

6 f
LII^e ANNÉE - N° 1594 - DU 31 MARS 1977

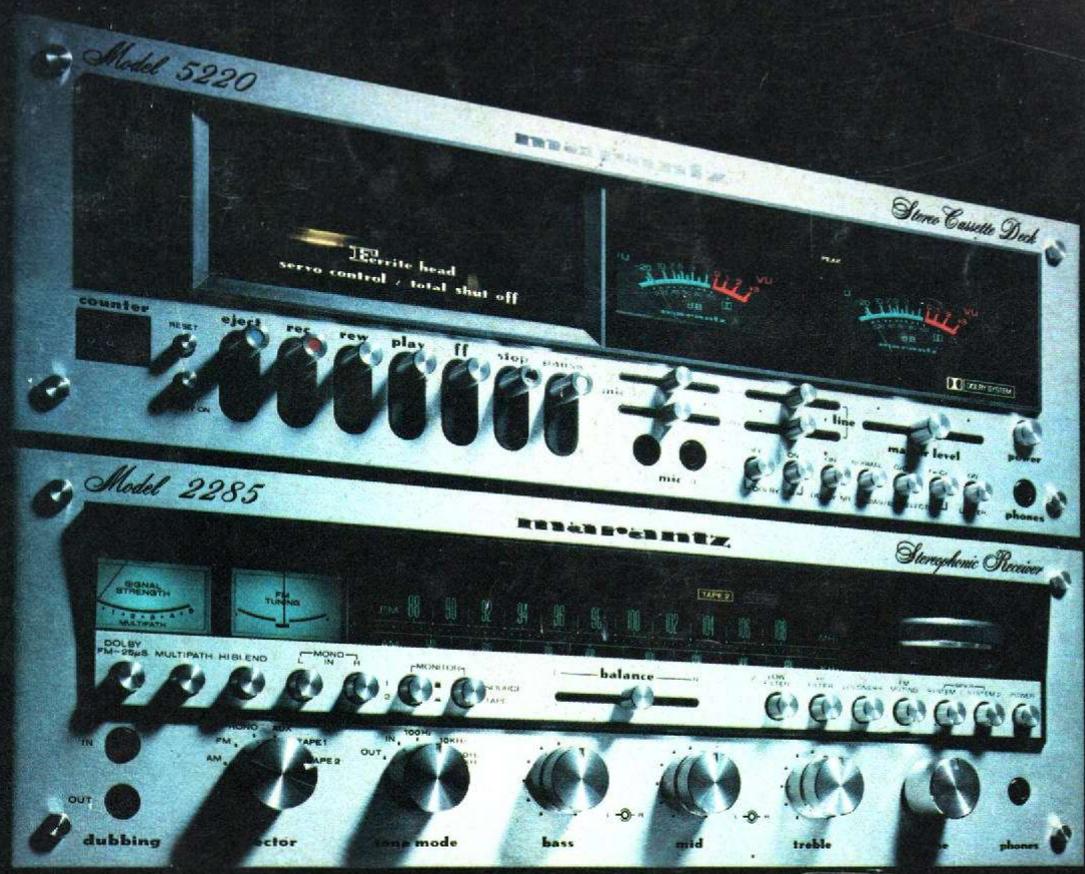
LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

SON TÉLÉVISION RADIO ÉLECTRONIQUE



■ **BANCS D'ESSAI** : LES MAGNÉTOPHONES A CASSETTE : SA
RD 5150 ■ NAKAMICHI 350 ET 250 ■ LE TUNER YAMAHA CT 4
LA TABLE DE LECTURE BARTHE ROTOFUID PRO AA ■■■
■ **RÉALISEZ** : UNE ROULETTE ÉLECTRONIQUE ■ UN TEM
SATEUR POUR PHOTO ET AUTRES APPLICATIONS ■■■



marantz.
We sound better.

SUISSE: 3 FS ● ITALIE: 1000 L ● ESPAGNE: 125 PTS ● CANADA: 1,25 S ● ALGÉRIE: 6 DIN ● TUNISIE: 600 MIL



Salora 6000

Dans la gamme Hi-Fi SALORA :
 SALORA 6000, combiné ampli-tuner, 2 x 45 W. Eff.
 avec platines tourne-disques et cassettes DOLBY.
 Enceintes acoustiques : SALORA KS 330,



SALORA

3 voies. 2 x 55 W. Eff.
 Bouton de réglage du tweeter.
 Design spécialement conçu
 pour s'allier à la SALORA 6000.

distribué par **Teleton**, 21, rue Paul-Lafargue - 94270 Le Kremlin-Bicêtre. Tél. 677.69.34.

JOURNAL HEBDOMADAIRE

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

LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

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

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

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

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

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

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

FRANCE 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

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

Reportages

- Le XIX^e Festival du Son..... 56
- Les enceintes acoustiques au Festival du Son..... 63
- En marge du 16^e Congrès de l'AES : la radiodiffusion de demain..... 66
- Le 16^e Salon international du jouet..... 71

Technique générale - Initiation

- L'origine du moirage dans les récepteurs SECAM..... 158
- La télédiffusion : la câblo-diffusion..... 162
- Filtres actifs : passe-bande à Q faible et gain élevé..... 170
- L'électronique au service de la photo..... 193

Bancs d'essai

- Le tuner YAMAHA CT410..... 115
- Le magnétophone à cassette SANYO RD5150..... 120
- Les magnétophones à cassette NAKAMICHI 350 et 250..... 125
- La table de lecture BARTHE ROTOFLOUID PRO A.A..... 132
- Le voltmètre électronique B et O RV10..... 138
- L'appareil photographique CANON AE1..... 147
- La chaîne compacte NATIONAL PANASONIC SG3090L..... 165
- L'ARGUS DE L'OCCASION..... 81

Réalizations

- Un temporisateur pour photo et autres applications..... 76
- Une roulette électronique..... 70

Etudes techniques

- Chaîne compacte NATIONAL PANASONIC SG3090L..... 177
- Magnétophones à cassette NAKAMICHI 350 et 250..... 181
- Magnétophone à cassette SANYO RD5150..... 189

Divers

- Informations nouveautés..... 51
- Le prix de la fondation Ph. Cohen..... 55
- Courrier technique..... 195
- Petites annonces..... 200

Copyright - 1977
Société des Publications
radioélectriques et
scientifiques

Dépôt légal 1^{er} trimestre 77
N° : 348
Distribué par
« Transport Presse »



Commission Paritaire N° 56 701

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A

115 000

EXEMPLAIRES

ARCANE
47, rue Gersant
75017 Paris

AUDIO-EQUIPEMENT
52, rue Aux-Fromages
14008 Caen

AUDITORIUM
29, rue Jean-Jaurès
69000 Lyon

AUDITORIUM DEBARD
78, rue L.-Brindeau
76000 Le Havre

CENTRAL RADIO
41, rue Dupont-Lottin
62100 Calais

DELVALLEE
85, bd Haussmann
75008 Paris

HIFI AND CO.
Rte Nationale 1
93460 Ezanville

HIFI AVIC
17, rue Lambert
75018 Paris

HIFI CLUB
1, cours Sablon
63000 Clermont-Ferrand

HIFI COSMIC
52, rue du Montparnasse
75014 Paris

HIFI ELECTRONIQUE
30, rue Henri-Seillon
83000 Toulon

HIFI LAFARGUE
65, rue de Paradis
13000 Marseille

HIFI MAURIN
2, rue d'Alsace
38000 Grenoble

HIFLI
30, rue Pasteur
57000 Metz

L'AUDITORIUM
7, rue du Pain
78100 St-Germain-en-Laye

L'AUDITORIUM
Rue des Lisses
84000 Avignon

ONDES ET IMAGES
29, rue de la Paroisse
78000 Versailles

REPORTER PHOTO
Galeries Bordelaises
33000 Bordeaux

RL MEULIN
82, rue Victor-Hugo
59164 Marpent

STUDIO 16
16, rue du Chapeau-Rouge
21000 Dijon

spécialistes Haute Fidélité agréés

LUXMAN

R 820

ampli-tuner (PO-GO-FM)
2 x 40 W efficaces
Repiquage à bande
Entrée micro etc.



le prest
du mon

désormais
a un nom

 **LUXMAN**



T 88 V

PO-FM
Sensibilité 2 μ V
Rapport signal/bruit 72 db

L 85 V

2 x 80 W efficaces
Egaliseur linéaire
Copie de bande
(repiquage magnétophone)
Double possibilité
d'enregistrement lecture



L 30

2 x 30 W efficaces

L 80 V

2 x 50 W efficaces
Egaliseur linéaire
Copie de bande (repiquage magnétophone)
Double possibilité d'enregistrement lecture

ige d'une gamme que les audiophiles
le entier ont situé à la première place !



anoux (parc industriel du Plateau d'Avron) rue Louis-Ampère - 93330 Neuilly-s/Marne - tél. 935.97.86

NOUVEAUX EQUIPEMENTS 3M DANS LE DOMAINE DE LA VIDEO-FREQUENCE

Déjà présente depuis plusieurs années dans le domaine de l'audio-fréquence, 3M étend son activité à celui de la vidéo-fréquence en proposant, dans un premier temps, une gamme d'équipements particulièrement adaptée aux utilisateurs de signaux vidéo, réalisateurs de télévision, producteurs audiovisuels.

Les synthétiseurs d'écriture (4 types différents) couvrent une large gamme d'utilisations allant de la télévision professionnelle jusqu'aux distributions d'informations courantes. Ces appareils élaborent des caractères haute définition, permettant de choisir plusieurs types d'écriture et sont dotés d'une mémoire interne de quatre pages.

Il est par ailleurs possible d'ajouter sur certains types, une mémoire à disque de 1000 pages à accès direct ou une mémoire sur bande magnétique.

Certains de ces synthétiseurs possèdent également des sorties codées aux normes couramment utilisées en informatique. Il est aussi possible de changer des signes ou des caractères pour les adapter aux besoins particuliers de chacun.

Un mélangeur vidéo couleur professionnel possédant 9 entrées, 4 barres de sélection, 14 effets, positionneur, circuit d'incrustation, coloriseur, générateur de fond coloré, etc.

En raison des grandes quantités lancées en fabrication, son prix permet de mettre à la portée des producteurs d'audiovisuel un matériel de qualité radiodiffusion.

Un commutateur vidéo et audio simultanés 10 entrées-1 sortie.

La commutation vidéo se fait pendant l'intervalle de suppression verticale évitant ainsi toute saute ou parasite sur l'image. Il peut être télécommandé localement ou à distance par clavier ou tout autre moyen de commande. La sélection reste en mémoire pendant 30 s en cas de coupure du réseau ou indéfiniment par l'adjonction d'une batterie de secours. C'est un auxiliaire indispensable pour ceux qui disposent de plus de deux sources vidéo.

Un générateur de contour : il permet de donner du « piqué » aux images ou

des effets de bordure dans diverses directions.

Un correcteur de contour couleur qui agit en vertical et en horizontal : il augmente la définition des caméras ou télécinémas couleur, même si ceux-ci sont d'une qualité moyenne. Avec du film 16 mm, il permet d'atteindre la qualité du 35 mm.

Un générateur de texte (1 ligne) : il autorise la composition d'un texte pour par exemple, identifier la station émettrice.

Une horloge électronique vidéo qui, en même temps que l'heure (heures, minutes, secondes), affiche la température extérieure au moyen d'une sonde. Cet appareil permet d'insérer ces informations sur le signal vidéo entrant.

UN TRANSISTOR À MÉMOIRE

Général électrique vient de mettre au point un **thyristor à extinction par la gâchette** en boîtier TO3.

Celui-ci présente des performances très exceptionnelles : ce thyristor qui passe à l'état conducteur unidirectionnel avec une impulsion de 100 mA, s'éteint par une attaque en basse tension, de courte durée, sur la gâchette, cette attaque pouvant être cinq fois plus faible que le courant principal.

Le cycle complet (allumage-extinction) peut être réalisé en trois microsecondes.

Ce nouveau composant tient 800 V-25 A efficaces.

Il s'applique particulièrement aux convertisseurs, aux alimentations stabilisées, aux régimes impulsions.

Le département du CCI, est chargé de le diffuser sur le marché français.

Un montage de démonstration sera présenté au salon des composants.

RECTIFICATIF

La société L'onde Maritime, 28, boulevard du Midi, 06150 Cannes-La Bocca nous fait savoir qu'elle importe en France les antennes « Hy-Gain » (USA) et notamment le modèle TH3JR décrit dans notre rubrique « Journal des OM » du N° 1587 du Haut-Parleur.

BIBLIOGRAPHIE

ELECTRONIQUE DE PUISSANCE F. BRICHANT

L'électronique 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 les différentes formes de conversion de l'énergie.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Les thyristors et les diodes. Mise en œuvre des thyristors et des diodes. Les interrupteurs statiques et gradateurs. Les redresseurs et onduleurs non autonomes. Convertisseurs continu-continu. Onduleurs à résonance. Les onduleurs autonomes. La vitesse variable par moteurs à courant alternatif.

Un ouvrage format 15 x 21, 296 pages, 228 schémas. Prix : 71 F.

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio.

CONSTRUCTION D'ENSEMBLES DE RADIO COMMANDE PAR F. THOBOIS

Voici pour la première fois, un ouvrage assez important, traitant des principes et de la réalisation par l'amateur, de tous les dispositifs de radiocommande des modèles réduits.

Dans la première partie, l'auteur expose les principes généraux des appareils. Dans la deuxième partie, il donne un très grand nombre de réalisations complètes, avec schémas et plans de câblage, évitant ainsi tout effort inutile aux lecteurs expérimentateurs.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Atelier. Boîtier. Circuits imprimés. Choix. Émetteurs. Récepteurs. Types « tout ou rien ». Servo mécanisme. Ensemble proportionnel digital. Batterie et chargeur. Conseils. Réglementation.

Prix : 48 F.

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

SALON TECHNIQUE DES MAQUETTES ET MODELES RÉDUITS « MODEL 77 »

Le premier Salon technique des maquettes et modèles réduits « Model 77 » aura lieu à Grenoble du 22 au 25 avril 1977.

C'est un événement industriel qui n'a pas d'équivalent en Europe et que l'on peut définir comme un marché professionnel, mais aussi comme un véritable banc d'essai des techniques les plus modernes de création et d'exploitation des maquettes.

Six secteurs réuniront les fabricants, les distributeurs spécialistes et les utilisateurs professionnels :

- 1) Les matériaux de construction.
- 2) Les outils.
- 3) Les revêtements.
- 4) Les éléments fabriqués.
- 5) Les décors et reproductions.
- 6) L'automatisme, la signalisation, l'animation.

Quatre zones de démonstrations, en vol, sur l'eau, sur les rails, autour d'un circuit, proposeront aux architectes, aux urbanistes, aux centres de recherches, aux réalisateurs du cinéma, de l'audiovisuel et à l'enseignement :

— la découverte et la maîtrise d'un univers aux possibilités communicatives immenses et en plein développement.

L'ENSEIGNEMENT INDUSTRIEL ÉLECTRONIQUE AU CENTRE NATIONAL DE TÉLÉ-ENSEIGNEMENT DE GRENOBLE

Le Centre National de Télé-Enseignement est un établissement d'Etat qui dispense un enseignement par correspondance à des jeunes d'âge scolaire qui, pour des raisons diverses (santé, éloignement, service militaire, travail, problèmes familiaux) ne peuvent suivre les cours d'un collège ou d'un lycée, ou à des adultes qui désirent compléter leurs connaissances et subir les épreuves du C.A.P. (Certificat d'Aptitude Professionnelle), du B.E.P. (Brevet d'Etudes Professionnelles), du B.P. (Brevet Professionnel, options Télécommunications et Electronique industrielle). Les disciplines enseignées sont celles que prévoient les programmes officiels.

Tous les quinze jours ou tous les mois — suivant les disciplines — des cours écrits leur sont envoyés (cours originaux rédigés par un professeur ou textes guides permettant l'utilisation d'un manuel et apportant les explications nécessaires). Des exercices d'entraînement aident les « élèves » à s'assurer qu'ils ont compris les leçons. Ils peuvent se corriger avec les fiches d'auto-correction fournies. Chaque série de cours, mensuelle ou bi-mensuelle, est accompagnée du sujet d'un devoir obligatoire que les élèves envoient au CNTE, qui le fait corriger, puis le renvoie aux intéressés avec le corrigé type.

Les élèves peuvent ainsi travailler régulièrement. Ils sont attentivement suivis par leurs professeurs correcteurs qui les guident de leurs conseils. Des séances de regroupement des élèves — au cours desquelles ceux-ci peuvent faire des travaux pratiques et dirigés — sont organisées régulièrement dans certaines villes.

Les seuls frais à prévoir pour bénéficier de ces cours à titre individuel sont les droits d'inscription qui étaient pour l'année 1976-1977 de 136 F. Reste à la charge des élèves l'achat des manuels et du coffret de manipulations.

FORMATION CONTINUE :

Des conventions peuvent être passées entre le C.N.T.E. et les entreprises. Ecrire au C.N.T.E. pour connaître les conditions financières et l'organisation des stages.

Pour tous renseignements adressez-vous au C.N.T.E., 39, boulevard Gambetta, 38000 Grenoble.

BIBLIOGRAPHIE

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE LA RÉCEPTION T.V. par P. MELUSSON

TOME 2 : Sélecteurs et platines 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 trouvera 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. Sélec-

teurs VHF-UHF intégrés et nouvelles études. Platine FI image et son.

Volume de 160 pages, broché, 197 schémas. Format : 21 x 27. Prix : 80 F.

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio.

ELÉMENTS 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 834 pages, format 15 x 21, broché, couverture pelliculée, 212 schémas. Prix : 86 F.

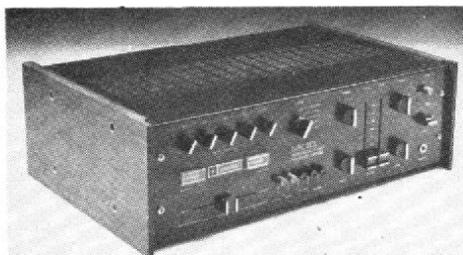
En vente à la Librairie Parisienne de la Radio.

INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

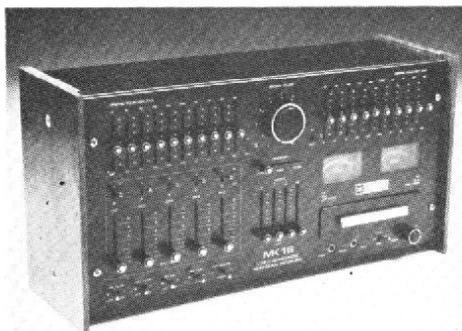
GALACTRON

Représentée au festival du son, la firme italienne Galactron exposait cinq nouveaux modèles.

MK10 : ampli-préampli.

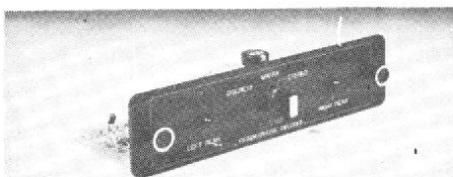


Puissance : 2 x 100 W.
Bande passante : 16 Hz à 36 kHz (± 3 dB).
Distorsion harmonique : $< 0,1$ %.
Rapport signal/bruit : 82 dB.
Dimensions : 462 x 145 x 310 mm.
MK 16 : préampli.



Bande passante : 20 Hz à 20 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).
Distorsion harmonique : $< 0,1$ %.
Rapport signal/bruit : phono : 84 dB ; micro : 84 dB ; aux. : 88 dB.
Equalizer : 12 fréquences de 32 Hz à 10 kHz.

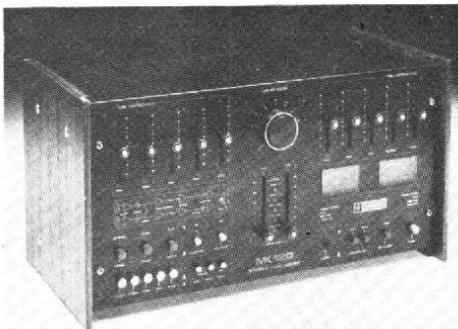
CQ 16 : décodeur quadriphonique.



Cet appareil permet de décoder le son stéréophonique en quadriphonie sur le modèle MK16. Trois positions sont possibles :

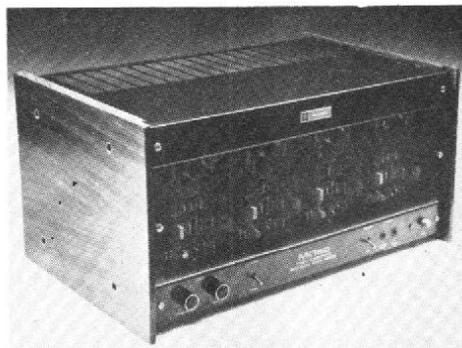
- 1) Système Discrète.
- 2) Système Matrix.
- 3) Système Stéréo.

MK120 : ampli-préampli.



Puissance : 2 x 70 W RMS.
Bande passante : 10 Hz à 70 kHz.
Distorsion harmonique : $< 0,1$ %.
Rapport signal/bruit : 80 dB.

MK160 : amplificateur quadriphonique.



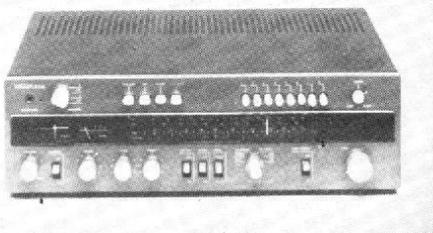
Puissance : 2 x 200 W RMS ; 4 x 100 W RMS.
Distorsion harmonique : $< 0,2$ %.
Bande passante : 16 Hz à 50 kHz.
Sensibilité : 1,5 V.
Dimensions : 462 x 235 x 310 mm.

NOUVELLE DISTRIBUTION DU MATÉRIEL WEGA

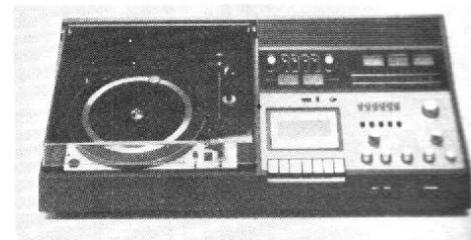
La société Sony France, 19-21, rue Madame-de-Sanzillon à Clichy, distribue le matériel Wega.

Il y a actuellement comme modèles disponibles :

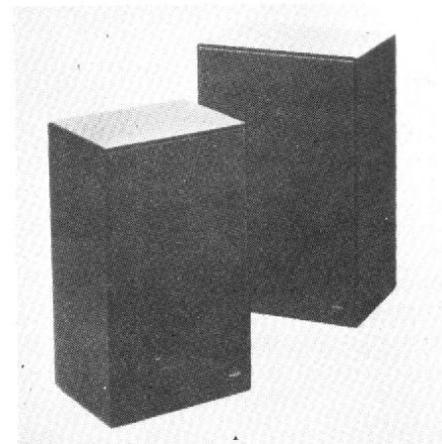
- 2 amplis tuners : le 3140 de 2 x 25 W ; le 3141 de 2 x 45 W.



- 2 compacts : le KS3340 de 2 x 25 W ; le KS3341 de 2 x 40 W.

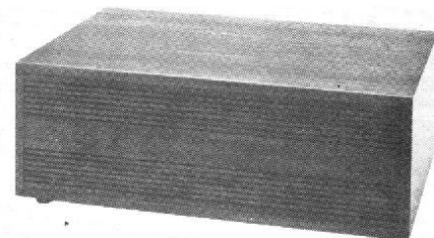


- 2 paires d'enceintes : la L354, 2 voies 40 W ; la L3547, 3 voies 60 W.



LOG ALARM

MODÈLE CR20/21.



C'est un radar à micro-ondes qui fonctionne sans installation préalable.

Caractéristiques techniques :

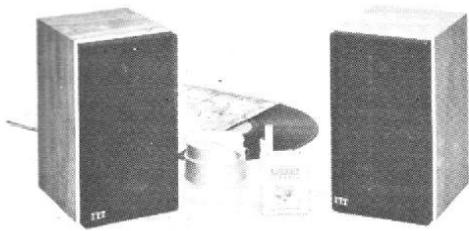
- 1 centrale d'alarme à circuits intégrés.
- 1 radar hyperfréquence, fréquence 2,450 GHz omnidirectionnel.
- 1 sirène électronique modulée.
- 1 pile 10 V à dépoliarisation par air (réf. 6440 SP).

Portée : rayon de 15 mètres réglable.
Consommation en veille : 10 mA.
Sortie pour sirène extérieure.

SCHAUB-LORENZ

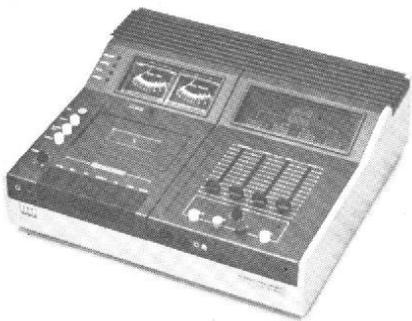
La Société Schaub-Lorenz a présenté à l'occasion du Festival du Son, trois nouveautés :

TL 250 - Enceintes acoustiques.



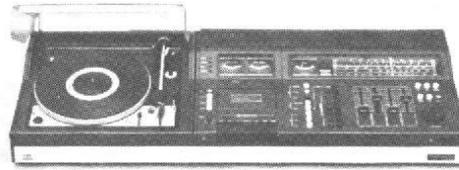
Système : transmission Line.
 Nombre de H.P. : 2.
 Courbe de réponse : de 50 à 20 000 Hz.
 Impédance : 4 Ω.
 Poids : 3 kg.

SA 2600 - Plateau magnéto-cassette stéréo.



Présentation en pupitre « ligne professionnelle », équipée d'un réducteur de bruits Dolby.
 Rapport signal/bruit : ≥ 60 dB avec Dolby ; ≥ 55 dB sans Dolby.
 Bande passante : 40 à 14 000 Hz (Cr O₂).
 Atténuation à l'effacement à 1 000 Hz : ≥ 70 dB.
 Vitesse : 4,76 cm/s.
 Arrêt automatique en fin de bande.
 Contrôle d'enregistrement automatique ou manuel.
 Compteur à 3 chiffres avec remise à zéro.
 Taux de pleurage : $\leq \pm 0,1$ %.
 Dimensions : 40 x 12,4 x 35,6 cm.

ST 7600 - Ensemble compact HiFi. Amplificateur :



Entrées : magnétophone, PU magnétique, PU crystal, monitor.
 Sorties : 4 prises normalisées pour HP de 4 à 16 Ω commutables par groupe de 2 (ambiophonie), 2 prises casque.
 Puissance nominale de sortie : 2 x 30 W.
 Bande passante : 15 à 40 000 Hz.

Tuner :

4 gammes d'ondes : PO - GO - OC - FM.
 7 touches pré-réglables avec dispositif d'accord fixe « U set ».

Platine TD :

Platine automatique à changeur.
 Automatisation de descente du bras couplé avec la commutation de vitesse.
 Dispositif anti-skating.
 Bras de lecture équipé d'une cellule Shure M 75 D.
 Diamètre du plateau : 27 cm.
 Poids : 1,450 kg.

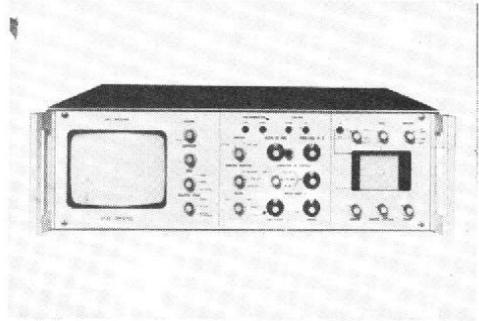
Platine magnéto-cassette :

Equippée d'un réducteur de bruit Dolby.
 Atténuation à l'effacement à 1 000 Hz : ≥ 70 dB.
 Taux de pleurage : $\leq \pm 0,1$ %.
 Bande passante : 40 à 14 000 Hz (Cr O₂).
 Rapport signal/bruit : ≥ 60 dB avec Dolby ; ≥ 54 dB sans Dolby.
 Arrêt automatique en fin de bande.
 Contrôle d'enregistrement automatique ou manuel.
 Dimensions : 99 x 17 x 35,6 cm.

VIDÉO PROCESSOR VP361

Il existe aujourd'hui une méthode techniquement idéale pour réaliser des montages parfaits entre régie et magnétoscopes : c'est celle qui consiste à utiliser un correcteur de base de temps (« T.B.C. System »), dont plusieurs types existent actuellement sur le marché. Peu d'installations audio-visuelles permettent d'envisager l'amortissement d'un système aussi sophistiqué. Par contre un très grand nombre d'utilisateurs de magnétoscopes portables et de

régies compactes ont besoin d'un moyen simple et efficace de réaliser des montages corrects (enregistrable et copiables) ainsi que les corrections essentielles (contour, niveau de noir, gamma et amplitude) et la régénération de synchro aux normes CCIR et de sous-porteuse de chrominance. C'est là que le VP361 s'impose.



FICHE TECHNIQUE :

Dimensions : coffret, 19 pouces, 3 unités ; profondeur hors tout : 50 cm ; poids : 11 kg. Faces avant et arrière en aluminium anodisé. Poignées en face avant.
 Alimentation : 110/220 V ± 10 % 50 Hz ; consommation : 65 VA.
 Type de balayage : 625 lignes.
 Entrées : standard, monochrome Pal ou Secam.
 Vidéo : vidéo composite positive, niveau de 0,5 V à 1,5 Vcc ; impédance d'entrée : 75 Ω ou 25 kΩ par inverseur.
 Type de synchro : libre, entrelacée industrielle ou aux normes CCIR.
 Sorties :
 Vidéo : 700 mV polarité positive (en position C.A.G.) ; ajustable entre 0 et 1 V polarité positive (en position manuelle) ; 300 mV de synchro négative aux normes CCIR (pseudo CCIR dans le cas d'une source non entrelacée) ; niveau de sous-porteuse couleur aux normes Pal ou Secam (en position C.A.G.) ; niveau de sous-porteuse couleur ajustable à partir de 0 V (en position manuelle) ; nombre de sorties : 2 sur 75 Ω.
 S.B.U. : image blanche, vidéo positive, 1 Vcc/75 Ω 30 % de synchro.
 Suppression verticale : 0 à 5 V/75 Ω positive ou négative par inverseur.
 Suppression horizontale : 0 à 5 V/75 Ω positive ou négative par inverseur.
 Synchro mélangée : 0 à 5 V/75 Ω positive ou négative par inverseur.
 Suppression mélangée : 0 à 5 V/75 Ω positive ou négative par inverseur.

PRIX DE LA FONDATION

PHILIPPE COHEN



LE prix de la fondation Philippe Cohen a été attribué pour 1977 à M. Philippe Elleaume (25 ans, ingénieur) pour son projet de recherche sur un réducteur de bruit de fond digital.

C'est le 9 mars dernier, sur le stand Pioneer au festival du son, que M. Jack Setton (P.-D.G. de M.D.F.) lui a remis, en présence des membres du jury, une bourse de 10.000 F et une invitation chez Pioneer Japon, qui permettra au lauréat de se familiariser avec les techniques de fabrication du grand constructeur nippon.

A. Joly (Haut-Parleur), Ch. Olivères (HiFi Conseils), E. Pastor (Nouvelle Revue du Son), J.J. Walter (Harmonie), C. Dartevelle (HiFi Magazine), Y. Marzio (HiFi Stéréo), G. Schneider (Diapason), Ph. Folie-Dupart (Feeddback), s'étaient réunis le 1^{er} mars 1977 sous la présidence de Jack Setton. Parmi les nombreux dossiers présentés, quatre ont été retenus en finale : M. Ph. Elleaume (réducteur de bruit de fond digital), M. J.-P. Gallo (bras de lecture à hautes performances), M. C. Levéo (préampli, ampli, égaliseur) et M. J.-J. Bacquet (mesure et connaissance du



M. Ph. Elleaume, le lauréat

comportement des haut-parleurs).

Après étude et délibération, c'est le projet de M. Ph. Elleaume qui fut plébiscité à

l'unanimité pour son originalité et son réalisme technologique. Son réducteur de bruit de fond est entièrement digital. Il procède par échantillonnage à une fréquence de 50 kHz.

Il serait trop long de développer ici les détails de réalisation et de technologie de ce réducteur de bruit, mais les performances sont assez impressionnantes puisqu'il élimine le bruit de fond de façon sélective sans dégradation du contenu musical, procurant une amélioration du rapport signal-bruit de l'ordre de 20 dB.

En annexe à ce projet M. Philippe Elleaume a donné un

aperçu de ses vues sur d'autres points de la haute fidélité, en soulevant, là encore, l'intérêt du jury.

Ce dernier s'est montré très heureux d'avoir pu récompenser un jeune chercheur passionné par la haute fidélité et de l'aider ainsi à faire une carrière que nous lui souhaitons brillante dans le domaine de la reproduction sonore.

D'ores et déjà, nous pouvons annoncer que la fondation Philippe Cohen est reconduite pour 1978. Le thème sera « l'électro acoustique haute fidélité ».

Chaque candidat, âgé d'au moins 18 ans, devra envoyer un dossier complet concernant un projet de recherche ayant trait aux haut-parleurs ou aux enceintes acoustiques, à M.D.F.

La date limite de dépôt des dossiers et toutes précisions annexes seront données ultérieurement par voie de presse. Pour toute correspondance s'adresser à M. Philippe Folie-Dupart, secrétaire de la fondation Philippe Cohen, 8, rue Grange-Dame-Rose, 78140 Vélizy.



Le jury.

LE XIX^e FESTIVAL DU SON

UN festival de plus s'est déroulé dans le cadre du CIP de la Porte Maillot (Paris). Que devient la HiFi ? Que devient le Festival ? A l'heure où nous écrivons ces lignes, le Festival du Son n'est pas terminé et le bilan pas encore établi. Nous sommes allés sur tous les stands pour voir ce qu'il y avait et avons pu tirer quelques conclusions assez rapides.

La première, c'est que le Festival du Son n'est plus une occasion pour la présentation des appareils nous le savions déjà. La plupart d'entre eux sont déjà connus et ont même parfois été commercialisés depuis plusieurs mois. Si on considère le nombre de nouveaux appareils qui sont présentés depuis le dernier Festival du Son, on trouvera qu'ils sont une pléthore. Les Japonais sont toujours aussi forts pour présenter un tas d'appareils plus ou moins issus les uns des autres et qui sont un peu plus performants, à peine plus que les précédents.

Ce qui par contre, est assez nouveau dans ce salon, c'est l'apparition des marchands de meubles. Le meuble pour chaîne HiFi, c'est une vieille idée qui traînait dans l'air et restait jusqu'à présent chez les commerçants en meubles. Ces mêmes meubles, nous les retrouvons maintenant dans un salon réservé à la facture instrumentale, du son, de la reproduction sonore, pourquoi pas. Bientôt, on pourra peut-être trouver des fauteuils

ou, pourquoi pas, des canapés dont le confort fera penser à celui des salles d'orchestre.

« Retrouver l'ambiance du concert chez vous grâce à notre modèle Bayreuth », retrouver le Concert Gebouw d'Amsterdam grâce à notre isolant acoustique qui reproduira le décor d'une salle, tout est permis, c'est un peu de publicité fiction que nous venons de faire. Redevenons un peu plus sérieux en passant au matériel.

Le matériel admis au Festival du Son doit satisfaire à certaines normes de qualité ce qui est la moindre des choses. A

titre d'exemple, les amplificateurs doivent être stéréophoniques, alors que si vous avez deux amplificateurs monophoniques, vous pourrez vous en sortir très confortablement. Si les amplis monophoniques ne sont toujours pas admis en théorie, les enceintes mono le sont, et pas toujours par paire, ce que nous avons pu constater sur place. Par contre, nous avons trouvé sur certains stands du matériel plus proche du transistor que de la chaîne HiFi, après tout, pourquoi ne pas écouter de musique sur un appareil qui n'est pas HiFi, et puis, si il y a des meubles, il

peut bien y avoir d'autres appareils.

Pour rester dans la contestation, nous mentionnerons la présence d'appareils anciens donc non HiFi, celle de systèmes d'éclairage animés par la musique et qui ne sont pas du type Haute Fidélité, par contre, nous avons pu trouver un fabricant de câble pour relier les différents maillons de la chaîne, il n'y a pas que des chaînes compactes. Divers stands utilisaient un câble de liaison vendu très cher et fabriqué en Angleterre. Publicité clandestine pour un câble dont l'efficacité reste contesta-



Photo 1. - Sony : banc d'essai d'enregistrement pour le public.

ble, il y a des câbles traditionnels et beaucoup moins chers qui permettent d'obtenir de semblables résultats. Nous reviendrons sans doute sur le sujet dans un prochain numéro.

Bref, il n'y avait donc pas que de la HiFi. M. Marc Boissinot, lors de la première conférence de presse devait mentionner l'éventuelle présence de quelques « Marchands du Temple », au milieu de tous les défenseurs de la Musique. Avec un M majuscule.

Une fois de plus, la grande absente, c'est la musique, bien sûr, on rétorquera que la musique n'est pas seulement classique. Les visiteurs de ce festival ne viennent pas pour la musique, à quelques exceptions près. Les démonstrations sont là pour mettre en évidence la puissance sonore des installations, la musique est très souvent agressive quand elle n'est pas entachée d'une distorsion évidente, il est vrai qu'avec certains disques pop très riches en aigus, il est difficile de faire la distinction entre la gravure et la distorsion accidentelle. Une bonne recette pour faire venir les gens sur le stand, passer du pop, pour les faire repartir, rien de plus facile, un bon morceau de classique... Les visiteurs de ce festival viennent presque tous pour les décibels, nous le savions déjà.

Aucune amélioration n'est constatée cette année de ce côté, par contre, nous avons retrouvé avec plaisir les stands ou la musique classique est reine, où la qualité sonore passe souvent avant les décibels. (SPL).

Passons au matériel maintenant. Une tendance certaine à signaler, c'est l'apparition chez les grands constructeurs comme Philips, Grundig et le groupe Thomson d'appareils de plus en plus sophistiqués et pouvant maintenant prétendre concurrencer davantage les Japonais (il faut préciser que pour le groupe Thomson pas mal de produits sont d'origine japonaise ou extrême-

orientale). Ces appareils HiFi que l'on ne trouve pratiquement pas chez les « spécialistes HiFi » sont distribués par les réseaux des grandes marques, ils ne bénéficient pourtant pas du prestige des appareils japonais mais s'adressent à une autre clientèle. Pour le groupe Thomson, nous avons noté l'apparition d'un compact assez original qui rassemble un amplificateur, un récepteur et un magnétophone à chargement frontal. A noter sur cet appareil, dont les inscriptions ont l'avantage d'être en français, un double sélecteur de type de bande très pratique et facile à régler une fois que l'on connaît le type de bande de la cassette.

Philips sort ses nouveautés tout au long de l'année, nous en avons eues quelques-unes l'an dernier, cette fois, rien de très remarquable, les appareils sont déjà connus, citons par exemple un nouvel appareil à cassette à présentation verticale, un intermédiaire entre le frontal, une sorte de magnétophone plat que l'on ferait fonctionner verticalement.

Grundig par contre nous offrait la primeur de plusieurs nouveautés intéressantes comme l'intégration d'un affichage numérique de la fréquence sur un récepteur et l'adoption de la commande à distance sur le RPC 500. Le principe adopté ici était celui de la transmission par ultrasons et l'entraînement des potentiomètres par moteur, c'était un prototype, rien ne dit que des techniques différentes, (transmissions par infrarouge et commandes statiques) seront employées.

Les indicateurs de niveau lumineux deviennent de plus en plus nombreux, nous en avons remarqué un magnifique chez Continental Edison, à trois bandes de fréquence. Philips avait également le sien, plus modeste.

Dans le domaine de la chaîne compacte, tous les constructeurs se lancent. Les Japonais, les Allemands, les Français, etc. Grundig en offre une très spéciale, un



Photo 2. - Le bras de lecture infinity, l'un des plus chers du monde.

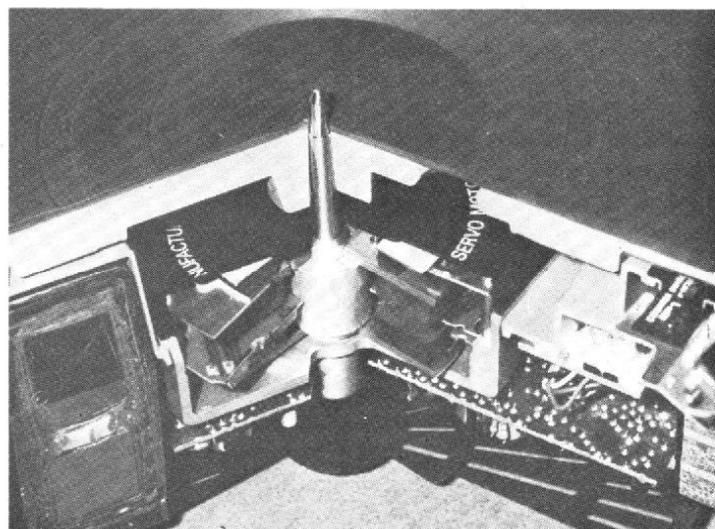


Photo 3. - Moteur du tourne-disque JVC piloté par quartz. L'électronique couvre une surface importante.

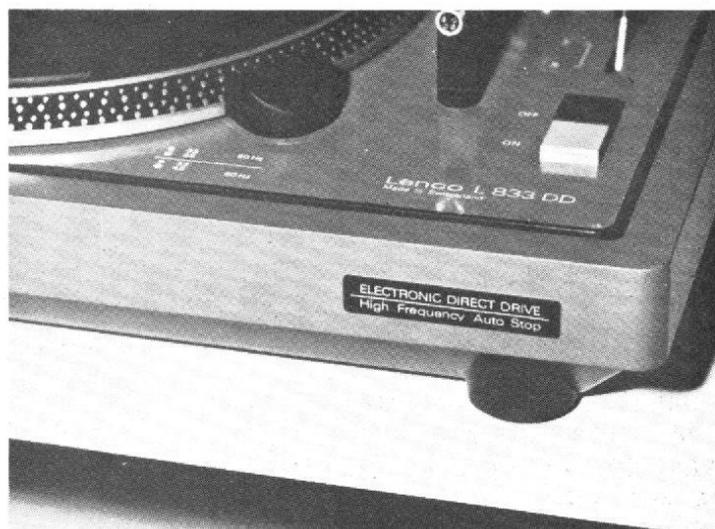


Photo 4. - Entraînement direct chez Lenco.

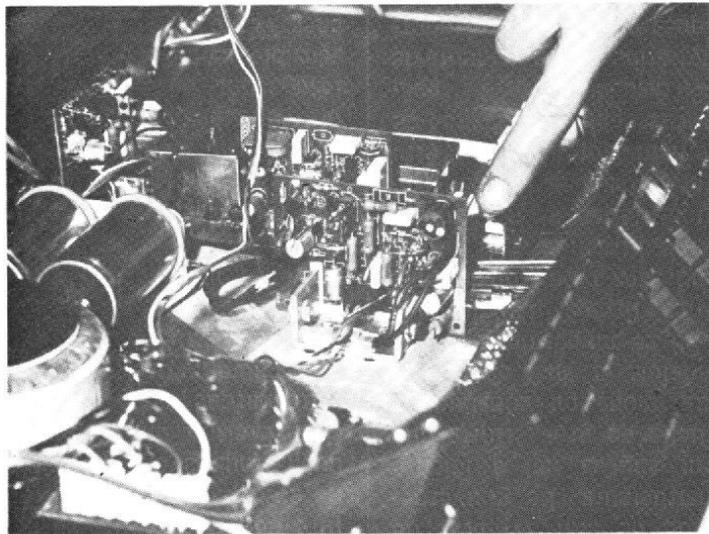


Photo 5. - Salora n'hésite pas à montrer l'intérieur.

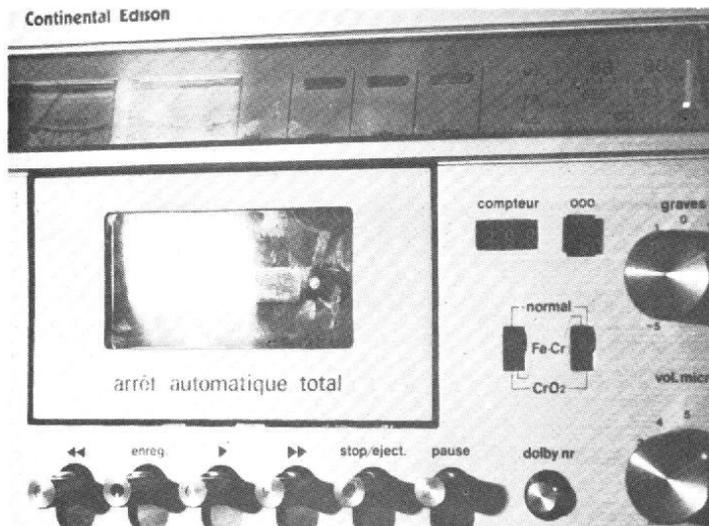


Photo 6. - Groupe Thomson : combiné ampli + tuner + magnétophone. Noter le double commutateur de sélection de type de bande, facile à utiliser.

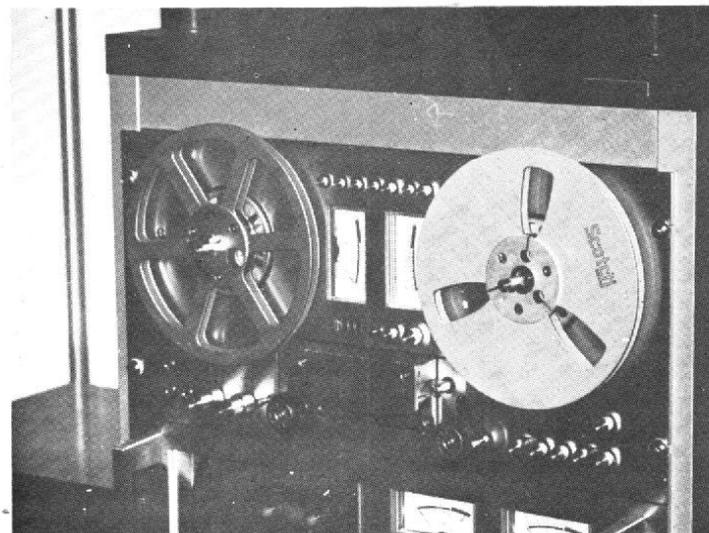


Photo 7. - Pioneer. Présentation nouvelle pour un magnétophone à bobines, présentation en rack.

accouplement entre une table de lecture de disques et un magnétophone à cassette, un couvercle protège le tout des poussières.

On pourrait citer pratiquement tous les constructeurs de matériel dans les producteurs de chaînes compactes.

Opposée à la chaîne compacte, nous trouvons les chaînes à maillons séparés, chaque constructeur offre des appareils homogènes superposables. Une nouveauté est constituée par la présentation de meubles en tous genres, des meubles qui permettent de retrouver avec quelque mélancolie une vieille idée datant de quelques années, les meubles intégrés. Ils sont plus modernes, c'est tout. Quant à aller baptiser cette nouvelle mode, nous n'irons pas aussi loin. C'est très bien de superposer des maillons, mais il est bon de prendre quelques précautions élémentaires qui consistent tout simplement à vérifier si le rayonnement du transformateur n'est pas trop élevé pour la tête de lecture qui est placée au-dessus. Ce que l'utilisateur gagnera sur le plan esthétique il le perdra sur le technique. Un amplificateur chauffe, nous ne recommanderons pas de placer un tourne-disques au-dessus.

Les amplificateurs se font de plus en plus puissants, une tendance se dessine vers un produit de très très haut de gamme dans lequel le prix de revient n'entre plus en considération. A titre d'exemple, nous citerons l'adoption par Mark Levinson de connecteurs plaqué or de fabrication suisse sur ses préamplificateurs. Pour quelques dollars de plus...

Quelques constructeurs français se relancent dans l'aventure électronique. Nous avons retrouvé Elipson comme constructeur d'électronique. Des amplificateurs et des ampli-tuners seront construits par Hencot et vendu sous les deux marques. Nous avons retrouvé la multiplicité des fréquences charnières des correcteurs de timbre,

et des inscriptions en bon français. Amplificateur de haut de gamme AEM une firme qui démarre en France et a trouvé des importateurs étrangers. Indicateur de puissance Bargraph à tube à plasma.

ASD, dans le domaine électronique présentait quelques nouvelles réalisations dont une table de mélange aux énormes Vumètres. Filson poursuit ses fabrications d'amplificateurs à tubes et présentait de la musique dite classique. Autre constructeur français, Cera, matériel de discothèque avec deux tables de lecture, un mélangeur, un modulateur de lumière, des amplificateurs de puissance à diodes LED, des diodes qui scintillent par millier sur les façades de tous styles. Ampli français chez Barthe qui fête ses 50 ans cette année, avec les tables de lecture que vous connaissez.

Power est traditionnellement au Festival du Son en face du stand Collyns brillant de tous ses feux. Dans cette marque nous trouvons la gamme déjà connue des amplificateurs, mélangeurs, gamme à laquelle s'est adjointe trois appareils de taille réduite dont les performances sont aux normes Hi-Fi.

Ce type de matériel permet de constituer des chaînes en rack (les vrais, 19 pouces ou plus étroits). Power Acoustics est une marque du même constructeur, le matériel est plus cher et d'une classe au-dessus. Le dernier né de la série est une table de mixage de discothèque originale avec correcteur graphique et sortie pour départ électrique utilisable avec tables de lecture Barthe ou certaines à entraînement direct dont le démarrage est suffisamment rapide.

Poursuivons notre exploration du matériel électronique français en passant chez Redson/Etelac pour découvrir une table de mélange avec inscriptions bien anglaise (prévu pour l'export sans doute) et des dispatchings qui s'électronisent.

Prodisc présente son maté-



Photo 8. - Micro : nouveau type de suspension chez les Japonais : contre platine suspendue.



Photo 9. - Nouveau casque électrostatique de Koss, le boîtier est équipé de deux indicateurs de modulation et d'un voyant de surcharge. Casque portant la signature de John Koss.

riel sans bouton, l'absence de bouton devient argument publicitaire, pourquoi pas.

Venons en à Setton. Le clou du salon. La HiFi atteint de nombreux sommets vertigineux, mais là, nous avons eu « le choc ». Nous y avons été préparé par certaines publicités. Setton offre un système qui fera le délice de tous les amateurs de gadgets. Pourtant, derrière les boutons, les touches arrondies, les deux manettes des gaz qui font penser à Concorde, les indicateurs de modulation à diodes électroluminescentes, l'indicateur d'accord à diodes du même nom, les afficheurs à 7 segments pour la position des correcteurs de timbre, le circuit de calcul de la fréquence d'accord MF, il y a de l'électronique. Nous avons là une idée d'appareil différente de celles que nous connaissons. C'est pratiquement la première fois que le tableau de commande complet d'un appareil vient se mettre sous la main du mélomane. Un octuple câble coaxial dirige les signaux, les tensions vers un amplificateur de puissance. Un câble qui coûte cher s'il doit protéger les signaux audio.

Ce que nous n'attendions pas, c'est le tourne-disques à chargement frontal. Nous n'avons vu qu'un prototype encore imparfait. Temps de manipulation du disque assez

long, frottement du disque sur les lèvres de la bouche d'introduction du disque, saisie difficile sans toucher les sillons. Nous avons là un appareil qui sera perfectionné et qui annonce peut être une nouvelle génération de lecteurs, une générations qui nous reviendra peut-être un jour du pays du Soleil Levant.

Tout près de la France, nous avons la Belgique qui nous a apporté un accessoire qui n'est pas une innovation mais qui a le mérite d'exister. C'est un support pour table de lecture. Si votre table de lecture est mal suspendue, si votre diamant saute chaque fois que vous passez près de votre table de lecture, ce support est pour vous. Dans « l'arrière-boutique » de l'importateur, nous avons pu découvrir une manipulation qui consistait à donner un coup de marteau latéral à la table de lecture (un marteau de forgeron ou presque), avec une force de lecture de l'ordre du gramme, nous n'avons pu déceler aucune altération du message musical au moment de l'impact. La seule restriction que nous pourrions faire est l'amortissement un peu lent de la table de lecture qui, à notre gré, à tendance à se balancer un peu trop, sans doute, un amortissement dynamique lui ferait le plus grand bien. Un coup de genou dans la table (coup moins sec

mais de plus grande amplitude) n'est pas ressenti non plus. Si vous êtes maladroit, voilà de quoi protéger vos 30 centimètres pour le prix de neuf d'entre eux.

Nouveau fabricant français : Efema qui construira de l'électronique sous la marque Elac. Après la France, l'Europe. Des Anglais se sont rassemblés au 7^e niveau sous l'égide de leur syndicat de constructeurs. Le gouvernement anglais fait à l'heure actuelle de gros efforts que nous avons pu constater à Francfort et au Congrès de l'AES, ce qui permet à de très petites firmes d'avoir leur stand, sans avoir trop de frais.

Une attraction d'un intérêt certain, c'est la machine à laver les disques. Elle est relativement chère mais peut être amortie par le lavage de 4 000 disques. C'est un appareil destiné aux revendeurs de disques et de HiFi qui pourront proposer pour 2 F le lavage d'un disque de 30 centimètre. Ce lavage se fait à l'aide d'un mélange d'alcool méthylique et d'eau, il y a un brossage suivi d'un nettoyage par aspiration et passage d'un fil de séchage par capillarité.

Au même étage de ce salon, Beyer offrait son système d'élargissement d'ambiance pour simulation, au casque, d'une écoute à partir de haut-parleur. Revox offre une nouveauté qui est un étrange cou-

vercle de plexiglass qui recouvre les deux bobines de 26,5 cm d'un Revox A 77 toujours fidèle au poste.

Salora est une marque suédoise qui présentait ici un compact avec appareil à cassette et dont le réducteur de bruit Dolby B pouvait être utilisé également pour la MF. Présentation d'un appareil ouvert pour montrer sa structure modulaire. Zérostat signifie absence d'électricité statique. Nous avons emprunté chez Erelson un pistolet de cette marque pour vérifier son efficacité et avons pu la constater. Un système nettement plus efficace que les tapis anti-statiques, il empêche l'attraction de la poussière en ionisant l'air environnant le disque pour le rendre conducteur. L'effet est identique à une humidification. Les premiers tests sont positifs. Modèle sensiblement identique Zeepa chez Verac.

Wega est un constructeur allemand qui est rattaché depuis un an et demi environ, peut-être deux, au groupe Sony. Sony a repris la distribution et présentait sur son stand les appareils bleus de Wega. Une finition impeccable, mais la couleur plaira-t-elle ? Nous avons apprécié en leur temps les appareils noirs de la firme pour un grand nombre de raisons.

HH, Harrison, des marques peu connues dans le domaine

HiFi. La première est plus spécialisée dans la musique, elle offrait là un amplificateur de 500 W (HH 500 veut sans doute dire HH, 500 watts) présenté ouvert pour montrer un magnifique transformateur toroïdal. Ventilation forcée. Harrison ne semble pas avoir changé ses produits depuis ses premières importations ou ses indicateurs de niveau à diode électroluminescente étaient les premiers du marché.

Thorens est un constructeur suisse avec des usines de fabrication en Allemagne, nous avons eu l'occasion de parler de la nouvelle gamme il y a plusieurs mois à l'occasion du Salon de la HiFi de Milan. Quant aux ampli-tuners présentés ici, ils figuraient à Berlin il y a un an et demi. L'électronique se caractérise par une fabrication à la hauteur de la réalisation mécanique des platines. Restons en Suisse et dans les platines avec Lenco, nouvelles tables de lecture à entraînement direct, la progression du constructeur est logique, galet, courroie puis entraînement direct. A noter, un arrêt automatique avec détection HF de la fin du disque.

Présentation chez Braun de la 550 que nous avons testée récemment.

Bang et Olufsen offre toujours des nouveautés, en électronique ; nous avons noté le 2400 qui est une extrapolation

du 1900 auquel a été ajoutée une télécommande. Le graphisme des textes lumineux a été revu. Brillante démonstration avec un seul émetteur pour quatre ou cinq, peut être plus, récepteurs.

Sennheiser a profité du Festival du Son pour équiper FIP de système infra-rouge qui assurera une plus grande mobilité aux opérateurs de cette station de radiodiffusion légère (micro + tourne-disques).

Nous avons retrouvé chez Tradelec la firme italienne Galactron avec sa collection d'appareils comme chaque année, ces appareils sont là, mais chez un importateur différent, nous ne pouvons que souhaiter un bon nouveau départ.

Le DPLF, vous connaissez, même chose pour le CNRS qui rejoignent les ANRS les DBX, les DNF, les Dolby, ce sont de nouveaux réducteurs de bruit, le premier vient d'ITT, le second de Pologne, le C de CNRS signifiant complémentaire, il s'agit sans doute d'un système agissant à la lecture et à l'enregistrement.

Telefunken était là avec deux appareils, l'un de très haut de gamme dans lequel l'indicateur de station donne directement la fréquence, le digital remplaçant l'analogique, est-ce un progrès ? On aime bien retrouver une sta-

tion en plaçant une aiguille à un endroit que l'on connaît bien. Sur plusieurs appareils de la gamme, nous avons retrouvé les indicateurs de niveau ou d'accord à diode LED juxtaposées. Les prochaines nouveautés sont pour Berlin.

Uher est là avec ses appareils noirs, le 630 présenté il y a un an, le 362 extrapolation du 360 et le 300 « made in Japan for Uher ».

Luxor est une firme suédoise qui conserve la plupart de ses activités à la télévision. Cette firme offre désormais par l'intermédiaire de Comedis ses produits style grand public : ampli, magnétocassette, compact.

Autre firme italienne, Brion Wega, un matériel au correcteur de timbre très original, complexe mais facile à utiliser. Une conception esthétique très personnelle.

Revac tente de s'implanter en France par l'intermédiaire d'un importateur qui a pris le nom de Revac France, des enceintes, des amplificateurs, des modulateurs de lumière sont proposés.

Saba offre un magnétophone à cassette Dolby + DNL et utilise une technique modulaire bien en vue sur le stand. Une tendance de plus en plus précise, les européens peuvent montrer l'intérieur de leurs appareils sans risque, ils sont en général très beaux.

Dernier constructeur européen dans notre liste, nous avons commencé par le 4^e étage de l'exposition, Tandberg qui offrait des appareils installés à côté d'un siège pour que le public les manipule au casque. Très gros succès. Sur le plan matériel, la gamme qui avait débuté avec le 2075, que nous avons été les premiers à tester et à apprécier, continue avec deux 2025, un même amplificateur pour les deux appareils, dans un cas, il possède les ondes modulées en fréquence uniquement, dans le second on a ajouté des ondes longues, moyennes et courtes.

Les Américains sont représentés avec du matériel de très haut de gamme, à part Scott dont le matériel est construit à partir de composants japonais.

Harman Kardon présentait des manipulations aux signaux carrés effectués sur ses appareils, même les moins chers. Le matériel de haut de gamme est américain, le reste est sous-traité au Japon. L'Accutrac 4000 reste la table de lecture la plus sophistiquée du moment avec sa recherche automatique des morceaux et sa programmation, la télécommande permet de choisir un morceau, pochette en main, sans toucher au disque ou au bras. Mémoire interne.

Cinéco est sans doute l'importateur dont le panneau des marques était le plus haut.

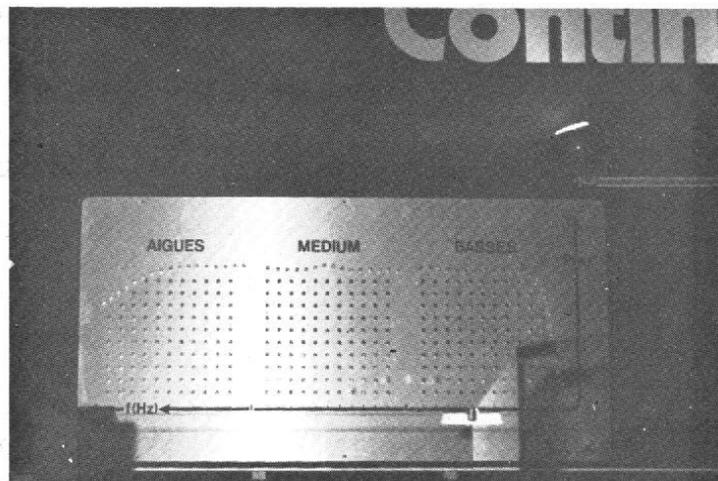


Photo 10. - Analyse en temps réel, en fait il n'y a que trois bandes analysées.

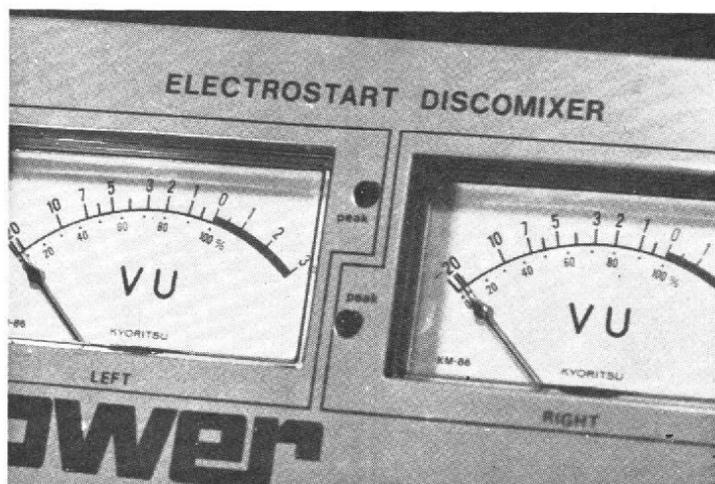


Photo 11. - Power acoustics : mélangeur discothèque à départ électrique des tables de lecture.

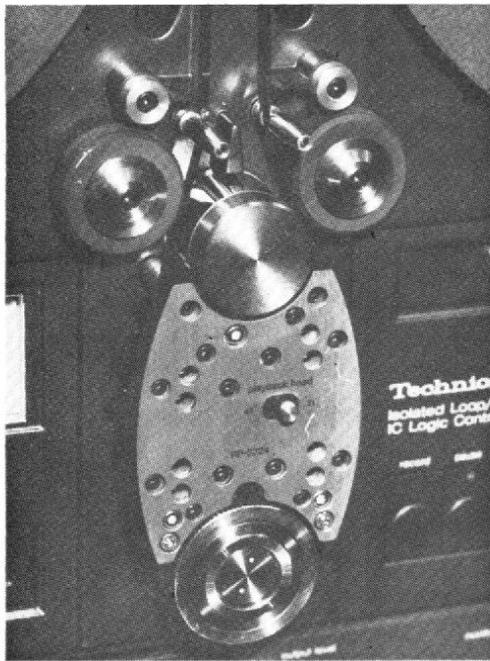


Photo 12. – Technics : magnétophone haut de gamme à boucle isolée, mécanique très sophistiquée.

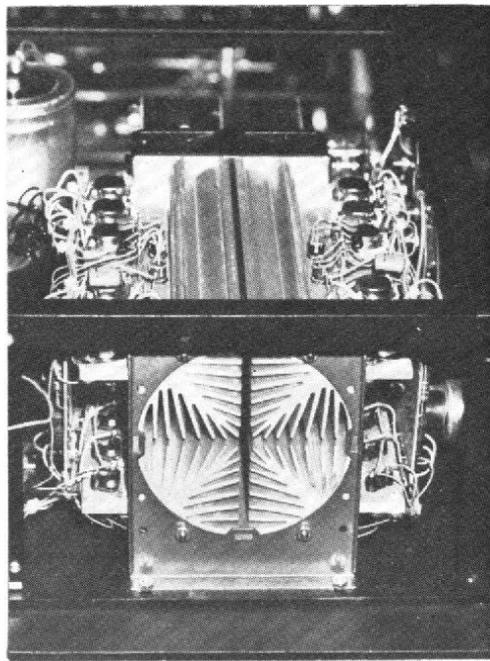


Photo 13. – Amplificateur BGW1000, radiateur impressionnant refroidi par ventilateur.

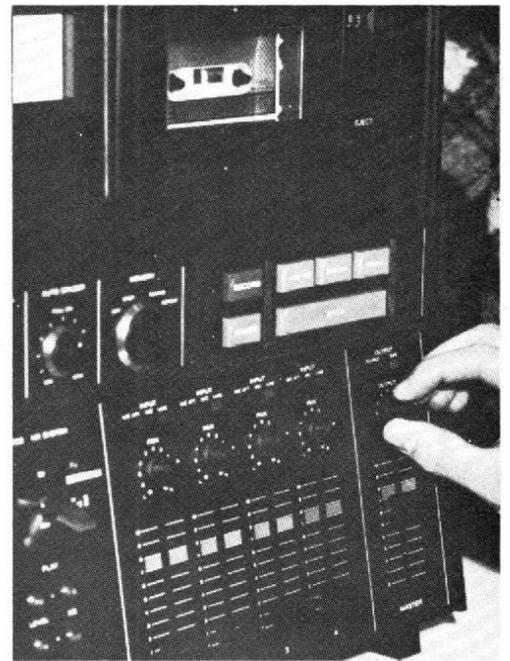


Photo 14. – Le magnétophone à cassette le plus cher du monde. Nakamichi est battu ! TEAC à mélangeur à 4 entrées, micro, panoramique, etc.

Plusieurs sujets de méditation avec une table de lecture BIC commandée à distance soit par ultra-sons soit par fil, commandes possibles : levée, descente du bras et changement de disque. SAE ne se contente plus d'un matériel classique, nous avons trouvé là des appareils préamplis comme des correcteurs paramétriques et DBX, et surtout un éliminateur de rayure de disque. Il ne supprime pas la rayure qui reste dangereuse pour la pointe de lecture mais élimine ses effets audibles. Shure avait son analyseur en temps réel par bande d'octave bon marché et très utile pour faire de la correction de local par filtre par octave.

Nous signalerons la présence de Mac Intosh qui garde ses façades noires et ne sacrifie pas au mode. Une certaine idée de la HiFi.

Nous parlerons encore d'autres constructeurs Américains avec Infinity et son bras « Black widow », la veuve noire, très fin, très précis, et... très cher. ADC annonce pour la fin mars l'apparition d'un bras de lecture très sophistiqué également et dont le prix

devrait être pratiquement identique à celui du modèle d'Infinity. ADC doit aussi livrer des cellules avec courbe de réponse. Technique avant tout. Koss se maintient dans le domaine du casque, nous avons pu voir en avant-première le nouvel électrostatique ESP 10, un casque qui mérite qu'on lui prête une oreille attentive. Avec boîtier équipé de deux vumètres et d'une diode indicatrice de saturation.

Offert pour le prix d'un ampli de moyenne puissance, mais le boîtier peut recevoir un second casque. Nouveauté intéressante dans le domaine de la reproduction spatiale : le système de réverbération statique d'Audio-pulse.

Les constructeurs d'Extrême-Orient passeront les derniers, ce sont à l'heure actuelle les plus forts, nous sommes obligés de le reconnaître, aussi bien sur le plan des performances que sur celui de la construction ou des prix. Pêle-mêle, nous citerons des amplis à tubes de Luxman, des tables de lecture à entraînement direct et double châssis suspendu chez Micro,

tourne-disques Luxman à démarrage rapide, système d'alimentation économique chez Hitachi, beaucoup d'appareils divers chez Scientelec, le groupe Thomson, Tectronic, Setton, BST, Telson, Scott fabrication d'Extrême-Orient, mais construction suivant les spécifications des marques.

Sophistication des tables de lecture chez JVC, Pioneer, Sony, Technics, qui généralisent le pilotage par quartz. Présentation de coupes de moteur mettant en évidence un capteur tachymétrique sur circuit imprimé.

Teac offre le magnétophone à cassette qui n'est peut-être pas le plus cher du marché : le cap des 10 000 F est dépassé de plus de 20 % avec le 860 « esoteric ». (mélangeur, dBx externe, etc.). Elcaset chez Sony, Technics, Teac. Nouvelle marque importée par Comix : Cybernet. Kenwood, après avoir présenté une gamme complète il y a un an renouvelle une partie de la gamme, présentation en dehors du Festival, mais en même temps, au calme. Pioneer innove dans le magnéto-

phone avec le RT 707, appareil « frontal » destiné à être monté en rack. DBX, n'est plus le seul à proposer des processeurs de dynamique, Pioneer y vient aussi.

LG qui est une filiale de Luxman présentait de petits appareils, cette firme opère un retour avec des appareils équipés d'indicateurs de crête à diodes, un perfectionnement qui permet de situer leur niveau.

2 fois 150 W en classe A : Stax, amplificateur nouveau en France, un vrai radiateur. Clarion dispose d'appareils HiFi hauts et peu profonds, une nouvelle esthétique. Onkyo réunit ses appareils dans un meuble, Aiwa offre son 1250 à présentation pupitre incliné.

La modulation de largeur (ne pas confondre avec le PCM ou MIC, modulation par impulsions codées) était là avec Sony, la commercialisation est prévue dans un délai relativement court, les transistors V Fet, transistors de puissance à effet de champ à structure verticale seront tout à fait à leur aise dans ce rôle.

Le stand noir de Technics

semblait bien sombre, nous avons tout de même pu y découvrir une série d'appareils « ligne basse », un ampli, un récepteur, un préamplificateur, un bloc de mesure du signal et, surtout un correcteur paramétrique à cinq filtres, il est stéréophonique, le nombre de filtres peut être considéré comme idéal si le recouvrement est suffisant (un bricoleur très averti peut éventuellement changer des condensateurs pour adapter l'appareil à la courbe de réponse de son installation, local compris).

Magnétophone à horloge incorporée chez Sanyo, aurait pu être utilisé pour l'enregistrement automatique !

Nous avons vu là la plupart des appareils qui ont attiré notre attention, en visitant un salon de ce type, on se dit qu'il n'y a pas grand chose de neuf, ce qui n'est pas tout à fait exact. Il y a en fait beaucoup de produits mais peu de véritables nouveautés, ce qui est un peu dommage. Evolution, mais pas révolution.

Nous avons vu là, la plupart tournée en parlant du disque qui est traditionnellement le grand absent de ce festival. Une tendance se dessine,



Photo 16. - Nouvelle série d'appareils Technics. Coffret bas, présentation en rack. Ici, correcteur paramétrique à cinq fréquences. La fréquence de chaque filtre peut être ajustée dans un rapport de 1 à 10.

depuis le Festival du Son de 1972 qui avait vu apparaître les disques à gravure directe de Sheffield, nous avons eu droit aux disques PCM, aux disques 45 t/mn 30 centimètres que nous saluerons principalement ici avec la « Vérité du Clavecin » édité par

Audiotec. Le disque HiFi est là, en premier plan sa qualité technique. Quand il se double d'un intérêt musical, il commence à devenir plus intéressant. Autres disques chez Crystal Clear et Mark Levinson, ce n'est pas fini.

Nous avons presque été déçu de ne trouver qu'un nombre réduit d'analyseurs en temps réel chez les constructeurs ou importateurs. Par contre, les normes NF naissantes exigent pratiquement un équipement de la part des constructeurs. Au dernier niveau, nous n'avons pas du tout été surpris de découvrir quelques manipulations qui n'avaient rien de musical puisqu'elles étaient présentées par Bruel et Kjaer. La facture d'appareil de mesure a remplacé la facture instrumentale.

Tiens, justement, la facture instrumentale. Elle opère un retour par l'intermédiaire de Singer (qui ne s'était pas trompé de salon) et qui présentait des orgues électroniques sans doute était-ce là un des rares endroits dans lesquels on pouvait entendre de la musique en direct. La vraie HiFi.

Un salon presque comme les autres, sans doute un titre plus évocateur de HiFi serait le bienvenu, la HiFi est à la mode, et le mot HiFi fait vendre. Nous avons tout de même rencontré des visiteurs heureux, maintenant, on les considère comme des adultes et on leur permet de toucher aux boutons, même sans surveillance, c'est peut-être ce qui est le plus important, le contact tactile avec les appareils, et puis, c'est un excellent test de fiabilité. Fini le temps où seuls les démonstrateurs étaient habilités à tourner les boutons. Il y avait tout de même du neuf à ce festival, ce salon de la HiFi.

Etienne LEMERY

P.S. : Mme la Chef de cabinet de Mme François Giroud devait déclarer, lors de la remise des prix de l'Académie Charles-Cros qu'un décret était en préparation pour « réparer les préjudices causés aux auteurs et compositeurs par l'enregistrement amateur ». La HiFi progresse dans toutes les directions ! Préparez vos portefeuilles.



Photo 15. - Saba : du vrai rétro, une présentation rétrospective. Ici, bobines d'accord d'un récepteur.

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES

AU FESTIVAL DU SON

C'EST un lieu commun de dire que le maillon le plus délicat d'une chaîne HiFi, et aussi le moins performant par rapport aux autres composants de cette même chaîne, c'est l'enceinte acoustique. La difficulté doit être un excellent éperon pour la majorité des constructeurs puisqu'il se trouve que l'enceinte acoustique est l'élément que nous avons le plus rencontré au Palais des Congrès, au cours du Festival International du Son 77. Encore faisons-nous abstraction de quelques présentations parallèles dans quelques grands hôtels de la capitale et qui avaient trait, comme il se doit, aux enceintes acoustiques. Au fil des ans, il est certain que la qualité du produit progresse ; toutefois, nous devons remarquer que les normes ont été ramenées à des valeurs un peu plus accessibles aux constructeurs et finalement assez proches de celles préconisées par la norme DIN 45500.

L'asservissement gagne du terrain mais il convient de noter que sa mise en œuvre ne conduit pas nécessairement à des enceintes miniatures ; dans ces conditions, il semble bien que les résultats seront meilleurs puisqu'alors l'enceinte sans asservissement aura déjà une bonne tenue dans le grave et l'extrême grave et qu'il faudra

moins demander à l'électronique, sur laquelle on a peut-être un peut trop compté dans le passé. Autrement dit, asservir une grosse enceinte (dans le bas du spectre) donnera des résultats meilleurs et moins acrobatiques qu'asservir une petite enceinte ; de même qu'un bon amplificateur donnera des résultats plus probants avec un certain taux de contre-réaction qu'un amplificateur moyen avec un taux

plus élevé. En d'autres termes encore, il existe une limite à partir de laquelle il n'est plus possible, à partir de quelque artifice que ce soit, de transformer une bourrique en pur-sang.

Du côté des enceintes conventionnelles, l'électroacoustique continue de bien se porter et les volumes des coffrets s'étalent entre quelques décimètres cubes et le mètre cube. Même pour les plus peti-

tes, il est possible de donner l'illusion du grave, et même de l'extrême grave, à condition de ne pas être difficile sur le rendement. Pour les plus volumineuses, nous sommes presque en présence d'enceintes de sonorisation ou de discothèque et c'est une des caractéristiques de ce salon : la taille des enceintes n'est plus nécessairement réduite à des proportions compatibles avec les appartements modernes.



Photo 1. - Prototype d'enceinte Setton. Utilisation d'une lentille acoustique.

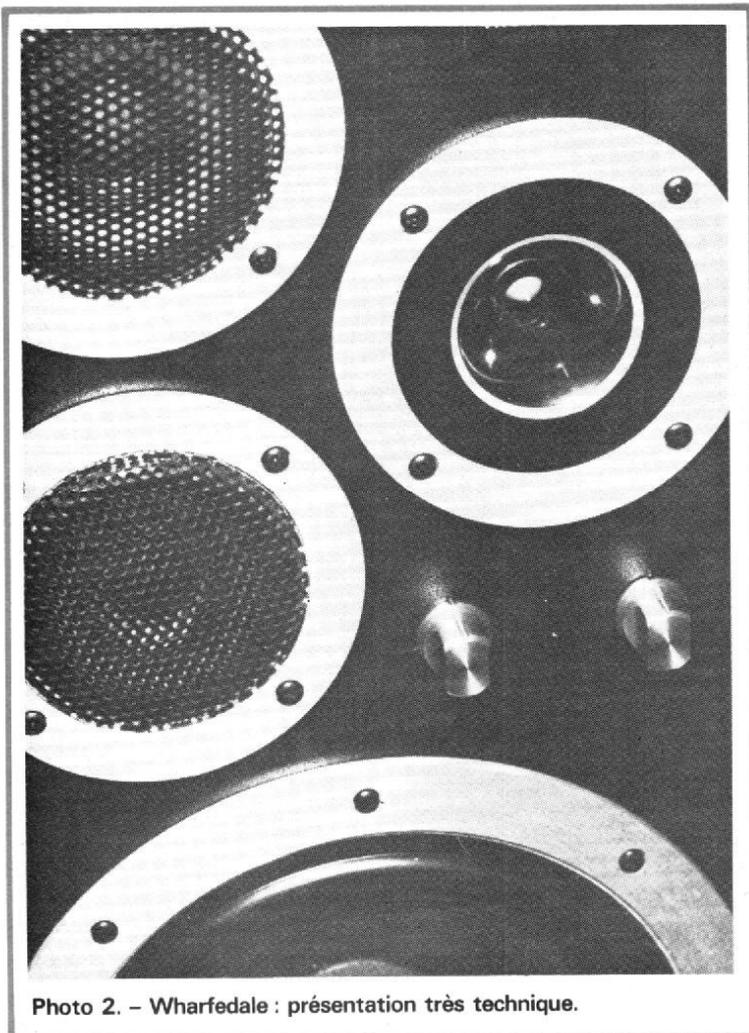


Photo 2. - Wharfedale : présentation très technique.

C'est en quelque sorte la preuve que les constructeurs Hi-Fi ne visent plus seulement la clientèle des particuliers, mais aussi celle des collectivités, en leur proposant un son à la fois à haut niveau et de qualité.

Une autre caractéristique de ce Salon 77 est la progression de la mise en phase acoustique des différentes voies pour une meilleure réponse impulsionnelle. Cette mise en phase est quelquefois présentée comme une nouveauté...

Enfin, pour terminer ce tour d'horizon des tendances de ce salon, disons que, de plus en plus, les fabricants d'enceintes ont le souci de protéger celles-ci des surcharges accidentelles, et plus particulièrement les haut-parleurs chargés des fréquences médianes et aigues. Les oscillations haute-fréquence de certains amplificateurs trop fortement contre-réactionnés ne sont pas étrangères à cet état de chose, d'autant qu'il n'est pas tou-

jours possible d'accoupler n'importe quelle enceinte avec n'importe quel amplificateur.

LES FABRICATIONS FRANÇAISES

Audax et Siare, nos deux grands du haut-parleur français, présentaient une gamme très complète, à la fois de composants et de coffrets entièrement équipés : en particulier chez Audax, nous avons apprécié la nouvelle A 340, 3 voies, plus petite que son aînée A 360 et les Eurythmiques 21 et 31 tandis que Siare étonnait avec sa série 200. A ce stand, le modèle qui attirait le plus l'attention, le Delta 200, bénéficie de la mise en phase par décalage des haut-parleurs ; ce 3 voies de dimensions moyennes semble promis à un bel avenir. Au même stand, les PR 3, PR 5 et PR 7 d'Axord pouvaient être com-

parées par les visiteurs, qui avaient à leur disposition un pupitre de commande.

« 3A » continue à mener de front ses fabrications d'enceintes asservies et d'enceintes conventionnelles, avec cette année une « Apogée Monitor » et l'« Alphase » d'une part et une « Référence » asservie d'autre part.

Cabasse, qui se tourne aussi vers la sono, exposait une nouvelle enceinte de taille modeste comparée à ce que fabrique généralement cette firme : l'enceinte « Brick », qui voisinait avec des modèles asservis. Hi-Fi-Way accompagnait toute sa gamme des certificats de mesure du « Laboratoire National d'Essais » et présentait sa production conjointement avec Gauglin. Chez Verac, M. Léon n'a pas fini de nous surprendre, surtout avec ses plus petits modèles. Quant à H.R.C., sa dernière série est entièrement repensée en fonction de la

mise en phase, bien que ce constructeur repousse avec véhémence une telle terminologie. Linear Speaker continue sur la voie qu'il s'est tracée : fabriquer ses haut-parleurs avec un soin extrême et sortir de petites séries de qualité. Très remarqué à ce stand, une enceinte Hi-Fi de discothèque, la MK 10, dont le prix atteint, hélas, celui d'une petite voiture de tourisme.

Bisset-BST présentait toute une gamme déjà bien connue du public avec possibilité de fourniture en kit, avec l'enceinte acoustique pré-découpée, ce qui est un avantage certain trop souvent négligé dans ce créneau du marché.

Pour Audiotec, le raffinement était de faire écouter ses enceintes à partir d'un disque 30 cm gravé à 45 tours minutes ce qui ne pouvait que mettre en évidence la bande passante desdites enceintes. Elipson ne s'était pas reposé sur ses lauriers des années précé-



Photo 3. - Goodmans, enceinte dB50. Nouvelle série accordée par tunnel médium à chambre de compression.

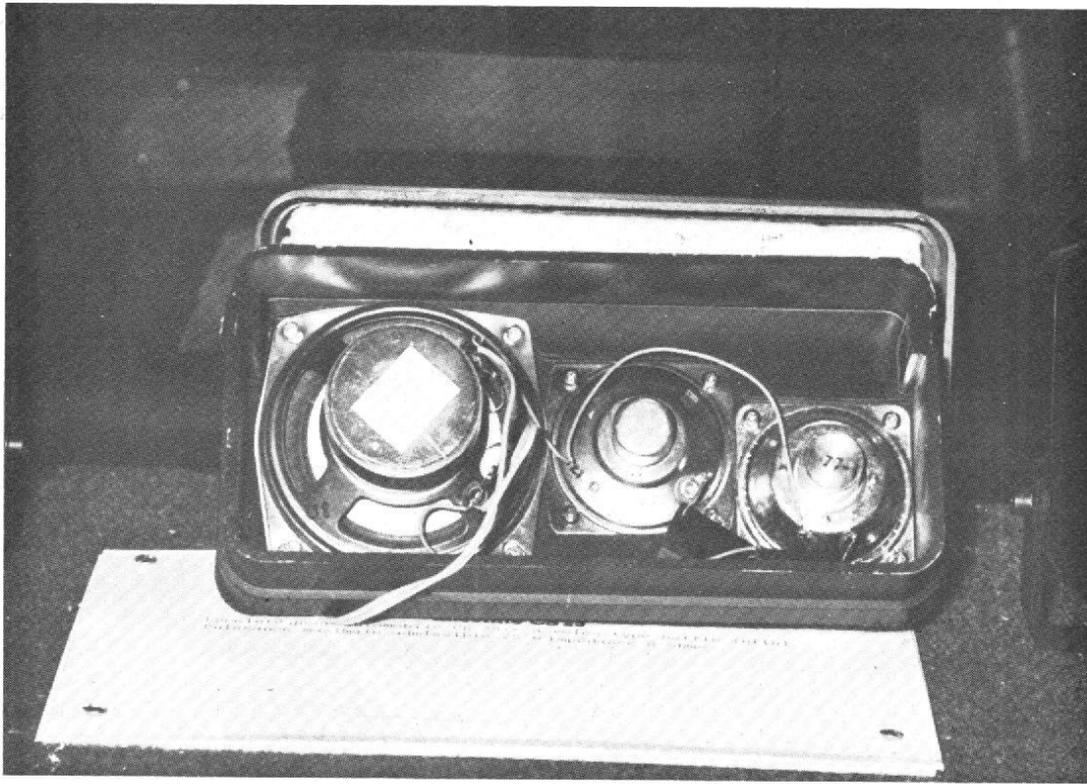


Photo 4. - Enceinte Setton pour voiture. Trois haut-parleurs, prévus pour ampli Booster.

dentes et avait sur son stand plusieurs modèles à l'esthétique révolutionnaire ; lui aussi vient à l'asservissement. Pour la mise en phase, il y a longtemps que c'est fait, comme personne ne l'ignore.

Setton faisait une entrée

très remarquée à la fois en Hi-Fi et en sono avec quelques modèles de taille imposante. Enfin, n'oublions pas ASD qui se tourne lui aussi vers la sono et deux nouveaux venus : Mercuriale et Helios.

LES FABRICATIONS ÉTRANGÈRES

Comme il a été dit au début de cet article, les enceintes acoustiques au Salon 77 étaient le chaînon le plus

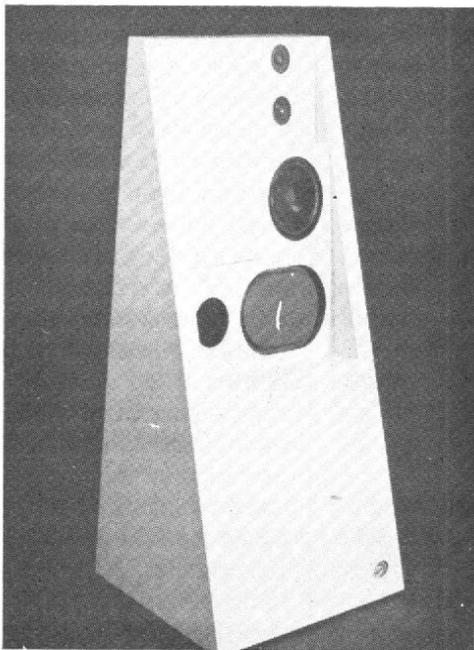


Photo 5. - Enceinte Elipson type 1404.

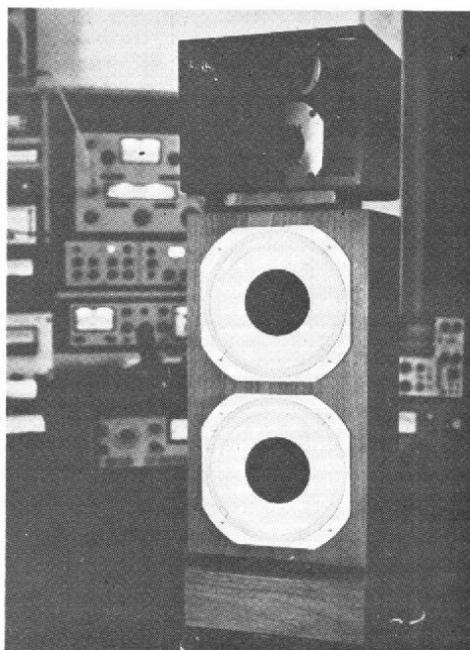


Photo 6. - L'enceinte acoustique asservie 3A type Référence.

représenté. Aussi ne nous est-il guère possible d'énumérer tout ce que le visiteur pouvait voir dans ce domaine.

Disons simplement que :

- Korn et MacWay présentaient une nouvelle enceinte à ligne à retard acoustique asservie, la « 80 Monitor ».

- Altec-Lansing, en plus de son modèle Radio-France qui a déjà une belle notoriété, exposait des modèles dérivés de sa fabrication professionnelle tout comme J.B.L.

- Bang et Olufsen, continuant sur sa lancée de l'Uni-phase, a maintenant à son actif une enceinte M 100 protégée électroniquement et qui constitue son nouveau haut de gamme.

- Leak, avec sa série 3000, est lui aussi venu à la mise en phase, alors que Wharfedale, plus traditionaliste augmente l'efficacité avec ses modèles E 50 et E 70.

- Martin exhibait un prototype à pavillon exponentiel et à diffuseur d'aiguës d'une taille impressionnante.

- Philips (et Radiola) asservissent des enceintes de plus en plus volumineuses, ce qui est une bonne solution.

- Coral n'hésite pas à rechercher des arguments dans le poids de ses composants et surprend par son sérieux de fabrication.

- Yamaha a pour lui un tweeter exceptionnel.

- B.W. fait une belle carrière avec la DM 6 ce qui ne l'empêche pas de préparer une DM 7.

- KEF exposait un modèle révolutionnaire : la 105 (hors salon).

- Magnat diversifie ses modèles.

- Technics vient également à la mise en phase avec une gamme très complète.

Et encore n'avez-vous qu'un petit aperçu de la provenance des centaines et même milliers de watts acoustiques que dispensait en permanence le Festival International du Son.

En marge du 56^e congrès de l'AES



LA RADIODIFFUSION DE DEMAIN

L'AES, Audio Engineering Society est une association qui réunit les professionnels du son du monde entier. Chaque année, le congrès de l'AES est l'occasion de rencontres de ces professionnels. La branche européenne de l'AES tenait sa convention, la 56^e à Paris. Une série de conférences traitaient d'une multitude de problèmes du domaine audio dans le sens le plus large du terme, audio signifiant toutes les fréquences audibles.

En plus des conférences, une exposition de matériel avait lieu, une exposition pas

comme les autres, une exposition privée, réservée à des professionnels, des gens qui étaient donc intéressés et aussi très concernés par cette activité.

L'exposition nous a permis de voir quelques appareils qui constituent l'avant-garde de ce que sera la radio de demain, sur le plan technique en tout cas. Nous limiterons volontairement cet article au matériel de radio diffusion, cette technique couvrant, il est vrai, pratiquement tous les domaines de l'audio.

En gros, nous avons pu voir beaucoup de tables de

mélange, plus impressionnantes les unes que les autres, des appareils de mesure audio, des analyseurs en temps réels en tous genres, des micros, des machines de duplication, des magnétophones, des enceintes, des micros, etc. (voir également l'édition « sono » du H.P.).

Plusieurs dispositifs nous ont paru plus significatifs de l'évolution des techniques. Nous allons les évoquer dans un ordre qui ne paraîtra peut-être pas très logique, qu'importe.

La radio commence par la prise du son. Pour cette prise

de son, nous avons trouvé chez Electro-Voice un minuscule microphone à électret (par sa discrétion, il est plus utile pour la télé que pour la radio). Ce microphone est un bouton très décoratif d'un centimètre de diamètre environ qui est monté sur une tige qui le fait ressembler à une grosse punaise. Cette punaise s'enfonce dans un support qui se cache derrière une cravate, la tige de liaison (coaxiale) est très fine et peut passer entre les mailles d'un tissu. Ce bouton est argenté mat; nous n'avons pas entendu parler de version dorée, le micro-bijou



Photo 1. - Table de lecture de disques EMT 950. Plateau léger, asservissement de la vitesse, moteur pour entraînement direct. Les commandes sont rassemblées sur la gauche, elles peuvent être placées à proximité de la console de mélange.

rage et du scintillement sont effectués à partir de l'électronique. Le moteur est solidaire de l'axe du plateau. La régulation de vitesse est confiée à un système asservi avec génératrice tachymétrique optique utilisant un disque et un capteur optique à LED. Pour obtenir la rapidité de démarrage indispensable, on applique une surtension passagère. Pour le freinage, on fait appel à un électro-aimant qui agit sur un frein à disque. Le temps de démarrage est de 200 ms. Le panneau de commande dispose d'interrupteurs commandant la marche avant ou arrière pour la recherche du début de la musique. On trouve aussi la télécommande de levée ou de descente du bras (équipé d'un petit moteur silencieux). Un haut-parleur intégré sert au repérage sonore. Pour le choix de la vitesse de rotation, nous

en quelque sorte. Pour la réalisation de ce micro, le constructeur a évidemment fait appel à un électret, le composant miracle.

Ce micro ressemblant si peu à un micro (boîtier de connexion en plastique d'une finition peu précise) que nous l'avons essayé avec succès pour constater qu'il ne s'agissait pas d'une blague. Très intéressant pour une utilisation dans la rue pour faire de la radio discrètement en association avec un émetteur de poche. Enfin un micro qui ne ressemble pas trop à un micro. La bande passante va de 70 Hz à 16 kHz, la courbe de directivité est omni-directionnelle, une définition qui peut paraître étrange si on considère que le corps fera un excellent baffle. En fait, ce microphone de cravate pourra être attaqué sans aucun problème par la voix du personnage qui le portera. Pour une utilisation en extérieur, un écran anti-vent est proposé.

Second type de radio diffusion : le disque. L'entraînement par galet qui faisait fureur et aussi beaucoup de bruit (de fond) sur nos anten-

nes nationales il y a quelques années (depuis les choses se sont considérablement améliorées) fait place à des tables de lecture à entraînement direct comme le dernier tourne-disques d'EMT : la 950. C'est une table de lecture d'apparence très simple : un plateau repose sur un châssis d'ivoire. Jusque là, tout paraît normal. Ce châssis est suspendu et est installé dans un meuble qui dispose d'une série de touches. Ces touches servent à commander diverses fonctions qui pourront être commandées à distance. Les qualités requises pour la radiodiffusion sont le départ et l'arrêt rapides, un pleurage et un scintillement faibles, une bonne isolation vis-à-vis des chocs et des vibrations.

La conception de l'entraînement est radicalement différente de celle des précédents modèles. La 930 utilisait un plateau lourd qui servait de volant et un plateau léger qui supportait le disque et pouvait être embrayé très rapidement du fait de sa très faible inertie. Le plateau de la 950 utilise du verre époxy. La régulation de vitesse et la limitation du pleu-

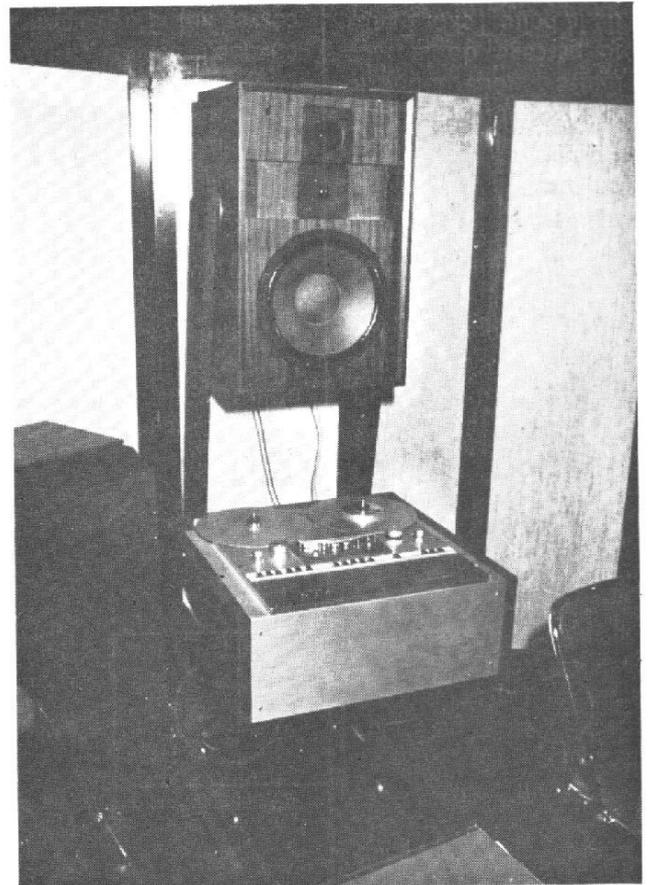


Photo 2. - Enceinte acoustique Cabasse utilisable en radiodiffusion, haut-parleur de grave asservi, mise en phase des haut-parleurs par décalage dans l'espace. Monté ici sur un support recevant un magnétophone (pour la démonstration).

avons une présélection automatique commandée par le centreur 45/33 (une solution que l'on trouve à quelques variantes près sur les tourne-disques pour amateurs). Il reste encore la possibilité d'une commande manuelle une fois que le disque est en place, il y a en effet des disques 45 tours de 30 cm de diamètre (ils sont très rares). Les commutations du signal audio sont confiées à des transistors à effet de champ commandés par coupleur photo-optique qui évitent la formation de boucles de masse.

