

TSF ET TV

C, EN EXCLUSIVITÉ, UN CHOIX
D'ARTICLES ADAPTÉS DE

**RADIO &
TELEVISION
NEWS**

REV. U. S. PAT. OFF.

56, No 6, Décembre 1956

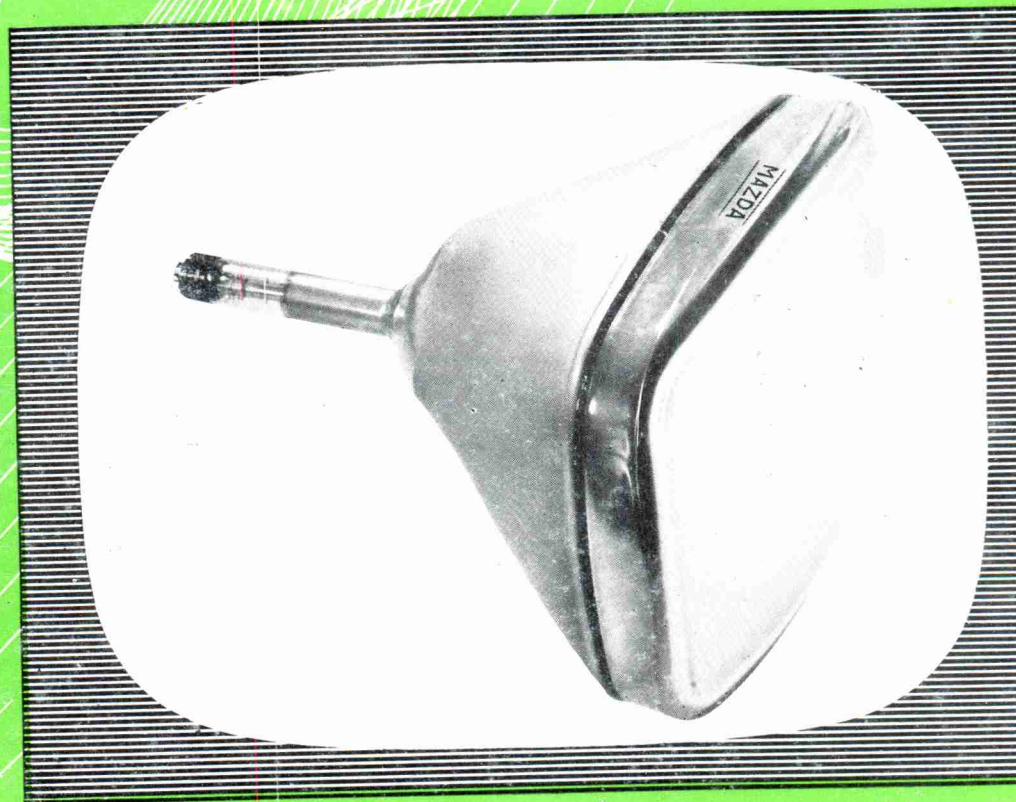
REVUE TECHNIQUE
MENSUELLE
(La TSF pour Tous)
32^e ANNÉE

Dans ce numéro :

- ★ ENCEINTE POUR HAUT-PARLEUR.
- ★ Reproduction 3 D.
- ★ MESURES TV.
- ★ DÉPANNAGE TV.
- ★ LE SOLISTOR

Ci-contre :

- ★ LE NOUVEAU CATHOSCOPE MAZDA 17 HP 4 B dont le système de CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE ASSURE UNE QUALITÉ D'IMAGE QUI N'AVAIT JAMAIS ÉTÉ ATTEINTE jusqu'ici.



DÉCEMBRE 1956 . No 338
ÉDITIONS CHIRON. PARIS

PRIX : 135 FF
SUISSE : 2,70 FS

Revendeurs...

VOICI LES ANTENNES QUE VOUS INSTALLEREZ CETTE SAISON...

Ag. PUBLI DETEC-DOMENACH

T. 15.109. 9 éléments. Longue distance. 7 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 13 db. Directivité 40° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -2 db. Impédance 75 ohms. Très directive.

10931. 2 antennes, 6 éléments, très longue distance. Par antenne: 4 brins directeurs, folded avec correcteur d'impédance, et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 14 db. Directivité 46° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -1 db. Impédance 75 ohms.

T. 15.104. Série économique, légère, 4 éléments: 2 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 9 db. Directivité 56° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -1 db. Impédance 75 ohms.

10930. 6 éléments. Longue distance 4 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 11 db. Directivité 46° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -1 db. Impédance 75 ohms.

10933. 3 éléments : brin directeur. Folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 7 db. 5. Directivité 61° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -1 db. Impédance 75 ohms.

10932. Doublet. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 5.5 db. Directivité 66° à -3 db. Bande passante 14 Mc/s à -1 db. Impédance 75 ohms.

Documentation complète sur demande

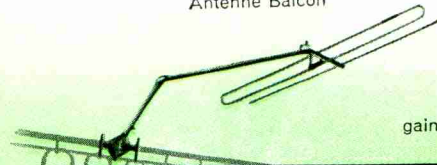
Antenne intérieure

gain 5 db



Antenne Balcon

gain 5 db



M. PORTENSEIGNE

Société Anonyme - Capital 100.000.000 de francs

CONSTRUCTEURS - INSTALLATEURS - SPÉCIALISTE DEPUIS 1937
82 RUE MANIN - PARIS-19^e - BOT. 31-19 & 67-86

AGENCES :

PARIS (Zone Sud) - INSTANT : 127, rue Vercingétorix (14^e) - LEC. 81-27
CAEN - BEUVE et Cie : 42, rue Saint-Michel - Tel. : 36-03

TOULOUSE - AUGÉ : 25, rue d'Embarthe - Tel. : CA. 08-28

ORLÉANS - ELECTRONIQUE-SERVICE : 20, rue Coulmiers - Tel. : 20-02

ROUEN - LANGLÉ : 11 bis, rue du Champ-des-Diseaux - Tel. : RI. 01-98

LAVAL - G.E.I.M. : 27, rue J.-Ferry - Tel. : 13-53

LILLE - DURIEZ : 108, rue d'Isly - Tel. : 5475-93

LYON - RIGODY : 38, quai Bailleton - Tel. : FR. 20-22

BORDEAUX - BRUNO : 119, rue du Palais Gallien - Tel. : 08-23-70

BRUXELLES - Ets ORUA : 205, avenue Van-Voixem - Tel. : 44-30-70

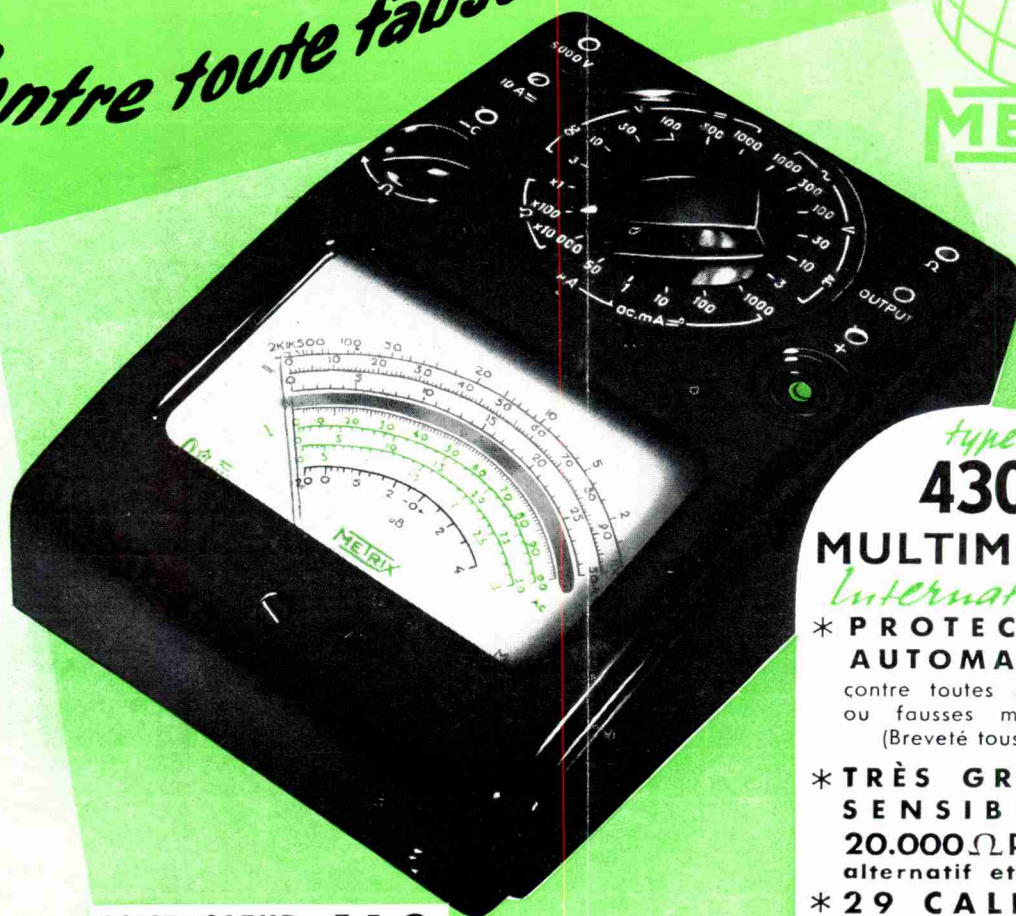
STRASBOURG - RIEFFEL : 19, boulevard de Nancy - Tel. : 32-30-10

Sécurité
TOTALE

Contre toute fausse manoeuvre...



Agence Publiditec-Domenac



**CONTROLEUR
DE POCHE 460**

- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu.
- INTENSITÉS : 150 μ A - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 A (15 A avec shunt complémentaire) alternatif et continu.
- RÉSISTANCES : 0 à 20 k Ω et 0 à 2 M Ω .

type
430
MULTIMÈTRE
International

* **PROTECTION
AUTOMATIQUE**

contre toutes surcharges
ou fausses manoeuvres.
(Breveté tous pays).

* **TRÈS GRANDE
SENSIBILITÉ**
20.000 Ω PAR VOLT
alternatif et continu

* **29 CALIBRES**
3 à 5.000 V. alt. et continu
50 μ A à 10 A 0-20 M Ω

* **HAUTE PRÉCISION**
Tolérances conformes aux
normes U.T.E.
c.c. : 1,5 % — c.a. : 2,5 %

* **PRIX**
sans concurrence.



**COMPAGNIE GÉNÉRALE
DE MÉTROLOGIE**



GÉNÉRATEUR 931



LAMPÈMÈTRE 310



LAMPÈMÈTRE U61



PONT DE MESURE 615



GÉNÉRATEUR BF816

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

1936 — 20^e anniversaire — 1956

OSCILLOSCOPES CATHODIQUES



255 A

Gamme complète sans cesse tenue à jour... Performances utiles constamment améliorées. Universalité maximum de chaque modèle.

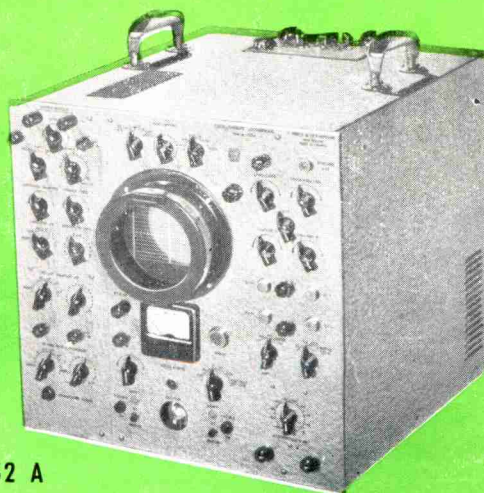
Modèles	Voies	Balayage	Ampli V		Temps réponse	Marqueur	Tube cathod. Ø	Emploi
			bande passante	sensibilité				
			Hz - MHz	mV/p à p/cm				
268 A	1	10 Hz - 30 KHz	10 - 1	45	—	—	70	Portatif Télé
267 B	1	1 μ s/cm - 0,1 s/cm	0 - 1 10 - 0,8	250 8	—	—	90	Universel
266 A	2	1 μ s/cm - 0,5 s/cm	0 - 0,6	14	—	—	90	T. B. F.
264 B	2	1 μ s/cm - 0,05 s/cm	20 - 2	6	—	—	90	Laboratoire
262 B	1	0,25 μ s/cm - 0,1 s/cm	10 - 10	15	0,05	1-1000 μ s	110	Laboratoire Transitoires
255 A	1	0,3 μ s/cm - 0,01 s/cm	0 - 4	150	0,12	0,4 μ s - 4 ms	70	Chantiers Installations mobiles
252 A	1	0,1 μ s/cm - 4 ms/cm	0 - 10 10 - 10	150 30	0,04	0,1 μ s - 1000 μ s	125	Laboratoire Transitoires complexes
203 B	2	0,03 μ s/cm - 8 ms/cm	10 - 20	50	0,027	0,04 μ s - 100 μ s	125	Etudes spéciales
714 C	5	10 Hz - 200 KHz	0 - 0,5	3 volts	—	50 Hz	110	Contrôle industriel

Ribet Desjardins



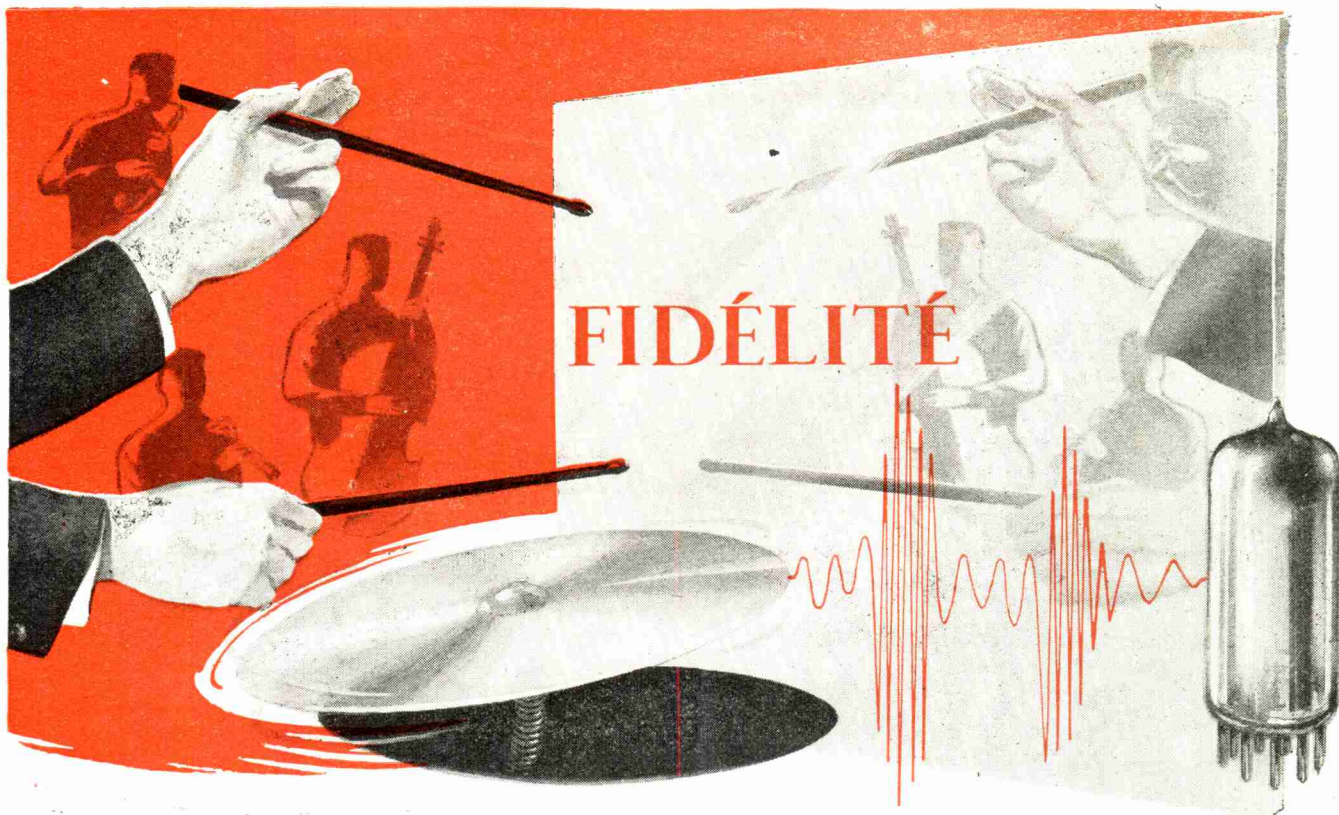
CONCEPTION & FABRICATION FRANÇAISES

13, RUE PÉRIER - MONTROUGE (SEINE)
ALÉ + 24-40



252 A

ACTA 418



TOUTE LA GAMME DES PUISSANCES

DANS LA REPRODUCTION SONORE

Miniwatt
DARIC

EF 86 préamplificateur	ECC 83 amplif.-mélangeur	ECC 82 déphaseur	A M P L I
UL 84 2 W sous 110 V	EL 84 5 W sous 250 V	EL 34 100 WcLB sous 800 V	S O R T I E
UY 92 70 mA	EZ 80 90 mA	EZ 81 150 mA	REDRESSEUR
		GZ 32 300 mA	

Les caractéristiques de ces tubes B F sont étudiées l'une pour l'autre. L'ensemble *forme* la série la plus cohérente pour l'amplification fidèle.

Les caractéristiques de ces tubes sont adressées sur simple demande.

S. A. LA RADIOTECHNIQUE

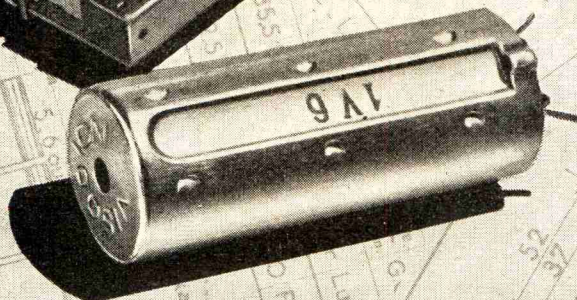
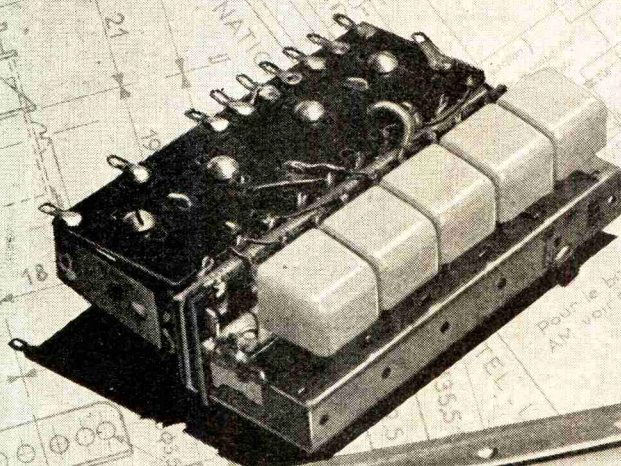
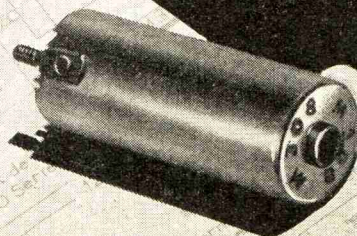
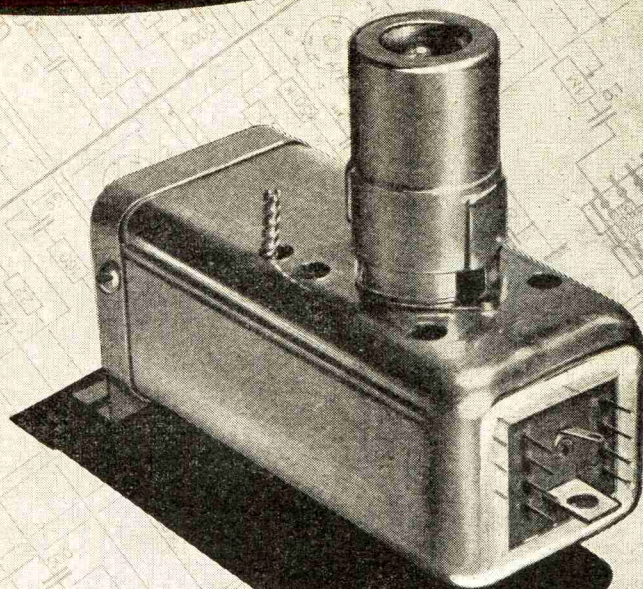
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES ET SEMI-CONDUCTEURS
 130, Avenue Ledru-Rollin — PARIS-XI^e — VOL. 23-09

115

VISODION

Matériel 57

★ **Pour la F.M.**
le bloc 303
le transformateur
M.F. 108
le discriminateur D 107



★ **Pour la RADIO**
les mini-claviers
(5-6 & 7 touches)
les transformateurs
M.F. 1V6, 1V9, etc...
(récepteurs antenne
ou à cadre)

Notices techniques sur demande

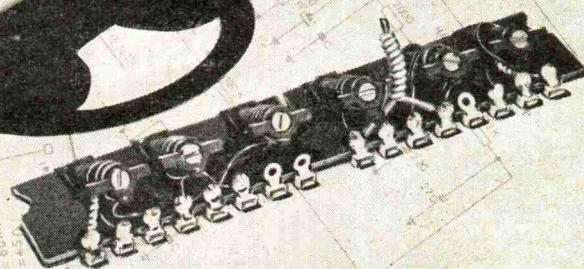
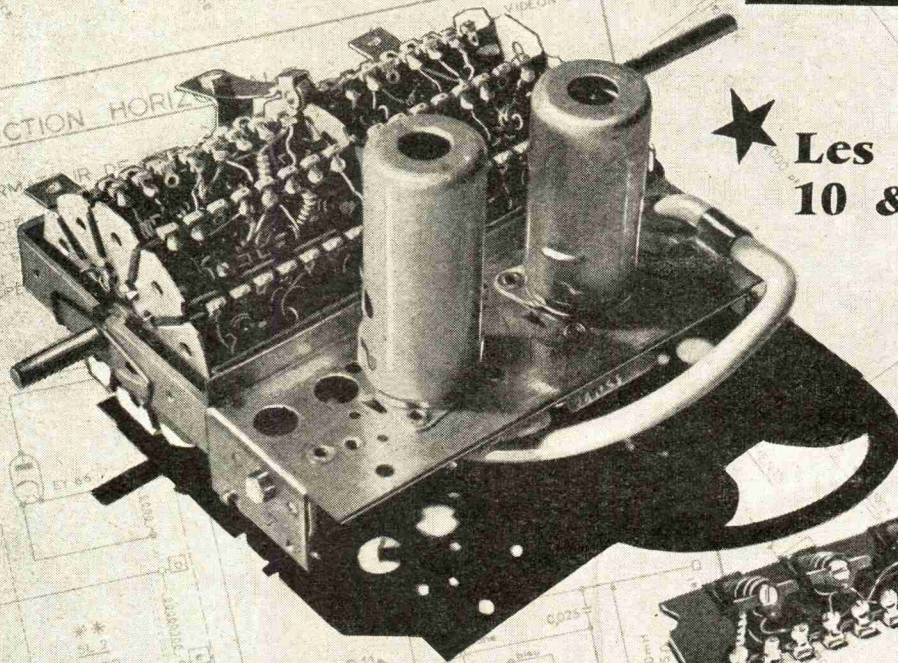
VISODION

11, Quai National, PUTEAUX (Seine)
TEL. : LON. 02-04

VIDÉON

Matériel 57

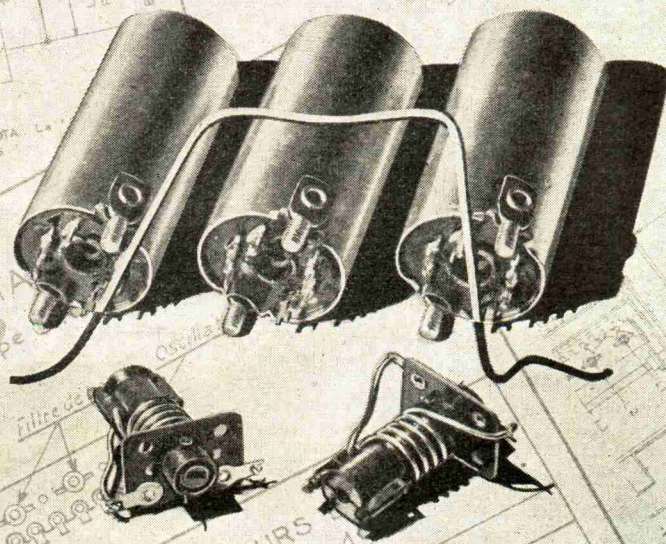
★ Les ROTACTEURS
10 & 12 CANAUX



★ Les Jeux M.F.
à fréquences
inversées, anti-
interférence.