Un système de repérage automatique de début de plage est prévu, c'est un système très complexe et très cher qui analyse la modulation et le bruit de fond du disque. Certains disques ont des départs à faible niveau, la table de lecture doit savoir faire la différence entre le bruit et la musique.

Autre source de modulation : le magnétophone. Nous ne parlerons pas des magnétophones à bande, il y en a de forts beaux ; mais d'appareil à cassette. Deux systèmes étaient proposés : l'un à cas-

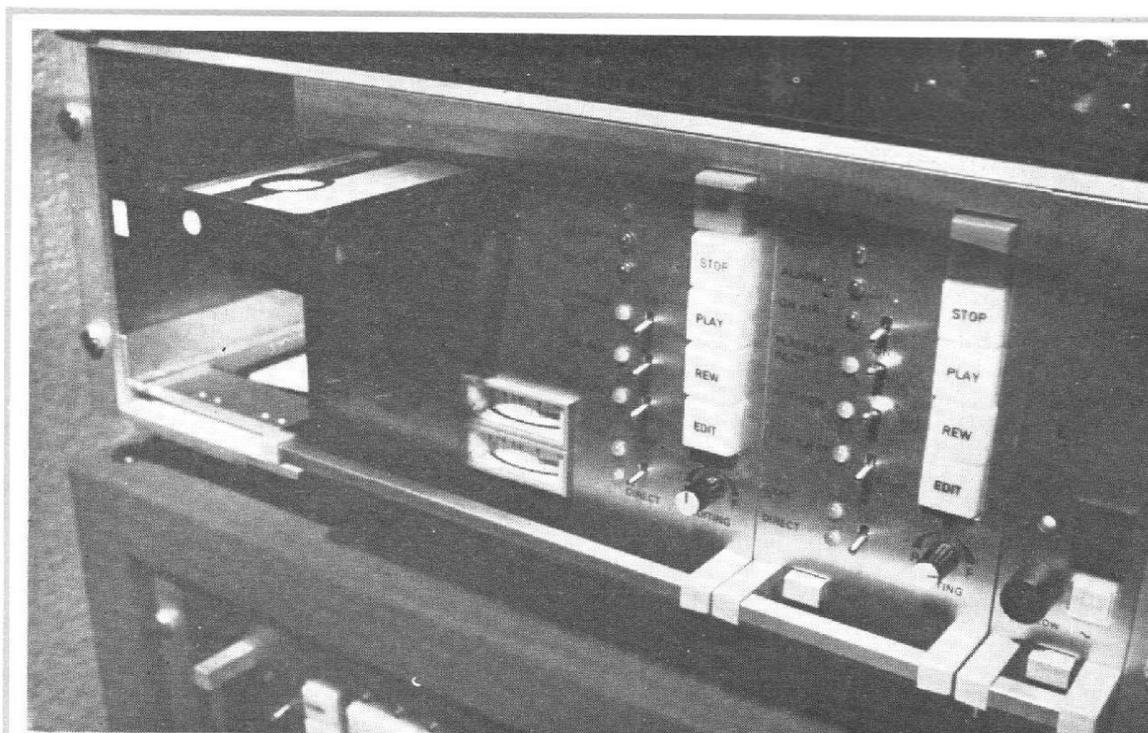


Photo 4. - Autre formule proposée par une firme danoise, des lecteurs de cassettes Uniset. Un rack peut recevoir deux lecteurs enregistreurs de cassette. De gauche à droite nous avons un lecteur enregistreur, un lecteur de commande à distance et un boîtier d'alimentation.

sette compacte, l'autre à uniset.

Le premier a été proposé par les services techniques de Radio Monte-Carlo. Il s'agit d'un lecteur automatique de messages qui est utilisé par la station pour ses propres diffu-

sions de messages publicitaires. La cassette est une cassette « compact » au standard Philips mais qui a reçu des axes support de bande d'un diamètre relativement important. En effet, il n'est pas besoin, pour les messages

publicitaires d'avoir une grande longueur de bande. L'adoption de bobines de grand diamètre permet de lier les performances à la longueur des deux bobines, tout pratiquement constant. L'avantage des cassettes à bande courte durée est qu'elles n'intéressent personne, le détournement pour usage personnel est donc rendu pratiquement impossible. La cassette est en outre un support extrêmement pratique pour les vérifications par lecture, n'importe quel lecteur peut faire l'affaire.

Ces cassettes sont utilisées. Lors de l'enregistrement sur un banc spécial, on affiche le code de la cassette, code à quatre chiffres. Ce code est enregistré sur la cassette. Au moment de la lecture, la cassette est prise en compte par le lecteur qui la lit, annonce le code sur un afficheur à quatre chiffres et apprête la cassette pour la lecture. La bande est coupée juste au début du message. Le lecteur reçoit six cassettes dont la lecture est terminée et commandée à partir d'un bouton de commande qui est relié à des afficheurs de répétition.



Photo 3. - Système de radiodiffusion par cassette, utilisé par Radio Monte Carlo pour la diffusion des annonces publicitaires. Les cassettes sont codées, les chiffres apparaissent ici sur des afficheurs sept segments, la partie centrale sert à la diffusion, à gauche on aperçoit la machine multiple servant à l'enregistrement à partir d'un magnétophone à bande. Sur la droite, nous trouvons un élément qui est, normalement, placé sur la console de mélange, les repères des cassettes sont affichés en clair. Les annonces se suivent automatiquement si nécessaire.

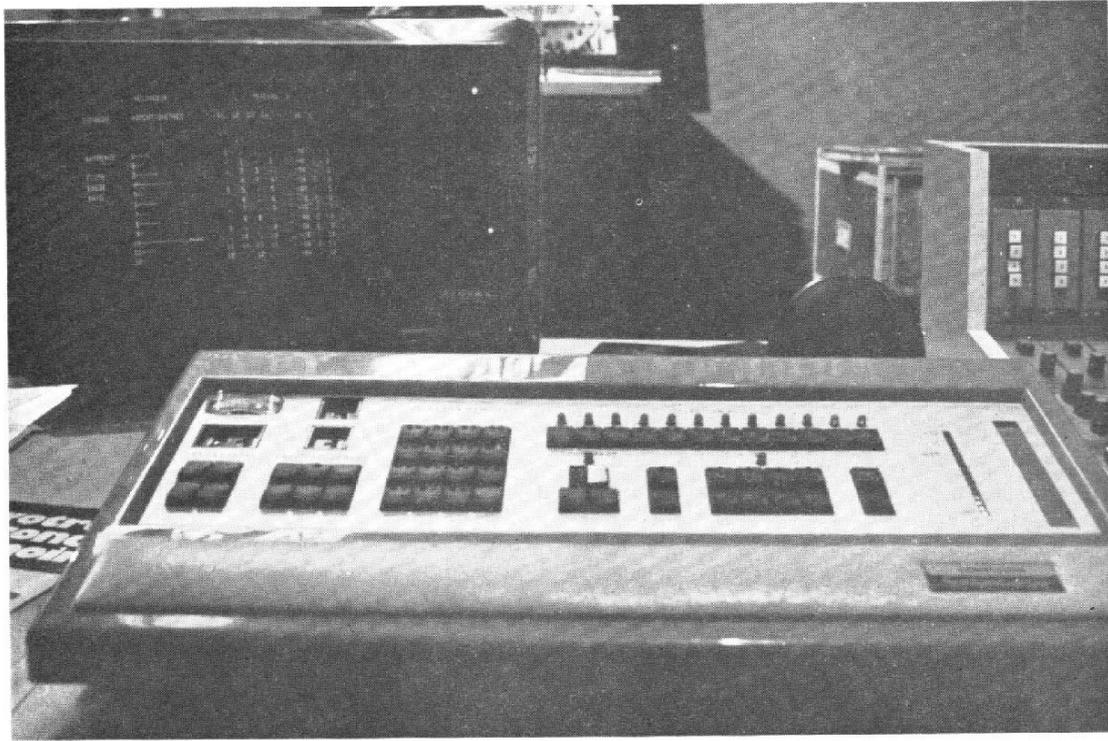


Photo 5. - Chez Schlumberger, nous avons trouvé de quoi automatiser une partie de la prise de son. Il s'agit d'un prémélangeur à douze voies assisté d'une console de visualisation qui permet d'inscrire des informations concernant la destination des micros.

bloc permet de commander la lecture des cassettes une par une ou enchaînées. Le temps de mise en vitesse de la bande est si rapide qu'il est possible d'enregistrer une chanson sur plusieurs cassettes, le début sur la première, la suite sur la seconde et ainsi de suite. A la lecture, le tout se raccorde presque parfaitement.

A la fin de chaque cassette, le lecteur donne l'ordre de rebobiner, elle est alors prête pour une autre radiodiffusion.

Le fait d'avoir un code imprimé sur la bande magnétique permet à la station de gérer automatiquement sur ordinateur la diffusion des messages. La facturation automatique peut être envisagée ainsi que la communication d'un justificatif de l'heure de passage du message.

Des magasins à cassette ont été mis au point pour le rangement des cassettes. Il ne reste plus qu'à faire un magasin qui serait, lui aussi, géré par ordinateur et équipé d'un chariot, ce qui prendrait automatiquement les cassettes dans la case correspondante pour les introduire dans le lecteur et les lire.

Sur le plan qualité, nous

avons les limites de la cassette « compact » classique. On utilise ici des lecteurs et enregistreurs professionnels de Philips, la vitesse de défilement est de 4,75 cm/s et la bande passante va de 80 Hz à

12 000 Hz à ± 2 dB. Le taux de pleurage est de 0,2 %, le rapport signal sur bruit de 52 dB et le temps de démarrage de moins de 30 ms.

Ce matériel est proposé sous licence RMC par Prodyn.

La cassette sera-t-elle le nouvel outil de reportage de la radio de demain. On peut être amené à le constater. Les magnétoscopes à bandes portatifs et professionnels restent des appareils assez lourds et assez encombrants et leur bande n'est pas des plus faciles à manipuler. Il est certain en tout cas que si on pouvait disposer d'un magnétophone à cassette de fabrication professionnelle, il serait sans aucun doute utilisé par les stations. La bande passante de 12 à 13 000 Hz étant largement suffisante pour les reportages sur le vif.

La cassette Unisette de BASF était présente à l'exposition de l'AES. Nous avons aussi pu rencontrer les responsables de la firme danoise Nordisk Electroacustik A-S qui nous ont démontré les possibilités de leur magnétophone professionnel (pas dans le sens Hi-Fi du terme) à cassette Unisette.

Quelques caractéristiques pour situer le produit/vitesse de défilement de la bande ; 9,5 cm/s, pilotage par quartz du moteur/cabestan. Pleurage et scintillement : moins de

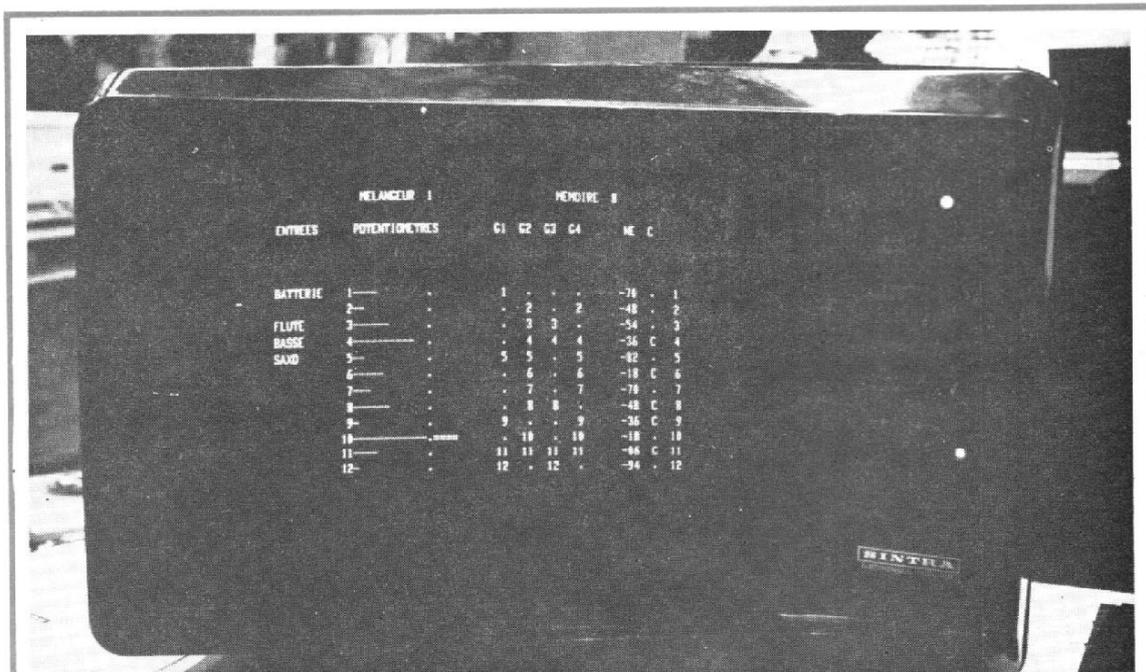


Photo 6. - Détail de l'écran. En haut de l'écran se trouvent des légendes. Le terminal et la console permettent d'utiliser plusieurs mélangeurs à mémoire. On trouve sur la légende du haut le numéro du mélangeur, celui de la mémoire en cours de lecture. Les entrées sont repérées par les instruments concernés, batterie, flûte, basse saxo ; on trouve ensuite la position des potentiomètres repérée analogiquement par une suite de tirets. Vient ensuite l'aiguillage des entrées sur l'un des quatre groupes de sortie puis le réglage de l'atténuateur par bond de 6 dB, la présence d'un correcteur puis le numéro des voies d'entrées. Toutes ces informations sont prises en mémoire par la console.

0,05 %. Rebobinage en 8 s pour 90 mètres de bande, c'est-à-dire pour une durée de lecture de 15 mn. Le départ du programme se fait à un quart de millimètre près. La tension de la bande est contrôlée électroniquement. Elle est de 0,3 à 0,4 N pour le défilement et au maximum de 1,5 N pour les arrêts ou changements de direction.

La bande passante est de 60 Hz à 15 000 Hz \pm 1 dB, 40 à 18 000 Hz \pm 3 dB.

Le rapport signal sur bruit est de 62 dB avec pondération A.

La distorsion est de moins de 1 % pour un flux de bande de 320 nWb/m.

Les fréquences de pré-magnétisation, d'effacement et fréquence pilote, la vitesse de rotation du cabestan sont pilotés par un quartz unique, toutes ces fréquences sont multiples les unes des autres pour éviter les interférences.

Le mécanisme n'utilise pas moins de cinq moteurs. Le premier sert à faire descendre l'Uniset en position une fois qu'elle a été introduite (ascenseur). Le second commande les mouvements du galet presseur, un potentiomètre capte la position de ce dernier. Les deux suivants sont montés directement sur les axes de la cassette, ce sont des moteurs à effet hall, donc sans collecteur. Le moteur de cabestan est un Papst asservi en vitesse par quartz.

En rebobinage rapide, le système utilise une détection optique qui reconnaît le moment où la bande va être complètement enroulée, une logique commande alors le ralentissement de la bande.

La largeur de bande de l'Uniset permet d'utiliser une piste de contrôle. Cette piste reçoit des informations d'un circuit logique qui permet de commander automatiquement des séquences ; cette piste peut servir dans de nombreux cas. On peut imaginer le remplacement des bobines des informations radiodiffusées par l'enregistrement successif des diverses informations sur

une seule cassette, ce qui éviterait pas mal de manipulations et permettrait au personnel de cabine de mieux se consacrer à la régie de l'émission. Production automatique, effets types « jingles » pourront être automatiquement programmés. A la limite, le poste de commande de lecture des « jingles » pourrait être confié au speaker de l'émission. Le temps de démarrage de la bande est très faible et autorise les enchaînements sans pleurage.

L'unité de base est contenue dans un coffret d'une largeur inférieure au rack 19 pouces. Plusieurs types de magnétophones sont proposés. Les uns sont uniquement lecteur, les autres lecteurs-enregistreurs. Ces appareils sont en cours d'adoption par les radio scandinaves. Ces radios se sont chacune spécialisées dans un domaine particulier, l'une dans les consoles de mélange, l'autre dans l'enregistrement ce qui évite une dispersion des efforts.

D'autres utilisations sont envisagées pour des magnétophones comme la diffusion automatique de messages téléphonés commandés par l'abonné téléphonique. Ce que l'on doit noter ici, c'est la possibilité de fonctionnement en continu du matériel, les régulations de tension de la bande assurant une grande stabilité mécanique à la bande.

La prise de son de radio ou de télévision, particulièrement télévision pose quelques problèmes de répétition, des disparitions des micros et des réglages.

Le système proposé par Schlumberger permet d'effectuer des prémélanges. Un clavier sert à commander les atténuateurs électroniques et les mises en mémoire. On dispose de douze voies d'entrée, quatre groupes de sorties, une barre de pré-écoute, les quatre groupes de sortie seront reliés à quatre entrées d'une console traditionnelle. Une console de visualisation possédant son propre clavier permet d'écrire

directement sur l'écran les imputations des entrées (guitare, batterie, cuivre, etc.). Une mémoire à cassette permet d'avoir quinze mémorisations différentes, c'est-à-dire quinze dispositions différentes pour les atténuateurs et pour les imputations des entrées. L'utilisation d'un système de ce type permet de libérer les voies d'une console et de simplifier les prises de son complexes.

Le 56^e congrès de l'AES permettait à deux firmes, EMS et Sennheiser de présenter leur Vocoder. Le Vocoder est un appareil de codage de la voix si on reprend le nom de l'appareil. Il s'agit d'une boîte (grosse) dans laquelle on fait entrer un signal venant d'un microphone. Sur une autre entrée, c'est celui d'un instrument de musique (c'est un exemple). Une série de filtres analyseront le contenu du spectre, on détectera la hauteur du son pour la transformer par un autre signal qui sera à son tour dirigé sur un oscillateur commandé en tension. A la sortie de cet oscillateur, on disposera d'une tension dont la fréquence sera fonction d'une loi prédéterminée. Cette fréquence sera envoyée dans des filtres qui seront à leur tour commandés par le signal initial. Le signal de l'oscillateur peut être remplacé par un signal externe. Le mélange des signaux de sortie permettra de changer la voix. A titre d'exemple, on pourra faire chanter quelqu'un qui parlera, l'air pouvant être joué sur un clavier. Les synthétiseurs étaient à l'honneur sur les deux stands, EMS chez EMS et Micro-Moog chez Sennheiser. Beaucoup de possibilités s'offrent pour ces instruments qui méritaient de figurer ici, ils permettent en effet de produire des effets directs à la radio, sans avoir d'enregistrement à effectuer auparavant. Par contre, un apprentissage est nécessaire si l'on veut sortir des effets originaux. L'utilisation d'un instrument de musique polyphonique à la place du synthéti-

seur enrichit considérablement le son.

Verra-t-on un jour le bruit de fond disparaître totalement des ondes. Déjà, les résultats obtenus sont assez intéressants sans avoir à utiliser de dispositifs de réduction complexes. Les représentants de Dolby annoncent que les pourparlers sont en cours dans divers pays d'Europe. Une réduction de bruit de type Dolby aurait l'inconvénient de supprimer partiellement la compatibilité entre l'émission et la réception. Le Dolby B permettrait d'augmenter quelque peu la réponse dans l'aigu grâce à l'adoption d'une nouvelle constante de temps de préaccentuation (25 μ s au lieu de 50 μ s). Par contre, un décodeur s'impose, comme pour les cassettes codées. En fait, si on n'est pas trop difficile, il est possible de recevoir une modulation acceptable avec le classique relevé des aigus.

Dans le monde entier, 46 récepteurs sont proposés avec le Dolby B en modulation de fréquence. Nous pourrions dire aussi qu'il y a 2000 récepteurs qui ne le possèdent pas.

Le DBX 142 proposé pour la radiodiffusion n'a pas pour but la radiodiffusion compressée et qui nécessiterait un décodage onéreux mais est destiné au traitement de signaux qui doivent passer par un disque codé ou par bande magnétique.

La radio bouge et les efforts entrepris à l'heure actuelle par les organismes de radiodiffusion portent leurs fruits. Nous en avons quelques exemples pour Radio France en particulier, nous reviendrons sur le sujet.

La 56^e convention de l'AES est terminée, suivie de près par le festival du son, une manifestation professionnelle dans le sens noble du terme, avec de vrais professionnels, des gens qui savent ce qu'ils font, suivie d'une exposition d'appareils de plus en plus garnis de boutons, un contraste saisissant.

L'électronique et le jouet



Le 16^e Salon international du jouet de Paris

C'EST une manifestation qui passe un peu inaperçue du public, elle est en effet exclusivement réservée aux professionnels du jouet qui passent quelques jours en février pour passer les commandes de l'année en cours. En visitant ce salon, nous avons pu avoir une idée de ce que sera le jouet de demain. Un fait est certain, l'électronique y prend une place sans cesse grandissante, ce qui a motivé pour nous cette visite. Une électronique qui se sophistique mais qui ne s'applique pour le moment (il y a des exceptions) qu'à des jouets dont le prix est, hélas, un peu élevé.

Cette électronique, nous l'avons rencontrée dans plusieurs catégories de jouets que

nous pourrons définir ainsi : les jeux électroniques, télévisés ou non, les engins radio-guidés, bateau et avion, le train électrique, la radiocom-

mande, les instruments de musique.

Les jeux électroniques eux-mêmes se subdivisent en deux catégories. La première, vous

pouvez vous en douter, ce sont les jeux électroniques, télévisés. Les petites balles qui rebondissent sur des raquettes vidéo, vous les trouverez en



Photo 1. - Les jeux de société « assistés par ordinateur ». Un boîtier de commande électronique remplace les cartes ou les dés et permet d'offrir

davantage de possibilités. Les évolutions des pions sont soumises à un nombre plus important de paramètres aléatoires.



Photo 2. - Commande proportionnelle pour ces deux voitures. Très belle fabrication mécanique. La caisse enregistreuse du fond est équipée d'une calculatrice électronique mais l'imprimante est factice.

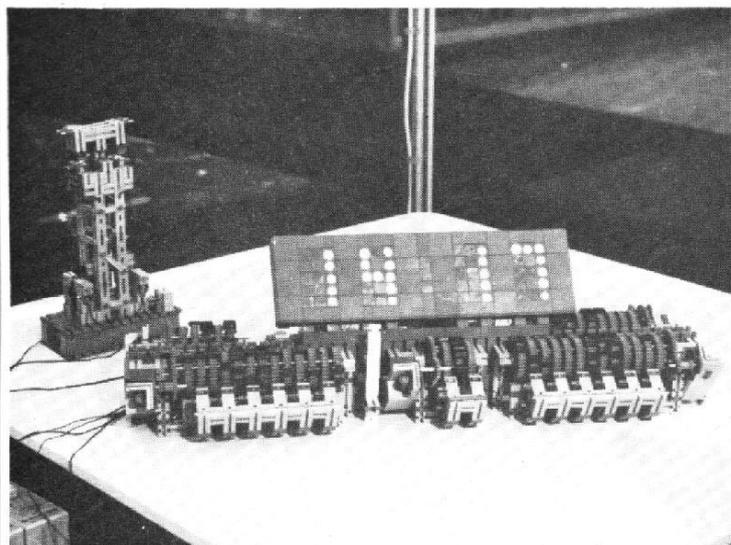


Photo 3. - Un jeu qui permet des réalisations complexes (réalisation d'enfants de 8 à 12 ans) : une horloge électronique à affichage par unités sept segments ou matrices 3 x 5.

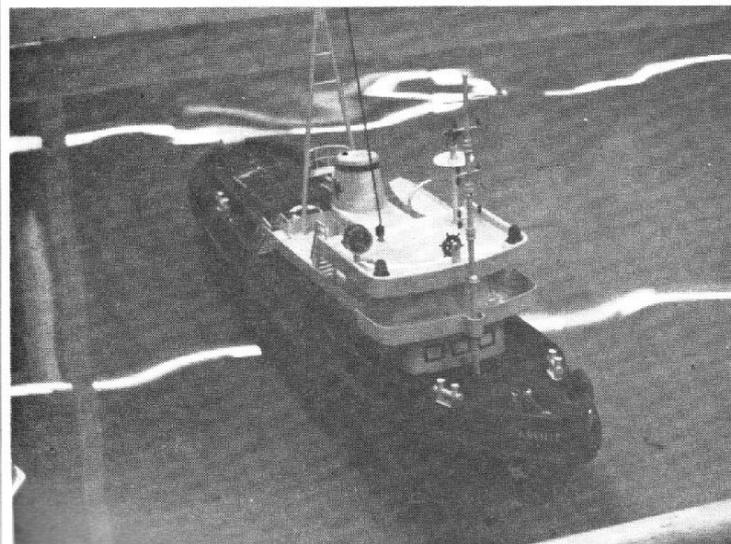


Photo 4. - Radiocommande prête à servir le remorqueur Abeille.

grand nombre dans les magasins de jouets. L'année dernière, ils étaient fort rares, cette année, nous avons pu en voir beaucoup, fabriqués pour la plupart en Extrême-Orient. Le plus ancien de ces jeux est le Télé Spiel de Philips, c'est un système qui n'est pas nouveau et qui utilise une technique modulaire, il devrait être remplacé d'ici peu par un modèle plus performant et sans doute plus complet. Il offre le tennis, le tir au pigeon, le slalom automobile. Un nouveau Vidéomaster à 800 F pour télé couleur avec son, comptage et pistolet pour tir télévisé. Le Télé Ball offre pour moins de 500 F 5 jeux classiques plus tir à la carabine en option.

Radofin Electronique propose toute une série d'appareils de 500 F à plus de 1 000 F, ce dernier possèdera un jeu de bataille de tank avec lance-missiles, plus tard, d'autres jeux seront proposés, un jeu lunaire (sans doute atterrissage d'un module) une bataille de sous-marin, course de voitures, Tictactoe black jack, etc. C'est la firme qui proposait le plus grand nombre de jeux à ce salon.

Bref, demain vos enfants pourront s'amuser sur les téléviseurs, le jeu télévisé prend un essor remarquable avant d'être intégré aux téléviseurs.

Pour rester dans le domaine du jeu, nous signalerons la naissance du premier jeu piloté par ordinateur. Ce n'est pas en fait un cerveau contre lequel vous devrez lutter mais plus modestement un générateur de signaux aléatoires, un boîtier qui remplace les dés ou les cartes d'un jeu. Trois jeux sont proposés pour le moment, un jeu financier du genre Monopoly, un de bataille navale et un de bataille de chars. Les boîtiers électroniques ressemblent à des calculatrices et possèdent des interrupteurs et des diodes LED, plus une électronique interne, six informations sont données par les diodes : nombre de cases, autorisation de faire telle ou telle opération, des

interrupteurs permettent de dialoguer avec la machine qui autorisera ou non l'avancement d'un pion.

Le reste du jeu se passe sur une carte (géographique pour les batailles), on déplace des pions en fonction des ordres communiqués par le boîtier.

Le boîtier permet de donner simultanément plusieurs instructions, ce qui n'est pas le cas du jeu de cartes (à moins de tirer plusieurs cartes), il décide, dans le cas de la bataille si l'objectif est détruit ou simplement endommagé, etc.

Autre apport de l'électronique, le jeu d'échec. L'Echiquier électronique est né. Il sert à l'apprentissage des échecs, à l'entraînement aussi. C'est un échiquier dans lequel les pions sont magnétiques. Ce magnétisme permet de commander des interrupteurs à lames souples. On introduit dans l'échiquier une carte posant un problème d'échec. Ce problème est codé par une série de trous qui autorisent ou interdisent certains coups. Le jeu consiste à déplacer certains pions d'une façon précise. Si le joueur déplace correctement son ou ses pions, une lampe s'allumera et on déplacera la carte pour aboutir à la position suivante. Si le joueur « sèche », il aura le recours d'appuyer sur un bouton qui lui permettra de savoir quel pion il pourra jouer. Ce jeu électronique est un jeu utilisant une logique simple qui permet de proposer l'échiquier à un prix abordable. Des cartes supplémentaires pourront être acquises par la suite. Un avantage de ce jeu est sa très faible consommation, si vous êtes un habitué des échecs, vous savez ce qu'est la patience. 24 programmes sont livrés avec l'appareil, 4 autres séries seront mises en vente ultérieurement. D'autres jeux sont en préparation.

Après les jeux, passons aux jouets éducatifs que sont les boîtes de montage électronique. Philips est toujours là avec de nouvelles boîtes comme celle d'initiation aux

circuits logiques. Fisher plus connu pour ses jeux de construction en matière plastique propose des modules électroniques. Nous avons remarqué sur le stand de ce constructeur, une magnifique pendule digitale qui... ne fait pas appel à l'électronique et qui a été réalisée par les enfants âgés de 8 à 12 ans de la coopérative scolaire de Buthiers (77). La réalisation et l'initiative de ce groupe scolaire méritent d'être mentionnés ici. Nous avons, pour la réalisation de cette pendule un balancier à deux électroaimants commandés par cellule photoélectrique, 6 moteurs pas à pas, pour la division et le décodage de l'affichage, deux lampes clignotent au rythme des secondes, la remise à zéro à 24 heures est automatique et elle peut fonctionner en compteur de temps. Un signal sonore retentit à chaque heure. Fishertechnik propose, dans un but industriel ses systèmes de construction pour des études à échelle réduite d'installations industrielles qui seront gérées par des systèmes électroniques. Le jouet n'est plus réservé aux enfants.

Passons maintenant aux engins radiocommandés. Les prix sont très variés, on assiste à une sophistication de la télécommande avec des voitures et bateaux à direction proportionnelle qui remplace de temps en temps le tout ou rien.

Pour une voiture radiocommandée, il faut compter 250 F pour un modèle monocanal - voiture Radiopilot (sans e) à commande par tops. 400 F pour une Dune Buggy de Joustra (prop), 570 F pour un garde-côte de ce même constructeur.

Les amateurs de voitures de course trouveront chez Rollet, des voitures comme une Mercedes C111 ou une Formule I. Suspension arrière pour cette dernière. Le servo de direction répond très rapidement. Marche arrière, avant, arrêt et direction prop. La même Mercedes est d'ailleurs vendue chez divers spé-

cialistes du modèle réduit, sans l'équipement radio.

Nous avons retrouvé la mini voiture radioguidée décrite dans notre dernier numéro spécial Radiocommande (avec les schémas électroniques). Prix de vente : 186 F ce qui en fait la moins chère du marché. Nous regretterons simplement que les réglementations concernant les fréquences n'autorisent pas en France l'utilisation du 40 MHz qui permettrait d'utiliser simultanément deux voitures, ce qui est très intéressant pour faire des courses (récepteur à super réaction).

Exico s'est spécialisé dans les bateaux dont nous trouvons un « Old Timer du Mississippi » à roues à aubes. Nouveauté cette année avec un remorqueur du type Abeille. Il existe à 294 F sans radiocommande, 775 F avec radio proportionnelle.

L'évolution de la radiocommande appliquée aux jouets est normale, pas de grosse surprise dans ce domaine, les prix restent stables.

La radiocommande de modèles réduit montre une sophistication de plus en plus poussée des émetteurs. La créativité des fabricants est grande, mais commençons par une nouveauté qui concerne un nouveau type de propulseur commercialisé par JC Maquette. Il s'agit d'un système baptisé Hydropulseur, qui fonctionne suivant un principe proche de celui de la palme du plongeur sous-marin. Une palette installée dans un tunnel de section rectangulaire se déplace de haut en bas et « pompe » l'eau.

Le reproche que l'on pourrait adresser à ce système est celui du mouvement alternatif qui est mécaniquement plus complexe qu'un système à rotation. Ce type de propulseur, étudié par la firme Hydropulse International, filiale de Technigaz, doit être utilisé en vraie grandeur sur des bateaux réels. La commercialisation d'un propulseur en kit devrait se faire au prix de 80 F TTC, système de conver-

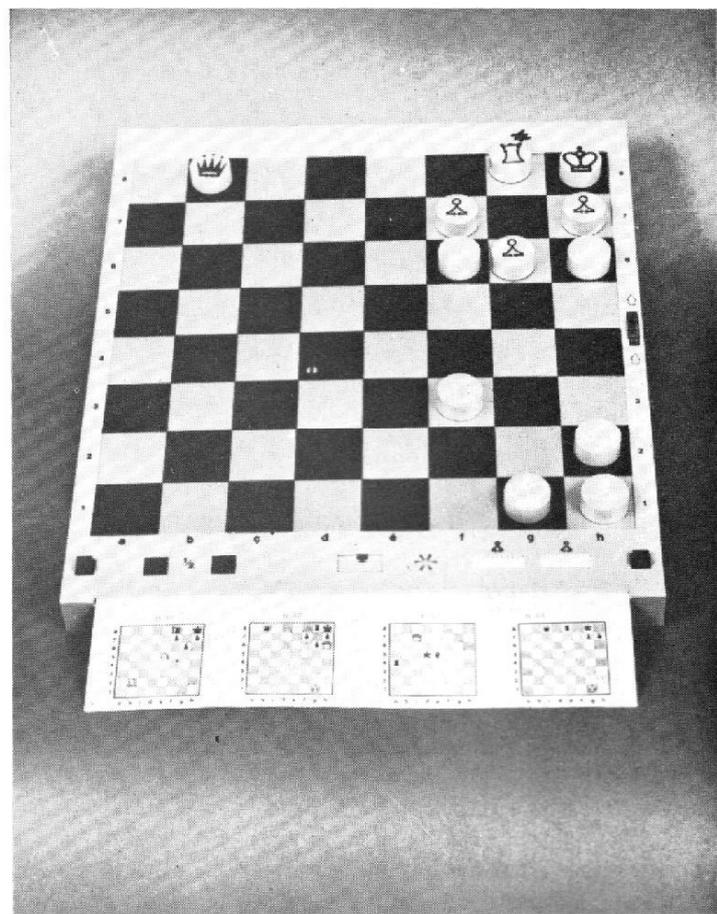


Photo 5. - L'échiquier électronique. Des pions aimantés, des voyants qui signalent que la solution au problème a été atteinte. Un bouton « souffle » le début de la solution en indiquant le pion à déplacer.

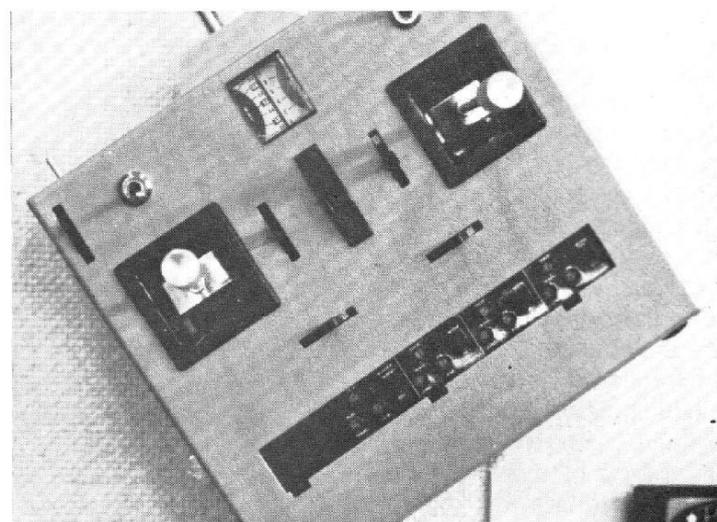


Photo 6. - Emetteur de radiocommande Kraft « signature ». Programmation de figure, réglage de course et de sens de rotation des servos sans intervention sur la mécanique. Deux indicateurs pour la HF et pour la tension batterie.

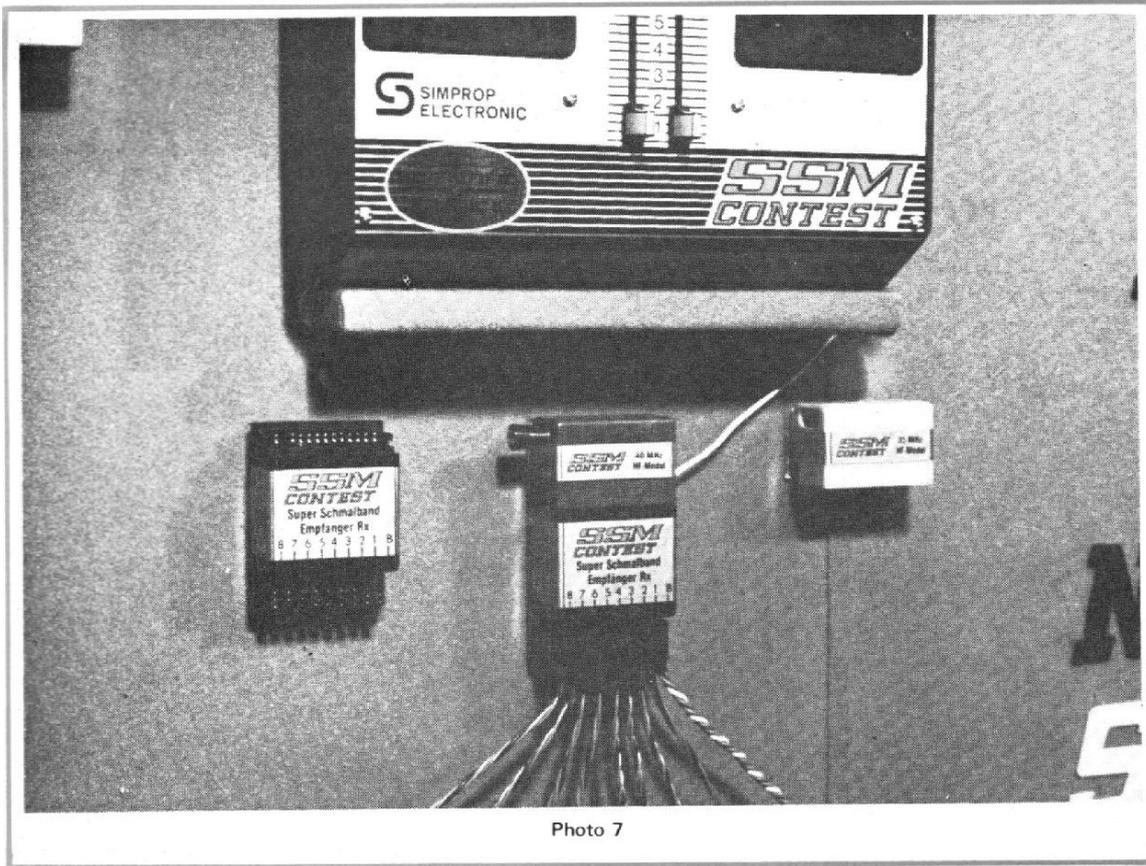


Photo 7

sion du mouvement rotatif/rectiligne compris.

La propulsion électrique bat son plein. En vedette, la SG-1 Electro de Robbe. Une voiture à moteur électrique dont la puissance est celle d'un moteur à explosion de 3,5 cm³. De quoi arracher de la gomme au démarrage. Le gros avantage est le silence de fonctionnement (le bruit fait peut-être aussi un peu partie du charme de la voiture...). Pour moins de 1 500 francs, vous pourrez avoir une voiture, un émetteur, un récepteur avec ses servos (radio utilisable ailleurs que sur la voiture) et tout ce qu'il faut pour partir sur les terrains. Les accumulateurs à charge rapide utilisés permettent une rotation fréquente de la voiture. La seule précaution à prendre consiste à la surveillance de la charge de la batterie.

Les ensembles de radio-commande de haut de gamme se compliquent. A titre d'exemple, le Signature de Kraft se signale par un tableau de « programmation ». On peut ainsi modifier le sens de marche d'un servo à partir de l'émetteur ou encore agir élec-

triquement sur la course totale. Nous avons également une programmation qui sert à commander automatiquement une figure. Sur une pression d'un poussoir de l'émetteur, on obtiendra automati-

quement la figure programmée. En outre, certains servos pourront avoir leur course totale prédéterminée. Il suffira donc à l'émetteur de pousser à fond le manche pour commander avec précision

une figure, il n'y aura plus à doser un rayon de figure manuellement. Le retour à la course normale est possible par le basculement d'un interrupteur. Un jour peut-être, on verra apparaître un émetteur à mémoire interne, un clavier servira alors à programmer la figure. On peut rêver...

Nous avons trouvé un dispositif de ce genre, mais plus simple chez Multiplex, sur le FM 7 Professional. Sur cet émetteur, nous trouvons des possibilités de disposition personnelle des manches et aussi de programmation. Les trims sont électriques et sont confiés à de petits potentiomètres à course linéaire.

Multiplex offre également un émetteur à deux voies proportionnelles et quatre en tout ou rien. Certains émetteurs de ce constructeur possèdent un emplacement destiné à recevoir une platine à quatre interrupteurs pour le mini 3, et huit pour les modèles plus importants. A la réception, un module de décodage permet de retrouver les quatre voies, tout ou rien. Ces voies tout ou rien sont obtenues à partir d'un générateur d'impulsions

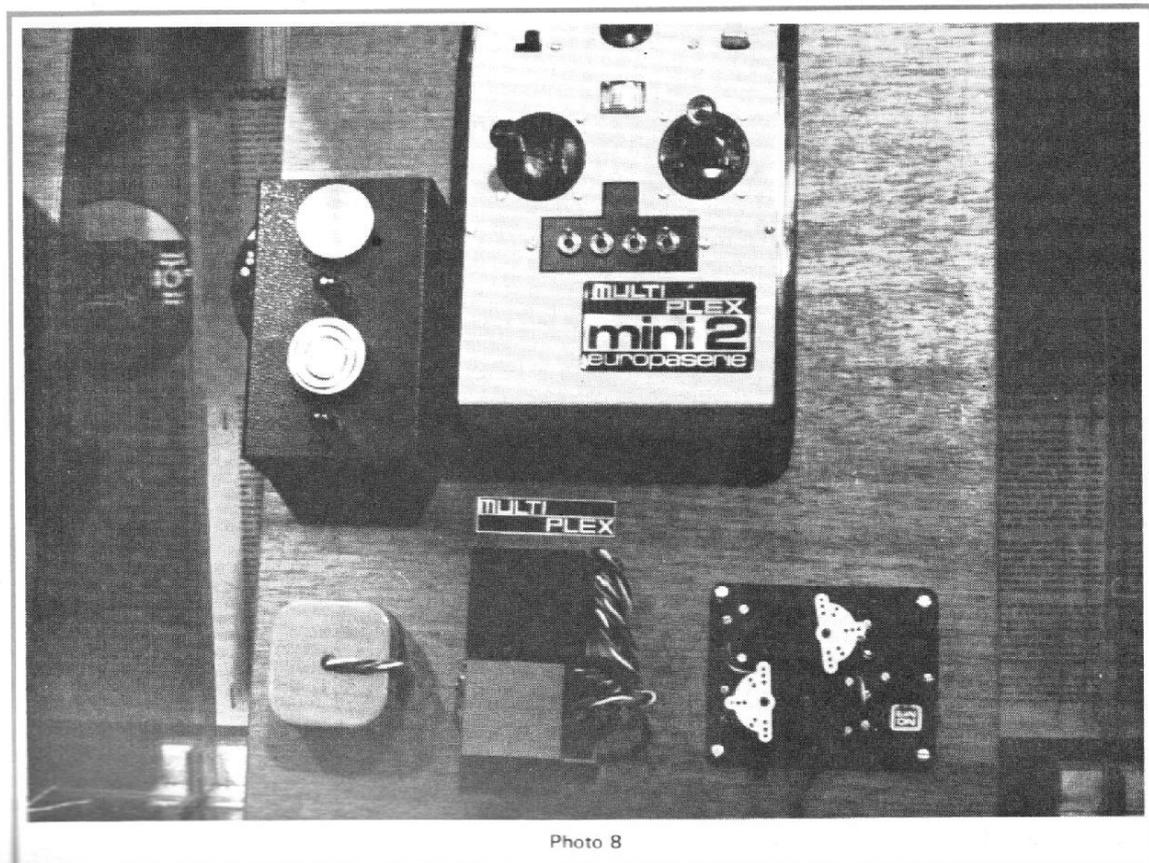


Photo 8

donnant quatre impulsions de largeur différente. Le boîtier de décodage permet de disposer sur chaque sortie un appareil consommant 1 ampère. Le système baptisé Multinaute est particulièrement adapté à la marine miniature.

Robbe sort maintenant un ensemble MF alors que Simprop a choisi la formule de la bande étroite pour son système SSM. Ce dernier système utilise des modules HF sélectifs qui servent à adapter l'appareil à diverses bandes de fréquence.

Les accessoires se multiplient. Pour aller avec les ensembles proportionnels et digitaux on trouve des mélangeurs électroniques pour avion à aile delta ou empennage en V (simplifie le montage des servos). Interrupteurs électroniques, inverseur de sens de rotation de l'hélice pour propulsion électrique de planeurs, inverseur de sens de rotation d'un servo, découpage de l'alimentation pour commande de vitesse de moteur, les installations risquent de perdre pas mal de leur simplicité.

Robbe sort maintenant un servo « professionnel » dont l'arbre est monté sur roulement à bille, nous retrouvons ici le principe adopté sur le dernier servo de Radio Pilote. La précision de retour au neutre est annoncée pour 0,2 seconde d'arc, ce qui laisse rêver, à moins qu'il ne s'agisse de deux dixièmes de degrés, ce qui est plus plausible.

L'électronique appliquée au train électrique, nous l'avons retrouvée chez Jouef qui reste à la pointe des techniques ferroviaires. Le système de commande simultanée s'améliore avec l'adoption de récepteurs à thyristors. Le constructeur fait toujours appel aux courants porteurs. Pas de nouveauté vraiment notoire à signaler, la révolution du train électrique se prépare mais ne sera pas encore prête pour Noël 77. Quelques accessoires comme un système de protection contre les surcharges appliquées aux moteurs

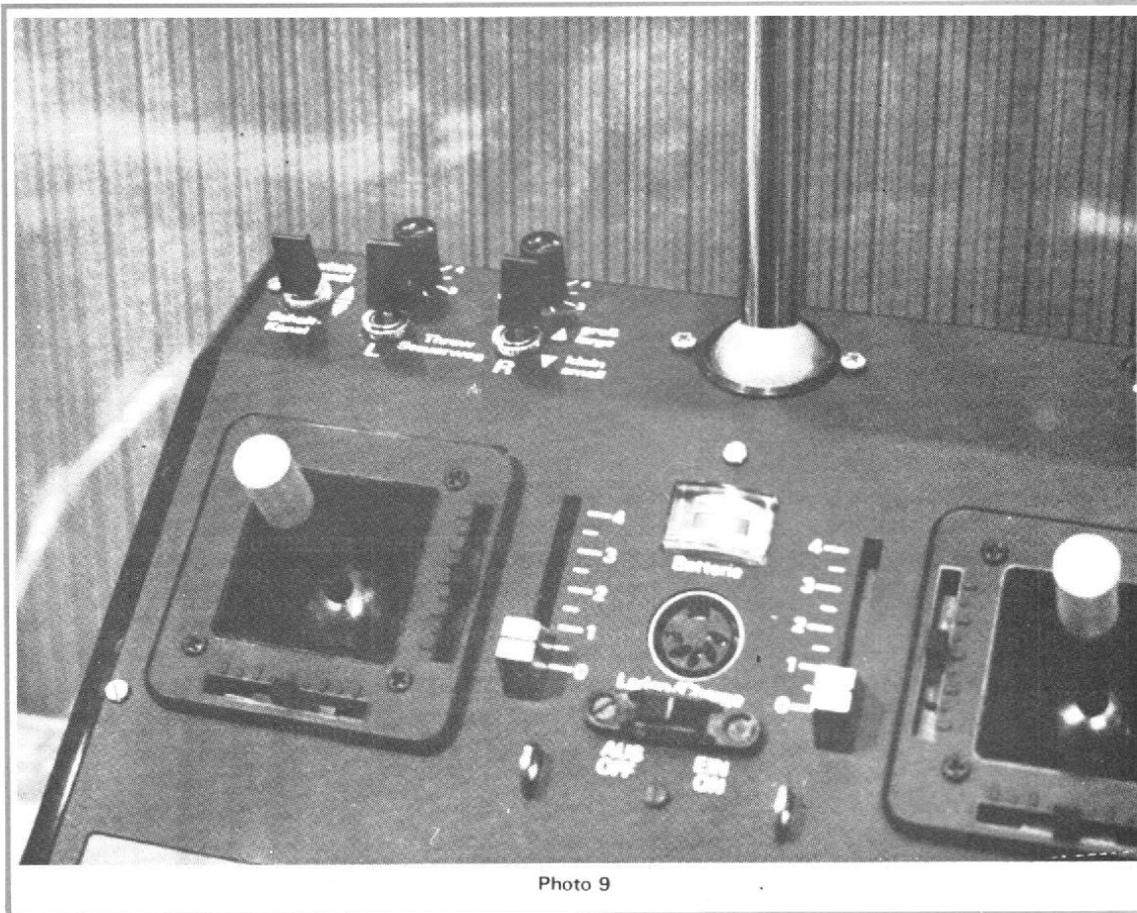


Photo 9

d'aiguillage ou un rail permettant la réalisation d'une boucle de retournement (problème similaire à celui de l'anneau de Moebius), les deux rails qui en principe sont chacun portés à un potentiel différent, se retrouvent en court-circuit.

Un pont tournant va faire son apparition, nous l'avons vu à l'état de prototype, l'électronique sera peut-être mise à contribution pour programmer l'arrêt sur une voie, ce n'est qu'une supposition. Pour un futur plus lointain, on peut imaginer une gestion de réseau par micro-ordinateur ou encore des systèmes anti-collision. Tous les rêves sont permis. Le but de Jouef est de produire un matériel d'un prix accessible, la qualité du matériel roulant a fait d'énormes progrès sur le plan finition et véracité l'électronique est d'une excellente efficacité et reste abordable, une affaire à suivre.

Le distributeur de jouets est aussi un vendeur d'instruments de musique, plusieurs constructeurs travaillent pour ce réseau de distribution par-

ticulier sur lesquels on peut trouver l'accompagnement automatique, la batterie, etc., pour des prix atteignant 4 000 F. Ce n'est plus du jouet.

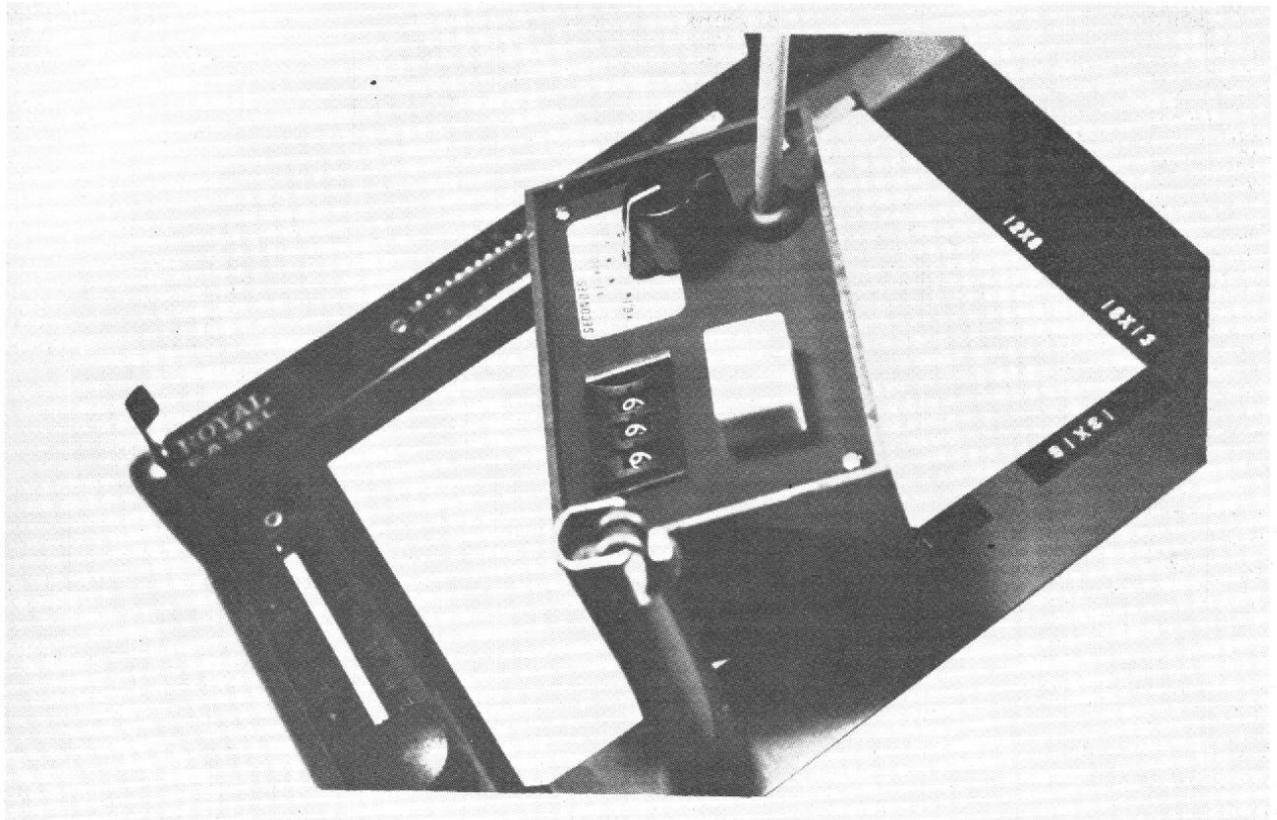
Nous avons trouvé là une autre application de l'électronique chez un constructeur italien qui produit un système baptisé Vidéocar, il s'agit d'une course de voiture analogue à celles des machines à sous avec piste et voitures fixes défilantes. Un accélérateur, un compteur kilométrique, un système de bruitage. En attendant un système vidéo. Le prix de l'appareil est situé aux environs de 600 F, l'électronique est utilisée comme détecteur de collision, comme générateur de bruits. Un écouteur évitera aux parents les fracas des collisions.

La caisse enregistreuse se renouvelle avec celle de Rollet qui délivre un papier (vierge) mais possède une calculatrice électronique intégrée... Un jouet utile.

L'électronique se répand dans le jouet, de plus en plus.

Nous n'avons pas encore vu la poupée parlante à infra-rouge, le bon vieux photo mécanique reste en vogue dans le ventre de ces super poupées. Les jouets de demain feront sans doute intervenir encore davantage d'électronique, nous avons vu cette année apparaître une nouvelle génération de jeux, l'électronique permet de réaliser des jeux de hasard (ou de hasard dirigé) très intéressants. Le seul reproche que l'on puisse faire à cette électronique, c'est son prix de revient, à part, peut-être, pour le train électrique.

UN TEMPORISATEUR



POUR PHOTO ET AUTRES APPLICATIONS

LE compte-temps que voici ne demande pas de circuits intégrés spéciaux : les décades 7490 de vos fonds de tiroirs et des portes NAND 7400 lui suffiront.

L'appareil peut compter les coups que lui envoie un oscillateur C-MOS. On sait que ces circuits peuvent assurer des temporisations très longues. Ainsi, les temporisations de quelques heures ou de quelques secondes s'obtiendront avec la même facilité.

Nous vous proposerions d'en faire un compte-poses pour votre laboratoire photos. Il rend des réels services pour le développement des négatifs. Un ami tisserand l'utilisera pour compter le nombre de tours d'embobinage de ses rouleaux de laine. Il suffira, pour ce faire, de remplacer l'oscillateur interne par une

source d'impulsion externe : un voyant lumineux et un phototransistor donnant un top à chaque tour, par exemple.

L'engin comptera 3 029 coups et au 3 029^e, déclenchera par un triac 220 V/10 A, utilisé dans le circuit, un frein à électroaimant.

PRINCIPE

L'astuce qui permet l'utilisation des bons vieux 7490, à quatre sorties binaires et non pas un quelconque circuit intégré spécialisé, sans seconde source la plupart du temps et en boîtier 22 ou 40 broches, est la coïncidence entre ces sorties binaires, qu'on note Q_A , Q_B , Q_C , Q_D et une roue

codeuse, à diodes incorporées ou non. Quand le code binaire qu'affiche la roue codeuse est le même que celui des sorties du 7490, la décade de comptage TTL, la plus populaire qui soit, un « 1 » apparaît sur le commun de la roue codeuse. Si le compteur tournait jusque-là, honneur et gloire à celui qui saurait utiliser le « top » que donne la roue codeuse pour bloquer brusquement le roulement du compteur. Remise à zéro. Le compteur recommencera à tourner jusqu'à la combinaison d'arrêt. Top et frein. Le comptage est fini.

La difficulté à surmonter se trouve dans la rapidité de coup de frein. Si une seule impulsion de l'oscillateur avait le temps de passer dans le compteur, la coïncidence entre les roues codeuses et les sorties

binaires du compteur serait rompue et un nouveau comptage recommencerait.

Cette « panne de frein » entraînera un comptage sans arrêt et sans raison. A partir de certaines fréquences de comptage ou d'un nombre important de roues codeuses en cascade, ces comptages sans aboutissement deviennent la règle. Cela s'explique par la lenteur de l'électronique à diodes et à résistances. Il est méchant de dénigrer un ancêtre, mais la RDL (résistances diodes logic) ou la DTL et même la RTL ont vécu et ce n'est pas une humeur passagère qui les a remplacés par la TTL d'aujourd'hui. Mais ces roues codeuses ont l'énorme avantage de pouvoir servir en même temps de consigne binaire (mémoire morte, pour les mordus de microproces-

Position	Contact				Signification binaire
	1	2	3	4	
1	■	■	■	■	0 0 0 1
2	■	■	■	■	0 0 1 0
3	■	■	■	■	0 0 1 1
4	■	■	■	■	0 1 0 0
5	■	■	■	■	0 1 0 1
6	■	■	■	■	0 1 1 0
7	■	■	■	■	0 1 1 1
8	■	■	■	■	1 0 0 0
9	■	■	■	■	1 0 0 1

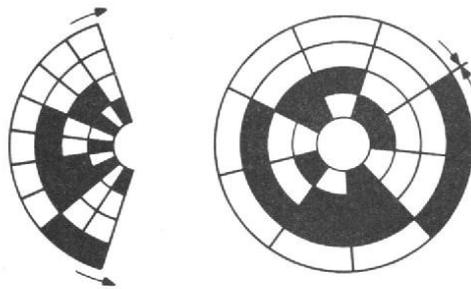


Fig. 1. - Fabrication d'un rotor de roue codeuse. Le point commun de la surface de cuivre est situé soit sur l'autre face soit sur une couronne concentrique en cuivre.

Ensuite on prend le tableau par les deux bouts et en le tordant on en fait un cercle. Le résultat correspond à une rangée de contacts de lecture placés sur un même rayon. Au besoin, pour un gain de place on fait tourner certaines couronnes et le contact correspondant.

SCHÉMA GÉNÉRAL ET FONCTIONNEMENT

Nous le trouvons sur la figure 2. Le nombre N n'est pas 9203 comme on pourrait le croire, mais 3029, les chiffres étant placés de droite à gauche. Pour comprendre le fonctionnement considérons qu'il y ait une seule décade et une seule roue codeuse. Les bornes 1248 sur la roue codeuse correspondent à Q_A , Q_B , Q_C , Q_D au compteur.

Soit le chiffre « 2 » présélectionné et une roue codeuse binaire. Ceci implique qu'il y

LES ROUES CODEUSES

On les voit rarement dans les cuisines, fussent-elles de renommée française. Tout récemment, H.P. de juin 1976, on en a parlé au sujet du synthétiseur de fréquence.

Les photos jointes vous en montrent, dont une cassée

spécialement pour la démonstration. On y distingue un « rotor » et une rangée de contacts solidaires avec le « stator », le boîtier. Pour percer le code d'un tel commutateur, la meilleure méthode serait d'en coder un. Sur un rayon donné, les divers contacts doivent trouver soit de l'isolant et le contact restera ouvert, soit du circuit imprimé, faisant office de balai commun, et le contact sera établi. Pour des raisons d'encombrement les contacts ne peuvent pas être mis sur un même rayon. Comme nous

pouvons le remarquer, ils sont décalés par paquet de trois ou quatre sur toute la circonférence. Il suffit de les faire suivre, sur leurs nouvelles positions, par les cercles de diamètre correspondant pour que la règle de codage choisie demeure. Pour coder référons-nous à la figure 1. Le code est d'abord établi sous forme de tableau, chaque ligne correspondant à une position affichée du rotor. Parmi les codes possibles et imaginables nous avons choisi le plus simple, celui correspondant à la « numération » binaire.

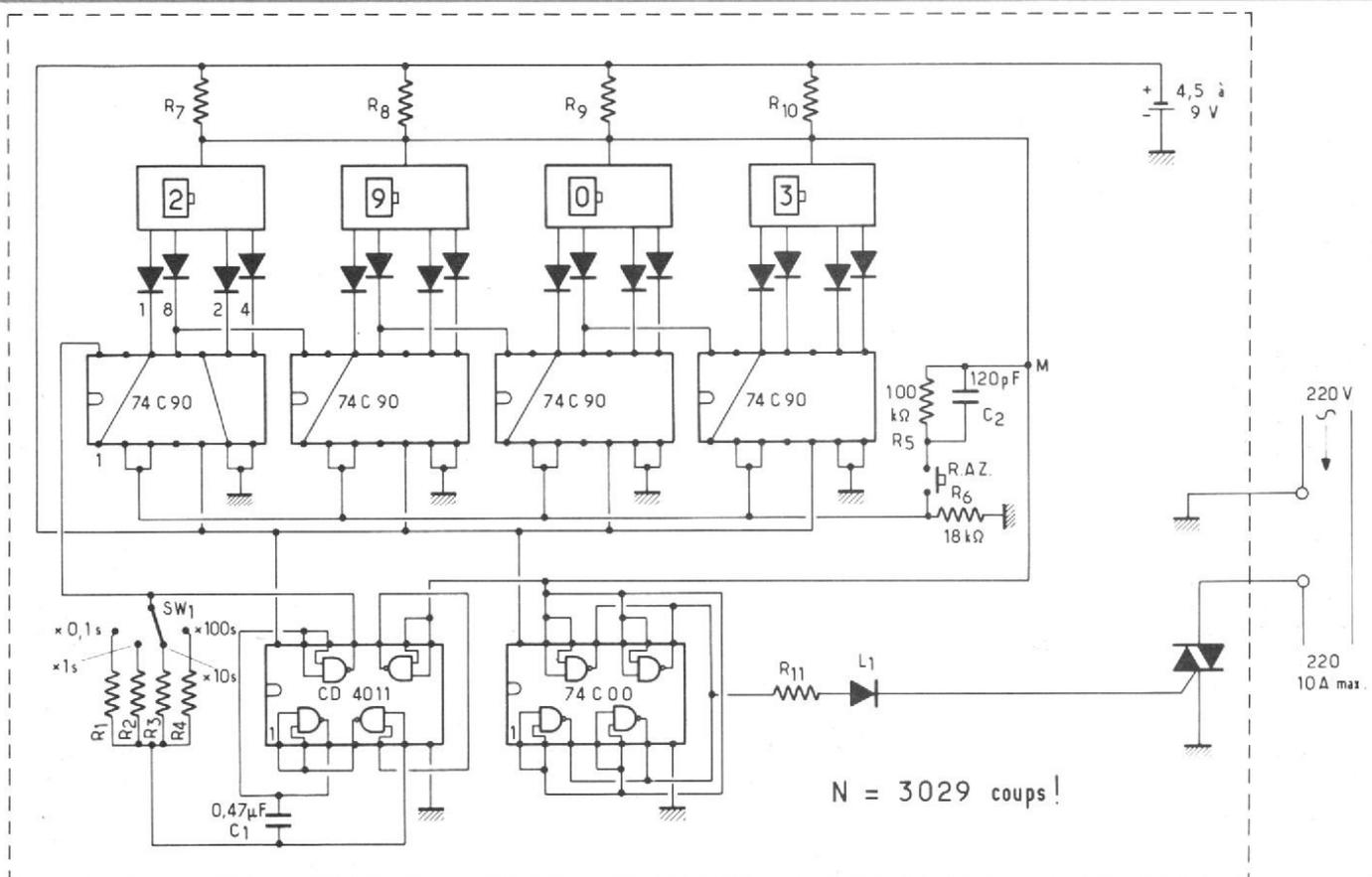


Fig. 2. - Schéma complet du temporisateur : les diodes 1, 8, 2, 4, etc., font partie de la roue codeuse. Elles peuvent être remplacées par des diodes 1N914 ou équivalentes. L₁ est une diode LED rouge de Ø 5 mm type VR22 ou équivalent.

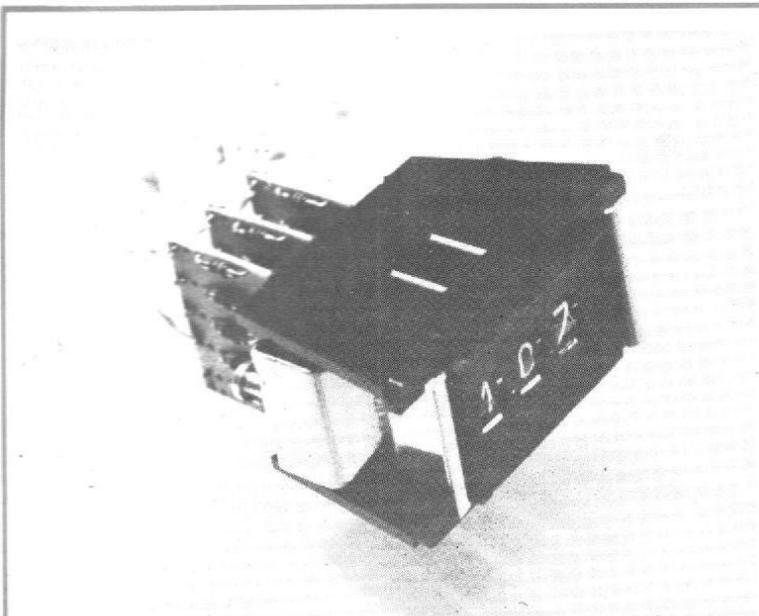


Photo 1. - Les roues codeuses montées.

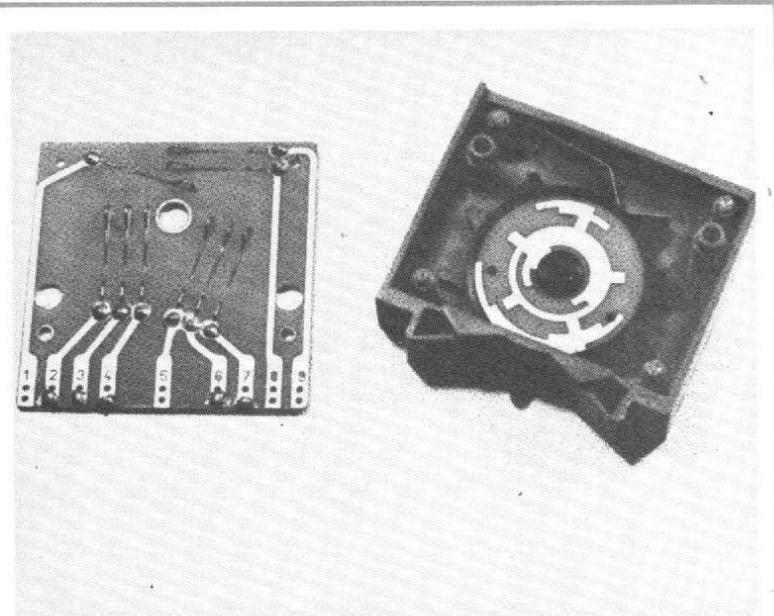


Photo 2. - Anatomie d'une roue codeuse.

ait un contact et un seul d'établi, entre le commun et la borne Q_b . Si cette sortie est au « 1 », le point M sera porté à + 5 V. Si la décade, remise à zéro auparavant, commençait à compter, dès l'apparition du « 1 » (+ 5 V) sur la sortie Q_b , on a « 1 » en M, également. Si le comptage ne commençait pas de zéro mais d'un chiffre quelconque, un « 2 » affiché laisserait passer l'1 soit au troisième, soit au sixième, septième coup, c'est-à-dire à chaque fois qu'un « 1 » en deuxième position binaire se présenterait. Les diodes de la roue codeuse forment un circuit « ET », pourvu qu'elles soient connectées à plusieurs. Les chiffres 1, 2, 4 et 8 ne connectent qu'une seule diode et demandent que le comptage s'effectue à partir de zéro.

Affichons maintenant un « 3 ». En binaire 0011 signifie que les diodes de Q_A et Q_B sont prêtes à conduire les signaux vers « M ». Au deuxième coup de comptage la voie 1 - ouverte elle aussi - aurait laissé passer le « 0 » en première position (0010).

La diode de cette voie, conductrice, maintiendra le point M au niveau de la masse. Ainsi fonctionne le circuit « ET ». Potentiel zéro en M signifie continuation de l'envoi d'impulsions de comptage par l'oscillateur. Après le

coup suivant la décade affichera 0011. Aucun « zéro » ne traversera la roue codeuse et M, porté à + 5 V produira l'arrêt. L'oscillateur se bloque, les décades n'avancent plus et le « 1 » en M se maintient.

Pour débloquer la situation et procéder à un nouveau comptage, il faudra : « soit un changement de combinaison de la roue codeuse, soit une remise à zéro du compteur. Dans les deux cas, on modifie le résultat du « ET » à diodes.

Un triac allumé quand M est en « 1 » et, éventuelle-

ment, un autre, quand M est à « 0 », pourront commander des charges, soit en les allumant soit en les éteignant.

Nous n'avons utilisé que le premier et, comble de raffinement, une diode LED en série avec la commande de la gâchette pour indiquer l'allumage du triac.

Ce qui était valable pour une paire décade-roue codeuse nous l'avons étendu à plusieurs. Malgré un schéma général à quatre étages, nous n'en avons finalement utilisé que trois, qui figurent sur le

circuit imprimé proposé par la figure 3, car le fonctionnement est plus sûr. En principe on devrait pouvoir « casca-der » autant d'étages que l'on veut, mais le mauvais fonctionnement, les ratés de synchronisation font que trois seulement sont sûrs.

RÉALISATION

Nous avons éliminé la position « x 0,1 sec ». Elle figure sur le boîtier, mais il n'y a pas

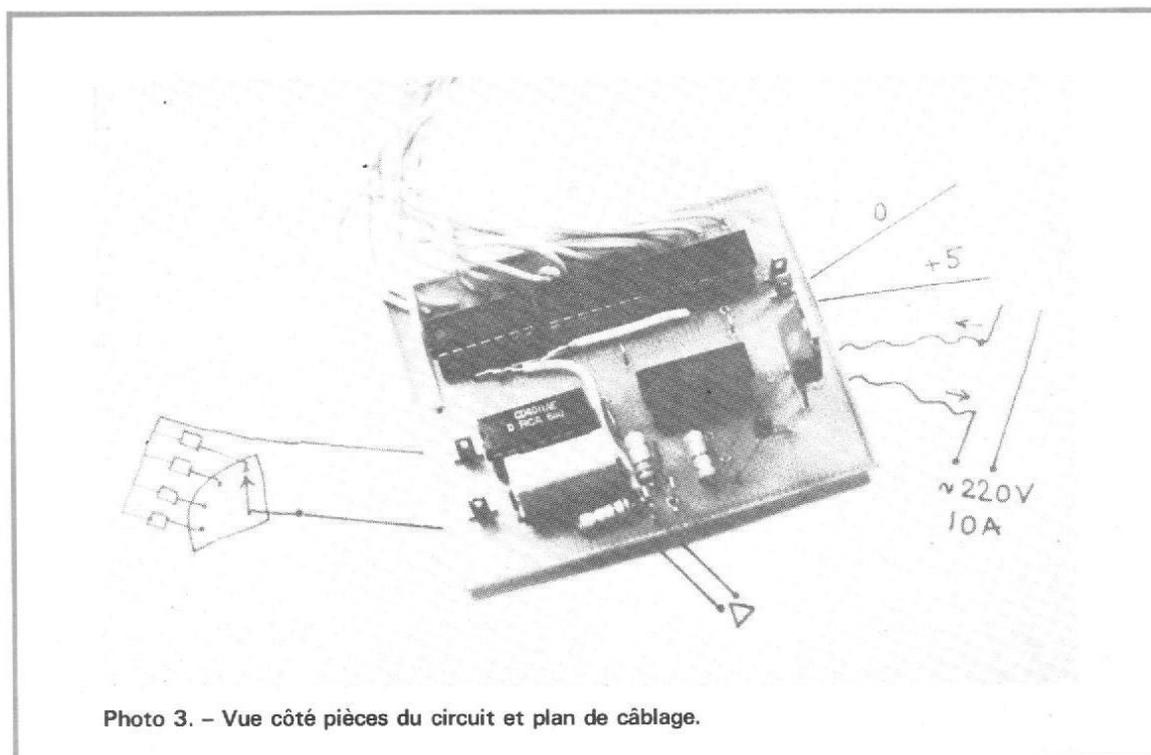


Photo 3. - Vue côté pièces du circuit et plan de câblage.

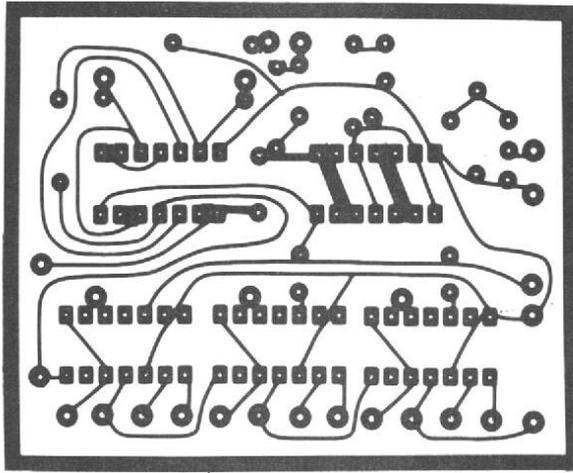


Fig. 3. - Le circuit imprimé.

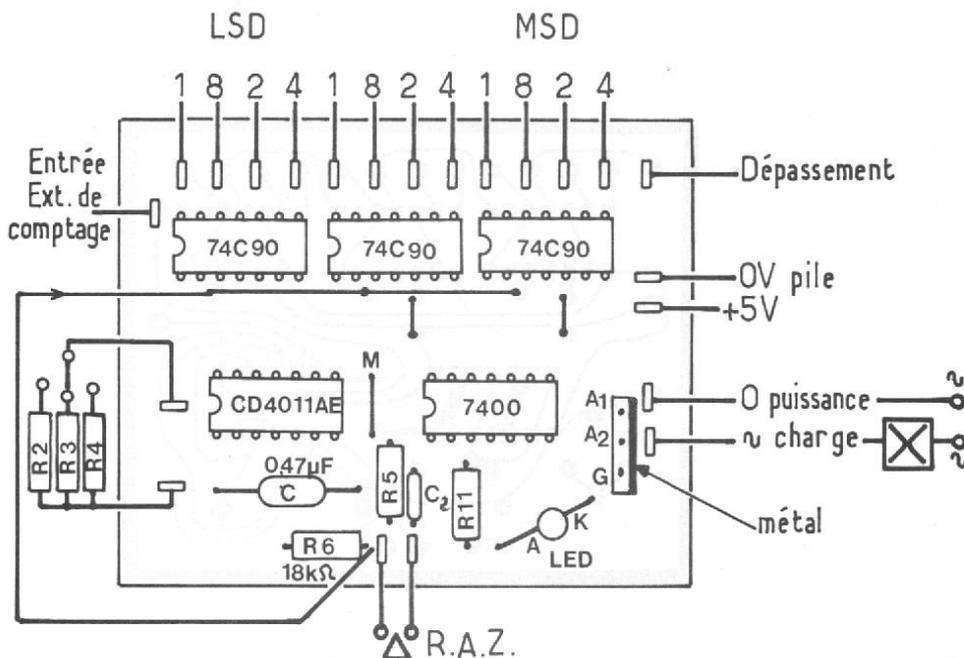


Fig. 4. - Disposition des composants.

de résistance R_1 et en cette position le compteur est au point mort. Avec cette précision, le circuit imprimé est celui de la figure 3, l'implantation des composants se faisant comme le montre la figure 4. Une sortie de dépassement, à connecter sur l'entrée de comptage EXT d'un étage suivant, permet la mise en cascade éventuelle. Relier dans ce cas le point M du deuxième étage au même point du premier. Ça marchera mal, nous vous le disons d'avance.

La période de l'oscillateur est donnée par la relation :

$$T \approx 1,38 \cdot RC$$

Avec $C = 0,47 \mu F$, les trois résistances donnant la seconde, les 10 secondes ou 100 secondes se calculent facilement. $R_2 = 1,54 M\Omega$, $R_3 = 15,4 M\Omega$ et $R_4 = 150 M\Omega$.

C sera choisi en polycarbonate, bien entendu. Pour mémoire, en position x 10 sec, par exemple, le « 999 » affiché et un coup de RAZ démarreront la charge électri-

que au bout d'environ trois heures (9 990 secondes). La diode LED n'a servi que pour la mise au point, les appareils à alimenter ayant leurs propres voyants. Le boîtier Teko Mod. 2 est à la limite. Choisissez plus grand, car nous avons dû raboter le circuit imprimé des roues codeuses pour que cela tienne.

Il n'y a pas de bouton marche/arrêt. L'appareil, alimenté par une pile Tiger de 9 V, ne consomme rien tant que le triac n'est pas amorcé. Pas

moyen d'en mesurer le courant avec un contrôleur universel, car il est inférieur à $1 \mu A$, le compteur en fonctionnement ! Pour en arriver là nous avons dû utiliser la « TTL » C-MOS de National Semiconductor, un « C » se trouvant glissé dans la dénomination entre le « 74 » et le reste. En action le courant est de l'ordre de 100 mA et se maintiendra jusqu'à la prochaine remise à zéro. Le triac SC 146 D, General Electric, utilisé supporte 10 A eff à 220 V en charge.

CONCLUSIONS

L'idée qui paraît simple au début, débouche sur une impasse dès que l'on veut augmenter le nombre d'étages ou la vitesse de comptage. Les fils de connexion ont trop de capacités parasites et les retards, en général, jouent un rôle trop important pour qu'on puisse en faire une autre utilisation que celle présentée plus haut.

André DORIS

LISTE DES COMPOSANTS

3 roues codeuses à diodes C/1248 RTC et revendeurs
 3 décades de comptage 74C90 National Semiconductor ; 7490 en option, mais la consommation en comptage dépassera 50 à 100 mA
 1 CD 4011 AE R.C.A., National Semiconductor
 1 74 C 00 quadruple porte NAND National Semiconductor, 7400 en option
 R_5 : résistance 100 k Ω
 R_6 : résistance 18 k Ω (pour C-MOS partout) ; 510 Ω (pour la TTL normale).
 R_1 : 150 k Ω
 R_2 : 1,5 M Ω
 R_3 : 15 M Ω
 R_4 : 150 M Ω
 R_7, R_8, R_9, R_{10} : se trouvent dans les roues codeuses égales à 3,9 k Ω chacune
 R_{11} : 150 Ω
 Triac SC 146 D General Electric.

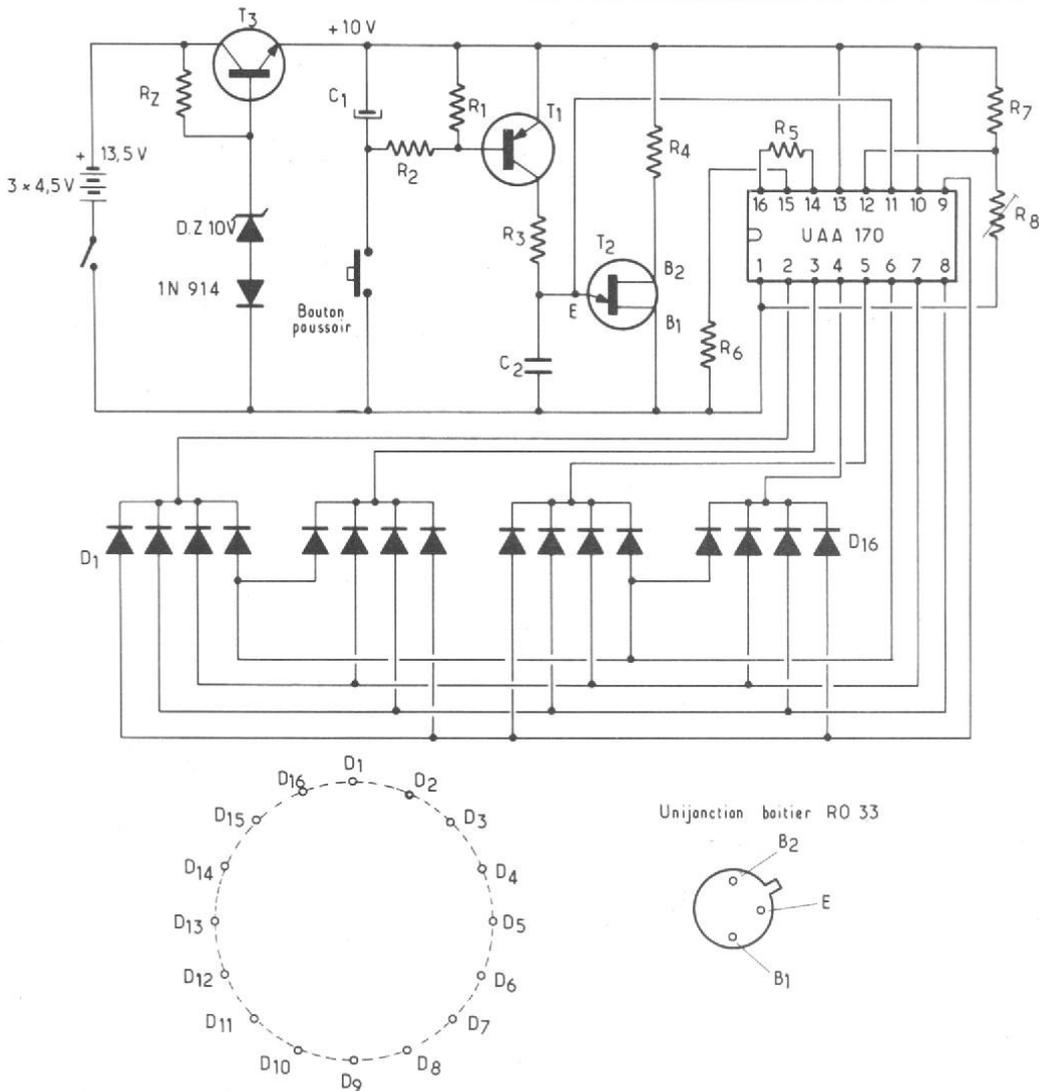


Fig. 1. - Les diodes D₁ à D₁₆ sont des LED de Ø 5 mm rouge, type VR22 ou équivalent.

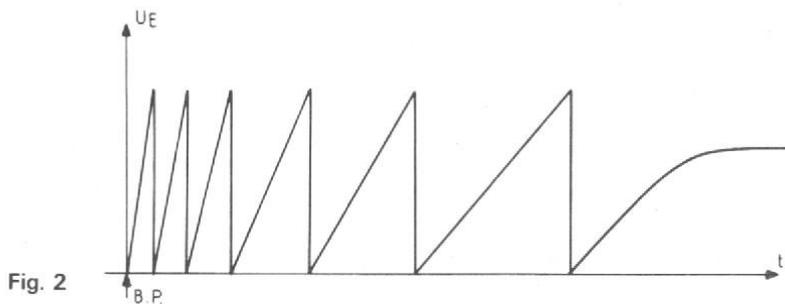


Fig. 2

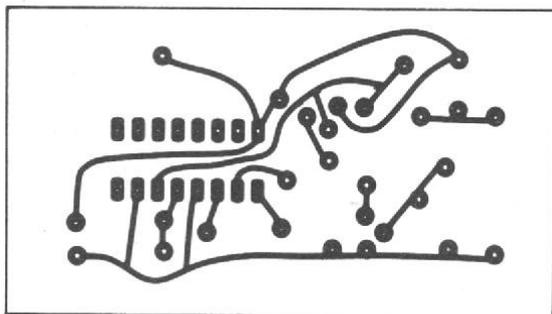


Fig. 3

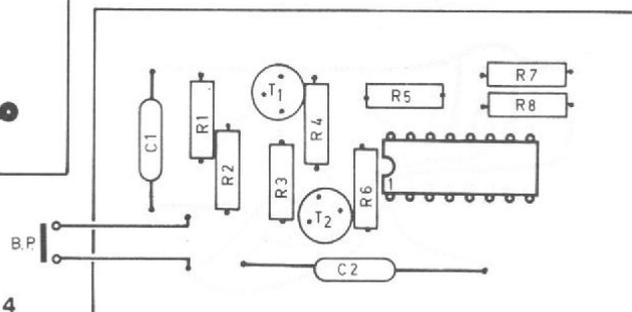


Fig. 4

quand la lumière ambiante augmente et vice-versa.

Les résistances R₇ et R₈ dont l'une devrait être ajustée avant d'être câblée, servent à la définition exacte des limites de tension à visualiser. En effet, la courbe de la figure 2 est théorique. Il y a en réalité une tension résiduelle à chaque limite inférieure et supérieure d'oscillation. Pour allumer toutes les 16 diodes, la tension d'entrée, à la borne 11, doit parcourir au moins la plage U_{MAX} - U_{MIN} définie par les bornes 10 et 12 respectivement. Si on mettait la borne 12 à la masse, par exemple, et si l'oscillation ne descendait pas à zéro, la diode correspondante ne s'allumerait pas. Comme elles sont toutes mises en cercle, la bille sauterait la position respective, produisant un effet bizarre. Avant de monter la résistance R₈ il est conseillé de procéder à une vérification du bon « roulement » de la « bille ». Elle ne doit ni s'arrêter trop longtemps à l'une des extrémités de la chaîne de 16 diodes, ni en sauter.

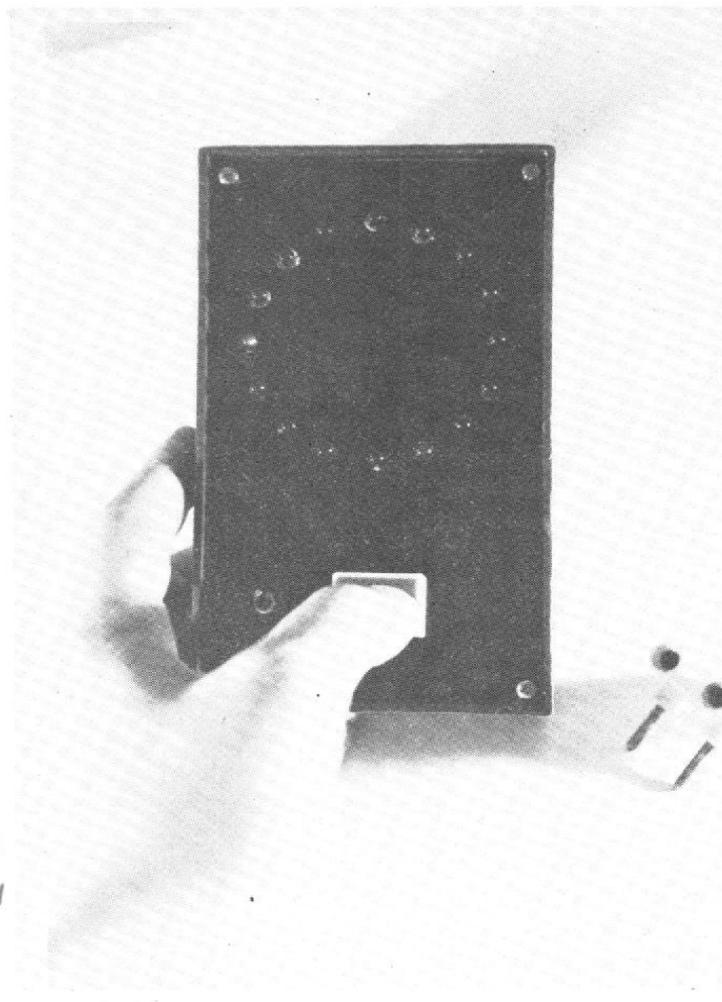
RÉALISATION

Nous avons utilisé la technique du wrapping pour le câblage des voyants. Ceci permet d'atteindre un diamètre aussi grand que l'on veut sans dépense supplémentaire. Les voyants peuvent être montés sur n'importe quel support et, à la limite, même sur une roue de charrette qu'on trouverait chez les brocanteurs.

Malgré ces conseils, nous avons utilisé une boîte en plastique ordinaire.

La figure 3 montre le circuit imprimé. Le mariage wrapping-circuit imprimé est très heureux : un morceau de quelques centimètres carrés de verre époxy suffit et les bornes de sorties ne sont autres que les broches du support à wrapper. Vous trouverez l'implantation des composants sur la figure 4.

RÉALISEZ UNE ROULETTE ÉLECTRONIQUE



LE jeu électronique que voici a le mérite d'être très bon marché. Il utilise un seul circuit intégré et deux transistors. En appuyant sur le bouton poussoir, après la mise en marche, le point lumineux définissant la bille se met à tourner et s'arrête au hasard dans l'une des 16 positions. Il serait facile de monter à 32 positions en suivant les conseils du constructeur, Siemens, du circuit intégré utilisé, qui est le « fameux » UAA 170, ennemi juré de tous les vumètres fragiles à cadre mobile actuels.

PRINCIPE

Sur le schéma général de la figure 1, nous remarquons l'existence d'un circuit à deux transistors permettant d'obtenir les formes d'onde de la figure 2, après chaque coup de bouton poussoir. Le condensateur C_1 se charge à bloc et en

libérant le poussoir il commence à se décharger à travers le groupe R_1 //Rentrée et R_2 , R entrée étant la résistance d'entrée sur la base du transistor T_1 . C_1 chargé produit la saturation de T_1 et une fréquence élevée d'oscillation du transistor unijonction, monté en oscillateur à relaxation. Avec la décharge du condensateur C_1 , T_1 conduit moins de

courant et la fréquence d'oscillation de T_2 baisse. T_1 tend exponentiellement vers le blocage, mais cela ne veut pas dire une descente hyperbolique en fréquence de l'oscillateur, car à partir d'un certain seuil de courant celui-ci se bloque. L'arrêt de l'oscillation se produit à un moment quelconque, la décharge de C_1 n'étant pas synchronisée avec l'oscil-

lateur. Il arrive alors l'arrêt C_2 reste chargé à tension quelconque. Pour un bon isolement il mettra quelques dizaines de minutes à se décharger. Les jeux n'auront pas de problème « ralenti », grâce à la digitalisation en 16 niveaux de tension qu'effectue le UAA 170, ce qui fait qu'une LED restera allumée pendant un temps que mettra C_2 à se décharger de $1/16^e$ de sa valeur, c'est-à-dire 10 minutes sinon plus. Pour atteindre cet « arrêt absolu » C doit être au polycarbonate, au mylar ou au plexiglas. Le transistor unijonction doit être de petite taille et faible puissance pour un courant de repos minimale à l'émetteur.

Le circuit UAA 170 a déjà été présenté dans notre revue. La résistance R_3 , remplacée parfois par une photorésistance en série avec une résistance de $3,3 \text{ k}\Omega$, sert au réglage de la luminosité des LED. Le condensateur de charge gagne en lum-

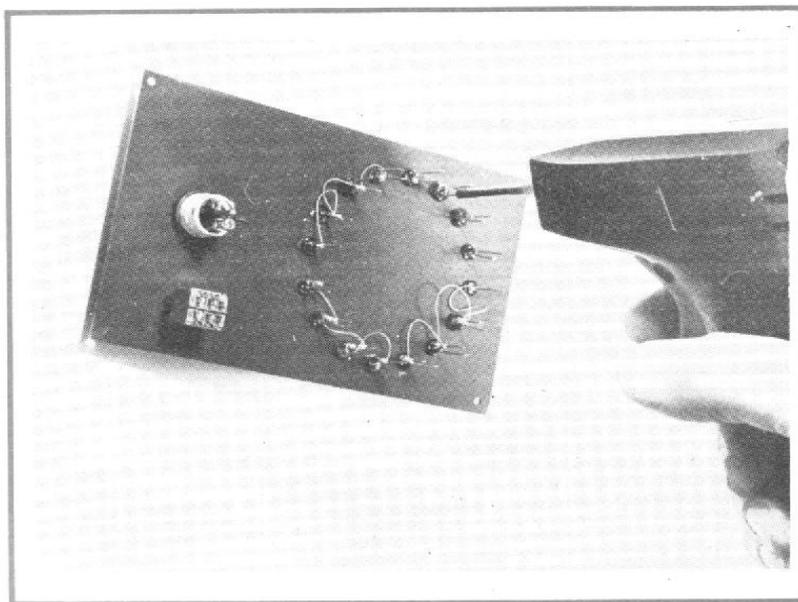
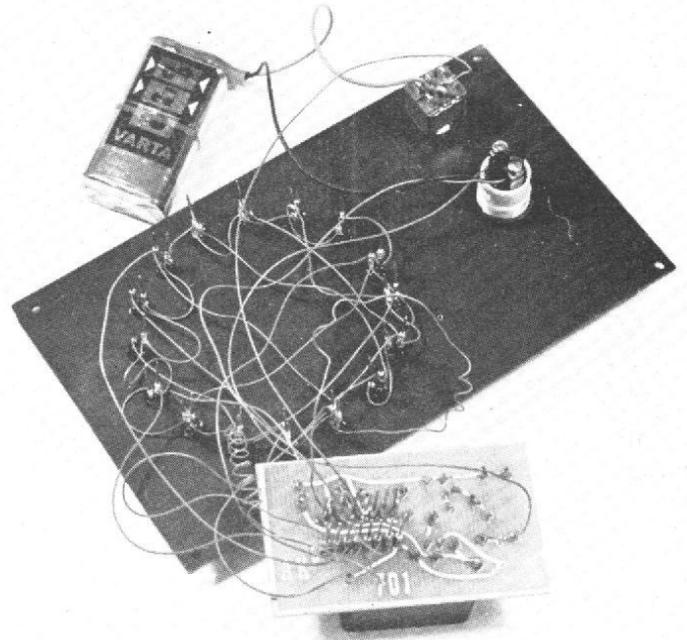
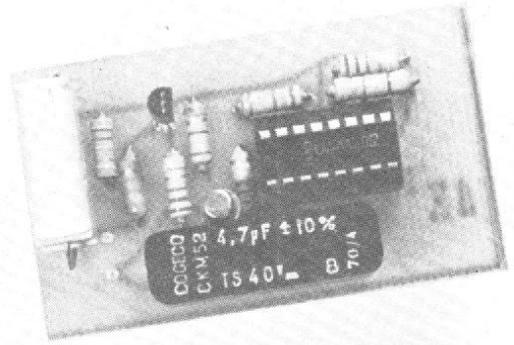
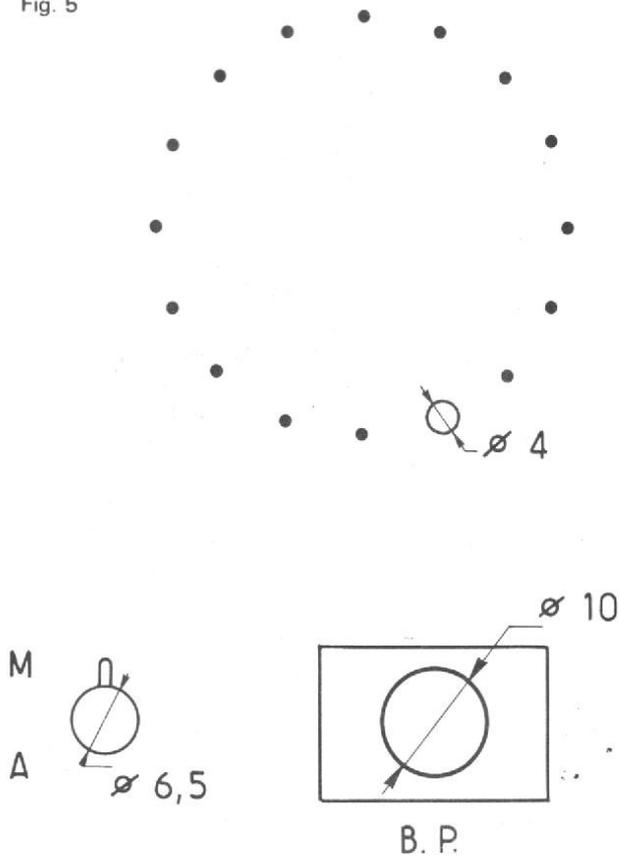


Fig. 5



Contrairement à certains montages wrappés, le support doit être soudé en certains points et simplement enroulé dans d'autres.

Avec le circuit imprimé dans la poche et les quelques composants câblés dessus il vous faut disposer maintenant d'une petite demi-heure pour la suite des opérations.

La figure 5 vous donne le plan de perçage de la face avant de la boîte Teko. Faites très attention en perçant les trous des diodes. A la limite, percez plus petit et continuez à la lime. Le câblage des LED ne pose pas de problèmes. Installez-les avec les cathodes vers l'intérieur du cercle. Dans ce cas la vue du câblage terminé vous guidera pour le câblage des anodes. Le bouton poussoir et les fils d'alimentation peuvent aussi être enroulés, en partie sur le support du circuit intégré, ce qui évite les cosses à bornes.

Le même support peut être utilisé pour la fixation de l'ensemble du circuit imprimé. Un morceau de mousse imbibé au Limpidol (il y a des colles plus ou moins conductrices), reçoit le support d'un côté et après l'avoir laissé sécher peut être collé à son tour sur le fond du boîtier. Pour un meilleur maintien, wrappez près de la base de chaque broche et enfoncez les cosses sur 2 à 3 centimètres dans le support.

MISE EN ROUTE

Hélas, l'unique pile de 9 V ne donne pas des bons résultats, à moins d'être toute neuve, chargée à plein. Nous avons constaté que la bille tournait, en appuyant sur le

bouton, mais à l'arrêt, au lieu d'une seule ampoule, trois ou quatre s'allumaient en même temps, en constellation. Cela est dû au UAA 170 qui demande un courant relativement important pour ses LED-S, faisant chuter la tension de la pile. La tension de 10 V est relativement critique. Après l'ajustage de la résistance R_8 , il est donc préférable d'utiliser trois piles plates et le stabilisateur de tension à diode zener de 10 V et transistor (NPN quelconque), que propose le schéma général.

La bille tourne et s'arrête n'importe où. A la mise en marche c'est toujours la LED correspondant au « zéro » volt qui s'allume. Pour perdre sa trace, faites tourner une première fois. Par la suite le hasard seul règnera.

LISTE DES COMPOSANTS

- R_2 : 1 k Ω
- C_1 : 0,47 μ F, plastique
- R_2 : résistance 3,3 M Ω
- R_1 : résistance 470 k Ω
- R_3 : résistance 5,1 k Ω
- R_4 : résistance 680 Ω
- C_2 : 4,7 μ F, mylar, polycarbonate, d'excellente qualité d'isolement
- R_5 : résistance 6,8 k Ω
- R_6 : 2,7 k Ω
- R_7 : résistance 5,1 k Ω 1 %
- R_8 : résistance 1,3 k Ω 1 %
- C.I. : UAA 170 Siemens
- T_1 : BC 415, PNP plastique
- T_2 : 2N 4852, T.U.J. à faible courant de fuite d'émetteur
- T_3 : 2N 1711
- 1 support 16 broches.
- fil et pistolet à wrapper EJ 101 (version pour les bricoleurs des wrappeurs OK-Tool)
- 1 boîte Teko
- 1 commutateur unipolaire ou bipolaire de marche/arrêt
- 1 bouton poussoir.

A.K.

LA

HAUTE

FIDELITE

AROUEN

hifi de france

Sous le nom de cette société se cache en réalité l'une des premières firmes de sonorisation de la région, SonoFrance, qui entre dans sa quinzième année d'existence. M. Fourment, son P.-D.G. qui est un ancien ingénieur, était mordu de HiFi et décida en novembre 1975, de s'attaquer à la Haute Fidélité.

Le verbe « s'attaquer » convient parfaitement à M. Fourment car sous son air sympathique et passionné de musique, il se révèle être un parfait « manager » à l'américaine.

Depuis quinze mois, il a bouleversé tous les systèmes de vente traditionnelle et même son style publicitaire lui est parfaitement propre, par exemple lors de l'ouverture de son magasin, il organisa un fantastique défilé de majorettes. Il veut avant toute chose démystifier la Haute Fidélité.

Lorsque l'on entre dans ce magasin, un hall d'exposition nous permet de voir et aussi d'écouter plus d'une quarantaine de chaînes nommées par M. Fourment « chaînes Exploit ». Ces combinaisons sont d'une part performantes par la synthèse des meilleurs produits de chaque marque, mais également très intéressantes au point de vue prix. Ces chaînes couvrent une gamme de prix allant de 2 000 à 7 000 F. Cette exposition, où chacun peut se promener librement sans être agressé par un vendeur, a l'avantage d'aider le profane à se familiariser avec sa future chaîne Haute Fidélité.

Cinq grandes marques y sont présentées principalement, il s'agit de Scott, Akaï, Pioneer, Technics et Marantz.

Les acheteurs désirant autre chose que ces « chaînes Exploit » peuvent monter au deuxième auditorium pour trouver des marques prestigieuses comme Harman Kardon, S.A.E., Lansing, etc. Le système d'écoute se fait comme dans tous les auditorium, grâce à un dispatching électronique.

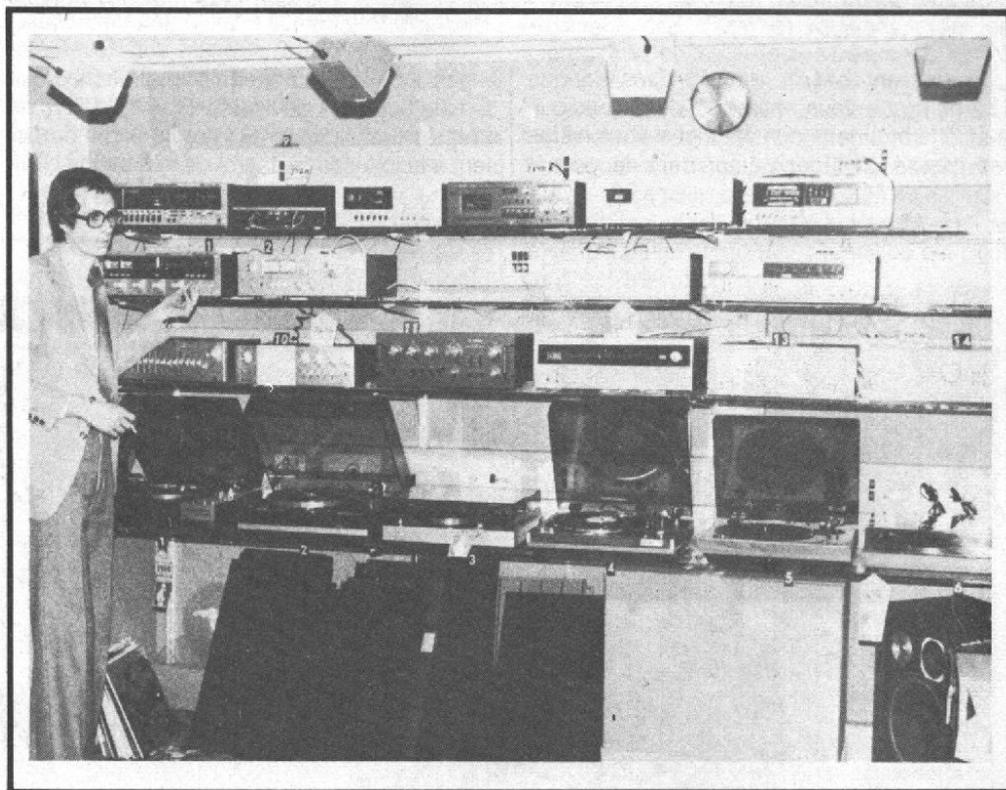
En septembre, un troisième auditorium sera entièrement monté pour le haut de gamme. Le prix des chaînes variera entre 10 000 et 50 000 F.

Situé également au premier étage, un auditorium est réservé uniquement aux magnétophones à cassettes frontales, car ce type de matériel représente pour M. Fourment, l'avenir et sera la base essentielle de toute chaîne Haute Fidélité.

Toutes les marques pourront être écoutées, comparées et le client aura la possibilité de vérifier l'enregistrement simultanément sur plusieurs appareils.

Si sur le plan commercial, HiFi de France veut occuper la première place à Rouen, M. Fourment n'oublie pas le service après-vente. Il se vante d'être actuellement le numéro 1. Prochainement, une action publicitaire aura pour but de faire connaître aux Rouennais et Rouennaises la qualité et la véracité de ce service, cette opération « Porte ouverte » est considérée par M. Fourment comme naturelle, car le service technique doit être vu par tout le monde au même titre que l'on présente le matériel en auditorium.

Mais les activités de HiFi de France ne s'arrê-



tent pas là. Tout d'abord un nouveau magasin va s'occuper uniquement de la reprise de matériel, il se nommera « les Souks de la Hifi » et se situera à côté de HiFi de France et ensuite un service « Hifi-cash » où les clients pourront acheter à moindre prix, mais sans démonstration, du matériel haute fidélité.

Le concurrent de M. Fourment est le loisir

non Hifi, comme la moto, les vacances, il s'attaque à forte partie, mais son seul but est de promouvoir la Haute Fidélité et comme nous avons pu le voir après un départ si fulgurant, M. Fourment est loin d'avoir joué toutes ses cartes et il a bon espoir que la Haute Fidélité sera dans peu de temps le loisir numéro 1 pour la région rouennaise.

photo lux



En passant par la rue du Gros-Horloge il se peut que vous entendiez de la musique malgré le brouhaha constant, et si vous n'êtes pas pressé un léger détour dans la galerie

marchande vous conduira à une mini exposition de matériel de Haute Fidélité. C'est en effet les établissements Photo Lux qui proposent à la joie des badauds de très belles chaî-

nes HiFi, un conseiller est en permanence présent pour vous orienter dans les couloirs obscurs de la Haute Fidélité.

Depuis 1961, la HiFi est présente dans ce magasin dont l'activité principale est la photo. Le son et l'image ont toujours fait bon ménage et M. Robert Flouzat a encore confirmé cette vérité.

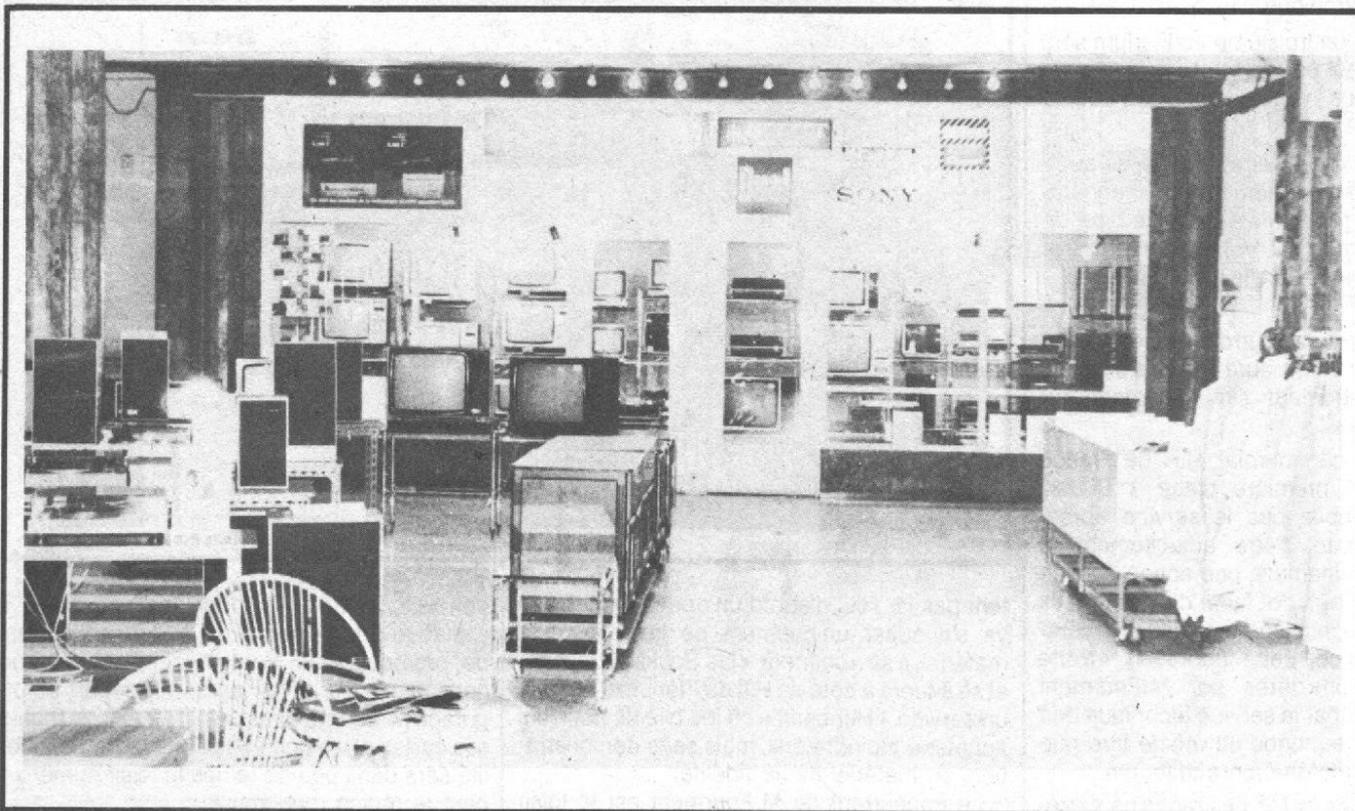
De nombreuses marques sont présentes comme Scott, Aiwa, Nivico, Lenco, Dual, Schaub Lorenz et bien d'autres encore. L'équipe de ce magasin où la présence féminine est très bien représentée, à la plus grande joie de tous d'ailleurs, est polyvalente car les rayons photo, télévision et Haute Fidélité sont agréablement mélangés.

L'ambiance sympathique de ce magasin n'enlève rien au sérieux de son activité. Sur le plan du service après-vente, deux techniciens y sont en permanence et un stock assez important de pièces détachées permet de réparer à 100 % les appareils vendus par leur soin.

Le matériel présenté est très hétéroclite, avec néanmoins, une prédominance des chaînes compactes de bonne qualité et les vendeurs sont pour le moins favorables à ce genre de matériel.

La conception acoustique du magasin est assez quelconque ce qui met à l'abri les futurs acheteurs d'être déçus chez eux, ce qui est en fin de compte un avantage que malheureusement le public ne considère pas toujours au moment de l'achat.

Le service et les conseils de Photo Lux ressemblent à la présentation de leur matériel, ils sont précis et sympathiques sans rien cacher au client.



auditorium 44

Passionné de technique et de vente, Hervé Duprey a lancé en 1973 un magasin qui recèle quelques originalités.

Il était conscient par sa jeune expérience que de créer un auditorium de type traditionnel nécessitait des moyens financiers dépassant ses capacités et il basa donc le lancement de son affaire sur le kit d'enceintes uniquement haute de gamme.

Disposant face au magasin d'un local assez grand, il organisa sa vente avec la possibilité de réaliser sur place les enceintes choisies. Toujours présent pendant la construction, cela permet à un client de réaliser une paire d'enceintes acoustiques en deux après-midi, quel que soit le modèle et de bénéficier d'une garantie d'un an. L'auditorium 44 propose cinq grandes marques de kits, qui sont audibles dans l'auditorium et peuvent être comparées avec des enceintes J.B. Lansing, Kef, B & W, etc.

Les plans de fabrication sont conçus par M. Duprey lui-même, ce qui permet d'améliorer nettement le rapport qualité-prix, en composant des variantes avec chaque marque de haut-parleur, ce n'est en aucune façon du kit « prêt-à-porter », il y a une véritable étude personnelle et les plans sont différents de ceux proposés généralement par les marques.

Sur le plan du matériel Haute Fidélité en amplis, ampli-tuners et platines nous trouvons des marques comme Marantz, Luxman, Lansing, Thorens, Technics et B.S.T. le plus grand regret de M. Duprey c'est l'absence de matériel français, car pour lui la technologie de notre pays n'a rien à envier à celle des étrangers, et il essaye toujours de promouvoir certaines marques à l'encontre de la demande quasi-monopolistique des marques nippones.

hifi syma

Les deux animateurs de HiFi Syma ont fait leur apprentissage dans la Haute Fidélité de deux façons différentes ; l'un, chez un revendeur à Brest, le second en tant que représentant à Paris. Le hasard a fait qu'ils puissent s'occuper de ce magasin et le bilan de deux années d'activités est très satisfaisant.

M. Vivien, qui est le plus technicien des deux, sélectionne les marques principalement pour leur fiabilité car il est lui-même responsable du service après-vente. M. Lobel, l'aîné, a plus une formation commerciale, néanmoins il aime à se pencher sur les problèmes techniques que pose l'installation d'une chaîne.



La seconde originalité de ce magasin tient sur la reprise du matériel et à ce titre les Rouennais peuvent remarquer sur la vitrine le panneau « Argus HiFi ». Cette reprise est essentiellement réalisée sur les grandes marques telles que Marantz, Scott ou Pioneer.

Ce département est totalement séparé du matériel neuf et périodiquement des annonces dans la presse locale informent les amateurs des affaires qui leur sont proposées.

La deuxième activité de ce magasin est la sonorisation de boîtes de nuit ainsi que l'animation de soirées privées et de journées commerciales. Cette activité récente, prend de

plus en plus d'importance sans toutefois contrarier l'activité principale qu'est la Haute Fidélité. Le service après-vente est réalisé par M. Duprey qui est plus à l'aise dans le domaine technique que dans les relations avec les clients. Son collaborateur, M. Georges est là pour y remédier, car M. Duprey pense que si les clients s'intéressent à un domaine de technique et de musique, l'important est de leur fournir des conseils précis et honnêtes, et il faut dire à ce sujet que l'auditorium 44 est vraisemblablement le leader de la franchise et de la simplicité à l'égard des clients, ce qui pour nous est très important.



Les marques pilotes sont au nombre de trois, les produits Harman France, Marantz et Akaï, cependant des modèles précis de marques différentes dont le rapport qualité-prix est très intéressant sont présents.

Sur le plan des magnétophones, le visiteur peut voir un nombre impressionnant de modèles qui recouvrent à peu près le marché total de l'enregistrement.

Malgré le caractère très spécifique de la Haute Fidélité, M. Lobel se limite également dans le prix des chaînes Haute Fidélité et il est

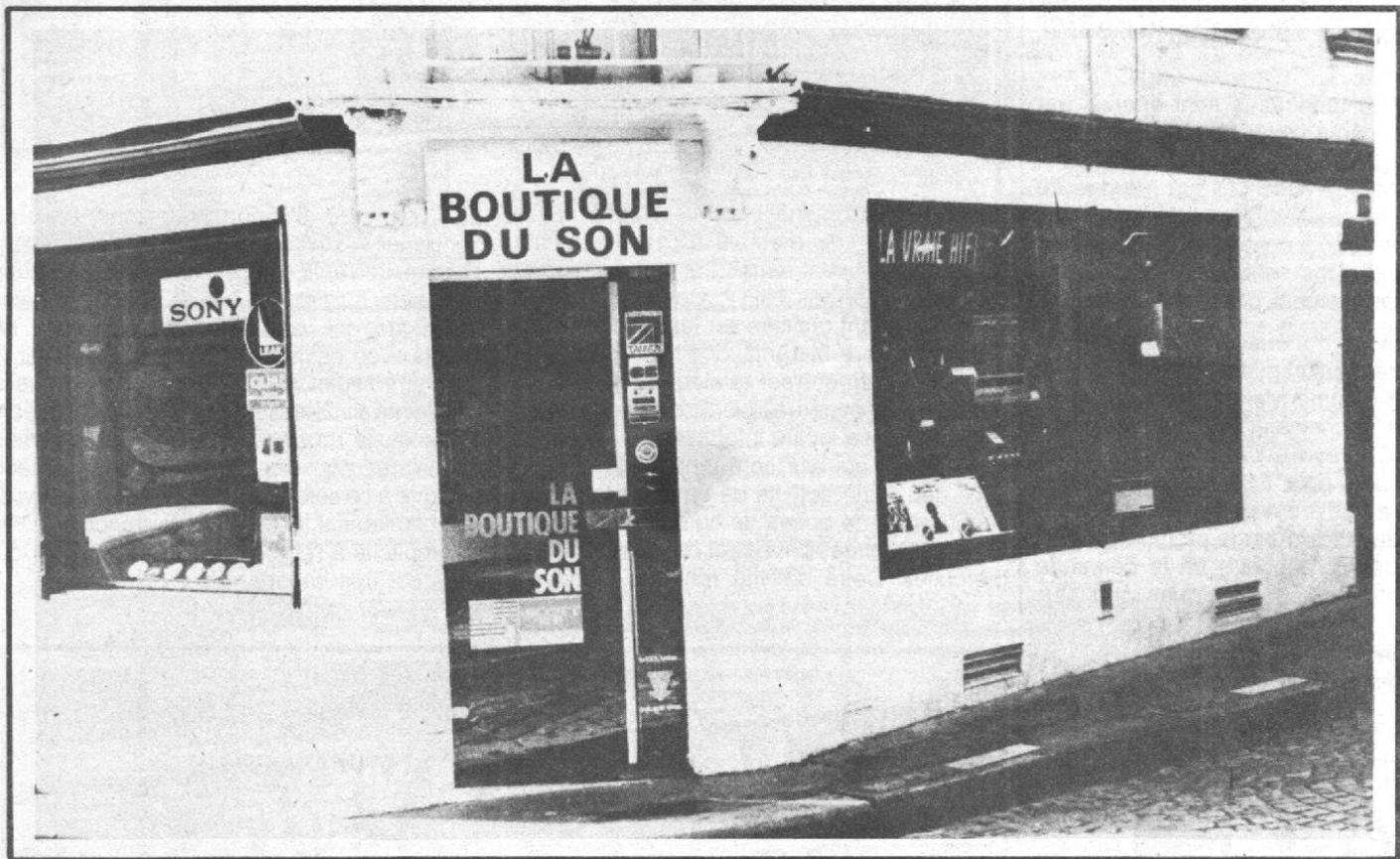
rare qu'il négocie une chaîne à moins de 5 000 F mais son plafond par contre est très large car certaines combinaisons frôlent les 40 000 F !

Parallèlement aux matériels courants HiFi Syma s'est concentré sur les accessoires et principalement sur ceux qui afférents à l'enregistrement. Il est facile de trouver des blocs secteurs, des transfos d'impédances, des bonnettes anti-vent, des pieds de micros, des effaceurs de cassettes et des démagnétiseurs de têtes. Citons également les accessoires cou-

rants comme les essuie-disques, les cordons de raccordement et les mini-dispatching. Cette activité qui tient plus du service que de la rentabilité est néanmoins nécessaire pour M. Vivien car c'est un très bon lien d'accroche avec un futur client.

Si vous avez envie soit de parler technique, soit d'écouter de la musique, le meilleur des accueils vous sera fait par une équipe dont l'âge total dépasse à peine la cinquantaine ce qui ne retire rien, ni de leur sagesse, ni de leur connaissance.

la boutique du son



Depuis onze années, le magasin de la rue Saint-Patrice, la Boutique du Son offre aux amateurs de musique du matériel Haute Fidélité des plus sophistiqués. Le magasin ouvre sur un hall d'accueil où quelques marques y sont exposées ainsi que les accessoires, complément indispensable pour une chaîne digne de ce nom.

Le premier auditorium situé au rez-de-chaussée est consacré aux matériels de « moyenne gamme » dont le prix d'une chaîne complète ne dépasse pas quatre mille francs.

Au premier étage, dans le second auditorium nous trouvons les marques en amplis-

préamplis telles que Harman Kardon, Quad, Phase Linear et en enceintes acoustiques, la Cabasse sampan lourd, la Tannoy Berkley, la Bose 901, les JBL 100 et 66, la Leak 3080.

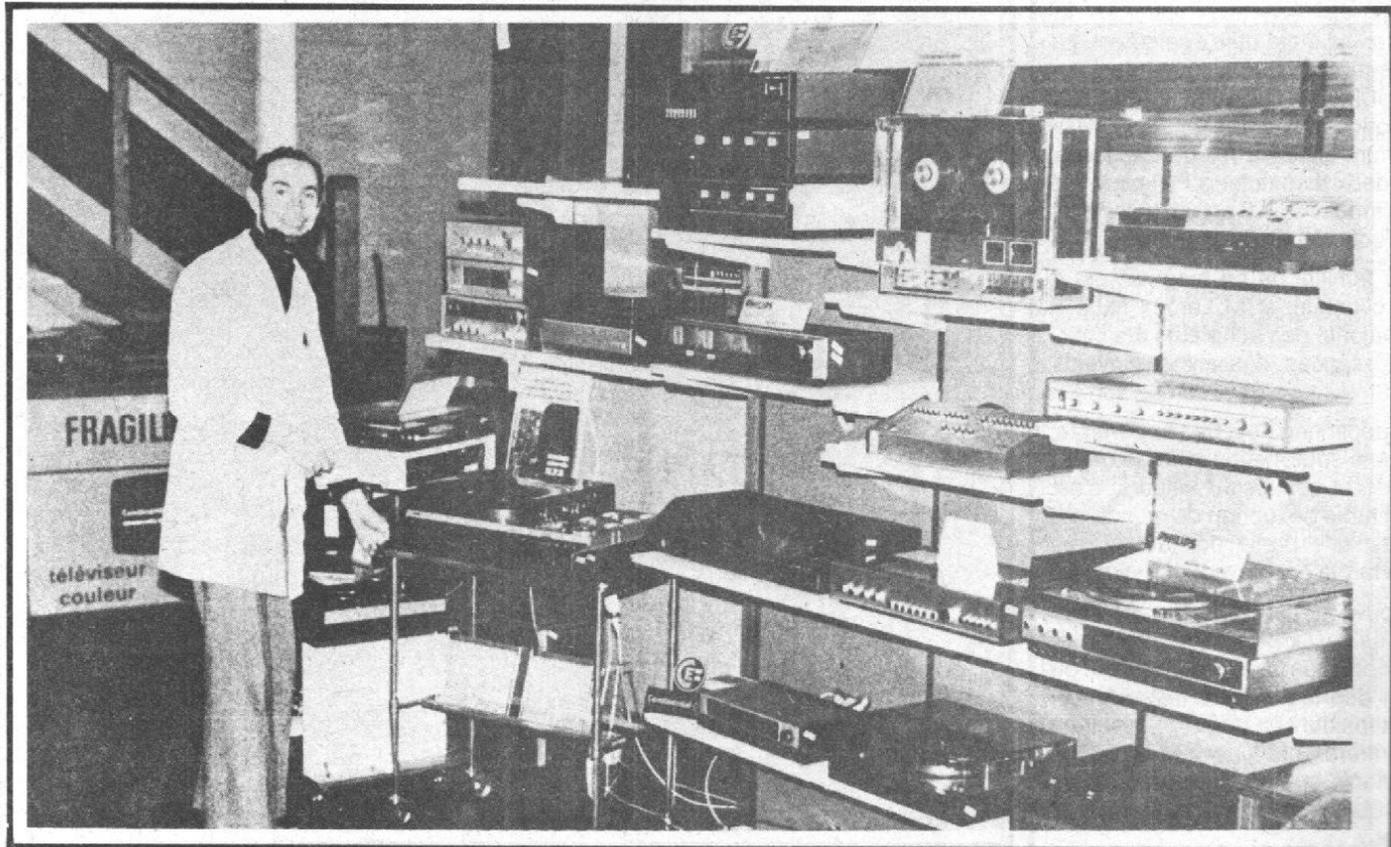
Sur le plan commercial, l'actuel dirigeant M. Philippe Dehors, qui a repris cette affaire depuis moins de 2 ans, a continué l'esprit traditionaliste de la Boutique du Son, son adjoint, M. Dussailly promotionne de la même manière certains types de matériel en excluant catégoriquement d'autres, par exemple les chaînes compactes qui selon ces dires ne concernent pas les revendeurs hifistes purs. L'équipe technique qui assure le service après-vente est composée de deux techniciens qui réali-

sent en presque totalité les dépannages éventuels du matériel et il est rare qu'un appareil soit retourné à l'importateur.

Il est à noter que certains modèles bénéficient d'une garantie constructeur « doublée » par La Boutique du Son, cette sélection très rigoureuse permet au client d'acheter en toute tranquillité car cette garantie est inconditionnelle.

Cet établissement a le mérite de se consacrer à la Haute Fidélité d'une façon sérieuse et traditionnelle. Sans aucune crainte nous pouvons conseiller aux Rouennais passionnés de musique une visite à La Boutique du Son.

leroux



verhaeghen

Situé pendant plus de trente ans place de la Cathédrale, la maison Verhaeghen propose dans ses nouveaux locaux, aménagés depuis deux ans, tout ce qui concerne le son.

Le rez-de-chaussée est un véritable paradis pour discophiles car tant dans le domaine de la musique classique que dans celui des variétés, de jazz ou de pop, ce magasin propose un choix considérable de titres mais uniquement dans des grandes marques d'édition. Parallèlement aux disques traditionnels, il n'y a pas moins de trois cents coffrets exposés et pas moins de trois mille cassettes pré-enregistrées.

Le choix se retrouve dans la télévision, mais d'une manière différente, car Mme Verhaeghen a préféré se limiter à une marque et être capable de présenter une gamme complète.

Si cette politique s'est fixée sur Pathé Marconi, cela est dû d'une part à la qualité technique, mais d'autre part à l'efficacité et au sérieux du service après-vente.

Le département radio n'en est pas pour le moins oublié, et les visiteurs peuvent se rendre compte rapidement du prix et des possibilités de chaque appareil proposé par les marques les plus réputées dans ce domaine.

Pour ce qui concerne la Haute Fidélité, la maison Verhaeghen a été l'une des premières à promouvoir ce loisir. Et à l'occasion du

déménagement, un effort tout particulier a été fait dans cette activité. L'auditorium présente aujourd'hui un grand nombre de marques comme entre autres, Toshiba, Yamaha, Saba et Pathé Marconi.

La principale vente est la chaîne compacte qui représente d'après M. Hamelot, directeur de cet établissement, près de 70 % des ventes. Parallèlement à la vente traditionnelle, M. Hamelot organise des promotions de chaînes Haute Fidélité. Il compte sur le fait que la promotion et la qualité ne sont pas ennemies et pour preuve, sa plus récente promotion composée d'éléments homogènes de chez Pathé Marconi atteignait un prix de 2 500 F ce qui est un exploit lorsque tous les maillons de la chaîne sont vraiment respectés.

Le service après-vente est l'élément moteur de ce magasin, car M. Hamelot s'enorgueillit que dans un cas de panne, le temps de réparation n'excède pas la journée, sauf naturellement si la pièce détachée est manquante, ce qui est rare du fait que la sélection des marques vendues repose sur leur service après-vente.

Impressionné par la qualité du service et des conseils trouvés dans ce magasin, nous avons pu voir que service et prix font bon ménage malgré ce que certains peuvent penser.



Les établissements Leroux entrent dans leur trentième année d'exploitation, mais cela ne fait que trois ans que la Haute Fidélité y est présente.

L'activité première de cette maison est essentiellement le luminaire, mais sous l'impulsion du fils de M. Leroux, le son prend une place de plus en plus importante. Le premier acte commercial, pour pouvoir donner à sa clientèle une gamme de matériel varié à des prix compétitifs a été son adhésion au groupe expert.

Cette adhésion lui a été utile également sur le plan publicitaire, car un catalogue très complet de matériel HiFi a été édité, permettant ainsi une promotion rapide auprès de ses visiteurs. L'auditorium situé au rez-de-chaussée, est équipé de deux disquing Philips et les plus grandes marques y sont présentées telles que Lansing, Technics, Philips, Thorens.

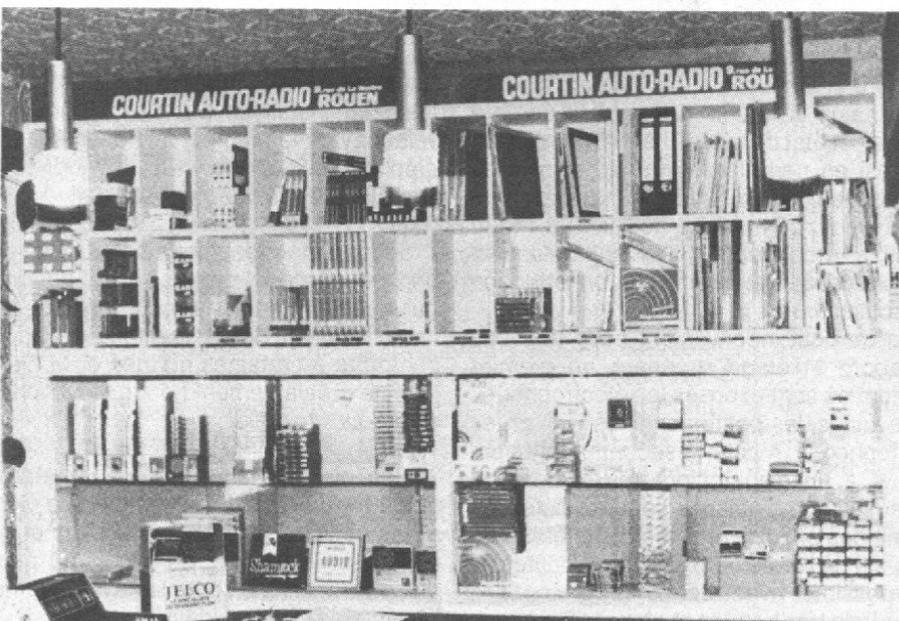
Le caractère familial de ce magasin est à l'image de sa clientèle, et M. Leroux nous a confié que la majorité des acheteurs était surtout des connaissances, des anciens clients de son père.

L'activité du dépannage est très importante, car il n'y a aucune ségrégation entre le matériel acheté chez M. Leroux ou ailleurs, c'est une activité qui attire beaucoup de monde car la réparation est une partie délicate et très ingrate et de ce fait, la concurrence est limitée.

M. Leroux trouve sa clientèle, comme nous l'avons dit tout à l'heure, par fidélité mais également par sa réputation de technicien. Loin de vouloir être un des leaders du marché HiFi rouennais, il est toujours en quête de savoir où en sont ses confrères, car il ne veut en aucun cas que ses clients opposent conservatisme et dynamisme, qui sont les deux mots-clés de la maison Leroux.



hifi courtin



Il est de coutume que dans chaque domaine on cite des produits en référence, l'automobile à sa Rolls, l'avion à son Concorde. La Haute Fidélité rouennaise en a une, c'est M. Courtin.

M. Courtin est un homme de 71 ans qui a consacré sa vie à la technique et à la musique pour son plaisir et celui de ses clients. Il se plaît à raconter, avec un peu de nostalgie, l'époque héroïque de ces premières installations d'après-guerre quand le bricolage était roi et où il était nécessaire d'avoir deux et même trois appareils pour qu'il y en ait qu'un seul en fonction. Il n'y a pas eu la visite d'une personnalité, une fête qui ne se soit passée sans que l'on ait recours à M. Courtin. En passant par le général de Gaulle, Kroutchev, Georges Pompidou, Valéry Giscard d'Estaing pour la politique, Edith Piaf, Madeleine Robinson pour le spectacle, il y a tellement de noms à citer que seul un livre pourrait énumérer le nombre de sonorisations réalisées en trente-sept ans d'activités.

Lorsque nous pénétrons aujourd'hui chez M. Courtin, on respire la tranquillité et l'honnêteté, et il est bien rare que les clients ne demandent pas personnellement M. Courtin pour n'importe quel achat. C'est la rançon de la gloire, mais c'est une chère rançon, car la disposition du magasin ne facilite en rien les allées et venues.

En effet, c'est tout un immeuble qui est consacré à la Haute Fidélité et on ne peut pas a priori parler d'auditorium, car cela tient beaucoup plus du petit salon où l'on peut écouter tranquillement sa chaîne Haute Fidélité.

L'acoustique de ces pièces est similaire à celle des appartements conventionnels et cela est remarquable, car il n'y a aucune tromperie sur le matériel écouté. Ensuite, chaque client est isolé, et peut passer le temps qu'il veut à écouter la musique qu'il aime sans être dérangé par une cacophonie de plusieurs styles de musique comme cela est souvent le cas.

A vrai dire, il est rare chez M. Courtin d'écouter les Pink Floyd, la présence de Vivaldi, Mozart ou Bach est plus fréquente. Mais cela n'implique pas que cet établissement est uniquement réservé à une certaine clientèle car beaucoup de jeunes y viennent sachant que l'on y trouve à coup sûr de bons conseils.

S'il est fréquent de citer les marques que

distribue chaque magasin pour M. Courtin, nous ne le ferons pas, car il est de notoriété rouennaise que chaque visiteur vient acheter une chaîne Courtin et non pas une chaîne composée de telle ou telle marque, là aussi c'est la rançon de la gloire. La clientèle de M. Courtin n'est pas uniquement rouennaise, elle vient de Paris, de la France entière, et il arrive aussi que d'anciens clients, habitant l'étranger achètent toujours chez M. Courtin, même si l'on habite les Etats-Unis.

Pour ce qui est du domaine professionnel, le gendre de M. Courtin, M. Chaumeil a lui aussi un fameux palmarès, la préfecture de Rouen, de Caen, le Son et Lumière de Dieppe lors du 25^e anniversaire du débarquement canadien et bien d'autres.

Le sanctuaire de M. Chaumeil se situe rue Le Nostre, c'est un local où, d'une part se fait la vente et l'installation d'auto-radio sous la responsabilité du petit-fils de M. Courtin, et d'autre part, la maintenance des appareils vendus, il n'y a pas moins de cinq laboratoires avec un équipement qui ferait envie à de nombreux électroniciens.

Enfin la partie sonorisation professionnelle où plus de 500 baffles de sono y sont stockés, des centaines de chambres de compression et le fameux Car régie qui peut délivrer une puissance de 30 kW. Ce car est équipé d'une console 18 voies mono et simultanément 18 voies stéréo. Il faut noter également la présence d'un groupe électrogène en cas de coupure de courant.

Malgré ce gigantisme, « HiFi Courtin » reste une affaire à 100 % familiale, et si M. Courtin n'emploie aucun mot à la mode pour expliquer cette réussite commerciale, citons une phrase de Boris Vian « Faire du commerce, il faut de nos jours être américain, mais si l'on se contente d'être intelligent on peut aussi être français. »

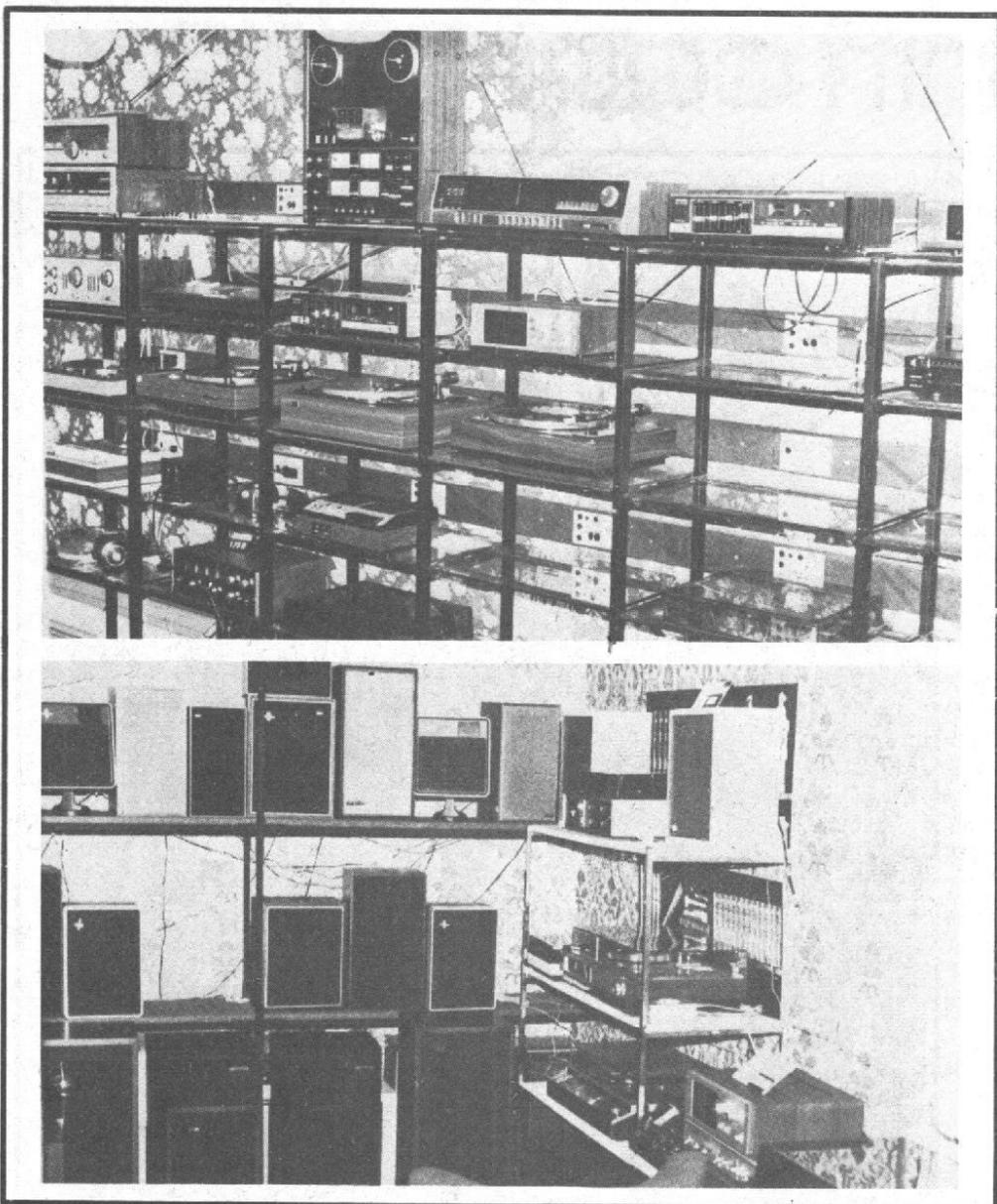


photo comptoir

Cet établissement plus que cinquantenaire a retrouvé un second souffle il y a treize ans, sous l'impulsion de M. Delaunay, l'actuel dirigeant, ancien radio-électricien, il souhaitait toujours être à son propre compte et la passion de la photographie aidant, il devint en 1964 l'animateur de Photo Comptoir.

Au début de son activité, exclusivement réservée à la photographie, il devia vers le son en créant un département magnétophone. Ensuite, sous la pression de sa clientèle il organisa son premier auditorium avec des marques comme Philips, Dual et Grundig.

L'invasion des produits japonais n'épargna pas Photo Comptoir, et aujourd'hui les deux marques pilotes sont Akai et Pioneer. Néanmoins, des produits comme les platines Thorens et les magnétophones Revox y sont présents.

L'exposition du matériel HiFi se situe au rez-de-chaussée, mais le centre véritablement HiFi est au premier étage.

Cet accès est rendu difficile par la nécessité de prendre un ascenseur, ce qui peut décourager certains visiteurs. M. Delaunay déplore lui-même cet état de fait, et insiste que ce système n'est en rien discriminatoire et que les simples curieux en Haute Fidélité sont toujours les bienvenus. Le manque de place a rendu impossible la conception d'un auditorium au rez-de-chaussée, et même la construction d'un escalier.

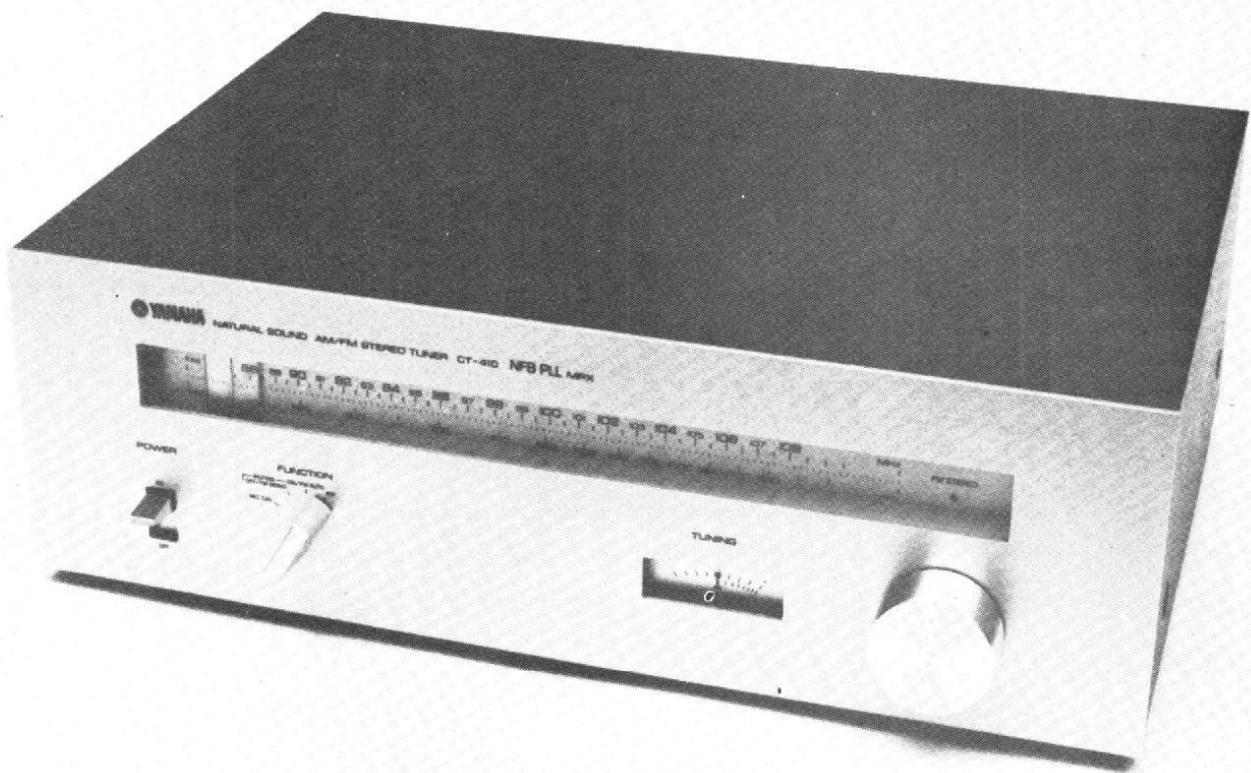
Après ce petit inconvénient nous trouvons tout d'abord à l'étage supérieur, un premier auditorium où sont exposés les électrophones assez évolués, les petites chaînes HiFi et les magnétophones. A côté le second auditorium où grâce à un dispatching très élaboré de nombreuses combinaisons sont possibles. La moyenne des prix des chaînes complètes proposées est de l'ordre de 5 à 6 000 F. Toutefois, il est possible avec certaines promotions d'acquérir de très bonnes chaînes HiFi pour un peu moins de 3 000 F.

La rigueur commerciale de ce magasin est exemplaire car si la presque totalité des chaînes sont installées par des techniciens M. Delaunay aime bien personnellement soit par téléphone ou par une visite, se rendre compte si le client est totalement satisfait.

Sa formation technique se retrouve dans le choix du matériel proposé car il ne suffit pas qu'un modèle soit à la mode pour qu'aussitôt il soit présent dans l'auditorium. Il doit être conforme à certaines normes et M. Delaunay le teste préalablement pour éviter d'induire en erreur sa clientèle.

Bien que la Haute Fidélité ne représente que 20 % du chiffre d'affaires, Photo Comptoir a pris cette activité très au sérieux et sa présence sur le marché rouennais ne peut être qu'un véritable bien pour le développement de la véritable Haute Fidélité, si « fausse » il y a aujourd'hui.

LE TUNER



YAMAHA CT 410

LE tuner Yamaha est l'un des premiers, sinon le premier de la gamme de ce constructeur japonais. Cela se constate dès l'ouverture de l'appareil, une grande boîte avec une électronique concentrée dans un volume relativement faible. Pour qu'un tuner fasse entendre sa musique, il doit posséder un cadran, et un cadran doit être d'un développement suffisant, ce qui explique la dimension imposée à l'appareil, d'autre part, le tuner doit être employé avec un amplificateur dont les dimensions sont appréciables.

PRÉSENTATION

Le CT 410 est placé dans la ligne générale, style européen, de Yamaha. Au début de la HiFi américano-japonaise, les façades étaient anodisées et les cadrans bleutés disparaissaient derrière un écran fumé lorsque l'appareil était éteint. Yamaha a été l'un des premiers sinon le premier à choisir une telle ligne.

La face avant est plate, simple, sobre, l'aluminium est anodisé et laissé de couleur naturelle. Le cadran étire ses chiffres tout au long d'une

fenêtre de 33 centimètres de long. Le fond de ce cadran est de la couleur de la façade et, pour limiter la consommation d'énergie (?) seule l'aiguille est éclairée.

Ce n'est pas un point lumineux mais un guide de lumière en matière transparente qui éclaire les chiffres au passage de l'aiguille. La solution est efficace et permet une lecture de jour comme de nuit. Le galvanomètre est lui aussi illuminé tandis que la molette de recherche des stations se retrouvera à tâtons dans le noir, elle est suffisamment volumineuse pour être retrou-

vée sans hésitation, en bas et un peu à droite du galvanomètre.

Toujours sur la droite du cadran nous trouvons un voyant, minuscule point rouge qui s'illumine lors d'une émission stéréophonique. La sélection de gamme est confiée à un bouton rotatif, la mise sous tension à une clé.

Nous retrouvons sur cet appareil le même souci de finition que celui qui caractérise les appareils de haut de gamme aux boutons plus nombreux...

L'électronique est protégée d'un capot de bois recouvert

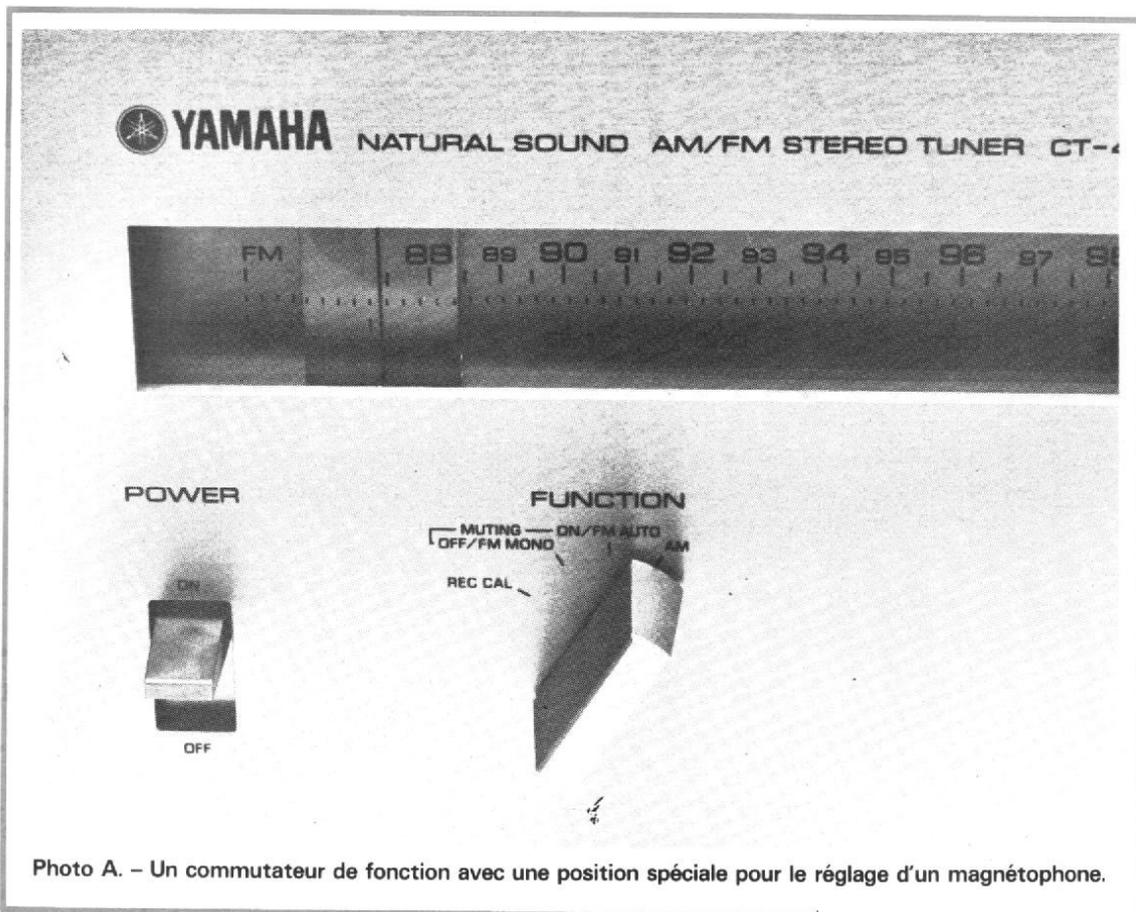


Photo A. - Un commutateur de fonction avec une position spéciale pour le réglage d'un magnétophone.

de matière plastique imprimée.

Sur l'arrière, noir comme le veut la tradition, une série de prises attend des cordons différents suivant leur fonction. Nous avons là un cocktail de prises de toutes normes associées au fuseau d'une antenne ferrite.

FONCTIONS

Le tuner CT 410 est un appareil capable de recevoir les ondes en modulation de fréquence dans la gamme de 87,5 à 108 MHz et la gamme des ondes moyennes de 525 à 1605 kHz... Nous constatons donc l'absence des grandes ondes. Les Européens sont bien difficiles...

La modulation de fréquence est bien entendu reçue en stéréophonie, le commutateur de gamme peut être placé sur FM auto ou sur FM mono. Sur FM mono, le silencieux interstations est mis hors service et la réception de stations lointaines est possible. Sur

cette position, nous avons une mise hors service du décodeur stéréophonique, ce qui est logique compte tenu du fait que le silencieux sert à éliminer le souffle et les stations

trop faibles. Si une station est reçue et que le circuit de silencieux n'autorise pas l'écoute, c'est que le niveau est trop faible pour un bon décodage stéréophonique. La stéréophonie

exige en effet un signal d'une intensité supérieure à la mono, ce qui se traduit sur le plan émission par une zone d'écoute plus réduite en stéréophonie qu'en monophonie.

La simultanéité de mise en service synchrone de la stéréophonie et du silencieux est classique sur un tuner et l'est moins sur un récepteur équipé d'un amplificateur. Dans ce dernier cas, le commutateur mono joue un autre rôle qui n'a rien à voir avec la haute fréquence. Il sert à mettre en parallèle les deux canaux, audio.

La réception de la MF se fait sur antenne 300 Ω livrées avec le 410, elle peut aussi se faire sur antenne externe, 75 Ω, deux arrivées de signal sont prévues, l'une avec prise coaxiale, ce qui est assez rare pour être signalé, l'autre avec borne et collier de masse pour câble coaxial.

La modulation d'amplitude se reçoit en monophonie uniquement, ce qui n'étonnera personne. L'arrivée des ondes se fait soit sur antenne cadre, soit sur bornes l'une étant réservée à la masse l'autre à l'arrivée du signal. Le cadre

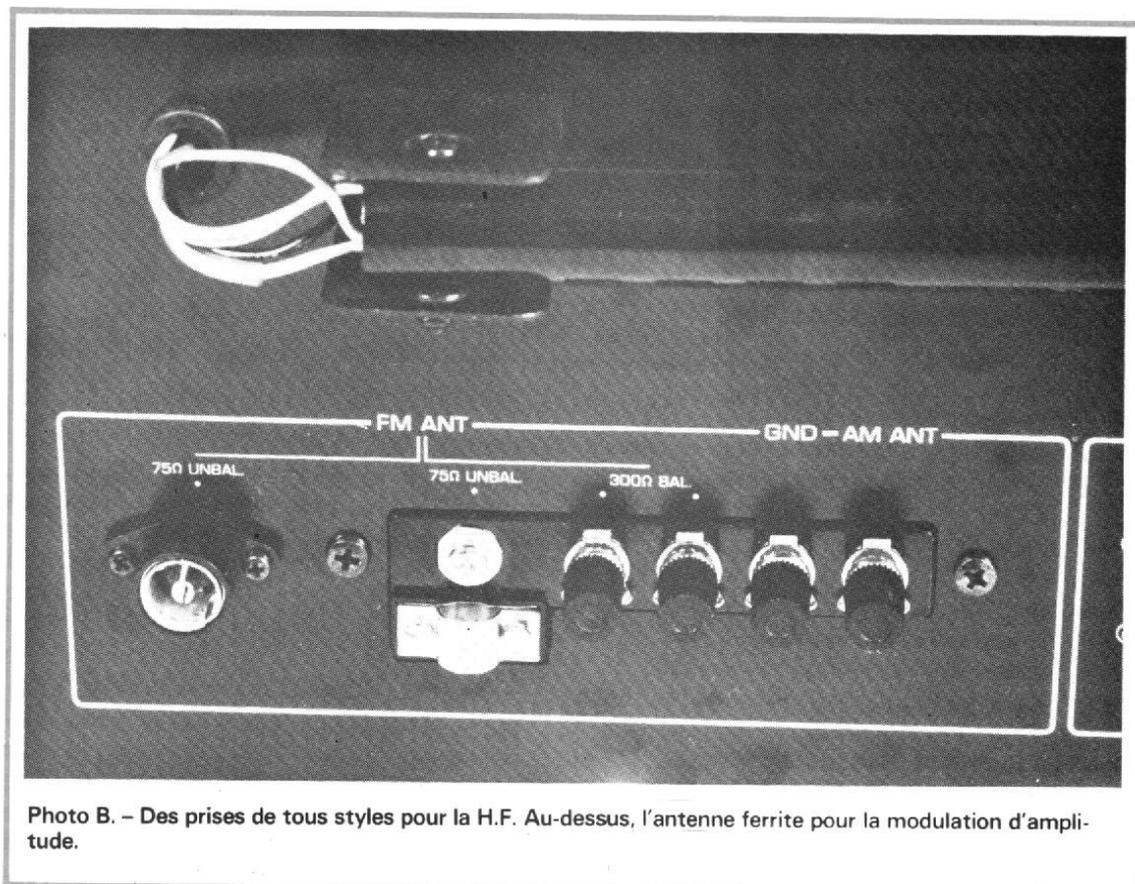


Photo B. - Des prises de tous styles pour la H.F. Au-dessus, l'antenne ferrite pour la modulation d'amplitude.

est orientable sur 180°, il dépasse à l'arrière de l'appareil.

Les sorties audio sont à niveau constant et se font par prises américaines, des câbles de liaison sont livrés avec le tuner. Un bon point.

La face arrière est munie d'un sélecteur de tension d'alimentation 127/220 V. Le cordon secteur se termine par une prise plate à deux broches de 4 mm, une prise qui n'étonnera pas les néophytes. Les japonais font des efforts impensables depuis quelques années.

Le dernier point que nous devons signaler, c'est un accessoire utile pour ceux qui aiment faire de l'enregistrement. Les émetteurs ont un taux de modulation qui en principe ne doit pas dépasser 100 %. Pour ce taux de 100 %, l'aiguille du modulomètre du magnétophone ne doit pas aller dans la zone interdite. Nous avons en France avant le début des émissions un signal modulant les émetteurs à 120 % environ (en fait + 2 dB). Si vous avez la chance d'être matinal, vous pourrez faire un repère sur votre magnétophone, ou le régler le matin. Seulement ce n'est pas le matin que vous aurez besoin de faire un enregistrement.

Sur le CT 410, le constructeur a installé un oscillateur dont le niveau de sortie correspond à une modulation de 50 % de l'émetteur. Avant un enregistrement à la radio, l'utilisateur pourra faire un calage de niveau en mettant en service le calibrateur de façon à ce que l'aiguille du Vumètre arrive sur le repère - 6 dB (50 %). Une innovation utile et qui ne complique pas trop l'appareil.

UTILISATION

Il est bien protégé dans sa boîte. Nous l'avons trouvé maintenu par quatre quarts de

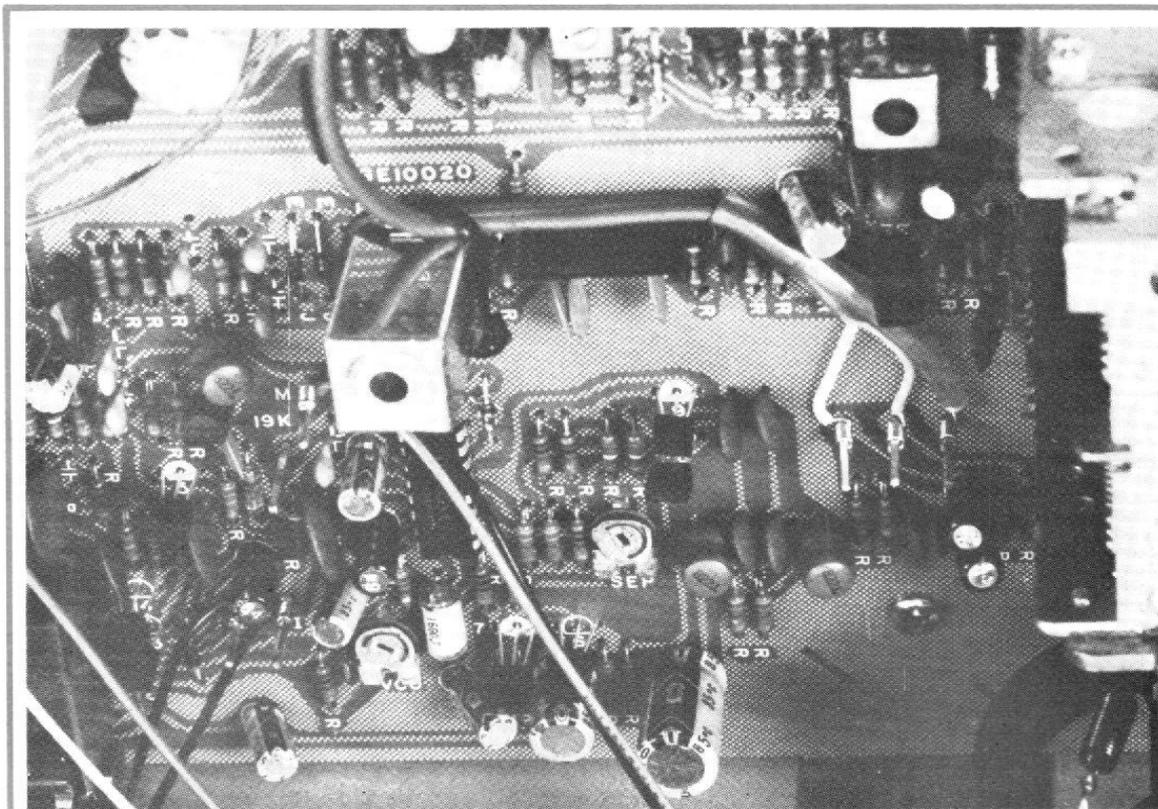


Photo C. - La technologie : circuit intégré, filtre céramique, dessin du circuit imprimé et connexions par wrapping.

coquille de polystyrène expansé.

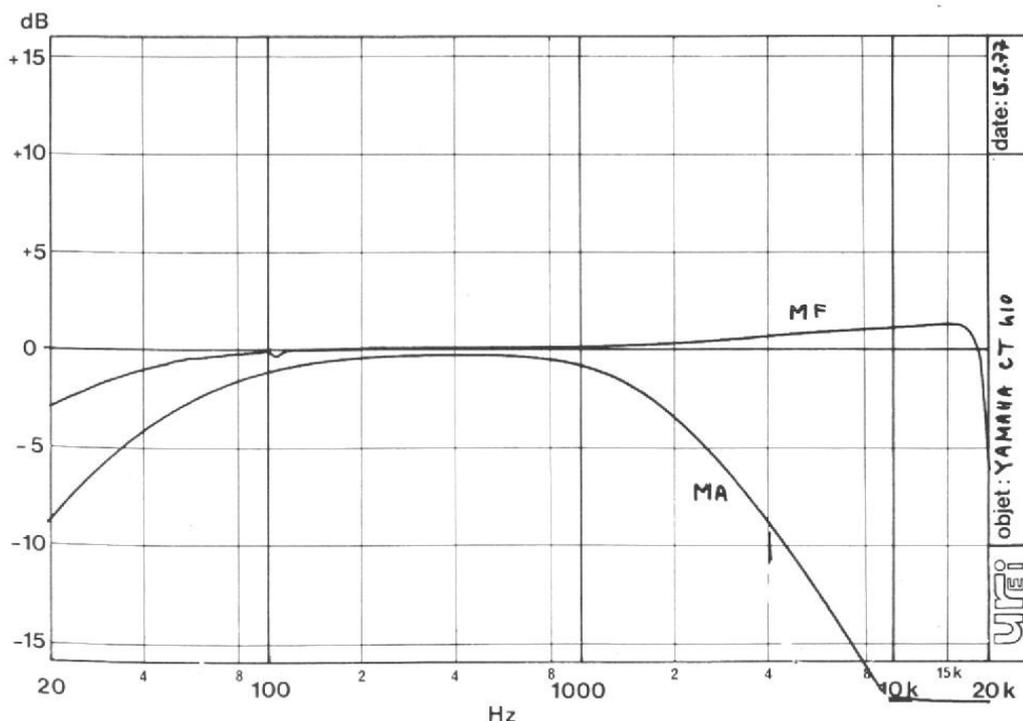
Une notice l'accompagne, celle que nous avons eue est en anglais, rassurez-vous, Yamaha livre ses appareils avec des traductions. Un tuner est simple, c'est vrai mais il y a toujours des détails

qui seront intéressants à apprendre.

Le confort de manipulation est grand, pas d'économie de ce côté malgré la simplicité de l'électronique. Le volant gyroskopique du bouton d'accord est le bienvenu, c'est un vieux truc.

ETUDE TECHNIQUE

L'examen de la face nous a fait prendre conscience d'un mystère HiFi, un peu. Nous avons trouvé le haut de l'appareil, à côté



Les courbes de réponse modulation d'amplitude et modulation de fréquence.

la marque une inscription NFB PLL MPX. NFB signifie Negative Feed Back. PLL, c'est la boucle de phase asservie et MPX le multiplex. Multiplex est un terme français. NFB signifie qu'il y a une contre-réaction quelque part, et plus précisément dans le multiplex, quant à PLL il nous apprend que le MPX est du type PLL, autrement dit qu'il n'a pas de bobine. Ce qui est un peu nouveau, c'est la contre-réaction dans le circuit de décodage stéréophonique.

La tête HF possède trois circuits accordés en haute fréquence ; trois condensateurs variables. L'entrée est confiée à un bobinage à prise médiane, entre la prise médiane et la masse, nous avons 75Ω , entre les deux extrémités du bobinage 300Ω .

Le premier transistor est un effet de champ « spécial » à jonction, c'est un transistor à simple porte. Sa charge est couplée à un circuit accordé qui envoie par une faible capacité une tension HF sur la base de TR₂ qui sert de mélangeur.

L'oscillateur utilise un schéma assez classique chez les japonais. Nous n'avons pas ici de commande automatique de fréquence, ce qui oblige le constructeur à soigner davantage ses composants, la sortie de TR₂ est chargée par un transfo FI à large bande qui précède deux filtres céramiques installés l'un derrière l'autre. Un amplificateur à deux transistors précède un filtre céramique placé entre TR 202 et le circuit intégré IC 201. Ce circuit est un amplificateur FI symétrique qui attaque directement le discriminateur de rapport.

TR 204 récupère une fraction de la tension HF (souffle) retransmise par C 212, la diode D 203 détecte les tensions HF et commande le transistor TR 205. La tension continue sortant du détecteur de rapport va vers le galvanomètre à zéro central. TR 203 est placé sur le chemin du signal Multiplex, lorsque TR 205 conduit, c'est-à-dire lorsqu'il y a du souffle,

TR 203 conduit pour bloquer le signal audio.

TR 205 sert également à bloquer le fonctionnement du décodeur stéréophonique en bloquant son oscillateur interne.

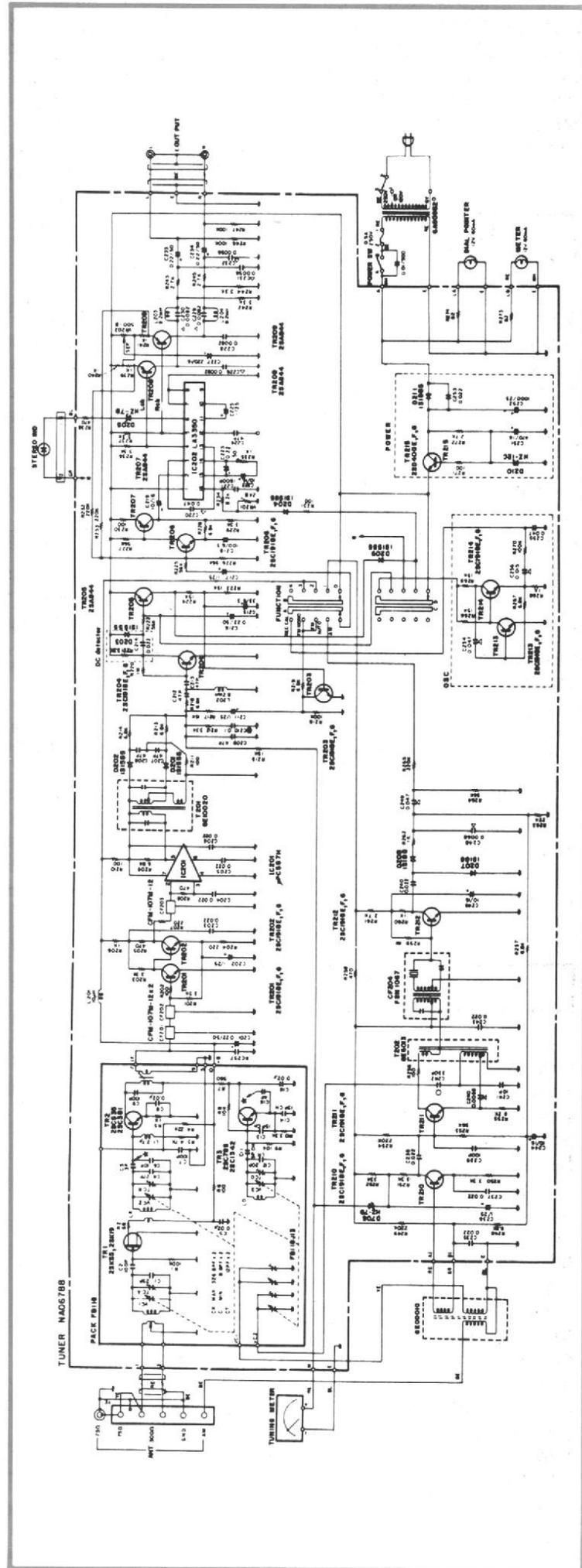
Avant son décodage, le signal multiplex est amplifié par TR 206 et 207. TR 206 reçoit sur sa base la tension multiplex venant du commutateur de fonction cette tension se mélange par R 232 et R 233 à la tension de sortie des canaux gauche et droit issus de TR 208 et 209.

Le décodeur stéréophonique commande un indicateur stéréo, à diode électroluminescentes. Le circuit intégré a déjà été rencontré dans d'autres études, l'intégration oblige la fabrication en grande série de circuits dont les performances sont toutes pratiquement identiques. Le décodeur à boucle de phase asservie se retrouve sur beaucoup d'appareils avec la plupart du temps un même circuit intégré.

Les sorties du circuit sont bloquées sur les bases de deux transistors amplificateurs qui affinent la séparation des canaux (couplage d'émetteur variable par la résistance VR 202, résistance commune aux deux transistors).

La désaccentuation est confiée à C 226 et C 228 (valeur fonction de la destination de l'appareil). Deux circuits bouchon éliminent des composantes résidus multiplex. Les condensateurs C 231 et C 232 constituent d'autres cellules passe-bas.

La section modulation d'amplitude n'a reçu que trois transistors, un amplificateur HF, un oscillateur/convertisseur et un ampli FI de sortie. La tension détectée par D 207/D 208 délivre une information audio transmise par C 249 et une tension continue qui est envoyée sur les bases de TR 210 et TR 211. Pour la commande automatique de gain. TR 214 et 213 constituent un oscillateur astable qui délivre des ondes carrées, ces ondes sont inté-



grées par C 255 pour donner un signal triangulaire d'amplitude constante. L'alimentation est régulée par diode zener et transistor monté en suiveur.

MESURES

Les courbes de réponse figurent sur les courbes, nous avons celle de la modulation d'amplitude et celle de la modulation de fréquence. On remarquera la courbe limitée pour la modulation d'amplitude. Le filtre de sortie du décodeur multiplex ne possède pas une efficacité redoutable, le décodeur devra être particulièrement bien réglé pour ne pas laisser passer trop de pilote et de sous-porteuse. La plupart des enregistreurs disposent d'un filtre plus sophistiqué surtout lorsque le Dolby est utilisé.

La sensibilité en MF est de $1,5 \mu\text{V}$ pour un rapport signal/bruit de 30 dB, le silencieux agit à $3 \mu\text{V}$.

En modulation d'amplitude, la sensibilité sur antenne externe est de l'ordre de $10 \mu\text{V}$.

RÉALISATION

La construction est différente de celle à laquelle nous avait habitué Yamaha. Les soudures ont été remplacées par des connexions enroulées. Les châssis qui étaient auparavant cadmiés sont maintenant découpés dans de la tôle galvanisée, ce qui réduit les opérations de traitement après usinage.

Le circuit imprimé réunit tous les composants ; il n'y a pratiquement que le transformateur qui ne soit pas sur le circuit imprimé, pour des raisons de poids. Pas d'autre remarque sur une construction très classique, avec des composants typiquement japonais comme les commutateurs à glissière commandés par bouton rotatif.

CONCLUSION

Un bon tuner pour compléter une chaîne que l'on possède déjà et pour écouter la modulation de fréquence en stéréo ou en mono, ces dernières émissions étant plus fréquentes que les premières... Hélas. Malgré la relative pauvreté de nos ondes, le tuner reste un composant important de la chaîne par la qualité qu'il permet d'obtenir. Un tuner que l'on pourra recommander aux copieurs de musique sur bande.

E.L.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

MF gamme de 88 à 108 MHz.
Sensibilité : $1,9 \mu\text{V}$ sur 300Ω (normes américaines).

$0,9 \mu\text{V}$ sur $75 \text{ k}\Omega$.

Seuil du silencieux : mono $3,5 \mu\text{V}$ (300Ω) ; stéréo $40 \mu\text{V}$ (300Ω).

Réjection image : 55 dB.

Réjection FI : 75 dB.

Réjection parasites : 75 dB.

Réjection MA : 56 dB.

Rapport de capture : 1 dB.

Sélectivité (IHF) : 70 dB.

Rapport signal/bruit : mono 77 dB ; stéréo 71 dB.

Taux de distorsion harmonique : mono 0,15 % à 400 Hz ; stéréo 0,25 % à 400 Hz.

Séparation stéréo : 40 dB à 400 Hz.

Réponse en fréquence : 50 Hz à 10 kHz $\pm 0,5$ dB ; 20 Hz à 15 kHz + 0,5 dB, - 1,5 dB.

Section MA :

Gamme de 525 à 1 605 kHz.

Sensibilité : 52 dB/m.

Sélectivité : 25 dB.

Rapport signal/bruit : 48 dB à 80 dB/m.

Distorsion : 0,6 % à 80 dB/m.

Niveau de sortie : 500 mV à 100 % de modulation en MF. Calibrage : 250 mV à 333 Hz.

Alimentation : 110/130 - 220/240 V consommation 4 W.

Dimensions : 435 x 137 x 350 mm.

Poids : 5,7 kg.



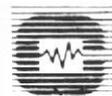
tous les professionnels préfèrent les micros Shure

Ce n'est pas par hasard si aux U.S.A. des artistes comme les Rolling-Stones se servent des micros Shure... Comme tous les professionnels du monde entier, ils savent qu'avec les micros Shure leurs voix "passent" toujours sans problème... Pour tous les professionnels de la radio, de la télévision, du music-hall, du disque, de la prise de son, les micros Shure c'est la sécrète d'une reproduction parfaitement fidèle. C'est pour toutes ces raisons et pour beaucoup d'autres encore que tous les artistes professionnels préfèrent les micros Shure.



DEMANDE DE DOCUMENTATION sur les micros SHURE à adresser à CINECO, 72 Champs-Élysées, 75008

NOM _____
ADRESSE _____



Importateur exclusif.

CINECO

72 Champs-Élysées - PARIS 8^e

LE MAGNÉTOPHONE A CASSETTE



SANYO RD 5150

LE 5150 de Sanyo est un magnétophone à cassette à chargement frontal dont les principes de base ont été repris sur le 550 que nous avons testé, il y a plusieurs mois. Nous y retrouvons une construction basée sur l'utilisation de matière plastique. La matière moulée est intéressante à divers points de vue parmi lesquels nous citerons la facilité de réalisation de formes complexes favorables à la simplification des opérations de fabrication.

PRÉSENTATION

Le 5150 est un appareil de couleur sombre. La façade aux angles arrondis est peinte d'une couleur presque noire, avec métallisation très légère. Les inscriptions sérigraphiées sont de couleur crème et se détachent suffisamment pour être lues sans difficultés.

Le capot de protection de l'électronique est en tôle. La tôle sert de blindage magnétique ; un blindage qui est d'ailleurs complété par une plaque

d'acier qui ferme le fond et donne accès aux méandres du circuit imprimé. Les prises sont concentrées sur la face arrière, une zone leur est réservée. Cette face arrière fait partie du châssis de matière plastique et les inscriptions sont la plupart en relief ; celle concernant les destinations des prises d'entrée et de sortie sont pourtant traitées en blanc ; les autres, d'un caractère secondaire, sont brutes de moulage. Le terme brut peut paraître ici déplacé devant la finesse de

ces caractères. Par cette plaque, nous apprenons que l'appareil satisfait plusieurs normes de sécurité européennes, les matières plastiques constituent un isolant de choix, les isolements imposés par les normes sont donc plus faciles à respecter.

L'alimentation a lieu par l'intermédiaire d'un cordon qui rentre parfaitement dans nos prises secteurs murales à deux trous de 4 mm de diamètre.

La face avant est d'une surface plus que confortable ; les

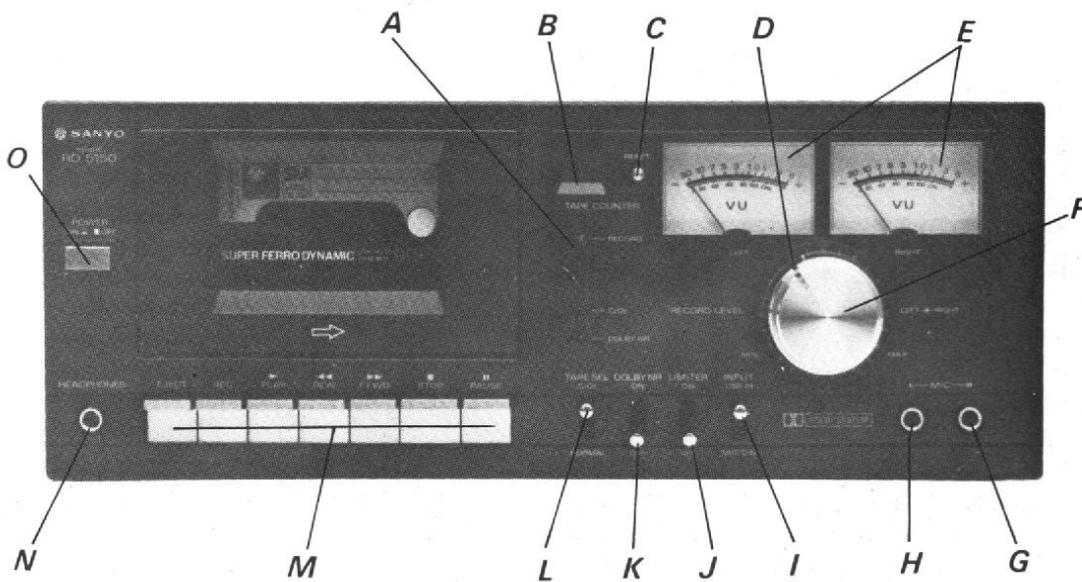


Photo A.
 a) voyants de signalisation.
 b) compteur à 3 chiffres.
 c) remise à zéro du compteur.
 d) index de repérage du niveau.
 e) vumètres.
 f) commandes de niveau
 g) entrée micro droit
 h) entrée micro gauche
 i) entrée ligne/micro
 j) limiteur
 k) Dolby
 l) sélection de bande
 m) touches du défilement
 éjection, enregistrement,
 lecture, retour et avance
 rapides, arrêt, pause.
 n) prise casque
 o) marche/arrêt.

vu-mètres sont bien lisibles et s'illuminent lors de la mise sous tension. Entre eux, au-dessous, un gros bouton doré sert de commande de niveau. Un repère tournant en plastique transparent l'accompagne.

Les voyants sont des diodes LED dont l'apparition n'est plus un événement. Nous retrouvons avec plaisir un compteur à trois chiffres qui apparaît dans une petite fenêtre.

Le compartiment à cassette occupe pratiquement la moitié gauche de la façade. Une série de sept touches borde la face inférieure du compartiment ; ces touches sont repérées par leur fonction imprimée en anglais et aussi sous forme de symboles, la double flèche pour l'avance rapide, la simple flèche pour la lecture, le carré pour l'arrêt, rien pour l'enregistrement et l'éjection de la cassette.

Pour distinguer les touches d'éjection et d'enregistrement, nous trouvons des rectangles creux colorés de bleu, de rouge ou de noir. Les clés

de commande des commutateurs de fonctions annexes sont de magnifiques pièces revêtues d'un dépôt d'aluminium effectué sous vide, le chrome des temps modernes.

LES FONCTIONS

Le magnétophone à cassette Sanyo RD5150 est, sous un aspect cossu un magnétophone simple. Nous disons simple car son compteur se contente de mémoriser le défilement de la bande. Simple car il ne dispose pas de sélection automatique de la bande au chrome, simple car la lecture des bandes à double couche n'a pas été prévue. Simple il n'y a pas de possibilité de mélange entre un signal de micro et un signal ligne. La sélection est confiée à un commutateur manuel.

Par contre, nous ne manquons pas de signaler la possibilité de commande séparée des niveaux d'enregistrement. Le bouton peut paraître uni-

que, il y a en réalité, deux boutons montés concentriquement. Avec les deux mains, on pourra retenir l'un d'eux en tournant l'autre. Derrière ces boutons, le repère tournant constitue une solution simple de repérage de niveau d'enregistrement (signal à 1 000 Hz de la MF avant 7 heures du matin par exemple). L'utilisateur n'aura pas besoin de coller de repère sur sa façade. La grande taille des boutons permet d'avoir une commande très précise du niveau.

Le niveau de sortie du magnétophone n'est pas réglable. Ce n'est en effet pas indispensable, l'amplificateur est là pour jouer le rôle.

Les quatre commutateurs à clé du bas commandent : le premier, le choix de la correction d'enregistrement ou de reproduction à appliquer en fonction du type de bande magnétique employée. Il ajuste aussi le niveau de pré-magnétisation nécessaire pour optimiser la réponse pour deux catégories de bande uniquement. Une position est repérée en clair CrO₂, le lan-

gage chimique a l'avantage d'être international ; l'autre position normale, là encore, les Français n'auront aucune difficulté d'interprétation. Le commutateur Dolby possède deux positions, marche et arrêt, ON et OFF. Sur ON, une diode électro-luminescente verte s'allume pour dire que le Dolby est en service. C'est utile à l'enregistrement, à la lecture, on se rendra compte du timbre de la musique ou de la présence de souffle si le commutateur est mal placé.

Nous avons également un voyant qui signale que le magnétophone est réglé pour traiter une cassette au chrome (éteint pour le fer).

Le limiteur est un truc bien pratique pour aider les amateurs de musique qui n'ont pas encore fait leurs classes aux commandes d'un magnétophone. C'est un dispositif qui règle le niveau d'enregistrement chaque fois que l'aiguille a tendance à aller dans une zone dangereuse.

Le limiteur est intéressant pour enregistrer des conversa-



Photo 1. - Commandes électroniques du RD 5150. Potentiomètres concentriques, leviers « chromés ». Les commandes mécaniques sont restées avec la cassette.

tions. Avec de la musique, nous avons une compression de dynamique qui est préjudiciable au respect des intentions du chef d'orchestre ; par contre, pour de la parole, on pourra pousser l'amplification et faire intervenir le limiteur, ce qui aura pour effet de réduire la dynamique de la parole et de faciliter la compréhension du message.

Le quatrième contacteur à clé est un sélecteur d'entrée manuel. Nous avons le choix entre l'entrée DIN/micro et l'entrée ligne. Cette sélection est importante. L'entrée DIN est une entrée sensible, l'entrée ligne ne l'est pas. L'entrée ligne permet d'envoyer un signal directement sur le potentiomètre d'entrée, il ne peut y avoir de saturation si l'aiguille du vumètre reste dans une zone convenable. L'entrée DIN fait appel à un préamplificateur qui peut, évidemment, être saturé. La consultation du schéma vous permettra de mieux situer le problème. Cette formule est remplacée sur certains appareils par un atténuateur qui affaiblit le signal pour le rendre compati-

ble avec la sensibilité du préamplificateur. Nous avons ici la meilleure formule possible. En outre, le choix DIN/ligne est intéressant compte tenu de la grande

diversité de produits disponibles sur le marché.

Les entrées micros sont situées sur la face avant, ce sont des prises coaxiales du type jack. De l'autre côté nous

trouvons aussi un jack. Cette fois, il est stéréophonique et transmettra les signaux à un casque.

Les fonctions mécaniques sont classiques. Nous avons ici les fonctions élémentaires. La touche d'éjection est séparée mais reste incorporée au clavier ; la touche stop est plus large que les autres. Nous avons un interverrouillage mécanique partiel. On peut, en effet, passer de la touche lecture à la touche avance rapide sans passer par le stop. L'inverse est également possible. Par contre, on ne peut pas passer de la lecture à la marche arrière. Nous ne disposons pas non plus de la possibilité de lecture rapide pour la recherche du passage intéressant de la cassette. La touche pause est là, toujours sur la droite du clavier, une place qui a l'air d'être normalisée. Nous trouvons sur cet appareil une disposition particulière pour les touches de lecture et d'enregistrement. Elles sont en effet placées côte à côte, ce qui permet de les commander d'un seul doigt. Attention, nous avons là un risque

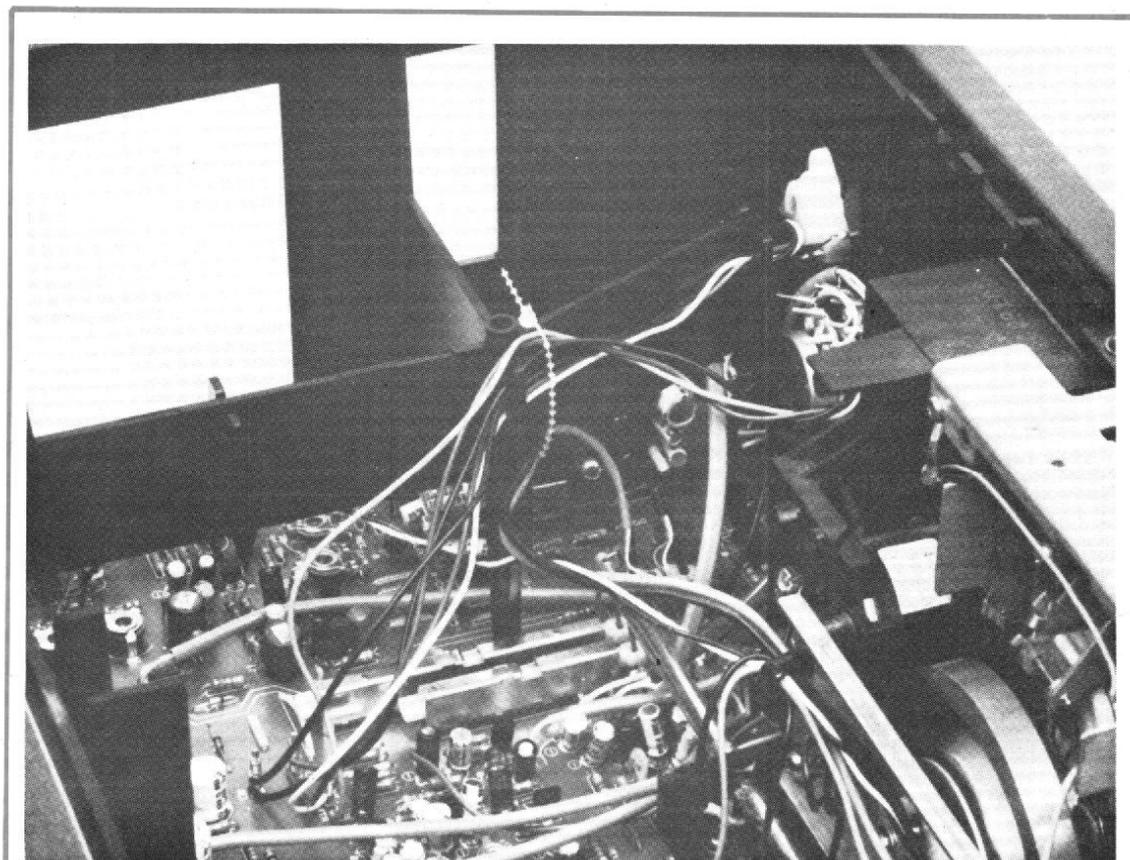
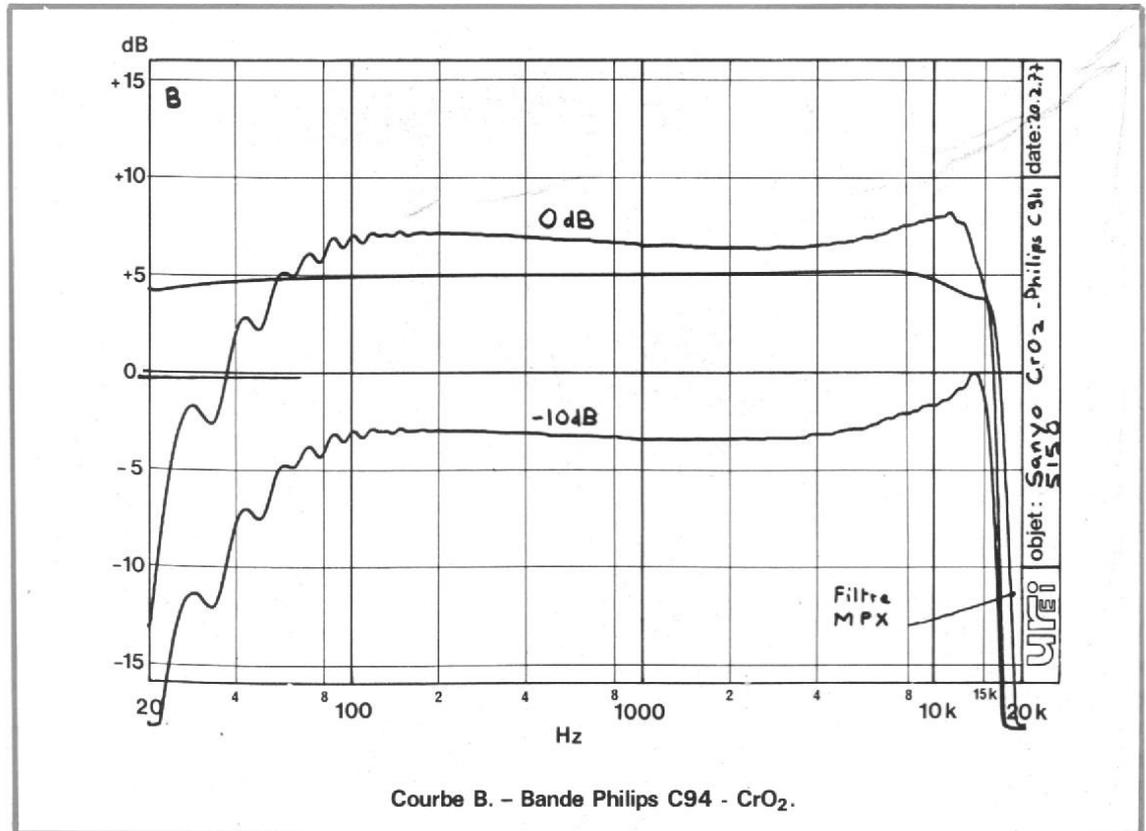


Photo 2. - L'électronique sur son circuit imprimé, on voit également les renforts du châssis.

minime d'effacement par erreur.