TRANSFORMATEURS T.H.T.
14.000 ET 18.000 VOLTS

BLOCS DÉFLECTEURS 70° ET 90°



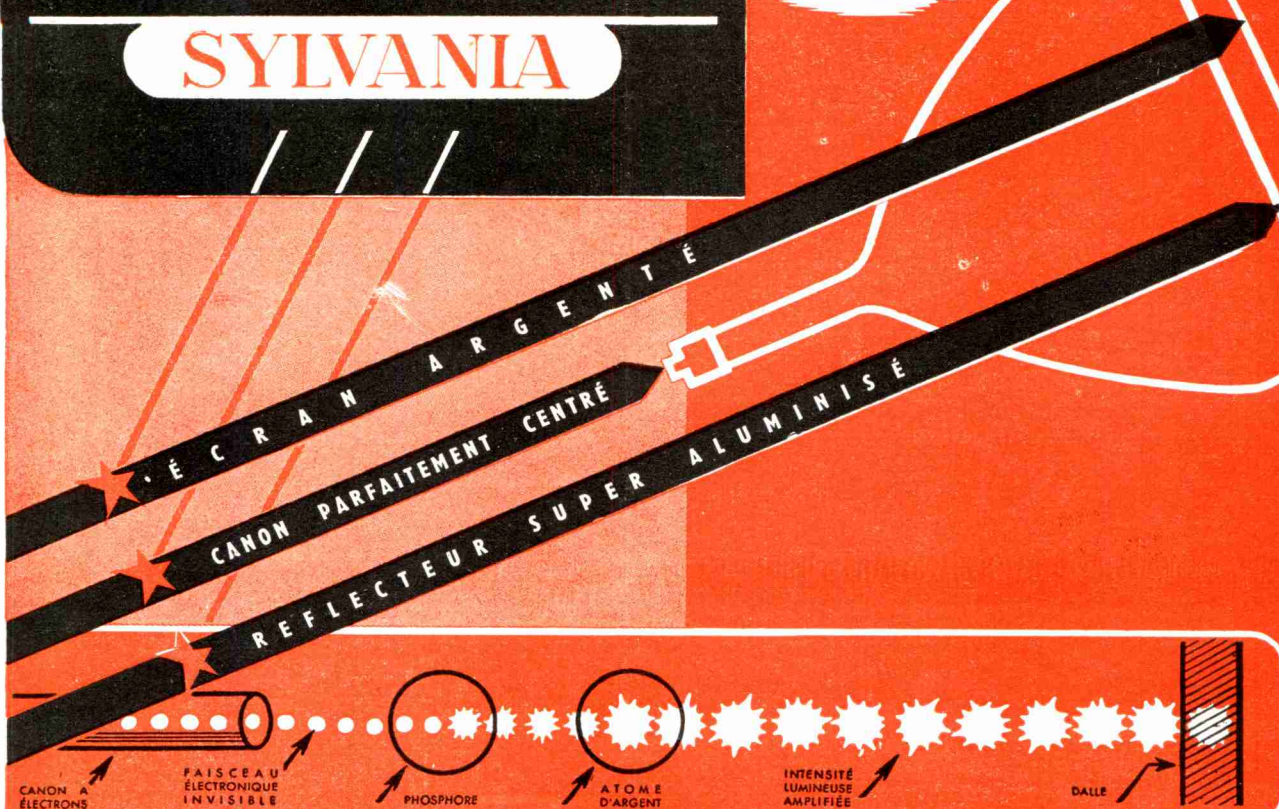
Notices techniques sur demande

VIDÉON

95, rue d'Aguesseau, BOULOGNE-S/SEINE
TEL. : MOL. 47-36 & 90-58

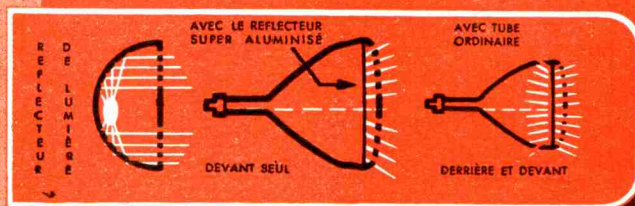
"SILVER SCREEN 85"

SYLVANIA



Avantages =

- ★ AUGMENTATION de la BRILLANCE et des CONTRASTES
- ★ TRÈS GRANDE RÉGULARITÉ de la TEINTE
- ★ SUPPRESSION des RAYONS RÉFLÉCHIS
- ★ PLUS GRANDE PRÉCISION MÉCANIQUE du CANON ÉLECTRONIQUE
- ★ MEILLEURE RESTITUTION de la COMPOSANTE CONTINUE
- ★ AUGMENTATION de L'EFFET de RELIEF PAR des CONTRASTES PLUS RIGoureux
- ★ ÉMISSION CATHODIQUE PEU POUSSÉE AUGMENTANT la DURÉE de VIE du TUBE
- ★ UTILISATION IMMÉDIATE SUR TOUS TÉLÉVISEURS



PIÈGE À IONS ALNICO P.M.

Tous nos tubes sont livrés avec le piège à ions Alnico P.M. de grande stabilité, spécialement conçu pour eux - Epouse facilement le canon du tube et s'y maintient sans glissement.



RADIO TÉLÉVISION FRANÇAISE

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF FRANCE ET U.F. 29, RUE D'ARTOIS - PARIS 8^e - BAL. 42-35



Exclusivité de choix et d'adaptation en
langue française des articles de



★

Rédacteur en Chef :
LUCIEN CHRÉTIEN

Rédacteurs :

ROBERT ASCHEN

ROGER BERTRAND

PIERRE HÉMARQUINQUER

JACQUES LIGNON

André MOLES

R. A. RAFFIN-ROANNE

PIERRE ROQUES

Directeur d'édition : G. GINIAUX

★

Toute la correspondance
doit être adressée aux :

EDITIONS CHIRON

40, rue de Seine, PARIS-6^e

CHEQUES POSTAUX : PARIS 53-35

TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

ABONNEMENTS

(UN AN, ONZE NUMÉROS) :

FRANCE 1300 FRANCS

ÉTRANGER 1600 FRANCS

SUISSE 27,20 F. S.

Tous les ABONNEMENTS
doivent être adressés

au nom des Éditions CHIRON

Pour la Suisse, Claude LUTHY, Montagne 8,
La Chaux-de-Fonds,

C. chèques postaux : IVb 3439

★

Exclusivité de la PUBLICITÉ :

Société ANNEXE de Publicité
(SANP)

2, rue de l'Echaudé, PARIS 6^e
Tél : DANTON 47-56

PETITES ANNONCES

TARIF : 100 fr la ligne de 40 lettres,
espaces ou signes, pour les demandes
ou offres d'emploi.

250 fr la ligne pour les autres rubriques.

SOMMAIRE

32^e ANNÉE

DÉCEMBRE 1956

N° 338

FONDATEUR
ETIENNE
CHIRON

PRIX :
135 F.

Éditorial.

La révolution des semi-conducteurs (LUCIEN CHRÉTIEN) 339

Reproduction sonore.

Une enceinte pour haut-parleur à charge répartie (ADELORE F. PETRIE) 341

Un dispositif expérimental de reproduction en 3 D. Etablissement des filtres pour le couplage des haut-parleurs (EDWARD-P. KENNEDY) 344

Emission d'amateur.

Etablissement des antennes d'amateur à feeder décentré (WILLIAM O. HAMLIN) 346

Mesures et Service T. V.

Dépannez votre oscilloscope (W. L. WEEKS) 348

Mesures sur les circuits de base de temps en télévision (R. GONDRY) 349

Une panne peu commune d'un comparateur de phase (Richard BLITZER) 352

L'art du dépannage en télévision (LUCIEN CHRÉTIEN) 354

Mesures et service radio.

Le « Solistor » au banc d'essai de T.S.F. et T.V. (GEORGES GINIAUX) 357

Construction radio.

Un récepteur radio-auto entièrement équipé de transistors (ROBERT ASCHEN) 361

Développements.

Quinzième émetteur français sur l'air, ROUEN-TV est en service (GEORGES GINIAUX) 363

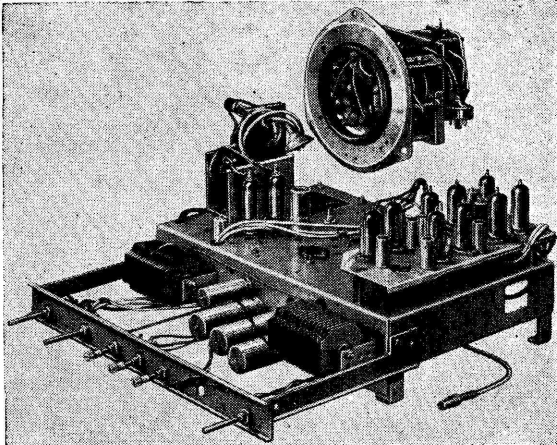
Revue des Livres 340

Tous droits de reproduction réservés pour les Editions Chiron, Paris, et, pour les articles
référéncés, par Ziff-Davis Publishing Cy New-York, propriétaires et éditeurs de " Radio
& Télévision News ".

Tous les articles publiés dans cette revue le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

CHASSIS TÉLÉVISION
montés, réglés avec jeux de lampes
production

★ **PATHÉ-MARCONI** ★
43/54 cm. COURTE ET GRANDE DISTANCES



DÉSIGNATION	RÉF.	DÉSIGNATION	RÉF.
Chassis champ fort pour tube de 43 cm, sans circuit HF.....	C. 036	Platine HF équipée (canal à indiquer).....	HF 601/12
Chassis champ faible pour tube de 43 cm sans circuit HF...	C. 436	ou	
Chassis champ fort pour tube de 54 cm sans circuit HF.....	C. 046	Rotacteur pour 6 canaux monté réglé sans plaquettes HF.....	HF 66 C
Chassis champ faible pour tube de 54 cm sans circuit HF.....	C. 546	Plaque bobinage HF (canal à indiquer).....	P 01 / P 12
Chassis champ faible, deux définitions 825, 819 lignes équipé avec rotacteur 6 positions (sans plaquettes HF). Tube de 43 cm.	C. 635	Accessoires pour rotacteur	
		Jeux de boutons.....	65.578/9
		Coupelle.....	65.635
		Blindage.....	150.707

PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI

DÉPOT GROS PARIS et SEINE. Notice technique et conditions sur demande.

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

LA NOUVELLE SÉRIE DES CHASSIS «SLAM»
AVEC CADRE INCORPORÉ ET CLAVIER

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

SLAM-DAUPHIN Récepteur alternatif 5 lampes (EBF80, 6P9, EZ80, ECH81, EM34). 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 4 touches. Chassis câblé et réglé, avec lampes, HP et boutons (dimensions 280 x 160 x 170)..... **15.600**
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHE..... **17.800**

SLAM CL 56 Récepteur alternatif 6 lampes (ECH81, EBF80, 6AV8, 6P9, EZ80, EM34). 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 6 touches. Chassis câblé, réglé avec lampes, HP et boutons (dim. : 340 x 200 x 175)..... **17.800**
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHE..... **24.150**
Ce modèle existe en Radio-Phono avec platine PATHÉ-MARCONI type 115.

SLAM CL 746 Récepteur alternatif 7 lampes (ECH81, EF80, EBF80, EL84, EBF80, EZ80, EM34). 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 6 touches. Cadre HF à air. Chassis câblé, réglé avec lampes, HP et boutons (dim. : 425 x 230 x 225)..... **24.800**
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHE..... **29.900**
Ce modèle existe en Radio-Phono avec platine et changeur PATHÉ-MARCONI, type 315.

SLAM FM 980 (3 HP.) Récepteur alternatif 9 lampes (ECH81, EF85, EF85, ECC85, EBF80, 6AL5, EL84, EZ4, EM80). 6 gammes (PO, GO, OC1, OC2, OC3, FM). Clavier 8 touches. Cadre HF à air. Chassis câblé, réglé, avec lampes et boutons mais sans HP (dim. : 470 x 210 x 240)..... **38.500**
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHE..... **52.950**

REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2^e - Téléph. : RICHelleu 62-60

Où trouver

Vous cherchez
un tube de type ancien?

Vous cherchez
un tube de type moderne?

Vous cherchez
un conseil gratuit
de dépannage?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

S. A. DES LAMPES NÉOTRON
3, RUE GESNOUIN - CLICHY (SEINE)
TÉL. : PÉREIRE 30-87

LE MATÉRIEL DE QUALITÉ
CABLES PERENA

CABLES H.F.-H.T.
COAXIAUX
MICRO-CABLAGE
GAINÉ
Tous fils spéciaux
sur devis

GAMME
COMPLÈTE DE
FICHES COAXIALES
DE QUALITÉ!

PERENA 48 B^{de} VOLTAIRE 48
PARIS 11^e - Tel VOL 48-90+

La révolution des semi-conducteurs

UNE REVOLUTION PACIFIQUE

En regardant les pages de publicité d'une revue étrangère on s'instruit parfois davantage qu'en lisant les pages de texte. C'est ainsi qu'en feuilletant nos grands confrères d'outre-Atlantique on constate une montée en flèche de tous les dispositifs utilisant les semi-conducteurs. Une révolution pacifique s'accomplit sans bruit... D'anciennes firmes ouvrent la marche vers l'avenir, mais de nouvelles et jeunes maisons naissent. Ces dernières, n'ayant aucune situation acquise, n'ont point d'arrière à ménager, montrent un enthousiasme débordant et s'engagent dans les directions nouvelles avec une confiance totale.

Il ne s'agit plus seulement des diodes à germanium, il y a maintenant les transistors. Et, dans un domaine moins directement électronique, il y a aussi les redresseurs de puissance, dont certains modèles au silicium, gros comme une noix, peuvent fournir des puissances utiles de 10 kilowatts avec un rendement supérieur à 98 %... Ça aussi, c'est une révolution.

DE QUE L'ON PEUT DIRE AUJOURD'HUI

Il serait parfaitement vain de vouloir faire le point d'une situation extraordinairement fluide, car chaque mois nous apporte des acquisitions nouvelles.

Une vue instantanée de la situation actuelle nous permet cependant d'affirmer les points suivants :

1° Il est difficile de fabriquer des transistors fonctionnant correctement en très haute fréquence. On annonce bien des modèles pouvant convenir pour des « très hautes fréquences » jusqu'à 250 mégahertz. Ne confondons pas un modèle expérimental, couvé dans un laboratoire, avec l'élément de série.

2° Il est difficile de fabriquer des transistors dont les propriétés sont absolument superposables.

3° La tenue des transistors à la température est assez mauvaise quand on emploie le germanium. On ne peut guère dépasser 0 à 80° centigrades. Il en résulte que la fabrication des transistors de puissance est un problème difficile à résoudre.

4° Les transistors au silicium fonctionnent encore correctement jusqu'au delà de 150°. Mais la fabrication du silicium ultra-pur est beaucoup plus délicate que celle du germanium. Or, dans ce domaine de l'électronique du semi-conducteur, il faut atteindre des puretés de l'ordre de 99,999 999 % au moins (nous aurions même pu ajouter encore un ou deux chiffres 9). Le résultat, c'est que les dispositifs à silicium sont, pour l'instant, extrêmement coûteux.

La fabrication des tubes électroniques s'est heurtée, au début, à des difficultés de même ordre qui ont été vaincues totalement aujourd'hui.

Laissons donc faire le temps... et le savoir des techniciens.

Répétons d'ailleurs que les cloches de joyeuse naissance des dispositifs pratiques de semi-conducteurs ne sonnent pas le glas des tubes électroniques. On peut prévoir que pendant fort longtemps encore la coexistence sera une nécessité.

DES REALISATIONS

Nous sommes déjà entrés dans l'ère des réalisations.

Partout où il est essentiel d'obtenir une grande économie d'énergie électrique et de place, partout où la permanence de fonctionnement est une nécessité vitale, on doit faire appel aux transistors. En effet, un transistor n'est pas plus gros qu'un grain de café, il ne consomme que quelques milliampères sous une tension de quelques volts. Il est pratiquement inusable s'il est utilisé dans des conditions correctes.

Aussi ne faut-il pas s'étonner de constater que le transistor a complètement remplacé le tube électronique dans les appareils de prothèse auditive, dans certaines catégories de machines à calculer, et que, demain, tous les récepteurs de voiture seront exclusivement équipés de transistors. Cela ne peut faire aucun doute.

C'est ainsi qu'aux Etats-Unis les récepteurs de voiture sont « transistorisés » dans la proportion de 30 % pour le moment que la proportion atteindra sans doute 60 % avant la fin de 1956.

UNE AUTRE REVOLUTION

Dans le domaine de l'automobile, le transistor sera peut-être la cheville ouvrière d'une révolution beaucoup plus sensationnelle : l'allumage électronique. Le système actuellement utilisé n'est qu'une transposition de l'antique bobine de Ruhmkorff... Il n'est pas idéal. Demain, un transistor fournira directement des courants alternatifs à partir de la batterie... Il n'y aura plus de « rupteur »... il n'y aura plus de parasites, dans les récepteurs de voiture et dans les téléviseurs !

LE PREMIER RECEPTEUR FRANÇAIS

La France n'est pas en retard dans cette évolution. On en trouve la preuve dans le présent numéro, puisque la Compagnie Générale de TSF présente un récepteur de radiodiffusion exclusivement équipé de transistors, eux-mêmes fabriqués en France. C'est un appareil qui s'affranchit rigoureusement de la servitude du secteur. Curieux retour des choses : après avoir travaillé si longtemps si péniblement pour l'alimentation totale des récepteurs sur le secteur, nous considérons que le modèle C.S.F. est un progrès, parce qu'il transporte sa propre alimentation... Tout cela s'explique : le nouveau récepteur est alimenté par trois piles de lampe à poche du modèle courant qui permettent 500 heures d'écoute... C'est-à-dire pratiquement six mois de fonctionnement.

Ajoutons que ce nouvel appareil n'utilise pas le câblage classique : il est réalisé selon la technique nouvelle des circuits imprimés.



G. Slot

Hi-Fi du microphone à l'oreille

Le sous-titre de ce nouvel ouvrage de la série « Vulgarisation » de la « Bibliothèque technique Philips » : « Technique moderne de l'enregistrement et de la restitution du son » résume très bien le but poursuivi par l'auteur.

En quelque 180 pages, il réussit à tracer un panorama complet des techniques actuelles utilisées pour l'enregistrement et la reproduction du son, en ne se limitant pas à la description des procédés usuels, mais en orientant le lecteur vers les voies les plus fertiles. Bien entendu, l'auteur polarise son lecteur vers un matériel et des solutions éprouvés par la firme Philips, et il est possible de penser qu'il s'agit de solutions ont été retenues c'est qu'à l'expérience elles apparaissent comme les meilleures.

Cette restriction étant posée, on lit l'ouvrage avec beaucoup d'intérêt. On rappelle au début ce que fut l'ère héroïque du phonographe avec ses deux grandes périodes, acoustique et électrique nous menant de la feuille d'étain au microsillon. Après avoir vu comment tous les buts et possibilités du matériel électroacoustique tournent autour de notions dont le hertz et le décibel donnent la mesure, on en arrive à la fabrication du disque, et l'on suit avec intérêt la naissance de la singulière famille : père, mère et fils donnant le jour au disque en fin de mutation.

Des lecteurs de son électriques on explique le fonctionnement en passant en revue les différents types existant, parmi lesquels un étonnant pick-up magnétodynamique, dont la courbe de réponse donnée à la fin de l'ouvrage est certainement la plus belle que nous ayons jamais vue (AG 3020 et AG 3021). Pour les lecteurs de son à condensateur et modulation FM, on aurait aimé trouver un schéma d'utilisation.

Tout ceci n'est plutôt que technologie. On aborde alors la technique avec les propriétés des lecteurs de son et leurs incidences, celles de l'aiguille, du disque, de la gravure. Les caractéristiques d'enregistrement et de reproduction sont désignées par des appellations inhabituelles pour nous, alors qu'en France nous avons l'habitude de nous conformer aux désignations américaines. On apprend que les plus grandes firmes éditrices et productrices de disques ont décidé de se conformer maintenant aux normes dites CEI et plus connues sous le sigle CCIR, déjà préconisé et adopté par RCA, Pathé-Marconi. His Master's Voice, Metro-Goldwyn-Mayer. Vient alors l'étude de la cruciale question des aiguilles et de l'entretien des disques, puis à nouveau des études technologiques, moteurs, tourne-disques, changeurs.

Des amplificateurs on dit peu de chose, mais d'autres ouvrages de la même collection le font avec tant de détails qu'on ne s'étend pas ici sur ce sujet.

L'auteur préconise cependant des schémas correcteurs de lecture et de tonalité simples et éprouvés, donne un schéma d'amplificateur symétrique avec EF86, ECC83, 2 x EL84 que nos lecteurs connaissent déjà, et en fin de chapitre nous laisse sur la... faim en ne donnant qu'un diagramme sommaire de l'amplificateur AG 9000 dont on vante les qualités,

et qui paraît être cousin germain du Ciclotron d'Electro Voice.

Sur les haut-parleurs on apprend des choses intéressantes et on peut y admirer les superbes courbes du haut-parleur 9710 M et de l'ensemble AD 5002.

Ce n'est que maintenant qu'apparaît le terme de « Haute Fidélité », et à son propos l'auteur dit des choses pleines de bon sens et de jugement. Il fixe, tout en notant l'arbitraire, les critères qui permettent de définir la qualité d'une chaîne de reproduction et signale quelques disques pouvant servir d'épreuves.

La question de l'enregistrement magnétique et des magnétophones est menée plus rondement en un seul chapitre. Pas de schéma, mais une plaisante explication de la polarisation haute fréquence et une discussion des mérites respectifs de la bande et du disque.

En annexe, un recueil de courbes des pick-ups Philips est fort instructif, puisqu'il illustre l'action de la charge sur les têtes de lecture à cristal, question qui a donné le cours à beaucoup d'erreurs et d'illusions.

Aux lecteurs, techniciens et profanes nous ne saurions trop recommander la lecture de cet attachant petit ouvrage.

P. F.
Un volume de 184 pages, 145 x 205 mm, diffusé par Dunod. En vente aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6°. CCP Paris 53-35. Prix : 1 245 F franco.

Pierre Hémardinquer.

La nouvelle pratique des magnétophones

« La pratique des magnétophones » était le titre d'un ouvrage du même auteur, publié en 1952, et dont les éditions se trouvèrent rapidement épuisées en raison du grand intérêt porté à cette nouvelle technique d'enregistrement et de reproduction sonore.

Dans ce domaine, à la fois ancien et plus que cinquantenaire par le principe et nouveau par la diffusion, la technique évolua vite en quelques années. La preuve en est l'abandon du fil comme support d'enregistrement au profit exclusif de la bande.

Aussi une nouvelle édition demandait-elle une refonte complète de l'ouvrage primitif, dont le plan a cependant été conservé. Par contre bien que restant, pour être fidèle à son titre, essentiellement pratique, il a été mis à jour des derniers progrès de la technique, tout au moins dans le domaine amateur et semi-professionnel.

Après un court rappel des principes de base, l'auteur examine les supports magnétiques et leur emploi, les platines mécaniques, la construction d'une platine à fil magnétique, le montage électronique d'un magnétophone, la construction d'une platine de machine à ruban, le montage pratique d'une machine à ruban, la réalisation de magnétophones d'amateurs et de machines combinées, les magnétophones spéciaux et leur construction, le service des magnétophones, entretien et contrôle, le dépannage des magnétophones.

L'ensemble est très copieux. On y trouve des détails de construction avec plans complets d'un magnétophone d'amateur, de très nombreux schémas de parties électroniques, des renseignements sur les têtes disponibles en France, etc.

C'est un ouvrage qui intéressera tous ceux qui veulent connaître, construire et utiliser les magnétophones modernes.

P. F.
Un ouvrage de 208 pages, 13,5 x 21 cm publié par les Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6°. CCP Paris 53-35. Prix franco 915 F.

André Grimbert

La pratique des installations électriques des véhicules

Est-il un radio-technicien digne de ce nom qui soit dans l'obligation de consulter un électricien automobile pour les menues réparations ou modifications à apporter aux circuits de sa voiture ? Certainement pas. Aussi nous semble-t-il bon de recommander à nos lecteurs l'ouvrage que notre ami Grimbert a consacré à la pratique des installations électriques des véhicules.

Pratique, l'ouvrage l'est résolument par son contenu, où l'on y trouve étudiés avec de nombreux détails non seulement l'installation et le dépannage de tous les accessoires électriques classiques montés sur les véhicules ainsi que des accessoires hors série, puis la méthode de réalisation d'une installation électrique complète, l'équipement d'une station service d'électricité automobile, mais encore les règles générales d'établissement des canalisations électriques et l'équipement des voitures jouets, des voitures d'invalides, des bicyclettes vélocars et motocycles.

Pratique, l'ouvrage l'est encore par sa présentation à l'italienne de façon à le rendre facile à consulter.

Aussi l'usager comme le professionnel aimeront se référer à cette mine de renseignements qui leur facilitera grandement leur tâche.

Un volume de 108 pages, 23 x 17,5 cm, présenté à l'italienne, publié par les Editions Chiron. Prix : franco ?

Raymond Brosset

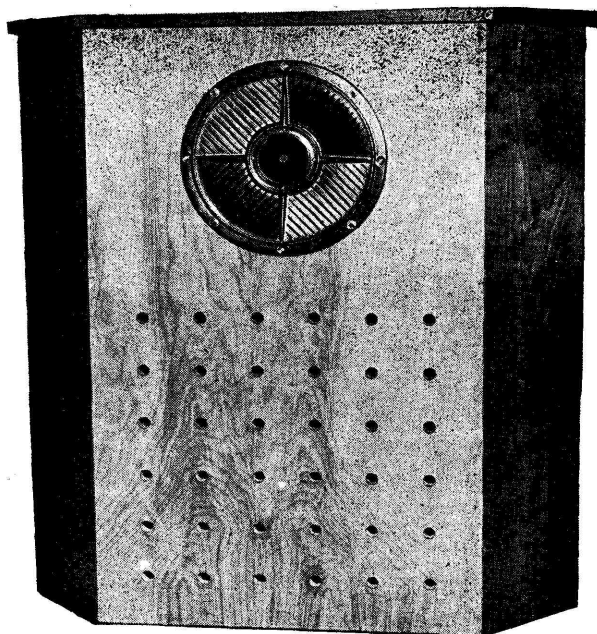
A la recherche de l'uranium

Voici un petit ouvrage qui guidera l'avant garde des chercheurs de filons d'uranium. L'ère atomique suscite des appétits de matériaux nouveaux, dont les faibles radiations à l'état naturel permettent cependant la détection par les compteurs de Geiger ou détecteur à scintillation.

L'auteur reste à la portée des simple curieux et les habitants de certaines régions de France, assez nombreuses, liront avec intérêt les pages consacrées aux ressources de leur pays. De nombreux chercheurs y trouveront l'explication et les moyens et les méthodes pratiques pour déceler les radiations.

Notions de géologie, caractéristiques des minerais, cartes géologiques, méthodes de prospection, régions à prospecter, formalités pour découvrir de l'uranium, notions sur les appareils détecteurs, tel est le sommaire rapide de ce petit ouvrage de grande actualité.

Un volume de 48 pages, 15 x 21 cm, illustré, publié par la Librairie de la Radio. En vente aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris 6ème. Prix : 335 francs, franco.



Une enceinte pour haut-parleur à charge répartie

par Adeline F. PETRIE

(Adaptation L. CHRETIEN)

Evaluation des performances d'un écran acoustique à charge répartie et informations générales sur le fonctionnement aux basses fréquences des haut-parleurs de qualité.

Un « baffle » pour haut-parleur, doit remplir trois conditions principales :

- 1° Il doit éviter l'interférence entre les radiations sonores venant de l'arrière et celles qui viennent de l'avant;
- 2° Il doit améliorer la courbe de réponse aux basses fréquences;
- 3° Il doit améliorer la puissance produite aux basses fréquences ;

Un haut-parleur fonctionne comme un radiateur dipôle. Le son, en provenance de l'arrière, est déphasé de 180° par rapport au son provenant de l'avant. Cela signifie que des additions et des soustractions d'amplitude se produisent quand le haut-parleur fonctionne sans baffle. L'importance de ces additions et soustractions dépend de la différence de distance que le son doit franchir quand il provient de l'avant ou de l'arrière ainsi que de la fréquence considérée.

En d'autres termes, un haut-parleur se comporte comme le piston d'une pompe à air. En l'absence d'un baffle d'une espèce quelconque autour du piston, l'air déplacé par la face avant circulera tout simplement autour du haut-parleur sans créer une variation utile de pression. La figure 1 indique comment se présente la réponse aux basses fréquences d'un bon haut-parleur de 30 cm. quand il est utilisé sans aucun baffle.

Il est désirable que la réponse aux basses fréquences d'un système de haut-parleur s'étende jusqu'à la limite

inférieure transmise dans le programme qu'on écoute. Il est également nécessaire que la courbe de réponse soit régulière, de manière que l'équilibre tonal du programme soit maintenu. On peut tolérer une légère chute dans la réponse des basses fréquences parce qu'il est possible de la compenser en agissant sur l'amplification. Toutefois cette suramplification gaspille de la puissance et peut limiter sévèrement la puissance maximum que peut fournir l'amplificateur.

Il ne suffit pas qu'un haut-parleur ait une réponse régulière et largement étendue. Par suite du fait que l'oreille est insensible aux basses fréquences, le système reproducteur doit fournir une puissance assez grande pour que les fréquences reproduites soient parfaitement perceptibles par l'auditeur. Par exemple, les sons produits à 50 hertz, doivent être 52 décibels plus forts que ceux produits à 100 hertz, pour qu'ils

soient perçus. En conséquence, il est nécessaire de vérifier la puissance acoustique produite aux basses fréquences (pression acoustique ou intensité et non pas puissance électrique d'entrée) par un système acoustique ayant un taux tolérable de distorsion pour contrôler s'il est pratiquement suffisant.

La puissance acoustique maximum d'un haut-parleur est limitée par la distorsion. Aux basses fréquences, la pression correspondante est déterminée par le déplacement maximum du cône avant d'atteindre la limite mécanique ou magnétique, ainsi que par le baffle. Il importe peu que cette limite soit mécanique ou magnétique. Le fait important c'est que les mouvements du cône de tout haut-parleur ont une amplitude limitée.

La grandeur de la pression acoustique que cette amplitude peut produire est déterminée par les caractéristiques de l'enceinte du haut-parleur. Parce que la puissance acoustique produite dans une enceinte donnée ne dépend que de l'amplitude des mouvements du cône, il est intéressant de noter que la raideur de la suspension ou la résonance du système mobile n'ont que peu d'influence sur la capacité de puissance du système (en supposant que la linéarité de la raideur ne soit pas modifiée).

Baffle « Infini ».

Les problèmes d'interférence mentionnés plus haut peuvent être complètement éliminés, simplement en empêchant les sons produits à l'arrière d'atteindre l'avant. On peut obtenir ce résultat en montant le haut-parleur dans

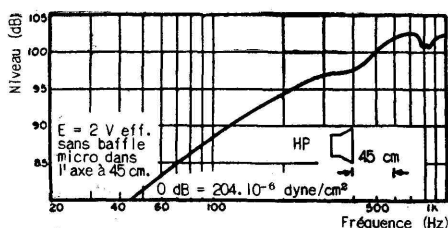


Fig. 1. — Courbe de réponse typique d'un haut-parleur de qualité d'un diamètre de 30 cm, sans aucun « baffle ».

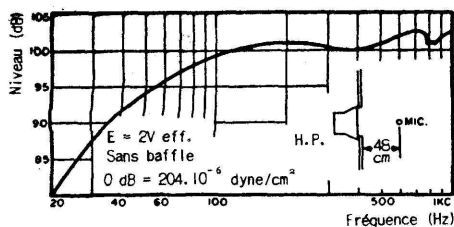


Fig. 2. — Courbe de réponse typique d'un haut-parleur de qualité d'un diamètre de 30 cm avec « baffle » infini (mur).

un trou pratiqué dans un grand mur (fig. 2). C'est ce qu'on nomme un baffle « infini ». Ce système étant simple à analyser et, de plus, simple à réaliser, on peut l'employer comme standard de comparaison pour évaluer les performances des autres types d'enceinte.

Avec ce procédé, il n'y a évidemment pas d'interférence. Le comportement aux basses fréquences dépend des dimensions du haut-parleur, de son efficacité, du facteur d'amortissement de l'étagé de puissance et de la résonance du haut-parleur aux basses fréquences. La fig. 2 indique la réponse-type d'un tel ensemble, avec un haut-parleur de qualité d'un diamètre de 30 centimètres (notez que pour éliminer l'influence de l'amplificateur, le haut-parleur a été alimenté à tension constante).

Ce haut-parleur particulier présente une résonance fondamentale à 50 hertz quand il est monté sur le baffle infini. Il faut noter que cette résonance n'apparaît pas dans la courbe de réponse. Au lieu de présenter une augmentation d'amplitude la courbe présente au contraire une descente régulière dans cette région de résonance. C'est un fait qui caractérise le fonctionnement des haut-parleurs de qualité quand ils sont alimentés au moyen d'un amplificateur à contre-réaction ou de toute autre source à basse impédance. Le couplage électromagnétique est si grand que l'amplificateur shunte le circuit résonant, lui conférant ainsi un amortissement supérieur à la valeur critique. Il en résulte une bonne réponse transitoire mais il faut prévoir une compensation quelconque pour ramener la réponse à basse fréquence au niveau voulu.

Dans le but de montrer l'effet de l'efficacité sur la réponse, le haut-parleur monté sur son baffle infini fut désaimanté par paliers et l'on releva les courbes de réponse (fig. 3).

La courbe A correspond à un haut-parleur de bon rendement, la courbe E est celle d'un haut-parleur de mauvais rendement.

Avec la même construction, on constate que la réponse à 200 hertz est réduite de 3 décibels à chaque variation, ce qui équivaut à réduire de moitié le poids de l'aimant. C'est pour cette raison que le haut-parleur présentant un

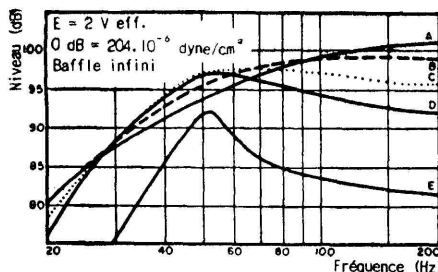


Fig. 3. — Effet de l'importance de l'aimant sur la courbe de réponse (désaimantation par palier).

bon rendement paraît souvent manquer de réponse dans les fréquences basses à moins qu'un procédé de compensation ne soit utilisé (soit dans l'amplificateur, soit dans le baffle).

La fig. 4 montre quelle puissance acoustique on peut tirer de ce haut-parleur, toujours sur le même baffle, en admettant 5 et 10 % de distorsion (notez que les pressions acoustiques que ce haut-parleur peut développer dans un appartement sont d'environ 3 décibels inférieures au niveau mesuré. Celles-ci correspondent à une chambre sourde, la mesure étant faite à environ 50 cm. du haut-parleur).

Cette même fig. 4 montre également les tensions d'entrée à la bobine mobile (E_{vc}). Remarquons, enfin, que la puissance de sortie pour les fréquences hautes est limitée non par la distorsion mais par la quantité de chaleur que la bobine peut dissiper.

Enfin, il faut remarquer que la puissance transmise au haut-parleur doit être réduite du côté des fréquences très basses pour éviter la distorsion, même si le son produit n'est pas perceptible par l'auditeur. Pour éviter cette difficulté il est généralement désirable d'avoir une coupure brutale du côté des fréquences basses.

Si le haut-parleur de la fig. 4 était moins efficace, il pourrait supporter une puissance électrique plus grande aux basses fréquences, mais la puissance acoustique produite serait la même et, par suite du rendement plus faible, dans la région où la puissance est limitée par la dissipation.

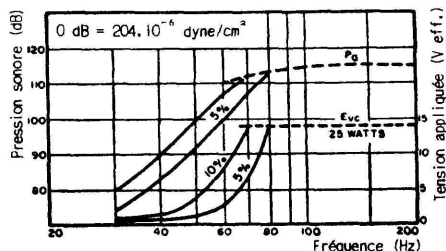


Fig. 4. — Courbes de puissance d'un haut-parleur comme les précédents sur un baffle infini.

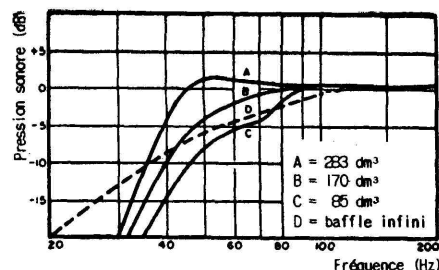


Fig. 5. — Courbes de réponse du même haut-parleur sur baffle à charge distribuée. Comparaison avec un baffle infini.

Enceinte à « charge distribuée ».

L'enceinte à « charge distribuée » est un baffle du type reflex dans lequel la radiation arrière est ajoutée à la radiation avant aux fréquences basses. De cette manière, on améliore, à la fois, la réponse aux basses fréquences et la puissance maximum. Il diffère de la plupart des enceintes « reflex » en ce que les caractéristiques de réponse et d'impédance sont contrôlées par l'addition d'une quantité déterminée de résistance acoustique.

Il n'y a aucune interférence entre les radiations avant et arrière aux fréquences élevées parce que l'action réflexe coupe la réponse aux hautes fréquences pour la radiation arrière.

Aux fréquences très basses (au-dessous de l'audibilité) il y a annulation réciproque des deux radiations et l'air est simplement pompé d'avant en arrière. Cette caractéristique est commune à tous les systèmes qui utilisent les deux radiations et rend l'emploi d'un filtre spécial encore plus désirable.

La fig. 5 montre la réponse à basse fréquence d'un haut-parleur typique de bonne qualité, d'un diamètre de 30 cm. dans 3 enceintes à charge répartie ainsi que celle correspondant à un baffle infini. On notera la grande puissance disponible et la régularité de la pente obtenue, dans la région où l'action « réflexe » se manifeste. En ajoutant la quantité correcte d'amortissement on peut accorder l'impédance de l'enceinte à celle du haut-parleur. Cela signifie qu'on tirera une puissance maximum de l'enceinte et avec une réponse très large en fréquences. Cet amortissement est apporté sous forme d'une « charge distribuée », c'est-à-dire d'un certain nombre de trous pratiqués sur une surface définie assurant l'exactitude permanente de l'amortissement.

La fig. 6 indique les caractéristiques de puissance (P_a) de ces mêmes enceintes. On notera l'augmentation très grande de la pression acoustique que ces enceintes peuvent fournir sans distorsion aux fréquences basses. Les enceintes les plus grandes ne peuvent admettre qu'une tension plus faible que les plus petites, malgré qu'elles produisent une pression acoustique plus grande. Ce fait est dû à leur plus grande efficacité.

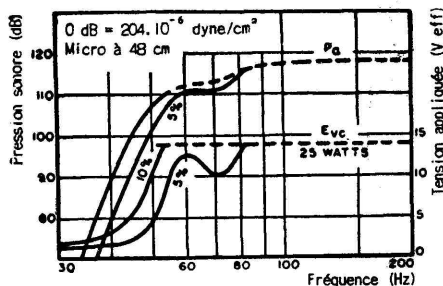


Fig. 6. — Comparaison entre les trois baffles décrits en ce qui concerne la puissance et leur influence sur la reproduction de l'extrémité inférieure du spectre sonore.

Données de construction.

La fig. 7 donne les dimensions pour trois modèles d'enceintes dont deux sont destinées à être placées dans des coins. Si une étoffe est placée en avant du haut-parleur dans un but esthétique ou pour le protéger de la poussière, il faut choisir un tissu spécial assez léger pour ne pas compromettre la transmission des fréquences élevées. Il faut naturellement fixer les éléments de manière à éviter toutes les vibrations parasites.

Pour les enceintes les plus petites, il faut employer du bois contre-plaqué d'au moins 1,25 cm. d'épaisseur et d'au moins 2,25 pour la plus grande. L'arrière de la cavité, le fond et un des côtés de la plus petite cavité seront recouverts d'une épaisseur suffisante d'ouate de verre ou de matériau équivalent comme absorbant acoustique. Pour les autres cavités, le fond et les deux côtés arrières sont également garnis de matériau absorbant. Tous les joints sont collés. L'arrière ou le fond sont démontables. Le montage doit être tel que le haut-parleur ne puisse communiquer de vibrations au panneau avant.

On peut modifier la forme de ces cavités suivant les besoins mais le volume intérieur doit demeurer le même, ainsi que la disposition du panneau avant.

Caractéristiques du haut-parleur.

Les courbes qui illustrent cet article sont relatives au haut-parleur « G. E. AL 400 ». Mais elles pourront approximativement être obtenues avec tout haut-parleur de caractéristiques comparables. Les éléments suivants permettent de juger :

Diamètre nominal : 30 cm.
Diamètre effectif du cône : 25,5 cm.
Résonance à l'air libre : 60 hertz.
Masse du système mobile (sans charge acoustique) : 25 g.
BL : 12 000 000 gauss/cm.

En utilisant des haut-parleurs de diamètre supérieur à 30 cm avec ces mêmes cavités, on améliorera, en général, la puissance, mais avec une réponse moins bonne aux fréquences basses. Le résultat inverse sera obtenu en utilisant un haut-parleur plus petit.

Avec la plus petite enceinte, il ne

faut pas utiliser un haut-parleur plus grand. Inversement, il ne faut pas utiliser un haut-parleur plus petit avec la plus grande.

Influence de la salle d'écoute.

Les courbes publiées dans cet article ont été relevées dans des conditions qui excluent les réflexions et les résonances se manifestant habituellement dans les conditions d'audition ordinaires. C'était nécessaire parce que l'influence d'une salle sur le comportement d'une reproduction est usuellement indépendant du système utilisé. Les mêmes effets colorent la musique et ne sont pas nécessairement nuisibles.

Tout objet présentant une certaine surface provoque la naissance de réflexion. Les objets les plus importants à considérer aux basses fréquences sont les murs, le plafond et le plancher. Des ondes stationnaires se produisent dans une salle à des fréquences telles que les distances entre les surfaces parallèles sont égales à un nombre entier de demi-longueurs d'ondes. Ces ondes stationnaires provoquent la naissance

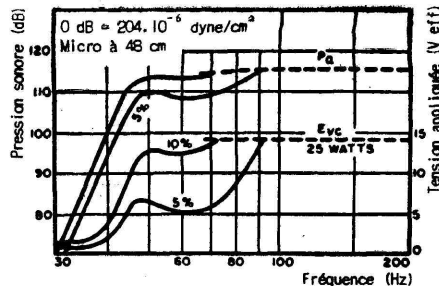


Fig. 8. — Comparaison entre un haut-parleur de 30 cm et un pavillon replié illustrant l'effet des ondes stationnaires.

de points à pression élevée au contact des murs qui les font naître. L'adaptation d'impédance entre la salle et le haut-parleur est meilleure à ces points précis. C'est pour cette raison que le meilleur emplacement pour un haut-parleur est le coin d'une pièce ou le couplage est meilleur avec les résonances du local.

Dans la plupart des salles, la seule résonance qui puisse être gênante est produite par les ondes stationnaires entre le plafond et le plancher pour une fréquence comprise entre 60 et 80 hertz.

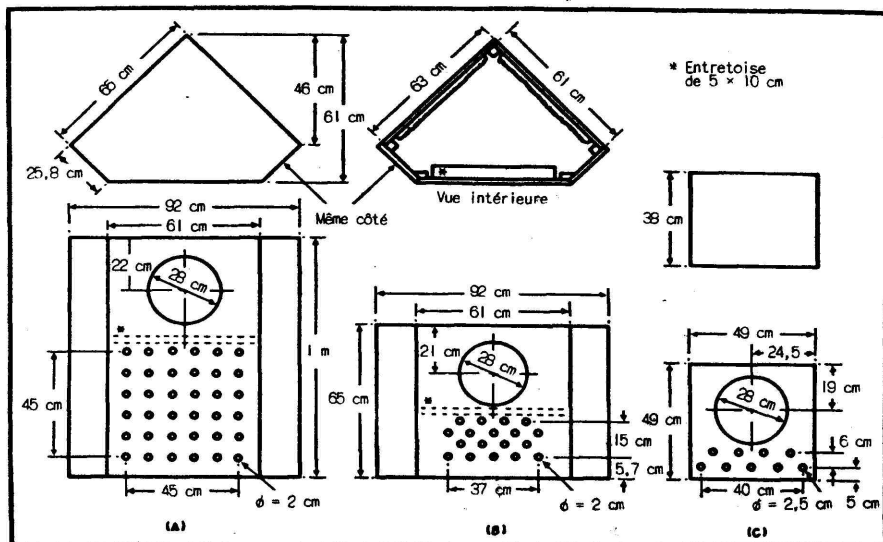


Fig. 7. — Détails mécaniques des enceintes à charge distribuée. A : 0,28 m³ ; B : 0,17 m³ ; C : 0,085 m³.