Le système d'arrêt automatique en fin de cassette est très différent de ce que nous avons trouvé jusqu'ici. Traditionnellement, nous avons un électro-aimant qui percute une pièce actionnant la touche de retour en arrière des touches qui sont enclenchées. Ici, la commande d'arrêt ressemble à celle utilisée d'une part sur les tourne-disques, d'autre part sur certains petits magnétophones à cassette. Sur les tourne-disques, nous avons parfois un ergot qui tourne, entraîné par le plateau. Le bras commande une pièce qui s'avance régulièrement vers l'ergot.

Elle touche l'ergot et ce dernier fait basculer un contact ou un levier. Ici, la tension de la bande est détectée par un palpeur qui déplace une pièce venant en contact avec un ergot solidaire du cabestan. L'énergie cinétique de ce cabestan est suffisante pour commander le retour de la touche de lecture. Pour les vitesses rapides, ce système n'est plus en service mais nous avons des embrayages de feutre qui évitent le patinage de l'entraînement.



Courbe B. - Bande Philips C94 - CrO₂.

L'UTILISATION

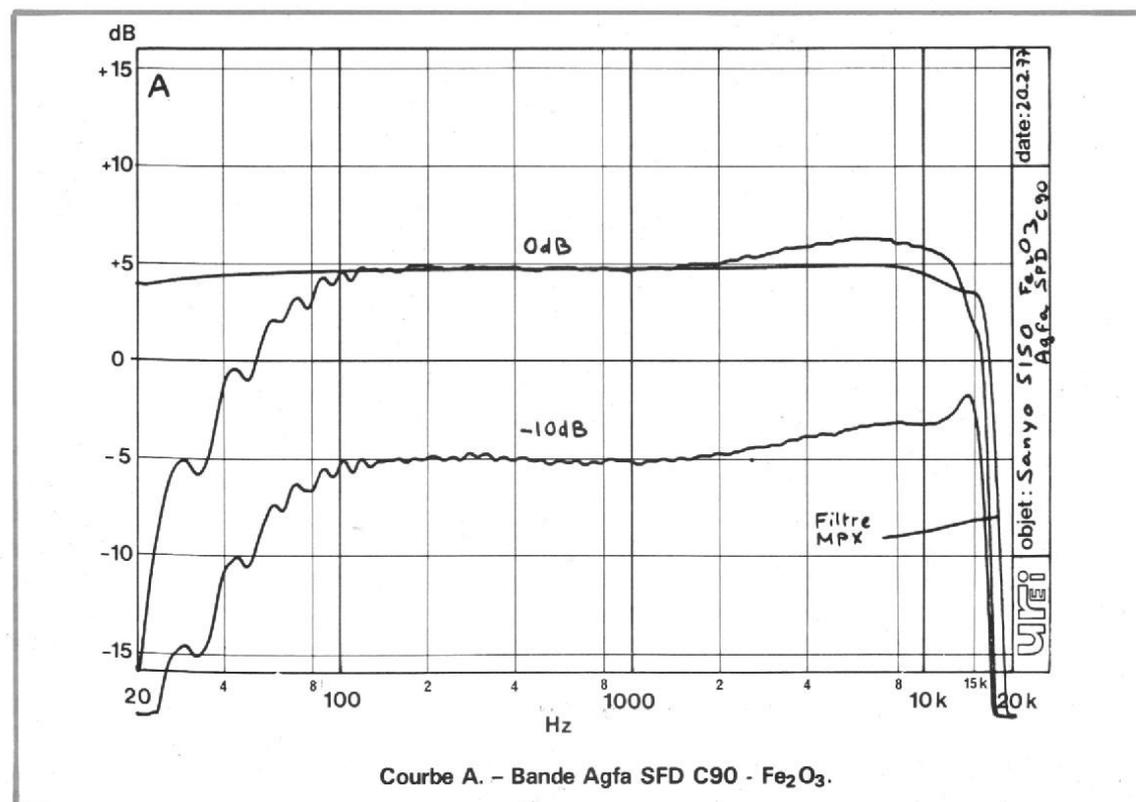
Le magnétophone à cassette 5150 de Sanyo est un appareil simple que l'on pourra recommander à tous ceux qui désirent effectuer des enregistrements sans trop avoir à se creuser la cervelle.

Nous recommanderons aux utilisateurs de bien faire attention au moment du choix du type de bande. La sélection n'est pas automatique, nous le regrettons un peu. Les commandes d'enregistrement sont simples. Il n'y a qu'à surveiller les aiguilles en tenant compte des instructions du construc-

teur imprimées dans la notice, une notice rédigée en plusieurs langues dont le japonais (et aussi le français). Le Dolby est là pour le bruit de fond, le limiteur pour limiter les surmodulations. Pour le branchement, nous avons trouvé dans la boîte deux câbles stéréophoniques terminés par des prises américaines. Il y en a donc un pour l'enregistrement et un pour la lecture, les amplificateurs sont en effet toujours livrés sans cordon. L'introduction de la cassette est très facile, il est en effet difficile de faire mieux, on doit tout de même respecter un sens d'introduction. C'est la moindre des choses.

L'entretien des têtes magnétiques ne doit pas être oublié. Il est très facile ici, les têtes sont bien visibles une fois que le réceptacle est ouvert. Il suffira de se munir d'un coton tige assez long pour les atteindre. Pour plus de facilité, on pourra placer la touche de lecture en position lecture.

Le retrait de la cassette est lui aussi d'une grande simplicité.



Courbe A. - Bande Agfa SFD C90 - Fe₂O₃.

MESURES

Commençons par les courbes de réponse mesurées, l'une en mettant l'aiguille du modulomètre à 0 dB (à 400 Hz); l'autre à -10 dB. Ces courbes mettent en évidence une légère saturation (ou un auto-effacement aux fréquences hautes). On notera que cette atténuation est relativement faible. Elle peut se produire dans le cas où on aurait affaire à un programme particulièrement riche en harmonique de rang élevé.

La courbe repérée filtre MPX est celle des circuits d'enregistrement. Elle met en évidence le rôle de filtre passe-bas destiné à éliminer les résidus Multiplex. L'écart de bande passante entre les courbes est dû à l'atténuation que l'on doit imputer à l'électronique, aux têtes, etc.

Pour la bande au fer comme pour celle au chrome, on note, à -10 dB une remontée du niveau. Les ondulations de niveau sont dues à des irrégularités dans le guidage du ruban devant les têtes. L'amplitude de ces irrégularités est infime, de l'ordre de 0,2 dB. On note ici un comportement comparable pour le chrome comme pour le fer. Les deux cassettes sont des C90, la cassette au chrome de marque Philips, la cassette au fer étant une Agfa Superferrodynamique de la dernière génération au fer.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,3 % en mesure linéaire et de 0,15 % en mesure pondérée. Ce sont des valeurs satisfaisantes.

L'écart par rapport à la vitesse théorique est de l'ordre de 1,5 %. C'est un excès de vitesse que nous avons constaté.

Le temps de rembobinage d'une cassette C60 est de 80 secondes. Le compteur annonce alors 510, l'utilisation des chiffres est correcte.

La sensibilité de l'entrée micro est de 0,35 mV, la ten-

sion de saturation est de 17,5 mV. Il ne faudra pas parler trop près du micro.

L'entrée DIN est un peu moins sensible : 1,2 mV; la saturation recule à 66 mV. Si la tension à envoyer sur le magnétophone dépasse 60 mV, on pourra employer l'entrée ligne : une entrée qui n'est pas saturable et qui a une sensibilité de 76 mV.

Le niveau de sortie est de 0 dB avec une bande au chrome et de -1 dB avec la bande au fer. Ces tensions de sortie sont celles que l'on obtient en lisant une bande enregistrée à 0 dB.

Le taux de distorsion à 0 dB est de 1,3 % pour la cassette au fer ; 1,5 % pour la cassette au chrome. La surmodulation nécessaire pour atteindre un taux de distorsion de 3 % est de 10 dB avec la cassette au fer ; 5 dB avec la cassette au chrome, un écart que les habitués reconnaissent, la bande au fer admet une surmodulation plus élevée à 1 000 Hz. Ce n'est plus vrai aux fréquences hautes.

Le rapport signal sur bruit mesuré pour les deux bandes

est très bon. En mesure linéaire, nous avons, sans Dolby, un rapport signal/bruit de 59 dB (3 % de distorsion); 50 dB pour 0 dB au vu-mètre. Avec Dolby, 53 pour 0 dB vu-mètre et 62 pour 3 % de distorsion.

En mesure pondérée, les valeurs ne changent que lorsque le Dolby est en service, nous constatons une amélioration de 7 dB à la mise en service du Dolby.

Pour les cassettes au chrome, nous avons une amélioration du rapport signal sur bruit lorsque le Dolby est en service, par contre, il y a une perte de 2 dB sans Dolby. La différence de bruit de fond est essentiellement issue de la différence de courbe de correction à la lecture, une courbe qui remonte moins les aigus pour le chrome que pour le fer.

53 dB (0 dB vu-mètre) et 58 dB (3 % distorsion) en mesure linéaire et sans Dolby, même valeur avec Dolby. En mesure pondérée, le rapport signal sur bruit est moins bon (c'est rare). Par contre, le gain dû au Dolby est important : 10 dB.

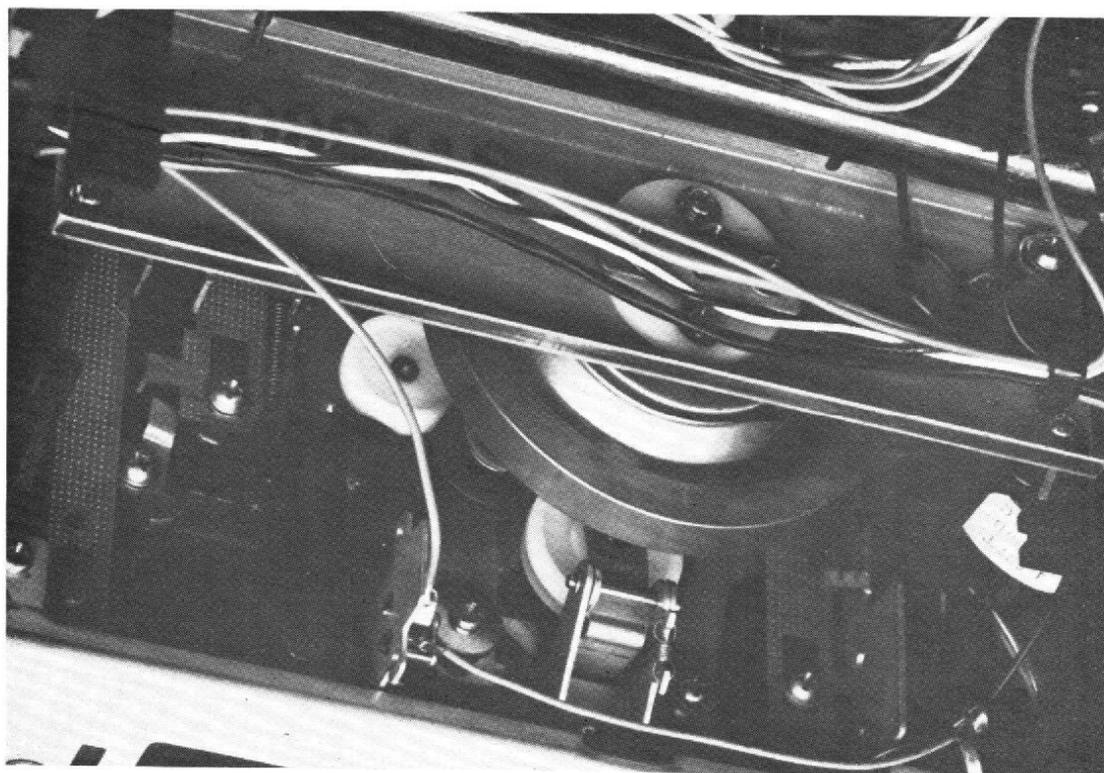


Photo 3. - Le cabestan : un diamètre important, entraînement par courroie de section carrée. Le châssis, en matière plastique moulée, est renforcé par des pièces métalliques en U ou en équerre.

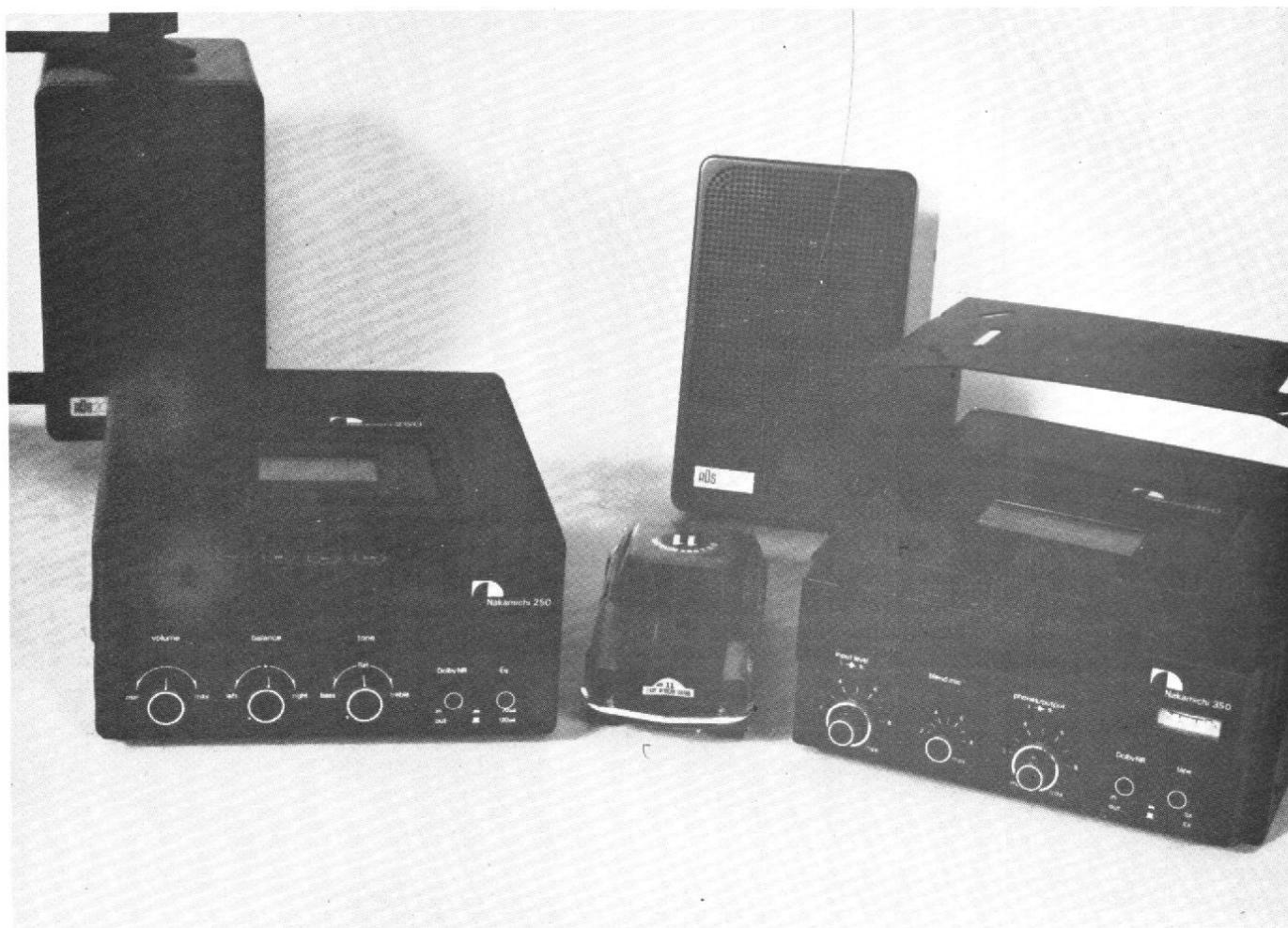
Dernière mesure effectuée sur cet appareil, il s'agit de la courbe du limiteur. Il autorise une limitation de 30 dB. Cette dynamique appliquée à l'entrée réduit la dynamique de sortie à 7,5 dB. On aurait pu s'attendre à avoir un taux de distorsion important, pour 0 dB (vu-mètre), nous avons un taux de distorsion harmonique de 0,2 %. Il passe à 0,4 % pour une surmodulation de 20 dB et à 1,5 % pour 30 dB. C'est bien.

CONCLUSIONS

Nous avons là un très bon appareil, simple à utiliser, d'une présentation assez originale. Les 15 000 Hz de bande passante sont atteints avec une cassette. C'est très bien, le bruit de fond n'est pas trop élevé, c'est bien aussi.

ETUDE TECHNIQUE
(voir page 191)

LES MAGNÉTOPHONES A CASSETTE



NAKAMICHI 350 et 250

DEUX magnétophones pour un article, mais ce sont deux cousins très proches. Tous deux ont été conçus pour être utilisés dans un véhicule alimenté par une batterie de 12 V. Leur présentation en fait des produits typiquement adaptés à l'installation mobile. Pourtant, le 350 permet l'enregistrement sur le vif, c'est une possibilité qu'il ne fallait pas négliger, nous y reviendrons.

PRESENTATION

Les 250 et 350 sont tous deux revêtus d'une matière plastique capitonnée noire. De part et d'autre de leur habillage, deux bossages filetés reçoivent des vis de fixation à un berceau. Ces appareils ont leur logement à cassette installé au-dessus de la boîte si bien qu'il faudra prévoir un

espace pour l'introduction de la cassette entre le dessous du tableau de bord du véhicule où ils seront installés et le dessus des magnétophones. A côté de la case à cassette, un compteur aligne ses trois chiffres et son bouton de remise à zéro. Nous sommes particulièrement sceptiques sur la lisibilité de ce compteur une fois que le magnétophone sera installé dans la voiture.

La face avant occupe le plus

petit côté de l'appareil, dans le haut nous y trouvons les touches de la mécanique qui sont repérées sur le dessus, là encore, nous nous posons la même question, il aurait pourtant été facile d'imprimer une seconde fois, sur la façade la destination de chaque touche. Toutes ces touches sont identiques au toucher, sans doute faudra-t-il apprendre par cœur leur destination pour manipuler la cassette, avec le soin

qu'elle exige, et sans regarder autre chose que la route.

Les autres commandes, potentiomètres et touches sont par contre très accessibles, les boutons sont robustes et ne dérapent pas sous les doigts.

L'installation dans les véhicules a été prévue dans les moindres détails nous trouvons en effet dans l'emballage de ces appareils des berceaux de tôle d'acier qui protégeront les magnétophones sur les quatre côtés.

Nous avons donc avec ces deux appareils, deux magnétophones d'un aspect cossu, beaucoup plus raffinés que les traditionnels radio-cassette spécialisés pour les voitures.

FONCTIONS

Les 250 et 350 de Nakamichi répondent à une demande des utilisateurs pour un « Nakamichi » transportable. Ces magnétophones se distinguent des lecteurs traditionnels pour voitures par l'absence d'amplificateur de puissance incorporé. Ces appareils ont en effet été conçus conjointement avec la firme américaine ADS dont les enceintes ont été prévues pour être associées à ces magnétophones câble de liaison compris. Les enceintes ont des amplificateurs incorporés capables de débiter une bonne puissance dans des haut-parleurs à très basse impédance.

Nous avons d'ailleurs décrit ces enceintes récemment dans le N° 1585 du 28 janvier dernier. A l'arrière des deux appareils, un connecteur spécial sert à alimenter les magnétophones. Un cordon capable d'envoyer la modulation issue des magnétophones vers les enceintes est livré avec les 250 et 350.

Le 250 est uniquement lecteur de cassette alors que le 350 permet l'enregistrement. Le clavier de commande du 250 ne dispose que de quatre

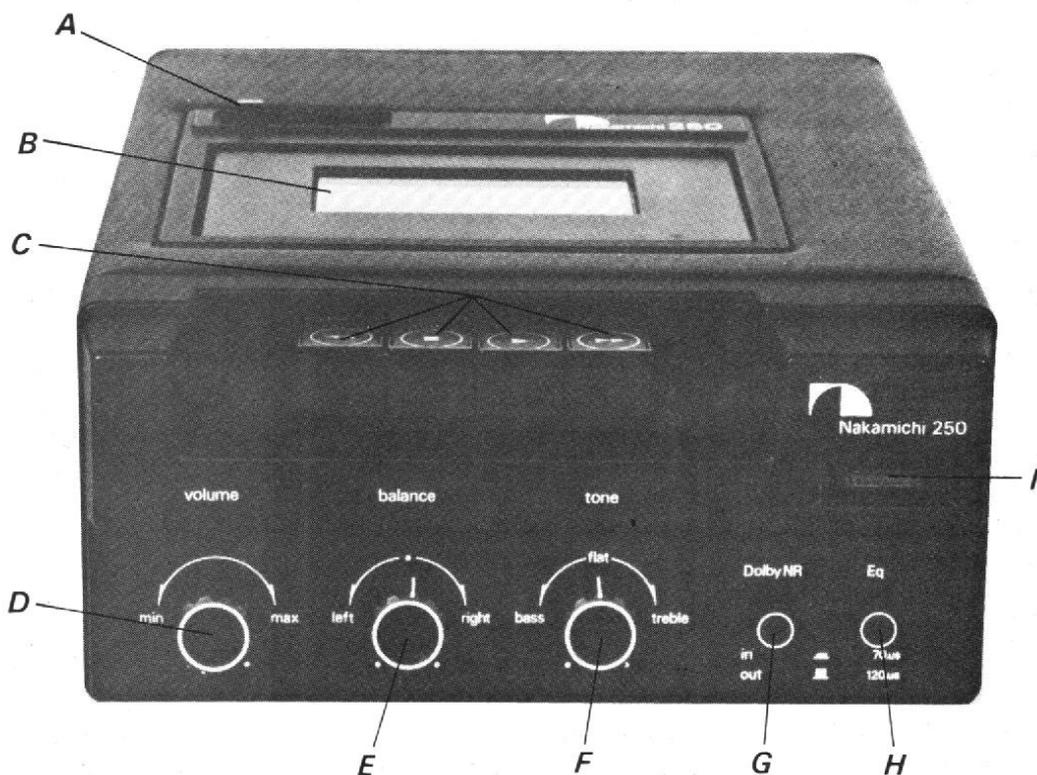


Photo A. a) compteur et bouton de remise à zéro. b) logement de la cassette. c) clavier de commande de défilement. d) bouton de volume. e) balance, cran au milieu. f) réglage d'aigu, cran central pour la réponse linéaire. g) touche du réducteur de bruit. h) touche de sélection de la constante de temps à la reproduction.

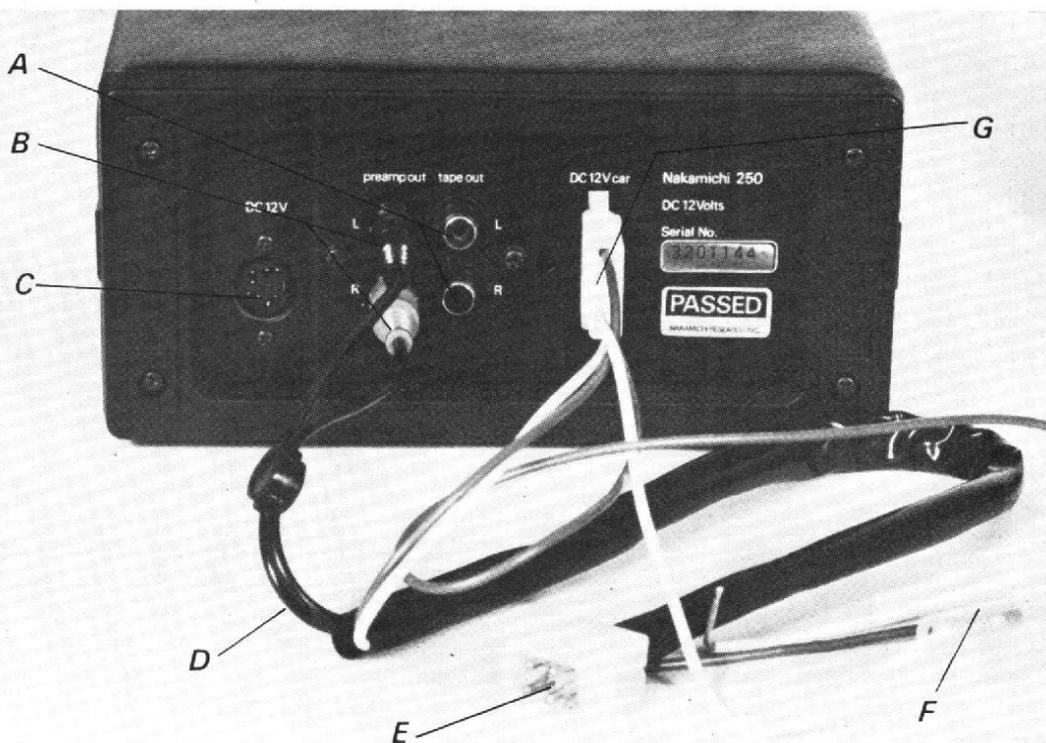


Photo B. a) prises de sortie linéaires. b) prises de sortie avec correction de timbre. c) prise d'alimentation bloc secteur. d) câble audio, vers les enceintes. e) connecteur pour câble des enceintes. f) porte fusible d'alimentation 12 V. g) connecteur plat pour alimentation.



Photo C. a) compteur et bouton de remise à zéro. b) logement de la cassette. c) clavier de défilement. d) niveau d'entrée et niveau du micro central. f) niveau de sortie. g) Dolby, touche marche-arrêt. h) type de bande. i) indicateur de modulation.

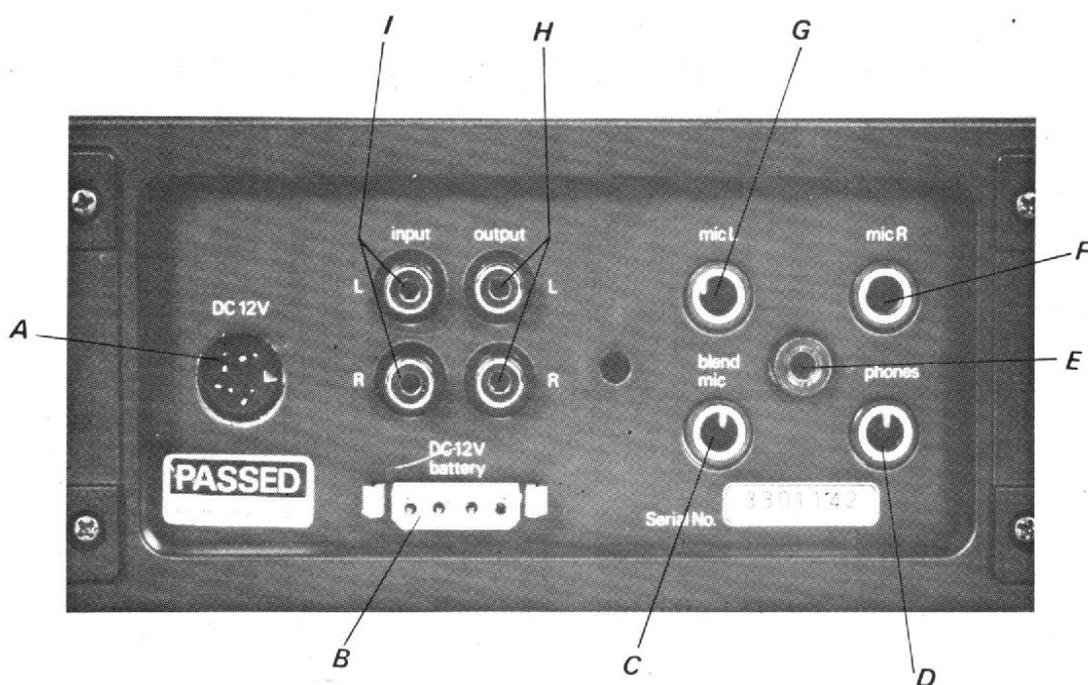


Photo D. a) prise 12 V. b) connecteur pour cordon spécial 12 V. c) entrée micro central. d) prise casque. e) écrou pour fixation du 350 dans son sac. f) entrée micro droit. g) entrée micro gauche.

touches ; avance rapide, retour rapide, lecture et touche combinée pour l'arrêt et l'éjection. Nous approuvons pleinement le choix d'une touche unique pour l'arrêt et l'éjection, la seconde fonction faisant logiquement suite à la première.

Les commandes potentiométriques sont au nombre de trois, un potentiomètre de volume qui agit sur les deux canaux, un potentiomètre de balance très utile en voiture et une correction de timbre.

Deux touches complètent le tableau, celle de réduction de bruit Dolby et celle de correction de courbe repérée 120 μ s. Cette précision est très technique pour les non initiés, 120 μ s correspond à une bande normale à l'oxyde de fer alors que la correction 70 μ s sera réservée à la lecture de bandes au chrome ou à celle de cassettes d'une nouvelle génération, de bande à l'oxyde de fer d'un type spécial commercialisées pour la première fois par TDK il y a environ un an en France. Ces bandes sont également commercialisées sous la marque Nakamichi ou elles portent alors le nom de SX et par Maxelle sous la référence UD XL II. Attention au II, il signifie que la cassette doit être traitée comme une cassette au chrome. Sur 70 μ s, on lira aussi les cassette Face à double couche.

Pas de vu-mètre pour cet appareil mais un voyant orange. A l'arrière nous trouvons le connecteur pour l'alimentation, c'est un connecteur plat à quatre broches d'un type spécial. Deux sorties sont prévues, l'une est une sortie de préamplificateur, elle sert à délivrer un signal traité par le correcteur de timbre alors que l'autre sortie servira à faire des enregistrements à partir de la cassette, cette sortie n'est en effet pas soumise à l'action du correcteur de timbre.

Une prise DIN à quatre broches permet l'utilisation d'un bloc d'alimentation externe.

Le 350 permet l'enregistre-

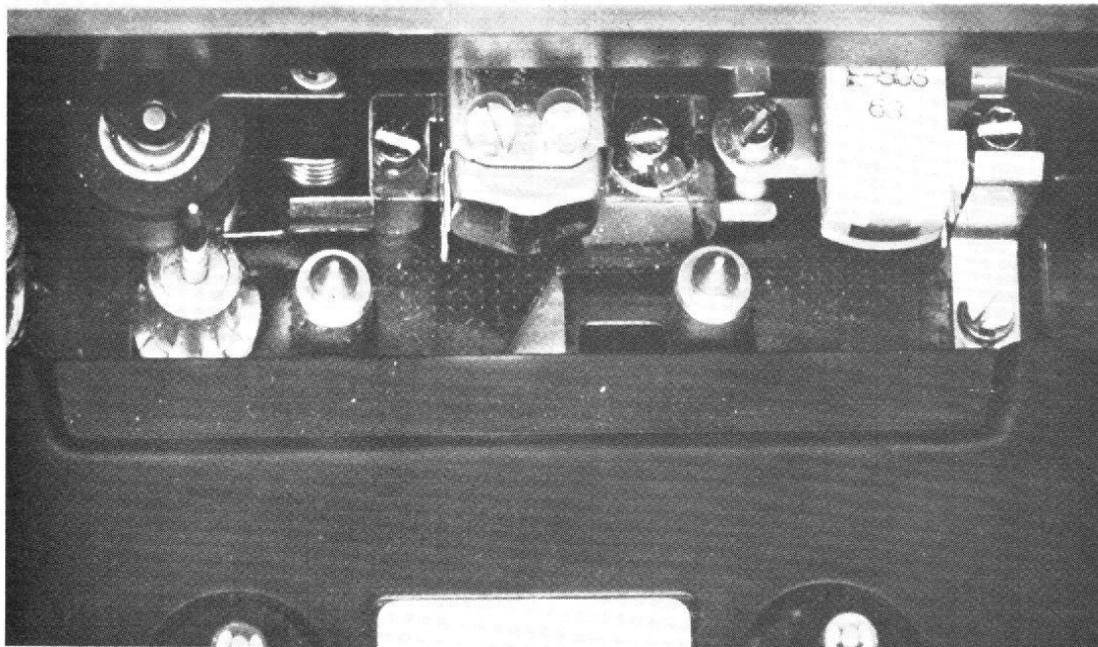


Photo 1. - Les têtes de lecture et d'enregistrement (en fait il ne s'agit pas du 350 ou du 250, qu'importe, vous trouverez exactement la même chose, au numéro de la tête d'effacement près!).

ment, il est donc plus complexe. Son clavier possède six touches, aux touches précédentes, on a ajouté une touche d'enregistrement et une de pause. La pause sert à arrêter le défilement de la bande tout en conservant les fonctions électroniques en mémoire. La touche arrêt remet la touche enregistrement en position d'attente alors que la touche de pause se contente de stopper la bande. Sur le 350, les touches ne permettent pas le défilement rapide avec lecture, ce sont pourtant des fonctions utiles pour l'enregistrement.

La section d'enregistrement a repris le système du troisième micro cher à Nakamichi. Cette troisième voie permet de placer un troisième micro (central dont le signal est équitablement réparti entre les deux voies. Le niveau d'entrée est réglable séparément pour les deux voies, mais le double potentiomètre possède un embrayage réunissant les deux sections ce qui permet de commander simultanément le niveau des deux micros droit et gauche, la balance s'effectuant alors à

deux mains en tournant l'un des boutons tout en maintenant l'autre.

Nous retrouvons, la même disposition pour le niveau des deux voies de sortie, ce qui permettra d'effectuer la balance entre les deux voies à

la reproduction. C'est moins pratique qu'un potentiomètre de balance.

Nous retrouvons sur le 350 les deux boutons pour le Dolby et le choix de la bande, aucune position n'a été prévue pour les bandes fer/chrome à

double couche. Cette fois, le repérage des bandes se fait en reprenant les définitions de Nakamichi : EX et SX ; le néophyte trouvera là de quoi se perdre...

Au-dessus des touches que nous venons d'évoquer, nous trouvons un tout petit indicateur de modulation offrant 35 dB de dynamique. Une lacune, pas d'éclairage pour cet indicateur.

Toutes les prises sont installées à l'arrière. Ce sont des jacks pour les microphones et pour le casque. Pour ce dernier, il s'agit d'une prise stéréophonique pouvant recevoir un casque de 8 Ω d'impédance.

Une paire d'entrée ligne est commutée automatiquement lors de l'enlèvement des jacks micro. Nous avons une seule paire de prises de sortie, la commande de timbre a disparu, nous avons là un appareil dont la vocation diffère quelque peu de celle du 250.

L'UTILISATION

Si vous savez vous servir d'un appareil à cassette, vous saurez vous servir du 250. La

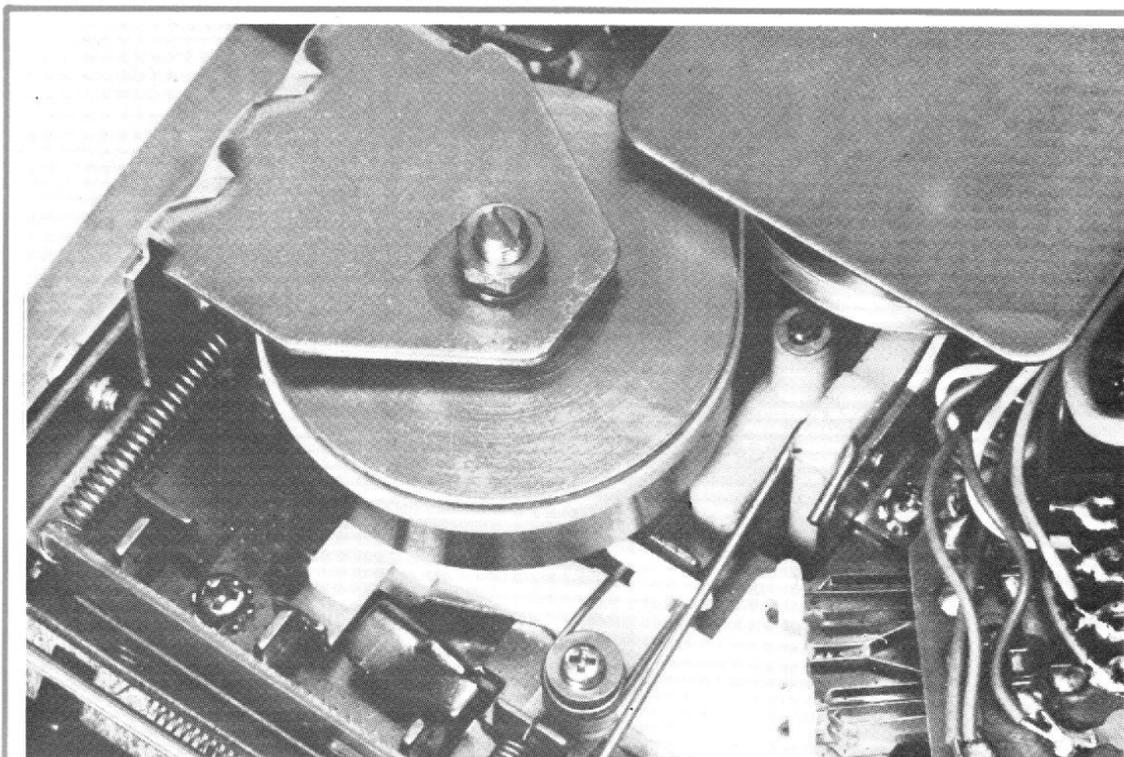


Photo 2. - Le volant d'inertie entraîné par une courroie plate. Diverses fonctions sont confiées à des leviers de matière moulée (en blanc).

FONCTIONNEMENT

Le multimètre RV10 est essentiellement composé de deux parties :

I - Un millivoltmètre continu-alternatif pouvant fonctionner en ohmmètre de façon conventionnelle.

II - Un circuit qui contrôle les atténuateurs de l'appareil de façon à ce que les déviations de l'aiguille indicatrice soient toujours entre le tiers de la déviation totale et cette déviation totale elle-même.

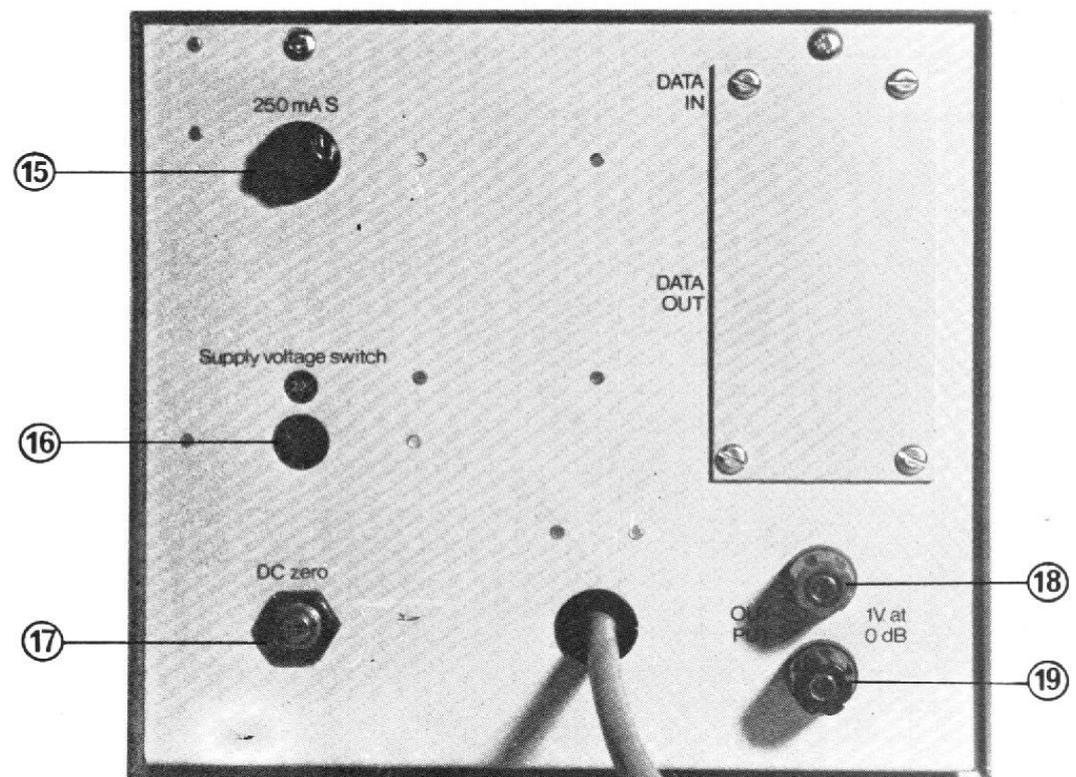
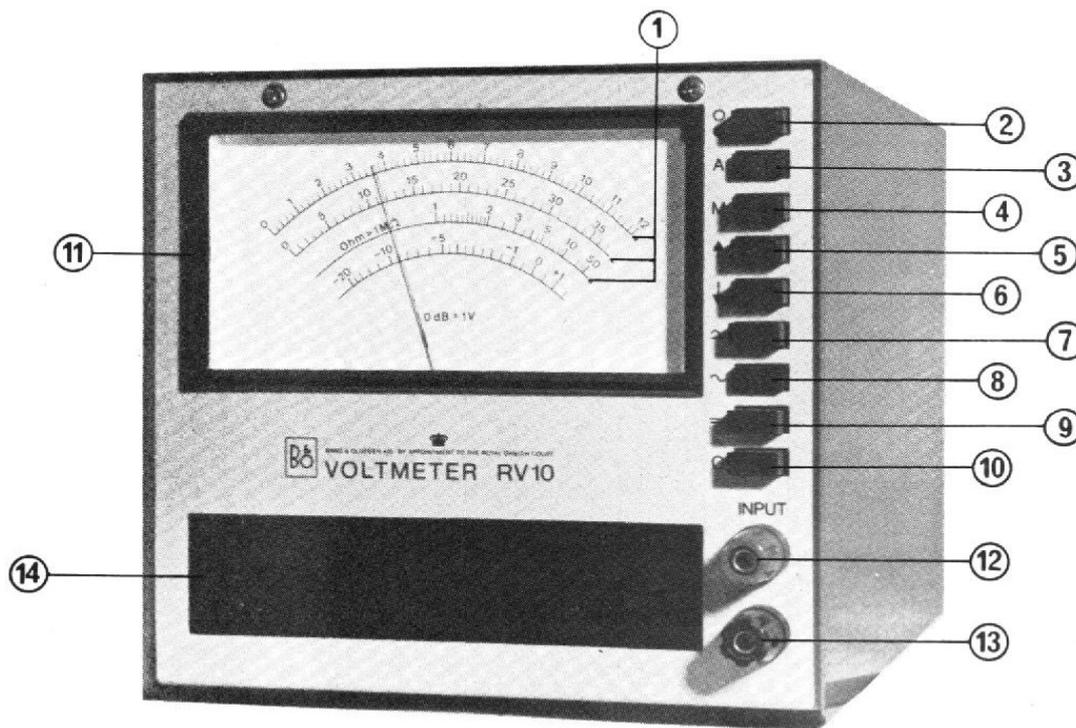
I- a) Atténuateur de 60 dB. L'atténuateur R175/R176 est compensé de façon capacitive de façon à obtenir une atténuation constante en dépit des variations de la fréquence. Dans les gammes mV, la tension de sortie est égale à celle d'entrée tandis que dans les gammes V, cette tension de sortie est atténuée de 60 dB par le jeu des relais S₃ et S₄.

b) Convertisseur d'impédance : le convertisseur d'impédance, qui fait appel aux transistors TR₁ à TR₇ utilise un FET (TR₁) qui procure à la fois une forte impédance d'entrée et une faible dérive en continu. L'utilisation d'un taux de contre-réaction élevé a pour conséquence à la fois une stabilité élevée, une basse impédance de sortie et un gain voisin de l'unité.

Les diodes D₁ à D₄ protègent le FET contre les surcharges de façon à ce que la tension maximum sur la grille soit de l'ordre de $\pm 5,8$ V.

c) L'autre atténuateur : c'est un diviseur de tension à basse impédance qui fait appel aux résistances R₂₀ à R₂₅. La commutation se fait par bonds de 10 dB, contrôlée par les FET TR₁₀ à TR₁₅ eux-mêmes commandés par les transistors TR₁₆ à TR₂₁.

d) L'amplificateur : la tension amenée à un niveau convenable attaque l'amplificateur opérationnel IC₁ au travers du FET TR₂₂ qui assure une grande impédance



- 1 Indicateur d'échelle. L'une des trois LED s'allume et indique sur quelle échelle lire.
- 2 Marche-arrêt.
- 3 Commutation automatique des gammes.
- 4 Commutation manuelle des gammes.
- 5 En manuel, chaque fois que ce bouton est pressé, la gamme supérieure (+ 10 dB) est obtenue (exemple : pressions : + 30 dB).
- 6 En manuel, chaque fois que ce bouton est pressé, la gamme inférieure (- 10 dB) est obtenue.
- 7 Commutation automatique continu-alternatif.
- 8 Mesures en alternatif (imposé).

- 9 Mesures en continu.
- 10 Mesures de résistance.
- 11 Cadre mobile.
- 12 Entrée.
- 13 Entrée.
- 14 Affichage des gammes et des fonctions.
- 15 Fusible principal (250 mA retardé).
- 16 Indication de tension secteur avec commutateur.
- 17 Zéro électrique.
- 18 Sortie « monitor ». Tension de sortie proportionnelle à la déviation.
- 19 Sortie « monitor ».

cassette s'introduit après avoir levé le tiroir, une opération qui a lieu dans le plus profond silence, des butées de caoutchouc assurant ce silence. La cassette est introduite bande vers l'utilisateur, puis on referme le couvercle. Il ne reste plus qu'à commander le mouvement de la bande.

L'éjection de la cassette n'entraîne pas la sortie de l'appareil, c'est un bon point. Nous mentionnerons, pour l'utilisateur en voiture la quasi-impossibilité de voir où en est sa cassette, c'est toutefois moins important à la lecture qu'à l'enregistrement ; la plupart des lecteurs pour voiture ne disposent en effet d'aucun compteur, le constructeur aurait pu faire là une économie.

Le 350 est un appareil difficile à qualifier. L'intérêt de l'enregistrement à bord d'une voiture est contestable, ces opérations sont complexes et la conduite automobile requiert une attention soutenue. Le côté enregistrement peut par contre être envisagé en bateau. La disposition particulière des prises à l'arrière

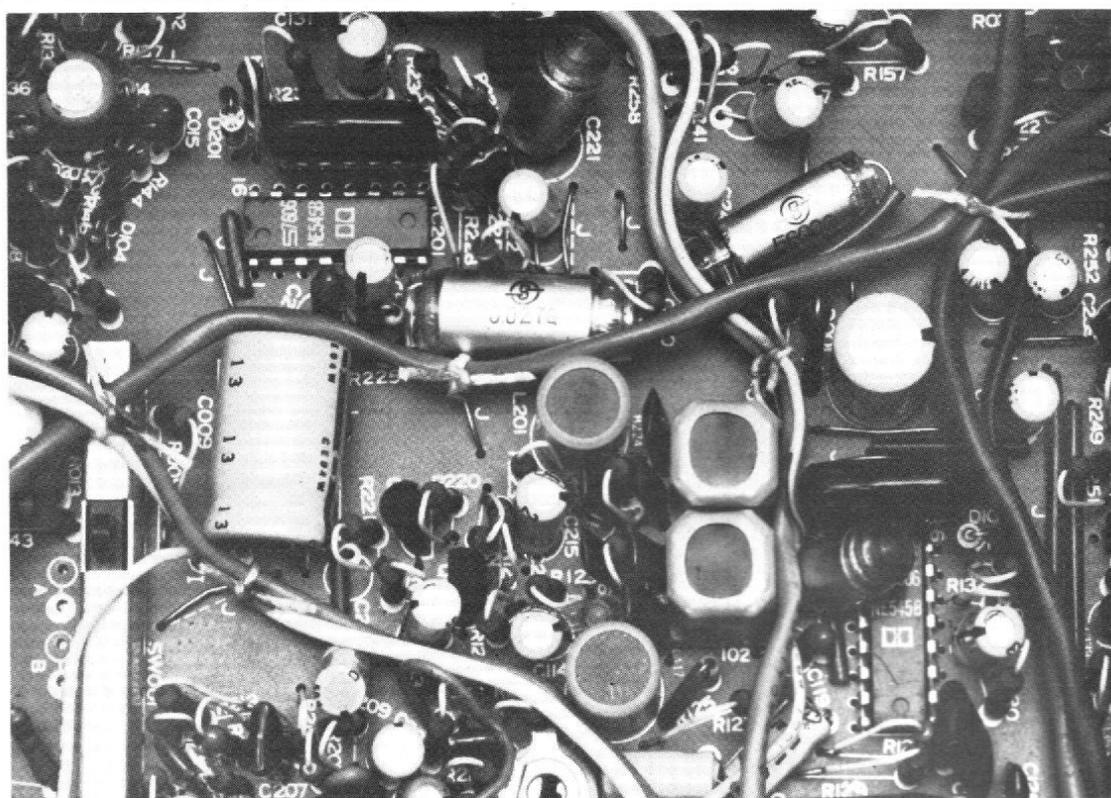


Photo 4. - Le câblage du 350, un repérage des composants, des inductances fixes, des circuits intégrés au double D de Dolby.

n'est pas des plus commodes, il en est de même pour la prise de casque.

Le 350 est donc appelé à être utilisé en position horizontale, position dans laquelle on pourra contempler le défi-

lement des chiffres du compteur. L'alimentation autonome du 350 est possible à partir d'une batterie spéciale. Cette batterie est contenue dans une sacoche dans laquelle est installé également

un chargeur. Le 350, contrairement au 550 paie sa miniaturisation par une consommation accrue, c'est un peu dommage pour l'autonomie qui exige une batterie plus économique à l'usage qu'un tas de jeu de piles. Pour des utilisations ambulantes pour lesquelles l'encombrement n'est pas un critère essentiel, nous préférons au 350 le 550, un 550 qui dispose de deux vu-mètres, de circuits plus sophistiqués pour les entrées et d'un indicateur électronique de durée d'enregistrement disponible sur la cassette.

Le 350 doit davantage être considéré comme un appareil assez universel adapté aux endroits dans lesquels on disposera d'une source basse tension.

Les chassis de montage seront montés à poste fixe dans le véhicule, les 350 et 250 seront fixés à ce chassis par deux vis très accessibles. Qui permettront d'enlever l'appareil du véhicule si ce dernier doit passer la nuit dans un endroit prisé des amateurs (mal intentionnés d'appareils électroniques).

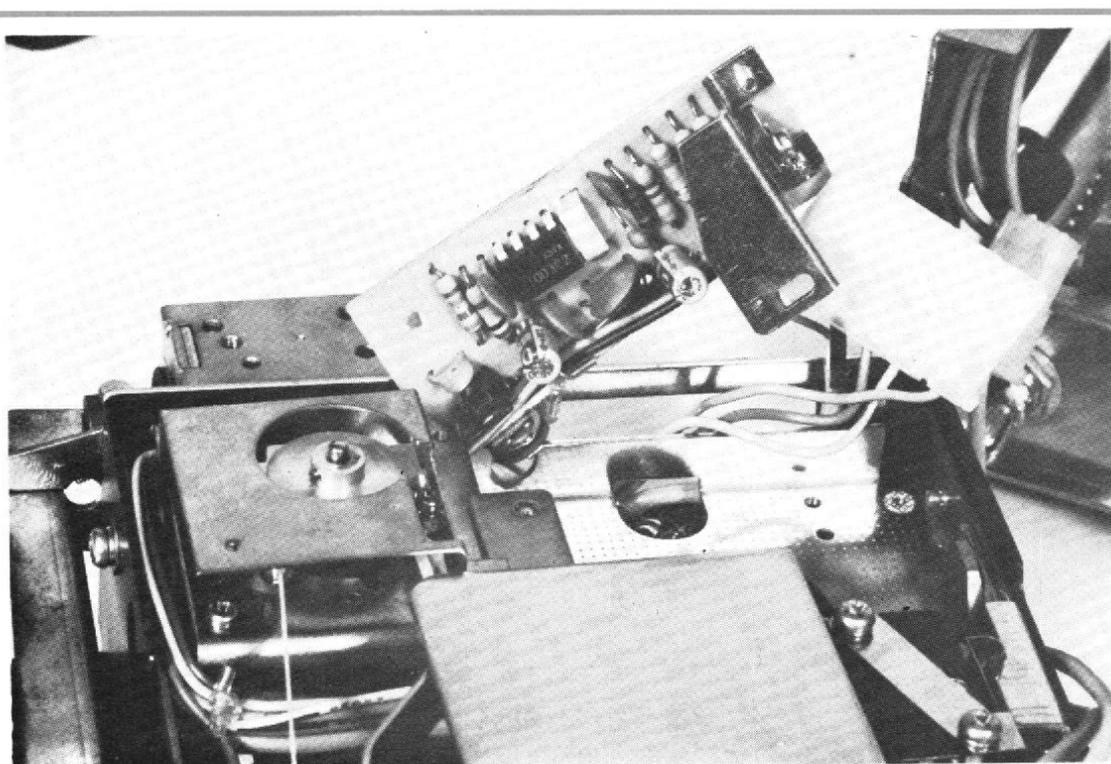
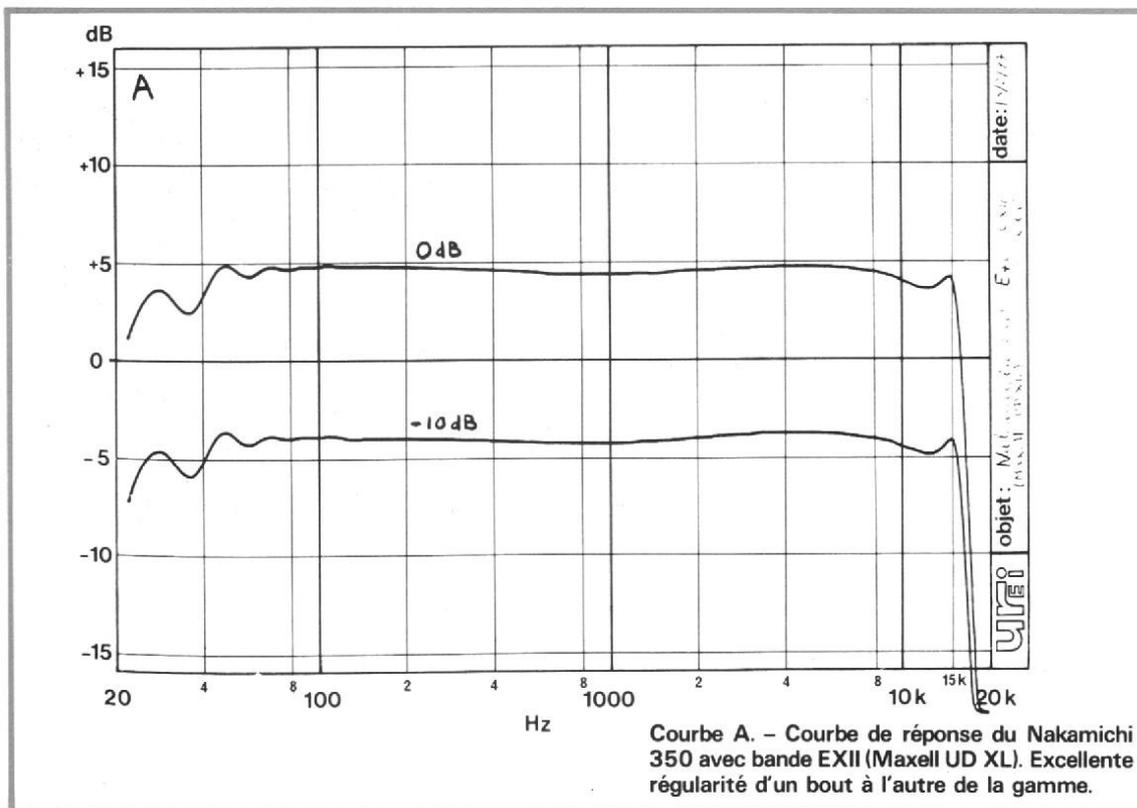


Photo 3. - Le bloc de régulation de vitesse du moteur, un petit circuit intégré se charge de tout le travail ou presque.



MESURES

Nous avons effectué les mesures sur le Nakamichi 350 qui possède une section d'enregistrement. Les deux appareils sont construits suivant des schémas de principe identiques mais la technologie adoptée est différente d'un modèle à l'autre, en particulier pour le réducteur de bruit Dolby B qui, sur le 350 est construit autour du circuit intégré de Signetics. Pour des raisons de place disponible. Les têtes magnétiques sont les mêmes, sur le 250, nous trouvons une tête disponible. Les têtes magnétiques sont les mêmes, sur le 250, nous trouvons une tête d'effacement, c'est une tête qui ne sert évidemment pas pour l'enregistrement ni pour la lecture, mais elle possède un guide bande, qui explique sa présence.

La vitesse de défilement est un peu supérieure à la vitesse nominale, l'écart de 0,6 % est très acceptable. Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,35 % en mesure non pondérée pour une séquence d'enregistrement suivi d'une séquence de lecture. En lec-

ture seule, le chiffre obtenu est de 0,12 %. La mesure pondérée fait passer cette valeur à 0,15 %, c'est une valeur qui reste acceptable.

L'entrée micro est traditionnellement sensible, la sensibilité mesurée ici est de 0,24 mV. Cette sensibilité cor-

respond à une déviation au 0 du modulomètre. Pour cette entrée, la tension de saturation est de 38 mV.

L'entrée ligne a une sensibilité de 80 mV, la tension de saturation est supérieure à 3 V.

Le taux de distorsion har-

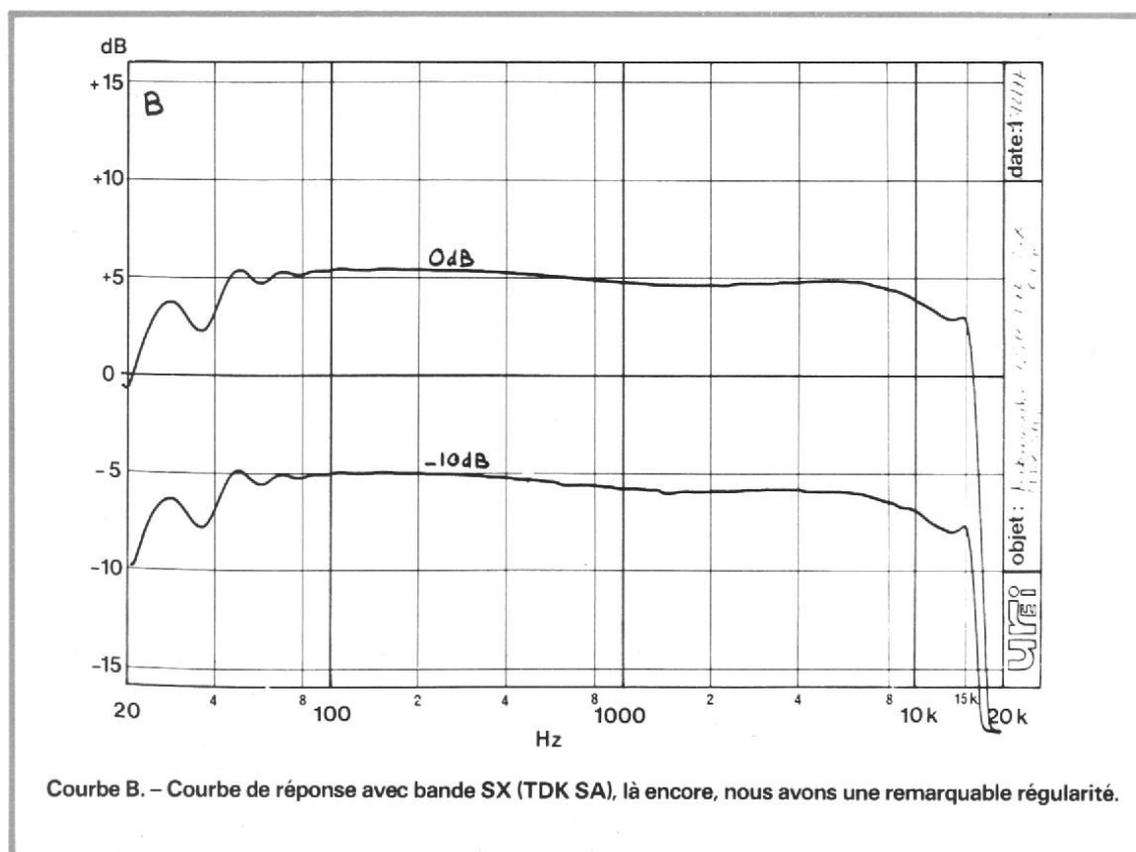
monique mesuré à 0 dB est de 1,2 % à 1 000 Hz avec une bande au fer de type SX (polarisation et égalisation identiques à celle du chrome).

Le niveau de surmodulation est de + 4 dB, il n'est donc pas possible d'opérer de surmodulation importante, l'aiguille de l'indicateur devra être bien surveillée.

Avec une bande de type EX, avec polarisation type fer, le taux de distorsion harmonique mesuré également à 1 000 Hz est de 1,05 %, cette fois la surmodulation possible est un peu plus importante (à peine) et peut atteindre 5 dB.

La correction particulière du chrome permet de moins remonter les aigus à la reproduction. Une analyse spectrale du bruit de fond montrerait l'influence d'une telle correction par rapport à celle imposée par les circuits pour bande au fer normal. Nous avons mesuré pour ces deux bandes des rapports signal/bruit en mesure pondérée et linéaire, avec et sans Dolby. La référence prise pour le niveau est celui correspondant au taux de distorsion de 3 %.

Commençons par la cas-



sette au fer améliorée, cassette Nakamichi type SX.

En linéaire, le rapport S/B Dolby est de 54 dB, il passe à 57 dB avec Dolby. En mesure pondérée psophométrique DIN, nous obtenons les valeurs respectives de 54 dB sans Dolby et 63 dB avec Dolby.

La bande à l'oxyde de fer nécessitant une courbe de correction à la lecture différente donne des résultats proches, mais un peu moins bon.

En mesure linéaire, nous trouvons dans les deux cas une valeur inférieure de 0,5 dB à celle mesurée avec la bande type SX. En mesure pondérée, nous trouvons 52,5 dB sans Dolby B et 61,5 dB avec le Dolby.

Les courbes de réponse mesurées à 0 dB par une technique particulière que nous verrons ultérieurement sont représentées figures A et B. Au dessous de ces courbes nous avons représenté une courbe tracée à -10dB. La saturation de bande ne se fait pratiquement pas sentir, si l'on enregistre des morceaux de musique pas trop riche en aigus, tout se passera bien, si

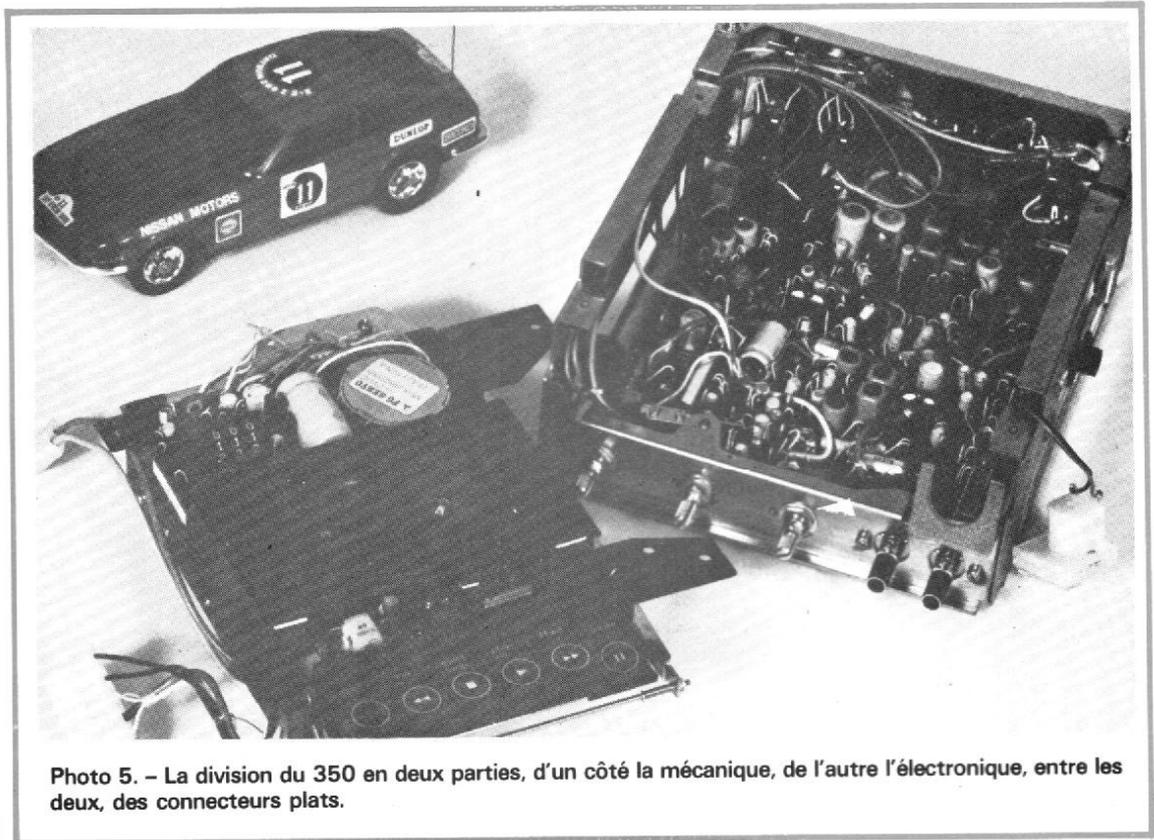


Photo 5. - La division du 350 en deux parties, d'un côté la mécanique, de l'autre l'électronique, entre les deux, des connecteurs plats.

par contre cette musique est un peu riche, la saturation de la bande se fera peut-être sentir. Les bandes passantes sont limitées à 15 000 Hz environ, la bande SX donnant d'ailleurs une bande passante légèrement réduite. La chute de la

courbe de réponse est due aux circuits d'élimination de la fréquence pilote utiles en stéréophonie multiplex.

La courbe C représente la diaphonie. La courbe du haut est celle mesurée sur la sortie pendant l'enregistrement

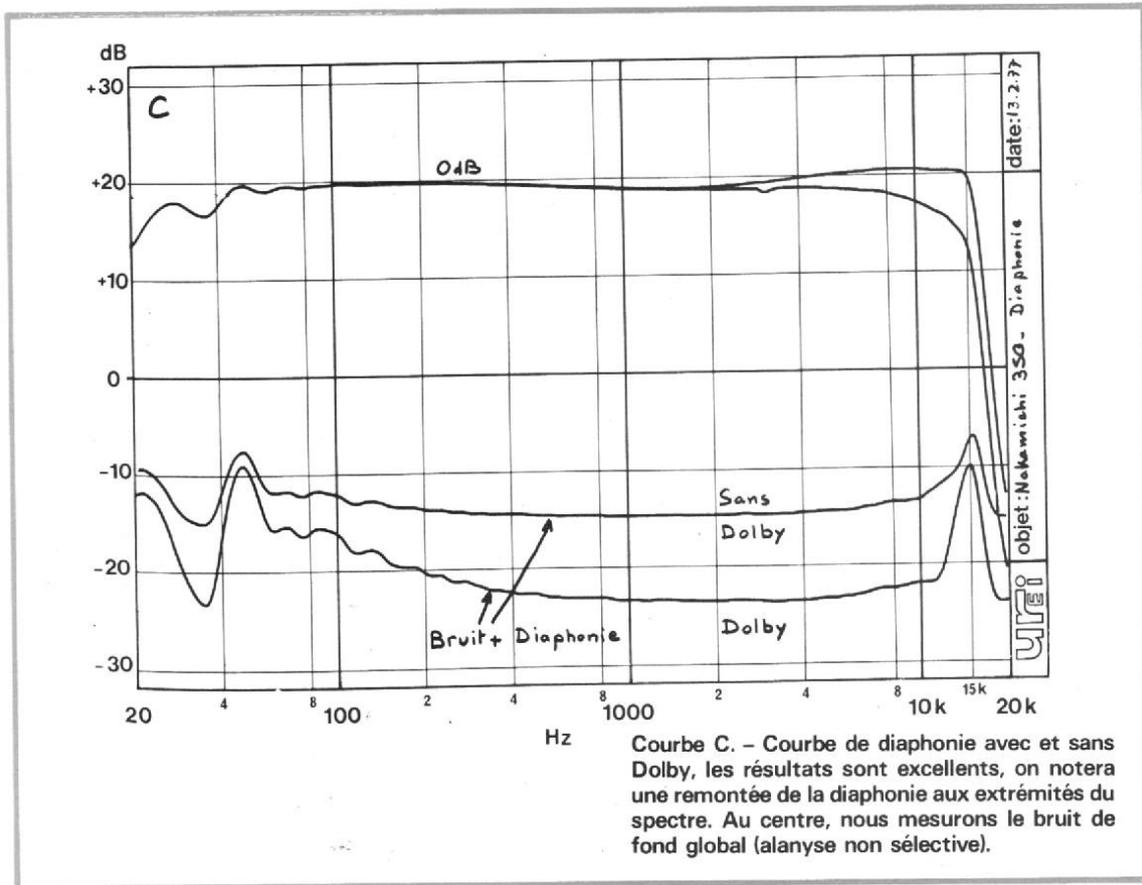
(sauf pour les fréquences basses). La seconde courbe est celle d'enregistrement, la troisième est relevée sans Dolby et la dernière avec Dolby. Ces courbes donnent le niveau de diaphonie. (l'échelle choisie pour la représentation de la diaphonie est différente de celle utilisée pour la mesure des bandes passantes. On constatera que la diaphonie est à un niveau très bas et que l'on constate des remontées aux deux extrémités du spectre.

CONCLUSIONS

Les fanatiques de Nakamichi seront contents de connaître ces produits dont la qualité est indéniable. Nous n'avons pas ici de recherche d'une bande passante ultra-large mais une adaptation du magnétophone pour une utilisation mobile. La musique doit maintenant aller partout, ces appareils seront appréciés sur route comme sur mer.

E. LEMERY

ETUDE TECHNIQUE
(voir page 183)



Courbe C. - Courbe de diaphonie avec et sans Dolby, les résultats sont excellents, on notera une remontée de la diaphonie aux extrémités du spectre. Au centre, nous mesurons le bruit de fond global (analyse non sélective).

LA TABLE DE LECTURE



BARTHE ROTOFUID PRO AA

LA Société Barthe est l'une des rares firmes françaises à assurer la fabrication de tourne-disques, de platines ou de tables de lecture si vous préférez ces termes « HiFi ». Cette firme se caractérise par un certain conservatisme qui sera apprécié par tous ceux qui veulent être assurés d'avoir à leur disposition à longue échéance des pièces de rechange nécessaires à la maintenance. Une courroie n'est pas éternelle, elle dure tout de même très longtemps.

Nous assistons de temps en temps à des perfectionnements de la part du constructeur. Avec la PRO AA, nous avons droit à un dispositif d'arrêt automatique dont l'intérêt n'est pas à négliger.

PRÉSENTATION

La table de lecture de disques Barthe Rotofluid PRO AA se présente sur un socle de bois véritable, plaqué mais non plastifié. A la base, nous avons une ceinture noire qui permet, esthétiquement de réduire la hauteur du socle et de lui conférer un aspect moins massif.

Le tout repose sur quatre pieds de caoutchouc.

Le châssis est noir, la tôle emboutie est peinte façon grain cuir. La tranche du plateau se détache en gris sur le fond du châssis alors que le tapis de caoutchouc retrouve la couleur noire, un assemblage de couleur très classique. La couleur noire a l'avantage de faciliter une produc-

tion de série en éliminant pas mal de défauts d'aspects qui seraient apparus avec d'autres couleurs, notamment pour des pièces moulées, ce qui est le cas du tapis de caoutchouc.

Le centre du tapis est ouvert pour laisser apparaître le métal et un centreur 45 tours encastré.

Le bras est celui du constructeur avec sa coquille personnalisée: une coquille de matière plastique moulée recouverte d'une grille.

A l'arrière du socle, deux charnières permettent d'adapter un couvercle qui n'est pas livré avec la table de lecture, ce qui permettra à tous ceux qui utiliseront ce modèle dans un meuble de ne pas s'encombrer d'un couvercle parfois inutile.

FONCTIONS

La table de lecture Barthe Pro AA est à deux vitesses. La sélection 33/45 t s'effectue mécaniquement par une fourchette qui change l'emplacement d'une courroie. La manette de commande est pratique à utiliser.

Le commutateur de mise sous tension du moteur est placé sur le côté droit, à l'avant, deux positions sont offertes, une pour l'arrêt, l'autre pour la mise sous tension. Derrière ce bouton, un commutateur auxiliaire permet de mettre hors service l'arrêt automatique.

La pose du bras s'effectue par un levier d'une longueur confortable, nous avons deux vitesses de pose, le départ se

fait rapidement et il y a un ralentissement lorsque la pointe approche le disque. Cette fonction est obtenue pour un réglage convenable de la hauteur du lève-bras. Nous avons eu une table de lecture non réglée, il est donc bon de savoir que cette possibilité existe. Un tel réglage fait remonter assez haut le bras, il y aurait peut-être quelques finjolages mécaniques à apporter de ce côté. La double vitesse est une fonction que nous avons appréciée, elle permet de déposer très rapidement la pointe sur le disque sans pour autant abîmer la tête de lecture ou le disque.

L'automatisme consiste ici à commander le relevé du bras de lecture et l'arrêt du moteur d'entraînement. En fin de parcours du disque, nous avons une barrière optique qui commande grâce à un système électronique un électroaimant. Cet électroaimant agit sur le verrou qui maintenait en place le levier du lève-bras et celui de mise sous tension du moteur.

La descente du bras n'est possible que lorsque le moteur est en route, ce n'est pas tout à fait exact, il est possible de faire descendre le bras, moteur arrêté, mais le levier reviendra à sa position tout seul. Ce n'est que pour le maintien en position de lecture que le levier de départ doit être mis en position « marche » (les instructions de service sont sérigraphiées en français, pas de « play », de « on », de « off », etc., etc.).

Le bras de lecture dispose d'un contrepoids arrière déporté vers l'extérieur pour équilibrer statiquement le bras et répartir judicieusement les forces d'appui sur les paliers. Le contrepoids latéral ajuste la force d'appui et contribue également à cet équilibre statique. Il se déplace le long d'une tige graduée de demi-gramme en demi-gramme ce qui, à notre avis, assure une précision très suffisante. Il n'est pas recommandé de lire un disque à la pression minimale exigée par le constructeur de la cellule, il est préférable de choisir la

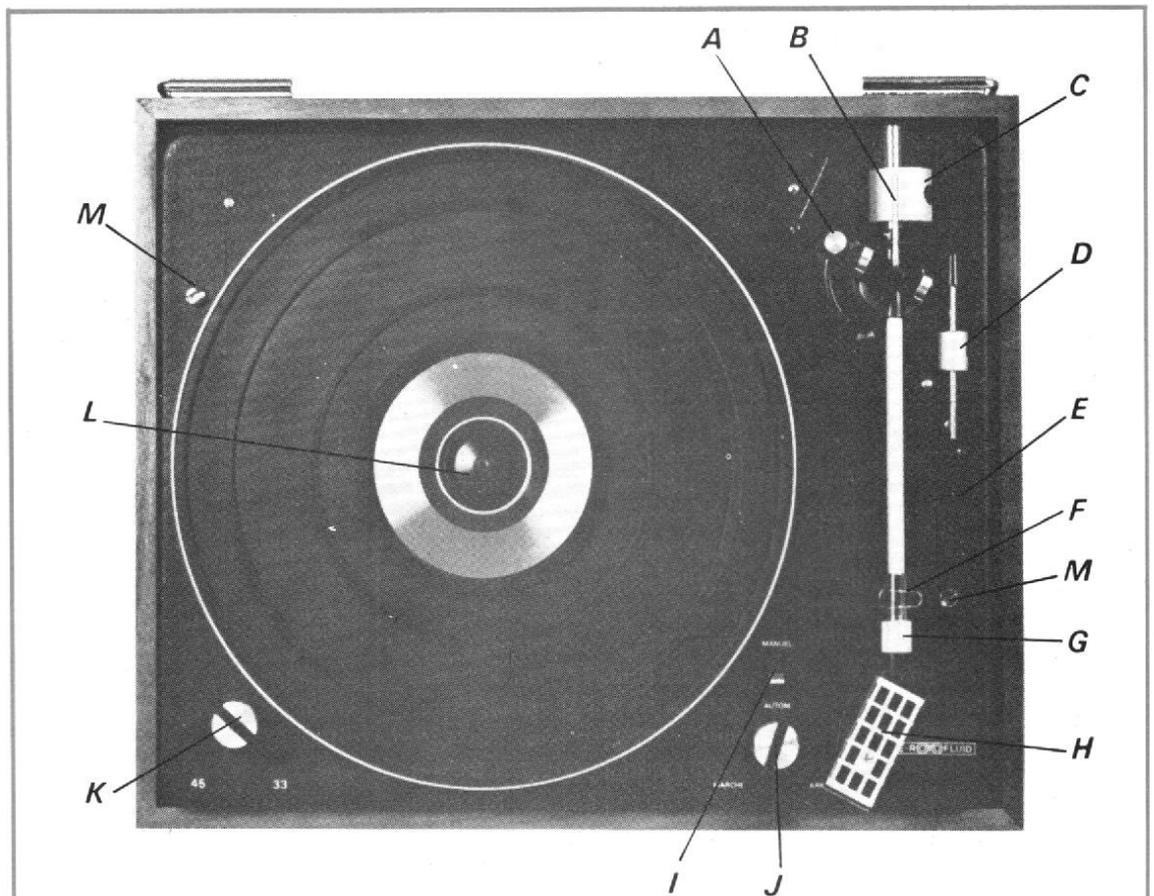


Photo A. a) réglage de hauteur du bras, b) réglage de compensation de la force centripète, c) contrepoids, d) réglage de la force d'appui, e) lève-bras, f) blocage du bras, g) fixation de la coquille, h) coquille porte-cellule, i) sélection manuel/automatique, j) marche arrêt, k) sélection de la vitesse, l) centreur 45 t/mn, m) vis de blocage de la platine.

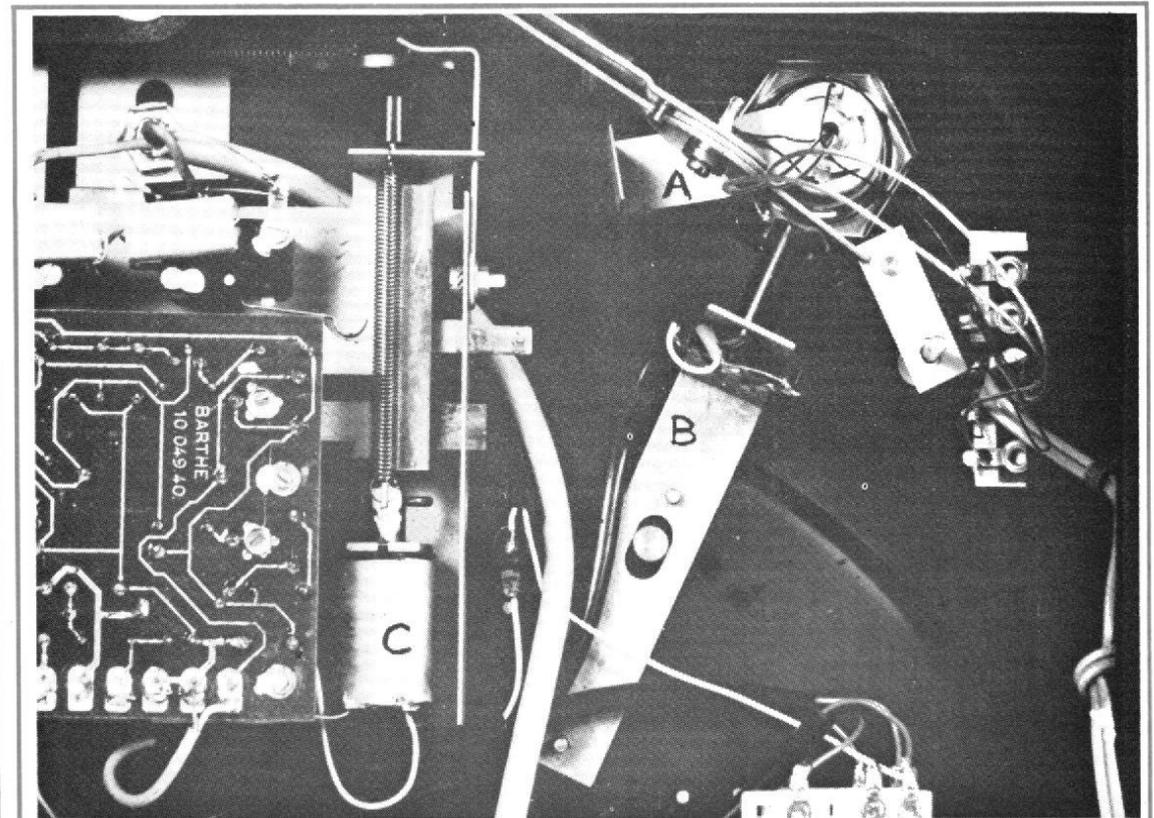


Photo 1. - La vie interne de la rotofluid.
A : obturateur solidaire du bras.
B : porte-cellule photo résistante.
C : électro aimant commandé par l'électronique du circuit imprimé.

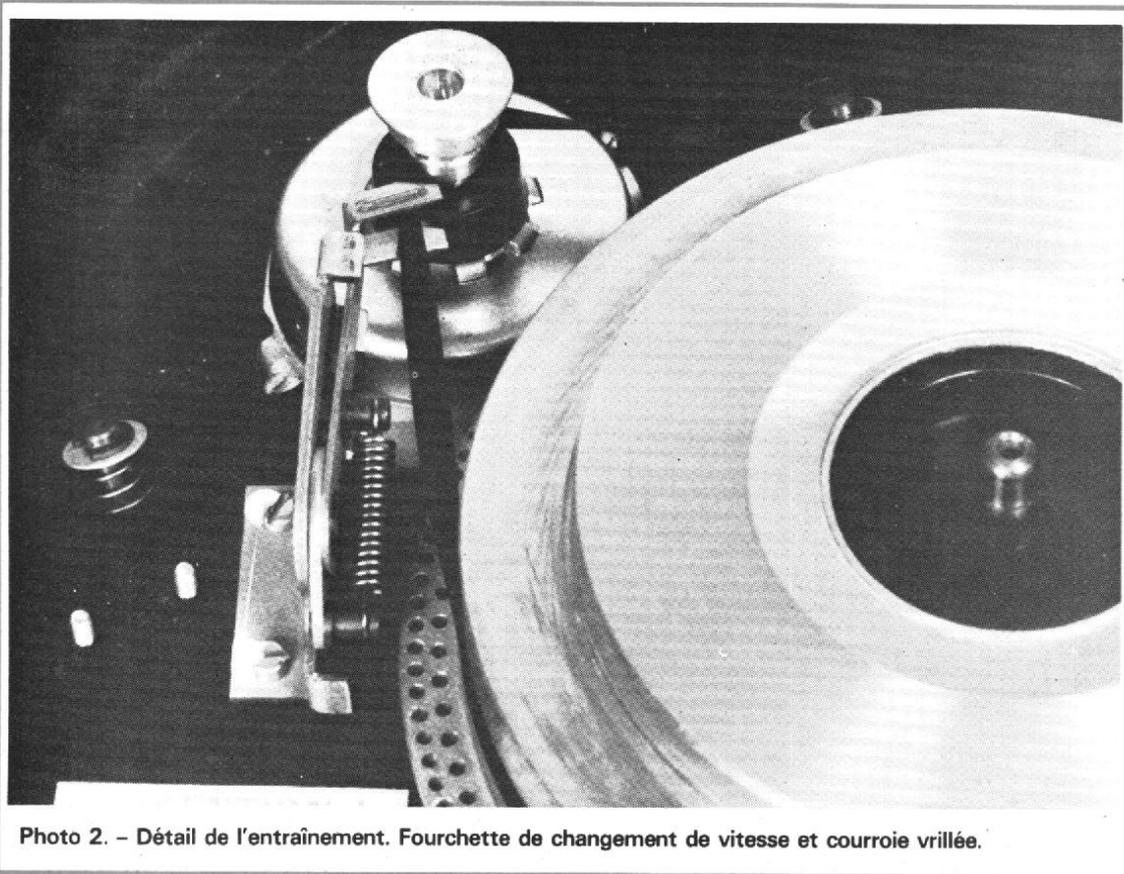


Photo 2. - Détail de l'entraînement. Fourchette de changement de vitesse et courroie vrillée.

pression maximale, une pression qui assure une meilleure lisibilité.

La compensation de la force centripète se fait par un contrepoids pendant au bout d'un fil de nylon très fin, c'est un système efficace qui a fait depuis longtemps ses preuves.

Le châssis de l'appareil est suspendu sur le socle, le découplage entre le support du châssis et le socle est excellent.

MISE EN SERVICE

La mise en service de l'appareil consiste à libérer la table de lecture de ses entraves. Ces entraves sont destinées à assurer l'immobilisation des parties mécaniques pendant le transport. La table de lecture est livrée dans un emballage faisant appel à du polystyrène expansé. Le plateau, pièce lourde de l'appareil est placé dans la base de l'emballage. Au dessus, nous trouvons la table de lecture et son socle. Deux vis maintien-

nent la rigidité entre socle et châssis. Ces deux vis sont proéminentes et peu esthétiques, on voit immédiatement le rôle qu'elles ont à jouer.

Deux autres vis immobilisent le moteur, un arceau de

papier signale qu'il faut les enlever.

Le contrepoids reste dans l'emballage pour le transport, la précaution de montage à prendre est de le fixer en plaçant la vis moletée horizonta-

lement. Cette horizontalité garantissant l'équilibre latéral.

Un sachet renferme les contrepoids (2) destinés au réglage de la compensation de la force centripète. La coquille peut être livrée équipée d'une tête de lecture, nous avons eu notre table de lecture équipée par une Stanton 680 EE, tête de lecture de fabrication américaine, à aimant induit présentant un rapport performances/prix intéressant et dont la robustesse n'est plus à démontrer.

UTILISATION

Nous ne recommanderons pas, une fois de plus l'utilisation d'une « micro » force d'appui, le bras de la Rotofluid s'accommode mieux, par ses caractéristiques mécaniques de forces d'appui de l'ordre du gramme et demi et plus.

La suspension du châssis est très efficace en ce qui concerne le découplage vis-à-vis des éventuelles réaction acoustiques. Le plateau, le châssis sont des pièces lourdes

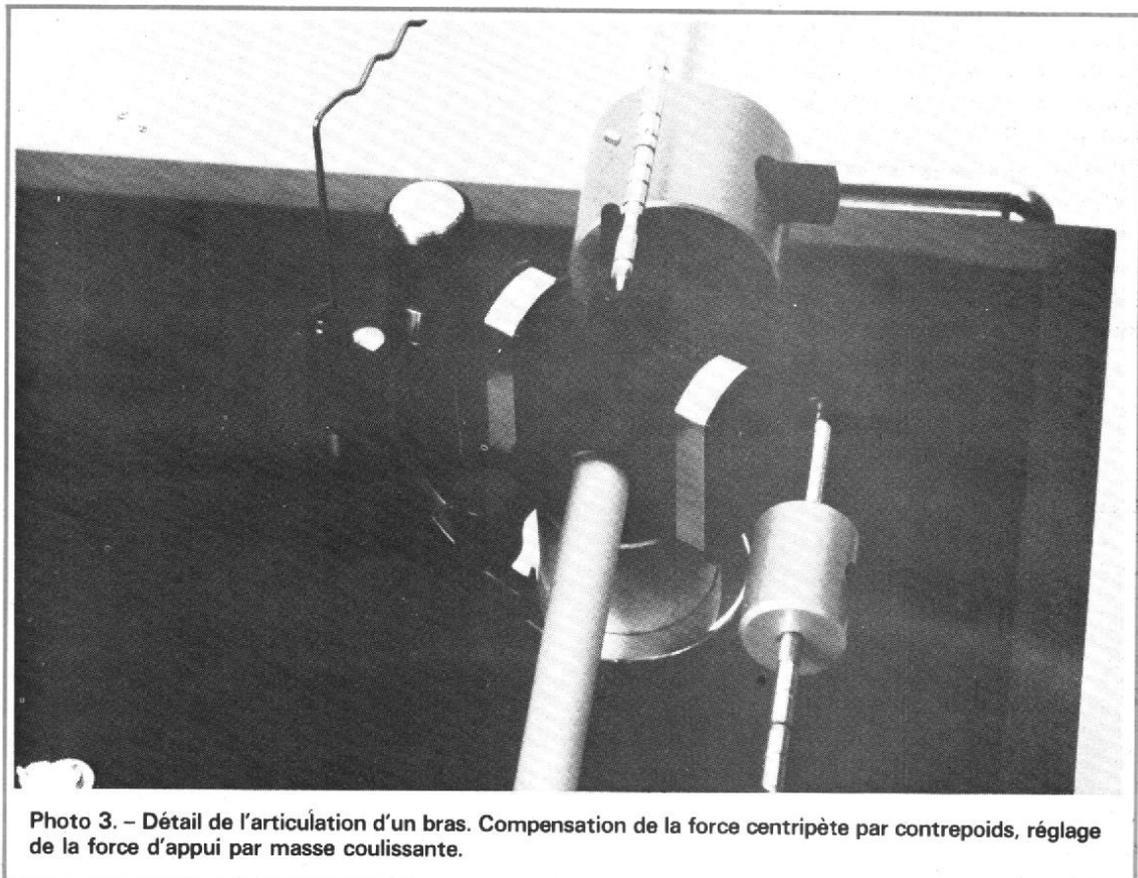


Photo 3. - Détail de l'articulation d'un bras. Compensation de la force centripète par contrepoids, réglage de la force d'appui par masse coulissante.

qui associées à la suspension resteront en place.

Les commandes montées directement sur le plateau ont tendance à faire bouger le châssis, particulièrement le verrou qui maintient en place le lève-bras. Nous aurons donc un fonctionnement parfait en automatique mais l'utilisation du lève-bras en cours de lecture exige du doigté.

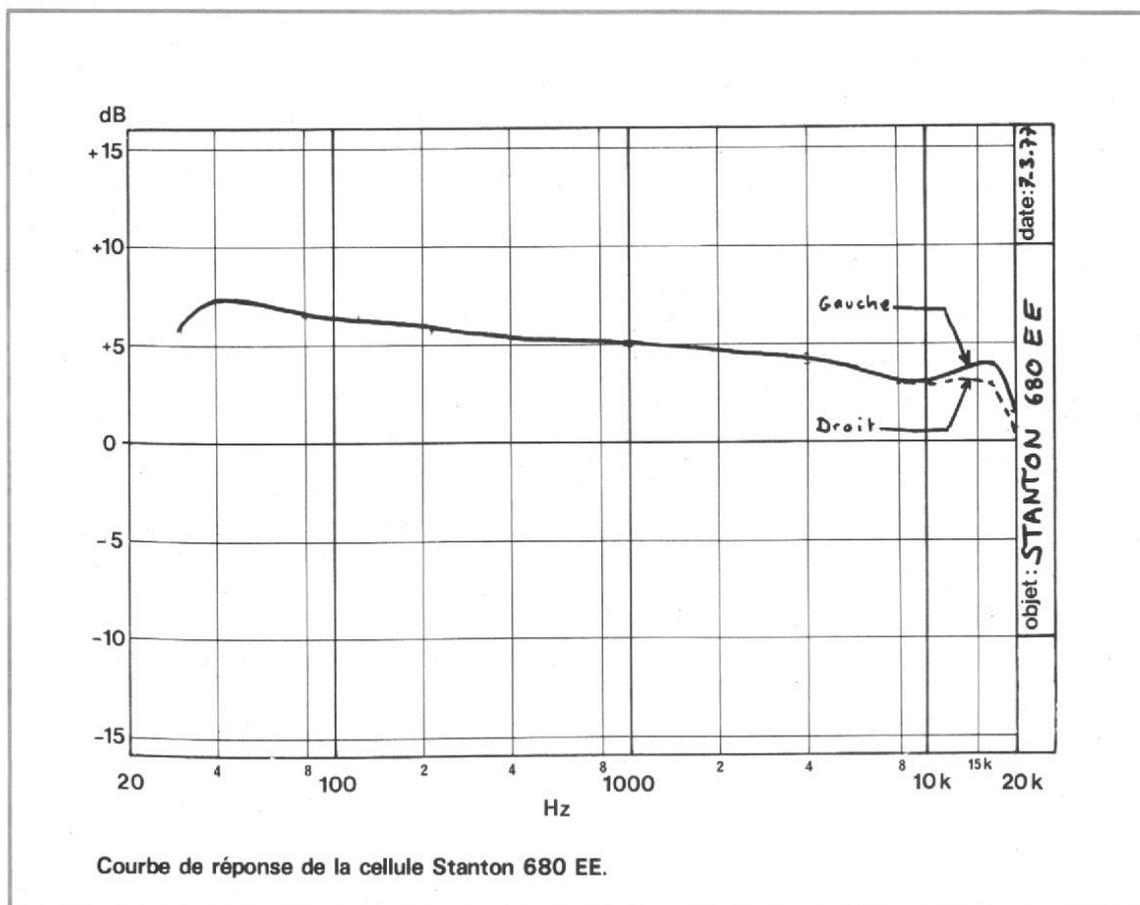
Cette table de lecture conviendra donc parfaitement à ceux qui aiment écouter leur disque d'un bout à l'autre. Une autre possibilité est offerte, elle consiste à relever le bras par l'intermédiaire du bouton d'arrêt de la rotation du tourne-disques. Ce bouton déverrouille le lève-bras en un effort minime sur la table de lecture, alors que le déverrouillage du lève-bras est plus dur, c'est un truc bon à connaître.