Un dispositif expérimental de reproduction en 3 D.

Etablissement des filtres par le couplage de haut-parleurs

par Edward-P. KENNEDY (Adaptation L. Chrétien)

Voici un système relativement simple et peu coûteux pour simuler le son à trois dimensions, à partir d'une source unique : récepteur de radio, magnétophone, électrophone. Le principe de base est un filtre séparateur permettant l'alimentation séparée des haut-parleurs.

Un pseudo effet stéréophonique.

Cet article est consacré à la description d'un réseau séparateur très simple qui produit l'illusion d'un effet stéréophonique que l'amateur peut souhaiter essayer en conjonction avec le système reproducteur qu'il utilise.

L'absence de l'effet dit « de profondeur » dans la reproduction laisse insatisfait l'auditeur à l'oreille entraînée. Pour éviter cet inconvénient certains amateurs utilisent des niveaux sonores anormalement élevés. La salle entière est remplie de tumulte... ce qui donne l'illusion de la réalité. Mais quand le niveau sonore est haussé au-delà d'une valeur confortable, il en résulte une fatigue physiologique déplaisante pour l'auditeur. Grâce à l'adjonction d'un filtre séparateur, on peut simuler une extension dans l'espace de la source sonore, et la reproduction devient bonne aux niveaux moyens.

Les différentes méthodes qui seront décrites ici comportent l'emploi de diviseurs de tensions qui séparent et canalisent certaines bandes des fréquences audibles pour les envoyer à deux ou plusieurs haut-parleurs. Les sources sonores que nous considérerons sont les programmes radio, le son de la télévision, les enregistrements sur bande, phonographes, etc... L'illusion créée par cette méthode est plus effective quand il s'agit de musique reproduite dont les sources originales présentent une certaine surface, comme un groupe orchestral, par exemple.

Toutes les sonorités sont améliorées.

Il faut évidemment noter, cependant, que la voix d'un annonceur émergera de l'ensemble et non d'un simple haut-parleur. Mais on s'habitue très vite à cette caractéristique particulière de la voix. L'intelligibilité de la parole et, en général, le spectre des fréquences élevées sont plus « propres » qu'avec un seul haut-parleur.

Avant de décrire les détails du réseau diviseur il est nécessaire de faire quelques commentaires sur les résultats obtenus par l'auteur.

En général, les résultats sont d'autant plus remarquables que la qualité des haut-parleurs est plus grande. Toutefois des haut-parleurs de moins noble « vintage » peuvent être utilisés avec des résultats dont la qualité est surprenante. On peut prendre des libertés étonnantes avec certaines enceintes de haut-parleur sans compromettre pour cela la bonne reproduction des fréquences basses. Toutefois il semble bien qu'un excellent haut-parleur pour les fréquences élevées doive être employé nécessairement. Le haut-parleur reproduisant les basses doit être, de préférence, placé à la droite de son compagnon.

Plusieurs solutions.

L'illusion peut être créée de plusieurs manières et en utilisant des équipements faciles à trouver. La manière la plus simple et la moins coûteuse est peut-être d'utiliser deux bons récepteurs de radio légèrement modifiés. Dans l'un, on intercale un filtre passe haut entre la sortie et le haut-parleur, dans le second un filtre passe bas. Quand les deux récepteurs sont accordés sur la même station et le niveau sonore de chacun d'eux correctement adapté, l'illusion est très prononcée. Son degré d'excellence dépendra exclusivement de :

- a) Qualité de l'audition elle-même ;
- b) Réponse de chacun des récepteurs ;
- c) L'adresse avec laquelle chaque auditeur ajustera la balance des sonorités ;
- d) L'emplacement relatif des deux haut-parleurs ;
- e) Les caractéristiques acoustiques de la salle d'écoute dans laquelle les sons se recombinent. Ce résultat est

naturellement valable pour toutes les combinaisons décrites.

Les diverses sections de filtre doivent être choisies en fonction de l'impédance du haut-parleur correspondant.

Chacune d'elle doit être construite pour fonctionner à la même fréquence de croisement (cross-over).

Une seconde méthode possible est l'addition d'un diviseur à deux canaux à un récepteur de très bonne qualité ;

Ce récepteur doit comporter son propre amplificateur de haute qualité et son transformateur d'adaptation de haut-parleur. Ce dernier peut être utilisé sur un des canaux en le connectant à la sortie du réseau diviseur. Le second haut-parleur extérieur est alors connecté à l'autre canal.

Si les deux haut-parleurs ont des impédances différentes il faut alors utiliser la technique des diviseurs pour chaque canal.

Une troisième méthode.

La troisième méthode suppose une installation existante qui comporte réception des ondes modulées en amplitude et en fréquence Télévision et magnétophone. L'amplificateur est du type Williamson, reproduisant de 30 à 20 000 hertz.

Le réseau diviseur du type à impédance constante pour le haut-parleur est prévu avec un point de croisement à 1200 hertz, l'impédance de charge est de 16 ohms.

Les fréquences hautes sont fournies par un haut-parleur coaxial de qualité installé dans une bonne enceinte. Chose curieuse, le haut-parleur pour les basses est un modèle de 30 centimètres placé dans la console de télévision. Les haut-parleurs sont disposés à 45 degrés dans les deux coins opposés d'un living-room d'environ 5 mètres de largeur, la distance entre les centres de haut-parleur étant d'environ 4 mètres. La meilleure zone d'écoute, assez mal définie, est située près du centre de la salle, à environ 2 mètres du mur du fond. Malgré que la console de télévision ne constitue qu'un mauvais baffle, la reproduction des basses est solide,

d'une sonorité naturelle et sans accidents ni résonances parasites. Quand les sonorités hautes du « tweeter » sont bien équilibrées l'illusion créée est excellente. Dans les reproductions d'orchestre, on éprouve le sentiment que les exécutants sont placés dans la pièce même. Plusieurs choses nouvelles et intéressantes furent notées en expérimentant ce système. Les divers instruments de l'orchestre peuvent être distingués avec une facilité inhabituelle. Les tambourins, cymbales, tambours, cloches, triangles sont d'une clarté incroyable. Les bruits d'ambiance comme les applaudissements donnent l'impression de la réalité vivante, même à des niveaux beaucoup plus faibles que ceux de l'enregistrement ou de la reproduction habituelle du radio-auditeur.

La détermination des éléments.

Nous allons examiner maintenant la question de la construction du réseau.

A condition que les impédances des haut-parleurs soient les mêmes dans les deux sections, les condensateurs et inductances sont d'égales valeurs dans les deux branches du diviseur de tensions.

Il faut insister sur le fait que les valeurs changent en fonction de la fréquence de croisement et de l'impédance pour laquelle chaque sortie du réseau diviseur est établie.

Il faudra veiller à cela si l'on désire utiliser l'une ou l'autre des deux premières solutions indiquées plus haut. Les impédances des haut-parleurs commerciaux varient dans de larges limites, il faut donc pouvoir adapter les valeurs.

L'abaque ci-inclus a été calculé pour des haut-parleurs de 16 ohms. Pour trouver les valeurs relatives à d'autres impédances, il faut choisir la fréquence de croisement, lire les valeurs indiquées pour 16 ohms à cette fréquence et multiplier le chiffre par R/16 pour l'inductance. Pour la capacité, la valeur lue doit être divisée par R/16.

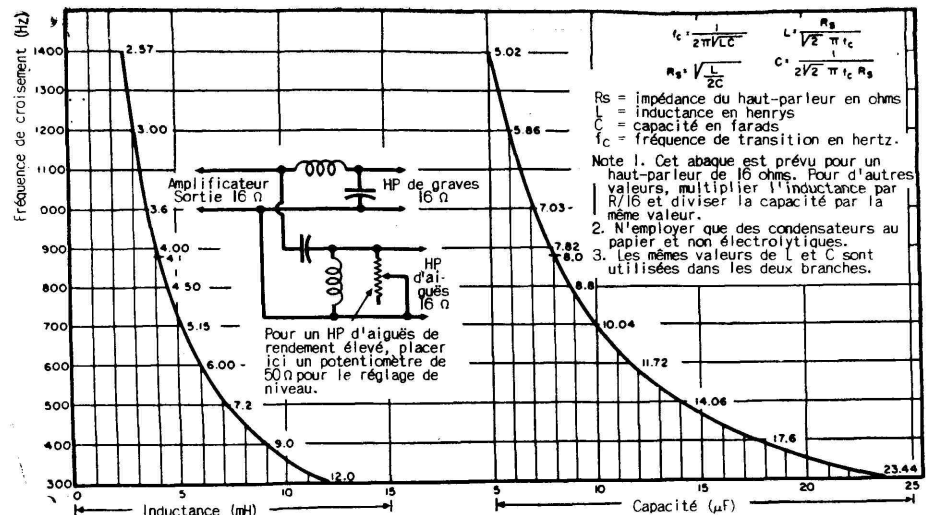
Les fréquences de croisement prévues sont comprises entre 2 000 et 300 hertz. La valeur de 900 hertz est recommandée pour les expériences des amateurs.

L'auteur a obtenu d'excellents résultats.

Réalisation des inductances.

En consultant l'abaque on notera que les condensateurs à prévoir sont de capacité d'autant plus faible qu'une fréquence de croisement plus élevée est choisie. Ces condensateurs sont donc moins coûteux. Les inductances peuvent être très facilement bobinées et ne sont pas coûteuses.

On utilisera de préférence des simples inductances à air. Elles peuvent être bobinées sur n'importe quel support ayant les dimensions convenables et pouvant être démonté par la suite. Pour la fréquence de 900 hertz on peut par exemple, utiliser une bobine de cinéma d'amateur de 16 mm. comme mandrin ; cette bobine est ensuite dé-



Abaque pour le calcul des éléments du filtre déterminés pour des haut-parleurs de 16 ohms. Pour des haut-parleurs d'impédances différentes, voir le texte.

montée et éliminée quand le bobinage est effectué. La forme ainsi obtenue est excellente. En bobinant 330 tours de fil de 8/10 isolé à la matière plastique on obtient très approximativement une inductance de 4 millihenrys.

Cette bobine est ensuite ligaturée puis habillée d'un ruban de matière plastique. Cet habillage rendra l'inductance mécaniquement solide et électriquement invariable.

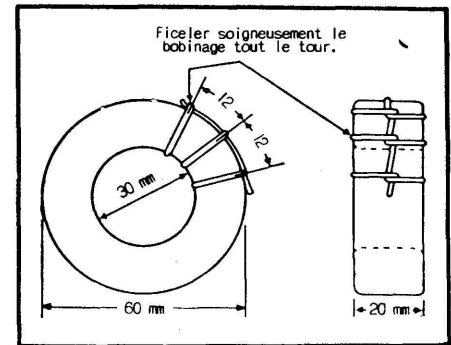
Les condensateurs seront du type à isolant de papier imprégné, tension prévue 50 ou 100 volts. Pour réaliser exactement la valeur voulue de capacité on peut être amené à prévoir des combinaisons série-parallèle. La capacité résultante doit correspondre à la valeur voulue à $\pm 10\%$. Les condensateurs commerciaux ont généralement un taux d'erreur inférieur à cela. Un pont d'impédance permettra facilement la vérification des valeurs de capacité et d'inductance.

Une autre solution sera d'adopter une valeur standard de capacité et de bobiner l'inductance à la valeur voulue.

On ne remarquera pratiquement aucune différence si la fréquence de croisement est, par exemple, de 880 hertz au lieu de 900.

Un troisième haut-parleur.

L'emploi d'un troisième haut-parleur disposé entre les deux autres est recommandé pour tirer les meilleurs résultats du système. Notons cependant qu'avec deux haut-parleurs seulement on obtient déjà des résultats pouvant satisfaire la majorité des amateurs. Le troisième haut-parleur trouvera sa justification quand les deux haut-parleurs seront écartés de plus de 4 mètres. Il sera connecté à l'entrée du réseau à travers un atténuateur et il reproduira,



Détails de fabrication de la bobine utilisée pour la construction d'un filtre 900 Hz. Le bobinage comporte 333 tours de fil de 70/100 en cuivre émaillé ou sous coton, ce qui donne une bobine de 4,1 mH. Avec une capacité de la valeur usuelle de 8 microfarads, la fréquence f_c est de l'ordre de 880 Hz.

par conséquent la totalité du registre sonore, mais à plus bas niveau. Un essai permettra de savoir si oui ou non le troisième haut-parleur est nécessaire.

On fera cet essai avec un récepteur de radio auxiliaire, par exemple, dont la puissance sera ajustée avec soin. On veillera à mettre correctement en phase les différents haut-parleurs en agissant sur le sens de connexion des bobines mobiles.

On pourrait évidemment utiliser un troisième réseau diviseur, mais la méthode décrite semble donner des résultats satisfaisants pour l'écoute d'appartement. Elle est moins compliquée et moins coûteuse.

Etablissement des antennes d'amateur à feeder décentré

Adaptation I. SUIT

Détails de construction d'une antenne multibande utilisable lorsqu'un seul aérien peut être installé.

L'antenne à feeder décentré convient bien pour travailler en multibande dans les cas où il n'est pas possible d'installer une antenne séparée pour chaque bande et lorsqu'une descente aperiodique est désirée. On doit bien comprendre que ce n'est pas une panacée et que ses conditions de travail doivent être étudiées pour en tirer les meilleurs résultats.

Cette antenne est devenue très populaire depuis quelques années, de nombreux amateurs réalisant maintenant des émetteurs multibandes et désirant les utiliser sans changer d'antenne. En utilisant des réseaux d'adaptation corrects, tels que le quart d'onde ou circuit d'accord antenne, les antennes à feeder décentré peuvent être adaptées très facilement.

Les fréquences allouées aux amateurs sont des multiples de celles de la bande 80 m et donc harmoniques de la plus basse.

Pour être accordée sur une fréquence déterminée une antenne (ou une certaine longueur de fil) doit être plus courte que la longueur d'onde correspondante en raison de l'effet d'extrémité dû aux capacités terminales des isolateurs et des boucles d'attache.

Le fil d'antenne doit être de 5 % plus court, ce qui peut se traduire par la formule

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

ou
L = longueur du fil en mètres ;

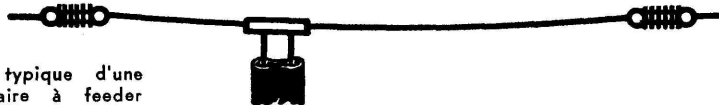
N = nombre de demi-longueurs d'ondes ;

f = fréquence en mégahertz.

La présence du facteur (N — 0,05) dans la formule fait que les fréquences ne sont pas harmoniques les unes des autres lorsque l'antenne est utilisée sur une autre bande, c'est-à-dire lorsque N change.

Le tableau I a été établi pour faciliter le choix des fréquences de travail dans les diverses bandes pour une antenne de longueur déterminée.

En général, ce sont les fréquences de la bande des 10 m qui sont déterminantes, la longueur de l'antenne étant beaucoup plus critique pour les harmo-



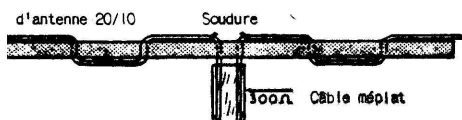
Constitution typique d'une antenne linéaire à feeder décentré.

FONDAMENTALE SUR 80 m				
Longueur (m)	Fréquences en MHz pour les harmoniques d'ordre			
	1/2	1	2	4
42	3,39	6,95	14,1	28,4
41,70	3,41	7	14,2	28,6
41,40	3,44	7,05	14,3	28,8
41,10	3,46	7,1	14,4	29
40,8	3,49	7,15	14,5	29,2
40,5	3,52	7,21	14,6	29,4
40,2	3,54	7,26	14,7	29,6
39,9	3,57	7,32		
39,6	3,6	7,38		
39	3,65			
38,4	3,71			
38,8	3,77			
FONDAMENTALE SUR 40 m				
20,85	6,84	14,0	28,4	
20,7	6,88	14,1	28,6	
20,55	6,93	14,2	28,8	
20,4	6,98	14,3	29,0	
20,25	7,04	14,4	29,2	
20,1	7,09	14,5	29,5	
19,95	7,15			
19,8	7,2			
19,65	7,26			

Tableau I. — Diverses combinaisons d'harmoniques pour des antennes multibandes établies pour des fondamentales dans les bandes des 80 et 40 m.

Tableau II. — Adaptation de l'antenne à une descente de 300 ohms d'impédance caractéristique. Le point de connexion est à une distance de l'extrémité de l'antenne égale à 0,325 longueur d'onde pour les 2^e et 8^e harmoniques et à une distance égale à 0,34 longueur d'onde pour le 4^e harmonique.

Longueur de l'antenne (m)	Bande (m)	Distance du point de descente à l'extrémité (m)
41,75	80 - 40 - 10	13,58
	20	14,18
41,15	80 - 40 - 10	13,4
	20	14,03
40,55	80 - 40 - 10	13,2
	20	13,8
40	80 - 40	13
19,38	40 - 20	6,86
	10	7,1
19,06	40 - 20	6,68
	10	7
18,75	40 - 20	6,58
	10	6,89



Raccordement d'un feeder 300 ohms avec l'antenne au moyen d'une barrette isolante perforée. La traction sur le fil d'antenne l'immobilise sur la barrette.

niques de rang élevé. Si l'on ne désire pas utiliser la bande des 10 m, il peut être avantageux d'établir l'antenne pour convenir aux fréquences élevées de la bande des 20 mètres.

Point d'attaque de la descente d'antenne.

Si l'on examine le diagramme d'impédance d'une antenne pour les multiples d'une même demi-longueur d'onde on constate que les points d'impédance 300 ohms sont très près les uns des autres autour d'un point correspondant à une longueur de fil déterminée. Ils ne coïncident pas exactement, la résistance de radiation aux nœuds de courant variant avec le nombre de demi-longueurs d'onde présenté par l'antenne. La résistance de radiation pour une demi-longueur d'onde est de l'ordre de 150 ohms. Elle est de 90 ohms pour une longueur d'onde, de 130 ohms pour deux longueurs d'onde et de 154 ohms pour quatre longueurs d'onde. La plus grande dispersion en dehors de la coïncidence à 300 ohms se présente pour harmonique quatre, où elle est de l'ordre de 30 cm. Ceci peut ne pas affecter sensiblement le fonctionnement de l'antenne si un circuit accordé d'adaptation est utilisé.

Les points d'attaque de la descente d'antenne qui peuvent être généralement choisis sont donnés par le tableau II. Ce sont des approximations avec trois chiffres exacts, ce qui est très suffisant pour l'usage habituel.

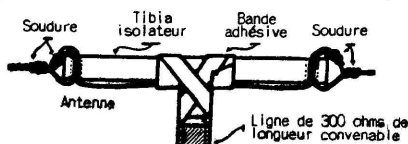
En pratique, l'antenne travaille sur des fréquences au-dessus ou au-dessous de la résonance, de sorte que la désadaptation due à l'emplacement incorrect de la descente ne la rend pas plus mauvaise comparativement à la production d'ondes stationnaires.

Diagrammes de rayonnement.

Les diagrammes de rayonnement de l'antenne multibande pour les différen-

Nombre de demi-longueurs d'onde	Angle de radiation maximum	Gain relatif du lobe le plus important (dB)
1	90	1
2	55	1,15
4	37	1,35
8	27	2,1

Tableau III. — Angle des lobes de radiation par rapport au fil d'antenne pour différentes longueurs d'onde, on ne tenant pas compte de l'effet de la descente.



Une autre forme de raccord utilisant un tibia classique. On pourra imprégner le tout de vernis polystyrène.

tes bandes subissent des variations et ne sont pas superposables. Une antenne demi-onde horizontale présente le diagramme familier en huit avec des maxima de rayonnement dans des directions perpendiculaires au fil.

Les antennes linéaires multibandes à feeder décentré ont un rayonnement en forme de lobe, qui pour son maximum présente un angle d'autant plus aigu avec le fil que le rang de l'harmonique croît.

Cette caractéristique est l'inverse de ce qu'il serait souhaitable pour une antenne multibande omnidirectionnelle. Ainsi si l'on projette d'utiliser une antenne demi-onde établie pour la bande 80 mètres sur la bande des dix mètres, il est indispensable de veiller soigneusement l'orientation de l'antenne puisqu'elle représente un fil de huit demi-longueurs d'ondes.

Le tableau III donne l'angle que forment les axes des lobes de variation par rapport au fil pour différentes longueurs d'onde en ne tenant pas compte du rayonnement de la descente.

Cette antenne devrait donner les mêmes résultats qu'un dipôle de même longueur orienté dans la même direction. Mais, pour cela, il est nécessaire de fournir la même puissance à l'antenne à partir de la descente.

Il est plus facile d'arriver à ce résultat si un circuit accordé de couplage est utilisé pour compenser les déséquilibres et les désaccords qui se présentent lors de l'utilisation de l'antenne en multibande.

Musique et froid

Non, pour nous il n'y avait pas de surprise à trouver un récepteur radio « Philletta » encastré dans un réfrigérateur Philips...

Il n'y avait pas de surprise à voir une ballerine sortir dudit réfrigérateur (160 litres l...) placé sur la piste du Palais de Glace, à Paris, encore que l'apparition fût charmante ; car la mise en scène laissait bien prévoir qu'une danseuse avait dû se contorsionner et entrer dans cette belle boîte...

Il n'y avait même pas de surprise à entendre au même instant Radio-Europe n° 1 annoncer l'événement ; car publicité et radio « périphérique » vont souvent de pair.

Mais franchement, nous avons été surpris, par contre, d'entendre le son de ce Philletta : car la double paroi du réfrigérateur forme encoïnte acoustique, avec laine de verre, et trous à la base, et le petit haut-parleur y gagne énormément.

G. G.

ENCEINTE pour HAUT-PARLEUR A CHARGE RÉPARTIE

(Suite de la page 343)

On réduit le couplage avec cette résonance en plaçant le haut-parleur dans un coin, à distance égale du plancher et du plafond... Mais l'effet esthétique est souvent contestable. On peut aussi revêtir le plafond d'un matériau amortisseur. Mais, à ces fréquences, il faut des épaisseurs considérables d'absorbant (de l'ordre de 20 centimètres).

La figure 8 A indique la réponse d'une enceinte à charge distribuée placée dans le coin d'une pièce d'appartement.

La courbe 8 B est celle d'un pavillon replié à charge arrière contenu dans une enceinte de même volume que l'enceinte précédente dans les mêmes conditions.

Ces courbes montrent nettement l'effet des résonances particulières dues à la salle.

Conclusions.

Les haut-parleurs ne peuvent admettre qu'une très petite puissance aux fréquences les plus basses. Si l'on veut tirer le maximum de puissance d'un haut-parleur, il faut éliminer les composantes à fréquences infra-acoustiques.

Un haut-parleur de grande efficacité donne une puissance plus faible dans les fréquences basses, à moins d'être utilisé dans une enceinte correcte.

L'emploi d'une enceinte à charge distribuée permet d'améliorer la réponse aux basses fréquences. Ce procédé permet de réaliser le meilleur compromis entre la puissance et la gamme de fréquences reproduites.

J.-A. Pahin, chevalier de la Légion d'honneur

Le Président Edouard Belin, Grand Officier de la Légion d'honneur, a remis le lundi 12 novembre 1956 la croix de Chevalier de la Légion d'honneur à M. J.-A. Pahin, en présence de M. Gérard Jaquet, Secrétaire d'Etat à l'Information.

M. Pahin est Président de la Confédération des Associations Générales d'Auditeurs et de Téléspectateurs (A.G.A.), Président de la Fédération des Radio-Télé-Clubs des Chemins de Fer Français et Membre du Conseil d'Administration de l'Union Artistique et Intellectuelle des Cheminots Français (U.A.I.C.F.) ; il milite depuis vingt-cinq ans avec le dévouement que l'on sait pour développer l'intérêt des Français aux conditions dans lesquelles ils reçoivent Radio et Télévision.

Nous félicitons vivement le nouveau chevalier et lui souhaitons plein succès dans les objectifs de l'AGA, notamment le déparasitage de toutes les voitures et l'introduction des représentants des auditeurs dans les Conseils de la Radiodiffusion Télévision Française, lorsqu'elle sera régie par le futur statut.

Dépannez votre

OSCILLOSCOPE

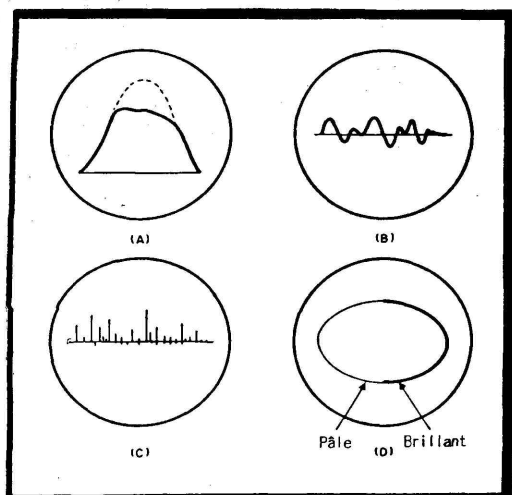
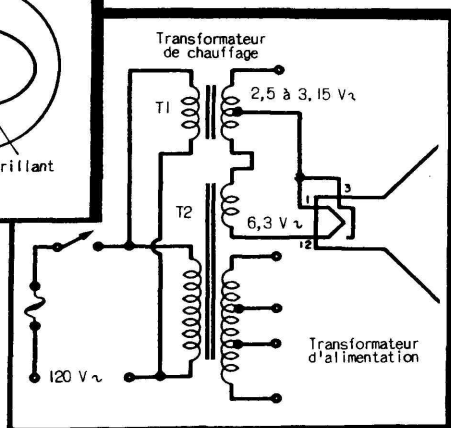


Fig. 1. — Comment les surcharges (A), l'effet microphonique (B), le bruit de fond (C) et une faible luminosité (D) affectent la trace.

Fig. 2. — Utilisation d'un « booster » de chauffage pour « regonfler » le tube.



par W.-L. Weeks
(Adaptation I. Suit)

du bruit de fond. Certains oscilloscopes utilisent maintenant un tube régulateur de haute tension à gaz. Quand ce tube devient défectueux, il peut produire les mêmes effets.

4. Mauvaise concentration.

Le redresseur de haute tension qui fournit les tensions d'accélération et de concentration est le premier à incriminer en cas de mauvaise concentration et de faible luminosité. Puisque les plaques de déflexion agissent sur le faisceau cathodique après qu'il soit concentré en un pinceau étroit des défauts dans les dispositifs de centrage peuvent occasionnellement provoquer une défocalisation du faisceau.

Si des potentiomètres au carbone « bruyants » sont utilisés pour le centrage, c'est-à-dire des potentiomètres présentant des variations erratiques de résistance lorsqu'une tension leur est appliquée, ils peuvent provoquer une déconcentration qui peut être décelée en examinant l'accuité de la concentration quand les commandes de centrage sont manœuvrées.

Une légère variation peut modifier la phase de déplacer la focalisation exacte des lignes verticales aux lignes horizontales. On a ainsi un astigmatisme prononcé qui disparaît avec des potentiomètres de centrage et de focalisation corrects à la condition toutefois que le défaut ne soit pas original, c'est-à-dire que la tension moyenne des plaques de déflexion soit ajustée pour un anastigmatisme correct.

Le soufflement de la source d'alimentation dû à de mauvais découplages peut affecter la concentration dans le même sens, mais en général de façon beaucoup plus nette.

5. Faible luminosité.

Après quelques années d'emploi, on peut s'attendre à ce que le tube catho-

Dans les dernières années de nombreux oscilloscopes vendus en pièces détachées ont été assemblés et utilisés par des techniciens TV et des amateurs éclairés. Quand des troubles apparaissent sur ces oscilloscopes beaucoup de ces gens qui acquièrent et assemblent les éléments sont désavantagés quand il s'agit de les corriger puisqu'ils ne bénéficient pas de la garantie ou du service dépannage d'un constructeur spécialisé.

L'oscilloscope présente la plupart de geus un genre de dérangements qui sont très voisins de ce que l'on rencontre en télévision ou en radio.

Dans cet article on a rassemblé quelques troubles habituels avec les suggestions permettant de procéder au dépannage de l'oscilloscope.

1. Surcharge et faible gain vertical.

La cause la plus commune de surcharge ou de faible gain vertical, en dehors d'un défaut du tube amplificateur de déflexion verticale, est une faible haute tension. La figure 1A montre l'effet d'une surcharge sur la forme d'une courbe examinée sur l'écran de l'oscilloscope. La ligne ponctuée montre le sommet de la courbe qui a été tronquée. La ligne pleine montre l'effet de la surcharge quand

l'amplitude de signal examiné est accrue au-delà des possibilités d'admission de l'amplificateur. Il est recommandé, avant de toucher aux éléments constitutifs de l'amplificateur vertical de vérifier l'alimentation HT. Un nouveau tube redresseur substitué à l'ancien peut véritablement revigorer l'amplificateur vertical.

2. Effet microphonique.

La figure 1B montre les effets dus à un tube devenu microphonique. Le trouble est particulièrement ennuyeux quand l'opérateur désire exclusivement voir les signaux à observer. En frappant légèrement les tubes de l'amplificateur de déflexion vertical on trouve le coupable, mais habituellement, le tube d'entrée à gain élevé est le premier à suspecter.

3. Bruit de fond.

Le bruit de fond constitué par une suite d'impulsions erratiques affecte le signal examiné sur l'écran mais est particulièrement visible sur la trace de balayage sans signal à l'entrée verticale comme le montre la figure 1C. Au premier chef on doit soupçonner le tube d'entrée de l'amplificateur vertical qui est habituellement responsable

dique faiblit mais habituellement on doit remplacer plusieurs redresseurs HT avant de devoir changer le tube cathodique.

La figure 1D montre une inhabituelle variation de luminosité de la trace observée provoquée par une perte de capacité de condensateur de filtre THT due à une fuite ou au vieillissement. Le remplacement de ce condensateur rétablit l'ordre. Le soufflement introduit par la capacité défectueuse provoque une extinction partielle du faisceau cathodique pendant son déplacement.

Si la luminosité du tube à rayons cathodiques faiblit, il est possible de surchauffer le filament en utilisant un transformateur approprié. Ce « booster » très utilisé en Amérique pour « regonfler » les tubes TV a une bien mauvaise presse de ce côté-ci de l'Atlantique, mais il peut cependant prolonger la vie du tube cathodique d'un oscilloscope. Le transformateur utilisé doit posséder un isolement convenable. Sur certains oscilloscopes, ce transformateur peut être convenablement monté sur le dispositif de fixation du support du tube cathodique.

On devra veiller à connecter les enroulements en série avec la phase convenable, si la luminosité décroît, il y a lieu d'inverser le sens de branchement de T1 par rapport à T2.

6. Claquage des fusibles.

Si les fusibles de l'oscilloscope persistent à claquer après le remplacement des tubes et une vérification à l'ohmmètre de façon à déceler un éventuel court-circuit, le trouble est habituellement dû au claquage du condensateur haute tension.

Quand on vérifie le condensateur haute tension à l'ohmmètre il peut paraître normal alors qu'il s'avère défectueux dès qu'on lui applique une tension d'un millier de volts.

Pour s'affranchir de ce trouble, débrancher la capacité de filtrage très haute tension (en observant les précautions usuelles de sécurité) et alimenter l'oscilloscope sur le secteur. Si les fusibles ne sautent plus la capacité était coupable. Si les fusibles continuent de sauter, vérifier à nouveau les circuits à l'ohmmètre.

Parfois, le transformateur d'alimentation peut avoir un enroulement en court-circuit franc ou partiel et comme ses enroulements sont de résistance assez faible, le défaut peut ne pas être décelable à l'ohmmètre. L'instrument de contrôle le plus approprié pour déceler un transformateur en court-circuit est le « nez » ou « pifomètre », cet incomparable sens de tous les dépanneurs.

Les circuits de balayage ne seront pas examinés en raison de leur diversité, chaque constructeur préférant un circuit particulier : tubes au néon, circuits à thyatron ou multistateur. L'étude particulière de chaque oscilloscope devrait déterminer la méthode de dépannage de ces éléments de circuit.

MESURES

sur les circuits de base de temps en télévision

par R. GONDRIY

LES mesures classiques, en haute fréquence, sont connues de la plupart des techniciens. Nous avons pensé intéresser les lecteurs de « T.S.F. et T.V. » en exposant dans cet article quelques procédés de mesures sur les bases de temps des récepteurs de télévision. Les mesures prises se rapportent aux tubes, elles permettent de connaître les valeurs des tensions, des courants et des puissances mises en jeu et de savoir si les limites admises par les fabricants de tubes ne sont pas dépassées.

Les procédés de mesures décrits sont utilisés dans le laboratoire d'Application de la Radiotechnique.

A. LA BASE DE TEMPS LIGNE

1. Mesure du courant de crête de cathode du tube PL 81 (fig. 1).

On insère dans le circuit cathode une résistance de 3 ohms, on évalue la tension à ses bornes à l'aide d'un oscilloscope étalonné, on en déduit le courant de crête. L'oscillogramme obtenu a en général l'aspect montré par la figure 1.

2. Mesure du courant de crête de PL (fig. 2).

On procède selon la même méthode, en plaçant une résistance de 30 ohms en série avec Rg2.

Deux valeurs sont en général à relever : le courant de crête d'écran qui n'est pas toujours situé à la fin du balayage, et le courant de crête en fin de balayage. C'est la valeur de ce dernier qui servira à l'évaluation du courant de crête d'anode.

3. Mesure du courant de crête d'anode (fig. 3).

Il est possible de déduire, par soustraction, le courant de crête d'anode, quand on possède les deux oscillogrammes relevés ci-dessus :

$$I_a = I_k - I_{g2} \text{ (fin de balayage)}$$

Un procédé plus rapide peut être utilisé. On relie la cathode à la base de

Rg2, par un condensateur de 20 microfarads, les résistances de 3 ohms et de 30 ohms sont mises en place comme pour les mesures décrites en 1) et 2). L'oscilloscope, relié aux bornes de la résistance placée dans le circuit de cathode montre l'oscillogramme de la composition de I_k et I_{g2} , qui est celui de I_a .

Une tension parfaitement filtrée doit alimenter le tube PL, car une ondulation gênante apparaîtrait sur l'écran de l'oscilloscope. Avec les valeurs utilisées ici pour les résistances de mesures on prendra pour le calcul du courant en fonction de la tension une valeur de 2,72 ohms, les deux résistances étant en parallèle au point de vue alternatif.

4. Mesure de la tension moyenne d'anode PL 81 pendant le cycle du balayage (fig. 4).

a) Méthode simplifiée.

On utilise une méthode d'opposition dans laquelle la force électromotrice d'une source polarise plus ou moins une diode PY81 dont la cathode est connectée à l'anode du tube PL81. Des précautions sont prises pour que les capacités filament masse et cathodemasse du tube PY81 soient extrêmement réduites. Un vibreur court-circuite périodiquement l'entrée de l'oscilloscope pour faire apparaître sur l'écran le niveau zéro. On fait deux mesures, la première donne la valeur du maximum de la tension d'anode, elle est atteinte au moment où, rendant la ca-

thode PY81 suffisamment négative par rapport à son anode, le point x sur l'oscillogramme ne s'élève plus au-dessus du niveau zéro, on lit alors V1 au voltmètre placé aux bornes de la source auxiliaire. Ensuite, on diminue la tension de mesure, on obtient un nouvel oscillogramme sur lequel on observe le point y , quand il n'est plus possible de rapprocher ce point du niveau zéro, on lit la tension V2 qui correspond au minimum de la tension anodique pendant le balayage.

La tension moyenne est :

$$\frac{V1 + 2V2}{2}$$

b) *Méthode donnant une plus grande précision.*

Sur l'oscillogramme de la tension d'anode, on divise l'axe des temps en n parties égales ; on mesure les tensions V1, V2, V3, Vn, on en fait la somme qu'on divise par n .

5. Mesure de la puissance dissipée par l'anode PL 81 pendant le balayage (fig. 5).

La puissance dissipée par l'anode de la pentode de sortie ligne est donnée par le produit du courant moyen par la tension moyenne. On prend pour valeur du courant moyen la différence entre le courant moyen de cathode et le courant moyen de l'écran. Pour la tension, il existe deux possibilités, comme on l'a vu ci-dessus. On peut étendre au courant le procédé de la mesure de n amplitudes au long de l'axe des temps.

Avec la méthode simplifiée on obtient :

$$Pa = \left(\frac{V1 + V2}{2} \right) (Ik - Ig2)$$

$$Pa = \frac{(V1I1) + (V2I2) + (V3I3) + \dots + (VnIn)}{n} - p$$

Si l'on emploie la méthode qui donne la plus grande précision, on a :

où p représente le temps pendant lequel la pentode n'est pas conductrice. Diverses observations ont été faites sur l'utilisation des deux méthodes.

Dans une base de temps équipée d'un tube de sortie neuf on a mesuré :

- par la méthode simplifiée : 2,8 watts ;
- par la seconde méthode : 3,4 watts.

Dans une autre base de temps, équipée d'un tube de sortie à fin de vie, on a trouvé :

- par la méthode simplifiée : 5,4 watts ;
- par la seconde méthode : 4,7 watts.

On voit que la différence par excès entre l'une et l'autre méthode est observée d'une manière inverse, selon qu'il

s'agit d'un tube neuf ou d'un tube très usagé.

Cette différence s'explique aisément si l'on considère sur la figure 5, à gauche, l'oscillogramme de la tension quand le tube est neuf, à droite, l'oscillogramme de la tension quand le tube touche à la fin de sa vie. Dans le premier cas, la tension en fin de balayage est égale à 50 volts, elle atteint 100 volts dans le second cas. On a observé qu'avec l'épuisement de la cathode, le réseau Ia Va d'une pentode de sortie ligne ne s'affaisse pas vers des valeurs plus basses du courant d'anode, d'une manière symétrique, la diminution dans la zone du coude est plus prononcée que vers 80 à 200 volts. Notons, en passant, que ceci est très heureux pour la durée d'exploitation possible des tubes ; il se produit une auto-compensation de l'abaissement du courant de crête aux valeurs faibles de Va. Les circuits sont tels que cette dernière grandeur augmente quand le tube vieillit.

Mais revenons à nos oscillogrammes de la figure 5. A gauche, la courbure du tracé est peu prononcée, on commet une faible erreur en confondant l'arc avec la corde, il n'en est pas de même dans le cas du tube faible, à droite.

On admet comme corrects les résultats fournis par la première méthode, à condition de majorer de 20 % les résultats obtenus. Comme on le voit, cette première méthode voit sa précision intimement liée aux caractéristiques de l'étage de sortie étudié. Lors de premières mesures sur ce circuit, nous conseillons d'utiliser la seconde méthode, on pourra alors conclure au pourcentage d'erreur fourni, quand, pour gagner du temps, on utilisera la méthode simplifiée.

6. Mesure de la tension de crête sur l'anode PL 81 et sur la cathode du tube de récupération PY 81 (fig. 6).

Une erreur sera introduite à cause de la capacité du dispositif de mesure. Il faut faire en sorte qu'elle soit aussi faible que possible. On utilise pour faire ces mesures un voltmètre de crête dont la sonde, non métallique, est équipée par une diode EY51 chauffée par une pile de 6 volts. Un condensateur de 500 pF ferme le circuit vers la masse, un voltmètre électronique pour tensions continues, à haute résistance d'entrée, permet de lire les tensions de crête. On connecte la sortie d'anode de l'EY51 directement à l'anode PL81 ou directement à la cathode du tube PY81.

7. Mesure de la tension appliquée à la grille de commande du tube de sortie ligne (fig. 7).

La mesure de la tension appliquée à la grille du tube PL81 est très simple, elle peut être effectuée avec un oscilloscope classique, dont les plaques de déviation sont directement couplées. L'ob-

servation de cet oscillogramme permet l'ajustement du circuit de mise en forme placé entre grille et masse, et de régler ce circuit pour obtenir une forme de tension d'attaque identique à celle qui est indiquée par le fournisseur du tube.

En plus de cela, il est un facteur trop souvent négligé, que l'observation de l'oscillogramme de Vg permet de déceler : c'est l'amplitude de la tension appliquée à la grille, la tension de crête qui bloque le tube. Certains utilisateurs de tubes PL81 ont eu de gros ennuis parce que la tension de blocage appliquée à G1 n'était pas suffisante. Il faut bien noter que lorsque la tension sur la grille de commande atteint sa valeur maximum, l'anode se trouve portée à une valeur de crête qui est de l'ordre de 5 à 6 kV dans les appareils modernes (THT : 14 à 17 kV). Il est aisé de comprendre que la tension de blocage de la grille doit être d'autant plus forte que la tension anodique crête est élevée. La pentode ne doit réellement pas conduire pendant cette période, non seulement, elle aurait à fournir une puissance plus élevée, mais, en plus, le circuit du transformateur se trouve amorti et la tension d'alimentation du tube à rayons cathodiques est plus faible.

Il est une valeur assez difficile à mesurer, c'est la crête dans la direction positive de la tension appliquée à grille de commande ; s'il est aisé d'évaluer une tension de blocage de 100 ou 150 volts, il l'est moins de mesurer si la tension, en fin de balayage, atteint - 1 V ou + 2 volts. Pour faire cette mesure, il faut opérer avec un oscilloscope pour courant continu. On cadre pour avoir le zéro sur un repère donné et on augmente l'amplification jusqu'à ce qu'apparaisse l'oscillogramme que montre la figure 7, la lecture est ici + 2 volts.

On sait, d'après le réseau Ia Va d'une pentode de balayage ligne, que pour une tension d'écran et une tension instantanée de plaque données, une valeur de Rg2 fixée, on peut obtenir un courant de crête d'anode déterminé, à condition que le potentiel de la grille de commande atteigne une certaine valeur qui se situe en général autour de zéro ou de + 1 ou + 2 volts. La connaissance de Vg1 en fin de balayage permet de situer sur le réseau le point correspondant de Ia, de déterminer une valeur convenable de Rg2, puisque les caractéristiques Ia Va des pentodes de balayage ligne modernes (PL 36) sont publiées pour différentes valeurs de Rg2. Connaissant la tension d'alimentation utilisée, on peut contrôler si la puissance permise pour l'écran n'est pas dépassée et s'il est nécessaire de retoucher les éléments pour améliorer le rendement de l'ensemble. Le fabricant du tube indique sur quel courant de crête on peut compter, pour une valeur de Vg1, Vg2, Rg2. Sur le réseau Ia, Va, il est facile d'extrapoler pour connaître Ia à des valeurs autres de Vg1.

Il faut noter que dans la plupart des bases de temps, la tension sur la grille en fin de balayage atteint une valeur positive de 1 ou 2 volts, ce qui permet d'obtenir le courant de crête nécessaire. Ceci n'a pas d'importance pour le tube qui fonctionne dans ces circuits dans un régime tendant vers le régime d'impulsions.

8. Mesure du courant dans le circuit du tube de récupération (fig. 8).

On opère comme on l'a fait pour le courant de crête dans le circuit de cathode de la pentode de balayage. On insère une résistance de 3 ohms dans le circuit d'anode du tube PY81. Le courant de surplus, quand il existe, apparaît en fin de balayage.

9. Mesure de la puissance dissipée par l'écran.

On mesure la tension sur l'électrode et le courant moyen et l'on fait le produit.

B. LA BASE DE TEMPS IMAGE

1. Les mesures pour la pentode de sortie, des courants de crête anode et grille écran, sont faites selon les procédés utilisés pour la ligne. On mesure le courant de crête directement avec une résistance de 30 ohms.

2. Mesure de la tension de crête sur l'anode de la pentode de sortie PCL 82 (fig. 9).

La mesure peut être faite avec un oscilloscope. La tension est prélevée aux bornes d'un atténuateur construit pour cette mesure.