La levée du bras est rapide et efficace, un peu trop à notre gré, le bras décolle du lève-bras et le système de compensation de force centripète ramène la pointe légèrement en arrière, ce qui fait perdre le repérage lors du relevé du bras.

L'écoute se traduit par une absence virtuelle de bruit de fond, nous avons là un produit d'une excellente qualité. La rotation à bain d'huile est un procédé technologique très efficace.

TECHNOLOGIE

L'entraînement du plateau est par courroie plate et vrillée, la face externe de la courroie (externe à la poulie du plateau) est en contact avec la poulie motrice, cette formule de vrillage permet un passage de vitesse en douceur et sans contrainte pour la courroie. Le passage de vitesse est d'autant plus délicat que la différence absolue de diamètre des poulies est importante. Nous avons ici un moteur à faible vitesse de rotation, donc le diamètre des poulies est relativement important.



Le rapport des diamètres de la poulie est identique à celui des vitesses. Si le moteur d'entraînement tourne à grande vitesse, il faudra un faible diamètre de poulie pour le moteur, l'écart des diamètres sera faible et le passage d'une jante à l'autre sera rapide. Par contre, si le diamètre est grand, l'écart sera lui aussi grand. Le passage sera plus difficile. Le vrillage est très efficace s'il est bien effectué. Lors du changement de la courroie, il ne faudra pas se contenter de la vriller mais il faudra le faire dans le bon sens.

Le moteur est suspendu sur trois points. Deux des ressorts de fixation sont montés obliquement pour compenser l'effort de traction de la courroie. Un réglage de vitesse est possible au niveau de la fabrication. Les jantes sont en forme de tonneau, un tonneau a un diamètre plus petit à ses deux extrémités, c'est bien connu. En orientant le moteur, on peut donc placer la courroie plus ou moins haut sur la poulie et de ce fait on peut ajuster la vitesse de rota-

tion, dans de très faibles proportions.

Le palier utilisé pour le plateau est à bain d'huile, c'est un bain étanche, il ne faut tout de même pas tenter le diable, ce que nous avons pourtant fait en laissant la table de lecture emballée en position défavorable, c'est-à-dire non pas à l'envers mais sur le côté, aucune fuite externe n'a été constatée.

Le palier est monté sur des isolateurs de vibrations, isolateurs qui jouent aussi un rôle électrique, il y a en effet un isolement parfait entre le plateau et le châssis. Le système de bain d'huile utilisé aurait d'ailleurs permis également d'obtenir un isolement identique, certaines tables de lecture, malgré une mise à la masse du palier et une butée à bille ont leur plateau isolé du châssis uniquement par le film d'huile. On peut donc imaginer facilement le rôle inutile d'un tapis conducteur placé entre le plateau et le disque... Encore faudrait-il que ce tapis conducteur le reste dans le temps, c'est une autre chose.

Le plateau est très lourd, il

a subi les traitements nécessaires pour assurer son équilibrage dynamique (trous en un point de sa périphérie). La majeure partie de la masse est répartie à la périphérie, comme le moment d'inertie d'un mobile en rotation est proportionnel au carré du rayon, on a intérêt à placer la masse le plus à l'extrémité du plateau, ce qui est fait ici.

Nous mentionnerons pour le bras une articulation horizontale sur couteaux de caoutchouc, nous avons un bras très robuste et des paliers pratiquement indestructibles. L'arrêt automatique est obtenu par un volet obturant une cellule photorésistance.

TÊTE DE LECTURE STANTON 680 EE

C'est une tête de lecture à aimant induit. L'équipage mobile se termine, côté interne par une pièce ferromagnétique de faible masse qui est aimantée par le champ

d'un aimant placé à proximité, à l'intérieur du corps de la cellule.

Les bobinages sont montés dans un blindage de mumétal efficace. Les broches de sorties sont plaquées or, une plaquette imprimée donne le code de raccordement par couleur et lettre, G pour la masse, L pour la gauche et R pour la droite. Le diamant est nu et de taille elliptique.

MESURES

Les mesures ont porté sur la vitesse de rotation, sur les fluctuations de vitesse, sur le rapport signal/bruit, nous avons également effectué quelques mesures sur la tête de lecture, ces mesures étant un fait une synthèse du comportement de l'assemblage du bras et de la cellule.

La vitesse de rotation du plateau est supérieure de 0,6 % à la vitesse nominale sans balai dépoussiéreur, elle passe à +0,3 % avec balai. La précision est un peu meilleure à 45 t/mn, 0,3 % d'écart sans balais et 0,2 % avec dépoussiéreur. Nous sommes là avec des écarts qui sont décelables par stroboscope car ces instruments sont très sensibles, en fait, nous aurons sur un disque une différence de durée de lecture de 7 secondes sur une face de 33 t/30 centimètres, ce qui est vraiment insignifiant.

Les valeurs mesurées pour le taux de pleurage et de scintillement sont infimes, 0,08 % en linéaire, 0,04 % en pondéré à 33 t/mn, 0,05 % en pondéré à 45 t/mn et 0,15 % non pondéré, des valeurs excellentes à la hauteur de celles des meilleures tables de lectures actuelles.

Le rapport signal/bruit mesuré avec une bande passante très large est de 41,5 dB si on ne considère que les fréquences audibles, nous tombons à 45 dB, c'est excellent et si maintenant on tient compte de la sensibilité de l'oreille,

nous trouvons plus de 65 dB.

La tête de lecture Stanton 680 EE donne une tension de 3,6 mV pour un disque gravé à 0 dB (8 cm/s crête). L'écart entre les voies à 1 000 Hz est de 0,5 dB, c'est excellent.

La séparation, nous l'avons mesurée à 1 000 Hz. Les disques test sont des plus fantaisistes ce qui nous a été d'ailleurs confirmé par les ingénieurs de la firme Stanton. Nous avons pu mesurer une diaphonie de 40 dB, 30 dB jusqu'à 19 dB suivant les disques utilisés.

Le facteur de lisibilité offre les garanties suffisantes : 80 μ m sont lus à 400 Hz et avec une force d'appui de 1 g. Une gravure à 27,5 cm/s à 400 Hz est lue convenablement avec une force d'appui de 1,5 g (disque Shure).

Quant à la courbe de réponse de la tête de lecture, nous avons renoncé à faire la mesure pour les deux voies, la différence étant de l'ordre du demi-décibel et ne passant à 1 dB que pour les fréquences très hautes. Quant à l'écart par rapport au fil droit, il est très faible. La forme de la courbe montre par ailleurs que si vous disposez d'un correcteur de type Baxandall, vous aurez une courbe tenant dans une fourchette de ± 1 dB de 40 Hz à 15 000 Hz.

CONCLUSION

La table de lecture Barthe possède des performances difficiles à nier, les mesures sont là pour le prouver. L'association de la cellule et du bras montre des qualités certaines. Quelques améliorations mineures ou plus exactement quelques soins apportés au moment de l'utilisation devraient permettre de tirer le meilleur parti des performances de l'appareil. Pas besoin d'aller au Japon pour trouver de bons produits.

E. LÉMERY

VIENT DE PARAITRE

TRIO

UN MENSUEL pour les JEUNES et les MOINS JEUNES

Des rubriques sur les animaux, la philatélie, le sport, l'humour, le modélisme. Des jeux, un test, un poster en couleur, des cartes postales de vedettes de la chanson et un concours permanent.

16 BANDES DESSINÉES COMPLÈTES DONT

JOHN PARADE

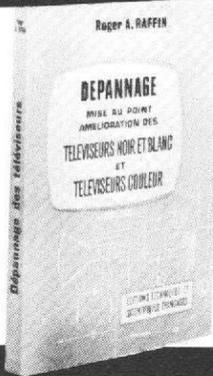
PATROUILLEUR DE L'ESPACE
Prix HAGA du meilleur dessin de science-fiction et meilleur scénario

TRIO - 104 PAGES 4 F SEULEMENT

Le nouveau journal des Pieds Nickelés et de Bibi Fricotin



ESF EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



DEPANNAGE

MISE AU POINT
AMÉLIORATION DES
TELEVISEURS

NOIR ET BLANC
ET TELEVISEURS COULEUR
par Roger A. RAFFIN (F3AV)

7^e Edition revue et corrigée

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et notamment les trois chaînes françaises.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'atelier - Autopsie succincte du récepteur de T.V. - Pratique du dépannage - Pannes de la section « SON » - Pannes de la section « VISION » - Mise au point et alignement - Cas des réceptions très difficiles - Amélioration des téléviseurs - Dépannage et mise au point des téléviseurs en couleurs - Système SECAM. Un volume broché, 524 pages, 292 schémas, sous couverture pelliculée, format 15 x 21. Prix : 70 F.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE L'ÉLECTRONIQUE POPULAIRE

PRÉSENTE CHAQUE MOIS 4 ÉDITIONS

1^{re} semaine

extrait du sommaire
du N° 1589

Bancs d'essai :

- La chaîne **SAE MK XXX-XXXIB et XVII**
- Table de lecture **Braun PS 550**
- Enceinte acoustique asservie **Andante 3 A**

En kit :

- Un amplificateur de **45 W**
- L'égaliseur audio **Heathkit AD 1305**



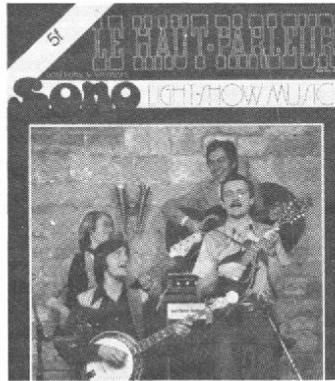
le Haut-Parleur « vulgarisation argus »

Dans cette édition vous trouverez :
des bancs d'essai d'appareils grand public ;
des réalisations d'appareils en kit ;
des articles d'initiation ;
des reportages ; les dernières nouveautés
des informations
et l'argus de l'occasion.

2^e semaine

le Haut-Parleur « sono »

Dans Sono : tout ce qui concerne :
la sonorisation ; le matériel ; les instruments ;
les lumières psychédéliques ; des reportages
dans les discothèques, les salles de spectacle,
les derniers disques ; les nouveaux matériels ;
des conseils techniques et
le courrier des lecteurs pour résoudre
vos problèmes de sono.



extrait du sommaire
du N° 1590

Les liaisons dangereuses

Bancs d'essai :

- Ligne à retard **MXR**
- Platine **Barthe « Régie »**
- Ampli-guitare **Peavey « Musician »**
- Synthétiseur **R.M.I.**
- Table de mélange **Dynacord SM 600**
- Micros **Peerless**

3^e semaine

extrait du sommaire
du N° 1591

Réalisations

- Un générateur B.F. sinusoïdal
- Une fréquencesmètre analogique
- Une chambre d'écho
- Un mini laboratoire

Bancs d'essai :

- Compresseur et expandeur de dynamique **DBX 124**
- Table de lecture **Philips GA 437**



le Haut-Parleur « vulgarisation »

Tout sur : le son ;
la radio ; la télévision ; l'électronique.
Des bancs d'essai ; des appareils
de mesure ; des réalisations électroniques ;
des articles d'initiation aux techniques
nouvelles et aussi des informations
et des nouveautés.

4^e semaine

le Haut-Parleur « électronique pratique »

Electronique Pratique est plus spécialement
destiné à ceux dont la vocation, ou le « hobby »
touche à l'électronique et aussi aux jeunes
débutants et amateurs.

Vous y trouverez des réalisations ; des
montages expérimentaux ; des appareils en kits ;
mais aussi des articles d'initiation.

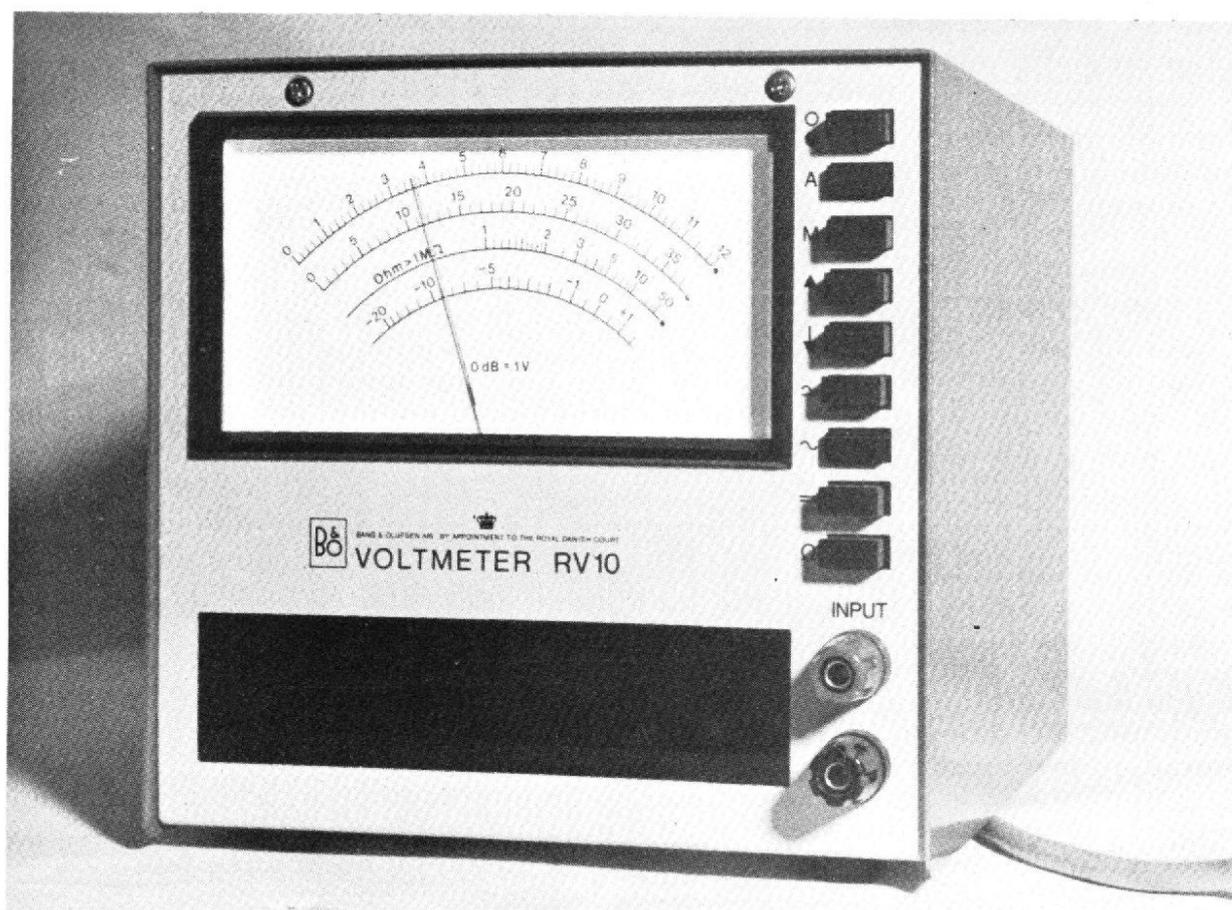


extrait du sommaire
du N° 1588

Réalisations

- Un déclencheur par le son de flash électronique
- Réalisation d'un synthétiseur
- Un générateur BF sinusoïdal
- Une chambre de réverb. en kit
- Un générateur de bruit rose

LE VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE



BANG ET OLUFSEN RV 10

BANG et OLUFSEN est une firme danoise essentiellement connue pour ses réalisations, au « design » très particulier, dans le domaine de la « Hi-Fi ». Il convient toutefois de noter que les activités de B et O ne se limitent pas à cette catégorie d'appareils et que, au-delà de nos frontières, les téléviseurs B et O, tant noir et blanc que couleur, bénéficient d'une certaine notoriété. Les appareils de mesure B et O sont de nouveaux venus sur le

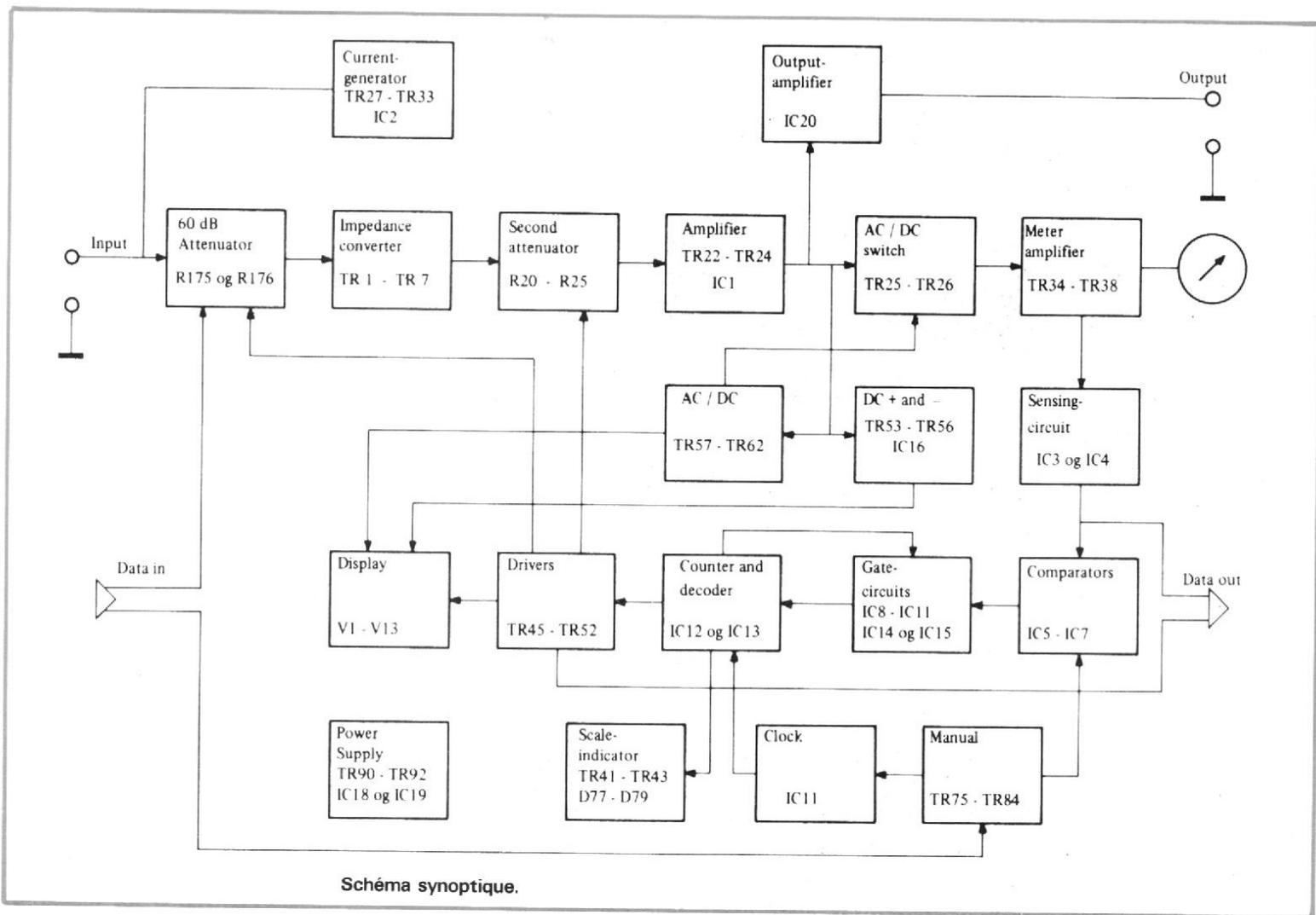
marché : élaborés en vue de la fabrication des modèles précités, leur constructeur s'est tout naturellement trouvé amené à étendre leur diffusion auprès des revendeurs de la marque, désireux d'étoffer techniquement leur service après-vente ; c'est ainsi que nous trouvons, à présent, toute une gamme d'appareils de mesure B et O importée en France, dans un premier temps à l'usage des agences de la firme danoise : voltmètres électroniques, wattmètres, ali-

mentations stabilisées. Etant donné la qualité du matériel, nous ne pouvons que souhaiter une diffusion plus large de ce type de matériel qui devrait intéresser un grand nombre de techniciens de la mesure. A titre d'exemple, nous présentons aujourd'hui le voltmètre électronique RV10.

Le voltmètre électronique RV10 est un multimètre que l'on peut qualifier d'avant-garde en ce sens que la sélection des fonctions et des échelles est entièrement automati-

que, un affichage lumineux indiquant instantanément quelles gamme et fonction ont été automatiquement utilisées. Les mesures possibles vont de 1 mV à 1 000 V continu et alternatifs et de 1 Ω à 50 M Ω en position ohmmètre.

L'appareil bénéficie d'une grande impédance d'entrée, supérieure à 100 M Ω sur toutes les gammes millivolts et à 10 M Ω sur les gammes volts. En ohmmètre, l'échelle de lecture est linéaire, excepté sur la plus haute gamme. Par ail-



leurs, l'appareil est protégé contre les surcharges sur toutes les gammes.

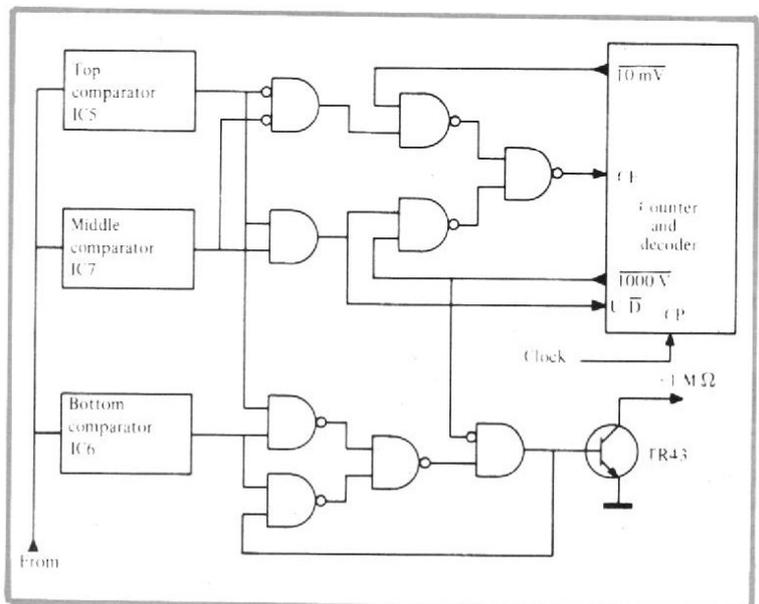
**CARACTÉRISTIQUES
TECHNIQUES
DU RV10**

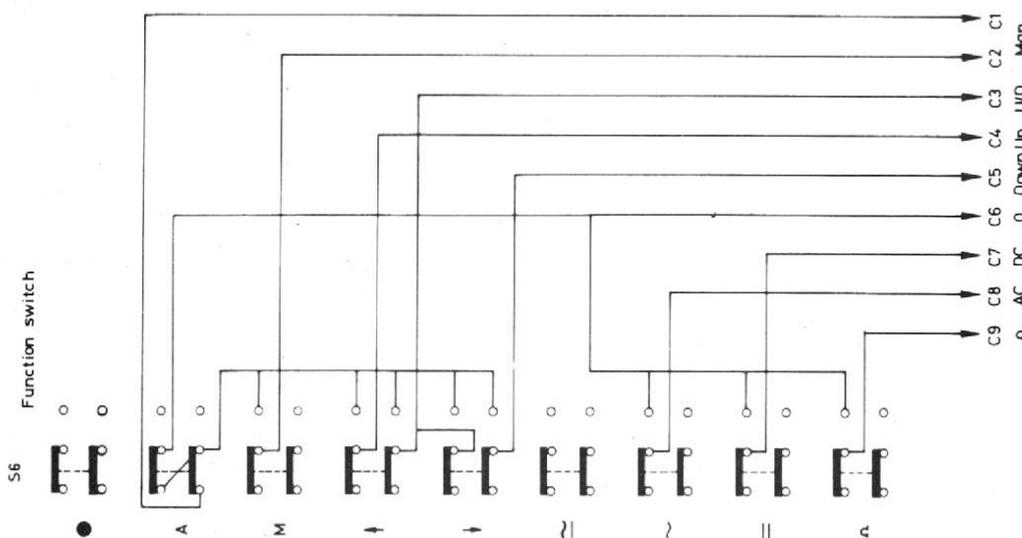
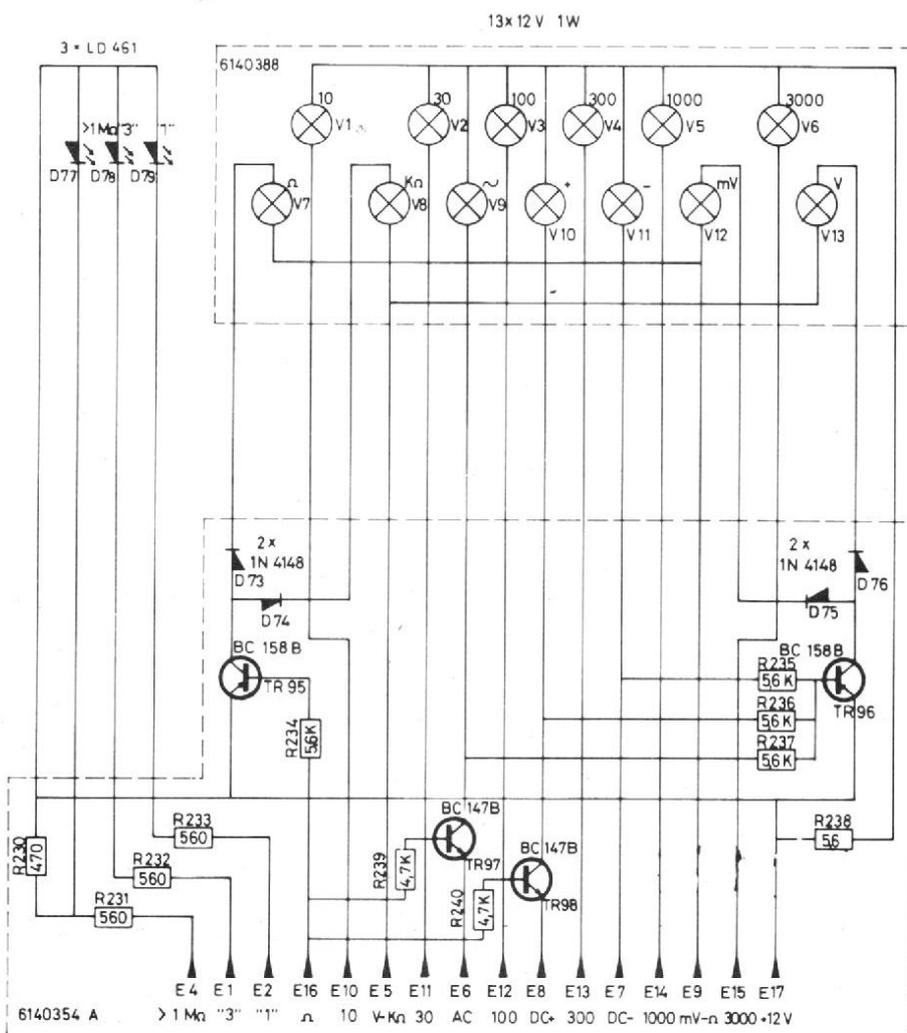
Voltmètre continu :
Gammes : de 1 mV à 1 000 V en 11 gammes avec déviation totale pour : 10 mV ; 31,6 mV ; 100 mV ; 316 mV ; 1 000 mV ; 3 160 mV ; 10 V ; 31,6 V ; 100 V ; 316 V ; 1 000 V.
Dépassement de gamme : 1,5 dB.
Echelles : 0 à 12 et 0 à 37.
Précision (pour une variation de $\pm 10\%$ de la tension secteur) : $\pm 3\%$ de la déviation totale.
Résistance d'entrée : $> 100\text{ M}\Omega$ pour les gammes 10 mV à 3 160 mV ; $10\text{ M}\Omega$

pour les gammes 10 V à 1 000 V.
Indication de la polarité : automatique à partir de 5 % de la déviation totale.
Protection de l'entrée contre les dépassements de tension : $\pm 1\ 000\text{ V}$ sur toutes les gammes.

Voltmètre alternatif :
Mesure de la valeur moyenne mais indication en volts R.M.S.
Gammes : de 1 mV à 1 000 mV en 11 gammes avec déviation totale pour : 10 mV ; 31,6 mV ; 100 mV ; 316 mV ; 1 000 mV ; 3 160 V ; 10 V ;

31,6 V ; 100 V ; 316 V ; 1 000 V.
Dépassement de gamme : 1,5 dB.
Echelles : 0 à 12, 0 à 37 et - 20 à + 1,5 dB.
Précision (pour une variation de $\pm 10\%$ de la tension secteur) : $\pm 0,1\text{ dB}$ à 1 kHz ; $\pm 0,2\text{ dB}$ de 10 Hz à 200 kHz ; $\pm 0,5\text{ dB}$ de 200 kHz à 1 MHz.
Impédance d'entrée : automatique (continu-alternatif) : $> 100\text{ M}\Omega$ en parallèle avec 53 pF sur les gammes 10 mV à 3 160 V ; $10\text{ M}\Omega$ en parallèle avec 28 pF sur les gammes 10 V à 1 000 V.
Alternatif imposé : $1\text{ M}\Omega$ en parallèle avec 53 pF sur les gammes 10 mV à 3 160 mV ; $10\text{ M}\Omega$ en parallèle avec 28 pF sur les gammes 10 V à 1 000 V.
Indication de l'alternatif : indication automatique pour une déviation : $< 10\%$ de la déviation totale de 10 Hz à





100 kHz ; > 30 % de la déviation totale de 100 kHz à 1 MHz.

Protection contre les surcharges : maximum 1 000 V alternatifs sur toutes les gammes.

Ohmmètre :

Emploie le principe du courant constant sauf pour R > 1 MΩ.

Dépassement de gamme : + 1,5 dB.

Echelles : 0 à 12, 0 à 37 et 1 à 50 (MΩ).

Gammes : 1 Ω à 50 MΩ en 12 gammes avec déviation totale pour 10 Ω ; 31,6 Ω ; 100 Ω ; 316 Ω ; 1 000 Ω ; 3 160 Ω ; 10 kΩ ; 31,6 kΩ ; 100 kΩ ; 316 kΩ ; 1 MΩ et une gamme non linéaire : 1 MΩ à 50 MΩ.

Courant de mesure : 1 mA sur toutes les gammes Ω ; 1 μA sur toutes les gammes kΩ.

Précision (pour une variation de ± 10 % de la tension secteur) : ± 3 % de la déviation totale pour les gammes 10 Ω à 1 MΩ ; ± 4 % de la déviation totale pour la gamme 1 MΩ à 50 MΩ.

Protection contre les surcharges : ± 100 V sur toutes les gammes.

Commutation des gammes :

Automatique : jusqu'à ce que la déviation soit comprise entre - 10 dB et + 1,5 dB.

Temps maximum : 1,4 s.

Manuelle : avec le bouton « M » enfoncé, le passage à la gamme inférieure ou supérieure est obtenu en appuyant sur le bouton « ↑ » ou sur le bouton « ↓ ».

Sortie monitor :

Tension de sortie : 1 V pour la déviation totale (0 dB).

Distorsion harmonique : < 0,3 %.

Impédance de sortie : < 100 Ω.

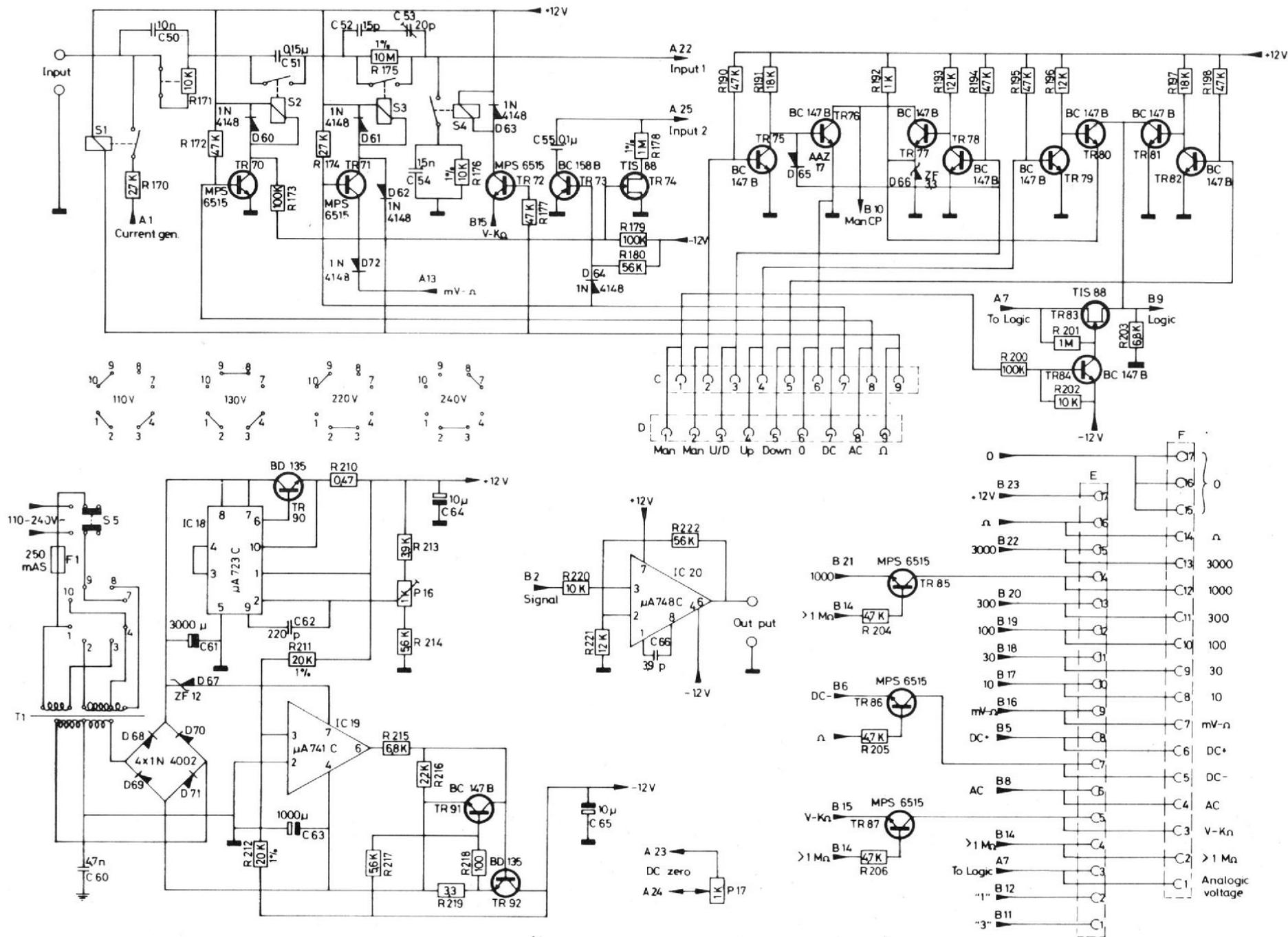
Alimentation :

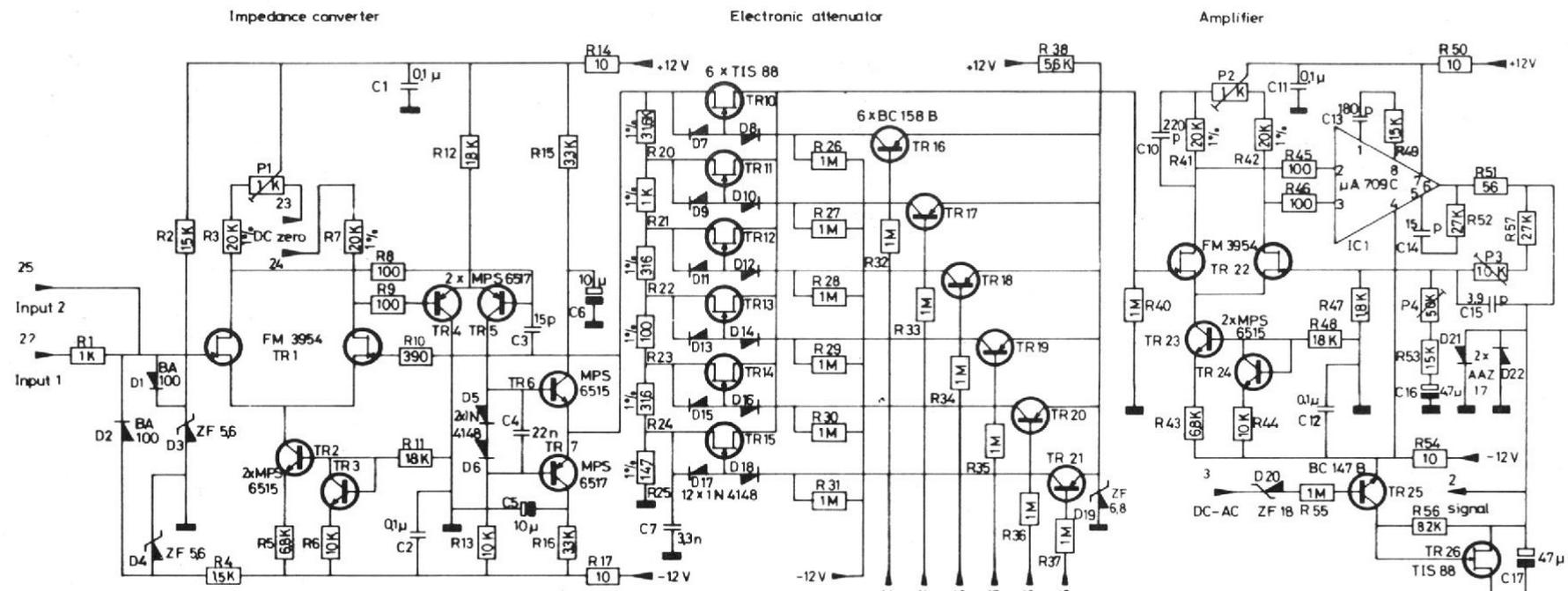
110/130/220/240 V alternatifs ± 10 %.

50 à 400 Hz. Consommation : 15 W.

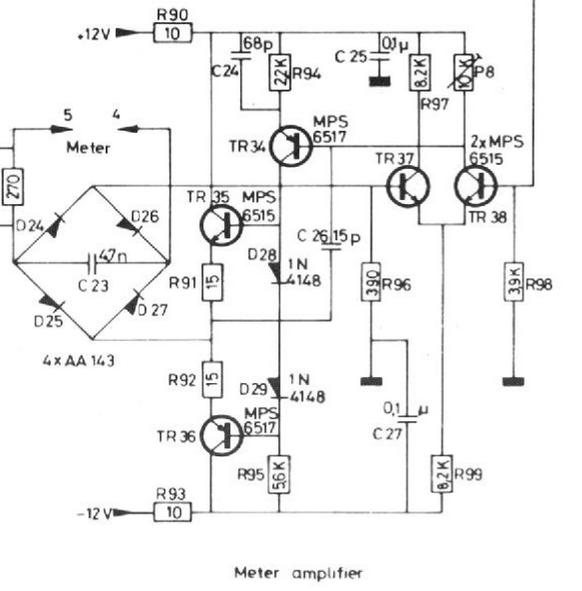
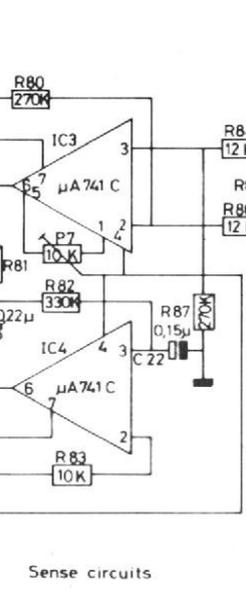
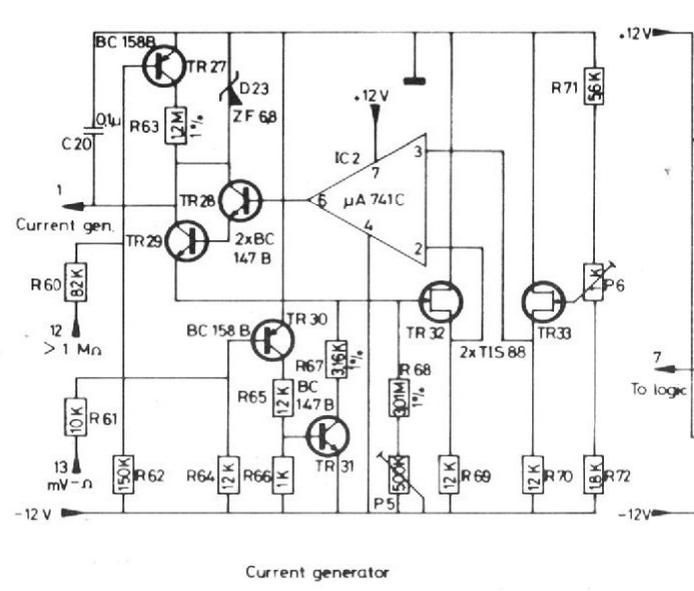
Dimensions et poids :

160 mm x 163 mm x 210 mm.
Poids : 3,8 kg.





- A**
- Current gen. 1
 - Signal - B2
 - DC-AC B7
 - Meter
 - +12V B3
 - To logic
 - 12V B1
 - 0 B13
 - >1 MΩ B14
 - mV-Ω B16
 - 10 B17
 - 30 B18
 - 100 B19
 - 300 B20
 - 1000 B21
 - 3000 B22
 - +12V B23
 - 0 B24
 - Input 1
 - DC zero
 - Input 2
 - 12V



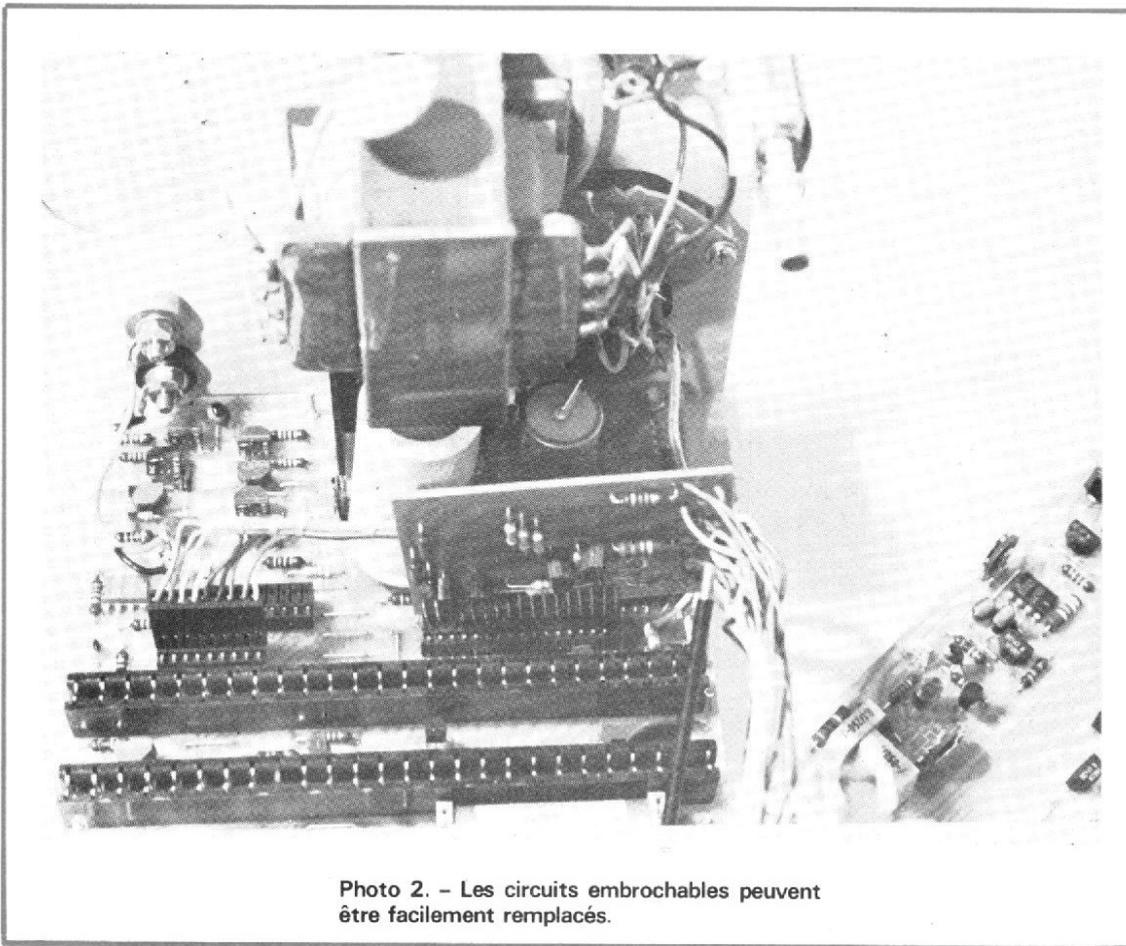


Photo 2. - Les circuits embrochables peuvent être facilement remplacés.

d'entrée en même temps qu'il évite au deuxième atténuateur de débiter.

Dans la boucle de contre-réaction de IC₁ à TR₂₂, le gain en continu est déterminé par P₃ + R₅₇ et R₄₇ alors que le gain en alternatif est déterminé par P₃ + R₅₇ et la mise en parallèle de R₄₇ et P₄ + R₅₃ + C₁₆. Les diodes D₂₁ et D₂₂ ont un rôle de limiteur.

e) Commutation continu-alternatif : la capacité C₁₇ est mise en série avec l'amplificateur quand une tension alternative est appliquée et ce par l'intermédiaire du FET TR₂₆. Si c'est une tension continue qui est appliquée, TR₂₆ devient conducteur et C₁₇ est court-circuitée. TR₂₆ est commandé par le signal à la sortie de l'amplificateur (IC₁).

f) L'amplificateur de mesure : le signal à la sortie du commutateur continu-alternatif est envoyé sur la base de TR₃₈ qui est associé à TR₃₄ à TR₃₇ pour constituer l'amplificateur de mesure. L'appareil à cadre, qui dévie totalement pour un courant de 0,5 mA, est inséré dans la boucle de

contre-réaction en même temps que le circuit redresseur D₂₄ à D₂₇.

La tension aux bornes de R₈₅ est proportionnelle au courant à travers le cadre et aussi, donc, proportionnelle à la déviation. Cette tension sert à contrôler les atténuateurs.

g) Amplificateur de sortie : la tension de sortie de 1 V pour la déviation totale est obtenue à la prise monitor à partir de l'amplificateur opérationnel IC₂₀ contre-réactionné de façon à ce que son gain soit voisin de 5. L'impédance de sortie est voisine de 100 Ω.

h) L'amplificateur de courant. Pour la mesure des résistances, le relais S₁ est excité pour relier l'entrée du multimètre à un générateur de courant constitué par les FET TR₃₂ et TR₃₃, l'amplificateur opérationnel IC₂, et les transistors de sortie TR₂₈ et TR₂₉ montés en Darlington.

Sur toutes les gammes ohms de l'ohmmètre, le courant est de 1 mA (ajusté par R₆₇) et par conséquent la valeur de la résistance en ohms donnée par une lecture

de mV. Sur toutes les gammes kiloohms, ce courant n'est plus que de 1 μA (ajusté par R₆₈ et P₅) et donc la valeur de la résistance en kiloohms donnée par la tension aux bornes de la résistance en mV.

La mesure des résistances plus grandes que 1 MΩ est rendue possible par l'utilisation d'une résistance de comparaison (R₆₃).

Le générateur de courant est protégé, par une diode zener D₂₃ et une résistance R₁₇₀, des tensions extérieures.

i) Indication de la polarité en continu : l'indication de la polarité de la tension continue en cours de mesure fait appel à un amplificateur opérationnel dont la sortie attaque le transistor TR₅₄ commandant lui-même le TR₅₆. Les deux transistors commandent les indications + et - respectivement et peuvent être mis hors circuit en alternatif par TR₅₃ et TR₅₅.

j) Indication en alternatif : l'indication d'une valeur moyenne nulle en alternatif est obtenue à l'aide d'un trigger de Schmitt (TR₆₀ et TR₆₁).

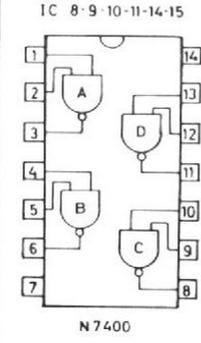
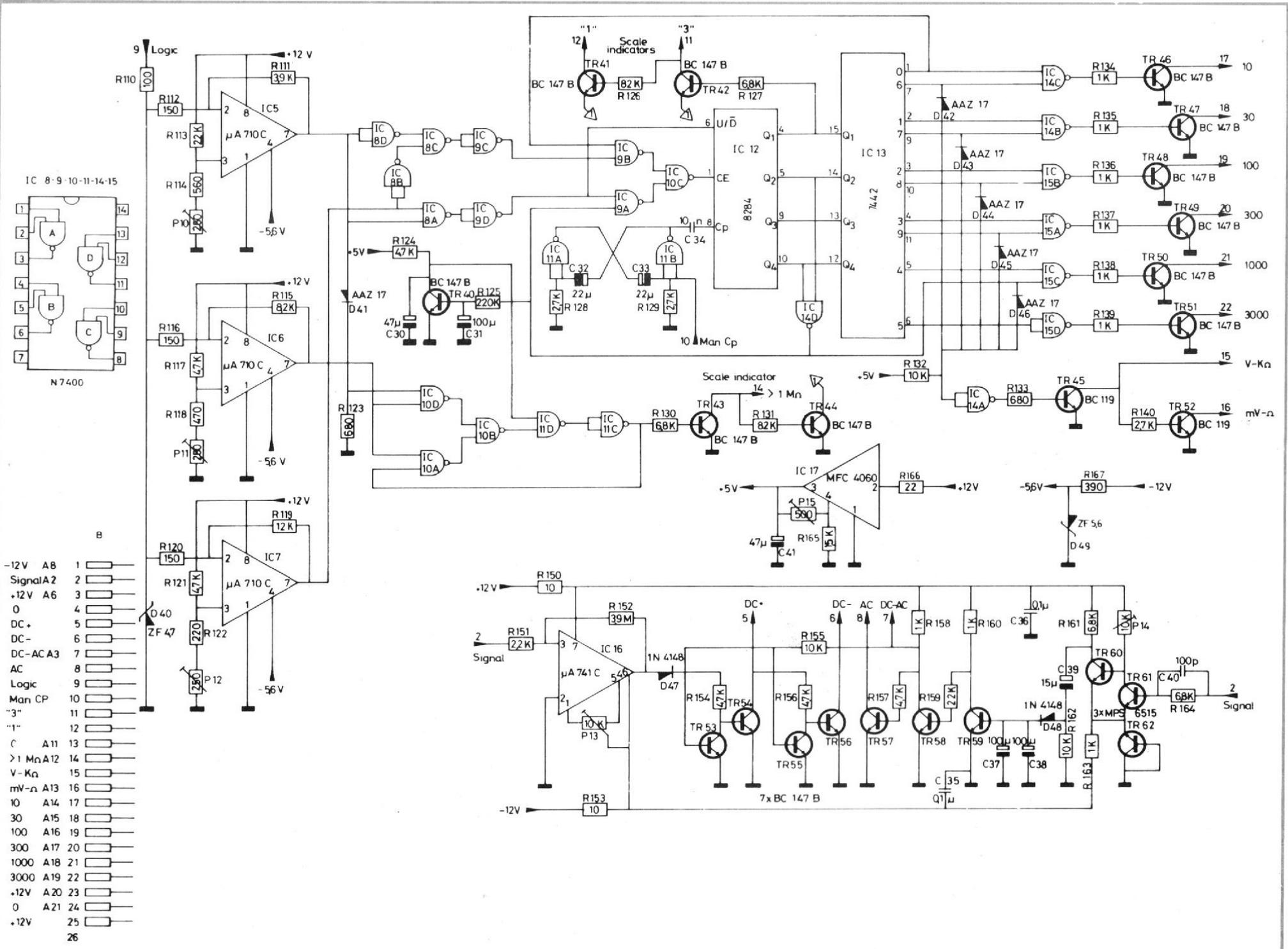
Les niveaux de commutation sont mis à zéro par TR₆₂. Le signal carré au collecteur de TR₆₀ est redressé par D₄₈.

TR₅₉ commande TR₅₇ et TR₅₈, qui à leur tour commandent les indications de lecture en alternatif et la commutation continu-alternatif respectivement.

k) Le circuit palpeur : la tension analogique aux bornes de R₈₅ (voir « amplificateur de mesure ») est envoyée à un amplificateur différentiel IC₃. La sortie de cet amplificateur est reliée à un filtre actif (IC₄) qui a pour rôle de séparer la composante alternative de la composante continue pulsée apparaissant lors d'une mesure en alternatif. Ce qui signifie que la sortie de IC₄ délivre une tension continue qui est l'image de la déviation de l'aiguille.

II - Contrôle de l'atténuateur. En l'absence de signal aux entrées des comparateurs IC₅ et IC₇, les sorties des comparateurs seront à un niveau correspondant au « zéro » logique. Ce qui donnera, à l'entrée U/D du compteur, « zéro ». Quand il y aura « un » à la sortie 10 mV du décodeur, l'entrée « CE » recevra « un » et le compteur descendra à la fréquence de l'horloge jusqu'à ce qu'il ait atteint 10 mV, correspondant à « zéro » à la sortie 10 mV et donc à « zéro » à l'entrée « CE ».

Une augmentation du signal à l'entrée du RV10 aura pour conséquence d'augmenter la tension continue des comparateurs. Quand cette tension continue atteindra une valeur correspondant à 1/3 de la déviation totale (- 10 dB), le comparateur bas donnera « un » à la place de « zéro ». Si le signal d'entrée croît encore, la tension continue aux entrées du comparateur atteindra une valeur de déviation totale (+ 1,5 dB) et le comparateur haut donnera lui aussi « un ». Le résultat sera que « un » sera obtenu à l'entrée U/D et aussi à l'entrée CE et que le compteur passera à l'étage supérieur.



- B**
- 12V A8 1
 - Signal A2 2
 - +12V A6 3
 - 0 4
 - DC+ 5
 - DC- 6
 - DC-ACA3 7
 - AC 8
 - Logic 9
 - Man CP 10
 - "3" 11
 - "1" 12
 - C A11 13
 - >1 Mn A12 14
 - V-Kn 15
 - mV-n A13 16
 - 10 A14 17
 - 30 A15 18
 - 100 A16 19
 - 1000 A18 21
 - 3000 A19 22
 - +12V A20 23
 - 0 A21 24
 - +12V 25
 - 26

Un signal décroissant à l'entrée du RV10, par ailleurs, arrivé au 1/3 de la déviation totale donnera « un » à l'entrée CE ce qui fera que le compteur passera à l'étage inférieur.

Lors de la mesure de résistances supérieures à $1,2\text{ M}\Omega$, la résistance étalon (R_{63}) est branchée en parallèle avec l'entrée de TR_{27} .

Pour des résistances plus petites que $1,2\text{ M}\Omega$, TR_{43} est coupé quand le comparateur moyen donne « un » ou « zéro », le comparateur haut « zéro » et la sortie $1\ 000\text{ V}$ « un » ou « zéro ».

Pour des résistances supérieures à $1,2\text{ M}\Omega$, les comparateurs haut et moyen donneront ensemble « un » et la sortie $1\ 000\text{ V}$ donnera « zéro » ce qui obligera TR_{43} à devenir passant. Tant que la déviation n'aura pas atteint $1\text{ M}\Omega$, le comparateur moyen donnera « zéro », ce qui laissera TR_{43} coupé.

— Le compteur et le décodeur : le compteur fait appel à un compteur synchrone binaire (IC_{12}) tandis que le décodeur fait appel à un décodeur BCD décimal. Puisque l'atténuateur couvre 11 gammes et que le décodeur peut seulement compter 10, la dernière gamme est couverte à partir d'une porte NAND (IC_{14D}) contrôlée par les sorties Q_2 et Q_4 du compteur.

— Commande des atténuateurs et de l'affichage : les transistors TR_{16} à TR_{21} dans l'autre atténuateur sont commandés par TR_{46} à TR_{51} tandis que les transistors TR_{71} et TR_{72} dans l'atténuateur 60 dB le sont à partir de TR_{45} et TR_{52} . IC_{14} et IC_{15} ainsi que les diodes D_{42} à D_{46} font en sorte que l'atténuateur 60 dB n'entre pas en jeu sur les six premières gammes et que l'autre atténuateur ne joue un rôle que si l'atténuateur de 60 dB est en circuit.

L'affichage lumineux consiste en 13 lampes (V_1 à V_{13}) contrôlées par les transistors de commande et TR_{95} à TR_{98} . Pour les mesures de résistances, TR_{95} est conduc-

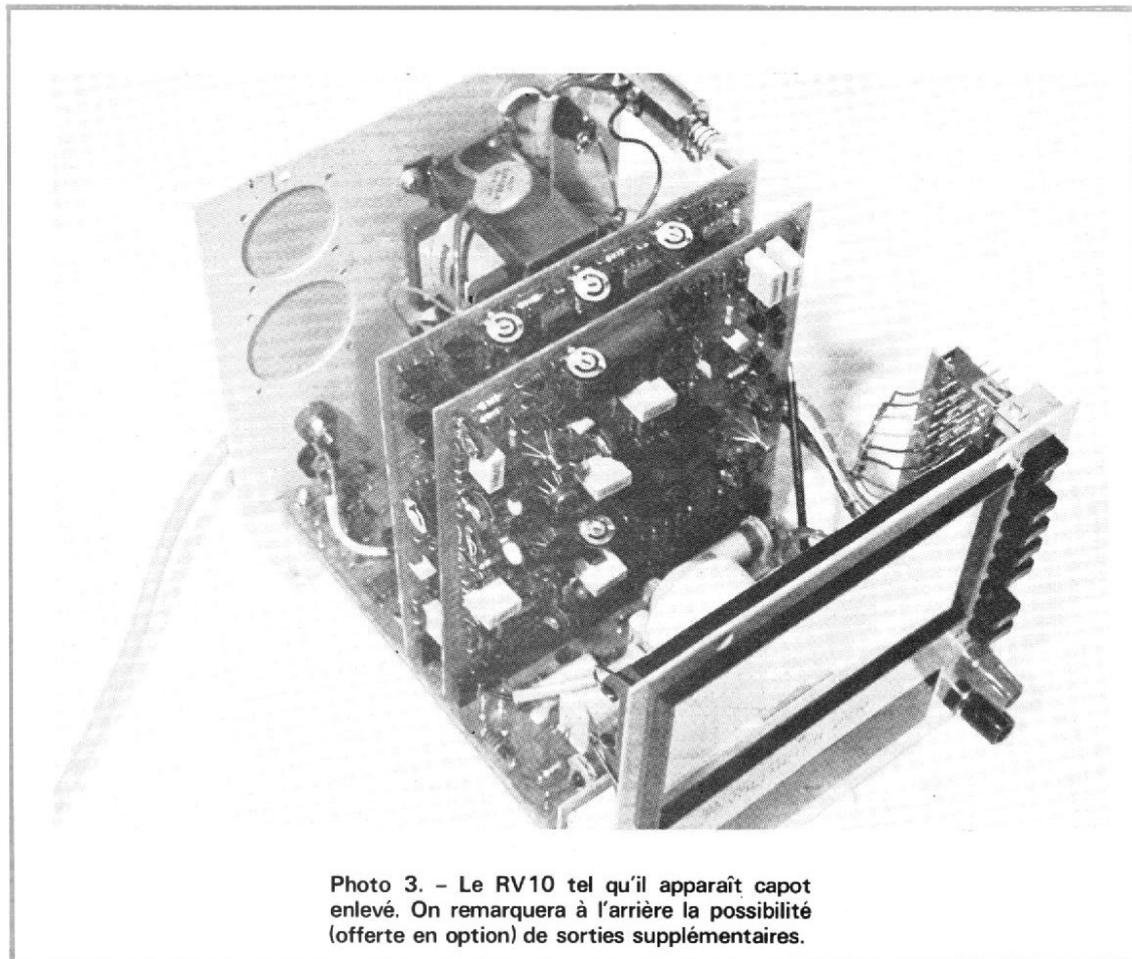


Photo 3. - Le RV10 tel qu'il apparaît capot enlevé. On remarquera à l'arrière la possibilité (offerte en option) de sorties supplémentaires.

teur permettant aux lampes « Ω » et « $k\Omega$ » de s'allumer tandis que TR_{96} à TR_{98} sont bloqués pour éviter aux lampes « $mV=$ » et « $mV\approx$ » et aussi celles des autres fonctions de s'allumer bien que ce soit une mesure en continu.

— L'horloge et le fonctionnement manuel : le multivibrateur astable IC_{11A} et IC_{11B} est relié à l'entrée CP du compteur IC_{12} . La fréquence de répétition est d'environ 7 Hz . Le générateur est coupé en fonctionnement manuel tandis qu'en même temps la liaison entre le capteur-palpeur et le comparateur est ouverte par TR_{83} . En appuyant sur les boutons « \uparrow_1 » ou « \downarrow_2 », une impulsion est aussi créée et envoyée à l'entrée CP du compteur à travers TR_{77} et IC_{11B} tandis que les comparateurs sont portés à $3,3\text{ V}$ et 0 V à travers TR_{80} et TR_{81} respectivement ce qui donne lieu au passage à la gamme supérieure ou inférieure.

— Indicateurs d'échelle : ils consistent en trois LED placées dans le circuit collecteur

de TR_{41} , TR_{42} et TR_{43} . Les deux premières sont contrôlées par la sortie Q_1 du compteur tandis que la dernière est en service si « $ohms > 1\text{ M}\Omega$ ».

— Alimentation : l'alimentation consiste en deux circuits donnant respectivement $+12\text{ V}$ et -12 V . La référence pour le -12 V est obtenue à partir du diviseur R_{211}/R_{212} et du $+12\text{ V}$. Les deux circuits sont protégés : le $+12\text{ V}$ par un fusible inclus au $\mu A723C$ et le -12 V par TR_{91} .

Quant à la fabrication, elle est celle d'un appareil professionnel avec des circuits imprimés sur verre époxy, lesdits circuits étant embrochables et de dimensions réduites ce qui ne peut que donner une excellente tenue mécanique. Seuls les boutons de commande de cet excellent appareil nous ont paru un peu fragiles.

Ch. P.

UTILISATION ET CONCLUSION

Le RV10 est un appareil très agréable à utiliser, surtout en automatique. L'affichage lumineux des gammes et des fonctions ainsi que le repérage par LED de l'échelle de lecture utilisée sont plus que des gadgets et évitent par ailleurs bien des pertes de temps.

Electronique et photographie



LE CANON AE1

DE naissance récente, et d'apparition plus récente encore sur le marché français, le dernier né des appareils photographiques de la firme japonaise Canon, baptisé AE1, constitue une étape marquante dans le domaine de l'automatisation. Celle-ci, d'ailleurs, s'applique non seulement au fonctionnement (mesure des paramètres déterminant les réglages et exécution des divers ordres conduisant à la prise de vue), mais aussi aux techniques de fabrication. Leur choix, ayant réduit l'importance de la main-d'œuvre, se répercute dans le coût de l'appareil fini. Pour une somme inférieure à

3 000 F (ces lignes sont écrites en février 1977), Canon offre à l'acheteur un remarquable ensemble regroupant l'appareil photographique, un moteur, et un flash électronique, asservi.

En effet, la conception du Canon AE1 s'inscrit au sein de celle d'un « procédé » photographique très complet, envisagé dans les mêmes soucis d'automatisation et de compression des prix. Le moteur, alimenté par un jeu de piles très courantes, permet de travailler en vue par vue, ou en rafales jusqu'à deux images par seconde. Le flash à compter possède un dispositif de

récupération d'énergie : pour les photographies à courte distance, le rythme des éclairs atteint lui aussi deux éclats par seconde, ouvrant aux amateurs des domaines de la photographie restés jusqu'alors l'apanage des professionnels, ou des nantis.

Ajoutons que le Canon AE1 reçoit toute la gamme des objectifs FD de la marque, qui sont étudiés pour utiliser l'automatisme du diaphragme ; on comprendra que les perspectives d'applications méritent l'enthousiasme auquel nous avons progressivement cédé lors de nos essais.

A - LES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

II - LE CANON AE1

- appareil 24 x 36 réflex, mono-objectif (objectifs interchangeables à baïonnette Canon).
- obturateur à rideaux commandé électromécaniquement. Vitesses réglables de 2 s à 1/1000 s, et pose B.
- Priorité à la vitesse, réglage automatique du diaphragme.
- mesure automatique de l'exposition à pleine ouverture avec les objectifs de la série

FD, et à diaphragme fermé avec les autres objectifs.

— Cellule au silicium, associée à des microprocesseurs pour les mesures et les asservissements.

— affichage dans le viseur du diaphragme sélectionné, avec indication de surexposition ou sous-exposition, et de fonctionnement manuel ou automatique.

— mesure pondérée de l'éclairement, donnant la prédominance essentielle au centre, puis au bas de l'image (appareil en position horizontale).

— retardateur électronique, assurant un retard de 10 s.

— dispositif de surimpression, utilisable manuellement ou avec le moteur.

II - MOTEUR

— alimenté par quatre piles « crayon » de 1,5 V.

— couplé mécaniquement et électroniquement au Canon AE1.

— prise vue par vue, ou par rafales (2 images/seconde).

— en fonctionnement par rafales, la cadence est asservie au fonctionnement de l'obturateur, ce qui élimine les risques de chevauchement.

III - FLASH 155 A

— flash électronique à computer, avec choix de deux diaphragmes de travail pour chaque sensibilité de film.

— nombre guide 17 pour une sensibilité de 100 ASA.

— récupérateur d'énergie, permettant de déclencher jusqu'à deux éclairs par seconde, pour des sujets suffisamment rapprochés (le flash, utilisé alors avec le moteur en rafales, et le dispositif de surimpression, permet la stroboscopie).

— utilisation en automatique ou en manuel.

— couplage au Canon AE1 par contacts d'asservissement incorporés à la griffe de fixation. Possibilité de couplage par cordon.

— l'utilisation du flash règle automatiquement le temps de pose à 1/60 de seconde, quelle soit la vitesse affichée,

mais seulement quand le flash atteint sa charge maximale. Dans le cas contraire, le déclenchement reste possible, sur la vitesse choisie.

— alimentation par quatre piles de 1,5 V.

B - LES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES DE MESURE

Puisqu'ils constituent l'originalité essentielle du Canon AE1, et compte tenu tant de leur complexité que de la multitude des fonctions qui leur sont confiées, on comprendra que nous leur accordions la place d'honneur dans cette étude.

Avant d'aborder le détail de leur analyse, il nous semble utile de cerner le problème en examinant le cahier des charges imposé à un appareil automatique.

I - L'AUTOMATISME D'EXPOSITION : COMMENT ?

Du choix du film introduit dans l'appareil, c'est-à-dire de sa sensibilité, découle celui de la quantité de lumière idéale pour l'exposition de chaque cliché. Dans tout appareil photographique, la quantité de lumière reçue, à chaque prise

de vue, par le négatif, dépend de trois paramètres :

— elle est proportionnelle à la luminosité du sujet ;

— elle est proportionnelle à l'ouverture du diaphragme de l'objectif ;

— elle est inversement proportionnelle à la durée de l'exposition.

On devra donc, soit à l'appareil s'il est automatique, soit à l'opérateur dans le cas contraire, confier les opérations suivantes, préalablement à chaque déclenchement : d'abord, la mesure de la luminosité du sujet, à l'aide d'un posemètre à cellule photoélectrique. Ensuite, le choix d'un couple diaphragme-vitesse d'obturation.

Pour l'utilisation d'un appareil automatique, le photographe dispose, selon la philosophie du constructeur, de deux possibilités. Ou bien, il présélectionne le diaphragme souhaité, et l'appareil, après mesure de la luminosité, choisit lui-même la vitesse d'exposition. Ou bien, au contraire, l'opérateur impose cette vitesse, et l'appareil sélectionne le diaphragme. Cette deuxième solution (priorité à la vitesse), a été retenue dans le cas du Canon AE1.

Les dispositifs électroniques reçoivent alors trois données : la sensibilité du film utilisé, la luminosité du sujet (mesurée par la cellule incorporée) et la vitesse d'obturation.

tion. A partir de là, ils doivent exécuter différentes opérations :

— afficher, dans le viseur, le diaphragme qui sera employé, et indiquer en même temps, l'éventuel dépassement des limites de la gamme des diaphragmes, qui conduirait soit à une sous-exposition (limite fixée par l'ouverture relative maximale de l'objectif), soit à une sous-exposition (ouverture minimale) ;

— remonter le miroir de visée, préalablement au déclenchement. Compte tenu de l'emplacement de la cellule à la sortie du prisme, cette étape impose la mise en mémoire de l'information « luminosité » ;

— fermer le diaphragme, qui était ouvert pendant la visée, à la valeur mesurée et mise en mémoire ;

— commander l'obturateur, c'est-à-dire le départ du premier, puis du second rideau.

Nous passons pour l'instant sous silence les automatismes de commande du flash, et l'emploi du retardateur, et nous examinerons d'abord les circuits de mesure de la luminosité.

II - MESURE DE LA LUMINOSITÉ

La cellule utilisée est une photodiode au silicium. On connaît les avantages de ce type de composants, comparativement aux photorésistances au sulfure de cadmium : grande étendue des mesures possibles (on atteint des rapports d'éclairement de 10^6 à 10^7), absence de mémoire, rapidité de la réponse à un palier d'excitation lumineuse (de l'ordre de 10^{-1} s au lieu de 20 s aux faibles éclairements), sensibilité spectrale (après filtrage) proche de celle des émulsions courantes.

A ces avantages correspondent malheureusement quelques inconvénients, notamment la faiblesse du signal de sortie, et la haute impédance, qui imposent l'emploi d'amplificateurs.

La géométrie du dispositif de mesure du Canon AE1 est

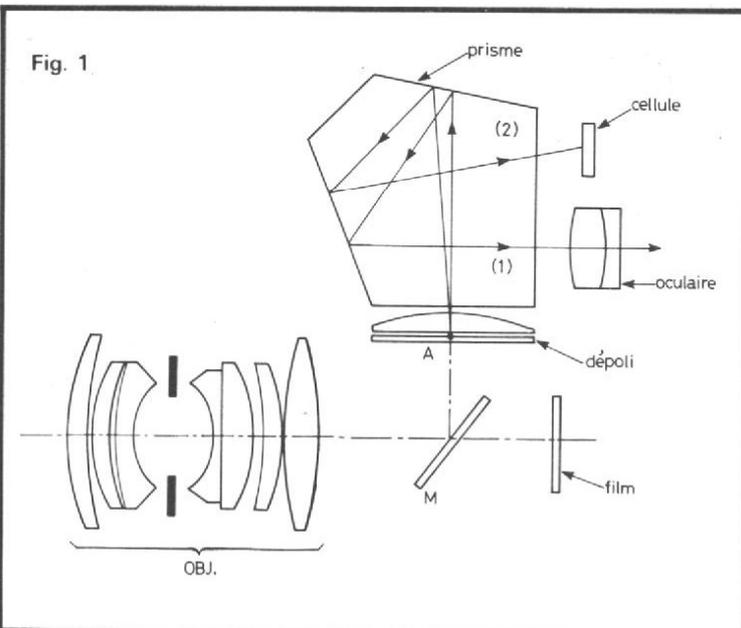


Fig. 1

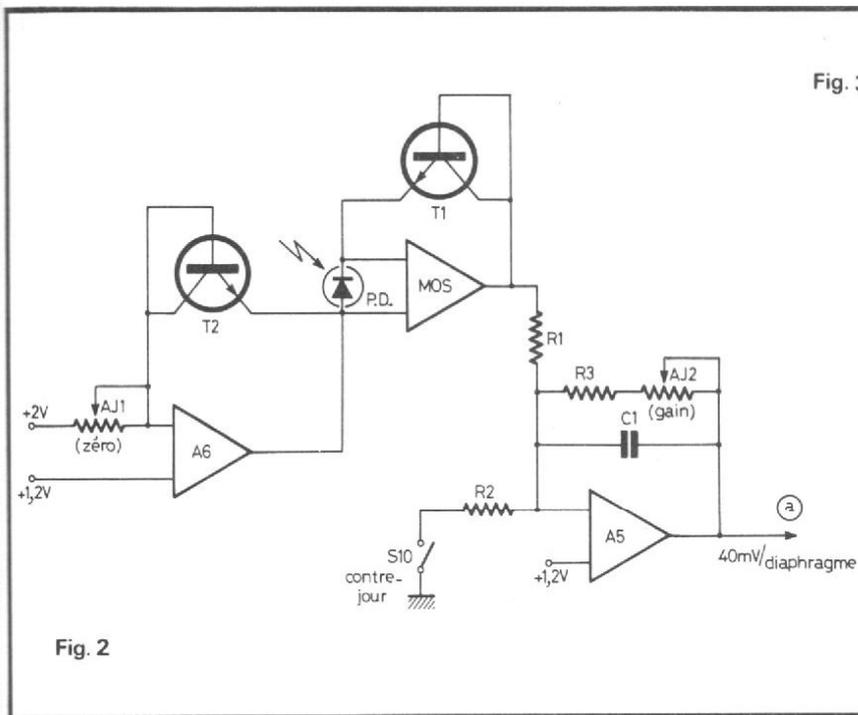
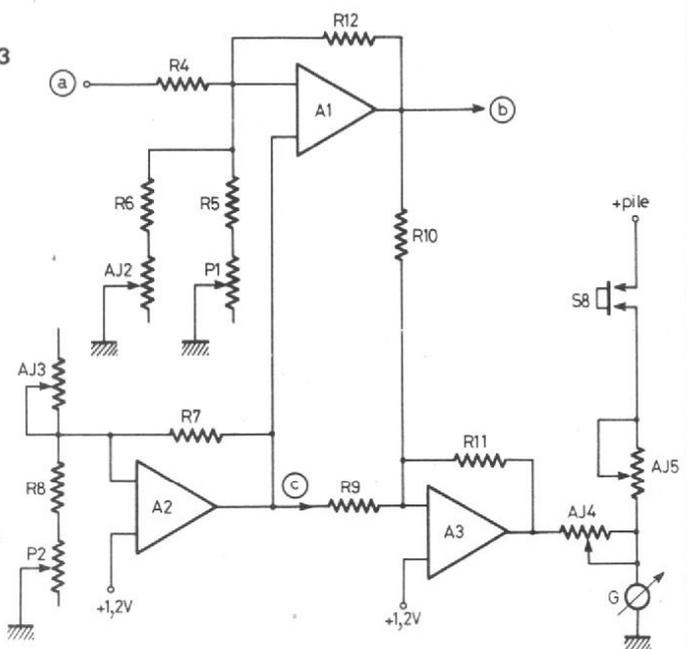


Fig. 2

Fig. 3



indiquée dans la figure 1. En position de visée, la lumière transmise à travers l'objectif OBJ, est renvoyée par le miroir M sur le verre dépoli, doublé d'une lentille de Fresnel. Chaque point A du dépoli, devenu source secondaire, envoie un faisceau de rayons lumineux, repris par les différentes faces du prisme de redressement. Une partie de ces rayons, tels que (1), traverse l'oculaire et atteint l'œil de l'opérateur. Une autre partie, dont le rayon (2) constitue un exemple, frappe la cellule.

On remarquera au passage que la position de cette dernière, la rend très peu sensible aux rayonnements parasites entrant par l'oculaire. On pourra donc sans regret perdre le petit volet noir destiné à occluser cet oculaire, pendant les poses longues, incident qui ne manquera pas d'arriver rapidement, puisque ce volet est logé dans la griffe porte-accessoires, et qu'il faut le retirer pour brancher, par exemple, le flash.

La figure 2 représente le circuit électronique de mesure. Les tensions prélevées entre anode et cathode de la photodiode PD, attaquent un amplificateur MOS à très forte impédance d'entrée. Le transistor T₁, connecté en diode par réunion de son collecteur

et de sa base, introduit une contre-réaction qui corrige la réponse logarithmique de la cellule.

A₆ est un amplificateur différentiel jouant deux rôles. D'une part, grâce à la résistance ajustable AJ₁ reliée à la tension stabilisée + 2 V, il permet de régler le signal de sortie du MOS pour obtenir une tension de sortie nulle quand la cellule se trouve dans l'obscurité. D'autre part, en association avec le transistor T₂ lui aussi utilisé en diode, il assure la compensation en température. Le constructeur garantit un fonctionnement parfait entre - 20 °C et + 45 °C.

L'une des entrées de l'amplificateur A₅ étant reliée à une tension fixe de + 1,2 V, ce circuit travaille, sur son autre entrée, à la fois en amplificateur et en sommateur. Le gain est déterminé par le choix des résistances R₁ et R₃, et de la résistance ajustable AJ₂. On règle celle-ci en usine pour que, sur la sortie de A₅, une variation de luminosité entraînant une fermeture de un diaphragme (donc un rapport 2 dans les éclaircissements), corresponde à une variation de 40 mV de la tension délivrée. On remarquera la présence du condensateur C₁, qui intègre les variations rapides de luminosité. Ce condensateur évite,

par exemple, que le système de mesure suive les variations d'éclairement, à 100 Hz, d'un tube au néon.

Le commutateur S₁₀, commandé par un poussoir baptisé « correction de contre-jour », introduit, à travers R₂, une tension supplémentaire quand il est fermé. Ceci décale la tension de sortie de A₅ de 60 mV et entraîne donc une ouverture supplémentaire de 1,5 diaphragme, correspondant à une surexposition volontaire. On peut regretter (nous y reviendrons plus loin), que cette correction ne soit pas réglable par pas, sur plusieurs valeurs (1/2, 1 et 2 diaphragmes par exemple).

III - SOMMATION DES PARAMÈTRES

Comme nous l'avons dit plus haut, l'affichage et la commande du diaphragme doivent tenir compte de la luminosité du sujet, de la sensibilité du film, et de la vitesse d'obturation choisie par l'opérateur. Sur la sortie a de la figure 2, on dispose de l'information « luminosité ».

L'amplificateur A₁ de la figure 3, effectue alors la somme algébrique de cette première information, et des deux autres. En effet, les commandes d'affichage de la vitesse

d'une part, et de la sensibilité du film d'autre part, entraînant la rotation, en sens opposés naturellement, du potentiomètre P₁. A₁ travaille donc en sommateur, grâce à R₄ pour la luminosité, et à R₅ et P₁ pour la vitesse et la sensibilité.

Il reste cependant un problème non abordé jusqu'alors : la mesure de lumière s'effectuant (fig. 1) à travers l'objectif, et à pleine ouverture du diaphragme, la quantité de lumière qui, pour un même sujet, atteint la cellule photo-électrique, est proportionnelle à l'ouverture relative maximale de l'objectif utilisé. Il est donc indispensable de corriger la tension de sortie de A₁, en fonction de cette ouverture.

A cet effet, la monture de chaque objectif est munie d'un ergot, dont la longueur varie en fonction de l'ouverture maximale. Lors du montage, cet ergot enfonce, dans le boîtier du Canon AE1, un poussoir solidaire du potentiomètre P₂ de la figure 3. On commande ainsi la tension de sortie de l'amplificateur A₂, qui est appliquée à la deuxième entrée en A₁ et décale d'autant la tension différentielle d'entrée de ce dernier, donc sa tension de sortie.

On peut distinguer le plot

Fig. 4

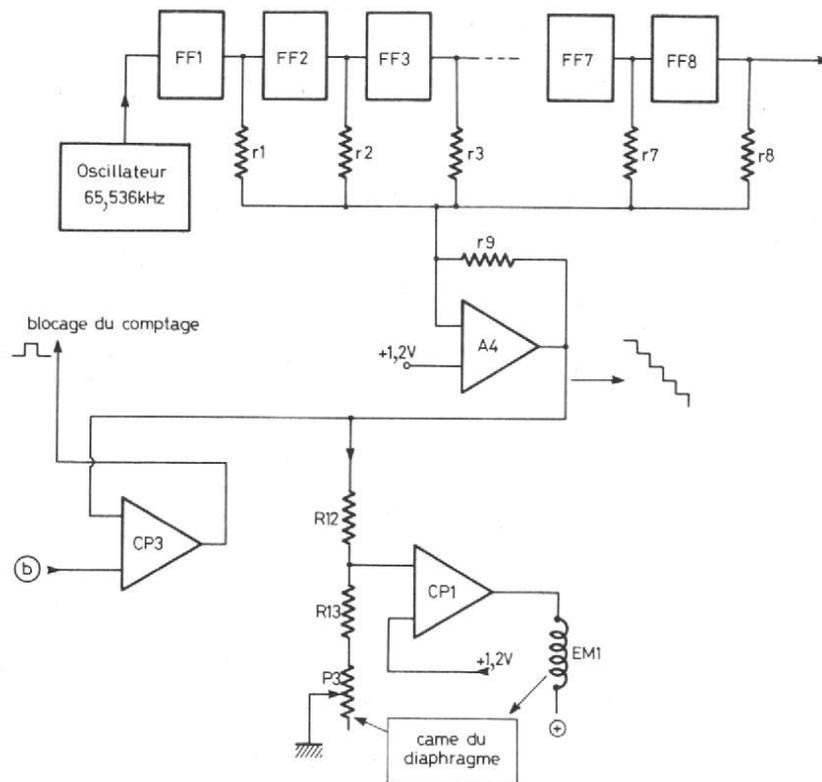
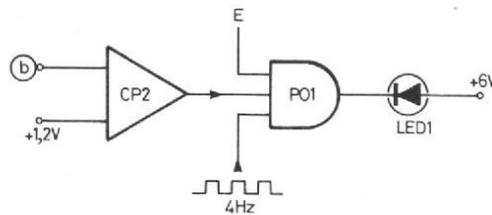


Fig. 5

de commande de P_2 sur la photographie de la figure 15 et le poussoir correspondant du boîtier, sur celle de la figure 14 (flèches 3 et 2 respectivement).

IV - AFFICHAGE DU DIAPHRAGME

Finalement, on dispose, sur la sortie B de l'amplificateur A_1 (fig. 3), d'une tension proportionnelle à l'ouverture du diaphragme sélectionnée par le dispositif de mesure. Amplifiée par A_3 , dont le gain est déterminé à l'aide des résistances R_{10} et R_{11} , cette tension commande le galvanomètre G, donc les déviations de l'aiguille qui se déplace, dans le viseur, sur l'échelle des diaphragmes.

Notons que ce même galvanomètre sert aussi au contrôle de l'état de la pile d'alimentation, lorsqu'on enfonce le contact S_8 . G fonctionne alors en voltmètre, et sa sensibilité est ajustée, à la construction,

par la résistance AJ_5 . Evidemment, les signaux précédents sont alors déconnectés du galvanomètre, grâce à d'autres contacts de S_8 que nous n'avons pas représentés sur la figure 3.

L'indication galvanométrique du diaphragme est complétée par un témoin de sous-exposition, dont nous analysons le fonctionnement dans la figure 4. CP2 est un comparateur, dont l'une des entrées est reliée à la tension stabilisée de +1,2 V, et l'autre au signal de sortie b de l'amplificateur A_1 de la figure 3. Lorsque celui-ci dépasse le seuil 1,2 V, CP2 bascule, et sa sortie ouvre le circuit porte PO1 qui alimente la diode électroluminescente LED1. En fait, cette dernière clignote (elle est située, dans le viseur, au-dessous de l'échelle des diaphragmes), car une autre entrée de PO1 est attaquée par un signal en créneaux, d'une fréquence de 4 Hz. Enfin,

grâce à une troisième entrée E de la même porte, le fonctionnement de la diode électroluminescente est lié au contact du poussoir qui commande la prise de vue.

C - LES CIRCUITS DE DÉCLENCHEMENT

Nous regrouperons sous cette rubrique à la fois ce qui concerne le fonctionnement de l'obturateur, dont les rideaux sont commandés électromécaniquement, et le réglage automatique de l'ouverture du diaphragme à sa valeur de travail, pendant l'exposition.

I - COMMANDE DE FERMETURE DU DIAPHRAGME

Nous disposons (sortie b de la figure 3) d'une tension proportionnelle à l'ouverture à

laquelle devra se placer le diaphragme au moment de la prise de vue. La figure 5 montre comment est utilisée cette information.

Quand l'opérateur presse le contact de déclenchement, il met en service un oscillateur, associé à une échelle de comptage formée de 20 flip-flop, assurant chacun une division de fréquence par 2. L'oscillateur fonctionne à 65,536 kHz. Les huit premières bascules ont leurs sorties respectivement reliées à l'entrée inverseuse de l'amplificateur différentiel A_4 , par les huit résistances, de même valeur, r_1 à r_8 . L'autre entrée de A_4 est reliée à la tension continue de référence de +1,2 V.

Au signe près, le signal de sortie de A_4 est, à chaque instant, la somme de tous les signaux d'entrée transmis à travers les résistances r_1 à r_8 . Il s'agit donc d'un escalier, de forme d'ailleurs assez compliquée, mais de valeur moyenne décroissante. Cette tension en escalier est directement transmise à l'une des entrées du comparateur CP3, dont l'autre entrée reçoit la tension disponible en b sur la figure 3. Lorsque ces deux tensions passent par la même valeur, la sortie de CP3 délivre une impulsion qui interroge le cycle de comptage.

Cette même tension arrive également sur une entrée du comparateur CP1, à travers le diviseur de tension constitué par la résistance r_{12} , la résistance r_{13} , et une partie du potentiomètre P_3 . Or, le curseur de P_3 est commandé par une came liée au diaphragme de l'objectif. Dès qu'on presse le contact de déclenchement de l'appareil, la came, entraînée par un ressort, commence sa course, en même temps que se ferme le diaphragme et que glisse le curseur de P_3 . La tension sur l'entrée de CP1, fraction variable de la tension de sortie (maintenant fixe puisque le comptage est arrêté), croît. Lorsqu'elle passe par la valeur +1,2 V appliquée à l'autre entrée de CP1, l'électro-aimant EM_1 est com-

mandé, et bloque la came du diaphragme à sa valeur de travail.

II - FONCTIONNEMENT DE L'OBTURATEUR

Lui aussi est électromagnétique, le premier et le deuxième rideau étant respectivement commandés par des électro-aimants EM₂ et EM₃. Tout le cycle est placé sous la dépendance d'un circuit baptisé par Canon « Unité centrale ».

Le commutateur de choix des vitesses d'obturation, sélectionne l'une des douze résistances correspondant aux douze vitesses disponibles (fig. 6). S₂ est un contact commandé manuellement, par le poussoir de déclenchement de l'appareil lorsqu'il est complètement enfoncé. Si S₄, commutateur de comptage, est lui aussi fermé, la tension reste nulle aux bornes du condensateur C₂.

L'alimentation de EM₂, électro-aimant commandant le départ du premier rideau, donc le début de l'exposition, s'accompagne de l'apparition d'une tension de blocage du transistor T₂, préalablement conducteur. T₂ étant bloqué, le transistor T₁ conduit. Il se comporte comme une source à courant constant, car son potentiel de base est fixé par la diode zener DZ, et son émetteur se trouve chargé par la résistance R₂₀. Cette source alimente l'électro-aimant EM₃, qui retient le deuxième rideau.

Simultanément, S₄ s'ouvre et le condensateur C₂ se charge à travers celle des résistances qu'a mis en service le sélecteur de vitesse. La différence de potentiel aux bornes de C₂ atteint, au bout d'un délai lié à la constante de temps du circuit, le potentiel du point commun à r₁₇ et r₁₈. A cet instant, le comparateur CP5 bascule : sa sortie bloque le transistor T₁, ce qui déexcite l'électro-aimant EM₃, et libère le deuxième rideau.

Dans le cas de l'utilisation du flash 155A, les contacts d'asservissement fixés sur la

griffe porte-accessoires commande, dès que le condensateur du tube à éclats a atteint sa charge, le basculement du commutateur K de la figure 6, de la position (1) à la position (2). A ce moment, c'est la résistance R₁₅ qui charge le condensateur C₂, et fixe à 1/60 de seconde la durée d'ouverture de l'obturateur. Cette durée, compte tenu de la vitesse de défilement des rideaux, est nécessaire pour qu'au moment de l'éclair, la fenêtre de prise de vue soit complètement découverte.

Enfin, dans le cas de la pose B, S₁₂ est fermé. Dans ces conditions, à cause de la résistance R₁₆, le condensateur C₂ ne peut se charger et faire basculer le comparateur CP5, tant que l'opérateur maintient sa

pression sur S₂, c'est-à-dire sur le déclencheur.

III - RETARDEMENT

Le retardateur fonctionne, lui aussi, de façon entièrement électronique. Lorsqu'il est mis en service, le décompteur à 20 bascules flip-flop, associé à l'oscillateur 65 536 Hz, délivre en bout de chaîne une impulsion retardée d'environ 10 s, utilisée pour la commande du départ du premier rideau. En même temps, sur cette même chaîne de diviseurs, sont prélevées des impulsions à 2 Hz, qui actionnent une diode électroluminescente donnant donc 20 éclats entre l'instant du départ et celui du déclenchement par le retardateur.

D - ORGANISATION COMPLÈTE DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

Nous donnons, en figure 7, l'organigramme synoptique de l'ensemble de ces circuits. Ceux-ci sont, pour la plupart, regroupés sous forme de trois circuits intégrés, que nous avons notés respectivement CI₁, CI₂ et CI₃.

Le circuit CI₁ contient la diode photoélectrique et son amplificateur MOS, ainsi que les transistors T₁ et T₂.

Dans le circuit CI₂, on trouve d'une part l'unité centrale, l'oscillateur pilote à

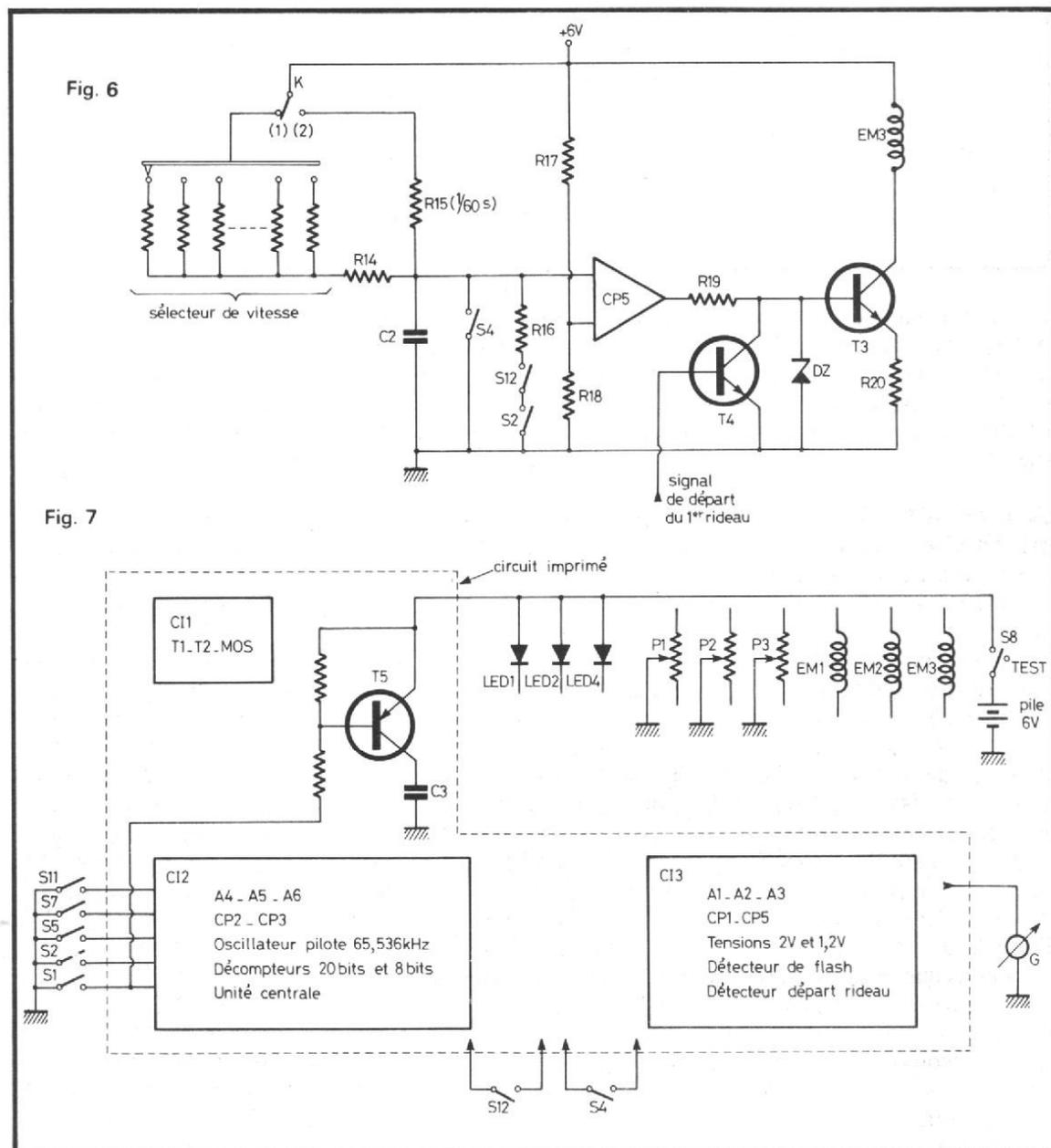




Fig. 8



Fig. 9

65,536 kHz, les compteurs à 20 bits et à 8 bits. Les amplificateurs A_4 , A_5 et A_6 font partie de ce même circuit, ainsi que les comparateurs CP2 et CP3.