3. Mesure de la tension réelle sur l'anode.

Voir l'oscillogramme de la figure 9. On lit V_1 et V_2 . La tension moyenne est :

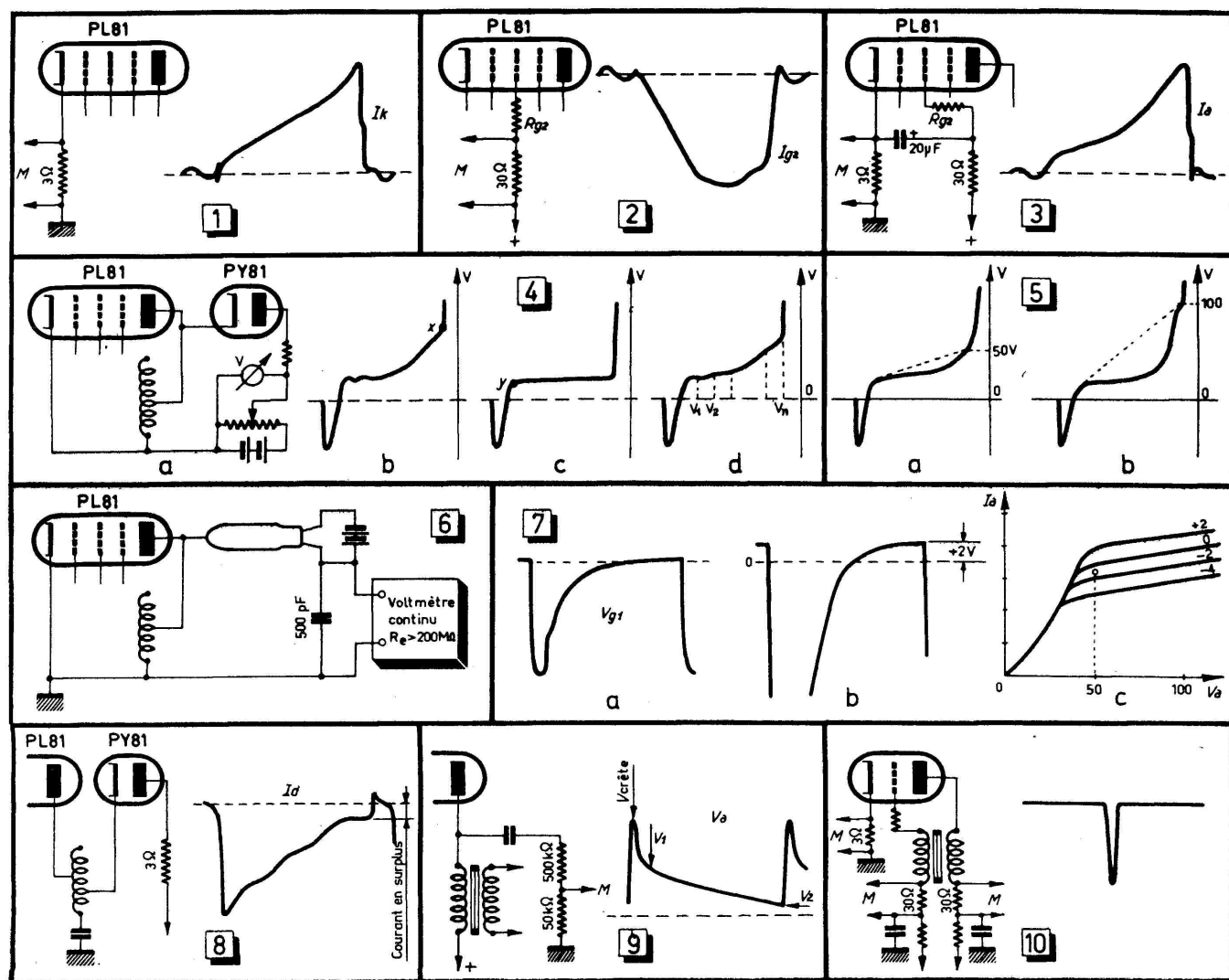
$$\frac{V_1 + V_2}{2}$$

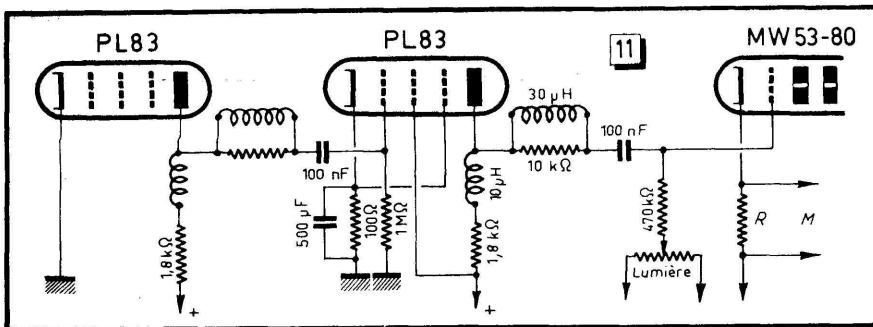
4. Puissance dissipée par l'écran.

On fait le produit du courant moyen par la tension moyenne mesurée sur l'écran.

5. Puissance dissipée par l'anode.

On connaît V_1 et V_2 . On connaît aussi T_0 , la durée totale de la période et T la durée du balayage, i_a le courant moyen. Dans le cas le plus général, où la forme de courant s'éloigne assez de la forme parabolique, il suffit d'appliquer la relation :





$$P_a = \frac{1}{6} \frac{T}{T_0} 2 i_a (V_1 + 2 V_2)$$

6. Mesure du courant dans l'étage du blocking.

On procède comme on l'a fait dans les circuits des pentodes. On peut mesurer le courant de crête dans le circuit de grille, dans le circuit d'anode ou dans le circuit de cathode. On opère avec des résistances de 3 ou 30 ohms, qui ne perturbent pas les circuits, la résistance des enroulements du transformateur étant de plusieurs centaines d'ohms.

Le fabricant du tube PCL82 indique que pour tenir compte des dispersions et du vieillissement, les circuits doivent être établis pour que le courant de crête mesuré dans le circuit de cathode ne dépasse pas 100 mA. Durée maximum de l'impulsion 4 % d'une période avec un maximum de 0,8 ms. On peut donc mesurer seulement le courant de crête dans le circuit de la cathode. Bien souvent, ce courant de crête est trop fort, et ceci, sans aucun profit pour le balayage. A l'aide d'une résistance r de quelques centaines ou milliers d'ohms, qui est placée entre la grille et le transformateur, on règle le courant de crête à la valeur désirée.

MESURE DES COURANTS DE MODULATION DE TUBE A RAYONS CATHODIQUES

Ces mesures sortent du cadre fixé, mais il est intéressant d'exposer les méthodes de mesures qu'on peut employer pour mesurer les courants dans le circuit de cathode du tube à rayons cathodiques.

Courant moyen.

La mesure est simple à faire à l'aide d'un microampèremètre.

A titre d'information, nous donnons quelques valeurs relevées sur un récepteur équipé d'un tube MW 53 alimenté sous 16 kV.

Le récepteur était placé dans un local très clair, les expériences ont eu lieu à 12 h. 30.

Mire électronique sans modulation, 30 rectangles blancs de 60×50 mm, lumière assez fortement poussée : $I_k = 150 \mu A$.

La pendule à cadran blanc transmise par la RTF, lumière poussée trop fortement pour un appartement, on mesure $I_k = 200 \mu A$. Si la lumière est poussée jusqu'à ce que l'image devienne mauvaise, on trouve : $I_k = 400 \mu A$.

Au bar de Télé-Paris, pour quatre personnes prises en demi-hauteur, $I_k = 50 \mu A$.

Au cours de cette même émission, pour deux personnes prises en premier plan, on a mesuré : $I_k = 100 \mu A$.

Ces valeurs montrent qu'il y a une grande importance à faire suivre l'énoncé de la valeur de la THT fournie au tube à rayons cathodiques, de la valeur du courant débité pendant la mesure. Il ressort des valeurs citées ci-dessus qu'un courant moyen de $100 \mu A$ est une valeur qui est assez couramment atteinte en exploitation dans un appartement avec de grands tubes. Des courants supérieurs ne sont atteints que pour des images reproduites assez rarement au cours des émissions.

Courants de crêtes.

Il est nécessaire de faire un montage spécial permettant de moduler le tube par la grille ; ce montage est représenté figure 11. On voit qu'il s'agit d'un simple étage supplémentaire. L'oscilloscope est connecté aux bornes d'une résistance qui charge la cathode du tube, il est facile de calculer les courants comme on le fait dans les mesures des courants de crête dans les bases de temps.

Dans les mêmes conditions d'observation que ci-dessus, on a mesuré, pour des images exagérément contrastées, des courants de crête de 500 à 1000 μA . En poussant la modulation jusqu'à ce que l'image ne puisse plus être regardée que de très loin, les courants de crête atteignent 2 à 2,5 mA.

Il faut signaler un phénomène qui a été observé lors de ces essais. Si l'on amène le tube au point de coupure du courant de cathode, une déviation subsiste du faisceau à l'oscilloscope ; elle

UNE PANN d'un compa

Un défaut du détecteur de phase, en arrêtant le fonctionnement de l'oscillateur, élimine la haute tension et le balayage.

Une défectuosité du circuit du régulateur automatique de fréquence de la base de temps du balayage horizontal en modifie généralement la fréquence, provoquant une déchirure de l'image. L'absence de balayage due à un manque de haute tension est rarement considérée comme due au circuit du régulateur automatique de fréquence.

Cet article est la description d'une telle panne rencontrée par l'auteur. Le récepteur en cause comportait le circuit régulateur automatique de fréquence représenté par la figure, circuit assez classique que l'on rencontre sur un grand nombre de récepteurs français (Grammont, Océanic, etc...). C'est pourquoi il mérite quelque attention.

Nous allons d'abord rapidement en décrire le fonctionnement avant d'en examiner le défaut. V_{3A} et V_{3B} constituent un multivibrateur à couplage par la cathode. C_a , relié à l'anode de V_{3A} , est le condensateur qui par sa charge et sa décharge produit les dents de scie désirées. La fréquence de l'oscillateur est rendue plus stable par le circuit oscillant $L_1 C_1$ placé dans le circuit anodique de V_{3A} .

est due à une différenciation du signal vidéo par le circuit : capacité wehnelt-résistance de mesure. On pourrait neutrodyner ; mais l'erreur apportée peut être éliminée quand on travaille sur une mire électronique, en ne tenant pas compte des points qui dépassent les paliers correspondant aux blancs. Mais on peut négliger ces dépassements quand les courants mesurés sont supérieurs à 500 μA . Il faut pour cette mesure opérer avec un oscilloscope muni d'une sonde à faible capacité et une charge R de quelques centaines d'ohms (14 pF — 800 ohms).

R. GONDY.

Laboratoire d'applications de la Radiotechnique.

U COMMUNE ir de phase

ard Blitzzer (Adaptation)
P. Marellier

ment le tube multivibrateur, produisant sur l'anode de V_{3B} des signaux en dents de scie de 15 000 Hz et la réapparition de la haute tension et du balayage.

L'existence d'une polarisation négative de 10 V à la grille de V_{3A} pouvait être due à la grande conductibilité de la diode V_{1B} du détecteur de phase. Le filament de ce tube étant en série avec l'élément chauffant du déphaseur de synchronisation V_2 et d'autres (non représentés sur la figure), il n'était pas possible d'enlever V_1 sans mettre d'autres tubes hors circuit. En branchant l'oscilloscope sur la cathode de V_{1A} on constata la présence d'oscillations de synchronisation négatives d'amplitude correcte, soit environ 13 V entre crêtes. Cette mesure fut effectuée par comparaison avec une tension de 6,3 V appliquée au jack d'essai de l'oscilloscope. On constata la présence, sur l'anode de V_{1B} de grandes oscillations sinusoïdales superposées aux impulsions positives de synchronisation. Il en résulta une haute conductibilité de V_{1B} produisant une tension négative aux bornes de R_1 et interdisant le fonctionnement du multivibrateur.

La coupure du condensateur de couplage C_4 n'améliora pas le fonctionnement, mais l'ouverture du circuit entre C_5 et V_{1B} amena le fonctionnement du multivibrateur et par suite le rétablissement de la haute tension et du balayage. Ce dernier portait toutefois la barre verticale à 15 000 Hz au centre. Le rétablissement des connexions de C_4 et C_5 fit encore disparaître le balayage. La mise hors circuit du déphaseur V_2 ne rétablit pas le balayage. (Un tube défectueux ayant encore son filament, mais dont toutes les autres

broches avaient été coupées, fut mis à la place de V_2 , ce dernier tube étant alimenté en série avec les autres.)

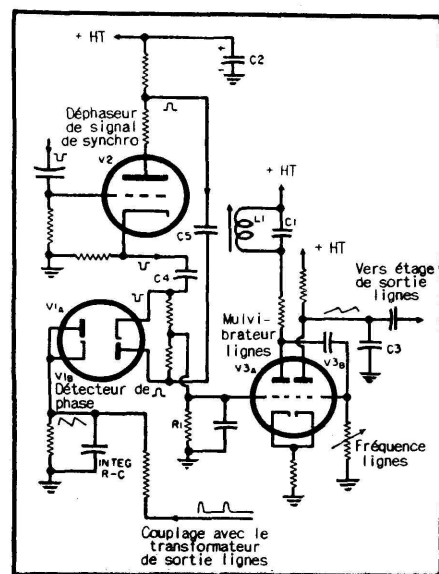
L'enlèvement de V_2 montra toujours à l'oscilloscope l'onde sinusoïdale à 15 000 Hz aboutissant par C_5 à l'anode de la diode V_{1B} . L'oscilloscope montra, de plus, l'existence de ce signal au pôle + de la source de tension anodique. C'est là que résidait la panne car aucun signal à 15 000 Hz n'aurait dû exister en ce point si le découplage avait été correct. Une vérification à l'ohmmètre montra que le condensateur de découplage C_2 de 120 μF était défectueux. Son remplacement rétablit le balayage sans présence de la barre verticale.

La cause de la panne était donc un défaut d'isolement du condensateur de découplage du pôle + de la source de tension anodique permettant aux oscillations sinusoïdales à 15 000 Hz, provenant du circuit de stabilisation $L_1 C_1$ du multivibrateur, d'atteindre la diode V_{1B} du détecteur de phase du régulateur automatique de fréquence. La conductibilité élevée de V_{1B} polarisait la grille de V_{3A} en empêchant le fonctionnement normal du multivibrateur.

D'autres effets semblables, plus directement en rapport avec les circuits de l'oscillateur et du régulateur automatique de fréquence, peuvent être produits par des défauts autres que celui de l'élément défectueux ainsi repéré dans le système d'alimentation.

Dans un autre modèle comportant un circuit régulateur automatique de fréquence du même type, la panne d'un condensateur dans cette partie du récepteur amena également l'arrêt de l'alimentation en haute tension. Le circuit était exactement celui de la figure sauf en ce que les signaux de déviation rectangulaire appliqués à l'anode de V_{1A} et à la cathode de V_{1B} par le circuit intégrateur R-C étaient appliqués par l'intermédiaire d'un condensateur de 50 nF au lieu d'être appliqués par induction. Ce condensateur effectuait le couplage entre signaux de déviation provenant du transformateur de déviation horizontale et impulsions de synchronisation mais empêchait l'application du + de la tension anodique sur V_{1A} et V_{1B} .

On constata aux essais que le condensateur de 50 nF avait un mauvais isolement. La tension anodique de V_{1A} fut trouvée de + 150 V alors qu'elle aurait dû être nulle. Il en résultait une grande conductibilité de V_{1A} . Le courant anodique traversant R_1 amenait une polarisation positive de la grille de V_{3A} . Ce phénomène était exactement l'inverse de celui décrit alors que la grille était négative. Avec une grille positive, V_{3A} restait conducteur en permanence interdisant le fonctionnement du multivibrateur et l'obtention de haute tension.



La panne qui a motivé cet article était un manque de haute tension. Lors de l'essai du récepteur, on constata à l'oscilloscope la présence d'un signal sinusoïdal d'environ 15 000 Hz aux anodes du tube multivibrateur V_{3A} et V_{3B} . Ce phénomène était indésirable. La fréquence décelée de 15 000 Hz était approximative. On la déduisit du nombre de cycles observés pour un réglage donné des commandes de l'oscilloscope. La mise en court-circuit de L_1 et C_1 arrêta ces oscillations à 15 000 Hz. Le contrôle au voltmètre des tensions continues indiqua des tensions normales sauf l'existence d'une tension négative de 10 volts sur la grille de V_{3A} alors que cette polarisation aurait dû être nulle. La mise à la masse de cette grille par court-circuit de R_1 maintint en fonctionne-

L'art du dépannage EN TÉLÉVISION

7^e article

par Lucien CHRÉTIEN

Amplificateurs de moyenne fréquence "son" Détection et basse fréquence

Généralités.

L'écart entre la moyenne fréquence « son » et la moyenne fréquence « image » est égal à la différence entre le centre de la bande de modulation et la porteuse son, ce qui fait environ 6 mégahertz dans le standard français à 819 lignes.

La bande passante strictement nécessaire est théoriquement très mince : 15 kilohertz au maximum, quand il s'agit de modulation d'amplitude. S'il s'agit de modulation de fréquence, il faut bien davantage : environ 150 kilohertz.

Quoi qu'il en soit, on est pratiquement amené à prévoir une bande

beaucoup plus large que les chiffres précédents ne l'indiquent. Il faut, en effet, tenir compte de la dérive inévitable de l'oscillateur. Si l'amplificateur de fréquence intermédiaire « son » présente une bande assez large, cette dérive sera sans conséquences importantes. Il va sans dire, toutefois, qu'il n'est pas question de prévoir une largeur de bande comparable à celle qui est nécessaire pour l'image... Il en résulte que le gain qu'on peut obtenir par étage est beaucoup plus considérable.

Branchement et nombre d'étages.

L'amplificateur de moyenne fréquence « son » est généralement

branché à la sortie du tube changeur de fréquence, dans le circuit anodique de ce dernier (voir figure 46, par exemple).

On peut aussi éventuellement utiliser un tube amplificateur de moyenne fréquence commun au son et à l'image. Cet étage est naturellement accordé sur la fréquence du « son ». Le mode de prélèvement est le même que sur la figure 46.

On peut aussi prélever le son aux bornes d'un circuit accordé qui remplit, en même temps, le rôle de « piège à son ». Mais l'effet « réjecteur » se trouve ainsi légèrement atténué par suite de l'amortissement apporté par l'admittance d'entrée du tube (Fig. 47).

L'amplificateur peut comporter un ou deux étages. En pratique, on peut obtenir une sensibilité suffisante avec un seul étage à grand gain.

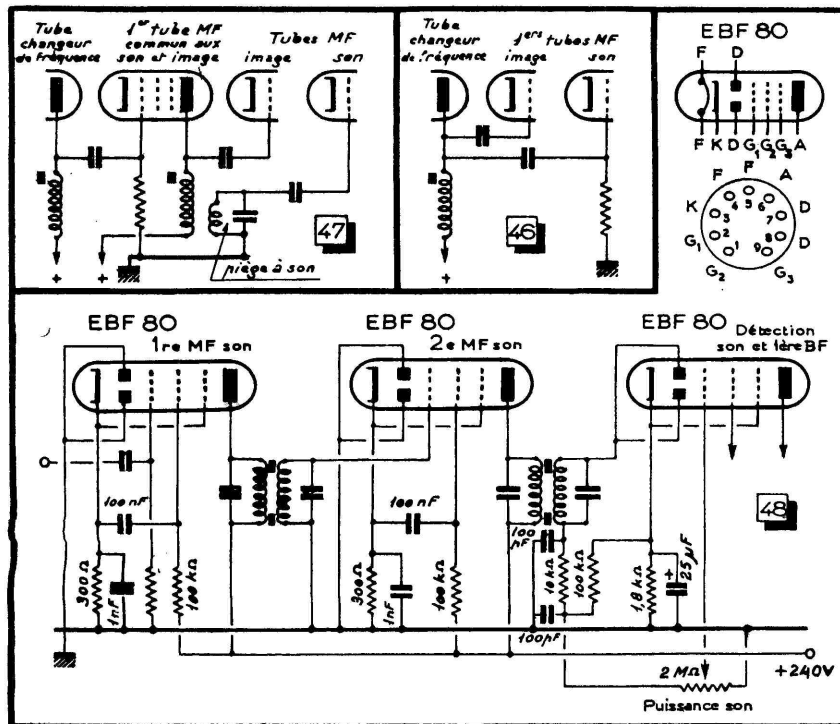
Le couplage est généralement réalisé au moyen de transformateurs à primaire et secondaire accordés.

Nous donnons un exemple de schéma figure 48.

Il faut naturellement distinguer s'il s'agit de modulation de fréquence ou de modulation d'amplitude. Le premier système est utilisé en Amérique et dans le standard européen (CCIR) qui en est la transposition.

Le second est utilisé en France et en Grande-Bretagne. Quoi qu'il en soit, grâce à la largeur de la bande disponible, le « son » de la télévision est, comme qualité, comparable à celui qu'on obtient en modulation de fréquence. Si l'on veut profiter de cet avantage, il faut prévoir une détection, une amplification de basse fréquence et un haut-parleur dont les qualités sont exceptionnelles. Ce n'est, malheureusement, pas le cas de tous les téléviseurs commerciaux.

Nous ne dirons rien de l'amplificateur de basse fréquence dont les circuits sont généralement classiques. Il y a généralement un étage d'entrée équipé d'une penthode à grand gain et un étage de puissance, comportant également une penthode (EL41, PL82, 6P9, EL84, etc...). L'amplificateur est éventuellement amélioré au moyen d'un couplage à contre-réaction.



Détection en modulation d'amplitude.

On utilise toujours la détection par diode. Ce dernier peut être à cathode chaude (voir figure 8) ou utiliser les propriétés des semi-conducteurs (Germanium).

Dans le premier cas, on utilise couramment un tube diode combiné avec un élément amplificateur. Ce dernier fournit le premier étage. On peut employer : EBF80, EBC41, 6AV6, etc...

Le diode germanium fournit une sensibilité légèrement supérieure. On peut aussi obtenir une détection plus inénaire, sans sacrifice de sensibilité, car il est possible de réduire la résistance de charge du diode.

Nous donnons un exemple de schéma figure 49.

Détection en modulation de fréquence.

On extrait le courant modulé au moyen de montages connus sous le nom de *discriminateurs* qui ont la propriété de transformer les variations de fréquence en variation d'amplitude. On utilise généralement un des deux montages représentés figure 50 et figure 51. Le premier est un *discriminateur à déphasage*. Les circuits primaire et secondaire sont accordés sur la même fréquence et couplés, à la fois, par induction et au moyen du condensateur C2 connecté entre l'anode du tube limiteur et la prise médiane du secondaire.

Le tube « limiteur » a pour fonction de supprimer toutes les variations parasites d'amplitude. Il s'agit généralement d'un étage « penthode » fonctionnant avec une très faible tension d'écran. Le schéma donné figure 51 est connu sous le nom de *détecteur de rapport*. Il est à la fois détecteur et limiteur. De plus, on dispose d'une composante continue qui peut être utilisée pour le réglage automatique de sensibilité ou pour commander un indicateur « cathodique ».

L'efficacité est inférieure de 50 % à celle du précédent montage.

Pannes usuelles dans les circuits de moyenne fréquence.

Les enroulements ne comportent que quelques spires d'un fil relativement solide. Il est donc extrêmement rare d'observer une panne due à une coupure d'enroulement.

Il est heureux qu'il en soit ainsi car les bobines sont shuntées par des résistances de faible valeur et il est nécessaire de déconnecter le bobinage pour s'assurer de sa continuité.

Les condensateurs utilisés sont à diélectrique mica ou céramique. Ils sont généralement bien protégés contre l'action des agents extérieurs. Il

en résulte qu'ils sont très rarement des causes de pannes.

Les pannes dues aux résistances sont les plus usuelles ; bien qu'elles soient, elles aussi, assez rares. Les résistances utilisées sont de faible valeur et leur dissipation est généralement très réduite.

Détection « vidéo ».

Dans presque tous les appareils la détection « image » ou « vidéo » est assurée au moyen d'un diode à germanium. La capacité effective et la résistance interne sont notablement plus faibles que ceux d'un diode à cathode chaude, même spécialement étudié.

On peut conserver une plus grande efficacité, tout en assurant le passage d'une plus large bande de fréquences. L'emploi de bobines de correction, destinées à augmenter l'efficacité pour les fréquences les plus élevées est indispensable. On utilise la correction « série » ou « shunt » ou même simultanément les deux types de correction.

Nous donnons le schéma figure 52 à titre d'exemple. Le détecteur est un élément germanium (OA70). La charge du détecteur est constituée par l'ensemble L_2 et R_2 . Avec C_2 , le tout constitue un circuit dont la résonance doit se situer vers l'extrémité de la gamme à transmettre. La présence de la bobine de correction permet d'adopter une valeur plus élevée pour R_2 . De la sorte on peut maintenir l'efficacité de détection à une valeur admissible.

L'effet de cette *résonance-parallèle* est complété par une résonance-série apportée par L_2 , en combinaison avec la capacité d'entrée du premier tube amplificateur de vidéo fréquence (indiquée en pointillé sur le croquis).

Dans la gamme de fréquence où la résonance se manifeste, une surtension se produit entre les extrémités des éléments inductifs et, par conséquent, entre grille et masse du premier tube amplificateur de vidéo fréquence.