Enfin, le circuit CI_3 regroupe les amplificateurs A_1 , A_2 et A_3 , ainsi que les comparateurs CP1 et CP5. Dans ce même circuit, sont élaborées, à partir de l'alimentation générale de 6 V, les tensions stabilisées de 2 V et de 1,2 V. On y trouve enfin le dispositif détecteur de départ du premier rideau, chargé de bloquer le transistor T_4 (voir fig. 6), et un circuit détectant le fonctionnement avec flash.

Tous ces ensembles sont câblés sur un circuit imprimé souple, qui épouse la forme de la partie supérieure du boîtier, et a permis de réduire à presque rien le nombre des fils de liaison entre les divers orga-

nes. Ce circuit porte les différentes résistances ajustables, déposées sur support de céramique.

On remarquera enfin, sur la figure 7, la présence du transistor T_5 , dont nous n'avons pas encore parlé. En fait, il s'agit d'un simple interrupteur électronique, mettant sous tension tous les circuits du Canon AE1, dès qu'on presse légèrement le poussoir de déclenchement.

La LED₄, dont nous n'avons pas non plus parlé, sert de témoin, visible dans le viseur sous forme de la lettre M, lorsque le Canon AE1 est utilisé en semi-automatique. Nous n'analyserons pas les circuits qui lui sont associés : ils restent dans les limites d'un classicisme qui ne justifiait pas d'alourdir cette étude déjà longue.

E - EXAMEN PRATIQUE DU CANON AE1

L'originalité évidente des circuits électroniques, nous a conduit à un examen théorique détaillé, qui, espérons-le, ne laissera pas le lecteur. Il nous reste maintenant à faire connaissance de plus près avec la réalité de cet appareil, dont on aura pu déjà voir l'allure générale dans les photos de tête, avec ou sans son flash et son moteur.

Le boîtier est réalisé en alliage d'aluminium moulé sous pression, à l'exception du capot supérieur, formé d'un sandwich métal-plastique à base de résine polyester.

La commande manuelle d'armement, située à main droite (fig. 8), comporte d'abord une course neutre, qui

permet de dégager l'extrémité du levier pour y laisser le pouce. L'axe de ce levier est concentrique du bouton d'affichage des vitesses, et de celui qui enregistre et affiche la sensibilité ASA du film. Sur ce même côté du capot, on trouve le compteur de vues, gradué jusqu'à 38, et le bouton de déclenchement, dont la course comprend deux parties : la première pour la mise sous tension et la lecture du diaphragme dans le viseur, la deuxième pour le déclenchement proprement dit.

Au déclencheur est associée la commande du retardateur. Celui-ci entre en fonction dans la position indiquée par la figure 9 ; il découvre alors la diode électroluminescente, qui clignote deux fois par seconde après manœuvre du déclencheur. Placé, au contraire, dans la position de

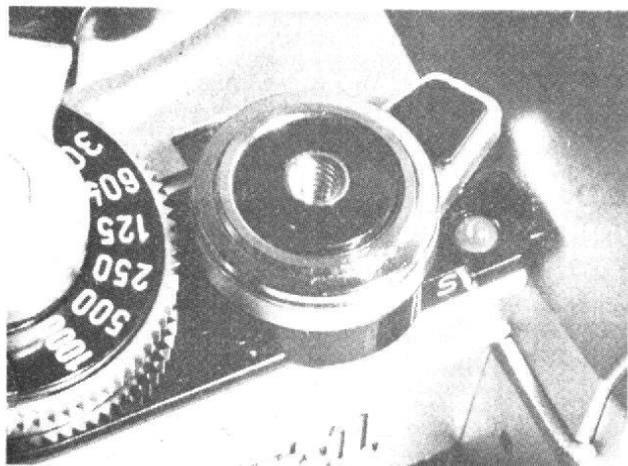


Fig. 10

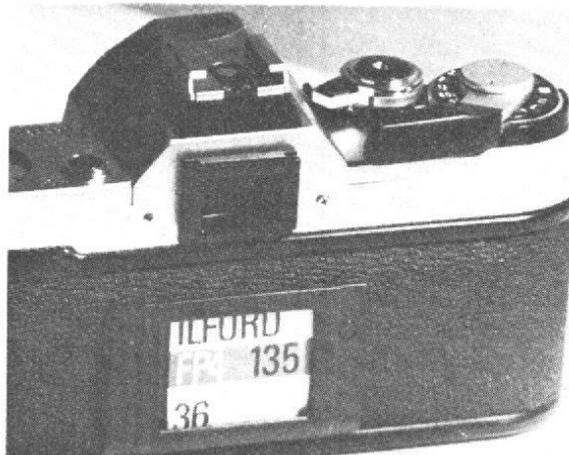


Fig. 11

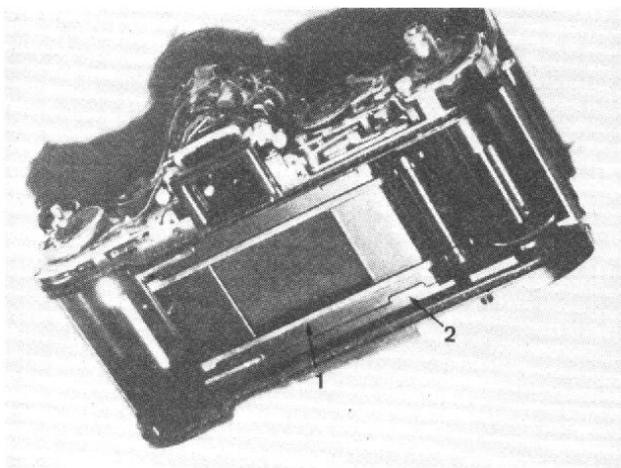


Fig. 12

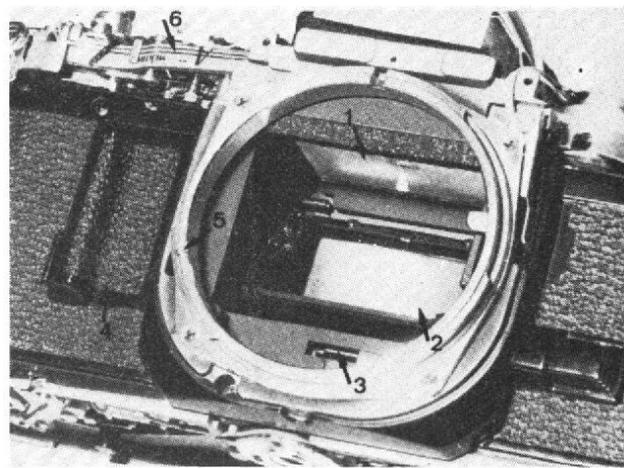


Fig. 13

la figure 10, ce même levier verrouille le déclencheur pour le transport.

Sur la partie supérieure du capot du prisme, la griffe porte-accessoire laisse apparaître (fig. 8) le contact de synchronisation, et les deux contacts d'asservissement du flash. La partie gauche du capot porte la manivelle de réembobinage, et le bouton poussoir pour le test des piles.

Sur le dos de l'appareil, qui s'ouvre à 200° environ, et peut être facilement démonté pour remplacement par un dos dateur, le constructeur a placé un cadre où on peut glisser le couvercle d'emballage du film (fig. 11). Après ouverture du dos (sur la figure 12, nous l'avons démonté complètement), on voit apparaître à droite la bobine réceptrice et la double griffe d'entraînement. La fenêtre de prise de vue, fer-

mée par le rideau, est encadrée de deux longues glissières sur lesquelles glissent les perforations du film (référence 1), et de quatre glissières tronquées (référence 2) assurant le guidage latéral.

La semelle inférieure du boîtier porte l'écrou de pied, également utilisé pour la fixation du moteur, une fenêtre qui s'ouvre pour assurer le couplage mécanique avec les engrenages moteurs, les deux contacts assurant l'asservissement électrique de ce dernier, et la commande de débrayage pour le réembobinage du film.

La pile d'alimentation est logée sous une trappe (référence 4 de la figure 13) dont la forme très étudiée permet de poser fermement le majeur et l'annulaire de la main droite. Sur cette même figure 13, l'objectif enlevé permet de voir le verre dépoli de visée et

de mise au point (1), le miroir (2), le levier de présélection automatique du diaphragme (4). Le petit ergot référencé (5) transmet, depuis la monture d'objectif, l'information de fonctionnement en automatique ou en semi-automatique. Enfin, en (6), on aperçoit une partie du circuit imprimé souple, qui évite l'utilisation de fils de câblage, et permet l'automatisation de la construction.

Vue de face, l'ouverture du boîtier montre, sur la figure 14, quelques-uns des éléments déjà examinés : l'ergot de transmission d'automatisme (7), le levier de présélection (1). L'encoche (4), creusée dans la monture à baïonnette, sert au positionnement de l'objectif. La came (3) assure l'automatisme de fermeture du diaphragme : elle est couplée au potentiomètre P_3 de la figure

5. Les boutons poussoir (5) et (6) correspondent respectivement à la correction de contre-jour (S_{10} de la figure 2), et à la mise sous tension des organes de mesure, qui double le rôle de la première demi-course du bouton de déclenchement. Enfin, le poussoir (2), solidaire du potentiomètre P_2 (fig. 3), s'enfonce plus ou moins sous la pression d'un ergot fixé à la monture d'objectif, et corrige la mesure de luminosité en fonction de l'ouverture maximale de l'objectif utilisé.

Sur cet objectif (celui de la figure 15 est l'objectif standard de 50 mm ouvert à 1,8), on retrouve évidemment les mêmes organes. La came (1) transmet la présélection automatique du diaphragme ; (2) est la came de réglage (potentiomètre P_3) ; l'ergot (3), dont la hauteur varie avec l'ouverture maximale de l'objectif,

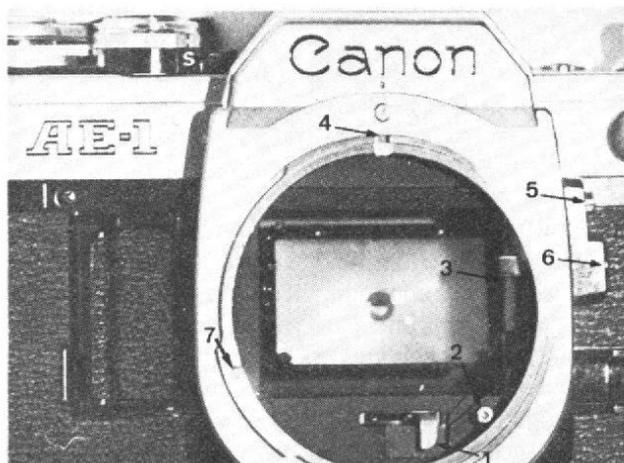


Fig. 14

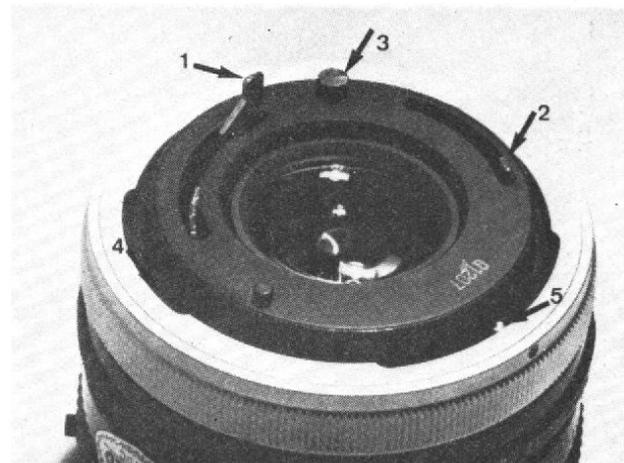


Fig. 15



Fig. 16

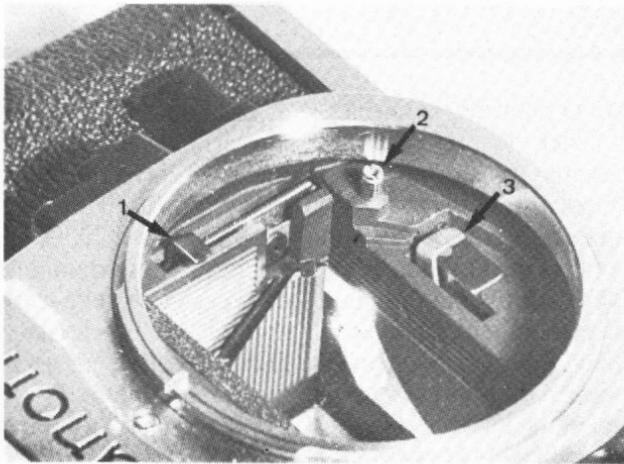


Fig. 17



Fig. 18

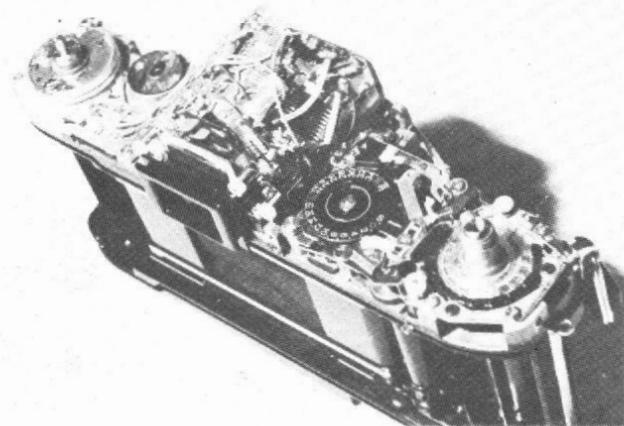


Fig. 19

commande l'enfoncement du poussoir (2) de la figure 14 ; (4) est le pion de choix de l'automatisme ou du semi-automatisme (il correspond à (7) sur la figure 14) ; enfin (5) est un ergot de positionnement de la monture d'objectif, dans la baïonnette du boîtier.

Sur l'objectif (fig. 16), la bague de mise au point, à pointes de diamant selon la mode actuelle (1), porte des indications de distance en pieds et en mètres. La bague des diaphragmes (2) n'est utilisée qu'en fonctionnement semi-automatique ; sinon, on passe sur la position automatique A (3), en déverrouillant cette bague par la commande (4).

La figure 17 complète la figure 14. Elle montre à nouveau la came de diaphragme (1), la commande de présélection automatique (3) et le poussoir indiquant l'ouverture relative maximale de l'objectif (2). Cette même vue fait apparaître le soin apporté au câblage de la chambre, afin d'éliminer les réflexions parasites.

Pour en finir avec les aspects normalement visibles du boîtier, nous avons pris la photographie de la figure 18, montrant le logement de la pile d'alimentation. Celle-ci peut-être branchée dans le mauvais sens ; toutefois, grâce à des circuits de protection, il n'en résulte aucun dommage pour l'électronique de l'appareil, et l'erreur se traduit seulement par le non fonctionnement de cette électronique.

Capot enlevé, le Canon AE1 montre, sur la figure 19, l'ensemble du circuit imprimé souple qui épouse la forme du prisme de visée, porte les différents circuits intégrés et les composants discrets, et assure la liaison entre les différents organes.

Sur l'une des faces du prisme (fig. 20), on distingue nettement le tracé des conducteurs sur le circuit imprimé, et on aperçoit l'un des circuits intégrés, et les diverses résistances ajustables. Les petites poulies, qui encadrent l'oculaire de visée, reçoivent un fil transmettant la rotation d'une

poulie liée à l'affichage des vitesses et de la sensibilité du film, située à main droite, vers le potentiomètre P_1 situé à main gauche. La figure 21 montre un autre aspect de ces mêmes circuits, avec les résistances ajustables (3). On y distingue aussi la partie mobile du potentiomètre P_1 (1) et le galvanomètre (2). Un autre circuit intégré, voisin de la couronne du compteur de vues, est visible sur la figure 22, montrant l'autre face du prisme.

La couronne crantée (1) de la figure 23 a été enlevée dans la figure 24, laissant apparaître les plots (3) et le curseur central (4) du commutateur de sélection des vitesses. Les résistances (2) fixant chaque vitesse sont disposées à la périphérie de ce commutateur. Enfin, sur cette même figure, on distingue, à côté du compteur de vues, les contacts (1) du déclencheur électromagnétique.

Après enlèvement de la semelle (fig. 25), on accède aux mécanismes logés dans la partie inférieure du boîtier. Ceux-ci comportent essentiellement le dispositif d'armement, visible en détail sur la figure 26, avec le levier (1) et la couronne dentée de liaison au moteur (2). Le bobinage (3) entoure l'électro-aimant de fin d'exposition, commandant le deuxième rideau de l'obturateur. La figure 27 montre en (1) l'électro-aimant de blocage de la came de diaphragme, tandis que les contacts (2) assurent la liaison d'asservissement du moteur.

Dans l'intérieur du capot supérieur en plastique (fig. 28), on distingue l'extrémité du déclencheur (1), qui ferme les contacts (1) de la figure 24. La fenêtre (2) permet d'observer les graduations du compteur de vues. En (3) apparaissent les contacts de liaison avec la griffe porte-flash, tandis que le poussoir (4) est celui du contrôle de l'état de la pile. Les contacts de la prise de synchronisation (5) autorisent l'emploi d'un flash relié par cordon.

F - LE MOTEUR

Nous avons déjà énuméré ses caractéristiques principales. La photographie de la figure 29 montre les deux parties de ce bloc-moteur : en (1), le moteur lui-même, et ses engrenages démultiplificateurs ; en (2), le tiroir porte-piles. La fixation contre la semelle du Canon AE1 s'effectue par l'intermédiaire de la vis (3) qui vient se loger dans l'écrou de pied. La sortie moteur (4) accroche les engrenages du boîtier de l'appareil, tandis que les contacts d'asservissement se retrouvent en (5). On remarquera le très astucieux dispositif de rangement du bouchon (6), normalement vissé sur la semelle de l'appareil quand on n'utilise pas le moteur. Enfin, la liaison électrique entre le tiroir porte-piles et le bloc moteur est assurée par les contacts (7), tandis que le commutateur à glissière (8) commande la mise sous tension.

La mise en place du moteur n'empêche pas la manœuvre du bouton de débrayage pour le réembobinage du film. En effet (fig. 30), le mécanisme est alors renvoyé à un autre poussoir (2) situé à la base du moteur. Celui-ci comporte également une diode électroluminescente (1) qui signale soit la fin du film, soit une tension insuffisante des piles. Notons au passage que le constructeur annonce, pour ces dernières, une capacité de 20 cartouches de 36 vues, à température normale.

ASSERVISSEMENT DU MOTEUR AU BOITIER CANON AE1

Les contacts qu'ont montré nos différentes photographies, établissent un couplage entre le moteur et l'unité centrale des circuits électroniques de l'appareil, qui commande le réarmement après chaque prise de vue.

Grâce à ce couplage, toutes les vitesses d'obturation, y

compris la pose B, sont utilisables en liaison avec le moteur, et même dans le cas de fonctionnement en rafales. Ce dernier est obtenu quand le doigt de l'opérateur presse en permanence le déclencheur. Comme il faut 1/2 seconde au moteur pour assurer le réarmement, la cadence maximale de deux images par seconde n'est possible qu'entre 1/1000 et 1/30 de seconde. Pour des poses plus longues, l'intervalle séparant deux prises de vue croît progressivement, jusqu'à atteindre 2,5 s si le temps de pose atteint 2 s.

Il n'existe pas de commutateur pour sélectionner le fonctionnement en vue par vue ou en rafales. Lorsqu'il choisit le premier, l'opérateur doit relever le déclencheur immédiatement après l'exposition. Cette solution a conduit Canon à limiter la cadence à deux images par seconde, mais elle lui a permis parallèlement de simplifier la fabrication du moteur, donc de diminuer son prix.

G - LE FLASH 155 A

Le flash Canon Speedlight 155A, à calculateur et dispositif récupérateur d'énergie, a été spécifiquement étudié pour son utilisation en liaison avec l'appareil de prise de vue AE1.

I - LE CALCULATEUR ET LE RÉCUPÉRATEUR D'ÉNERGIE

On connaît le principe du flash à calculateur : une cellule photoélectrique mesure, lors du déclenchement de l'éclair, la lumière réfléchie par le sujet. Dès que, pour un diaphragme donné, la quantité de lumière nécessaire pour l'exposition optimale est atteinte, le calculateur interrompt la décharge du condensateur dans le tube à éclats. Avec le Speedlight 155 A, selon la distance du sujet et

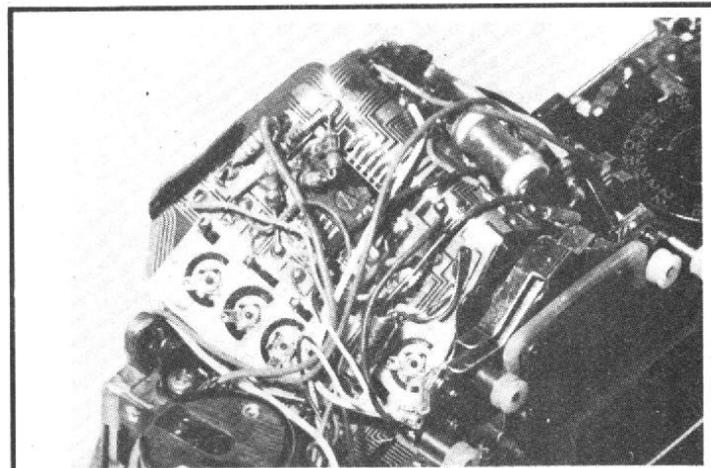


Fig. 20

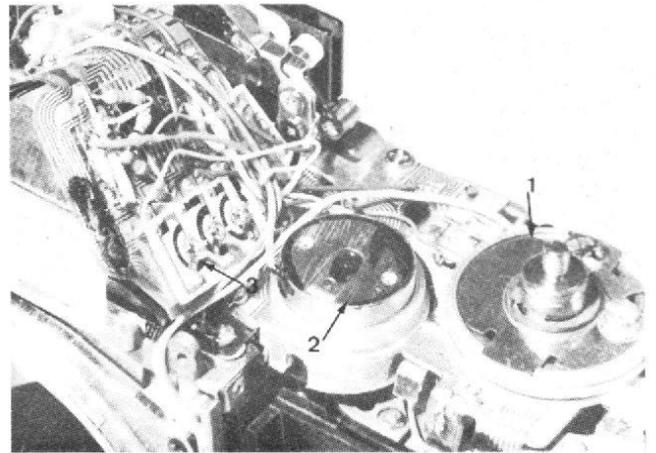


Fig. 21

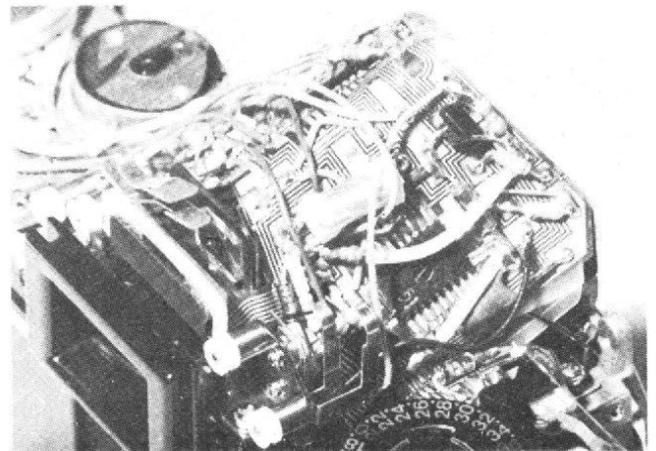


Fig. 22

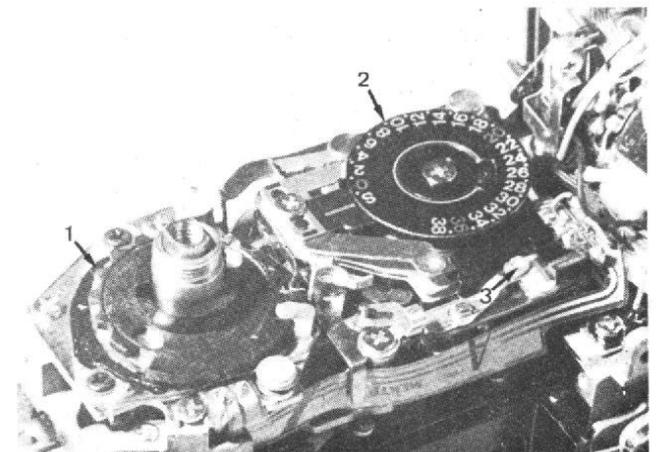


Fig. 23

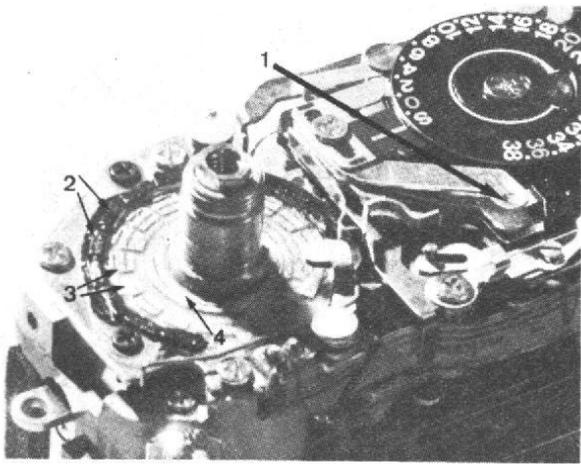


Fig. 24

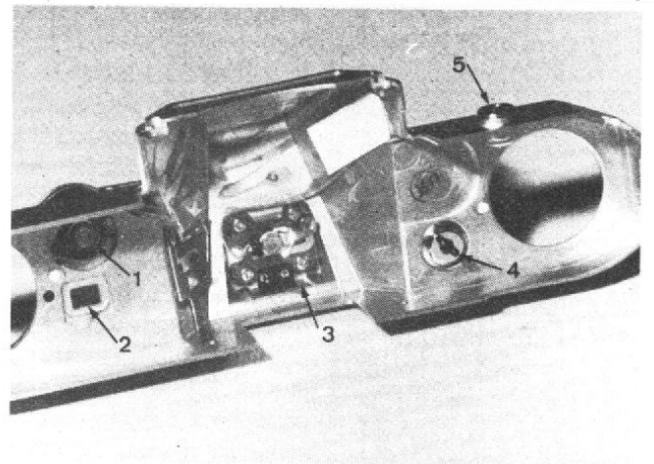


Fig. 28

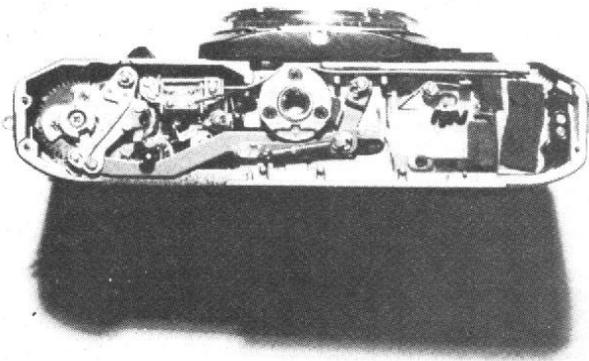


Fig. 25

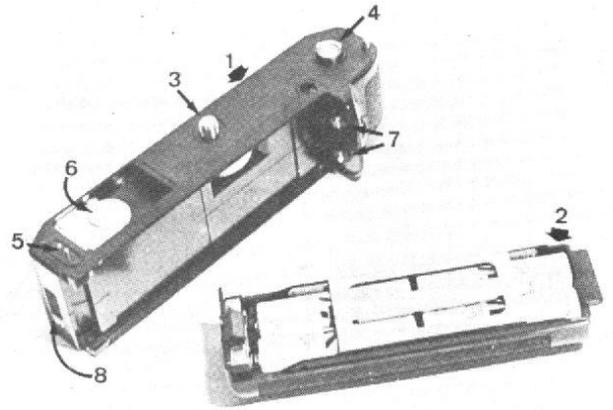


Fig. 29

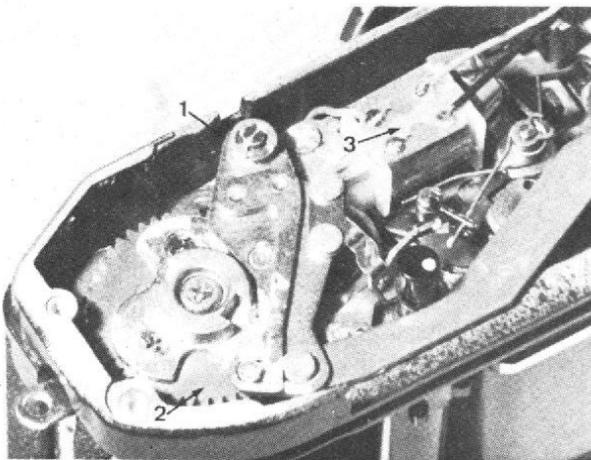


Fig. 26

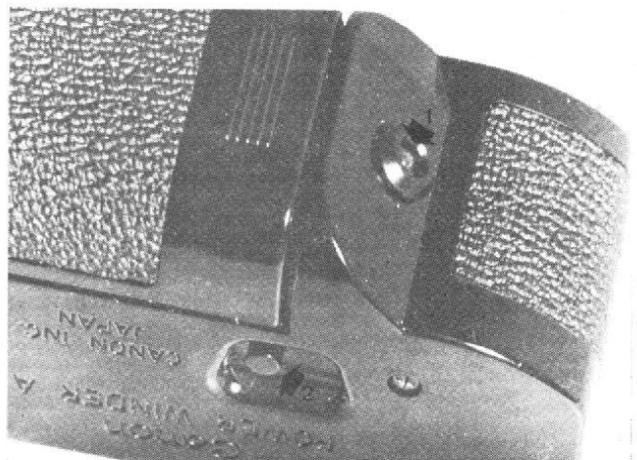


Fig. 30

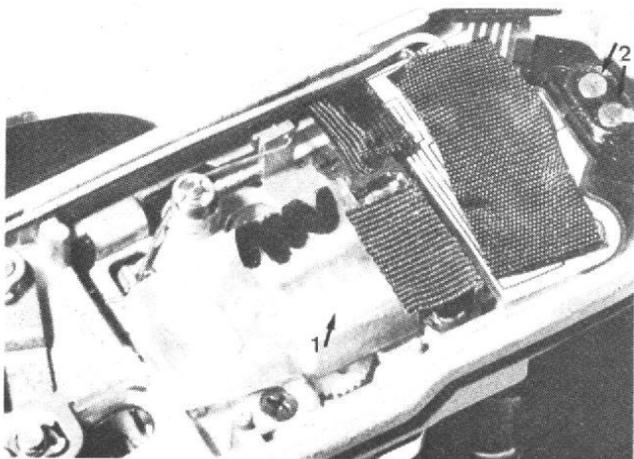


Fig. 27

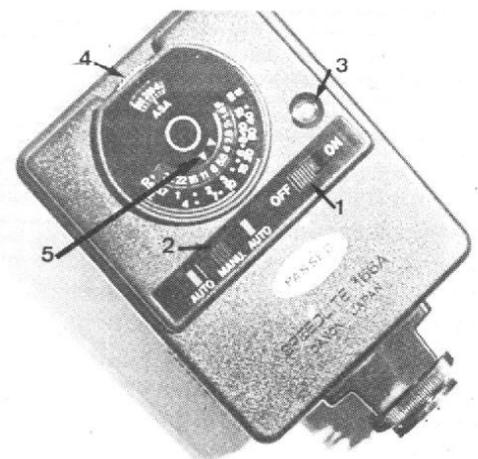


Fig. 31

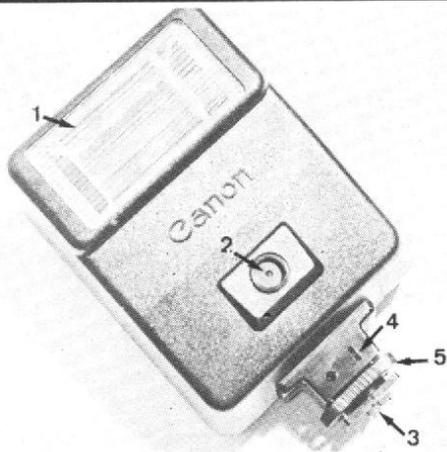


Fig. 32

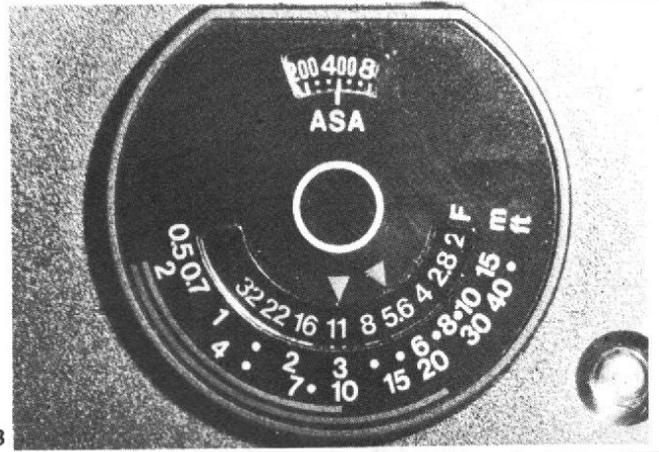


Fig. 33

son coefficient de réflexion, la durée de l'éclair peut varier entre 1/1000 de seconde (décharge complète utilisant toute l'énergie accumulée) et 1/50 000 de seconde.

Dans les premiers flashes à calculateur, l'énergie excédentaire non utilisée dans le tube principal, était dissipée dans un tube annexe. A chaque éclair, il fallait donc recharger complètement le condensateur réservoir, ce qui, suivant les modèles de flashes, exige un temps de l'ordre de 5 à 15 s le plus souvent.

La récupération d'énergie met en jeu un interrupteur série, pratiquement réalisé sous forme d'un thyristor blovable. De cette façon, seule l'énergie nécessaire à l'éclairage du sujet est consommée, et il suffit d'apporter un complément de charge entre deux éclairs. Dans le cas du Speedlight 155 A et si, naturellement, le sujet s'y prête (faible distance), la cadence peut dépasser 2 Hz. Le flash est alors capable de suivre le rythme du moteur travaillant en rafales. Cette possibilité se révèle très agréable pour la photographie des sujets rapidement changeants, comme les jeunes enfants ou les animaux.

D'autre part, si on utilise le dispositif de surimpression du Canon AE1, on peut superposer plusieurs vues successives sur le même cliché, ce qui conduit à une stroboscopie économique. Notons, cependant, que la seule cadence utilisable est celle du moteur, soit deux images par seconde.

II - DESCRIPTION DU SPEEDLIGHT 155A

Bien que synchronisable par un cordon, ce flash est spécifiquement conçu pour être directement commandé par la griffe porte-accessoires de l'appareil. Celle-ci comporte en effet (fig. 8) non seulement les contacts de synchronisation, mais aussi deux contacts asservissant le fonctionnement de l'appareil à celui du flash.

Tant que la charge n'est pas complète, la lampe du flash reste éteinte. Une prise de vue reste tout de même possible, mais la vitesse d'obturation sera celle qu'affiche le commutateur du Canon AE1. Au contraire, dès qu'est atteinte la charge totale, ce que signale la lampe témoin des flash, la vitesse d'obturation est automatiquement commutée sur 1/60 s, comme nous l'avons exposé précisément.

Le calculateur du Speedlight 155A fonctionne pour des films dont la sensibilité est comprise entre 25 et 800 ASA. Pour chaque sensibilité, il offre le choix entre deux diaphragmes, par exemple (fig. 31), pour les 200 ASA sélectionnés par la couronne (4), les diaphragmes 8 ou 4 désignés par les flèches verte et rouge (5), associées aux deux positions automatiques du commutateur (2). Ce même commutateur autorise aussi le fonctionnement manuel du flash (position centrale). Toujours sur la figure 31, on distingue l'interrupteur de mise sous tension (1), et le témoin

(3), jouant aussi le rôle de contact de déclenchement pour l'emploi en « open flash ».

Sur la photographie de la figure 32, on peut voir le diffuseur (1) placé devant le tube, et légèrement teinté en vert pour garantir une température de couleur identique à celle de la lumière du jour. La cellule du calculateur est placée derrière la fenêtre (2). Les contacts (3) assurent les liaisons avec le Canon AE1 par l'intermédiaire de la griffe, tandis que dans le cas de l'emploi d'un cordon, il faut utiliser les contacts (4). Dans ce cas, le flash n'est plus asservi électroniquement à l'appareil. Enfin, l'écrou (5) sert à bloquer le Speedlight 155 A sur la griffe du Canon AE1.

Nous terminerons sur la photographie de la figure 33, où apparaissent les détails du disque de réglage : affichage de la sensibilité, diaphragme utilisé (ici, 11 ou 5,6 pour 400 ASA) et les deux échelles de distances, respectivement graduées en mètres et en pieds.

NOS CONCLUSIONS

Le très gros effort de compression des prix obtenu par les ingénieurs de chez Canon grâce à une utilisation très pensée des possibilités de l'électronique, nous paraît devoir conduire l'acquéreur du Canon AE1, à l'équiper dès

que possible de son moteur et de son flash. L'ensemble de ces trois éléments constitue un système photographique offrant un remarquable champ d'applications; pour une dépense qui défie à ce jour les lois de la concurrence.

De prime abord, cet équipement nous impressionnait par son apparence un peu massive. Quelques séances d'utilisation intensive nous ont vite prouvé l'extrême maniabilité du système, même s'il a parfois vigoureusement impressionné, notamment au bistrot d'en face, les victimes de nos « reportages » !

Incontestablement, le Canon AE1 marque une étape importante dans le domaine de l'automatisme photographique, et fera obligatoirement école pour d'autres constructeurs.

Nous n'avons guère pu déceler que deux insuffisances méritant d'être signalées. Tout d'abord, le système électromagnétique de déclenchement se prête si évidemment à une commande à distance soit par câble, soit par radio, que nous n'avons pas compris pourquoi le constructeur n'avait pas sorti les trois fils et la prise qui auraient permis cette application, utile notamment pour la photographie d'animaux sauvages.

D'autre part, nous aurions souhaité une plus grande souplesse dans les corrections volontaires de diaphragme, par l'emploi d'un correcteur à plusieurs positions.

R. RATEAU

L'ORIGINE DU MOIRAGE

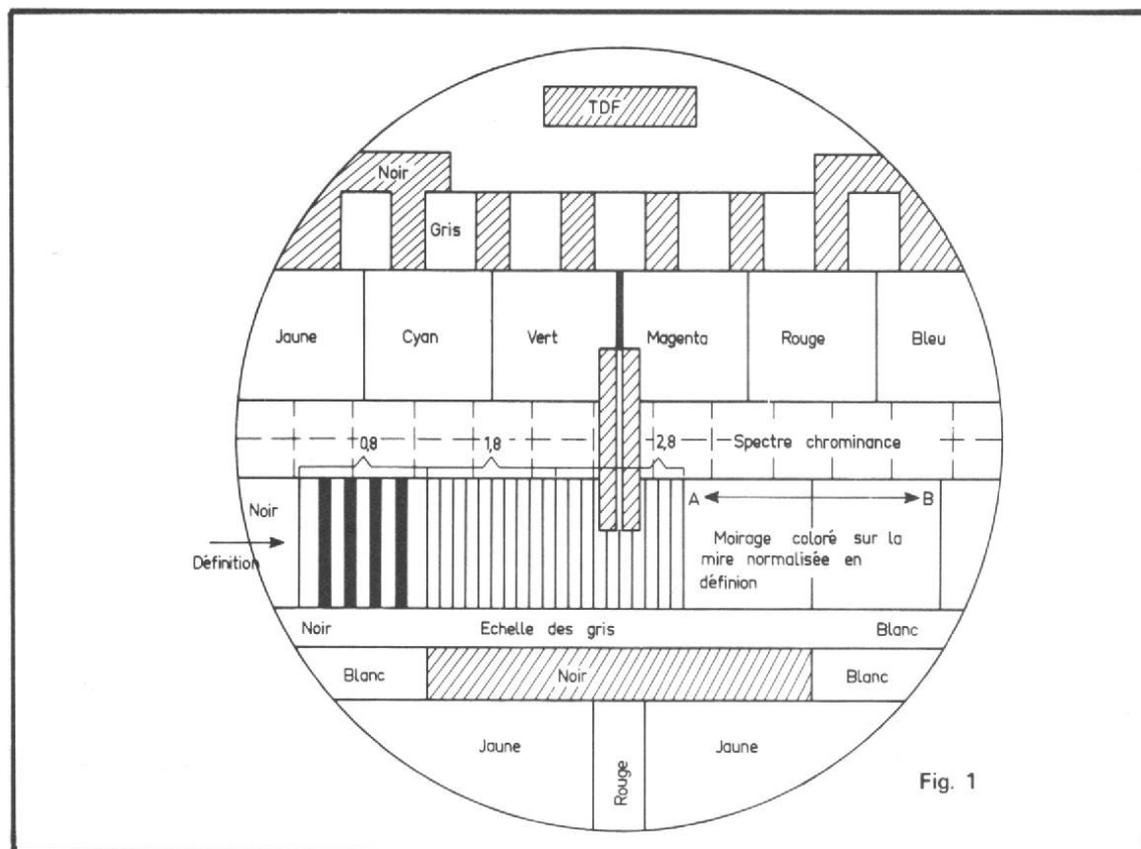
DANS LES RÉCEPTEURS

SECAM

LA transmission séquentielle des signaux R-Y et B-Y à l'aide de deux sous-porteuses modulées en fréquence (SECAM) a pour conséquence de donner naissance à des couleurs erronées aux transitions colorées horizontales ou obliques au cours de la synthèse de l'image. Ce phénomène est à l'origine du papillotement perceptible pour certaines transitions colorées. Notre information récente a été consacrée à l'étude de ce papillotement.

Dans le cas des transitions dans le sens des lignes on n'a pu constater aucun phénomène particulier dû au principe séquentiel lorsque toutes les lignes ont une structure semblable.

En regardant la mire normalisée TDF de la figure 1, on



constate sur la majorité des récepteurs SECAM un moirage désagréable dans la zone de définition réservée au noir et blanc (fig. 1 zones A à B). Ce phénomène n'existe pas lorsque l'on regarde la même mire avec un récepteur PAL recevant une émission en couleurs PAL.

La tension à la sortie de l'amplificateur de chrominance SECAM vue après l'amplification et prélimitation a l'allure de l'enveloppe de la figure 2 Aa (SECAM). Cette tension est prise après mise en forme par le circuit cloche. On constate la présence de la sous-porteuse pendant la barre blanche et pendant la barre noire.

Si l'on observe la tension à la sortie de l'amplificateur de chrominance PAL [fig. 2 Ab (PAL)] on constate l'absence de la sous-porteuse pendant les barres blanche et noire.

Le tableau qui va suivre montre la composition des couleurs et des signaux de modulation concernant les 8 barres verticales : blanc,

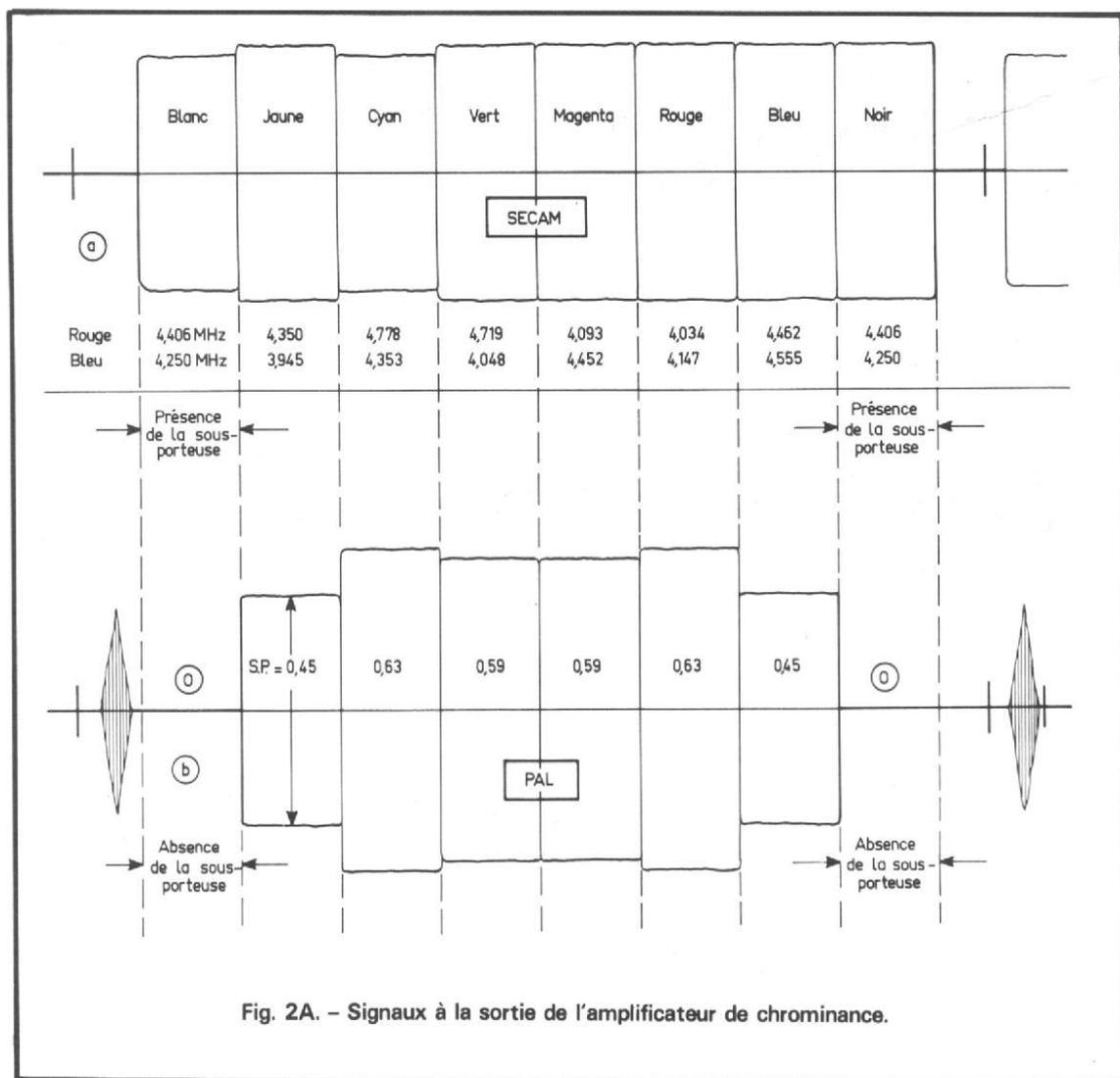


Fig. 2A. - Signaux à la sortie de l'amplificateur de chrominance.

Barres verticales en couleurs saturées à 100 %

	blanc	jaune	cyan	vert	magenta	rouge	bleu	noir
--	-------	-------	------	------	---------	-------	------	------

Composition des couleurs :

R	1	1	0	0	1	1	0	0
V	1	1	1	1	0	0	0	0
B	1	0	1	0	1	0	1	0

Signaux de modulation Y R-Y et B-Y :

Y	1	0,89	0,70	0,59	0,41	0,30	0,11	0
R-Y	0	0,11	- 0,70	- 0,59	+ 0,59	0,70	- 0,11	0
V-Y	0	0,11	0,30	0,41	- 0,41	- 0,30	- 0,11	0
B-Y	0	- 0,89	0,30	- 0,59	+ 0,59	- 0,30	0,89	0

Signal
matrice
à la réception

jaune, cyan, vert, magenta, rouge, bleu et noir.

**ORIGINE
DU MOIRAGE**

On peut admettre que la courbe réelle du canal de transmission en SECAM est celle de la figure 2 B. cette courbe montre la mise en forme en partant de la correction en cloche exigée par l'allure anti-cloche de l'amplitude de la sous-porteuse et par l'action du réjecteur de luminance. Le spectre de la chrominance réelle présente une bosse à 4,02 MHz et une seconde bosse à 4,686 MHz. Le niveau des sous-porteuses au repos est de l'ordre de 22,5 % de la crête du signal de luminance Y.

C'est la présence de ce niveau qui est à l'origine des

interférences et du moirage coloré que l'on constate dans la mire de la figure 1 sur la bande réservée à la définition où les sous-porteuses SECAM se trouvent à 4,406 et 4,250 kHz.

Nous avons calculé les fréquences des sous-porteuses pendant les barres verticales en couleur où les lignes « rouges » sont modulées par $-1,9(R-Y) \cdot 280$ kHz et les lignes bleues par

$+1,5(B-Y) \cdot 230$ kHz après préaccentuation en supposant que les couleurs soient saturées à 100 % (fig. 2 Aa).

Nous avons également calculé l'amplitude de la sous-porteuse PAL pendant les barres verticales en couleur où l'amplitude de la sous-porteuse.

$$SP = \sqrt{\left(\frac{R-Y}{1,14}\right)^2 + \left(\frac{B-Y}{2,03}\right)^2} \text{ (fig. 2 Ab)}$$

Ces calculs montrent que $SP = 0$ pendant les passages en noir-blanc ce qui explique l'absence de moirage dans la bande de définition de la mire de la figure 1.

On peut admettre comme allure réelle du canal de transmission UHF, norme L, SECAM, la courbe de la figure 2

2 Ba à l'intérieur de laquelle on remarque le spectre réel de la modulation des sous-porteuses transmettant la chrominance. La porteuse son est modulée en amplitude.

La figure 2 Bb montre le canal norme G modulé en PAL. La chrominance est transmise par les bandes latérales de la sous-porteuse 4,33 MHz. En absence de couleurs, le spectre de chrominance disparaît d'où l'absence de moirage.

Pendant l'apparition des couleurs, l'amplitude de la sous-porteuse SP est la somme vectorielle des deux signaux de chrominance.

La fréquence de la sous-porteuse PAL est définie par

$$\frac{1135}{4} \cdot 15\,625 + \frac{50}{2}$$

avec 15 625 Hz comme fréquence ligne et 50/2 comme demi-fréquence trame.

Les signaux R-Y et B-Y sont réduits à R-Y/1,14 et B-Y/2,03 afin d'éviter une surmodulation de l'onde porteuse.

La porteuse son est modulée en fréquence.

En SECAM la sous-porteuse modulée par R-Y a comme fréquence de repos

$$f_0 = 282 \cdot 15\,625 = 4406 \text{ kHz}$$

et la sous-porteuse modulée par B-Y a une fréquence de repos

$$f_0 = 272 \cdot 15\,625 = 4250 \text{ kHz}$$

Rappelons que la sous-porteuse américaine NTSC a une fréquence de

$$455 \cdot \frac{15\,734,26}{2} = 3\,579\,545 \text{ Hz}$$

avec 15 724,26 comme fréquence ligne.

Le procédé américain est celui où le moirage est le plus faible et le papillotement totalement absent. Par contre, ce procédé est très sensible à la phase.

Dans le système PAL le signal (B-Y) n'engendre pas de perturbations étant donné que sa phase ne change pas

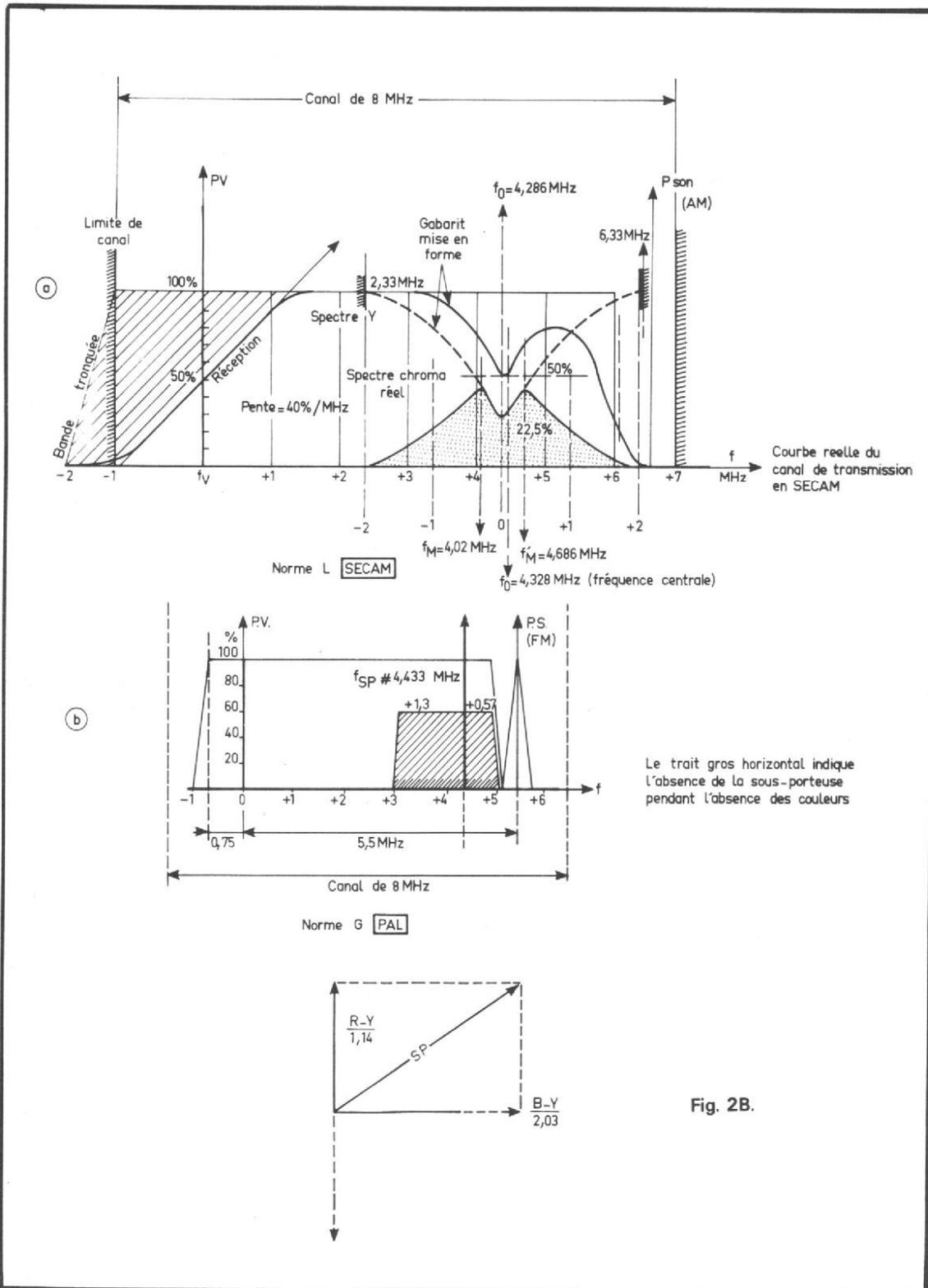


Fig. 2B.

entre deux lignes successives. Le signal (R-Y) par contre change de phase à chaque nouvelle ligne ce qui produit un léger papillotement malgré le décalage de la sous-porteuse par la fraction d'une demi-fréquence trame 50/2 hertz.

L'écart de fréquence entre les porteuses son et image américaines est de 4,5 MHz. La fréquence ligne doit être multipliée par un certain nombre pour obtenir cet écart. Ce multiple est dans le standard américain 286 ce qui fixe la fréquence ligne à $4,5 \cdot 10^6/286$ donc 15 734,26 Hz. Ce standard étant à 525 lignes, soit 262,5 lignes par trame, la fréquence trame devient $15 734,26/262,5$ égal 59,94 Hz. La sous-porteuse doit être un multiple impair de la moitié de la fréquence ligne. Le multiple choisi est 455 d'où la fréquence de sous-porteuse :

$$455 \cdot \frac{15 734,26}{2} \\ = 3,579... \text{ MHz.}$$

Les réseaux alternatifs américains étant à 60 Hz, on a adopté cette fréquence pour le balayage vertical ce qui porte la fréquence ligne à

$$525 \cdot 30 = 15 750 \text{ Hz.}$$

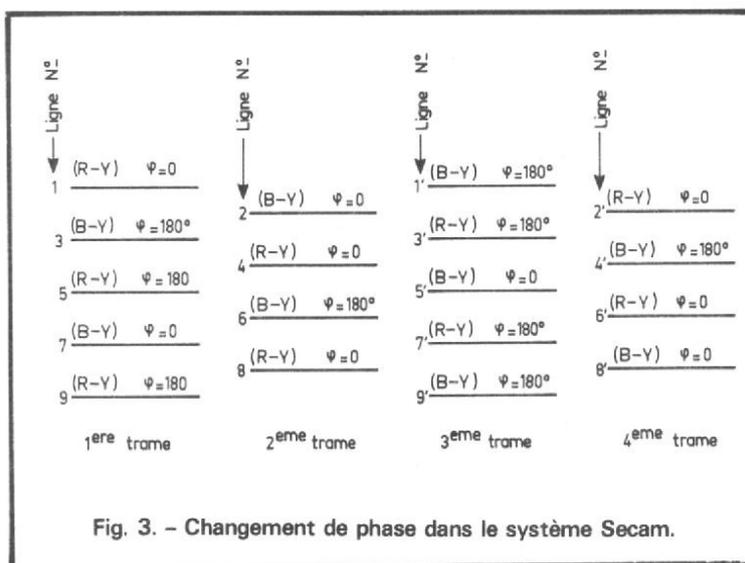
Les réseaux européens fonctionnent à 50 Hz et la télévision à 625 lignes, la fréquence ligne en Europe est de

$$625 \cdot 25 = 15 625 \text{ Hz.}$$

L'écart de fréquence entre les porteuses son et image dans les émetteurs PAL (norme G) est de 5,5 MHz et la fréquence de la sous-porteuse 4,433 618 75 MHz.

L'écart de fréquence entre les porteuses son et image UHF françaises (norme L) est de 6,5 MHz. Il n'est pas possible en modulation de fréquence SECAM d'intercaler entre les harmoniques du signal de luminance, les bandes latérales du signal de chrominance comme en NTSC et PAL.

On améliore la qualité de transmission SECAM en



conférant des phases opposées aux sous-porteuses ou plus exactement à la sous-porteuse qui change de fréquence à chaque ligne avec

$$282 \cdot 15 625 = 4,406 \text{ MHz} \\ \text{pour (R-Y)}$$

et

$$272 \cdot 15 625 = 4,250 \text{ MHz} \\ \text{pour (B-Y).}$$

Le changement de phase s'effectue suivant l'ordre de la figure 3 où la phase s'inverse entre les lignes 2 et 3, 4 et 5, 6 et 7, etc. On constate que les phases des sous-porteuses ne s'inversent pas de la même manière si l'on examine les lignes de la figure 3. La trame moirée due à la sous-porteuse n'est pas compensée d'une trame à l'autre comme dans le

NTSC ou on prend le soin d'intercaler les composantes du spectre de la chrominance dans les « trous » de la luminance. Si le signal brouilleur NTSC commence dans une ligne de numéro pair par une alternance positive, il commencera à la ligne suivante (de numéro impair) par une alternance négative. La sous-porteuse est ici un multiple impair de la demi-fréquence ligne et ce multiple 455 est égal à $(2n + 1)$ où n est le rang des harmoniques du signal de luminance donc $n = 227$. Il y a

$$\frac{(2 \cdot 227 + 1)}{2}$$

périodes de la fréquence brouilleuse dans une ligne et comme il existe un nombre impair de lignes dans une image, le phénomène s'inverse lors de la trame suivante où le signal brouilleur commencera par une alternance négative. Tous ces avantages du NTSC ne compensent pas sa grande fragilité à la phase.

Celle-ci n'existe pas dans le PAL. Mais celui-ci exige une très grande précision dans l'établissement des circuits codeur et décodeur.

Le système SECAM est beaucoup plus facile à exploiter. On peut corriger les deux défauts que nous venons d'exposer à l'aide d'un circuit de reconnaissance automatique du signal de luminance.

R. ASCHEN

et si la qualité de votre chaîne
ne tenait désormais qu'à un fil ?...

SADER

présente

LUCAS I.L.V.

SONDAGE

- 85 % des audiophiles ne connaissent pas la valeur réelle de leur équipement.
- 100 % des auditoriums ne restituent pas entièrement le signal d'origine.

TEST

Aujourd'hui, les composants électro-acoustiques bénéficient des techniques les plus poussées. Il est donc arbitraire d'avoir une information à la sortie de l'amplificateur et de ne plus la posséder à l'entrée de l'enceinte quel que soit le câble employé pour le raccord ampli-enceinte. LUCAS type I.L.V. fera la différence.

RESULTAT

Avec le câble LUCAS I.L.V. de très haute définition, votre chaîne HIFI sera incontestablement et de très loin supérieure. LUCAS I.L.V. vous fera redécouvrir vos disques et vos enceintes.

SADER

57, boulevard de la Libération, 93200 St-Denis. Tél. : 243-13-52.
Importateur exclusif pour la France. Liste des revendeurs sur demande.

LA TELEDISTRIBUTION

LA CABLO-DIFFUSION

(suite voir N° 1589)

AUX Etats-Unis, au Canada comme dans bien des pays européens (Grande-Bretagne, Belgique, Allemagne, Suisse, Espagne...), la télédistribution a répondu aux exigences du public. Elle offre en effet la possibilité d'obtenir une plus grande variété dans le choix des émissions, en même temps qu'une meilleure qualité des signaux de télévision.

D'autres raisons sont venues motiver le développement de la télédiffusion par câbles : accroissement du brouillage des ondes locales dû au développement des centres urbains, tant en étendue qu'en hauteur ; attrait de la télévision en couleurs ; présentation d'émissions locales réalisées par les entreprises de « câblo-diffusion » elles-mêmes. Ainsi, la télédistribution permet de réaliser de nouveaux services : recevoir et transmettre des signaux qui ne sont pas susceptibles d'être captés dans l'atmosphère par un poste de télévision classique ; ce type de service serait l'exemple, d'un téléspectateur parisien recevant la B.B.C. par

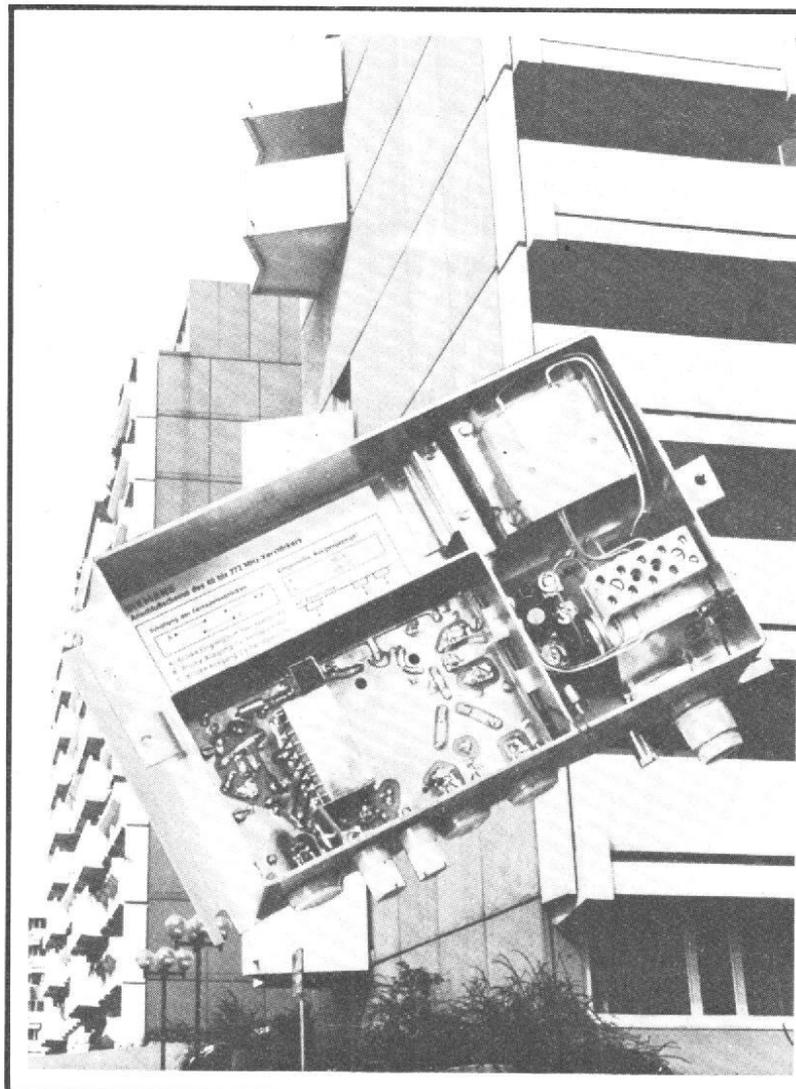


Photo 2. - La télédistribution ne s'impose plus seulement dans les zones défavorisées, où la propagation des ondes hertziennes est perturbée. Une autre motivation de son développement existe : le besoin d'informations plus diversifiées, en plus grande quantité (cliché Siemens).

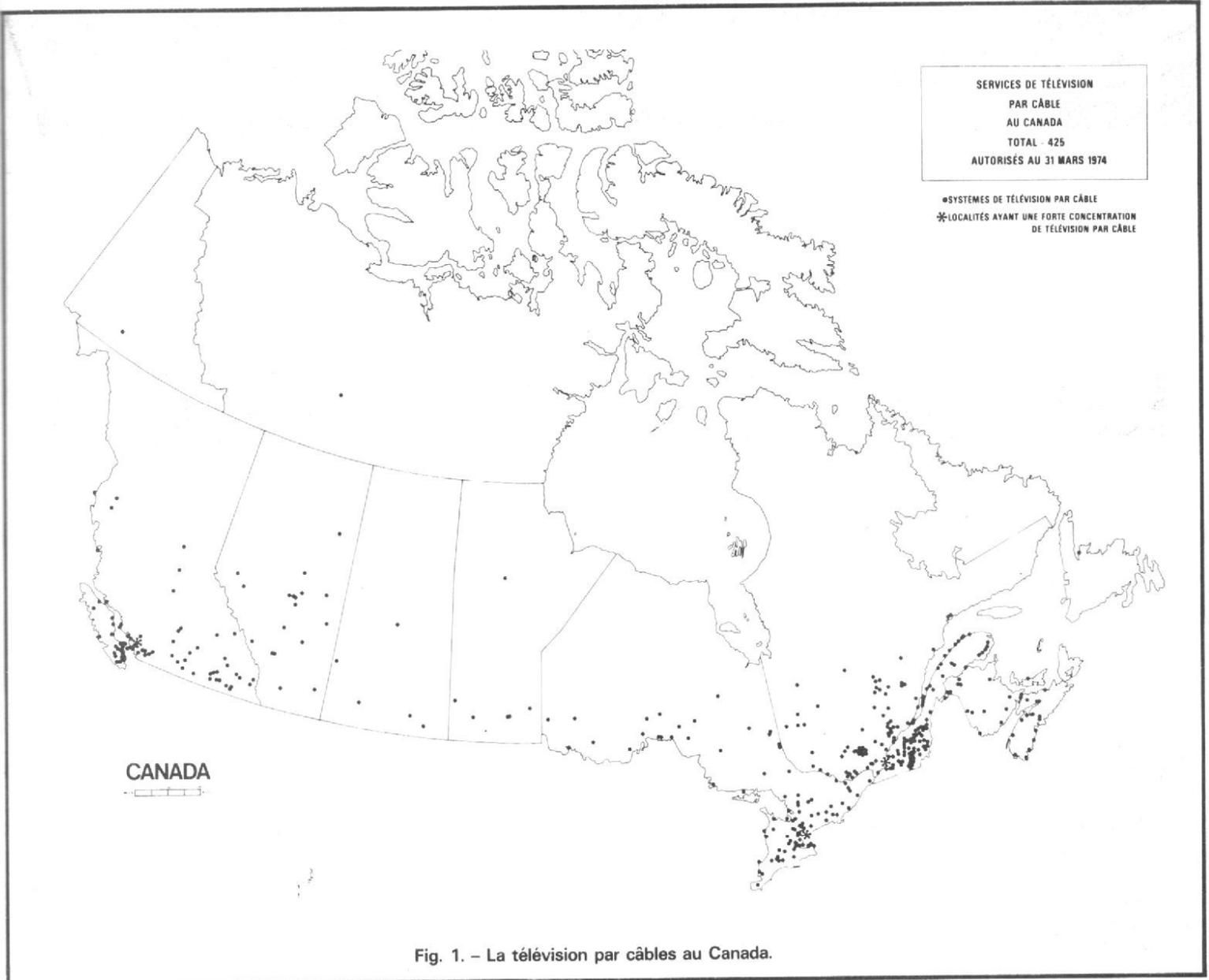


Fig. 1. - La télévision par câbles au Canada.

un réseau câblé ; en outre, la télédistribution permet de distribuer des images à partir du réseau lui-même en plus de celles qui sont « radio-diffusées ». Aussi peut-on parler de la « câblo-diffusion » dans la mesure où une telle expression impliquerait une source de diffusion de signaux propres au réseau, par exemple pour la réalisation d'une chaîne locale.

LA TELE-DISTRIBUTION EST UNE GROSSE ENTREPRISE AUX ETATS-UNIS

Il y a aux Etats-Unis plusieurs milliers de systèmes de câbles en activité desservant

plusieurs millions d'abonnés. L'introduction de la télédistribution par câbles dans les grandes villes américaines n'a cependant vraiment débuté qu'au début des années 70 ; en fait, l'expansion de la câblo-diffusion a été freinée en partie par les réglementations établies par les municipalités, les Etats et le gouvernement fédéral. La Federal Communications Commission (F.C.C.) s'est particulièrement préoccupée de la protection des cent marchés les plus importants des Etats-Unis, au profit des stations de télévision fonctionnant en VHF et en UHF.

Jusqu'en 1970, la plupart des systèmes de télédistribution étaient installés dans de petites collectivités, chaque

système regroupant en moyenne 1 500 abonnés. En août 1970, un événement décisif survint quand la ville de New York accorda une concession de 20 années à deux sociétés de télédistribution par câbles.

La même année, la F.C.C. envisageait d'autoriser l'importation de signaux de télévision pour retransmission dans les marchés les plus importants des Etats-Unis. Cependant, d'importantes restrictions ont été émises pour tenter d'uniformiser le fonctionnement des systèmes de télévision par câbles dans tous les états américains. Pour ce faire, une commission, la « Cable Television Advisory Committee » a établi les recommandations relatives à

l'allocation des canaux (essentiellement VHF) de câblo-diffusion, la standardisation des récepteurs de télévision ainsi que des équipements d'émission de programmes destinés à la télédistribution, la qualité des images transmises par câbles... Il faut dire en outre qu'en télédistribution par câbles, la recherche d'un plan de fréquences compatibles avec l'environnement hertzien existant est un problème complexe en raison du grand nombre de facteurs à prendre en considération, tels que le champ radio-électrique ambiant dans la zone de couverture des émetteurs, la susceptibilité des récepteurs, le rayonnement de leur oscillateur local qui se comporte alors comme un émetteur, la

norme de distribution des programmes, le nombre des programmes à transmettre. Signalons qu'en France, le Centre Commun d'Etudes de Télévision et de Télécommunications a mis au point un ensemble de programmes numériques permettant de définir, à l'aide d'un ordinateur un plan de fréquences optimal pour un site déjà desservi par émetteurs hertziens.

Au Canada, la télédiffusion par câbles a débuté en 1952. London, dans l'Ontario, fut la première ville desservie, puis vinrent Montréal, Shawinigan et Abestos dans le Québec. A la fin de l'année 1974, plus de 40 % des foyers canadiens étaient desservis par la télévision par câbles, proportion qui devait augmenter rapidement au cours des deux dernières années. Le 17 février 1975, le Conseil de la Radio-Télévision publiait un projet de règlement du service de télévision par câble, redéfinissant les énoncés de politique de radio-diffusion qui dataient de 1971. Ainsi, en juillet 1971, le Conseil exigeait que les titulaires de licence de télévision par câbles ajoutent un canal communautaire à leurs service de base ; il s'agit là d'un canal de programmation locale, par lequel le projet de règlement de 1975 interdisait la diffusion de publicité et de longs métrages. Ce projet de règlement stipule également que certains signaux de radio doivent être distribués prioritairement.

Au Canada a également été envisagé un service de télévision à péage, c'est-à-dire le paiement d'une redevance pour recevoir certaines émissions télédiffusées. Un signal « brouillé » serait acheminé éventuellement par voie hertzienne, plus probablement par un système de télévision par câbles, et « déchiffré » par un décodeur fixé au téléviseur de l'abonné. Il n'est, bien entendu pas question de diffuser à la télévision à péage des émissions telles que les événements sportifs que le public est en mesure de regarder gratuitement à la télévision tradi-

tionnelle, mais des émissions ayant un caractère plus spécialisé. En Grande-Bretagne, de tels services sont en expérimentation pour la transmission d'images fixes : le « Teletext » transmet des « pages » de textes alphanumériques que le téléspectateur peut « feuilleter » à la manière d'un journal. Deux systèmes de Teletext ont été développés ; le premier, dénommé « Ceefax » est exploité par la B.B.C. tandis que le système « Oracle » est utilisé par l'Independent Broadcasting Authority.

A vrai dire, cette initiative n'est pas la première du genre : aux Etats-Unis, l'agence Reuters exploite un service d'informations télévisées par câbles destiné à un nombre restreint d'abonnés. Certes, l'abonnement mensuel est onéreux (650 dollars) et seule une clientèle professionnelle, du monde des affaires, peut accéder à ce type d'informations à caractère essentiellement financier.

En France, un système de télédiffusion sélective a été étudié par le CNET. C'est le système DISCRET (Dispositif de Cryptage des Emissions Télévisées) qui permet de diffuser des programmes « cryptés », indéchiffrables par toute personne non explicitement destinataire. DISCRET pourront servir dans les services publics (formation médicale post-universitaire destinée aux médecins, diffusion d'informations classifiées ayant trait à la sécurité nationale aux gendarmes...) et commerciaux (DISCRET serait utilisé pour les diffusions payantes, de spectacles en exclusivité, tels que les films les plus récents ou les épreuves sportives en cours).

LA TELEVISION EUROPEENNE SE MET AU CABLE

En Europe Continentale, la Belgique est à l'avant-garde de la télédistribution. En effet, la

proximité des frontières de ses quatre pays voisins et d'un cinquième peu éloigné place la Belgique en position de carrefour extrêmement favorable pour recevoir de nombreux programmes étrangers qui s'ajoutent ainsi aux programmes nationaux. Près de 1 350 000 abonnés sont raccordés aux réseaux de télédistribution, ce qui représente un degré de pénétration d'environ 52 % de téléspectateurs ; dans certaines agglomérations, ce degré de pénétration atteint même 70 à 80 % des téléspectateurs. Le prix de l'abonnement annuel est compris entre 2 000 et 2 800 F (belges) ; quant aux frais de raccordements, ils se chiffrent entre 1 000 et 1 500 F (belges).

Certains télédistributeurs ont installé en Belgique des réseaux VHF + UHF 840 à 860 MHz), d'autres des réseaux uniquement VHF 840 à 300 MHz) sur lesquels l'abonné reçoit les programmes soit directement, soit par l'intermédiaire d'un convertisseur.

Aux Pays-Bas, en Allemagne, au Luxembourg, en Italie, en Suisse, nombreux sont les habitants déjà connectés à des systèmes de télédistribution. A Zurich, par exemple la firme Rediffusion a développé un système combiné VHF-HF pour la distribution de 15 programmes télévisés au plus.

La Grande-Bretagne possède depuis 1940 ses propres compagnies spécialisées dans la distribution, par fils, de programmes de radiodiffusion au moyen de simples paires téléphoniques. Cette technique a été extrapolée par la société Rediffusion Ltd au signal de télévision. Comme le signal TV ne peut être transmis directement en VHF sur une paire de fils, il faut le ramener au moyen d'un convertisseur dans une bande de fréquences compatibles avec ce type de liaison. La demande de programmes se fait au moyen d'un sélecteur, un peu comme l'on compose un numéro de téléphone sur le combiné. Une solution voisine, appelée

« Discade » a été essayée aux Etats-Unis par la société Ameco.

Les PTT britanniques ont également conçu un système, dénommé « Viewdata », pour l'information télévisée du public, grâce au réseau téléphonique. L'abonné choisira, au moyen d'un clavier alphanumérique, l'une des pages d'information, stockées dans la mémoire des ordinateurs du système... mieux, le téléviseur va devenir un véritable terminal d'ordinateurs à la disposition de tous les foyers.

(à suivre)

M. FERETTI

ON LIRA AVEC INTERET

« Validation des plans de fréquences de télédistribution à l'aide d'un ordinateur », par F. Scarabin. L'Echo des Recherches, octobre 1976.

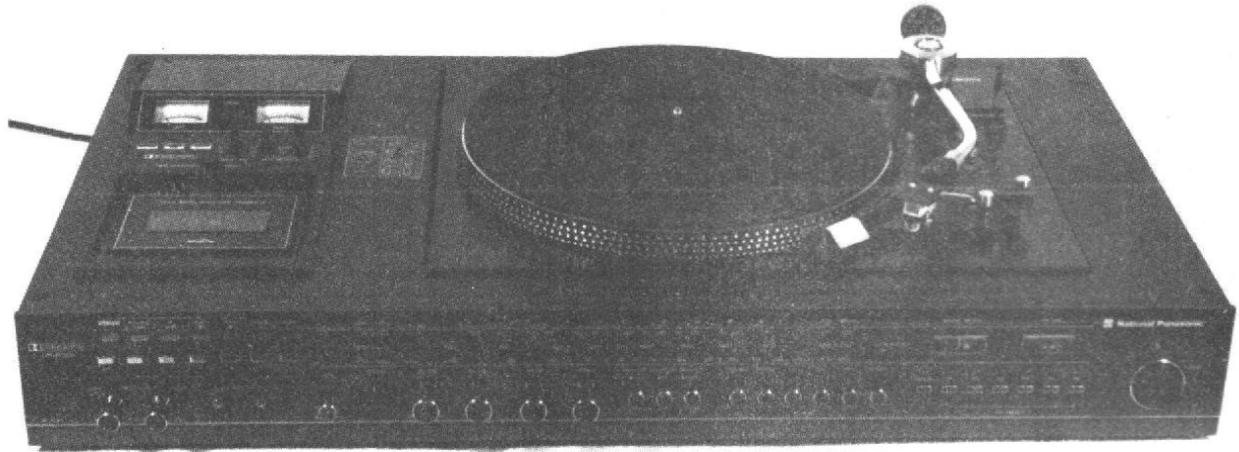
« Dialoguer sans se déplacer : le téléconférence », par Marc Ferretti. Electronique Professionnelle (9 septembre 1976).

« Britain to get wired city via telephone », par W. F. Arnold. Electronics (3 mars 1976).

« La télévision par câble à l'exemple de l'agglomération de Zurich », par P. Meyrat. Vidéocommunications, N° 6 (1976).

« De nouveaux réseaux de terminaux grâce à la TV par câbles », par Eric Catier. Electronique et Microélectronique Industrielles, N° 183 (15 février 1974).

LA CHAÎNE COMPACTE



NATIONAL PANASONIC SG 3090 L

CET appareil peut prouver, s'il en était encore besoin, qu'un compact peut rivaliser avec une chaîne sophistiquée, dont les éléments seraient séparés : la technique et la technologie du SG 3090-L n'ont rien à envier aux autres appareils du marché et la formule compact offre de nombreux avantages à son utilisateur : pas de multiples raccords à faire, juste deux enceintes à connecter, c'est tout ; une manipulation rationnelle, simplifiée par rapport à la chaîne aux éléments séparés. Le tout pour une qualité, ici remarquable.

Le seul inconvénient que l'on peut faire au système compact en général, c'est que si l'un des maillons tombe en panne, il faut tout porter chez le revendeur en se privant de ce qui fonctionne encore...

Mais, heureusement, cela n'arrive pas souvent, et comme nous le verrons plus loin, tout porte à croire que le SG-3090L aura une longue vie devant lui.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Dans un même ensemble, on trouve un magnéto-cassette, une platine tourne-disque, un tuner à quatre gammes d'onde et bien sûr, un amplificateur. Les dimensions de l'ensemble sont imposantes puisque l'appareil mesure 74 cm x 18 cm x 42 cm mais cela se justifie et se fait pardonner par la qualité de chacun des maillons.

Le magnéto-cassette occupe la partie supérieure gauche de l'appareil. Au-dessus du logement cassette se trouvent le compteur avec son bouton de remise à zéro, 3 clés avec 3 voyants (symétrie oblige) : mise en/hors service du Dolby, commutateur à deux positions pour le courant de prémagnétisation, commutateur à deux positions également pour les corrections jouant à l'enregistrement et à la lecture. Les voyants correspondent au système Dolby, à la position chrome et à la position enregistrement. Remarquons tout de suite un détail particulièrement intéressant : à côté de ces boutons est collée une étiquette rappelant la position de ceux-ci pour un enregistrement fer, chrome ou ferrichrome ; il est donc inutile de se reporter à chaque

fois à la notice, on ne sera pas perdu devant ces inscriptions 70 μ s, 120 μ s, etc. Boutons et voyants sont surmontés de deux vu-mètres s'éclairant en jaune à la mise en route, ce qui contraste avec le noir de tout l'appareil et contribue à l'harmonie de l'ensemble.

Les touches de commande de la partie mécanique sont placées sur le bandeau avant et elles sont au nombre de 7. En plus des 5 touches communes à tout magnétophone, on trouve « Eject » et « Pause ». Nous avons apprécié les commandes douces et, les verrouillages sûrs et sans problèmes de celles-ci. Sous elles, nous trouvons deux potentiomètres servant au réglage des niveaux d'enregistrement gauche et droite, accompagnés des deux entrées micro s'effectuant sur jacks.

La platine P.U. occupe le dessus droit de l'appareil. Dès le déballage, on s'aperçoit qu'elle est assez sophistiquée.

Le moteur à courant continu, asservi électroniquement, entraîne par l'intermédiaire d'une courroie un plateau lourd d'environ 2,5 kg qui ainsi régularise encore le mouvement. Le plateau a été réalisé par injection de métal alliage de zinc magnétique, puis usiné pour diminuer le balourd. Un stoboscope à quatre couronnes est gravé sur l'extérieur et reste visible lorsqu'on pose un disque sur le plateau. Un voyant néon monté dans un carter plastique dépoli l'éclaire ; les raies supérieures correspondent aux vitesses 45 t 33 t 1/3 pour une fréquence de 50 Hz, les raies inférieures sont prévues pour un réseau 60 Hz (le moteur est bien alimenté en courant continu mais celui-ci

est proportionnel à la fréquence du courant secteur, ou plus exactement à la différence entre la fréquence du courant secteur et la fréquence du compteur tachymétrique associé au moteur). Si l'on dispose d'un stroboscope et d'une régulation/asservissement électronique, il est logique que l'on dispose d'un réglage fin de la vitesse ; National va plus loin en proposant deux réglages : un pour le 33 t 1/3, l'autre pour le 45 t. Après une légère retouche à la mise en route, nous avons constaté que le stroboscope restait parfaitement stable, et ce sur tout le temps qu'ont duré nos essais, avec des arrêts et des remises en route.

A côté des réglages fins de la vitesse placés sous le bras, se situe une manette permettant de changer de vitesse, avec une position neutre au milieu. Enfin, on trouve aussi

une commande de retour automatique du bras, celle-ci s'enclenchant automatiquement lorsque le bras arrive en fin de course. L'énergie utilisée pour ce mouvement est prise sur l'axe du plateau, et c'est une came solidaire du bras qui enclenche le retour automatique. Un lève-bras à remontée précise et à descente douce vient compléter le tout. Le fonctionnement de cette partie mécanique est remarquable : le bruit de fonctionnement est inaudible, même lorsque l'automatisme s'enclenche ; d'autre part, pendant cette dernière opération, le stroboscope n'indique aucune variation de vitesse, d'où l'on peut déduire que le moteur est bien dimensionné, l'asservissement efficace et la régulation du plateau véritable. Cela se retrouve d'ailleurs dans la rapidité avec laquelle le plateau atteint au démar-

rage sa vitesse : moins de deux secondes. Tout se fait en silence, en douceur, et avec une bonne rapidité.

Le bras comporte bien sûr, les réglages habituels de force d'appui et d'antiskating. Des mesures particulières nous ont permis de constater que le bras est bien conçu (frottements faibles, antiskating bien réglé, porte cellule au standard international et amovible...).

Nous verrons plus loin les caractéristiques que nous avons obtenues, mais nous pouvons dire dès à présent que la platine ne nous a pas déçus.

La partie radio comporte comme nous l'avons déjà dit, quatre gammes d'onde : les grandes ondes de 145 kHz à 285 kHz (2070 m à 1050 m), les petites ondes de 525 à 1605 kHz (572 m à 187 m), les ondes courtes de 5,9 mHz à



Photo 1. - La partie magnétophone.

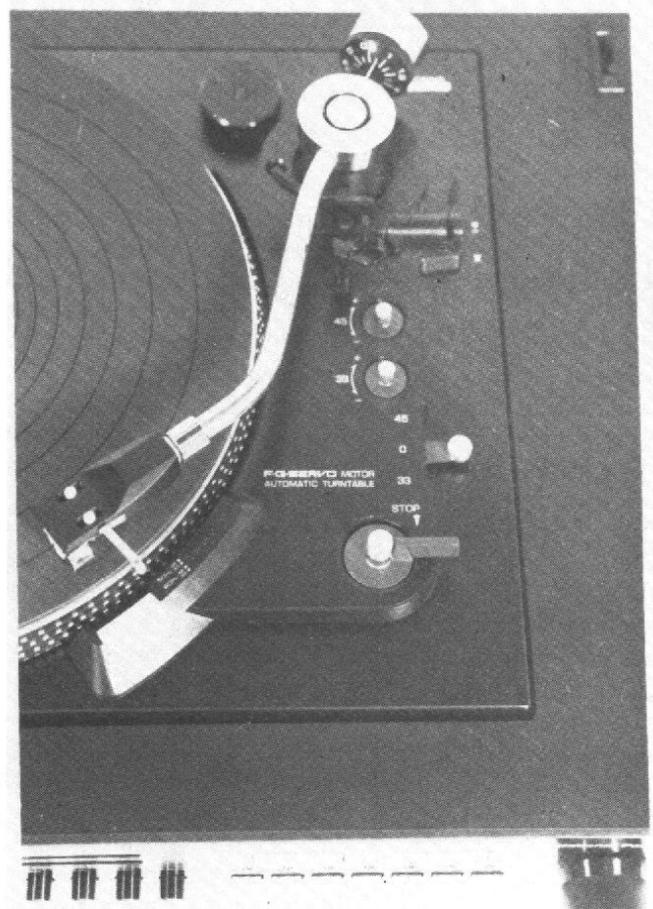


Photo 2. - Le bras de lecture, le stroboscope pour le réglage de la vitesse.

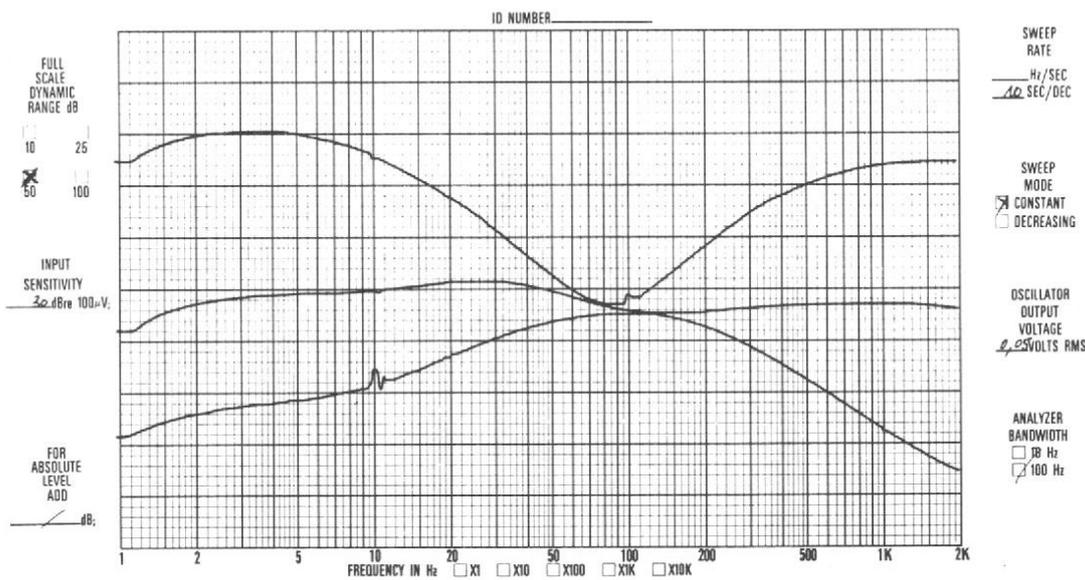


Fig. 1. - Corrections de timbre (positions maximales, médianes et minimales).

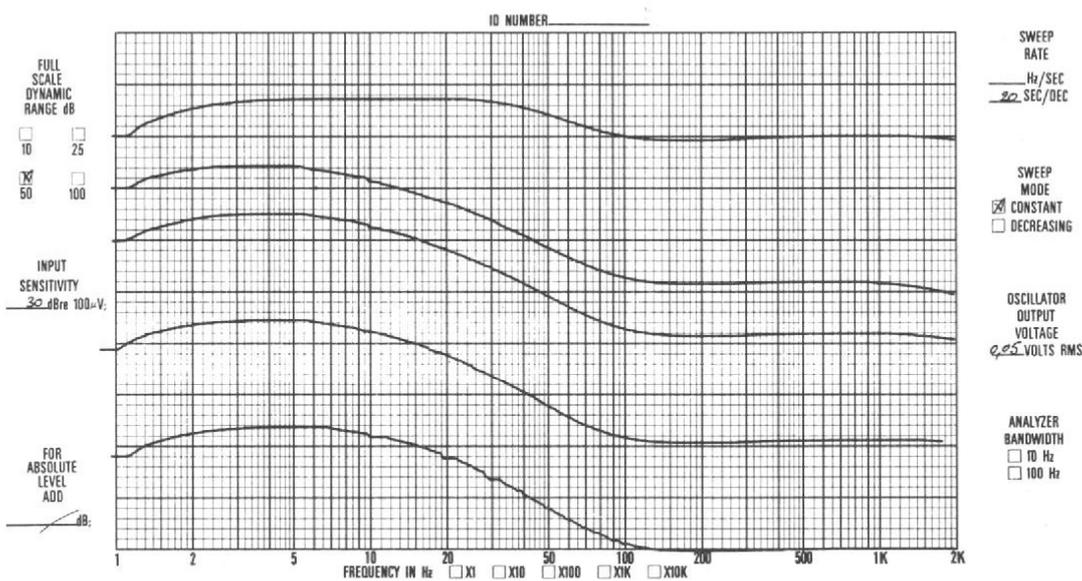


Fig. 2. - Action du correcteur « Loudness ».

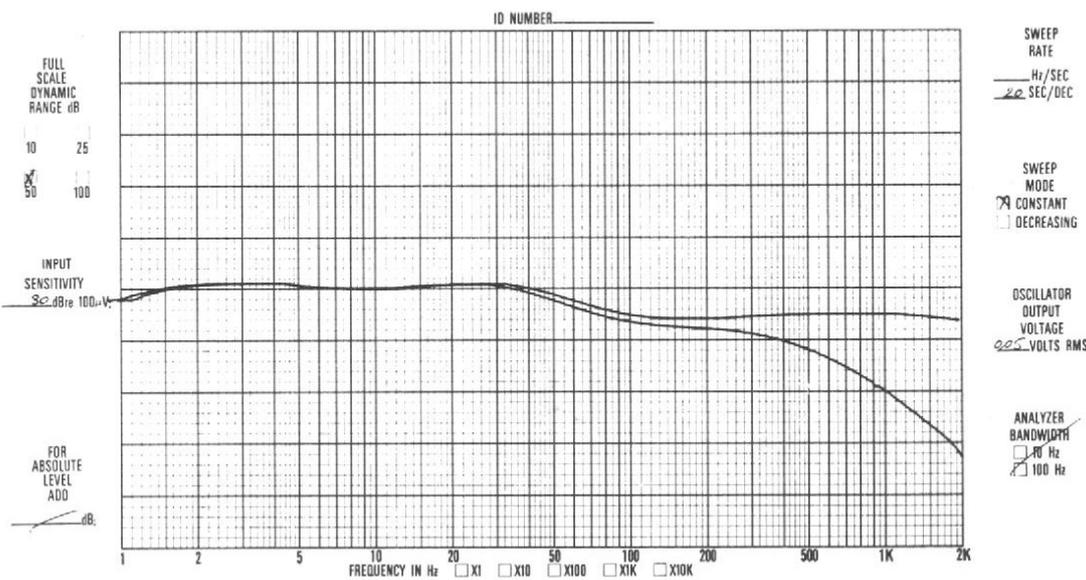


Fig. 3. - Action du filtre coupe-haut (atténuation du souffle).

18 MHz (50,8 m à 16,7 m), voilà pour la modulation d'amplitude ; et pour la modulation de fréquence, la réception s'étend de 87,5 MHz à 108 MHz.

La partie tuner FM fait l'objet d'un certain nombre de perfectionnements. D'abord le circuit A.F.C. (ou C.A.F.) joue en permanence ; cela permet de stabiliser la réception dans le temps et évite un glissement de l'accord. L'accord lui-même s'effectue par un gros bouton placé à l'extrême droite du bandeau avant mais le tuner est équipé de 6 touches de stations pré-réglées, sensibles. Il suffit d'effleurer la partie métallique d'une touche pour que la commutation s'effectue. Les accords de ces stations se réalise par l'intermédiaire de 6 petites molettes placées sur le côté droit de l'appareil et masquées par une petite porte. Un indicateur à aiguille marqué FM DIAL sert à situer la fréquence de l'accord ; c'est en somme une réplique à petite échelle du grand cadran. Lorsqu'on met en route l'appareil, celui-ci se place sur la première station pré-réglée et y reste tant qu'on a pas effleuré une autre touche. Si l'on passe sur la section platine ou magnétophone, la dernière touche effleurée reste en mémoire et lorsqu'on repasse sur tuner, on la retrouve, tant que l'appareil n'a pas été éteint.

L'antenne est au standard 300 Ω. Et un fil un conducteur est installé dans l'appareil par le constructeur pour servir d'antenne provisoire.

Le cadran d'accord prend comme place, tout le centre de l'appareil et une aiguille lumineuse rouge repère les stations. Un volant d'inertie est monté sur l'axe du bouton servant à la recherche des stations, ce qui favorise sa manipulation.

Nous arrivons enfin à la section amplificateur, celle-ci est à la hauteur des performances du reste de l'appareil. La puissance que nous avons obtenue lors de nos essais était de 25 W par canal sur 8 Ω

(efficaces), ce qui est satisfaisant.

On dispose des réglages classiques de volume, balance, grave et aigu et de trois touches : loudness (correcteur remontant le niveau des fréquences basses lorsqu'on le met en service ; il est utile lors d'écoute à bas niveau, pour compenser l'affaiblissement naturel de l'oreille à ces fréquences), filtre d'aigu (coupe à 6 kHz) et monitor (on peut raccorder au compact un magnétophone trois têtes et cette clé permet le monitoring. On peut bien sûr faire du repiquage d'un magnétophone vers l'autre, dans n'importe quel sens).

L'ensemble a le mérite d'être homogène et de haute qualité. Le seul petit reproche que nous pourrions faire et qui se voit sur toutes les courbes que nous avons relevées, est la suramplification des fréquences inférieures à 500 Hz de quelques décibels. Celle-ci étant relativement linéaire et de faible amplitude, elle n'est pas gênante, et nous ne nous en étions d'ailleurs pas spécialement rendu compte aux essais sur message musical. L'appareil a été prévu pour le marché allemand (inscriptions, normes din, etc.) et cette correction a certainement été voulue par le constructeur, puisque comme chacun sait, les allemands aiment bien les basses, ou plus exactement le bas-médium. (Tous les appareils allemands ont des réglages renforçant les basses particulièrement efficaces).

NOS MESURES

Magnéto-cassette :

Sur la partie mécanique proprement dite, nous avons vérifié la précision de la vitesse : + 0,2 %, ce qui est remarquable. Pleurage et scintillement s'élèvent à $\pm 0,18$ % en non pondéré, ce qui est plus que satisfaisant.

Côté électronique, nos essais ont commencé par la

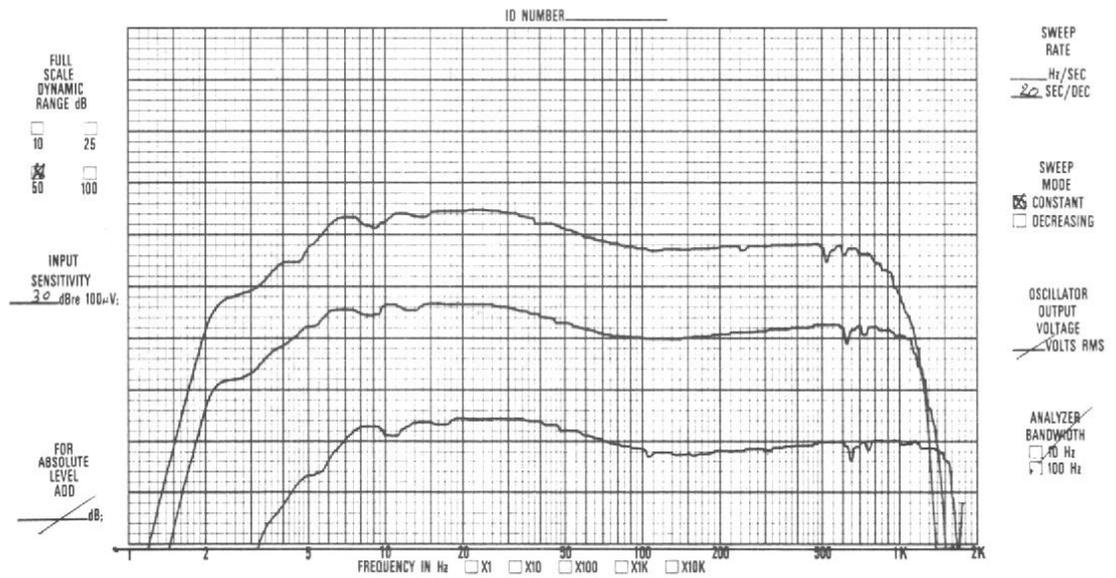


Fig. 4. - Réponse globale ENR-LECT avec bande au chrome (niveaux 0 dB, - 10 dB, - 20 dB).

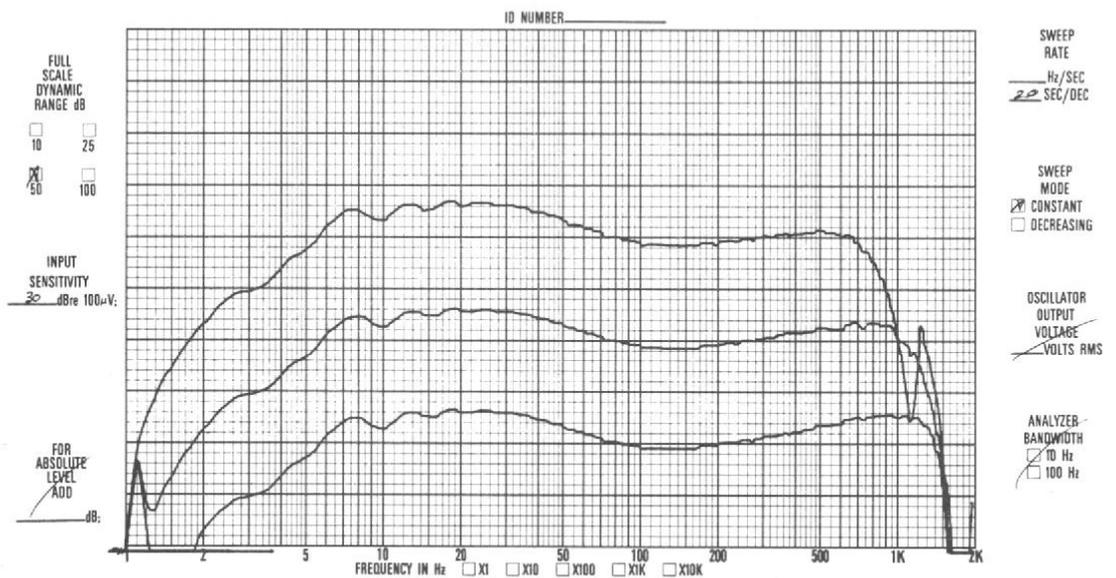


Fig. 5. - Comme figure 4, mais avec bande à l'oxyde de fer.

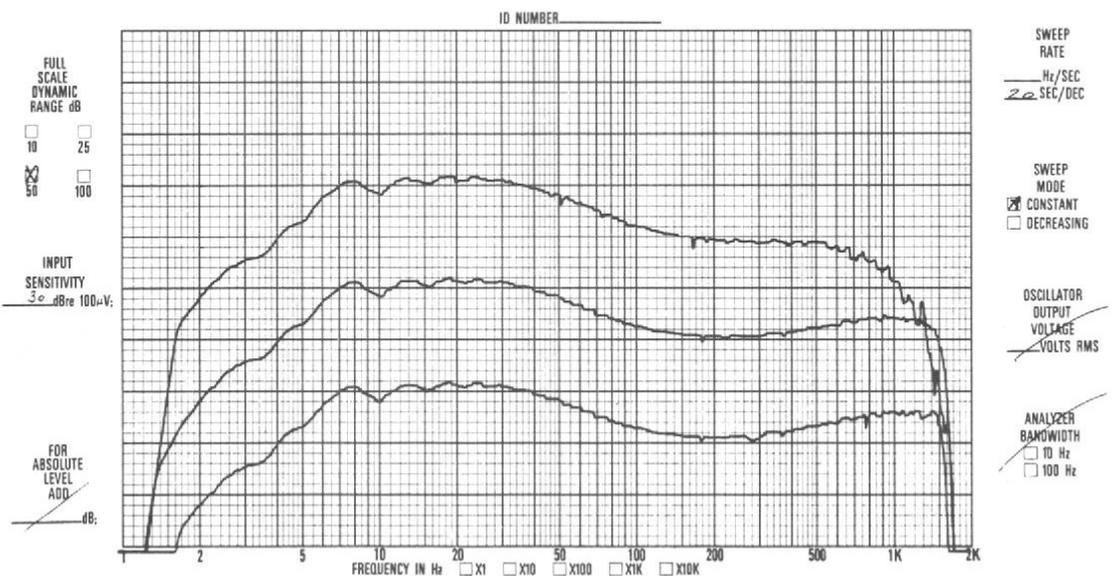


Fig. 6. - Comme figure 4, mais avec bande ferrichrome.

AMPLIFICATEUR

Nous avons obtenu 2 x 25 W efficaces sur 8,2 Ω , les deux canaux étant chargés, ce qui est meilleur que les données du constructeur. La bande passante a encore cette bosse dans les graves : + 3 dB à 300 Hz ; cela mis à part, la bande passante serait de 20 Hz à 20 kHz dans ± 1 dB. Mais... les correcteurs renforcent de 15 dB à 40 Hz et à 20 kHz. L'atténuation à 40 Hz est de 10 dB et à 20 kHz, de 20 dB.

Au sujet de l'entrée magnétophone, nous avons trouvé une sensibilité de 43 mV et une saturation de 490 mV.

Reste à voir la distorsion de l'amplificateur. Nos mesures se sont faites à trois fréquences : 1 000 Hz, 40 Hz et 20 kHz, pour trois puissances : 1 W, 10 W et 25 W.

+ 1 000 Hz : à toutes les puissances, 0,1 %.

+ 40 Hz : 1 W : 0,1 % ; 10 W : 0,09 % ; 25 W : 0,08 %.

+ 20 kHz : 1 W : 0,14 % ; 10 W : 0,12 % ; 25 W : 0,1 %.

Toutes ces valeurs sont très bonnes et n'appellent pas de commentaires.

NOS CONCLUSIONS

Cela ne fait aucun doute, le SG-3090L est un bon appareil. Rien ne dépasse et chaque partie offre un certain nombre de perfectionnements que l'on n'a guère l'habitude de rencontrer sur un compact. La technique est moderne et l'ensemble est agréable à regarder ou à utiliser, et bien sûr à écouter. L'appareil est gros, imposant, lourd aussi, mais ces dimensions et ce poids sont justifiés par toute l'électronique qu'il y a à l'intérieur et par les résultats que l'on obtient. On pourrait acheter des éléments séparés qui constitueraient un ensemble moins satisfaisant que celui-ci.

Etude technique (voir page 177).

F. RUTKOWSKI

N° 1594 - Page 169



Photo 3. - Les commandes du magnétophone.

lecture des bandes étalon ; pour la bande au fer, nous avons trouvé une bande passante allant de 31,5 Hz à 10 kHz dans + 2/ - 1 dB ; pour la bande au chrome, ces chiffres deviennent : de 31,5 Hz à 12,5 kHz à ± 1 dB.

Pour ce qui est des courbes enregistrement + lecture, notons déjà la remontée générale de toutes les fréquences en dessous de 500 Hz etc., sur toutes les courbes. Cela étant dû à l'amplificateur, on ne peut pas accuser le magnétophone. Cela étant dit, nous trouvons, pour la bande au fer : de 50 Hz à 14 kHz à ± 1 dB. Pour la bande au chrome, de 50 Hz à 16 kHz ± 1 dB. Enfin pour la bande ferrichrome, de 40 Hz à 15 kHz ± 1 dB.

Lors de nos essais, nous avons remarqué que le 0 dB VU est réglé 5 dB en dessous du 0 dB référence. Par contre, la diode électroluminescente dont nous avons oublié de parler précédemment, s'allume à + 5 dB, donc à 0 dB REEL. Cela est une bonne chose car les enregistrements sont ainsi protégés de la saturation.

Le rapport signal/bruit avec une bande au chrome donne, Dolby hors-service, 49 dB non

pondéré ; avec le Dolby en service, nous trouvons 53 dB non pondéré toujours. En pondéré, ces chiffres s'améliorent de 4 dB. Les résultats sont ici très corrects. La distorsion à 1 000 Hz donne :

+ Pour la bande au fer : 0,9 % à - 10 dB ; 1 % à - 3 dB ; 1 % à 0 dB ; 1,3 % à + 5 dB. (Il s'agit de dB VU bien sûr).

+ Pour la bande au chrome : 1,1 % à - 10 dB ; 1,3 à - 3 dB ; 1,7 % à 0 dB ; 2,5 % à + 5 dB.

+ Pour la bande ferrichrome : 1 % à - 10 dB ; 1,2 % à - 3 dB ; 1,3 % à 0 dB ; 1,6 % à + 5 dB.

Compte tenu des résultats précédents, c'est la bande ferrichrome qui donne les meilleurs résultats à tout point de vue.

PLATINE TOURNE-DISQUE

Côté mécanique, nous avons trouvé : ± 1 % de variation possible par les réglages fins ; $\pm 0,11$ % pour le taux de pleurage et de scintillement en pondéré. Le rapport signal/bruit a donné 45 dB en non pondéré et 60 dB en pondéré. Cette platine se situe

dans le milieu de la gamme des platines HiFi.

Côté cellule, pour le modèle fourni avec l'appareil, nous avons : une bande passante allant de 20 Hz à 20 kHz dans - 2 dB. La distorsion d'intermodulation donne : + 6 dB : 1 % ; + 15 dB : 3 %. La diaphonie est de 25 dB à 1 000 Hz et la lisibilité à 2 gf de force d'appui, atteint les 80 μ m, ce qui est remarquable. Nous sommes en présence d'une bonne cellule, parfaitement adaptée à la platine.

TUNER

Nous nous sommes contentés de mesurer la partie F.M. Nous avons trouvé une sensibilité de 3,5 μ V, pour un rapport signal/bruit de 26 dB et une excursion de ± 40 kHz. Le rapport signal/bruit pour 1 000 μ V à l'entrée atteint 56 dB, ce qui est un peu inférieur à la donnée du constructeur : 60 dB, mais cet écart n'est pas bien grave. Enfin, côté distorsion, on a 0,5 % à 1 000 Hz pour une modulation totale. Le voyant stéréo s'allume pour 7 μ V.

FILTRE ACTIF

passe-bande

à Q faible

et gain élevé

Le schéma de ce filtre (voir figure 1) a été publié dans Electronics (9 décembre 1976 page 97). L'auteur de ce montage est **Gregory O. Moberg** de la société Eastman Kodak. On voit aisément que dans ce filtre actif, deux boucles de contre-réaction sont disposées, l'une à résistance R_3 et l'autre à capacité $C_2 - C_1$, entre la sortie et l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel OP1.

Pour faciliter la détermination des éléments R et C, on prend le plus souvent $C_1 = C_2$

dans la plupart des montages proposés. Dans ce cas, le facteur de surtension Q du filtre, ne peut être inférieur à la racine carrée de $A_0/2$, A_0 étant le gain à la fréquence f_0 ; la valeur de Q est le rapport $f_0/\Delta f$ dans lequel f_0 est la fréquence médiane du filtre passe bande et Δf , la largeur de bande à -3 dB.

Pour obtenir un gain élevé, il faut par conséquent que Q soit lui-même élevé.

L'auteur du montage proposé a prévu des valeurs différentes pour les capacités C_1 et C_2 .

Dans ces conditions, Q peut être aussi faible que désiré, si C_2 est suffisamment petite devant C_1 .

Pour déterminer les éléments du filtre généralisé de **G. Mosberg** on utilise les relations suivantes :

$$R_3 = \frac{Q(C_1 + C_2)}{2\pi f_0 C_1 C_2} \quad (1)$$

$$R_1 = \frac{R_3 C_1}{A_0 (C_1 + C_2)} \quad (2)$$

$$R_2 = \frac{R_1 C_2 A_0}{Q^2(C_1 + C_2) - A_0 C_2} \quad (3)$$

Voici un exemple de détermination. On donne A_0 , f_0 et Q. L'amplificateur opérationnel est le LM 307 de National.

On opérera dans l'ordre suivant :

- 1) choisir $C_1 = 1 \mu F$;
- 2) choisir une valeur normalisée de C_2 , égale ou inférieure à $C_1 Q^2 / (A_0 - Q^2)$;
- 3) calculer R_1 , R_2 et R_3 à l'aide des relations (1), (2) et (3) données plus haut ;
- 4) multiplier les valeurs des résistances par un facteur r et diviser les valeurs des résistances par le même facteur r, de manière à ce que la nou-

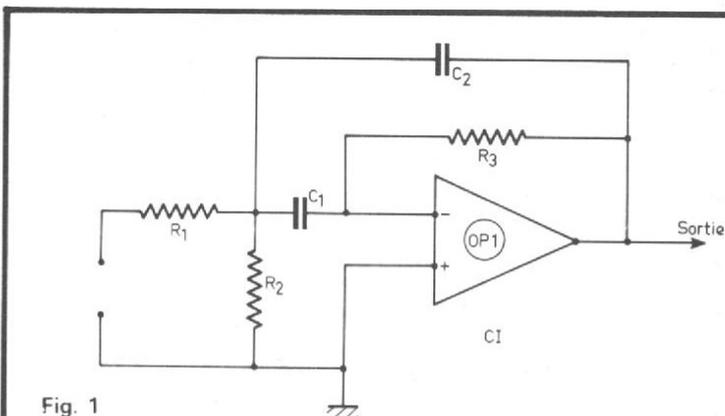


Fig. 1

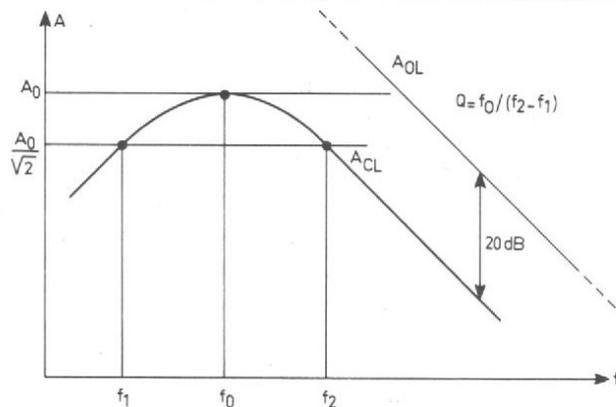


Fig. 2

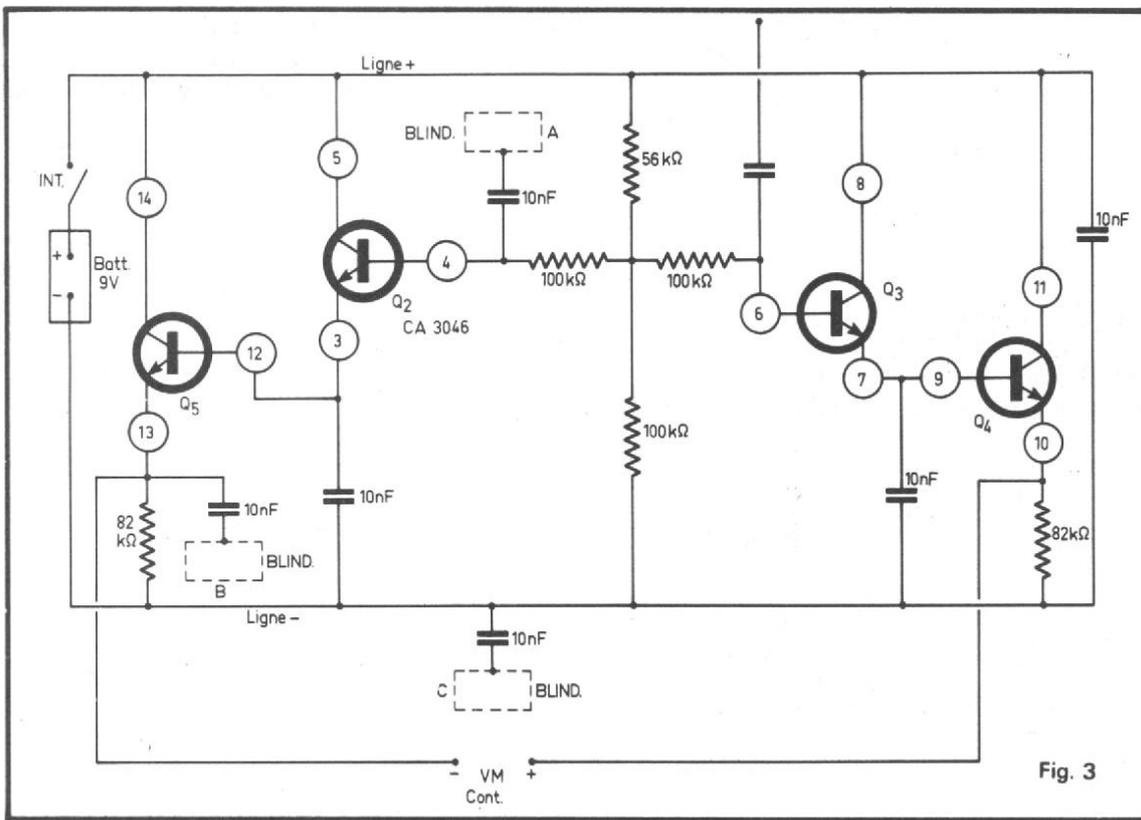


Fig. 3

à 3 dB, c'est-à-dire lorsque $A = A_0 / \sqrt{2} = 0,707 A$, correspond à f_1 et f_2 et de ce fait $Q = f_0 / (f_2 - f_1)$.

A droite de la courbe du filtre ($A = A_{CL}$) on indique une partie de la courbe du montage en boucle ouverte avec $A = A_{CL}$.

SONDE POUR SIGNAUX HF, À LECTURE DIRECTE

Cette sonde a été décrite dans *Wireless World*, de décembre 1976, page 42.

Son schéma est donné à la figure 3. Cette sonde utilise un circuit intégré RCA type CA 3046 dont le schéma intérieur est donné à la figure 4 (A) et le brochage, à la figure 4 (B). Il contient cinq transistors NPN dont quatre sont utilisés, le transistor Q_1 n'étant pas branché.

La sonde proposée permet de mesurer des pointes de tension, à une fréquence pouvant dépasser 100 MHz. L'avantage de ce montage est de ne pas dépendre de la température. Il peut mesurer des niveaux compris entre 1 mV et 4 V.

En utilisant le CA 3046 on a pu constituer deux paires de circuits Darlington, l'un avec Q_5 et Q_2 , l'autre avec Q_3 et Q_4 .

velle valeur de R_1 permette une adaptation correcte d'impédances. Par exemple, on considérera le cas où l'impédance d'entrée doit être plus grande que celle de la source qui transmet le signal à l'entrée du filtre ;

5) procéder de manière à ce que le gain en boucle fermée du filtre, A_{CL} soit à 20 dB au-dessous du gain en boucle ouverte, A_{OL} .

Dans le cas du CI, LM 307 cité plus haut, on trouve :

- $R_1 = 9,1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 11 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ M}\Omega$
- $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$
- $C_2 = 5 \text{ nF}$

Au tableau 1, ci-après on donne les résultats correspondants au filtre ainsi réalisé.

On peut voir en consultant ce tableau, que les différences entre les valeurs calculées et les valeurs mesurées, sont faibles, compte tenu du fait que les composants ont été choisis avec une tolérance de 5 %.

Il est important que le rapport entre le gain en boucle fermée et celui en boucle ouverte soit de l'ordre de 10 ($20 \log 10 = 20 \text{ dB}$) afin que l'amplificateur fonctionne dans les conditions les plus proches des conditions idéales.

Une condition suffisante est que l'expression $A_0 f_0 (1 + 1/2Q)$ soit égale ou inférieure à $0,1 \text{ BW}$. Q est égal ou supérieur à 1 et BW est la bande correspondant au « gain unité » de l'amplifica-

teur opérationnel. La valeur de BW est donnée par le fabricant du CI. Ainsi, pour un gain réduit, ou pour Q faible, la valeur de BW est de 800 kHz avec le LM 307.

Pour des gains plus élevés ou pour f_0 plus grande, on pourra adopter un LM 318 qui a une BW de 15 MHz.

A la figure 2 on donne la courbe de réponse du filtre. En ordonnées le gain A . Son maximum est A_0 et se produit à $f = f_0$ (en abscisses). Le gain

Tableau 1
(A_0 est le gain sous forme de rapport)

Grandeur	Valeur calculée	Valeur mesurée
A_0	104 fois	101 fois
f_0	101 Hz	102 Hz
Q	3	2,8

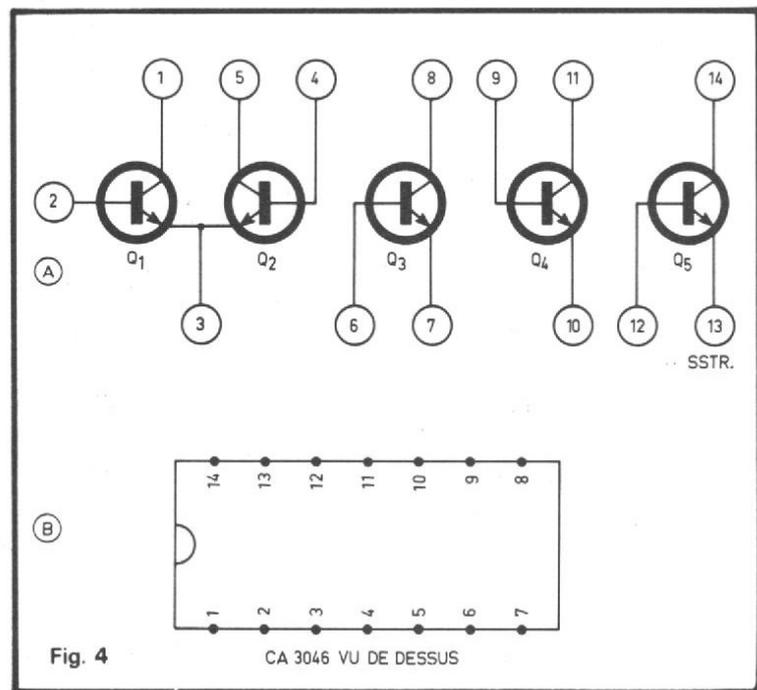


Fig. 4

Dans ce genre de circuit, l'émetteur du premier transistor est relié à la base du second.

Le maximum offset de sortie est de $700 \mu\text{V}$.

Le CA 3046 a un coefficient de température de $1,1 \mu\text{V}$ par degré C et l'impédance d'entrée de la sonde se compose de $50 \text{ k}\Omega$ en parallèle avec 3 pF . La sonde consomme 1 mA .

Pour réduire la capacité d'entrée à une valeur aussi faible, le montage doit être réalisé dans un boîtier métallique de petites dimensions, avec une tête de sonde courte. Le CI doit être soudé, l'emploi d'un support pouvant augmenter la capacité d'entrée.

Relier les points A, B, C au blindage. La lecture se fait par un voltmètre pour continu, très résistant.

EGALISEUR GRAPHIQUE AD 1305 HEATH

Dans Radio Electronics de décembre 1976, page 65, nous avons remarqué le compte rendu d'essais effectué sur un égaliseur graphique, le type AD 1305 de Heath. Ce modèle est prévu pour la stéréo et comporte deux fois le même montage. Nous donnons ici le schéma du canal C (gauche) représenté à la figure 5.

L'essentiel de l'appareil est indiqué sur ce schéma. L'étage d'entrée, linéaire, est désigné par EE.

Il y a dans cet égaliseur trois entrées et une seule sortie, deux inverseurs à deux directions, six transistors, plus

ceux de l'étage EE, en tout 12 transistors.

A noter que Q_7, Q_8, Q_{10} et Q_{11} sont des NPN, tandis que Q_9 et Q_{12} sont des PNP. Les types des transistors ne sont pas indiqués, car ce montage « Heathkit » est réalisable avec du matériel fourni par Heath (représenté en France).

Remarquons aussi que les cinq filtres (dix pour les deux canaux identiques) sont à capacité-résistance-bobine. Les bobines L 101 à L 109 ont des valeurs relativement élevées et ont fait l'objet de soins attentifs. On ne les trouve pas dans le commerce de détail mais elles font partie du kit.

A noter également les prises médianes des cinq potentiomètres d'égalisation, R_{101} à R_{105} , tous de $50 \text{ k}\Omega$.

La prise médiane, mise à la masse, est une des principales

originalités de cet égaliseur.

L'appareil fonctionne sur une alimentation de $\pm 27 \text{ V}$, fournie par le fabricant dans le kit.

On l'a représentée sur le schéma. Il y a deux sources distinctes de 27 V montées en série. La masse est au point commun des deux sources.

Analyse du schéma :

On peut remarquer aisément que les filtres RCL, sont du type série. Leur fréquence de résonance est donnée par la formule de Thomson. A la résonance, l'impédance de ce circuit se réduit à la résistance, à peu de choses près.

Par exemple, pour le filtre composé de $C_{103} = 4 \mu\text{F}$, $R_{111} = 56 \Omega$ et $L_{101} = 1,75 \text{ H}$, la formule,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

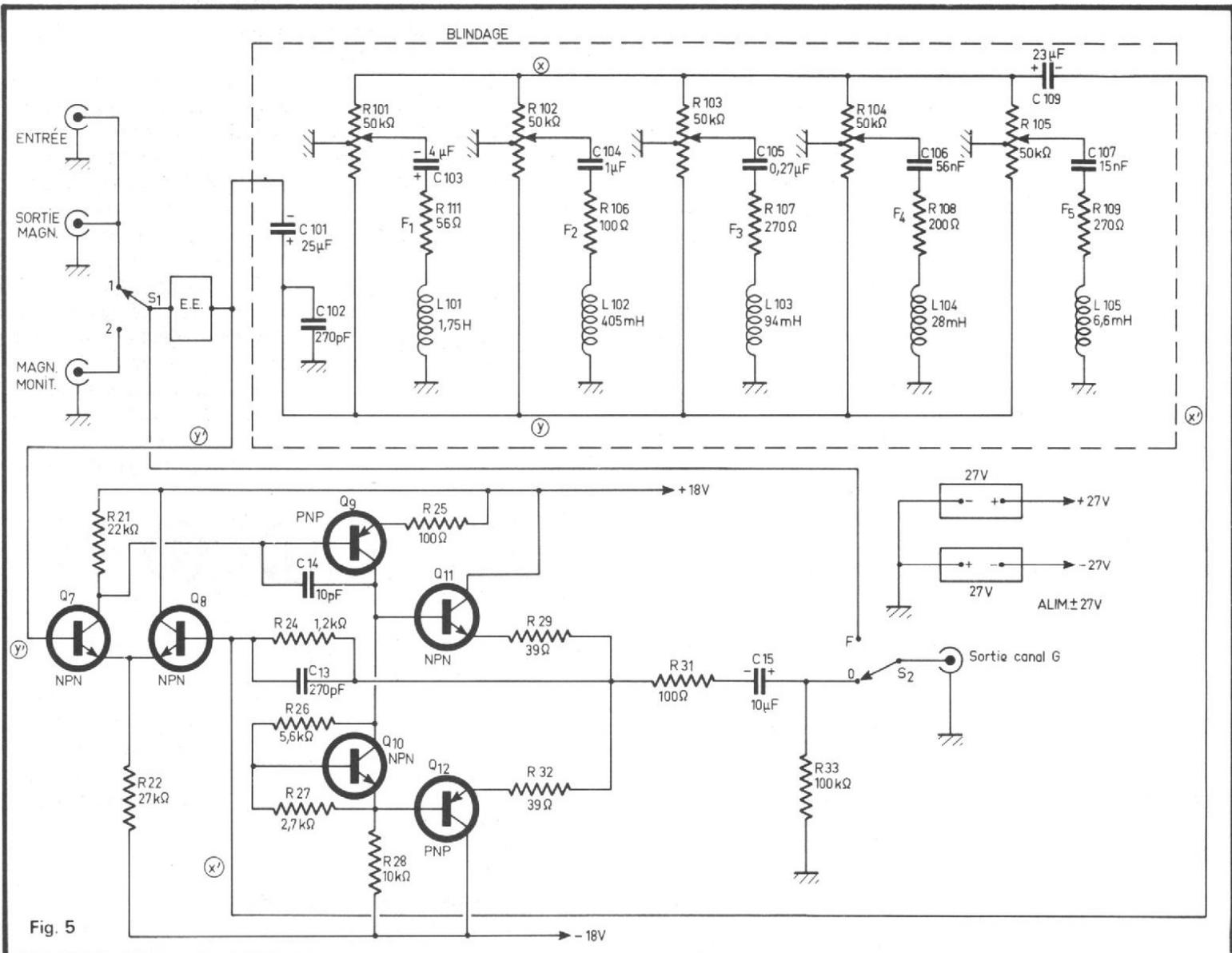


Fig. 5

ment. De cette façon, les distances entre des fréquences croissant géométriquement (par exemple 60 - 120 - 240 - 480 - 980, etc.) seront égales sur l'oscillogramme. Il faut donc que l'oscilloscope de mesure soit apte à effectuer ce genre de mesures.

Pour terminer, on notera que l'amplificateur de cet égaliseur comporte un étage final à symétrie complémentaire à transistors Q_9 à Q_{12} dont deux transistors sont des PNP et deux des NPN.

En résumé, on peut dire que cet appareil, dont le matériel nécessaire est accessible aux amateurs est excellent et bien qu'original, de schéma relativement simple.

ALIMENTATION RÉGULÉE 1,5 à 15 V

Dans de nombreux montages électroniques à une seule alimentation, la tension continue nécessaire est comprise entre 1,5 et 15 V, par exemple 1,5, 3, 5, 6, 9, 12 ou 15 V.

Dans d'autres montages, on a le choix entre plusieurs tensions fixes, par exemple 9, 12 ou 15 V.

Grâce à l'alimentation que nous allons décrire, on pourra essayer divers montages sur des tensions différentes, ce

qui permettra de mieux connaître leurs possibilités et les limites admissibles des tensions.

Ce petit appareil a été écrit dans *Eti Top Project* N° 2, page 56, sous le titre *Ic Power Supply*.

Le matériel nécessaire est normal et peut-être acquis partout. Dans ce projet *Eti* (revue anglaise) le composant essentiel est le circuit intégré $\mu A 723$ bien connu, créé par Fairchild et repris par la plupart des autres fabricants de semi-conducteurs.

A la figure 9 on donne le schéma de l'appareil. L'entrée du signal alternatif se fait sur le primaire du transformateur TA. Ce primaire sera adapté à la tension du secteur disponible. Le secondaire doit fournir un courant de 1 A sous 15 V. On voit que le redressement en pont, utilise quatre diodes D_1 à D_4 du type 1N 4001.

Un premier filtrage est effectué par la capacité en tête C_1 de 1 000 μF 35 V service.

La régulation est effectuée par CI-1 en association avec le transistor de puissance $Q_1 = 2N 3055$. Ce transistor doit être monté, obligatoirement, avec son radiateur, sinon il serait détruit.

Les autres éléments ont les valeurs suivantes : $C_2 = 0,1 \mu F$, $C_3 = 100 \mu F$ 25 V, $R_1 = 470 \Omega$, $R_2 = 390 \Omega$, $R_3 = 470 \Omega$, R_{sc} a une valeur

dépendant de la limitation de courant désirée. On la choisira d'après le tableau I ci-après :

Courant	R_{sc}
65 mA	10 Ω
650 mA	1 Ω
1,4 A	0,5 Ω
3,2 A	0,2 Ω

Le potentiomètre RV_1 permettra de régler l'alimentation pour la tension de sortie désirée.

A la figure 10 on donne le brochage du circuit intégré $\mu A 723$. Ce CI existe en deux sortes de boîtier, rectangulaire Dual in Line à 14 broches et cylindrique, à 10 fils. Le brochage n'est pas le même dans les deux types.

On a adopté dans le présent appareil le $\mu A 723$ en boîtier cylindrique. Sur la figure 10, il est vu de dessus, c'est-à-dire avec les fils vers le bas. Le repérage est facile, le fil 10 est devant l'ergot.

On donne à la figure 11, le montage intérieur simplifié de ce CI. On remarquera l'emploi de deux amplificateurs, d'une diode zener et de deux transistors Q_A et Q_B , à ne pas confondre avec Q_1 qui est extérieur et indépendant du $\mu A 723$.

Cette alimentation, avec les éléments proposés, peut don-

ner 0,5 A max sous 15 V et 1 A max sous 10 V.

On peut analyser le fonctionnement de ce CI en consultant le schéma de la figure 11, sur lequel on a également indiqué les numéros des fils de branchement.

L'amplificateur de référence de tension (AMP. REF.) produit une tension constante de 7 et 15 V entre le fil 4 et le fil de masse, 5. Cette tension dépend de la température avec un coefficient de 0,015 %/°C. Donc un comportement excellent à ce point de vue.

La tension de référence est appliquée à un diviseur de tension composé de RV_1 de 5 k Ω en série avec R_1 de 470 Ω qui empêche la résistance totale de se réduire à zéro.

Le curseur de RV_1 est relié au fil 3, l'entrée non inverseuse de l'amplificateur d'erreur.

D'autre part, en se reportant au montage de Q_1 , on voit que son courant de sortie passe par le diviseur de tension R_3 et R_2 . La tension est divisée par 2,2 environ, car on a :

$$\frac{470 + 390}{390} = 2,2$$

La tension ainsi réduite sert de signal de contre-réaction appliqué à l'amplificateur

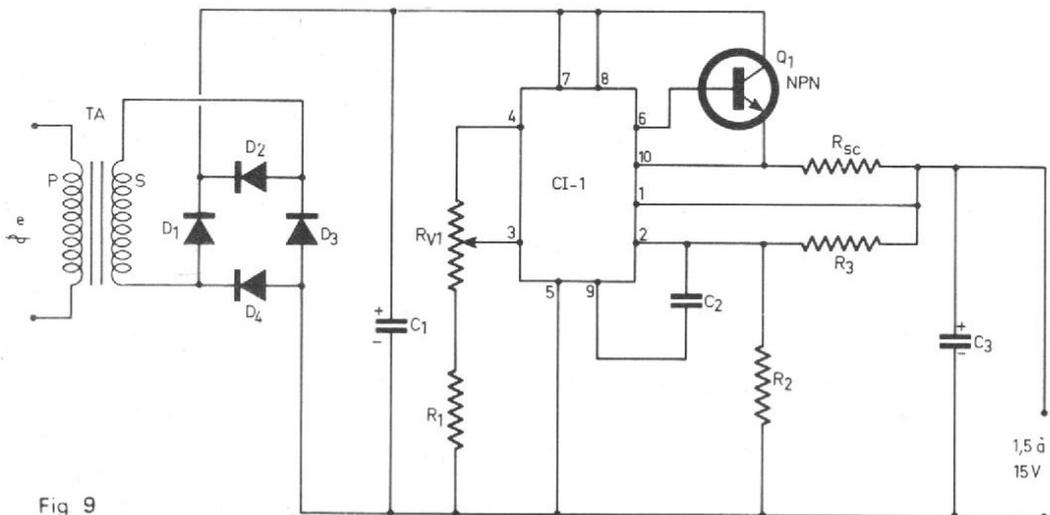


Fig 9

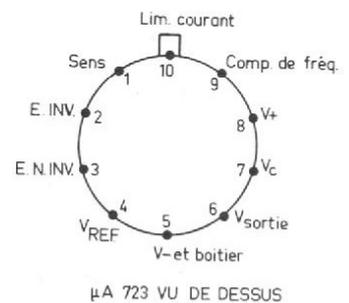
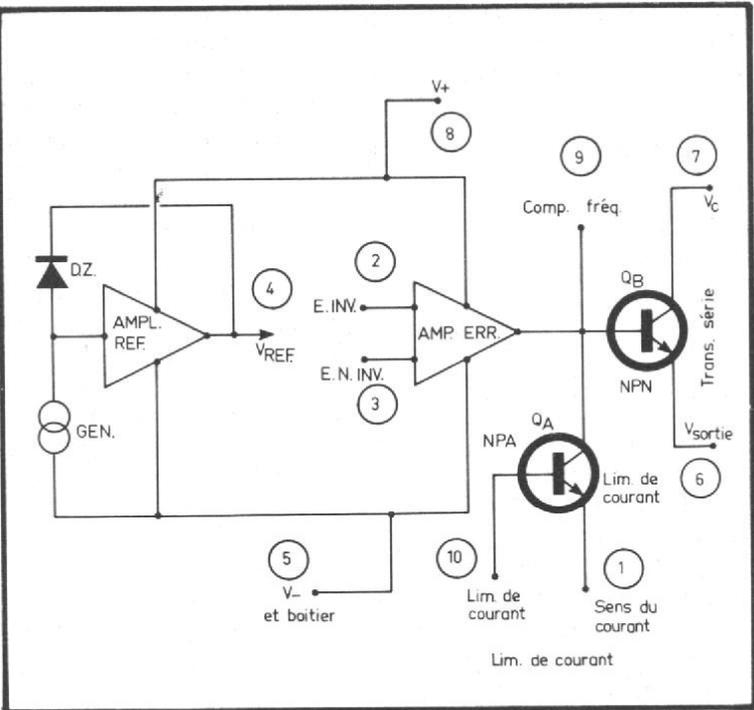


Fig 10



d'erreur. On obtient à la sortie une tension égale à environ 2,2 fois la tension de RV 1. La limitation de courant est déterminée par la chute de tension produite par R_{sc} . Si cette chute de tension dépasse 0,6 V, la limite du courant du transistor limiteur Q_1 est déterminée par sa polarisation directe. Le transistor final Q_8 ne peut fournir, alors, qu'un courant limité.

A noter que la tension et le courant de sortie dépendent du transformateur, de la capacité de filtrage et de la qualité du dissipateur de chaleur de Q_1 .

Le CI μA 723 cylindrique sera soudé directement sur la platine et non par l'intermédiaire d'un support. Eviter qu'il chauffe pour une raison quelconque, par exemple la proximité d'un élément chauffant.

La résistance R_{sc} doit être bobinée et pouvoir laisser passer un courant supérieur à celui normal (voir tableau 1).

On accordera le maximum de soins au montage du transistor de puissance Q_1 . Ce transistor peut dissiper jusqu'à 115 W. Un nombre très grand de variantes d'alimentation, utilisant le μA 723, ont été proposées un peu partout depuis la création du μA 723.

Le ronflement est de 5 mV crête à crête, pour une tension de sortie de 10 V et un courant de 1 A.

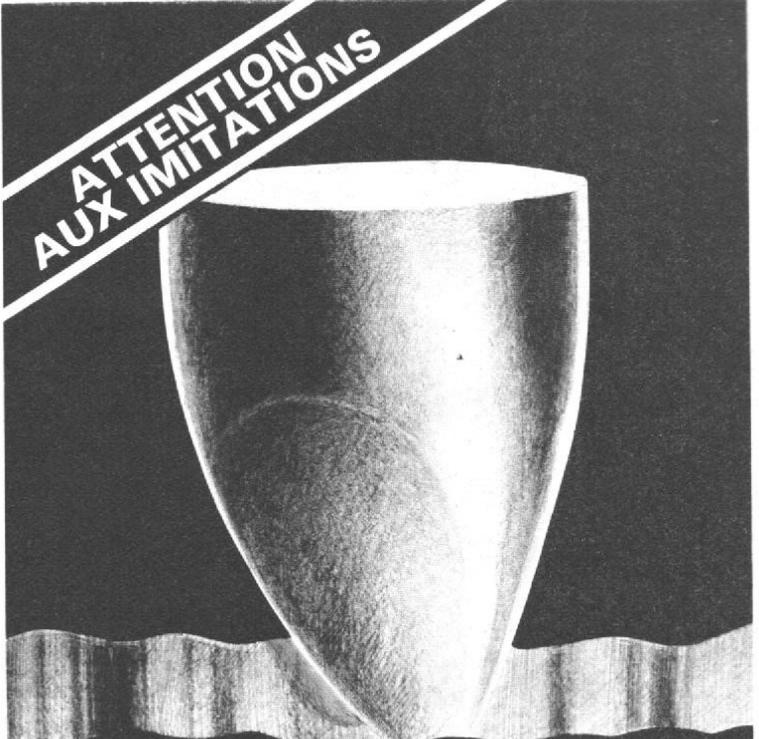
La régulation se caractérise comme suit :

4 mV de variation de tension si le courant varie de 0 à 100 mA, la tension de sortie étant de 10 V environ.

20 mV de variation de tension si le courant varie de 0 à 1 A, tension de sortie également de 10 V environ.

Le radiateur proposé est rectangulaire, à ailettes, dont les dimensions sont de 7 x 3,5 cm environ ou plus.

G. BLAISE



pourquoi un diamant shure peut être imité sans être égalé

Point de départ de la reproduction sonore, c'est le diamant, pointe minuscule et ultra-légère, qui est en contact avec le disque et a pour tâche de maintenir le meilleur contact possible pointe-sillon.

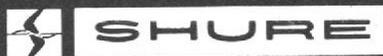
La trackabilité

La trackabilité est le résultat des performances totales d'une cellule. Le secret de la "haute trackabilité" SHURE est de permettre au diamant pointe de lecture, non seulement de suivre le sillon extrêmement complexe du disque, jusqu'aux limites théoriques de gravure des enregistrements modernes, mais encore de dépasser ces limites...

Méfiez-vous des contrefaçons

C'est vrai : la pointe de lecture en diamant de toute cellule haute fidélité peut s'user. Mais certains diamants s'usent plus rapidement que d'autres. L'avantage des cellules SHURE à force d'appui ultra-légère est qu'elles prolongent considérablement la durée de la vie d'une pointe de diamant.

Lorsque votre diamant doit être remplacé, insistez toujours pour employer une véritable pointe de remplacement SHURE qu'aucune imitation ne peut égaler. Méfiez-vous des contrefaçons. Pour être sûr d'acquérir une véritable pointe de remplacement SHURE Dynetic (1) vérifiez que la marque SHURE est gravée à l'avant de l'équipage mobile.



(1) Pour en savoir plus sur la pointe SHURE Dynetic et la gamme des cellules SHURE, demandez les brochures d'information SHURE cellules et "visite au petit monde d'une pointe de lecture" à :



INFO/293406

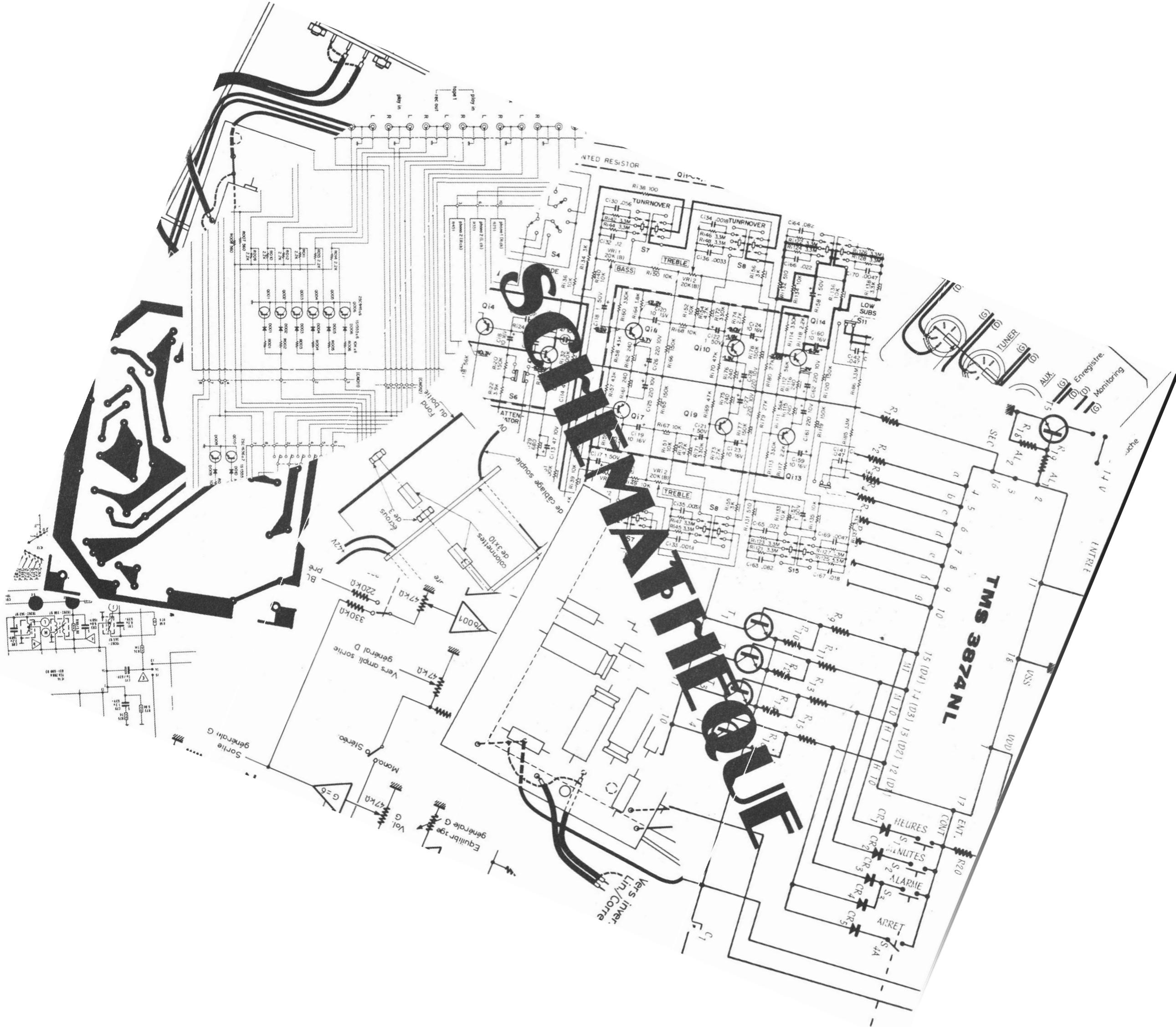
Importateur exclusif



CINECO

72, Champs-Élysées PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

HP 1.



S
 E
 R
 I
 E
 S
 I
 N
 T
 E
 R
 N
 E
 T
 I
 O
 N
 A
 L
 I
 T
 E
 M
 S

LA CHAÎNE COMPACTE



NATIONAL PANASONIC SG 3090 L

étude technique

(suite de la page 169)

LA tête FM utilise un transformateur d'entrée (il est peut-être possible d'adapter une antenne 75Ω entre masse et l'un des pôles de l'antenne 300Ω .) Le premier transistor est à effet de champ, tandis que le mélangeur et l'oscillateur local sont des NPN. L'accord s'effectue par trois varicaps (diode présentant une certaine capacité variant avec la tension continue appliquée aux bornes de la diode), jouant sur l'accord de trois circuits résonnants parallèles : un à l'entrée de la tête HF, un dans la liaison FET/NPN, et un pour l'oscillateur local. Un quatrième varicap jouant également sur l'oscillateur local sert au contrôle automatique

de la fréquence (verrouillage sur l'émetteur). La sortie de cette tête est reliée via un filtre céramique à un circuit intégré à fonction complexe puisqu'il sert d'amplificateur fréquence intermédiaire à la fois pour la FM et pour l'AM. Un deuxième filtre céramique intervient dans son montage. La partie AM est complexe en commutations, selfs et transformateurs FI en raison du nombre de gammes d'onde que l'on peut recevoir. TR 201 est l'oscillateur local pour la modulation d'amplitude. La détection est faite en composants discrets et est bien entendue distincte pour la FM et pour l'AM. L'indicateur d'accord utilise TR 202 et il délivre une tension qui sert,

outre à l'indicateur lui-même, à polariser la quatrième varicap dont il a été question plus haut, dans la tête HF. Un second circuit intégré s'occupe de l'amplification audio-fréquence. TR 203, 204, et 205 forment le circuit de muting.

TR 903, 904, D911 d'une part, TR 905, 906 et D912 d'autre part forment deux alimentations stabilisées, en cascade servant à la partie radio.

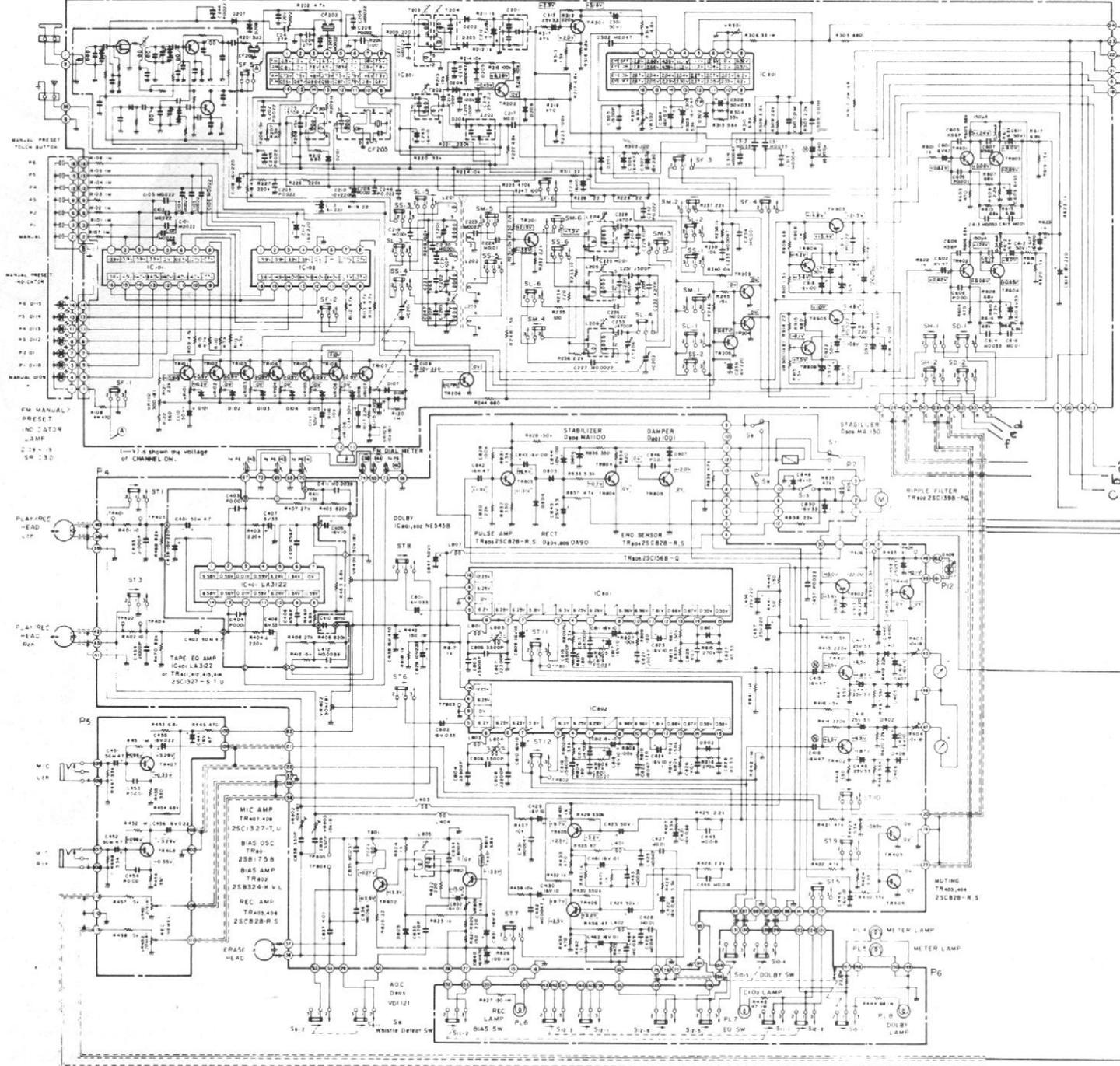
Deux circuits intégrés s'occupent de la présélection FM. Ils ont pour fonction de détecter le toucher d'un doigt et de mémoriser l'information. Le réglage de présélection est constitué d'un potentiomètre monté en série dans l'émetteur d'un transistor et sur le curseur s'effectue la

prise de tension qui polarisera les varicaps. 7 circuits sont montés en parallèle (un pour l'accord manuel) et l'un d'entre eux seulement fonctionne à la fois : les bases sont commandées par les deux C.I. logiques de telle façon qu'il n'y ait qu'un transistor de saturé quand tous les autres sont bloqués.

Sur le même circuit imprimé, se situent les deux préamplificateurs phono. Chacun est équipé de deux transistors NPN montés en cascade et la correction R.L.A.A. s'effectue dans la boucle de contre réaction.

La partie magnétophone utilise trois circuits intégrés, 8 transistors pour la partie enregistrement, 3 pour les

FM RF TUNER 55D502	FM TUNING IC1	FM AGC TR401-402	AM AGC D90	FM AM/FM IC4	AM CONV. TR3	FM DET. D91-92	TUNING METER TR91 D94-0A90	AM DET. D93	FM AF AMP TR7	FM MPX IC5	MUTING TR801-802	SWITCHING D95	D4 MA130	A 4 R TR803 25C139B-FO
TR403-404 25C168A-85	CA170A	D90A	D90A	AN21788	25C1359-B	D91-92	TR91 D94-0A90	D93	25C1327-TU	IC5	TR801-802 25C168A-85	MA161	D4 MA130	TR803 25C139B-FO
D95 MA161	0A90	0A90	0A90	AN21788	25C1359-B	D91-92	TR91 D94-0A90	D93	25C1327-TU	IC5	TR801-802 25C168A-85	MA161	D4 MA130	TR803 25C139B-FO



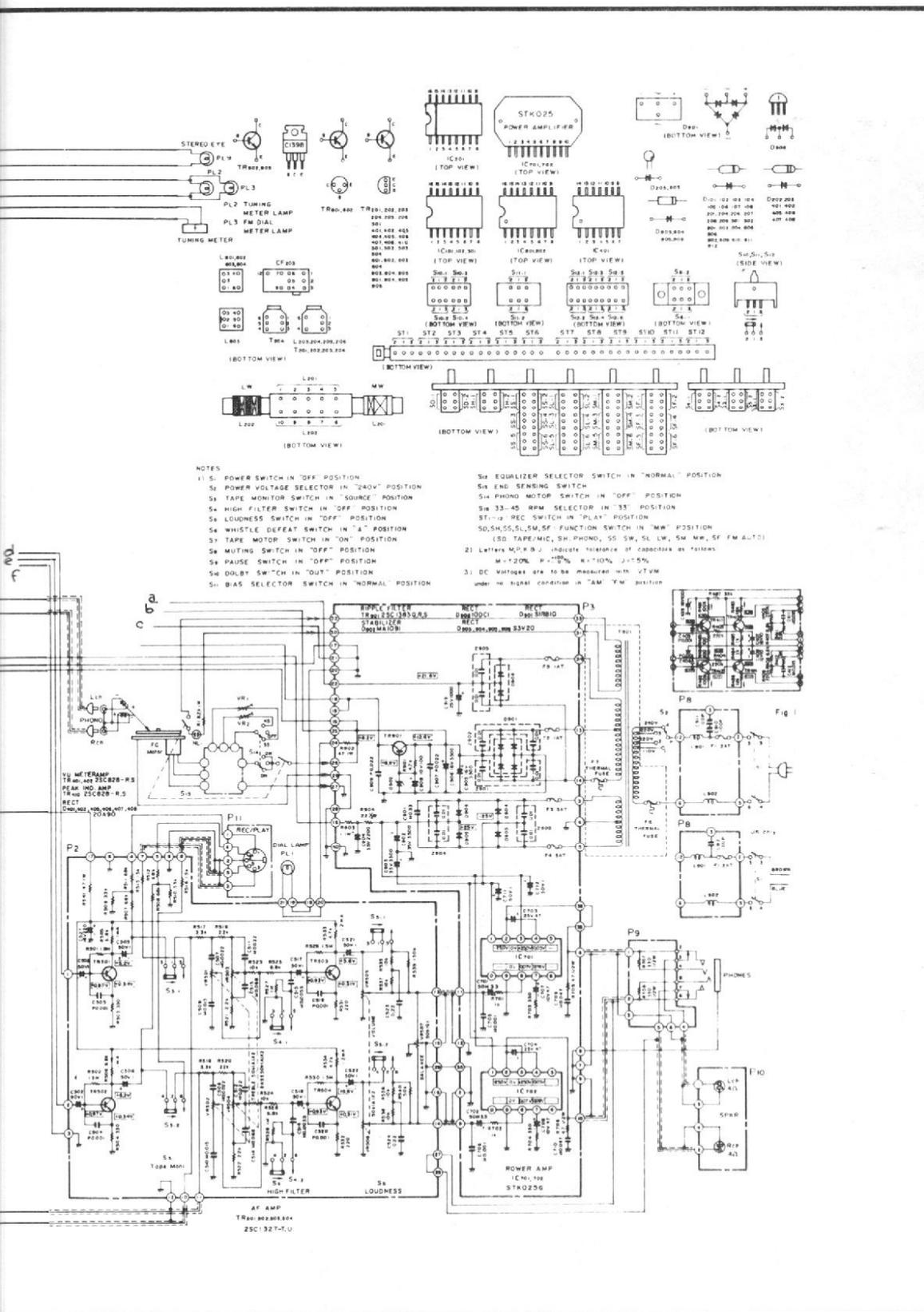
indicateurs de niveau, 3 pour la régulation du moteur et 1 pour l'alimentation.

Le premier circuit intégré (IC 401) est un préamplificateur stéréo fonctionnant en lecture seulement. Dans ce cas, le signal est ensuite acheminé vers IC801 et IC802 jouant, chacun sur un canal, le rôle d'amplificateur et de

codeur/décodeur Dolby. Le signal est ensuite dirigé vers l'amplificateur de puissance. Si l'on est en position enregistrement, IC401 n'intervient plus. IC801 et IC802 fonctionnent alors en codeurs, TR405 et TR406 sont les amplificateurs finals de la chaîne d'enregistrement, TR801 est à lui tout seul l'oscillateur (pas

de push-pull), et le courant de prémagnétisation est amplifié par TR802. Un interrupteur placé à l'arrière de l'appareil permet d'éviter les interférences ; il fait varier légèrement la fréquence de l'oscillateur. TR407 et TR408 sont les préamplificateurs micro. TR 410 sert au fonctionnement de la diode électroluminescente

en recevant sur sa base les signaux différenciés en provenance de TR401 et TR402, servant eux aux circuits vu-mètres. TR902, avec D909, forme une alimentation stabilisée servant à l'alimentation des trois circuits intégrés, des préamplis micros et des quatre transistors du préamplificateur/correcteur.



TR803, 804, et 805 servent à l'asservissement très classique du moteur.

TR501, 502, 503 et 504 sont les préamplificateurs de la partie ampli. A ce niveau se situe la fiche DIN monitoring, puis nous trouvons entre TR501 et TR503 d'une part, TR502 et TR504 d'autre part, les correcteurs de tonalité classiques.

Puis volume et balance à la sortie du préamplificateur. L'amplificateur de puissance est très simple puisqu'il s'agit de circuits intégrés genre Sanken. La prise casque bénéficie de résistances atténuatrices et le fait d'enfoncer le jack coupe les haut-parleurs.

L'alimentation est divisée en trois parties afin de mieux

isoler les sous-ensembles et d'éviter les bouclages de masse.

CONSIDERATIONS SUR LA FABRICATION

Après un démontage aisé malgré les dimensions de l'appareil, nous avons pu

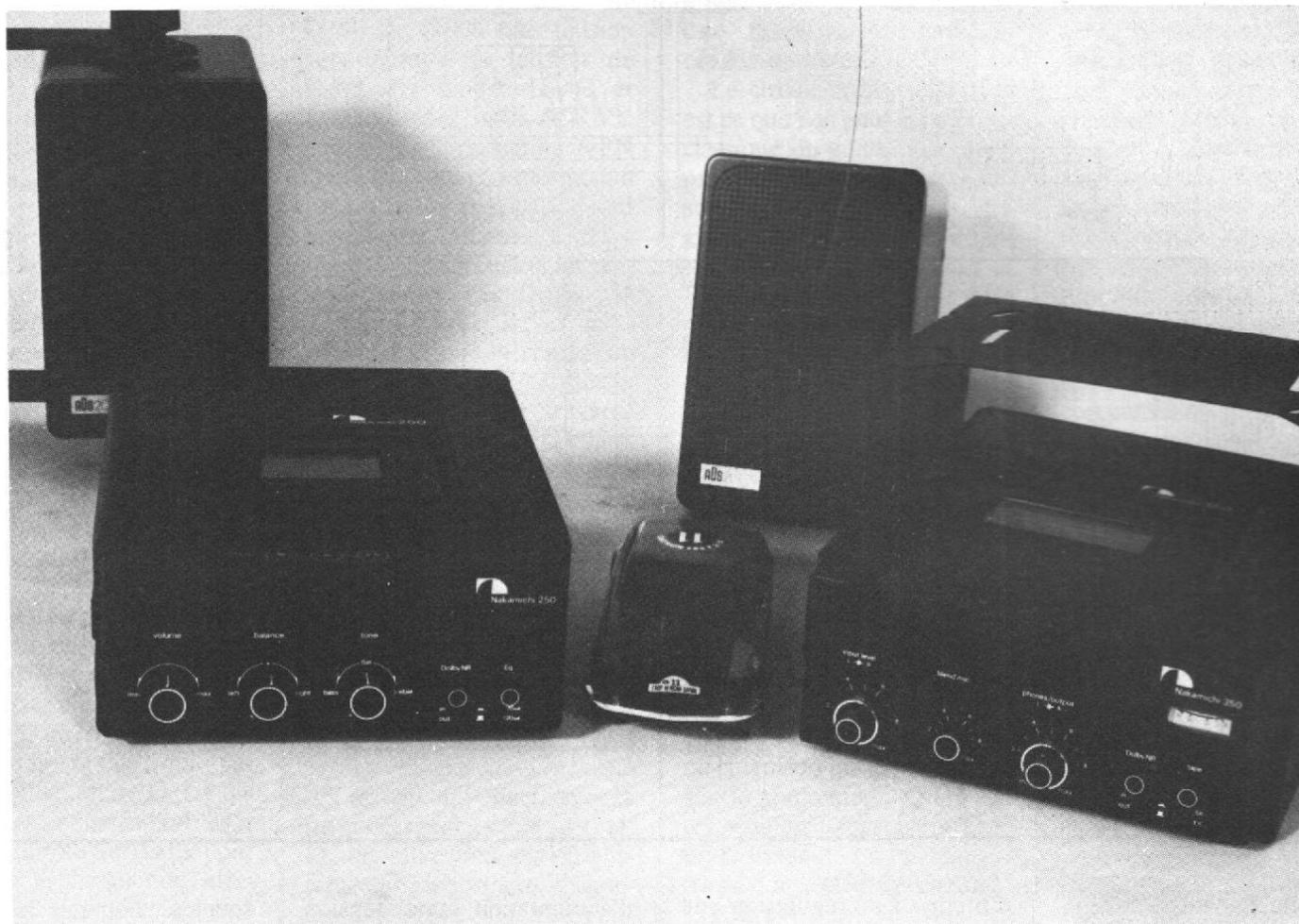
contempler un montage bien fait. Le châssis est formé de cornières métalliques assemblées pour former un grand rectangle divisé en parcelles et dans chaque parcelle se place un circuit imprimé de grandes dimensions. Il n'y a qu'une seule épaisseur de circuit, ce qui éclaircit la situation et facilite la maintenance. Le transformateur est placé à gauche, au fond, là où il risque le moins de rayonner ; de plus il est judicieusement orienté. Le câblage est clair, on s'y retrouve facilement. L'ensemble est solide et ne présente pas de points faibles.

Sur les circuits imprimés, les composants sont montés verticalement, les gros et les lourds étant solidement fixés par vis. Les modules amplis de puissance sont installés sur un large refroidisseur et l'ensemble étant peu dense, on peut penser que la circulation d'air s'effectue aisément.

Côte tuner, les blindages sont réduits au minimum, le câblage aéré permettant cela. Enfin, la platine PU est entièrement indépendante mécaniquement. Le système électronique servant à la commande du moteur est monté à côté de celui-ci et les câbles de liaison sont déconnectables (fiches CINCH internes pour les liaisons BFX).

L'ensemble SG3090L est bien conçu techniquement et technologiquement. Pas de points faibles apparents, donc pas de risque de panne. La fabrication est industrielle, mais remarquablement soignée. Un tel appareil doit certainement demander un temps relativement long en manipulation et vérifications pendant sa construction. L'utilisation généralisée de circuits intégrés simplifie et allège l'électronique déjà importante. Le nombre de composants diminue ainsi sensiblement et cela ne peut qu'améliorer la fiabilité. Le SG3090L est donc un compact de classe qui mérite un bon avenir.

Les magnétophones à cassette



NAKAMICHI 350 ET 250

étude technique

(suite de la page 131)

CES deux appareils sont construits autour d'un châssis identique. Le premier, uniquement lecteur de cassette comporte un nombre réduit de composants par rapport au second, ce qui explique les solutions techniques « plus compactes », comme l'utilisation d'un circuit intégré pour le Dolby, qui ont été mises en œuvre pour le 350. Cette présence d'un cir-

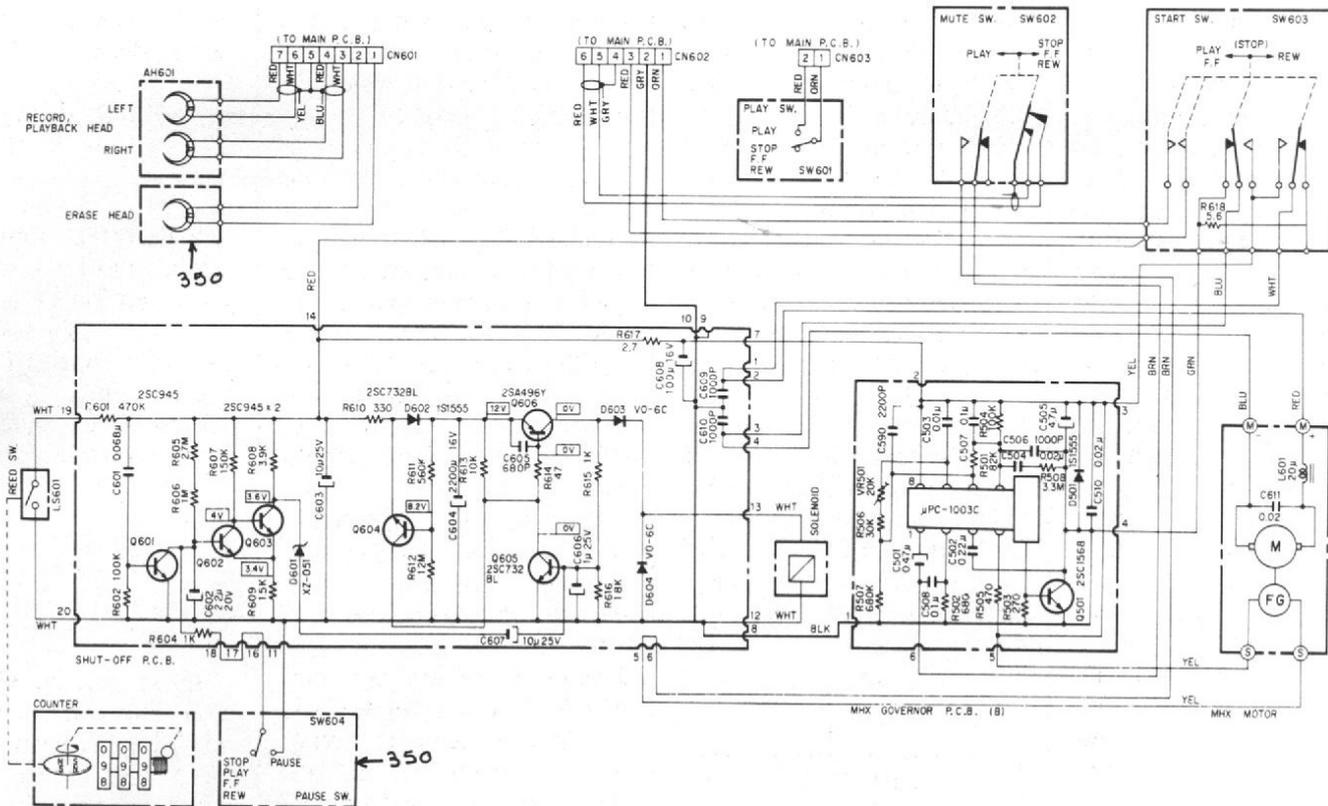
cuit intégré nous a d'ailleurs étonné, le constructeur n'étant pas particulièrement favorable au circuit intégré comme nous avons déjà pu le constater. Il préfère être maître de tous ses composants pour fligner les produits.

Certaines parties sont communes aux deux sections. Par exemple le système d'arrêt automatique ou la régulation

de vitesse du moteur. Nous retrouverons aussi sur les deux appareils un système de silencieux évitant la transmission des impulsions de la mise sous tension aux enceintes. Les haut-parleurs ont une impédance propre très faible et la puissance des amplificateurs est élevée, il importait donc de prendre soin de ces composants.

RÉGULATION DE VITESSE DU MOTEUR

Le moteur d'entraînement est unique. Il sert pour le défilement à vitesse normale ou à grande vitesse. Suivant le mode de fonctionnement choisi, il sera alimenté par le circuit de régulation de vitesse ou directement par la tension



de batterie. La vitesse de rebo-
binage rapide sera d'autant
plus grande que la tension
d'alimentation le sera, c'est-à-
dire que lorsque le moteur
tournera, nous aurons une
charge de l'accumulateur de la
voiture, donc une tension
supérieure à 12 V, la vitesse
du rembobinage sera plus
rapide lorsque le moteur de la
voiture tournera que lorsqu'il
sera arrêté. C'est un détail qui
en fait, n'a pas d'importance.
En bateau, par contre, les
périodes d'utilisation moteur
du bateau à l'arrêt sont plus
longues que celles pendant
laquelle le moteur tournera.
Le régulateur de vitesse doit
tenir compte de ces variations
de tension d'alimentation.
Le circuit de régulation de
vitesse fait appel à un circuit
intégrés type μPC 1003C, c'est
un circuit intégré de fabrica-
tion japonaise spécialisé dans
la régulation de vitesse. Il atta-
que un transistor de puissance
chargé de commander le

moteur. La régulation de
vitesse est de type continu,
c'est-à-dire que le transistor de
puissance Q 501 fonctionne
comme une résistance varia-
ble. L'asservissement est réali-
sé par un système de détec-
tion tachymétrique, le moteur
possédant une génératrice
tachymétrique incorporée.
Diverses constantes de temps
adaptent le circuit intégré à la
charge de façon à assurer une
bonne stabilité de la vitesse.
Le constructeur utilise ici
un bloc de régulation de
vitesse que l'on retrouve sur
plusieurs appareils. Ce systè-
me de régulation en continu
permet d'appliquer au moteur
une tension qui ne dépend pas
des conditions d'alimentation,
tension par exemple. Un systè-
me fonctionnant par commu-
tation aurait eu l'inconvé-
nient (auquel on peut certaine-
ment remédier) de comman-
der le moteur avec une des
impulsions dont l'amplitude
aurait dépendu de la tension

d'alimentation, une tension
qui peut varier entre 12 et
15 V. Le moteur est fabriqué
par Matsushita, un construc-
teur qui monopolise l'entraî-
nement de pas mal d'appareils
à courant continu.

**COMMANDE
D'ARRÊT
AUTOMATIQUE**

La commande d'arrêt auto-
matique intervient dans deux
cas. Le premier, c'est l'arrêt de
la bobine réceptrice, le second,
c'est la mise hors tension du
magnétophone, par exemple
en coupant le contact de la voi-
ture. On utilise pour cela le cir-
cuit de la figure 1, partie de
gauche.
Le compteur est entraîné
par la bobine réceptrice. Un
aimant tournant possède plu-
sieurs pôles qui passent
devant une ampoule à lames

souples. Lorsque le champ
magnétique est convenable-
ment disposé, le contact
s'ouvre, dans le cas contraire
il se referme. Nous avons une
succession d'ouvertures et de
fermetures du contact LS 601.
Le condensateur C 601
transmet à la base de Q 601
des impulsions positives qui se
produisent à l'ouverture du
contact. Ces impulsions posi-
tives déchargent le condensa-
teur C 602 qui a tendance à se
charger au travers de R 605 et
R 606. Les deux transistors
Q 602 et Q 603 sont montés
ampli à liaison continue, for-
mant trigger. Le gain de
l'étage permet de choisir des
valeurs importantes pour
R605/6 et par conséquent
d'avoir un condensateur de
faible capacité au Tantale (le
tantale est utilisé à cause de
son faible courant de fuite).
Lorsque le contact à lames
n'envoie plus d'impulsion sur
Q 601, ce transistor reste blo-
qué (résistance entre base et

émetteur) et C 602 peut se charger. Q 602 court-circuite la jonction base/émetteur de Q 603 et ce transistor se bloque. L'impulsion qui apparaît sur le collecteur de Q 603 est transmise à la diode qui décide de la tension à partir de laquelle elle peut conduire l'impulsion vers la base de Q 605. Lorsque ce transistor se met à conduire, il entraîne Q 606 qui permet à C 604 de se décharger dans la bobine de l'électroaimant qui arrêtera le défilement et coupera l'alimentation. Pour la fonction « pause » qui n'existe que sur le 350, nous avons un court-circuit du condensateur C 602. La résistance R 615 accélère la conduction de Q 605 et par suite le passage du courant au travers de Q 606.

Pour l'arrêt automatique, par coupure de l'alimentation, l'émetteur de 604 se met au potentiel de la masse alors que C 604 reste chargé à cause de la diode D 602. Q 604 conduit, commande Q 606 qui par R 615 fait conduire Q 605 qui sert d'accélérateur pour que l'intensité soit suffisante pour actionner le plongeur de l'électroaimant. Une décharge trop lente du condensateur entraînerait inévitablement un non fonctionnement de l'arrêt automatique.

SILENCIEUX

Nous passons maintenant au schéma général du 250. Le circuit se retrouve sur les deux schémas mais les références des transistors et autres composants sont différentes.

Ce système de silencieux sert à court-circuiter les sorties au moment de la mise sous tension. Au moment de la mise sous tension, une tension de 12 V est appliquée sur la cathode de la diode D 606. Le courant charge C 003 au travers de la résistance R 004 et R 003. La tension finale est limitée par la tension de la diode zéner D 005. Le transistor Q 003 reçoit donc sur sa

base par l'intermédiaire de R 005 une tension qui le fait conduire. Il fait également conduire le transistor Q 004 qui envoie sur les bases de Q 005 et Q 006 une tension supérieure à la tension de zener des diodes D 008 et D 009 (diodes zener de 8 V).

Les deux transistors NPN Q 005 et Q 006 conduisent. On note que ces transistors sont polarisés en inverse. Ces transistors court-circuitent les tensions venant des Dolby via R 160 et R 260.

Une fois que la charge du condensateur est terminée, aucun courant ne traverse Q 003, les transistors Q 005 et Q 006 deviennent alors de parfaits isolants, le signal audio peut alors transiter normalement.

CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

Les circuits électroniques ne concernent que la lecture. La simplification est importante par rapport à un magnétophone prévu pour l'enregistrement et la lecture. Il n'y a pas dans ce cas à faire changer les étages de fonction, ce qui est appréciable.

Les têtes de lecture sont reliées au connecteur PP 001. Le signal arrive sur un préamplificateur à trois transistors (un pour chaque voie). Les deux premiers sont des modèles à faible bruit, ils ont été associés à des résistances au carbone à faible bruit. Le changement de la constante de temps pour les types de bande se fait en modifiant le circuit de contre-réaction.

Les deux résistances R 110 et R 111 sont associées à l'inductance L 101 pour ajuster la réponse dans l'aigu du magnétophone. C'est un réglage de type fixe. Q 103 est un émetteur suiveur à transistors PNP. VR 101 permet d'ajuster le gain des deux préamplificateurs, il sert pour ajuster le niveau du signal par rapport au circuit Dolby. Le

Dolby est en effet un expanseur à seuil, un expanseur qui travaille au-dessous d'un niveau donné. Si il y a une erreur de niveau, nous aurons une modification dans la courbe de réponse.

Le circuit Dolby utilisé ici est ce que l'on peut appeler un classique du genre. Les deux premiers étages Q 104/Q 105 sont des amplificateurs. Le gain est déterminé par le rapport des résistances R 119 et R 120. La base de Q 106 est un point de sommation entre le signal arrivant des têtes et celui venant du filtre actif du réducteur de bruit.

C 113/ R 131, C 114/ R 130 constituent un filtre passe-haut dont l'efficacité est commandée par le transistor à effet de champ. Ce transistor à effet de champ est commandé par la tension de sortie du filtre passe-haut, c'est-à-dire par le contenu HF du signal audio. Les diodes D 102 et D 103 limitent l'amplitude de la tension qui est réinjectée sur le sommateur. Q 111 est un amplificateur qui attaque un redresseur commandant le transistor à effet de champ.

L'expansion se fait en retranchant au signal des aigus. Le filtre commandé en tension modifie la proportion d'aigu qui sera retranchée au signal.

Le signal décodé sort par la résistance R 160 qui permet le fonctionnement du système de silencieux. La tension de sortie bande est prise directement en sortie du réducteur de bruit par la résistance R 161 qui évite de couper accidentellement par court-circuit le signal de sortie du préamplificateur.

Le correcteur de timbre n'agit que sur les fréquences hautes. C'est un demi Baxandall. Le constructeur l'a pour tant marqué grave/aigu ; en fait, son action est symétrique, une baisse des aigus pouvant également être interprétée comme une remontée relative des graves.

La sortie a lieu à basse impédance, le potentiomètre de volume et celui de balance

sont directement montés en sortie.

L'alimentation régulée utilise un transistor comme résistance ballast de la diode zener. Cette dernière est accompagnée d'une diode polarisée dans le sens direct qui compense les variations thermiques de la tension base-émetteur de Q 002. Cette alimentation travaille avec une très faible tension de chute, 2 V. Les magnétophones pour voiture sont appelés à fonctionner sous une température élevée, ce qui explique certaines précautions concernant la compensation thermique.

NAKAMICHI 350

Le schéma du 350 paraît à peine plus complexe que celui du 250. L'explication est simple, le constructeur n'a représenté qu'une seule des voies. Cette fois, les préamplificateurs vont travailler d'abord à l'enregistrement puis à la lecture, les commutations seront plus nombreuses. A titre d'indication et pour vous repérer, R signifie enregistrement et P lecture. SX veut dire chrome ou cassette spéciale et EX fer.

Nous retrouvons ici un préamplificateur à deux transistors pratiquement identique au précédent. Cette fois, la commutation de la constante de temps de lecture ne se fait plus par le circuit de contre-réaction. En enregistrement, le signal de sortie du préamplificateur micro sort sur le pôle négatif du condensateur C 110 pour aller sur un contacteur commandé par l'introduction du jack micro. Cette commutation par prise permet au signal ligne d'aller directement sur le potentiomètre de puissance. Cette formule est la plus censée, sur beaucoup d'appareils en effet, le signal ligne passe dans un atténuateur très efficace qui ramène le niveau au niveau micro.

Une fois que le niveau

micro est atteint, on amplifie. C'est une solution nuisible sur le plan bruit de fond comme sur celui de la saturation éventuelle de l'étage. Ici, le signal ligne arrive directement sur le potentiomètre. Il ne peut y avoir de saturation, par contre, si on envoie sur l'entrée micro une tension trop forte, les risques de saturation sont présents.

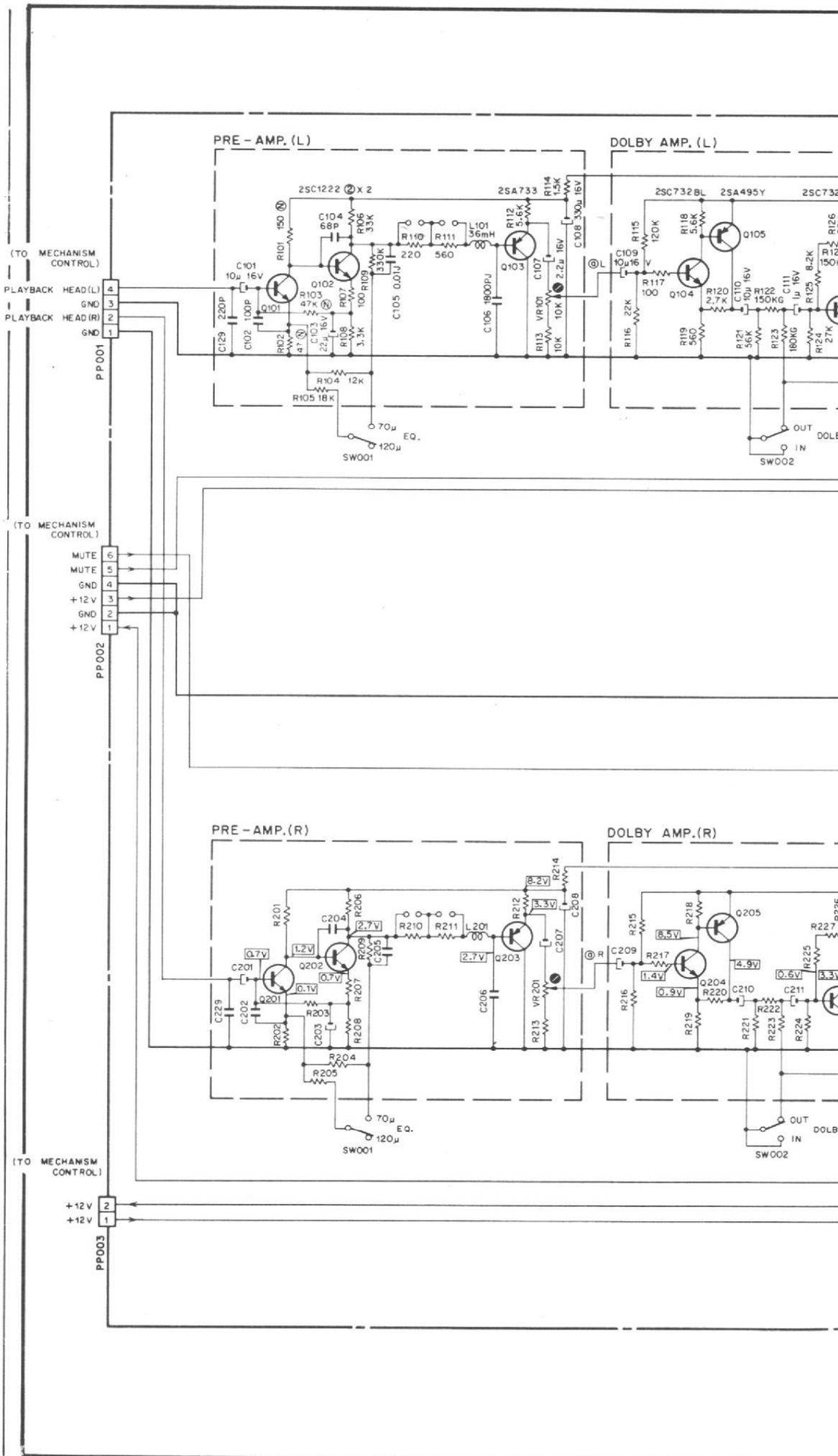
A la lecture de la bande, le signal passera par le circuit R 114/R 116/C 112 qui modifiera la constante de temps de correction en fonction du type de bande (70/120 μ s), Q 103 est un transistor à faible bruit utilisé en étage tampon.

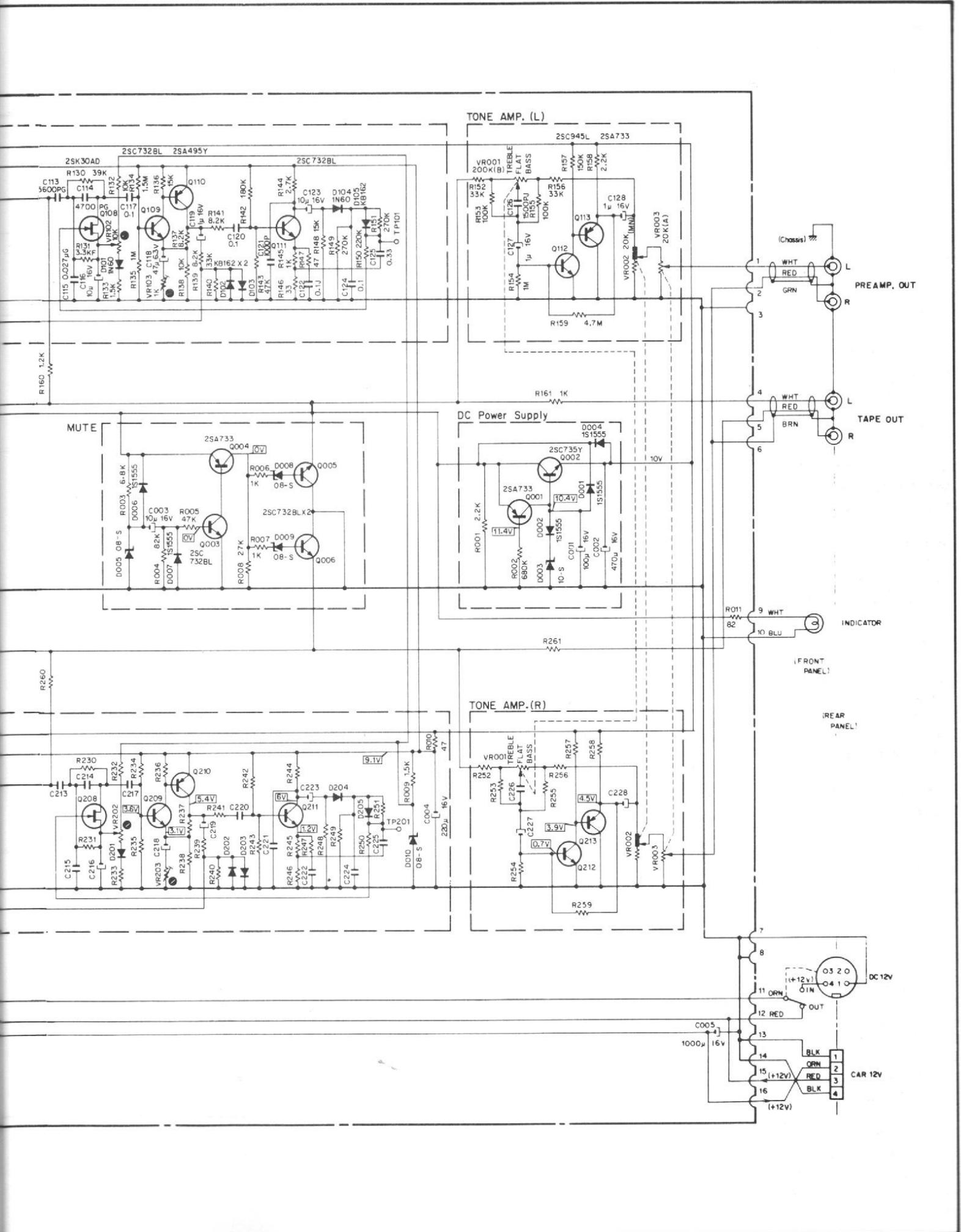
Le filtre multiplex est utilisé à la lecture comme à l'enregistrement, il est inutile à la lecture mais puisqu'il est là, le constructeur n'a pas jugé bon de compliquer les commutations. Ce filtre était absent sur le 250 comme vous avez sans doute pu le remarquer. Ce filtre ne sert pas à éliminer les interférences résultant d'un mélange entre la fréquence d'effacement et de prémagnétisation et les fréquences pilote et porteuses résiduelles mais à permettre un bon fonctionnement du codeur Dolby sensible aux fréquences hautes. Le système de réduction de bruit pourrait interpréter la fréquence pilote comme une composante à caractère musical du spectre audio.

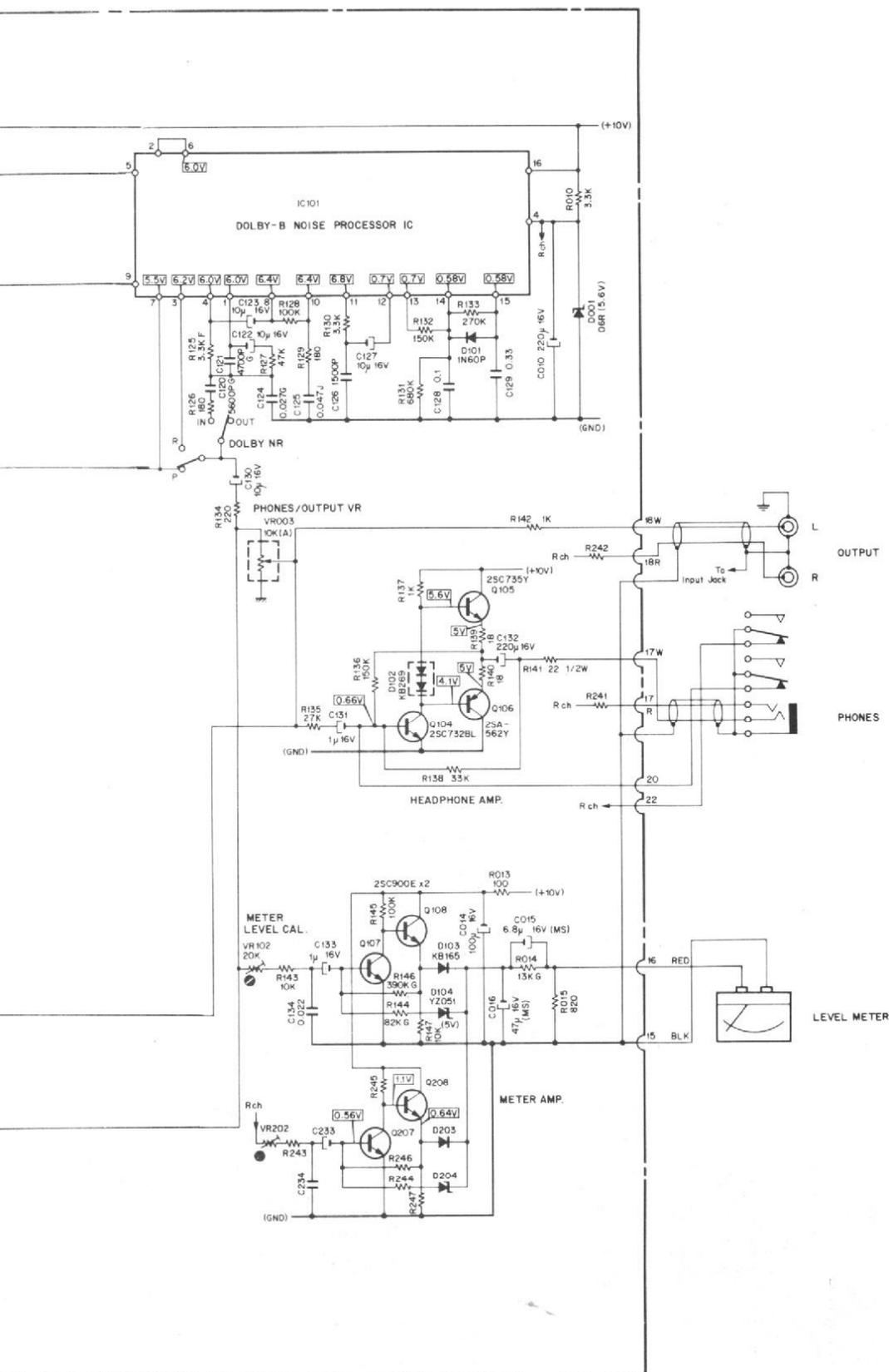
Le circuit intégré gardera pour nous comme pour vous tout son mystère, il sert à l'enregistrement comme à la lecture par une « simple commutation ». Un second commutateur met le Dolby en service ou non.