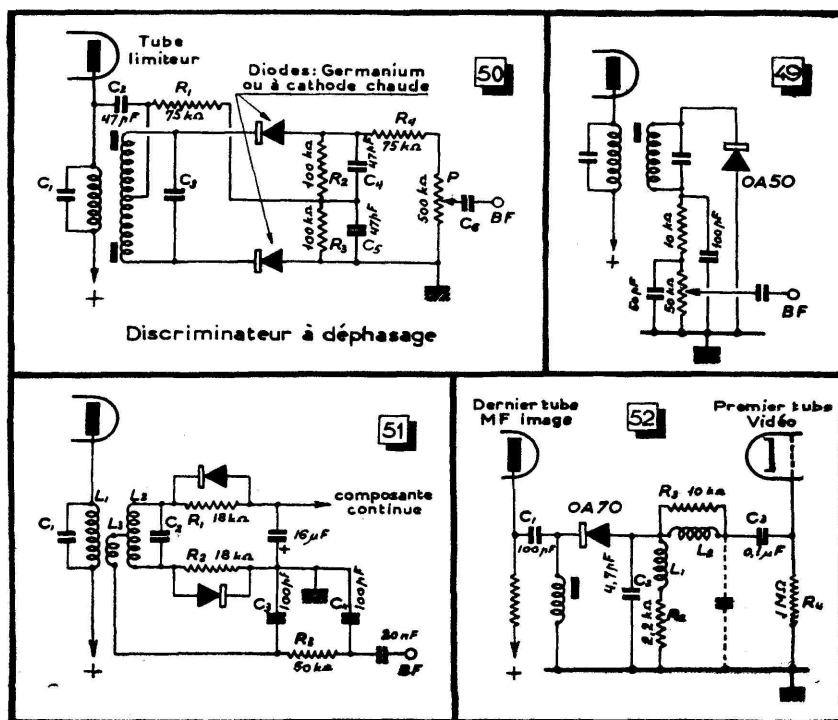
Les pannes usuelles de détection.

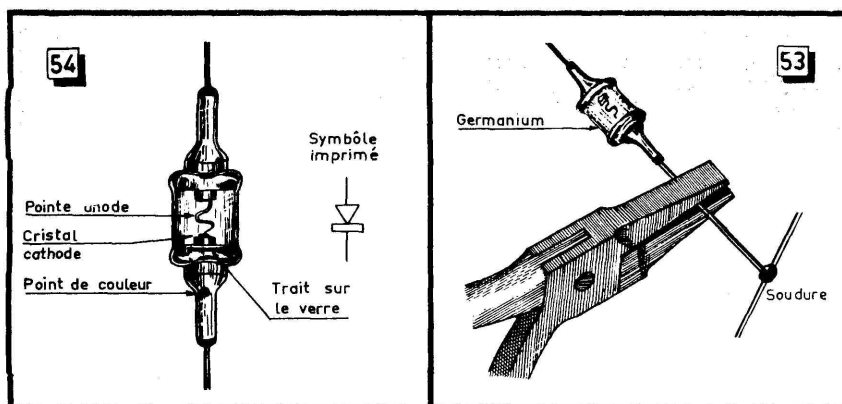
Les éléments normalement utilisés pour la détection sont peu nombreux et, à l'exception des « Germanium », ne sont pas fragiles. La première chose à vérifier est donc le bon état du cristal de germanium.

Cette vérification est facile avec un simple contrôleur. Il faut déconnecter l'élément détecteur, tout au moins d'un côté. Le germanium est particulièrement sensible aux élévations de température.

Il faut donc bien se garder d'échauffer exagérément l'élément en le soudant. Une pratique hautement recommandable est indiquée figure 53. Pour éviter la propagation de la chaleur pendant l'opération de soudage ou de dessoudage, on maintiendra le diode germanium à l'aide d'une pince à long bec, intercalée entre la soudure et l'élément sensible.

Quand l'élément est dessoudé on mesure sa résistance dans les deux





sens. On doit trouver une très grande différence. Par exemple : 500 000 ohms dans un sens et 200 ohms dans l'autre sens. Ces chiffres ne sont d'ailleurs donnés que comme des ordres de grandeurs et peuvent varier avec le type d'instrument utilisé.

On peut aussi mesurer le courant continu qui traverse le diode pour une tension appliquée donnée. Avec un élément de pile de 1,5 volts, le courant, dans le sens direct doit être de l'ordre de 15 milliampères. Il doit être inappréciable dans l'autre sens.

Les autres pannes possibles sont des ruptures de bobines de compensation ou des variations de valeur de résistances. Elles sont très rares et faciles à mettre en évidence.

En cas de changement de diode de

détection il faudra naturellement noter qu'il y a un sens de branchement à respecter, faute de quoi les tensions seraient inversées de 180°. On obtiendrait une image négative et d'autre part les impulsions de synchronisation seraient, elles aussi, inversées.

Le cristal germanium constitue la cathode. L'anode est la pointe. Le côté cathode est généralement indiqué par une barre, par l'indication de cathode ou par un point coloré (Fig. 54).

Les autres pannes peuvent provenir d'une coupure soit dans une résistance, soit dans une bobine de compensation.

Elles sont évidemment peu fréquentes.

Amplification à vidéo-fréquence

Généralités.

La tension fournie par le détecteur est l'enveloppe des tensions à haute fréquence. La forme générale est représentée figure 55 a ou b suivant le sens de branchement du détecteur. Ces tensions sont dites « à vidéo-fréquence ».

Il s'agit évidemment d'une tension alternative d'une nature un peu particulière puisqu'il y a une *composante continue* ou *valeur moyenne*. En d'autres termes on peut considérer ces tensions comme résultant de la superposition d'une tension continue (Fig. 56) MN et d'une tension alternative ABCD, etc...

Pour cette première raison on voit que la situation est très différente de celle qu'on pourrait observer s'il s'agissait de tensions à basse fréquence, ou téléphoniques. En particulier, l'emploi d'une liaison par condensateur du type classique (Fig. 57) a pour conséquence l'élimination totale de la composante continue. Or, c'est celle-ci qui détermine la *teinte moyenne* de l'image ; c'est-à-dire qui permet de faire la différence entre le blanc et le noir...

Une seconde différence est consti-

tuée par l'étendue des fréquences. En électroacoustique, la fréquence-limite extrême est comprise entre 20 et 30 kilohertz. En pratique elle se situe souvent au-dessous de 8 kilohertz. Dans le cas présent il faut s'exprimer

en *mega* et non plus en kilohertz. Pour les transmissions à moyenne définition du standard C.C.I.R. (625 lignes) la limite est de l'ordre de 6 megahertz. Elle est théoriquement de 10,5 megahertz pour le standard officiel français.

L'intensité de courant dans la résistance de charge du détecteur pour avoir une image convenable doit être de l'ordre de 250 à 1000 microampères, ce qui correspond à une tension de l'ordre de 0,5 à 2 volts.

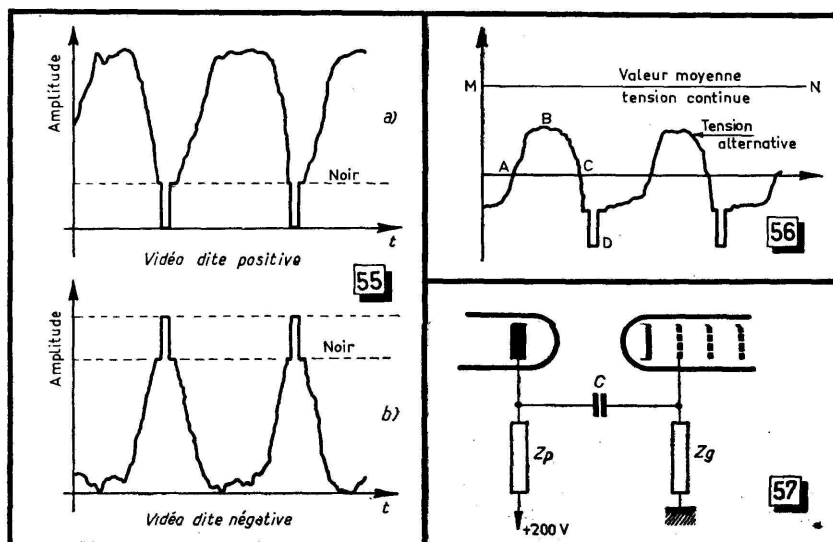
Or pour faire passer du noir au blanc un tube moderne, il faut une tension de commande d'environ 50 à 80 volts, si c'est un tube de structure « triode ». La tension peut être un peu plus réduite pour un tube à structure « tetrode ». Elle est cependant supérieure à 20 volts pour obtenir une image normalement contrastée.

Ces chiffres indiquent qu'on peut utiliser soit un étage unique, soit deux étages d'amplification à vidéo-fréquence.

La tendance actuelle est d'utiliser deux étages à faible gain plutôt qu'un seul.

Le tube final, destiné à fournir la modulation au tube à rayons cathodiques peut être du modèle usuel (EF80, par exemple). Il ne s'agit pas, comme en basse fréquence, d'obtenir une certaine *puissance électrique*, mais de faire varier le potentiel d'une grille (ou Wehnelt) et, d'autre part, la distorsion n'est pas à craindre. Toutefois, il est avantageux d'utiliser un tube à résistance interne relativement faible. C'est pour cette raison qu'on emploie généralement aujourd'hui un tube spécialement conçu, qui est l'adaptation d'une penthode de puissance. C'est le tube PL83. On peut, d'ailleurs, également employer des penthodes comme les tubes 6P9, EL41, etc...

(A suivre.)



Le SOLISTOR

au banc d'essai de TSF et TV



La Compagnie Radio-France ayant aimablement mis à notre disposition un « Solistor », nous avons présenté le mois dernier les caractéristiques générales de ce récepteur français « tous transistors ».

Une étude complète des performances de cet appareil, d'une technique très nouvelle, était souhaitable.

Nous remercions ici M. Jean Girardeau, directeur général de Radio-France, qui nous a remis le « Solistor » (1), et M. Paternot, qui a attiré notre attention sur l'importante question du « dépannage en usine », organisation voulue par le constructeur, et qui entraîne de sa part une garantie TOTALE (main-d'œuvre et pièces détachées) pendant six mois.

Seul AREL, distributeur général de Radio-France, est donc habilité à procéder à une intervention sur le « Solistor ». Chaque appareil est d'ailleurs plombé.

Le « Solistor », pesant moins de 3 kg, peut être facilement retourné chez son constructeur en un simple paquet-poste.

Ceci dit, il appartenait aux journalistes techniciens de documenter très exactement les radioélectriciens sur les possibilités de cette réalisation. Nous remercions ici M. Eugène Poirot, directeur général de l'Ecole Centrale de TSF et d'Electronique, qui a mis à notre disposition le laboratoire de l'Ecole, dont les ressources en instruments de mesure sont fort intéressantes.

MM. Muriot, chef de laboratoire, et Houzé, ont procédé à nombre d'essais et mesures avec nous et nous leur sommes reconnaissants du scrupule et de la compétence qu'ils ont manifestée.

(1) Note : Le « Solistor » n° 1107 que nous avons mesuré n'avait pas été choisi, mais pris dans la série comme ceux de nos confrères. Radio-France ne fut informé de notre banc d'essai qu'ensuite.



Présentation de l'appareil.

Les circuits d'entrée du Solistor sont bobinés sur un bâtonnet de ferrite horizontal, sous la plaque supérieure de

l'appareil. Une barrette à cosses assurant les relais entre les fils divisés des bobinages OM et OL et les circuits électroniques.

Les gammes couvertes sont étendues :

1 620 kHz à 550 kHz pour la gamme OM (dite « petites ondes » encore par beau-coup), et 300 à 150 kHz pour les ondes longues (ou « grandes ondes »).

Un condensateur variable à air, à démultiplication centrale, comporte deux cases ; l'une accorde le circuit d'entrée, l'autre l'oscillateur ; ces circuits sont mis en service par un très bon contacteur rotatif à deux positions, dont les paillettes, en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre se repèrent par groupe de trois : commun, OM, OL.

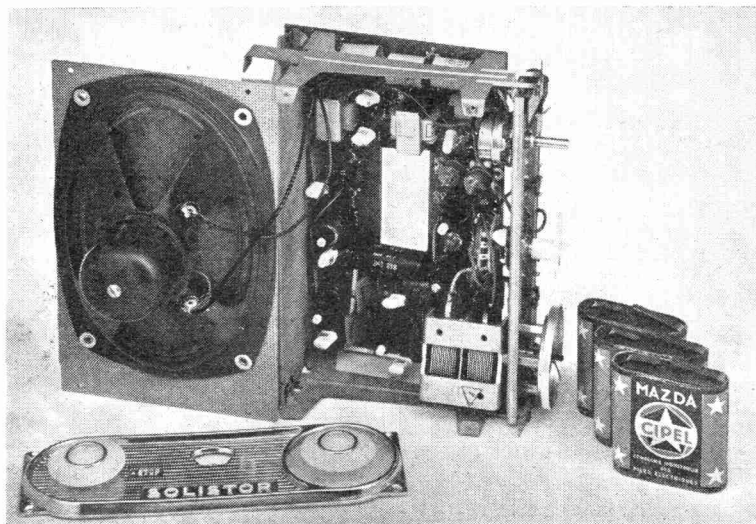
Un oscillateur OM, à réglage d'inductance par vis axiale, est équipé de trimmer à air (cloches concentriques) et padding fixe et l'alignement de cette gamme est prévue en trois points sur les fréquences du standard français.

L'oscillateur OL, à réglage d'inductance également, comporte également un trimmer à air et un padding fixe. Il y a donc trois points de concordance pour l'alignement sur chaque gamme.

En tout quatre trimmers à air, et deux réglages d'inductance sont donc prévus pour l'alignement des deux gammes d'onde, car il y a deux trimmers à air sur les circuits d'entrée.

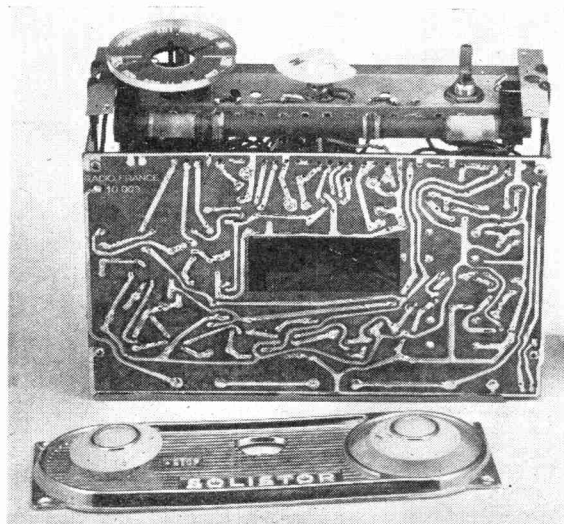
Changement de fréquence.

Deux transistors sont utilisés : l'un en mélangeur, recevant le signal des circuits d'entrée et le signal local par



A gauche. — L'intérieur du « Solistor ». (Photo Jean Albert, « TSF et TV ».)

A droite. — Le câblage du « Solistor » ; la culasse du haut-parleur s'encastre dans le trou rectangulaire de la plaque à



circuits imprimés, qui forme diaphragme arrière. En haut, de gauche à droite : cadran d'accord à démultiplicateur central coaxial, came de commande du contacteur OM-OL, axe du potentiomètre de contrôle de volume sonore. (Photo Jean Albert, « TSF et TV ».)

couplage inductif avec l'oscillateur ; l'autre en oscillateur genre Collpitts.

Le changement de fréquence s'effectue sur une fréquence intermédiaire relativement basse, de l'ordre de 130 kHz, choix du constructeur.

Sur la gamme petites ondes (OM) le couplage de l'oscillateur sur le mélangeur n'est plus inductif sur l'enroulement du circuit d'entrée, comme en grandes ondes (OL). En effet, sur OM, l'oscillateur attaque le transistor mélangeur par couplage capacitif, sur le circuit de son émetteur.

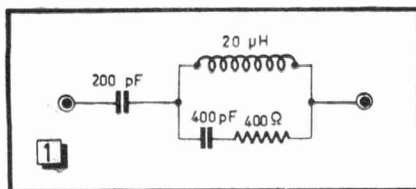
Étages moyenne fréquence.

Deux transistors sont en cascade, référencés « E » et « D », il y a donc trois circuits MF réalisant les adaptations d'impédance convenables, et formant de très corrects filtres de bande, pour lesquels on a choisi l'ancien standard MF (qui fut de 110 à 130 kHz). Nous verrons que la sélectivité globale de l'appareil est fort bonne, puisque, quoique les circuits d'entrée étaient mortifiés par notre générateur couplé en direct, nous mesurâmes sur 1 000 kHz en OM et une largeur de bande globale de 6 kHz à -3 dB et 10,5 kHz à -6 dB, tandis que sur 200 kHz (OL), nous obtînmes 10 kHz de largeur de bande globale à -3 dB et 14 kHz à -6 dB.

Détection CAV et BF

Le transistor référencé « C » est monté en détecteur, et le signal BF attaque par résistance-capacité, avec contrôle de volume sonore interposé (potentiomètre) le transistor « B » monté en « driver ».

La charge de celui-ci est un transformateur à tôles de très haute qualité, puisqu'il transmet sans atténuation la bande 80-6 000 pour attaquer symétriquement les deux transistors de puissance « A ».



Ceux-ci peuvent fournir jusqu'à 150 mW ; l'écoute d'appartement ne leur en demande que 100 au maximum.

Le transformateur de sortie, tout aussi soigné, attaque la bobine mobile de 2,5 ohms du haut-parleur elliptique Audax 12×19 cm.

Les tensions de fonctionnement.

Les trois piles de poche sont montées en série et fournissent d'une part le $-13,5$ volts, coupé par un interrupteur sur le potentiomètre de volume sonore, d'autre par le $-4,5$ volts, également coupé par un interrupteur jumelé au précédent.

Le câblage.

Les circuits sont imprimés sur une seule face d'une plaque isolante dont il faut louer l'épaisseur, car son indéformabilité fait penser à une robustesse des connexions estampées par photogramie et étamées, que nous n'avons pas encore rencontrées pour les circuits imprimés Outre-Atlantique toujours endommageables par déformation de la plaque-support.

Le câblage, fort astucieusement dessiné (voir photographie), est réalisé sur une seule face de la plaque, sans nécessité de ponts ! Toutes les résistances, condensateurs, transformateurs et transistors sont sur l'autre face et leurs fils de connexion sont étamés dans les oeillets, lorsque l'ensemble de la plaque est soumis au trempé d'étain.

Les seules connexions « volantes »

sont celles qui relient les enroulements d'entrée, bobinés sur le bâtonnet de ferrite, aux circuits imprimés, par l'intermédiaire des cosses d'une plaquette-relais. Ces enroulements peuvent être déplacés pour la mise au point de leur coefficient de self-induction, lors de l'alignement ; les fils, à brins divisés, doivent donc avoir « du mou » et il est sage d'employer une plaquette-relais dont les arêtes soient adoucies.

La connexion générale de masse (reliée au pôle positif de la première des trois piles en série) encadre tout le câblage, elle suit le pourtour de la plaque « imprimée ». De nombreux appendices imprimés également, en partent pour relier à la masse les résistances d'entrée des circuits des transistors. Le $-13,5$ volts, après être passé par l'interrupteur attaque les circuits des collecteurs des transistors, de même pour le $-4,5$ volts.

Les éléments de circuits.

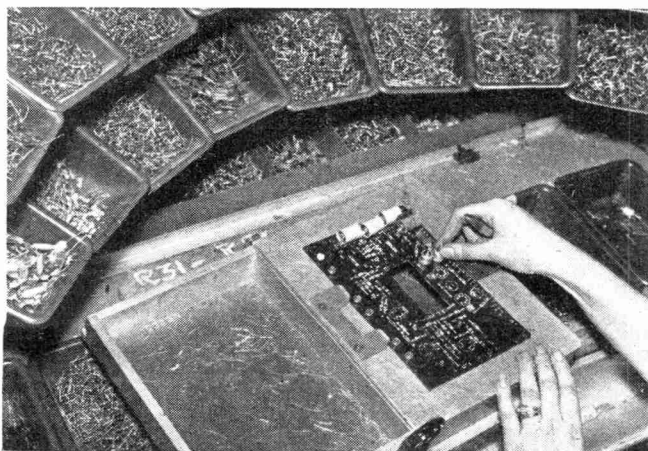
Les transistors A à C sont tous des CSF du genre TJN, donc triodes à jonction, au germanium, type p-n-p.

Les trois sorties en ligne sont, dans l'ordre, à partir du point rouge : collecteur, base, émetteur. Les deux transistors de puissance, dénommés « A » sont repérés aussi par un point gris du côté émetteur.

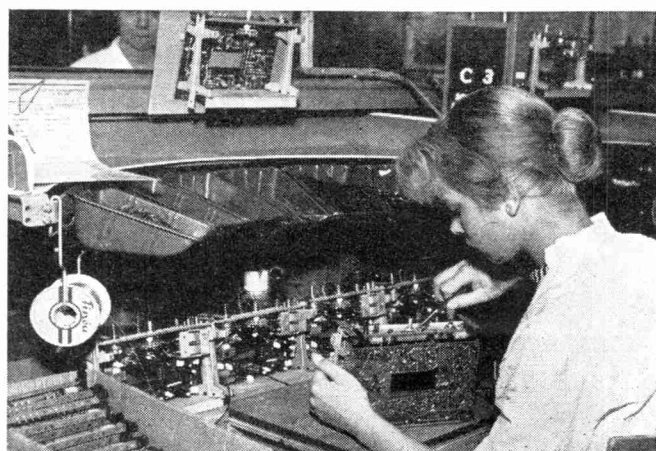
Les résistances et les condensateurs ont à supporter, en continu de très faibles différences de potentiel, ce qui est un gage de longue vie.

Nous notons l'emploi de nombreux condensateurs céramique, aussi bien en HF qu'en BF, et notamment pour les liaisons BF des céramiques de 100 000 pF, qui sont bien les premiers que nous voyons sur le marché (dans le type plat de 22×22 mm. !)

Ils sont nettement visibles sur notre photo, par exemple ceux de l'étage symétrique basse fréquence.



A gauche. — Mise en place des éléments au verso du circuit photographé. On voit que les numéros des pièces sont inscrits sur la plaque pour faciliter le travail. (Photo CSF.)



A droite. — Pose des circuits d'entrée bobinés sur ferrite. (Photo CSF.)

Fausse manœuvre à éviter.

Nous tenons à rappeler ici que le « Solistor » ne doit être dépanné que par Arel-Radio-France. Pour effectuer nos mesures, il fallait déjà éviter de sérieux dangers : un branchement inversé des piles par exemple, détruirait les points sensibles des jonctions des transistors ; le court-circuit d'une résistance de charge par un appareil de mesures ou une connexion provoquerait un appel de courant, d'intensité mortelle... pour le transistor.

La plupart des mesures demandaient des insertions dans les circuits, assez délicates à faire.

Mais des précautions fort apparentes ont été prises pour que la manipulation des piles évite tout risque d'erreur de branchement. La longueur des lames des piles ordinaires convient parfaitement au système de branchement ; la cavité où se logent les piles est très soigneusement isolée.

Equipement de mesures.