A l'enregistrement, le signal qui est dirigé vers les sorties casque est un signal non traité par le Dolby. Le Dolby accentue les aigus dont le niveau est faible et donne un son plus brillant que le son naturel. Il est donc important de disposer lors d'un enregistrement d'un son de référence qui est vrai, dont le spectre est équilibré.

Un amplificateur de casque







est constitué par les transistors Q 104, 105 et 106. On trouve là un amplificateur complémentaire simple permettant d'éviter l'emploi d'un transformateur. Il possède deux réseaux de contre-réaction, un en continu par R 136, pour le point de fonctionnement (si possible 5 V) un en alternatif pour le gain et la distorsion. Lorsque le casque n'est pas utilisé, l'entrée de l'ampli casque est mise à la masse.

Les circuits passifs repérés Record EQ sont des circuits de correction d'enregistrement chargés de faire respecter les normes. Ce sont des circuits de préaccentuation des basses et des aigus. Le niveau d'enregistrement est commandé par les deux potentiomètres VR 103 et 104 qui ajustent le niveau en fonction de la sensibilité de la bande. L'amplificateur d'enregistrement est un amplificateur correcteur, le circuit série L 103 C 144 assure une résonance à la fréquence d'accord du circuit (aux environs de 15 kHz). La tension de sortie audio destinée à l'enregistrement est dirigée vers la tête enregistrement/lecture, L 104 et C 146 constituent un circuit bouchon qui évite le retour de la tension de prémagnétisation sur Q 110.

L'oscillateur d'effacement est symétrique. Il utilise un montage du genre multivibrateur astable dont la charge est constituée d'un transformateur. Nous n'avons pas, pour l'effacement de commutation de niveau. Par contre, la prémagnétisation sera réglée à l'aide des potentiomètres VR 105 et VR 106.

Les derniers circuits intéressants et dont nous n'avons pas encore parlé, sont ceux des indicateurs de niveau. Nous avons des indicateurs de crête qui fonctionnent en parallèle. Un circuit RC R 014/ C015 permet d'ajuster la réponse dynamique du Vumètre. Le principe de cet atténuateur est le suivant, nous avons une atténuation nulle pour les transitoires (le

condensateur se comporte comme un court-circuit avant l'acquisition d'une nouvelle charge. La diode D 104 sert à appliquer une contre-réaction dont le niveau dépend de la tension d'entrée. Nous avons là un système qui permet d'obtenir une dynamique plus importante sur le cadran, un cadran qui ici ne revêt pas, étant donné sa petite taille une importance aussi grande que celle d'autres magnétophones qui ont précédé le 350.

Les techniques évoluent et doivent s'adapter aux conditions de fonctionnement et aussi commerciales des appareils.

RÉALISATION

Nakamichi n'est pas seulement un concepteur de magnétophone, c'est aussi un constructeur. Avant de com-

mercialiser des appareils sous sa marque, beaucoup d'autres appareils cachés sous d'autres étiquettes ont précédé les 700, les 1000 et les autres. Nous avons une construction mécanique qui fait appel à des éléments identiques pour les deux appareils. C'est le cas de la mécanique, aussi bien pour l'entraînement que pour le châssis. Ces châssis sont en tôle d'acier embouti, la protection est assurée par cadmiage et bichromatage. Le mécanisme de transport de la bande est construit sur un châssis également embouti. L'ensemble est d'une excellente rigidité.

L'entraînement du cabestan est confié à une courroie plate qui attaque un volant d'inertie d'une taille normale. Le diamètre du cabestan est lui aussi normal, il est plus fin que celui que l'on peut rencontrer sur les mieux nantis des magnétophones à cassette. Le bloc de

tête est monté sur un châssis à glissière.

L'électronique est répartie en plusieurs modules. Nous avons un module régulateur de vitesse pour le moteur, un module d'arrêt automatique installé à proximité du compteur et enfin un grand circuit de base pour l'électronique de lecture pour le 250, d'enregistrement lecture pour le 350.

Le style de câblage est typiquement extrême-oriental, le circuit de base est soudé à la main et non à la vague. Beaucoup de câbles assurent des liaisons, le démontage est facilité par la présence de connecteurs mâle et femelle. Les manuels de service sont complets et bien détaillés.

L'ensemble est robuste, les composants ne sont pas trop tassés les uns sur les autres, la vocation automobile se confirme, les 250 et 350 doivent être en mesure de supporter les secousses des voyages.

CONCLUSIONS

Nous avons retrouvé dans ces appareils du Nakamichi, mais un Nakamichi qui redonne vie à un classique. Le taux d'innovation est moins important que dans le 550, il est vrai que la firme diversifie ses activités avec des amplificateurs, des tuners, etc. Nous sommes en présence d'un bon matériel c'est difficile à nier.

E.L.



EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

GUIDE RADIO-TELE

TOUTES LES LONGUEURS D'ONDES

par B. FIGHIERA 3^e EDITION

Voici enfin le guide tant attendu par tous les télé-spectateurs et auditeurs qui jusqu'à présent ne pouvaient trouver réunis dans un seul ouvrage tous les renseignements dont ils avaient besoin pour recevoir, dans de bonnes conditions, les émissions de leur choix. Le but de ce guide est de fournir aux usagers les caractéristiques des émetteurs recevables français, européens et mondiaux.

Une large place est également réservée à la télévision avec les cartes d'implantation des principaux émetteurs TF1 - A2 et FR3.

Ce guide rendra également aux auditeurs le goût de la réception des émissions très lointaines s'effectuant en ondes courtes. Ce livre intéresse aussi bien les auditeurs que tous les techniciens qui s'occupent de radio et de télévision.

Un ouvrage broché, format 11,5 x 21 de 80 pages et 6 hors-texte. Prix : 22 F.



ENFIN REEDITE

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.



EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

L. SIGRAND (F2XS)
Bases d'électricité et de radioélectricité
Pour le radio-amateur et l'exploitant



EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

BASES d'ELECTRICITE ET DE RADIO-ELECTRICITE
POUR LE RADIO-AMATEUR

3^e EDITION

par L. SIGRAND (F2XS)

Voici enfin la 3^e édition de ce livre écrit pour les candidats radio-amateurs pour leur permettre d'apprendre les principes essentiels d'électricité et de radio qu'ils doivent connaître pour passer leur examen et s'ils le veulent par la suite, aborder des ouvrages d'un niveau plus élevé. Cet ouvrage n'est pas encombré de notions compliquées

ou hors programme, qui tout en étant intéressantes par elles-mêmes, pourraient décourager le débutant par une abondance de matières qu'il pourrait étudier plus tard.

C'est un « instrument » de travail simple qui comprend quatre parties :

- 1° — Electricité
- 2° — Radio électricité
- 3° — Passage des tubes aux transistors
- 4° — Compléments.

Un volume broché de 112 pages, format 15 x 21, couverture quadrichromie, vernie, 212 schémas. Prix : 23 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.

Le magnétophone à cassette



SANYO RD5150

étude technique

(suite de la page 124)

LE magnétophone RD 5150 est un appareil qui fait appel à plusieurs circuits intégrés. Le fabricant en réalise lui-même. Ceci est valable pour les préamplificateurs, le réducteur de bruit Dolby étant presque exclusivement fabriqué par Signetics (nous avons vu récemment que Sony en fabriquait également). Il faut s'attendre à ce

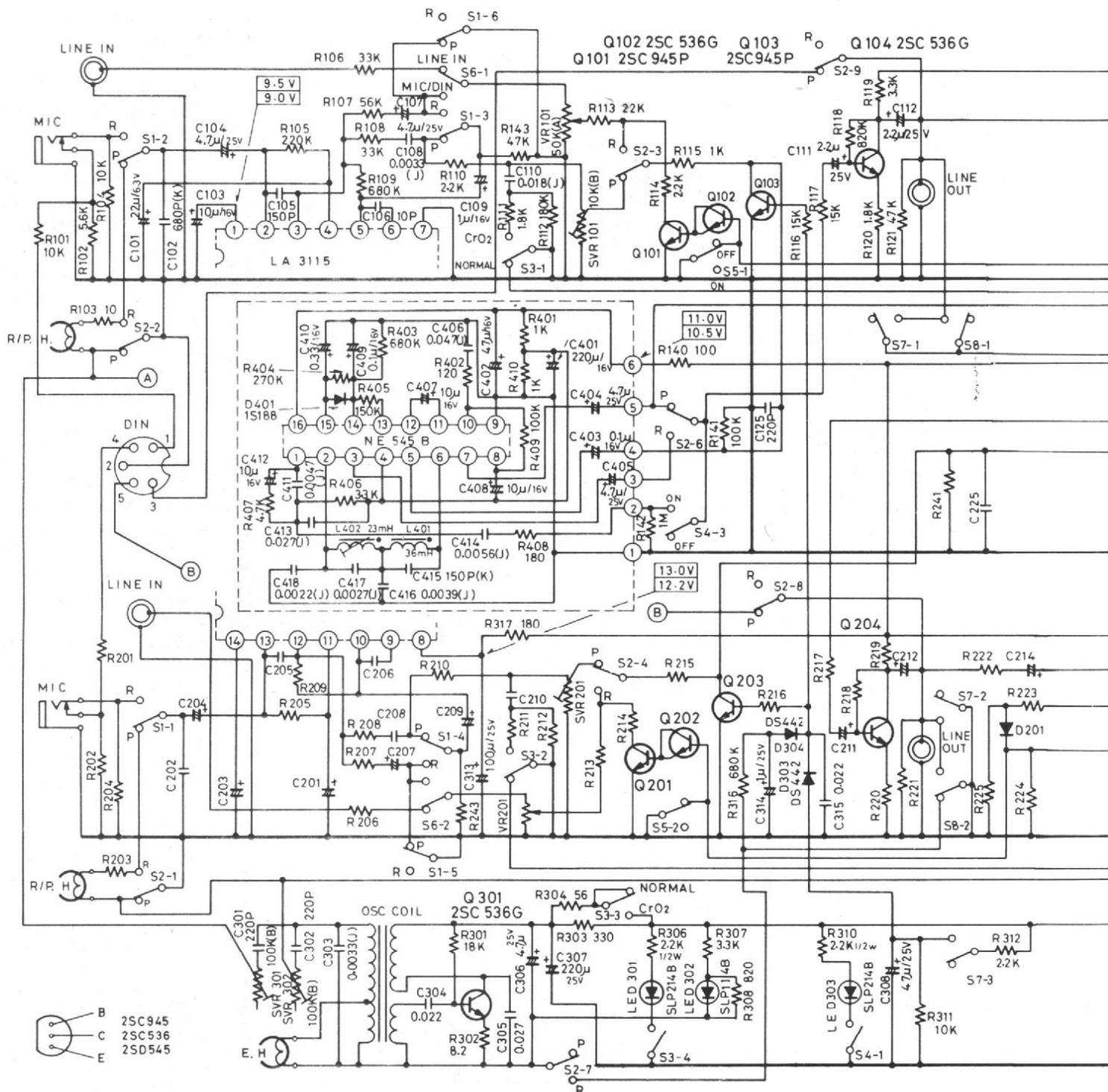
qu'un autre fabricant de circuit intégré entre en lice. La source d'approvisionnement unique est une solution hasardeuse, un fabricant peut se mettre en grève, un embargo peut intervenir. Il faudrait alors remplacer les modules Dolby. Ce qui est possible ici, on peut très bien concevoir un module à composants discrets qui prendrait la place du

Dolby à circuit intégré. Il serait bien entendu plus complexe et plus encombrant. Ce n'est pas grave ici.

MÉCANIQUE

Le châssis pris seul fait penser à une sorte de charpente, de hall en miniature. Le fond

arrière est une plaque garnie de contreforts, des cloisons internes servent de poutres de supports. Des rainures ont été pratiquées à la base pour recevoir la plaque de circuit imprimé qui reçoit l'électronique. Cette grande plaque commence à l'arrière de l'appareil où elle reçoit les connecteurs. Elle se termine à l'avant avec les commutateurs qui sont



S1-1-1-6...RECORD/PLAY SWITCH
 S2-1-2-9...
 S3-1-3-4...TAPE SELECT SWITCH
 S4-1-4-3...DOLBY NR SWITCH
 S5-1-5-2...LIMITER SWITCH

S6-1-6-2...INPUT SELECT SWITCH
 S7-1-7-3...PLAY SWITCH
 S8-1-8-2...STOP SWITCH
 S9...MECH. SWITCH
 S10 (1, 2)...POWER SWITCH
 S11...VOLTAGE SELECT SWITCH

PLAY VOLTAGE TO CHASSIS
 RECORD

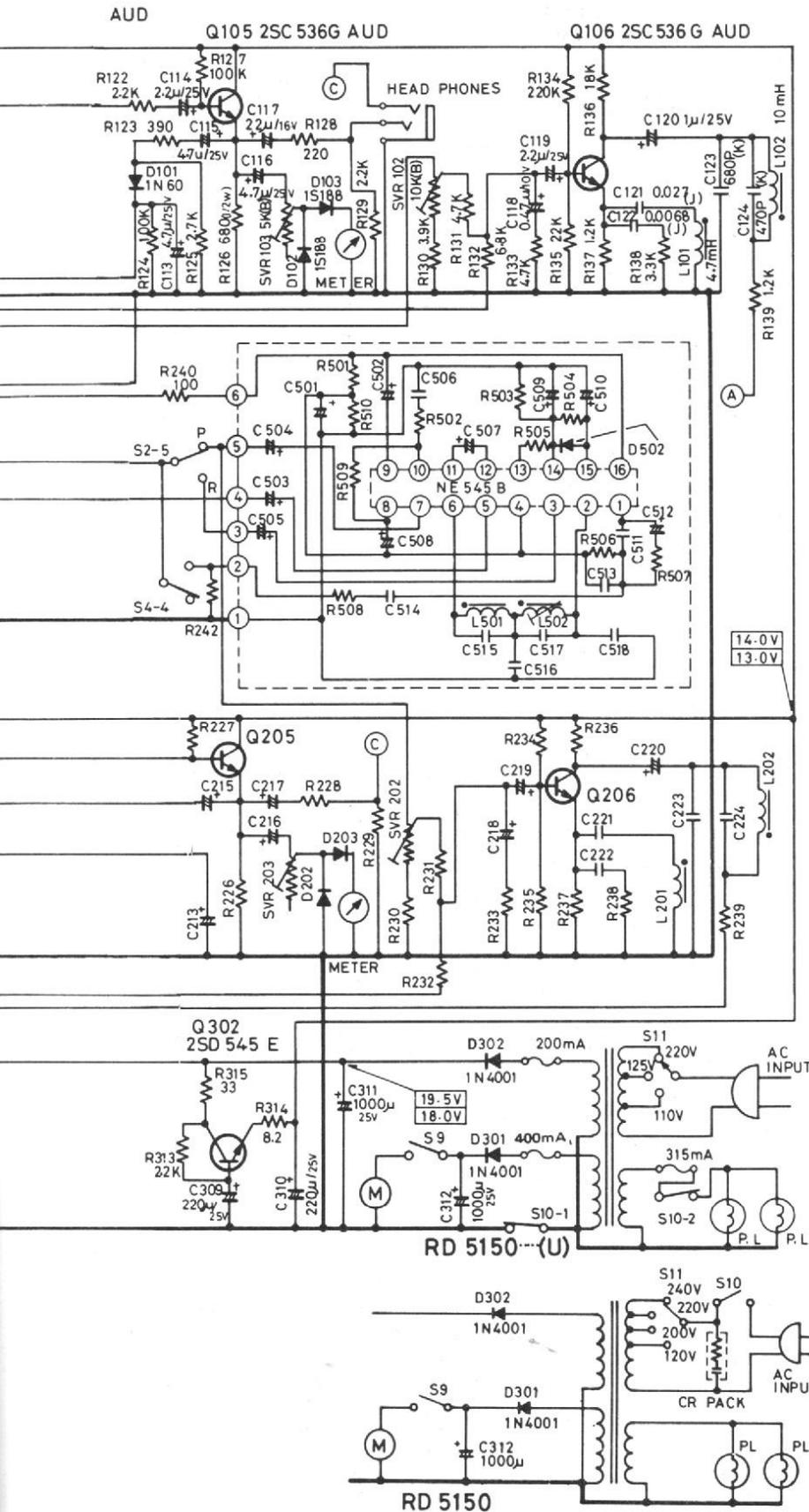
- Schematic diagram subject to change without notice.
- Schematische Darstellung. Änderungen brauchen nicht bekanntgemacht werden.
- La présentation du modèle comme l'illustre le schéma est susceptible d'être modifiée sans avis préalable.
- El diagrama esquemático está sujeto a cambios sin coticia previa.

* 構成圖如有變更時、不特別通知

directement soudés sur le circuit. La solution adoptée exige un circuit imprimé de grande surface (surface utilisée à 70 %), elle simplifie le câblage.

L'ossature interne est mise à profit pour fixer le circuit imprimé au centre. La structure en caisson ainsi adoptée n'est pas d'une rigidité extraordinaire, elle s'améliore une fois que le capot est mis en place. Ce dernier n'autorisant pas le mouvement du châssis.

La platine mécanique proprement dite est réalisée dans une matière plastique différente qui semble chargée de fibre de verre. Ce matériau est beaucoup plus rigide que le précédent sans pour autant être cassant. Ce second châssis est en outre renforcé par des entretoises d'acier plié, un acier d'une épaisseur tout à fait rassurante. La cassette est si fragile (surtout sa bande) qu'elle doit être manipulée avec le plus grand soin. Un faible écart d'azimuth des têtes suffit à faire perdre quelques kilohertz à la bande passante. L'association métal/plastique est ici assez réussie. Le moteur est alimenté en continu, pas de problème d'adaptation à la fréquence du secteur. C'est un moteur à électronique intégrée, la simplicité de montage est simple confiée à un redresseur simple alternance et à un condensateur. Le montage du moteur est confié à des vis avec interposition de blocs destinés à l'amortissement des vibrations. La poulie est à gorge triangulaire, dans cette gorge nous trouvons une courroie de section carrée qui attaque le cabestan. L'attaque ne se fait pas à la périphérie mais sur une poulie intermédiaire. Le cabestan a un diamètre très supérieur à celui que l'on a coutume de voir. Il est équilibré dynamiquement. Son axe est supporté par un palier fritté, auto-lubrifiant, le jeu longitudinal est réglable par vis. Il est de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre (ce problème de jeu n'existe pas sur les appareils au cabestan vertical).



Les ergots qui servent à l'arrêt automatique sont moulés. Les axes porte-bobines sont entraînés par galets. L'axe récepteur reçoit un couple d'entraînement par une petite courroie et un embrayage. Cet embrayage est débrayé par la touche de pause. Pour les vitesses rapides, on utilise uniquement des galets. Cette fois, nous avons un autre embrayage, le galet qui prend son mouvement rapide à la périphérie du cabestan est double ; un galet frotte sur le cabestan, l'autre sur les poulies. Entre les deux : embrayage en feutre.

ELECTRONIQUE

Le préamplificateur d'entrée qui sert aussi de préamplificateur pour la tête de lecture utilise un circuit intégré qui gardera son mystère. C'est un circuit intégré amplificateur double (à faible bruit sans doute).

Le signal arrive soit de la prise DIN soit de la prise micro. Nous avons là une commutation automatique entre les deux prises. Une commutation qui se fait par le jack. La prise DIN est stéréophonique, les prises micro-mono. Le premier commutateur S_1-2 prend l'une des deux sources suivant le mode de fonctionnement du magnétophone, enregistrement ou lecture. Le signal arrive sur la borne 2 du circuit intégré (13 pour l'autre voie) et sort en 5. La contre-réaction sélective pour la lecture, à large bande à l'enregistrement est assurée sur la borne 3. Un condensateur de 150 pF entre 2 et 3 sert à éviter les oscillations et à limiter l'influence d'un champ HF parasite externe. La structure de ce circuit semble être celle d'un amplificateur opérationnel avec entrée inverseuse en 3, non inverseuse en 2. La compensation en fréquence se fait sur 6 et la borne 4 est utilisée pour donner une tension de polarisation (contre-réac-

tion en continu, pas en alternatif).

La correction variable pour chrome ou fer est confiée à un circuit RC simple (C_{110}). On notera que l'interrupteur est utilisé pour mettre à la masse la résistance R_{12} qui sert à former avec R_{131} un atténuateur. Ainsi, un seul inverseur joue deux rôles.

La tension de sortie du préamplificateur est dirigée sur l'inverseur S_6 micro/ligne. En position micro, c'est le préamplificateur qui envoie son signal sur le potentiomètre, en position ligne. C'est la prise ligne.

Le potentiomètre SVR 1 aligne le niveau du préamplificateur avec le seuil de fonctionnement du Dolby.

Les transistors Q_{101} et Q_{102} servent à atténuer le signal arrivant sur le préamplificateur. Il s'agit-là d'un circuit de limitation. La limitation se fait séparément sur chaque canal. En monophonie, ce n'est pas important ; en stéréo, il y a risque de modification du panorama.

Q_{103} est un transistor de silencieux qui court-circuite le signal de sortie au moment des commutations et pour l'arrêt. La commande de Q_{103} est commune avec celle de Q_{203} qui est son homologue pour le canal adjacent.

Le signal audio est envoyé ensuite dans le circuit intégré réducteur de bruit Dolby. Ce circuit possède un filtre à deux bobines pour la réjection du 19 kHz et des fréquences supérieures. Ce filtre est utilisé en permanence. La tension de sortie du réducteur de bruit est envoyée sur le potentiomètre d'enregistrement (calibrage) SVR102. Le transistor Q_{106} sert d'amplificateur d'enregistrement. C'est un amplificateur qui dispose des corrections nécessaires obtenues par filtre LC.

Q_{104} est un amplificateur de sortie. Il reçoit pendant l'enregistrement le signal non codé par le Dolby. Pour la lecture, il reçoit le signal décodé. Sa sortie est reliée à la prise coaxiale à haut niveau. Q_{105} est

un adaptateur d'impédance utilisé pour le casque (niveau de sortie constant). Cet étage sert également pour commander le limiteur par l'intermédiaire de D_{101} et le vu-mètre par D_{103} et D_{102} .

Q_{301} est monté en oscillateur local. Cet oscillateur est alimenté par une résistance de 330 Ω pour les bandes au fer et 56 Ω pour le chrome. Nous avons d'autre part un réglage de polarisation HF par SVR 301 et 302, le réglage est séparé pour les deux sections de la tête enregistrement/lecture. Q_{302} est monté en filtre dynamique, le redressement est en effet simplifié ce qui oblige à améliorer électroniquement le filtrage. Le transformateur d'alimentation autorise le fonctionnement avec diverses tensions secteur.

La protection est assurée par fusibles.

RÉALISATION

Composants discrets et circuits intégrés, modules pour le Dolby, circuits intégrés Dolby montés sur des supports, connexions par wrapping et quelques connecteurs. Voilà en gros les caractéristiques de cette fabrication sur le plan électronique. Le blindage du transformateur d'alimentation s'est vu complété par une sorte de paravent antimagnétique. Les champs magnétiques parasites sont l'ennemi numéro un de l'enregistrement magnétique. Les fils cheminent le long de supports constitués de parties moulées de l'appareil. L'ensemble est propre, même si parfois les fils prennent une certaine liberté.

CONCLUSION

Sur le plan électronique, nous avons des techniques classiques telles que celles que l'on trouvera sur tous les

appareils pas trop sophistiqués. La technique du châssis en matière plastique semble parfaitement maîtrisée, il y a une évolution certaine des techniques. Peut-être un jour, verrons-nous d'autres constructeurs suivre la voie tracée par Sanyo. La technique du chargement frontal exige une surface frontale importante qui s'est traduite ici par un grand vide intérieur. Ce grand vide permettra au fer à souder du dépanneur de pénétrer dans les moindres recoins.

E.L.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Cassette : CrO₂ et ordinaires.
Système d'enregistrement : polarisation alternatif 1/4 piste
Système d'effacement : courant alternatif 1/2 piste.
Vitesse de défilement : 4,75 cm/s.
Durée d'enregistrement : 60 mn avec cassette C60.
Durée de rembobinage et d'avance rapide : 90 s avec cassette C60.
Pleurage et scintillement : 0,1 % efficace pondéré
Bande passante : 30 à 16 000 Hz bande CrO₂ ; 30 à 13 000 Hz avec bande normale.
Rapport signal/bruit : 58 dB
Dolby en service 50 sans Dolby.
Entrée micro : 10 000 Ω (0,3 mV).
Enregistrement lecture : 10 k Ω /1 mV.
Entrée ligne : 60 000 Ω 70 mV.
Sortie ligne : 3 000 Ω 0,7 V.
Sortie enregistrement (DIN) 3 000 Ω 0,7 V.
Sortie casque : 30 mV, 8 Ω à 10 000 Ω .
Alimentation : 127/220 V 50/60 Hz.
Dimensions : 395 x 265 x 157 mm.
Poids : 5,3 kg.

L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DE LA PHOTO ET DU CINÉMA

(suite voir N° 1589)

UNE SOLUTION PLUS MODERNE LE TRANSFORMATEUR HAUTE TENSION

La solution utilisée plus fréquemment, en particulier, par les chercheurs russes tels que Kirlian, consiste à utiliser des transformateurs produisant, au moyen d'un courant primaire d'intensité relativement grande et de force électromotrice faible des courants secondaires, qui permettent d'obtenir les tensions élevées des machines électrostatiques.

Le circuit inducteur est, en principe, un fil isolé de gros diamètre enroulé en deux ou trois couches sur un noyau cylindrique de fer doux, qui, pour éviter les courants de Foucault, peut être constitué par un faisceau de fils parallèles isolés.

Le circuit induit recouvrant la bobine primaire est composé d'un grand nombre de

tours de fil très fin, dont les extrémités aboutissent à deux bornes constituant les pôles du système.

L'induction est produite par la rupture et le rétablissement périodique du courant, obtenus à l'aide d'un interrupteur automatique. C'est là, le principe de la bobine de Ruhmkorff et du transformateur Oudin. Les chercheurs russes cités plus haut, ont basé leur premier brevet sur l'emploi du transformateur de Oudin, bien que ce dispositif ait été inventé en France à la fin du XIX^e siècle par le professeur Oudin.

Un schéma du circuit à transformateur de ce type est indiqué sur la figure 7. Mais, au lieu de la résistance d'amortissement D, Kirlian utilisait un bobinage à prises enroulé sur une bande circulaire de matière plastique, avec un curseur déplacé sur la surface, comme s'il s'agissait d'un potentiomètre.

Le bobinage A possède une inductance relativement éle-

vée, et au début du fonctionnement le rutpeur C est fermé. Le courant provenant, par exemple du secteur, traverse l'interrupteur et pénètre dans le bobinage. Lorsque ce courant augmente, le flux magnétique augmente également; le champ magnétique attire l'armature de contact de l'interrupteur, et le courant traversant le bobinage est coupé.

Le courant traversant un bobinage ne peut changer instantanément par suite du phénomène de self-induction; le courant continue donc à passer mais à travers le condensateur B et la résistance de faible valeur D. Le flux magnétique dans le bobinage A s'abaisse et maintient le courant dans le condensateur.

La tension aux bornes du condensateur B augmente, et le flux magnétique dans le bobinage A diminue, jusqu'à ce que le flux magnétique demeurant dans le noyau de la bobine devienne insuffisant

pour maintenir ouvert le contact de l'armature C. La fermeture de l'interrupteur C permet à la charge électrique emmagasinée dans le condensateur B de s'écouler à travers la résistance D dans le bobinage E.

Le condensateur B et le bobinage E constituent un circuit résonnant à une fréquence caractéristique déterminée par les valeurs de la capacité et de l'inductance; la résistance D absorbe l'énergie du circuit oscillant.

L'amplitude de chaque oscillation est ainsi moins grande que celle prévue normalement, et, en augmentant suffisamment la valeur de la résistance, la décharge oscillatoire est réduite à une seule impulsion.

Le bobinage E est formé par 10 spires de fil de cuivre de 3 mm; le bobinage F constitue l'enroulement secondaire haute tension, il comporte 4500 tours. La bobine A de son côté comporte 4000 tours.

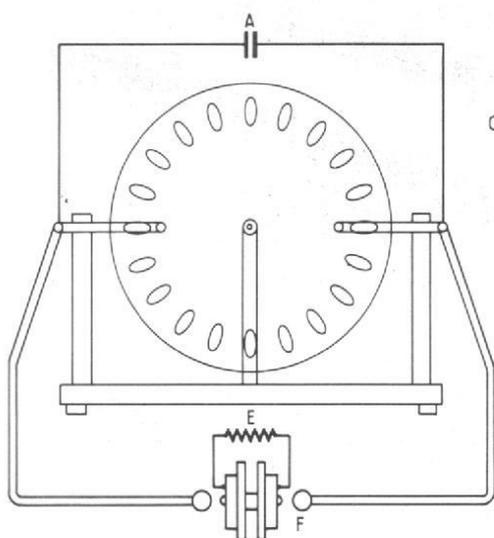


Fig. 6. - A) Bouteille de Leyde ; B) Vers machine de Winhurst ; C) Eclateur ; D) Montage shunt ; E) Résistance de charge 10 M Ω ; F) Eclateur.

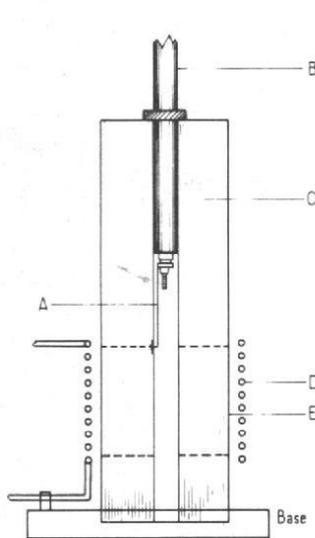


Fig. 9. - A) Début de l'enroulement secondaire ; B) Câble haute tension ; C) Papier ; D) Enroulement primaire ; E) Surface bobinée.

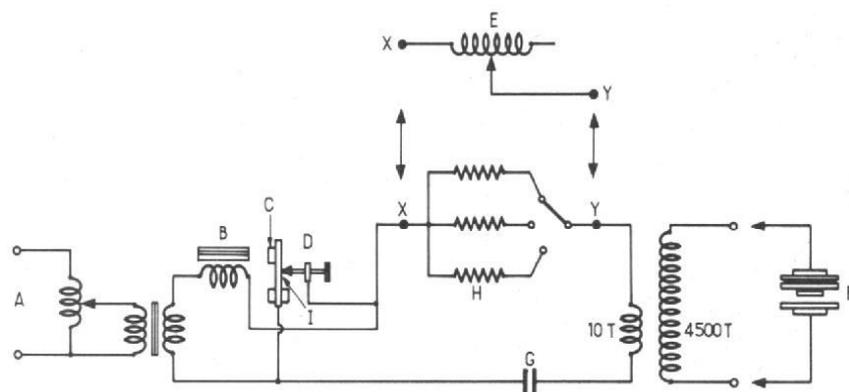


Fig. 7. - A) Secteur ; B) Noyau magnétique ; C) Armature en fer doux ; D) Interrupteur ; E) Bobinage régulateur de Kirlan ; F) Sandwich de prise de vue ; G) Condensateur 0,47 μ F / 1 000 V ; H) Résistances d'amortissement ; I) Ressort.

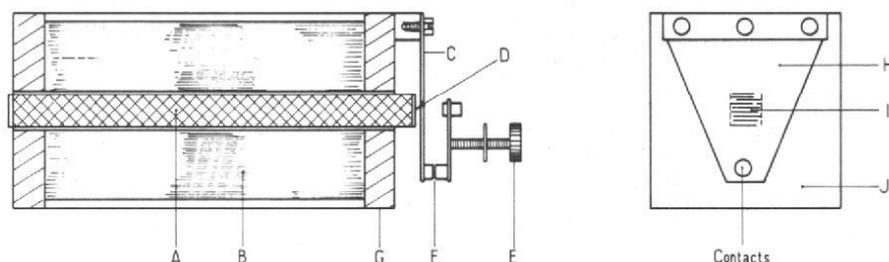


Fig. 8. - A) Noyaux de fer de transformateur ; B) Bobinages joues ; C) Ressort en acier ; D) Papier sur la pièce polaire ; E) Réglage du contact ; F) Contacts ; G) Joues terminales ; H) Ressort ; I) Noyau du bobinage ; J) Joue de la bobine.

L'alimentation du circuit est habituellement assurée par le courant du secteur ; un transformateur élévateur-réducteur de tension réglable peut être placé entre la prise du secteur et le bobinage A ; il permet un certain réglage de la tension de sortie. La tension du ressort de l'interrupteur est réglée de façon à ce que le système s'ouvre pour un flux maximum.

Le réglage exact de l'armature du rupteur s'effectue par essais successifs ; le système produit une impulsion de sortie pour chaque crête du courant d'entrée. Lorsqu'on utilise un courant secteur à 50 Hz, cela se produit une centaine de fois par seconde ; la fréquence d'oscillation de chaque impulsion est comprise entre 70 kHz et 200 kHz.

CONSTRUCTION DES BOBINAGES

Pour réaliser le bobinage A, on utilise un support constitué par un tube en résine synthétique lié avec de la fibre de verre. Sa longueur est de 15 cm, le diamètre extérieur de 25 mm et l'épaisseur de 3 mm. L'enroulement est effectué avec du fil recouvert de vernis synthétique de 3/10 mm de diamètre.

On enroule sur la partie centrale du support une longueur de 10 cm, de telle sorte qu'une longueur de 25 mm demeure de chaque côté de l'enroulement. Chaque spire doit s'appliquer directement contre la spire voisine, et il n'y a pas de recouvrement de spires superposées.

Lorsque chaque couche est complète, elle doit être recouverte avec une couche de papier épais, qui a été imprégné dans la paraffine fondue. L'opération est facilitée en appliquant une petite quantité rapide au début et à la fin de chaque couche, ce qui évite le glissement des spires aux extrémités de l'enroulement (fig. 8 et 9).

(suite page 199)

NOTRE COURRIER TECHNIQUE

par R.A. RAFFIN

RR - 01.55 - M. Ernest BERNAUD, 33 Hourtin, nous demande le schéma d'un convertisseur : entrée 12 V continus, sortie 220 V alternatifs, destiné à alimenter un ou deux tubes fluorescents.

Concernant l'alimentation des tubes fluorescents à partir d'une batterie d'accumulateurs de 12 V, nous avons publié un article spécial sur le sujet dans le Haut-Parleur n° 1123, page 105.

Notez que s'il s'agit de tubes avec ballast, n'importe quel montage d'alimentation convertisseuse 12 Vcc — 110 ou 220 V peut convenir. Veuillez vous reporter par exemple au montage décrit dans notre n° 1379, page 239.

RR - 01.57 - M. René GARNIER, 66 Perpignan, nous demande conseil pour l'utilisation d'un magnétoscope.

Vous ne nous donnez aucune précision concernant le couplage que vous avez réalisé pour votre magnétoscope (VCR). Il n'est sûrement pas recommandé d'utiliser n'importe quel coupleur pour les liaisons et commutations « antenne-VCR-téléviseur ».

Puisqu'il s'agit d'un magnétoscope Philips, cette firme a

certainement prévu le coupleur adéquat, et le type à utiliser de façon sûre pourrait vous être indiqué, soit directement par Philips, soit par le revendeur dépositaire de cette marque où vous avez acquis le VCR.

RR - 01.58-F - M. Roger CHAPUIS, 60 Compiègne, nous demande les caractéristiques des transistors BD183, BU126 et du circuit intégré TBA890 (avec son brochage).

Caractéristiques maximales des transistors :

BD183 : silicium NPN ; $P_c = 117 \text{ W}$; $I_c = 15 \text{ A}$; $I_b = 7 \text{ A}$; 85 V ; $V_{beo} = 7 \text{ V}$; $V_{ceo} = 80 \text{ V}$; $H_{fe} = 20$ à 70 pour $I_c = 3 \text{ A}$ et $V_{cb} = 4 \text{ V}$.

BU126 : silicium NPN ; $P_c = 30 \text{ W}$; $I_c = 3 \text{ A}$; $I_b = 2 \text{ A}$; $V_{beo} = 6 \text{ V}$; $V_{ceo} = 300 \text{ V}$; $F_{\text{max}} = 8 \text{ MHz}$.

TBA890 : Circuit de traitement du signal vidéo fréquence pour téléviseurs (signaux à modulation négative). Tension d'alimentation = 12 V ; tension d'entrée vidéo = 2,7 V ; amplification en tension de vidéo = 7 dB ; tension de CAG (FI) = 1 à 12 V ; tension de CAG (sélecteur à transistors NPN) = 0,3

à 12 V ; tension de sortie du comparateur de phase = 2 à 10 V ; tension de sortie du séparateur d'impulsions de synchronisation verticale = 11 V ; puissance totale dissipée = 700 mW. Boîtier SOT 38 (DIL 16 pattes).

Brochage et schéma de principe d'utilisation : voir figure RR-01.58.

Ce montage comporte les fonctions suivantes :

- Préamplificateur vidéo avec sortie émetteur-suiveur et protection de court-circuit ;
- effacement, possibilité d'effacement ;
- détecteur de CAG ;
- détecteur de bruit ;

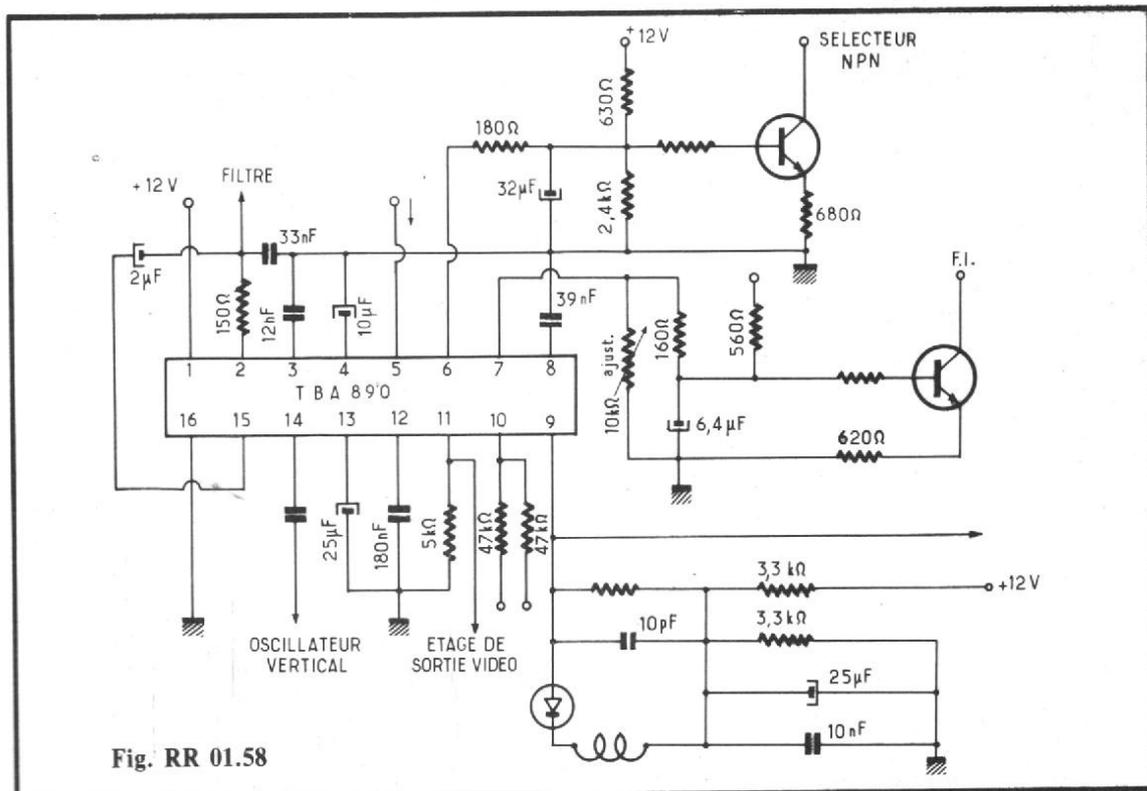


Fig. RR 01.58

- séparateur du signal complexe de synchronisation ;
- contrôle automatique de phase ;
- séparateur d'impulsions de synchronisation verticale.

RR - 01.59 - M. Jacques CHABANON 33 Bègles, désire des renseignements complémentaires au sujet de l'amplificateur décrit dans notre numéro 1486, page 265.

Cet amplificateur n'est pas une construction de nos services techniques, mais une réalisation commerciale de « G.P. Electronique » sur laquelle nous n'avons pas d'autres renseignements outre ce qui nous a été communiqué par le constructeur et que nous avons publié.

D'après l'examen du schéma, nous ne pouvons que vous apporter les renseignements suivants :

- Condensateurs de liaison mono-stéréo = $22 \mu\text{F}$.
- Potentiomètre de volume = $47 \text{ k}\Omega$ log. avec prise auxiliaire vers 15 à $20 \text{ k}\Omega$ côté masse.
- Résistances de $0,23 \Omega$ du push-pull final = type bobiné.

Le redressement peut être effectué par un pont type B4Y 5/140 M ou par 4 diodes séparées montées en pont du type BYX 49/300 ou similaires.

La lettre A suivant les valeurs des potentiomètres indique : loi de variation linéaire. A titre documentaire, la lettre B signifie loi de variation logarithmique.

A toutes fins utiles, nous vous rappelons qu'un montage d'amplificateur BF de $2 \times 30 \text{ W}$ destiné à être réalisé totalement par l'amateur, a été publié dans notre revue à partir du n° 1433 jusqu'au n° 1450 (voir rectificatifs n° 1454, page 319).

RR - 01.60- F - M. Léon BEROFF, 20 Bastia, désire connaître les caractéristiques

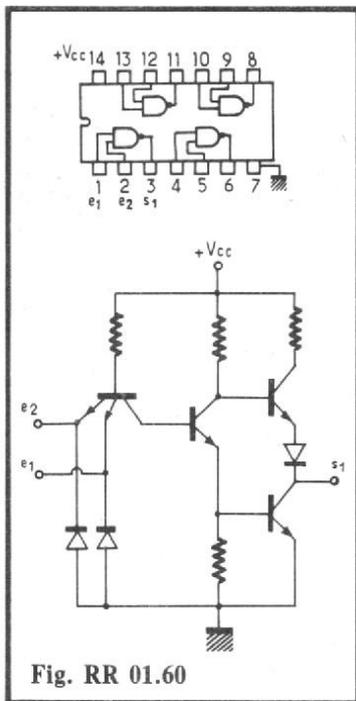


Fig. RR 01.60

et le brochage du circuit intégré SN7400N.

Ce circuit intégré comporte 4 portes NAND (non - et) à deux entrées chacune. Niveaux logiques : 1 — 2 V ; 0 — $0,8 \text{ V}$; entrée = 2 ; sortie = 10 ; tension d'alimentation = $+7 \text{ V}$; délai de propagation = 22 ns ; température de 0 à $+70 \text{ }^\circ\text{C}$.

La figure RR-01.60 représente :

- en haut, le brochage du circuit intégré ;
- en bas, la structure électrique interne d'une porte.

RR - 01.61 - M. Marcel CHABANNE, 59 Watterlos, nous demande conseil pour la remise en état d'un téléviseur dont l'image est déformée comme suit sur les trois chaînes : l'image n'atteint pas le bas de l'écran (bande horizontale noire) ; par contre en haut de l'écran, l'image semble rabattue.

Le défaut de votre téléviseur est parfaitement localisé : son siège est dans la base de temps verticale (trame). Malheureusement, nous ne pouvons pas vous guider d'une façon certaine, faute de pouvoir examiner votre appareil, ou tout au moins son schéma.

Nous ne pouvons que vous suggérer de vérifier les points suivants :

- étage relaxateur trame ;
- étage amplificateur vertical de puissance (polarisation notamment), — circuit de contre-réaction de l'étage précédemment cité,
- condensateur de liaison ayant des fuites,
- tension d'alimentation (des étages ci-dessus indiqués) insuffisante,
- étage ou valeur de tous les composants connexes (résistances, condensateurs, transistors, etc.).

Ce sont là les pannes les plus fréquentes ; mais éventuellement, vérifiez aussi le ou les transformateurs de cette base de temps, ainsi que le déflecteur vertical.

Pour plus de détails, veuillez vous reporter à l'ouvrage : « Dépannage - Mise au point - Amélioration des Téléviseurs » (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

RR - 01.62 - M. André TRAPEAUX, 14 Caen, nous demande conseil pour la mise au point d'un émetteur type BC604.

1) Il nous est absolument impossible de vous dire à distance pourquoi votre appareil BC604 n'émet pas. Il nous faudrait pouvoir examiner cet appareil et nous y livrer à des mesures systématiques.

Bien entendu, cela peut être un organe quelconque défectueux ; mais il ne peut s'agir aussi éventuellement d'un réglage incorrect des circuits.

A toutes fins utiles, nous vous rappelons que des renseignements sur l'émetteur BC604 ont été publiés dans les numéros suivants du Haut-Parleur : 1105 (page 93), 1149 (page 131) et 1156 (page 149).

2) Après l'étude que vous avez faite de notre ouvrage « Cours élémentaire de radiotechnique », il est tout à fait normal et logique que vous

poursuiviez avec le tome II intitulé « Cours Moyen de radiotechnique » (même auteur, même librairie). De toute façon, nous ne pouvons que vous encourager à poursuivre ainsi, et nous vous remercions de votre confiance.

RR - 01.63 - M. José MARASCO, 13 La Ciotat nous demande :

1) Des renseignements pour l'adaptation d'une antenne-fouet de $1,45 \text{ m}$ sur un émetteur 27 MHz ;

2) Le titre d'un ouvrage traitant de la technique de l'émission et de la réception uniquement sur la bande 27 MHz ;

3) Comment calculer la puissance nécessaire à une résistance.

1) Il est bien évident qu'un simple fouet de $1,45 \text{ m}$ est trop court pour la bande 27 MHz ; pour cette gamme de fréquence, pour une antenne $1/4$ d'onde, il faudrait une longueur de $2,63 \text{ m}$. Pour compenser électriquement le raccourcissement géométrique, il faut intercaler une bobine adéquate, soit vers le milieu du fouet, soit à la base du fouet. Le nombre de tours de cette bobine est à déterminer expérimentalement, soit par mesure de la fréquence de vibration de l'ensemble « fouet + bobine » avec un dip-mètre, soit par recherche du maximum de rayonnement à l'aide d'un mesureur de champ placé à une distance suffisante.

2) Nous ne connaissons pas de livres traitant des sujets qui vous intéressent... **uniquement pour la bande 27 MHz .** Mais vous pourriez consulter un ouvrage tel que « L'émission et la Réception d'amateur » qui traite de toutes ces questions et dont la technique est applicable quelle que soit la fréquence mise en jeu.

3) Pour connaître la puissance nécessaire P (en watts) à

une résistance, il suffit de mesurer l'intensité maximale susceptible de circuler dans le circuit (I en ampères) et connaissant la valeur de la résistance (R en ohms), on applique la formule :

$$P = R I^2$$

RR - 01.64-F - M. Christophe GUERIN, 83 Fréjus, nous demande les caractéristiques et le brochage du tube 6973 (RCA).

6973 : Pentode de puissance. Chauffage = 6,3 V 0,45 A ; $V_a = 440$ V max ; $V_{g1} = 15$ V ; $V_{g2} = 300$ V ; $\rho = 73$ k Ω ; $S = 4,8$ mA/V.

Brochage : voir figure RR-01.64.

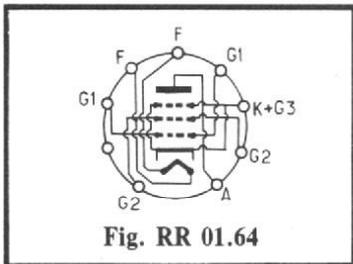


Fig. RR 01.64

RR - 01.65 - M. Georges MASSARDIER 63, Issoire, nous demande conseil sur les variateurs de vitesse et les moteurs à induction pour courant alternatif.

Les variateurs de vitesse ordinaires à triacs fonctionnant par contrôle de phase ne conviennent que pour les moteurs dits « universels ».

Pour les moteurs à induction pour courant alternatif, il faut utiliser des variateurs spéciaux beaucoup plus complexes dont un exemple de montage a été publié dans notre numéro 1521, page 318.

RR - 01.66 - M. Pierre DUMOULT, 59 Cambrai, nous demande des renseignements au sujet du récepteur BC603 et de l'émetteur-récepteur BC260.

Nous avons publié des renseignements sur le récepteur BC603 dans les numéros suivants du Haut-Parleur : 1105 (page 93) et 1149 (page 131).

Vous pourriez également trouver le schéma du BC603 dans le volume III de « Surplus Radio Conversion Manual » (Librairie Brentano's 37, avenue de l'Opéra 75002 Paris).

2) Quant au BC 620, veuillez vous reporter aux numéros suivants du Haut-Parleur : 1247 (page 162) et 1366 (page 148).

Si vous n'avez pas ces numéros, vous pouvez nous les demander en joignant 7 F par exemplaire souhaité.

3) Le BC620 peut se régler effectivement sur toutes les fréquences comprises entre 20 et 28 MHz. Mais il ne peut être réglé que sur deux canaux au choix ; votre appareil semble donc être accordé sur 27 et 27,6 MHz. Néanmoins, éventuellement, vous pourrez choisir d'autres fréquences (voir H.P. n° 1366).

RR - 01.67-F - M. Valéry BOUCHERET, 71 Le Creuzot possède une alimentation AA3 destinée à un émetteur-récepteur BC1000 (SCR300 A). Cette alimentation fonctionne normalement à partir d'un accumulateur de 24 à 28 V.

1) Notre correspondant nous demande le schéma d'une alimentation secteur délivrant 24 à 28 V destinée à remplacer l'accumulateur.

2) Notre lecteur désire également le schéma d'un jeu de lumière commandé par un microphone.

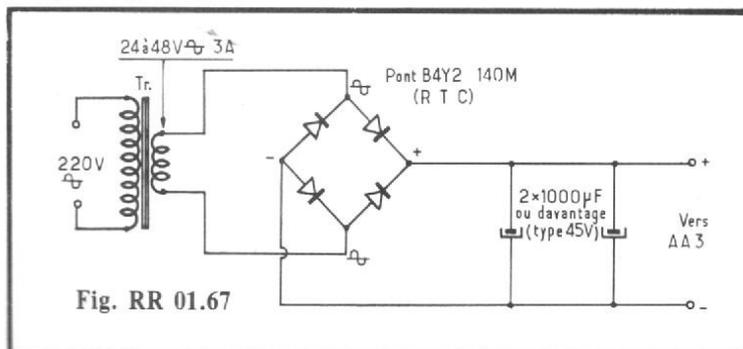


Fig. RR 01.67

1) La figure RR-01.67 représente le schéma d'une alimentation secteur 220 V — 28 V continu qu'il vous sera possible de monter à l'avant de l'alimentation AA3 (en lieu et place de l'accumulateur).

Toutes les caractéristiques des éléments sont données directement sur le schéma.

2) Un montage de jeu de lumière commandé par un microphone a été décrit dans le numéro 1510 d'Electronique Pratique, page 78. Nous vous prions de bien vouloir vous y reporter.

RR - 02.01 - Sur la figure représentant le brochage du transistor AF127, réponse RR-9.12-F, page 367, N° 1575, il faut intervertir les indications E et B.

RR - 02.02 - Suite à une précédente réponse au sujet des antennes paraboliques UHF, M. Daniel Rivaux, 62 Puisieux, nous indique :

Il devait exister en 1975 deux types de paraboles, l'une ayant un diamètre de 1,80 m (série 60), l'autre un diamètre de 2,40 m (série 80). Les canaux s'échelonnaient de 14 à 83 (fabrication U.S.A.). Importateur :

Jerrold International, chaussée de Charleroi, 70, boîte 10 1060 Bruxelles. Tél. : 02/538-09-94.

RR - 02.04 - M. G. FIDERSPIL 57 Thionville, nous demande des explications et nous fait part de ses idées au sujet du calcul des amplificateurs à transistors.

Nous ne voulons pas détruire brutalement vos idées personnelles, mais elles nous paraissent assez particulières et il semble bien que vous soyez à coté de la question... tout au moins en ce qui concerne la façon dont vous conduisez vos calculs.

Nous vous conseillons la lecture de l'ouvrage « Cours moyen de radiotechnique » (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris) :

A partir de la page 28 : Calcul des amplificateurs BF à transistors.

A partir de la page 85 : calcul des amplificateurs HF ou MF à transistors.

D'autre part, comme nous le disons souvent, la théorie est une chose, la pratique en est une autre ! Certes, il faut de la théorie et des calculs pour élaborer et dégrossir un montage ; mais professionnellement, nous n'avons que très rarement rencontré une maquette issue de calculs fonctionner correctement dès sa mise sous tension. D'ailleurs, une maquette est généralement réalisée pour cela, c'est-à-dire pour pouvoir tenir compte des **impondérables** (ce que la théorie ne saurait faire), pour rectifier certaines valeurs d'après mesures afin d'obtenir un fonctionnement parfait, etc.

RR - 02.05 - M. Sully SORIVELLE 75019 Paris nous demande comment on procède pour obtenir l'arrêt automatique en fin de bande avec un magnétophone à cassettes.

Il s'agit d'un système électromécanique très simple qui déclenche un minirupteur, lequel coupe l'alimentation du

moteur d'entraînement. Dans les modèles plus perfectionnés, le minirupteur commande aussi l'électro-aimant qui procède à l'éjection automatique de la cassette.

RR - 02.03 - F - Suite à une précédente demande, M. Pascal ZENTZ 92 Courbevoie nous communique les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés DM 8200 N et MSI 9306.

DM 8200 N ou DM 8200.
Fabricant : National Semiconductor.

Comparateur 4 bits avec strobe TTL :
Temps de commutation : 20 ns.
Immunité au bruit : 1 V.
Alimentation : 5 V.
Consommation : 175 mW.
Température de fonctionnement : 0 à + 70 °C.

MSI 9306-59 : MSI signifie Médium Size Integration, soit intégration à moyenne échelle. Il signifie souvent « fonctions complexes », le nombre 59 étant quant à lui un numéro de fabrication propre au constructeur.

Décade réversible BCD TTL

Fabrication Fairchild
Capacité de sortie : 6 ; alimentation : 5 V ; consommation : 350 mW ; température de fonctionnement : - 55 à + 125 °C.

Brochage, voir figure RR-02.03.

RR - 02.06 - M. Viggiano 83 Toulon nous demande s'il existe des kits permettant d'éliminer les crachements des anciens disques « 78 tours ».

Nous n'avons pas connaissance de l'existence de kits de ce genre.

La correction R.I.A.A. pour disques modernes consiste essentiellement à affaiblir les aiguës par rapport aux graves lors de la reproduction.

Avec les anciens disques « 78 tours », cette disposition n'était pas à prendre et les amplificateurs étaient sensiblement à réponse plate et horizontale (mais peu étendue dans le registre des aiguës). Or, avec les amplificateurs actuels de grande classe,

riches dans la reproduction des aiguës, on constate du souffle et des crachements dus à la mauvaise qualité de la cire de l'époque.

On améliore donc leur reproduction en affaiblissant les aiguës (comme en R.I.A.A.) en rétrécissant la bande passante de l'amplificateur vers les aiguës. On peut parfaire la correction en agissant en outre sur les réglages auxiliaires séparés « graves » et « aiguës » et c'est en général ce que l'on fait tout simplement !

Une autre solution consisterait à monter des filtres coupe-haut à fréquences de coupure brusque (2000, 3000, 5000 Hz, par exemple) que l'on essaie suivant le disque. Mais il est bien rare que, **pratiquement**, on puisse ajouter de tels circuits sur des préamplificateurs existants et non prévus pour cela.

RR - 02.07 - M. R. CARETTE 01 Bourg-en-Bresse nous fait part de ses considérations (appuyées par de savants calculs) au sujet de l'antenne W3DZZ utilisée en émission par de nombreux radio-amateurs.

Nous regrettons d'être obligés de prendre le risque de vous décevoir, mais tous vos calculs ne peuvent absolument pas convaincre... car vous ne semblez pas avoir compris le mode de fonctionnement de l'antenne W3DZZ !

Sur 80 mètres, l'antenne vibre en demi-onde (antenne du type raccourcie avec allongement artificiel grâce à l'effet des circuits oscillants des trappes). Sur 40 mètres, elle vibre normalement en demi-onde, les trappes se comportant ici comme des « bouchons » isolants.

Sur 20 mètres, l'antenne vibre en trois demi-ondes, en cinq demi-ondes sur 15 mètres et en sept demi-ondes sur 10 mètres. Cela parce qu'il faut tenir compte

que le développement total de l'antenne est de l'ordre de 33 mètres, et que plus on monte en fréquence, plus l'apport des circuits parallèles des trappes est effacé.

Nous devons ajouter que cette façon de concevoir les modes de vibration d'une antenne W3DZZ n'est pas une vue de l'esprit ; la démonstration en a été faite par un OM qui s'est « amusé » à aller voir de très près ce qui se passait **tout au long du fil** pour chaque bande décimétrique (l'antenne ayant servi pour cette expérience était le type 2 kW de Fritel).

Nous sommes donc toujours en présence d'un nœud de tension (ou ventre de courant) au centre géométrique de l'antenne et nous avons des T.O.S. de l'ordre de 1,5 sur 80 et 40 mètres, et de l'ordre de 2 à 3 sur 20 - 15 et 10 mètres.

Même si le T.O.S. atteint 2 ou 3 à certaines extrémités de bande, ce n'est pas une catastrophe, bien des antennes présentant un T.O.S. plus élevé sans que l'on n'en sache rien et sans que l'on crie au secours ! Car dans ce domaine aussi, il importe de comprendre et d'ouvrir les yeux.

Prenons le cas (que vous qualifiez de désespéré !) d'un T.O.S. de 3. Avec un tel T.O.S., on perd 25 % de la puissance disponible. Supposons que vous soyez reçu S_3 avec 100 W et un T.O.S. de 1 ; avec le T.O.S. de 3, vous n'allez donc rayonner que 75 W, et cela va se traduire par une baisse d'un tiers de point S chez votre correspondant (puisque l'écart de 1 point S correspond à un rapport de puissance 4), soit environ - 2 dB. Y a-t-il là vraiment raison de parler d'un cas désespéré ?

RR - 02.08 - M. J. LANERES 59 Bondues nous questionne au sujet des filtres actifs BF.

1) La puissance BF perdue dans les filtres RC est com-

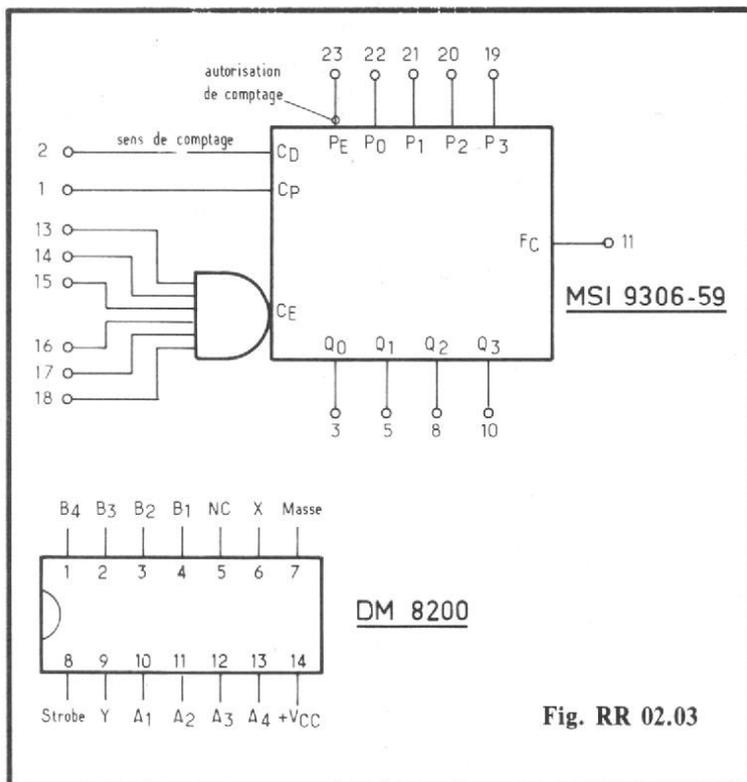


Fig. RR 02.03

pensée par le gain des transistors ou du circuit intégré équipant le filtre... ceci dans la gamme de fréquences à transmettre bien entendu, puisque dans l'autre partie de la gamme l'affaiblissement important est voulu.

2) Il n'est pas impératif d'utiliser ensuite des amplificateurs « spécialisés » pour les graves, les aiguës, le médium.

Bien évidemment, cela peut se faire (et cela se fait même parfois), mais ce n'est pas une obligation, car un amplificateur fidèle n'amplifie que ce qu'on lui donne à amplifier.

3) L'alimentation peut être commune pour toutes les voies.

RR - 02.09 - M. Jean HUSCAR 1213 Genève, nous demande les caractéristiques, le brochage et les équivalences du circuit intégré type 1741 CP.

A la vérité, ce circuit intégré n'existe pas dans nos documentations, du moins sous une telle immatriculation.

Nous pensons cependant qu'il doit s'agir de l'amplificateur opérationnel type SN 72741 dont les caractéristiques et les différents brochages ont été représentés dans nos numéros 1454 (page 314) et 1473 (page 318).

Autres immatriculations (en divers boîtiers) : TBA221 ; μ A741 ; LM741 ; N5741 ; MC1741 ; SFC2741.

RR - 02.11 - M. Pascal FAUCONNIER 93 Aubervilliers nous demande le schéma d'un « voltmètre » à voyants lumineux.

Nous ne pensons pas que ce que vous projetez de faire puisse s'appeler un voltmètre ! Il s'agit plutôt d'un tableau d'ampoules témoins, chaque ampoule témoin devant être

alimentée par la source de tension qui lui correspond et qui lui est propre. En effet, puisque vous avez six témoins échelonnés entre 12 et 380 V, il n'est pas question de les alimenter tous par une même et unique ligne à deux conducteurs.

RR - 02.12 - M. Paul MURON, 45 Pithiviers nous demande :

1) **Conseils au sujet de diverses antennes.**

2) **Conseils pour l'utilisation d'un galvanomètre.**

1) Pour un récepteur de trafic à lampes, une antenne constituée par un fil horizontal de 10 à 15 mètres de longueur est préférable à une antenne fouet verticale de balcon.

Les antennes FM omnidirectionnelles (type tourniquet) existent dans le commerce ; veuillez vous adresser à un revendeur dépositaire de la maison Portenseigne, par exemple.

Lors de l'achat d'une antenne TV, il y a toujours intérêt à choisir un modèle présentant un gain élevé si les conditions de réception sont difficiles ; dans le cas contraire, c'est évidemment inutile.

2) Il n'est pas possible de modifier la résistance interne d'un galvanomètre ; il faudrait refaire le bobinage du cadre de l'équipage mobile.

Plusieurs couches de papier recouvrant l'enroulement final. L'ensemble du bobinage doit être plongé dans la paraffine pendant six heures, sans échauffement excessif de cette dernière. Le bobinage retiré du bac de paraffine est refroidi jusqu'au moment où la paraffine commence à se solidifier. Le bobinage qui vient d'être retiré du bain est, de nouveau, chauffé, et il est plongé dans la paraffine pendant encore une heure, puis de nouveau refroidi, et l'opération est répétée trois fois.

Ce traitement a pour but d'assurer une saturation complète du bobinage par la paraffine. Le centre du bobinage est rempli avec des plaquettes provenant d'un transformateur à noyau de fer ; on peut utiliser également des bandes d'acier doux. Des joues en matière plastique complètent le bobinage ; la disposition des détails du rupteur est indiquée également sur la figure 8.

Pour constituer le bobinage F, on utilise aussi un tube en résine synthétique liée avec de la fibre de verre. Sa longueur est de 25 cm ; le diamètre extérieur est de 12 mm et l'épaisseur des parois de 3 mm.

A la moitié de la longueur du tube, on perce un petit trou d'environ 0,7 mm ; le bobinage est formé encore par du fil recouvert d'émail synthétique de 20/10. L'extrémité du fil est d'abord passée à travers la petite ouverture indiquée plus haut. Avec quelques centimètres de fil, on fait pénétrer le conducteur dans le tube, de sorte que ses extrémités puissent être tirées à travers la partie centrale creuse du tube ; en laissant une certaine longueur extérieure libre, on enroule une centaine de spires seulement pour former une couche bien régulière sans recouvrement. On effectue l'enroulement à partir de l'ouverture vers une extrémité du tube (voir fig. 9).

On recouvre chaque couche

de fil avec deux couches de papier épais imprégné de paraffine. La largeur du papier doit être de l'ordre de 30 cm. La longueur entière du tube doit être recouverte ; on doit enrouler ainsi au total 45 couches de fil et le bobinage terminé est complété avec plusieurs couches de papier.

On utilise le même procédé d'imprégnation par la paraffine que celui décrit plus haut pour le bobinage A. Mais le chauffage et le refroidissement de la bobine doivent être effectués six fois au lieu de quatre. Bien entendu, si l'on peut avoir recours à l'imprégnation dans le vide, la durée de traitement d'imprégnation complète de la bobine peut être très réduite.

La résistance D d'amortissement peut être variable ; c'est pourquoi, nous avons représenté sur le schéma plusieurs résistances de faible valeur. Le degré d'amortissement optimum peut être déterminé avec une grande précision au moyen d'un oscilloscope ; la valeur des résistances utilisées peut varier depuis zéro jusqu'à quelques dizaines d'ohms.

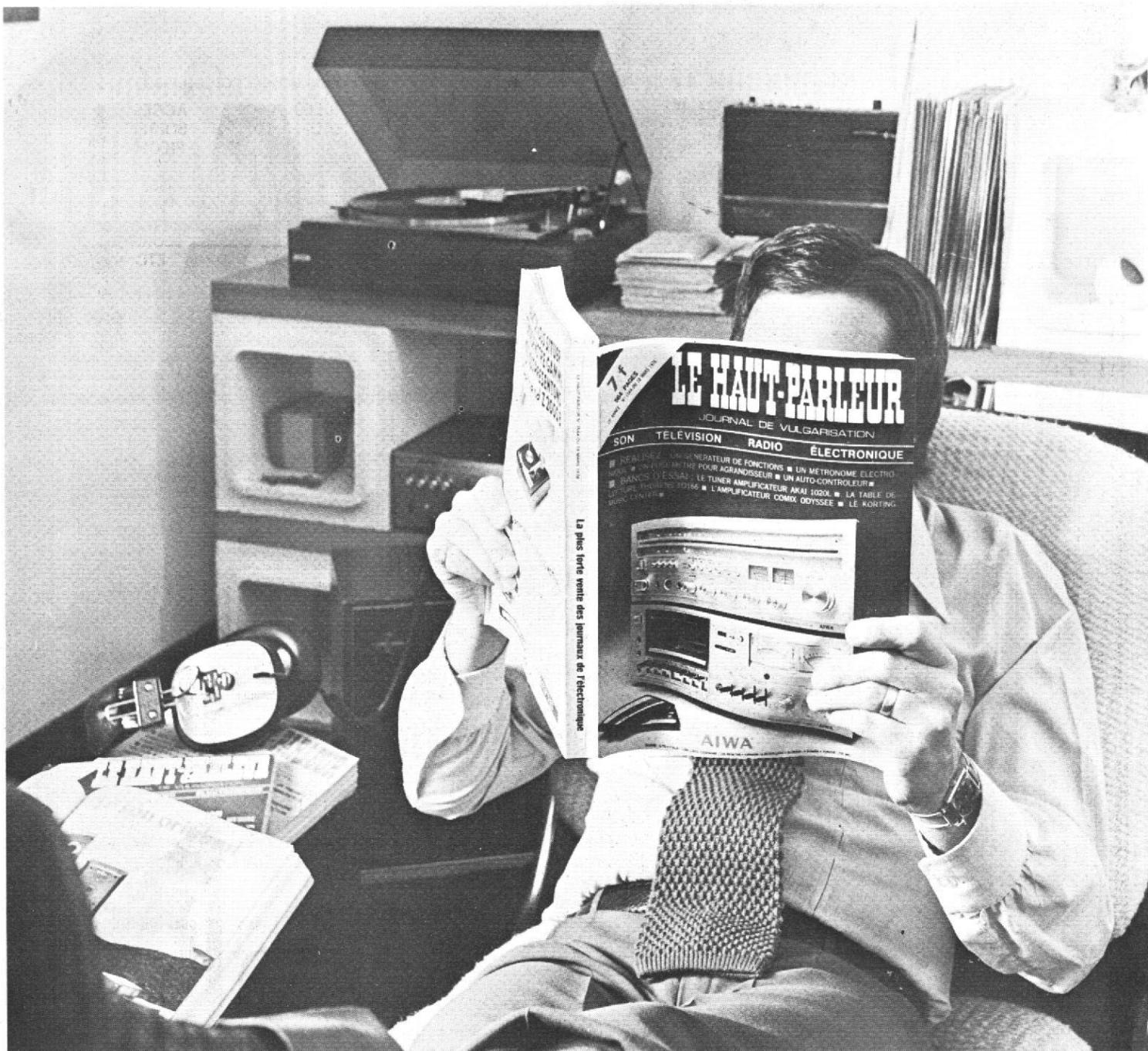
La fréquence d'oscillation peut être modifiée en changeant la capacité du condensateur B. Cette fréquence est déterminée par la relation simple :

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hz)}$$

Dans laquelle, L est l'inductance du bobinage E en Henrys, et C la capacité du condensateur B en farads.

La fréquence d'oscillation n'est cependant pas simple mais complexe, en raison des battements de fréquences superposés et de la formation d'harmoniques. La formule indiquée est donc approximative ; elle donne la fréquence moyenne d'oscillation des deux fréquences nominales fondamentales.

P.H.
(à suivre)



LE HAUT-PARLEUR

Edition VULGARISATION

PARAIT DÉSORMAIS LE 1^{er} ET LE 15 DE CHAQUE MOIS

Vous trouverez notamment dans le N° du 1^{er} du mois :

- **L'ARGUS DE L'OCCASION**
Radio, Télévision, Hi-Fi, Appareils de mesure, Son.
- **DE NOMBREUX BANCS D'ESSAIS**
dans tous les domaines.
- **DES NOUVELLES RUBRIQUES**
que vous réclamiez.
- **LA SCHÉMATHÈQUE**
que vous tiendrez à conserver.

... et bien d'autres sujets divers et attrayants.

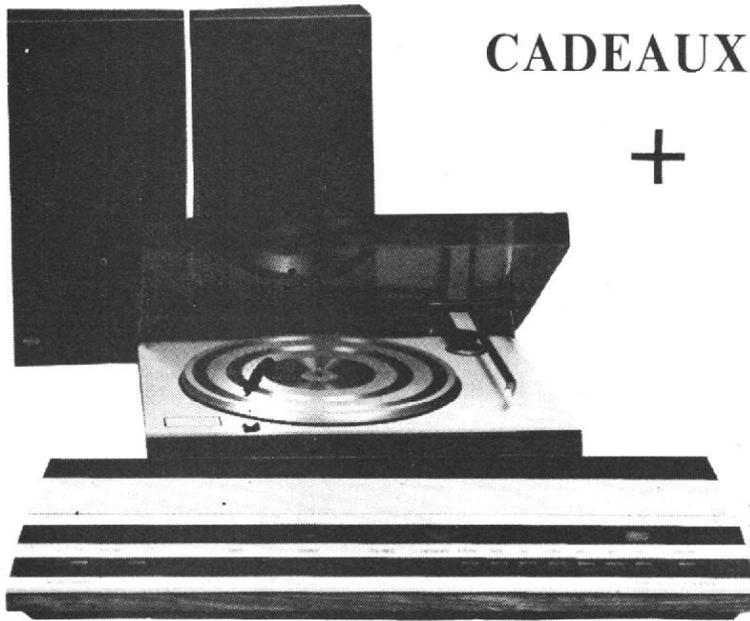
LE HAUT-PARLEUR Édition "Vulgarisation"
toujours plus vivant... toujours plus complet...

Réservez-le chez votre marchand de journaux habituel.

TERAL ET Bang & Olufsen

TERAL est une des rares firmes à avoir compris que pour présenter cette prestigieuse marque, il fallait lui consacrer tout un niveau avec un environnement et des spécialistes formés à la technique B. et O. Une surprise vous attend !!

CHAINE 1900 EN PROMOTION



CADEAUX



CADEAUX

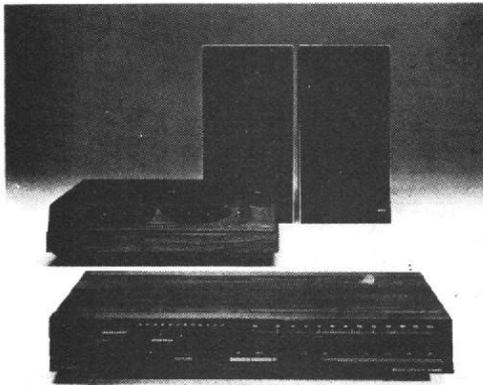


● CHAINE 1900

- **Beomaster 1900** - Amplificateur-tuner : partie ampli 2 x 30 watts. Distorsion harmonique à 50 mW < 0.15 %. Rapport signal/bruit DIN 45 500 ; > 6 dB. Partie tuner : AM/FM, 87.5 - 108 MHz.
- **Beogram 1900**. Nouvelle platine tourne-disque équipée d'une cellule magnétique MMC 4000. Antiskating automatique dans le pivot du bras. Ecart de vitesse < 0,1 %.
- **2 BEOVOX Uni-phase S45**. Enceintes de qualité, Puissance efficace 45 watts. Puissance crête 75 watts. Gamme de fréquence 38-20.000 Hz. Volume 22,2 litres - 3 H.P. (boomer, haut-parleur relais, tweeter).
- 1 casque stéréo **AKG K240** ou **KOSS PRO 4AA**.
- 1 **radio réveil SONY C 480 L** - AM-FM-PO-GO - Réveil ponctuel ou répétition.

L'ENSEMBLE EN PROMOTION ... **6950 F**

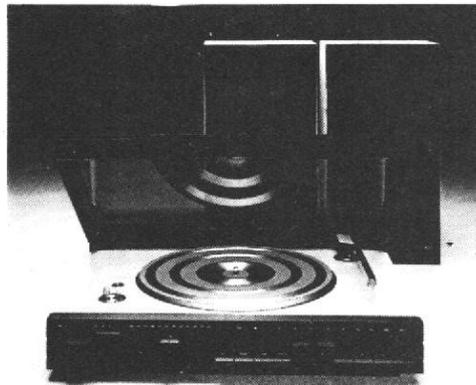
● CHAINE 1900 : Beomaster 1900 ampli-tuner 2 x 30 W AM/FM - Beogram 1100 platine tourne-disque - 2 Uni-phase S30 enceintes 30 W : 5.725 F.



BEOSYSTEM 1100

- **Beomaster 1100** - Ampli-tuner AM/FM - Ampli 2 x 22 watts - contrôles par curseurs linéaires - Tuner AM/FM (AFC)
- Platine **Beogram 1203** automatique - départ et arrêt - cellule SP14A
- 2 enceintes Uni phase S30 - 30 watts

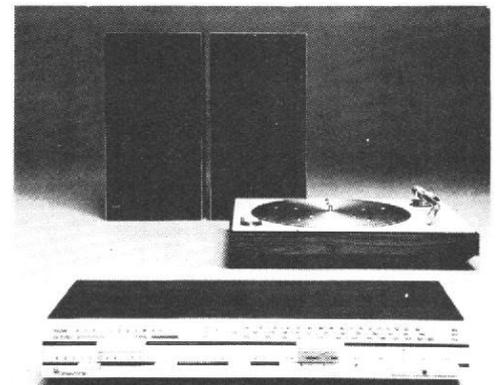
CONSULTEZ-NOUS, VRAIMENT... VOUS SEREZ SURPRIS



BEOSYSTEM 1800

- Ampli-Tuner platine **Beocenter 1800** - Ampli 2 x 22 watts - 0.5 % de distorsion - Tuner AM/FM (AFC) - Platine entièrement automatique - cellule MMC 3000
- 2 enceintes Uni-phase S30 - 30 watts

CONSULTEZ-NOUS, VRAIMENT... VOUS SEREZ SURPRIS



BEOSYSTEM 901

- **Beomaster 901** - Ampli-tuner AM/FM - Ampli 2 x 20 watts - contrôle de graves d'aigus et balance par curseurs linéaires - Tuner AM/FM (AFC)
- Platine **Beogram 1203** automatique départ et arrêt - cellule SP14A
- 2 enceintes Uni-phase S-30 30 watts.

CONSULTEZ-NOUS, VRAIMENT... VOUS SEREZ SURPRIS

BANG & OLUFSEN et toute sa gamme d'ampli-tuners platines en démonstration et vente au

HIFI-CLUB TERAL

30 et 53 rue traversière, Paris 12^e - Tél. 344.67.00 (Gare de Lyon).

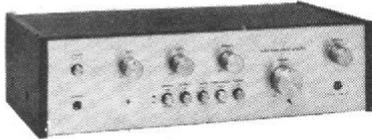


CHEZ TERAC

A L'OCCASION DU FESTIVAL
DU SON

MATÉRIEL GARANTI PIÈCES ET
MAIN D'ŒUVRE

CHAINE GW 30

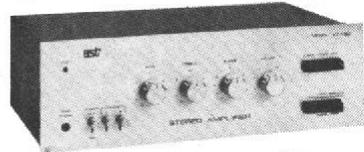


CHAINE GW 30

- Ampli-préampli GW 30 BST
2 x 12 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 1 ARTEN

L'ENSEMBLE **1.190 F**

CHAINE IC 150



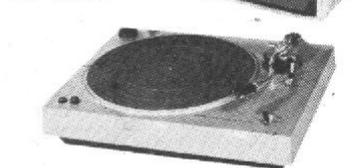
CHAINE GW 30

- Ampli-préampli GW 30 BST
- Tuner IC 302 BST, PO-GO-FM
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 2 ARTEN
2 voies

L'ENSEMBLE **1.850 F**



CHAINE IC 300



CHAINES IC 150

- Ampli-préampli IC 150 BST
2 x 17 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 2 Arten

L'ENSEMBLE **1.450 F**

- Ampli-préampli IC 150 BST
2 x 17 W
- Tuner IC 302 BST, PO-GO-FM
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 3 ARTEN
3 voies

L'ENSEMBLE **2.350 F**

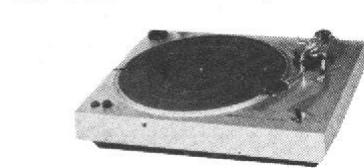
CHAINES IC 300

- Ampli-préampli IC 300 BST
2 x 34 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 3 ARTEN

L'ENSEMBLE **1.850 F**



CHAINE IC 312



- Ampli-préampli IC 300 BST
2 x 34 W
- Tuner IC 302 BST, PO-GO-FM
- Platine AKAI AP 001
- 2 enceintes CX 32 SIARE
ou SCOTT S 176

L'ENSEMBLE **2.950 F**

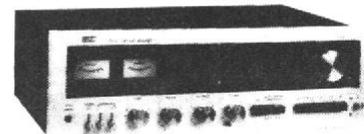
CHAINES IC 312

- Ampli-préampli Tuner IC 312
BST - AM-FM-GO 2 x 34 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 2 ARTEN

L'ENSEMBLE **2.060 F**

- Ampli-préampli Tuner IC 312
BST - AM-FM-GO 2 x 34 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes SCOTT S 176 ou
CX 32 SIARE

L'ENSEMBLE **2.800 F**



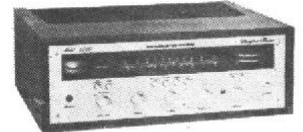
marantz CHAINE 2215



- Ampli-tuner MARANTZ 2215,
AM-FM, 2 x 15 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BX 32 SIARE

L'ENSEMBLE **3 100 F**

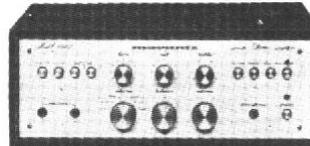
marantz CHAINE 2270



- Ampli-tuner MARANTZ 2270
AM-FM 2 x 30 W
- Platine TECHNICS SL 2000
entraîn. direct complète
- 2 enceintes 3A ADAGIO
ou AUDAX 360

L'ENSEMBLE **7 950 F**

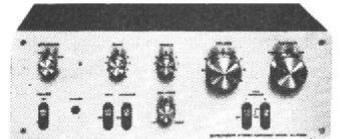
marantz CHAINE 1060



- Ampli MARANTZ 1060 2 x 60 W
- Platine AKAI AP 005 complète
- 2 enceintes 3A APOGEE

L'ENSEMBLE **3 350 F**

PIONEER CHAINE 5300



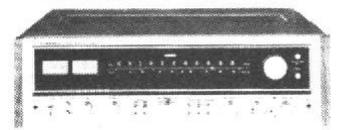
- Ampli PIONEER SA 5300 2 x 15 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes B 2 S ARTEN

L'ENSEMBLE ... **1 570 F**

marantz CHAINE 1030



CHAINE SX 838



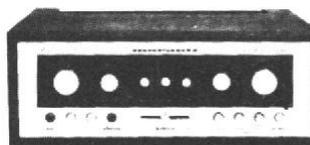
- Ampli-tuner PIONEER SX 838
AM-FM 2 x 50 W
- Platine PIONEER PL 112 D
avec cellule
- 2 enceintes 3A APOGEE

L'ENSEMBLE ... **4 990 F**

- Ampli MARANTZ 1030 2 x 15 W
- Platine AKAI AP 001 complète
- 2 enceintes BS 1 ARTEN

L'ENSEMBLE **1 890 F**

marantz CHAINE 1070



CHAINES COMPACTES



- Ampli MARANTZ 1070 2 x 70 W
- Platine TECHNICS SL 2000
entraîn. direct complète
- 2 enceintes 3A ALPHASE

L'ENSEMBLE **3 600 F**

TOSHIBA

- SM 2900 avec 2 enceintes ... 2 940 F
- SM 3100 avec 2 enceintes ... 3 690 F
- SM 3200 avec 2 CX 32 ... 4 590 F
- SM 3500 avec 2 3A APOGEE ... 4 990 F

SONY

- HMP70 avec 2 enceintes ... 4 080 F
- HKM50 avec 2 enceintes ... 3 980 F
- TC144CS Valise K7 2 x 8 W
avec 2 enceintes ... 1 995 F

TECHNICS

- SG 1070L avec 2 enceintes ... 2 998 F
- SG 1080 avec 2 enceintes ... 3 173 F
- SG 2080 avec 2 enceintes ... 3 990 F
- SG 3090 avec 2 enceintes ... 4 880 F

SABA

- 8760 sans enceintes ... 2 900 F
- 8760 avec 2 enceintes BS3 ... 3 500 F

marantz CHAINE 4400

- Ampli-tuner MARANTZ 4400
2 x 40 W ou 4 x 12 W
AM-FM quadri
- Platine TECHNICS SL 1700
complète
- Cellule SHURE 91ED
- 2 enceintes JBL Jubal 65

L'ENSEMBLE **17 850 F**

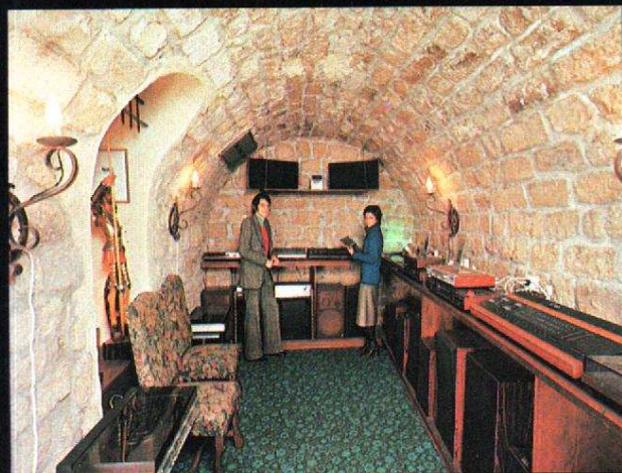
TERAL 30&53

RUE TRAVERSIÈRE-PARIS 12^e-TÉL. 307.87.74 +



BIFI-CLUB TERAL

UNE ÉQUIPE DE SPÉCIALISTES
TOUJOURS A VOTRE
SERVICE



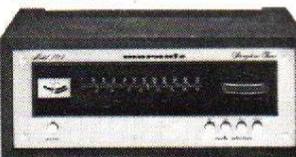
marantz



• **MARANTZ 3200**
Console de préamplification stéréo. Distorsion 0,05 %. Circuits moniteur pour 2 enregistreurs. Fréquences charnières.



• **MARANTZ 140**
Ampli de puissance stéréo 2 x 75 W. 20 à 20.000 Hz < 0,1 %. Contrôle gain gauche et droit.



• **MARANTZ 104**
Tuner stéréo AM-FM. Décodeur FM multiplex à boucle de phase verrouillée. Voyant de syntonisation à double fonction. Muting.

• **TECHNICS SL 1500**
Platine tourne-disques complète

• **SHURE 91 ED**
Cellule magnétique.

• **J.B.L.**
2 enceintes L 36.

L'ENSEMBLE **8 900 F**

marantz

CHAÎNE 2225



• Ampli-tuner **MARANTZ 2225** - AM-FM - 2 x 25 W - 20 à 20.00 Hz < 0,5 %.

Décodeur FM Multiplex.

- Platine **AKAI AP001**.
- Cellule, socle et capot
- 2 enceintes **3 A ALPHASE**

L'ENSEMBLE ... **3 800 F**

marantz

CHAÎNE 2235 B



• Ampli-tuner **MARANTZ 2235 B** - AM-FM - 2 x 35 W - 20 à 20.000 Hz < 0,25 %.

Décodeur FM Multiplex.

- Platine tourne-disques **TECHNICS SL 2000** à entraînement direct complète
- 2 enceinte **3 A APOGEE**

L'ENSEMBLE ... **4 900 F**

TERAL
SONO
LIGHT-SHOW
MUSIQUE



(avec f en Hz, L en henrys et C en farads) donne, $f = 60,1549$ Hz, c'est-à-dire, 60 Hz environ.

En remarquant que les capacités diminuent de 4 fois environ et les coefficients de self-induction des bobines, de 4 fois également, de filtre à filtre, les fréquences de résonance augmenteront également de quatre fois environ. Cela donnera **approximativement** : 60, 250, 1060, 4 000, 16 000 Hz.

Le constructeur indique les bandes correspondant à chaque filtre.

- F_1 : 30 Hz à 125 Hz
- F_2 : 125 Hz à 500 Hz
- F_3 : 500 Hz à 2 000 Hz
- F_4 : 2 000 Hz à 8 000 Hz
- F_5 : 8 000 Hz à 32 000 Hz.

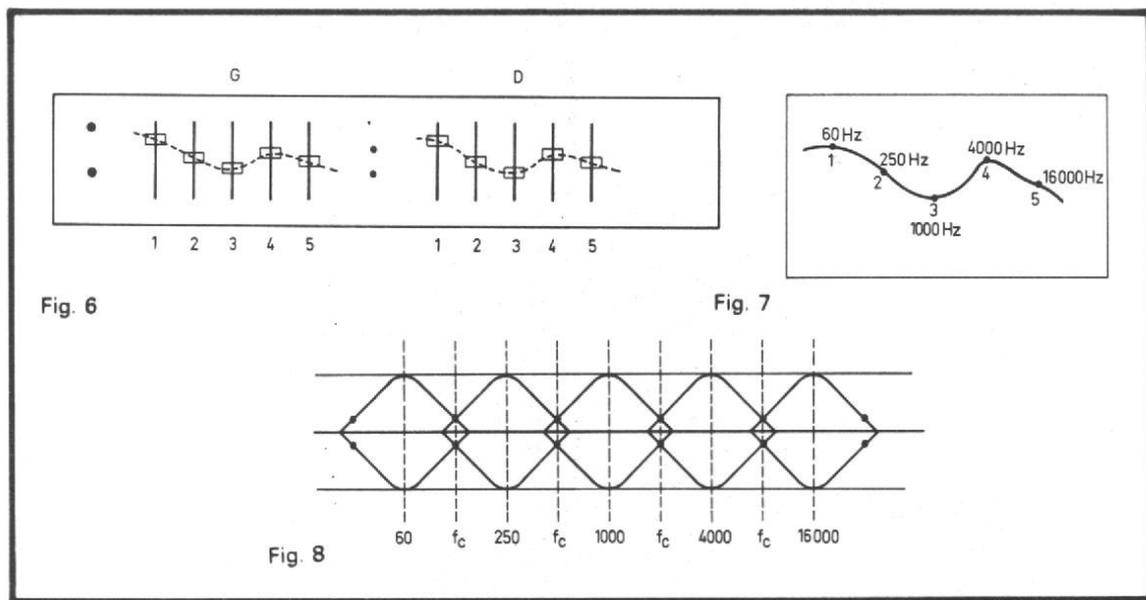
Ces bandes sont obtenues grâce aux filtres associés à l'amplificateur opérationnel réalisé avec les transistors Q_7 à Q_{12} .

Le signal à traiter par l'égaliseur est appliqué à l'entrée représentée en haut et à gauche sur la figure 5. En parallèle sur cette entrée est montée une deuxième entrée branchée à la sortie d'un signal de magnétophone. Le choix entre les deux entrées et le moniteur est permis grâce au commutateur S_1 .

Le commun de ce commutateur est relié à l'entrée de l'étage EE. Elle est également reliée au point F du commutateur S_2 , placé à la sortie gauche de l'appareil.

De cette façon, l'utilisateur a le choix entre deux positions. En position F le signal ne passe pas par l'égaliseur et parvient directement à la sortie. En position 0, le signal traité par l'égaliseur est disponible à la sortie. Une comparaison rapide est ainsi possible entre les deux signaux permettant à l'utilisateur de se rendre compte des actions des filtres.

Ceux-ci sont montés avec leurs potentiomètres respectifs, dans un compartiment blindé qui met les composants, en particulier les bobines, à l'abri des champs perturbateurs. Ce dispositif est



très important dans un appareil de ce genre, car les signaux traités sont de faible amplitude.

Les cinq filtres et les potentiomètres de réglage sont connectés en trois points la masse (points médians des potentiomètres et les extrémités « inférieures » des bobines) à la ligne x (points hauts des potentiomètres) et à la ligne y (points « bas » des potentiomètres).

Ces lignes sont reliées par des condensateurs d'isolation en continu, C_{109} et C_{101} respectivement, à la base de Q_8 et à celle de Q_7 .

On a certainement remarqué que l'amplificateur opérationnel Q_7 à Q_{12} , possède à l'entrée un étage différentiel $Q_7 - Q_8$. Dans cet étage, la base de Q_7 à laquelle aboutit la ligne yy' est l'entrée non inverseuse, tandis que la base de Q_8 est l'entrée inverseuse.

À l'entrée sur la base de Q_7 parvient également le signal provenant de la sortie de l'étage EE.

Il est évident que lorsqu'un réglage potentiométrique est avec le curseur à la prise médiane, c'est-à-dire à la masse, l'action du filtre correspondant est nulle, l'autre extrémité du filtre considéré étant également à la masse. Dans ce cas, la courbe de réponse de l'égaliseur doit être linéaire (ou presque).

Lorsqu'un curseur de potentiomètre est placé vers la

ligne xx' , celle qui aboutit à l'entrée non inverseuse, il y a gain de tension aux fréquences de la bande du filtre. Cela crée une bosse sur la partie de la courbe de réponse globale, correspondant à cette bande.

Si au contraire, le curseur est placé entre la masse et la ligne yy' aboutissant à l'entrée non inverseuse (base de Q_7) il se produit sur la région correspondante de la courbe de réponse, un creux, c'est-à-dire une diminution de gain.

Avec des réglages convenables des potentiomètres R_{101} à R_{105} , en créant des bosses et des creux de hauteur ou profondeur déterminées, on pourra **modeller** la courbe de réponse désirée, représentée graphiquement par les boutons des potentiomètres (voir pour plus de détails nos ABC).

Indiquons aussi les composants R_{31} , C_{15} et R_{33} qui permettent de linéariser la courbe globale lorsque les curseurs des réglages sont en position neutre (masse).

Caractéristiques générales :

Impédance d'entrée : 100 k Ω
Impédance de sortie : 100 Ω .
Tension de sortie : 1,5 V efficace

Tension de sortie surchargée : 5 V efficaces

Rapport signal/bruit (en décibels) : 90 dB au-dessus de 1,5 V

Distorsion harmonique totale : 0,05 % de 20 Hz à 20 kHz avec 1,5 V à la sortie

Distorsion d'intermodulation : 0,05 % avec sortie de 1,5 V

Bandes : voir plus haut
Gain global, avec réglages à zéro (masse) : zéro décibel, c'est-à-dire même tension à l'entrée et à la sortie
Réponse des filtres : 12 dB par octave.

À la figure 6 on montre le principe de la présentation du panneau avant de cet égaliseur et les positions des boutons pour obtenir la courbe désirée. À la figure 7, on montre l'allure de la courbe obtenue.

À la figure 8 on indique les courbes correspondant à chaque canal. On obtient ces courbes individuellement. Par exemple, la courbe 60 Hz est obtenue en agissant sur R_{101} et en mettant les autres potentiomètres à zéro.

Remarquons que dans chaque bande, le gain ou l'atténuation sont dus principalement à la voie considérée, mais aussi à la contribution des voies voisines.

Les courbes de la figure 8 correspondent aux positions extrêmes des curseurs.

Malgré le nombre réduit des voies (cinq par canal), de bons résultats ont été atteints pour réaliser des modèles de courbes de réponses entre 20 Hz et 20 000 Hz.

Pour obtenir à l'oscilloscope, des courbes à échelle horizontale logarithmiques, on doit utiliser une base de temps logarithmique égale-