Au laboratoire principal de l'Ecole Centrale de TSF et d'Electronique, pour exécuter la série de mesures demandées par TSF et TV, M. Houzé a utilisé les instruments suivants, tous de classe professionnelle unanimement appréciée :

- Générateur 931 Métrix ;
- Voltmètre à lampes 742 Métrix ;
- Distorsiomètre du Laboratoire

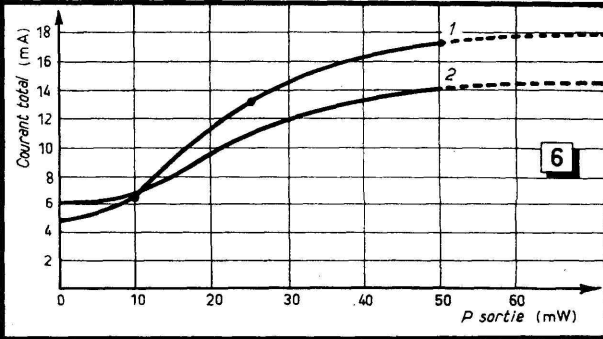
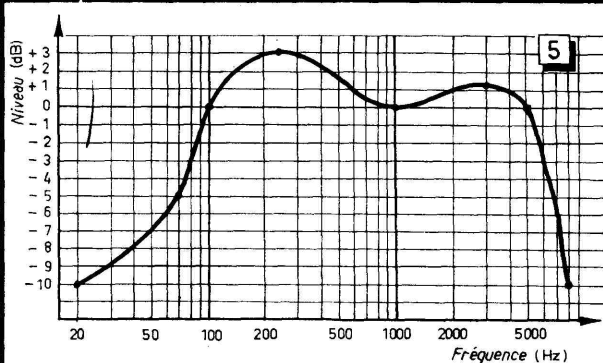
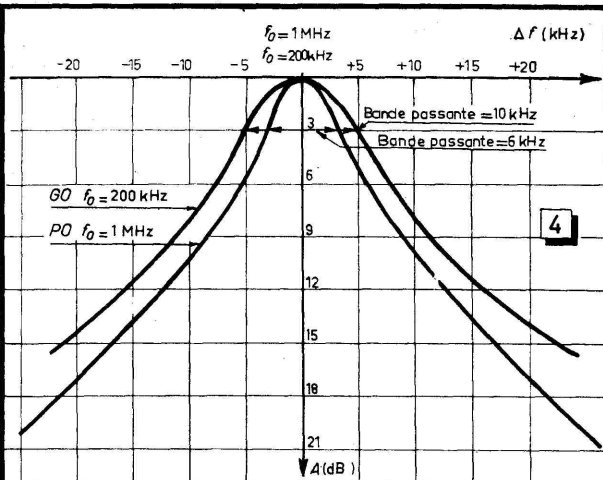
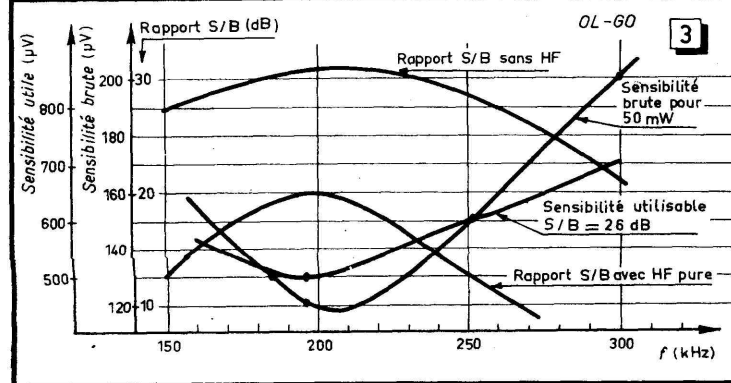
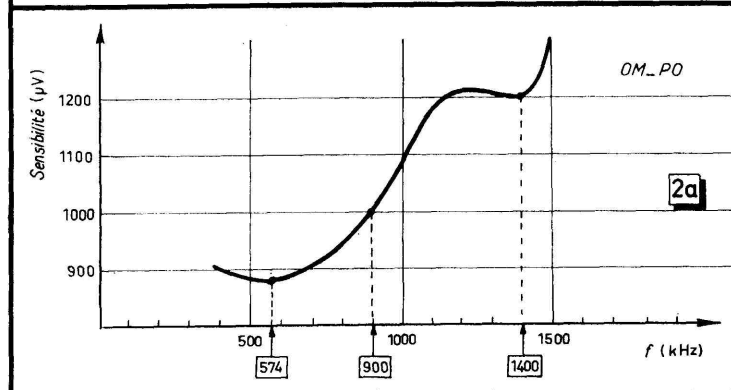
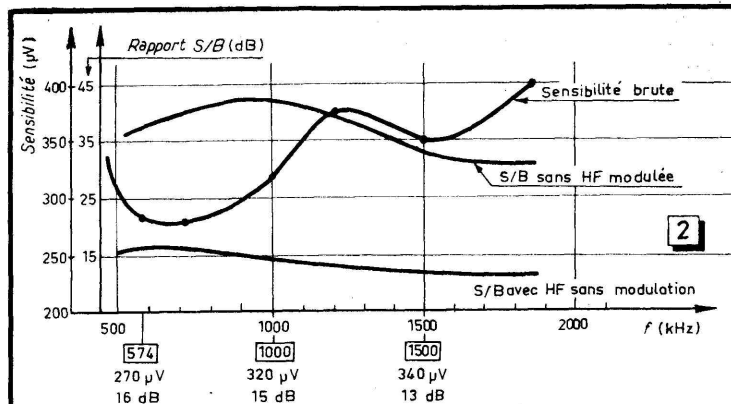


Fig. 2. — Sensibilité brute et rapport signal/bruit pour la gamme OM (PO).

Fig. 2 bis. — Sensibilité utile en OM pour un rapport S/B de 26 dB. Modulation à 400 Hz de 30 %. Sortie : 50 mW.

Fig. 3. — Sensibilité brute, sensibilité utilisable et rapport signal/bruit pour la gamme OL (GO).

Fig. 4. — Courbe de sélectivité globale du récepteur.

Fig. 5. — Courbe de réponse électrique globale du récepteur à la fréquence HF de 1 MHz, taux de modulation : 30 %, signal d'entrée : 1 000 μV .

Fig. 6. — Variation du débit des piles en fonction de la puissance de sortie. Courbe 1 : niveau d'entrée constant, volume BF variable. V_{eff} : 1 mV. Courbe 2 : volume BF constant. Niveau d'entrée variable.

- d'Electro-Acoustique (LEA, Rueil-Malmaison) ;
 — Contrôleur volt-ohm-milli 460 Métrix ;
 — Oscilloscope OCP 41 de la Compagnie des Compteurs.

Avertissement important.

Le récepteur a été attaqué directement sur le cadre magnétique, du côté opposé à la masse, à travers une antenne fictive standard (fig. 1), une attaque série (sans antenne fictive) par insertion à la base de l'enroulement du ferroxcube donnant un amortissement notable du circuit d'entrée, cette dernière méthode a été rejetée au profit de la première.

Il serait intéressant d'étudier un couplage par boucle sur le cadre, encore faudrait-il qu'un étalon soit défini ; ce chapitre des mesures sur récepteurs à cadre reste à établir par les autorités responsables (1).

I. — SENSIBILITE

a) *Sensibilité brute et rapports signal/bruit* (fig. 2 et 3).

Nota : 1. — On distingue deux rapports S/B ; tout d'abord, un rapport correspondant à une attaque HF modulée nulle, autrement dit le rapport du signal de sensibilité brute (pour 50 mW de sortie) par rapport au bruit de fond subsistant lorsqu'on coupe le signal, ensuite un autre rapport correspondant à une *absence de modulation* ; effectivement les transistors se comportent différemment, au point de vue « souffle », suivant qu'ils sont soumis ou non à un signal.

2. — La modulation est fixée au standard : 400 Hz avec 30 % de taux de modulation.

3. — Ces sensibilités correspondent à une sortie de 50 milliwatts, une charge ohmique remplaçant la bobine mobile du haut-parleur.

b) *Sensibilité utile* (fig. 2 bis et 3 bis).

Ici encore, nous avons été très sévères en infligeant un rapport signal/bruit de 26 dB. On ne demande un tel rapport qu'aux récepteurs professionnels sur secteur ; pour les récepteurs auto-radio et les récepteurs sur piles, un rapport de 50 dB est convenu et il correspond à une écoute très confortable. Avec 20 dB pour S/B, notre courbe de sensibilité utile eut été bien meilleure encore et nous savons que Radio-France s'est attaché à obtenir ces 20 dB minimum pour une très grande plage de niveaux sonores, de 20 à 150 mW modulés.

Remarques : 1° L'aspect général des courbes de sensibilité démontre que le comportement des transistors n'est pas

(1) Note : Nous verrons plus loin que le constructeur Radio-France a prévu ses mesures avec attaque HF par le rayonnement d'une boucle et qu'il a pu graduer la sensibilité en fonction du champ en microvolts HF par mètre. Les résultats sont éloquentes.

constant en fonction de la fréquence ;
 2° Les circuits accordés et notre manière de les attaquer ont leur responsabilité dans les accidents de cette courbe. L'amortissement a joué et les courbes Radio-France publiées ci-après offrent donc grand intérêt, puisqu'établies avec couplage par boucle.

II. — COURBE DE SELECTIVITE GLOBALE DU RECEPTEUR (fig. 4).

Remarque : Il s'agit là d'une sélectivité minimum, car en pratique lorsque l'attaque par antenne fictive est retirée, il faut ajouter un effet de sélectivité plus marquée dû au circuit d'entrée (cadre) qui n'est plus amorti du tout par la présence de « l'attaque ».

Par ailleurs, le système antifading, dont l'efficacité est très grande, mais qui n'entre en jeu qu'à partir d'un seuil correspondant à 50 mW de sortie était hors circuit pour les mesures de sélectivité.

III. — BANDE PASSANTE ELECTRIQUE GLOBALE DU SOLISTOR (fig. 5).

Il s'agit bien de bande globale : à l'entrée, un signal de 1 000 kHz a été modulé à 30 % par les fréquences de 10 à 8 000 Hz, niveau d'entrée : 1 000 microvolts.

Ce niveau a été choisi pour être nettement au-dessus du niveau du souffle

et cependant en-dessous de l'action du système antifading.

Or cette courbe de réponse est très belle : de 80 à 6 000 Hz à ± 3 dB près, voilà qui confirme la musicalité du poste.

Le haut-parleur Audax 12 $\times$ 19 cm reçoit donc un signal très correct dès 80 Hz. Or sa fréquence de résonance propre est de l'ordre de 80 Hz.

Nous ne pouvons donc que recommander aux heureux propriétaires du Solistor de le placer, en dehors des pérégrinations de ce récepteur éminemment portatif, dans un meuble à paroi frontale, dans laquelle on aménagera une découpe de la forme du récepteur ; cette découpe sera bordée de plastique ou de caoutchouc et le récepteur s'y encastamera.

On obtient ainsi une réponse très bonne sur les graves.

Nous notons aussi que le récepteur est fort bien équilibré au point de vue gamme acoustique ; le produit $80 \times 6\,000$ donne 480 000, fréquence centrale 700 Hz, qui correspond bien à la physiologie de l'audition humaine.

IV. — IMAGES DE FREQUENCE ET PRESELECTION.

Nous avons recherché et mesuré l'affaiblissement de la « fréquence image » et la détermination exacte de la valeur de la MF et de son affaiblissement en

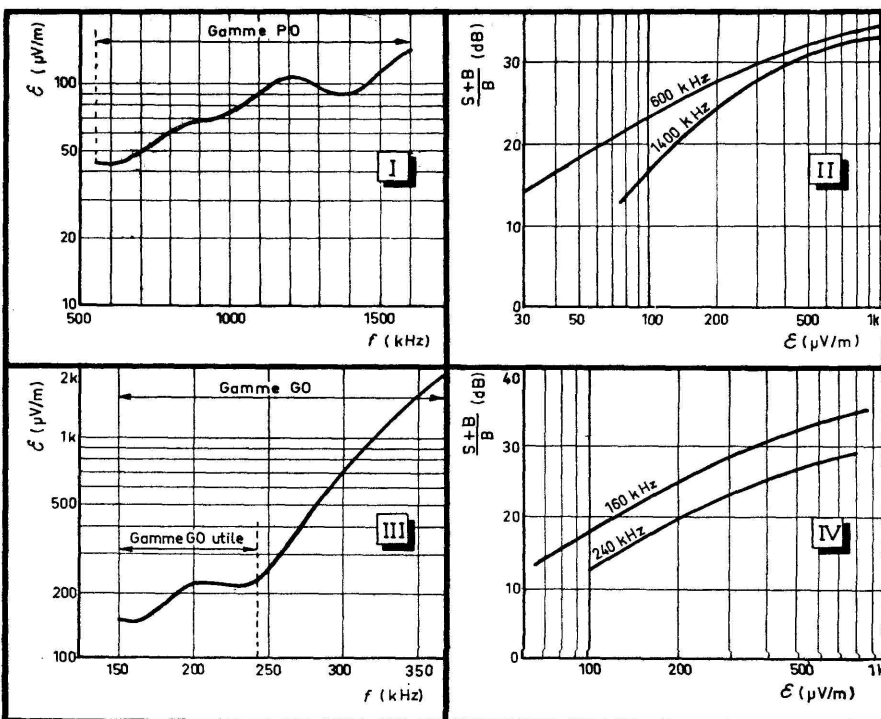


Fig. I. — Sensibilité brute pour la gamme PO (puissance de sortie : 50 mW).

Fig. II. — Rapport signal/bruit en gamme PO pour les fréquences extrêmes d'alignement.

Fig. III. — Sensibilité brute pour la gamme GO (puissance de sortie : 50 mW).

Fig. IV. — Rapport signal/bruit en gamme GO pour les fréquences extrêmes de la gamme utile.

gamme ondes moyennes puis en gamme ondes longues (cas le plus défavorable).

A 1 MHz modulé à 30 % par du 400 Hz, avec un niveau d'entrée de 320 μ V et pour une puissance de sortie de 50 mW, l'affaiblissement A a été mesuré pour un signal distant de deux fois la valeur de la fréquence intermédiaire, soit :

A = 28 dB.

A 200 kHz, mêmes conditions de fonctionnement :

A = 36 dB (MF).

Dans ce cas précis, sur 200 kHz pour une attaque sur la valeur de la fréquence intermédiaire, l'affaiblissement n'est que de : A = 22 dB.

Cependant les signaux de 100 kHz ne courent plus le monde, et les sifflements d'interférence à redouter seront bien ceux des émetteurs de trafic situés entre 350 et 500 kHz d'une part, et ceux de tous les émetteurs de radiodiffusion ondes moyennes.

La présélection HF est assurée ici par l'effet de cadre des circuits d'entrée, qui est très bien marqué.

Dans le cas d'un brouilleur et surtout d'un sifflement : 1° on orientera le « Solistor » pour l'affaiblissement total ou partiel ; 2° on vérifiera l'accord sur la station désirée.

L'effet de cadre est très net sur la position d'extinction : c'est plus souvent l'extinction du brouilleur qu'il faudra rechercher plutôt que le maximum du poste désiré.

Les futurs membres de la famille « Solistor » auront peut-être un étage HF accordé, avant l'étage mélangeur... mais il faut bien dire que le Solistor donne des résultats bien agréables sans ce raffinement.

V. — VARIATION DE LA CONSOMMATION EN FONCTION DE LA PUISSANCE DE SORTIE (fig. 6)

Nous avons mesuré l'intensité fournie par les piles pour différents niveaux de sortie, et nous louons ici la très grande exactitude des renseignements fournis par Radio-France, qui

spécifiait : 8 à 16 mA de consommation totale.

L'intensité totale est de 7 mA pour 10 mW modulés, à 17 mA pour 50 mW modulés pour le Solistor que nous possédons.

On peut envisager bien plus de 500 h. d'écoute. Les trois piles de poche, si elles sont en bon état et à l'abri de l'humidité, si « elles ne s'usent que lorsqu'on s'en sert » dureront facilement plus de 6 mois !

VI. — DISTORSION HARMONIQUE ET PUISSANCE DE SORTIE.

Nous avons mesuré 6 % de distorsion non sensibles à l'écoute pour qui possède un récepteur radio classique pour 50 mW modulés à la sortie. Cela correspond à un niveau confortable en appartement, même peuplé (famille nombreuse).

La distorsion est de l'ordre de 10 % à 120 mW modulés, donc encore acceptable ; elle ne l'est plus, soit 14 % à 180 mW modulés.

Le « Solistor » de ce côté, se conduit donc fort bien vis-à-vis des récepteurs à lampes et piles.

Conseils pour l'usage du « Solistor ».

Il est sage de se rappeler que les piles « de poche » méritent quelques attentions : bien choisies, sèches et récentes, elles ne devront jamais subir de court-circuits avant leur montage. Toute pile dont votre rejeton se sera amusé à tirer des étincelles, est « fichue ». Elle ne vivra guère.

Par ailleurs, chacun sait qu'utilisée quelques heures, puis mise au repos quelques autres heures, une pile double sa durée de vie, car elle « récupère ». En service continu toute la journée, elle durerait moins.

Quand faut-il changer les piles ? L'expérience montre que le « Solistor » continue à marcher fort bien avec des tensions très réduites, et les performances déclinent fort lentement, l'usager ne s'en aperçoit pas.

On peut se donner pour base de changer les piles lorsque la tension

totale des trois donne 6 volts au lieu de 13,5 volts. On en est alors à un vieillissement tel qu'il risque de s'accroître, et, en dessous de 6 volts, le « Solistor », quoique fonctionnant, serait moins intéressant.

Comme il faudra plusieurs longs mois avant d'en arriver là, nous espérons que l'usager aura réussi à économiser 240 francs pour le jeu de remplacement !

G. G.

PRECISIONS DONNEES PAR RADIO-FRANCE

La Compagnie Radio-France s'est intéressée aux résultats de notre banc d'essai et, en dernière heure, nous communique ses propres observations, faites sur le même appareil n° 1107 de la série Solistor que nous leur avons rendu.

1° Les points d'alignement exacts sont :

en OM : 600 kHz pour le réglage de la self,

1 400 kHz pour le point trimmer, le padding étant fixe ;

en OL : 160 kHz pour le réglage de la self,

240 kHz pour le point trimmer, le padding étant fixe.

2° La sensibilité a été mesurée en évitant de perturber le fonctionnement de l'antenne ferrite, comme le faisait inmanquablement l'attaque de notre générateur.

Ces courbes sont données en fig. I et III. Le générateur HF, modulé à 400 hertz avec un taux de 30 %, débitait sur une boucle, et produisait, en cage de Faraday, un champ HF qui a été étalonné en microvolts par mètre. Les courbes sont relevées pour 50 milliwatts modulés de sortie.

Enfin, sur les figures II et IV ont été rassemblés les rapports signal/bruit correspondant, d'une part, à la sensibilité brute mesurée pour deux fréquences, d'autre part, à un champ constant : 500 microvolts par mètre en petites ondes (OM) et 700 microvolts par mètre en grandes ondes (OL) pour ces mêmes fréquences.

UN RÉCEPTEUR RADIO-AUTO ENTIÈREMENT ÉQUIPÉ DE TRANSISTORS

par Robert ASCHEN

Ce récepteur radio auto, réalisé sous la direction de Robert Aschen, est une heureuse application des transistors dans un domaine où leur robustesse peut faire merveille. L'alimentation nécessite cependant l'usage de batteries complémentaires, dont la charge pourra être faite avec la batterie de bord par la mise en parallèle des batteries en période de non utilisation au moyen d'un combinatoire spécial.

Gammes d'ondes : PO et GO.

Sensibilité : 200 microvolts.

Puissance modulée : 5 watts.

Batteries : Une de 6 volts, deux de 12 volts.

Équipement.

Changeuse de fréquence : CK760 ou CK761.

Oscillateur : CK761 ou CK762.

1^{er} étage MF : CK760.

2^e étage MF : CK760.

Détecteur : CK760.

1^{er} BF : OC 71.

2^e BF : OC72.

Push-pull : 2 $\times$ OC15.

Le schéma de la partie HF est celui de la figure 1. Celui de l'amplificateur MF est donné dans la figure 2. Les principales caractéristiques ont été résumées sans commentaires dans les lignes suivantes. L'amplificateur basse

fréquence a été réalisé suivant les données publiées par M. Gondry du Laboratoire d'Applications de la Radfotechnique.

Transformateurs BF.

TR 1 :

Circuit magnétique en anhyser D du type n° 4 des Acières d'Imphy.

Dimensions 20 $\times$ 22 mm, extérieur.

Tôles de 0,05 mm d'épaisseur.

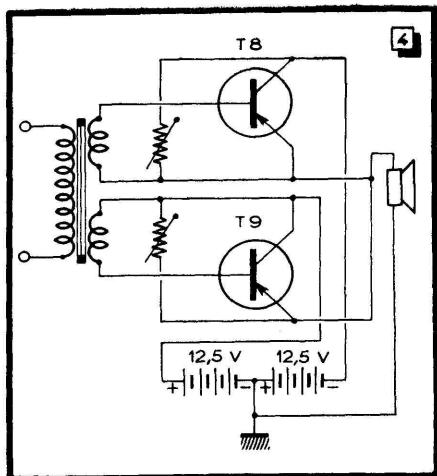
Nombre de tôles : 100.

Entrefer de 0,3 mm.

Circuit fermé.

Primaire : 2 700 spires, 4/100 émaillé.

Secondaire : 600 spires, 10/100 émaillé.



Alimentation.

Le récepteur composé de la partie HF, MF et détection est alimenté par une petite batterie de 6 volts.

L'amplificateur BF est alimenté par deux batteries de 12 volts.

Le récepteur sans la BF consomme 7 mA.

L'amplificateur BF consomme 18 mA par batterie au repos et 335 mA par batterie pour toute la puissance de sortie.

PARTIES HF, MF ET DETECTION

Changement de fréquence.

Tension injectée à la base en HF par l'oscillateur local 10 mV à 30 mV.
 Courant d'oscillation : 250 microampères à 1 milliampère (du changeur de fréquence).

Gain de conversion : 10 à 15 dB.

Prise du collecteur de l'oscillateur : 1/3 du nombre total de spires.

Prise de la base sur le circuit d'entrée : 1/6 du nombre total de spires.

1^{er} étage MF.

Courant d'émetteur sans signal : 250 microampères.

Courant d'émetteur avec signal : 50 microampères.

Prise de la base au primaire du transformateur MF : 1/2 du nombre total de spires.

Rapport primaire sur secondaire : 55/18 spires.

Capacité de neutrodyne :

55

$\times 10 = 30 \text{ pF}$

18

Capacité du collecteur : 10 pF.

Capacité d'accord du primaire : 125 pF.

2^e étage MF.

Courant d'émetteur sans signal : 500 microampères.

Courant d'émetteur avec signal : 250 microampères.

Même transformateur.

Gain de tous les étages : 60 dB en puissance.

Quinzième émetteur français
sur l'air

ROUEN-TV

EST EN SERVICE

★ par Georges GINIAUX ★

Le 10 novembre, à 11 h. 30, nous avons assisté à l'inauguration par M. Gérard Jacquet, secrétaire d'Etat à la présidence du Conseil, chargé de l'Information, du centre émetteur à ondes métriques de Rouen-les-Essarts.

M. Wladimir Porché, directeur général de la Radiodiffusion-Télévision Française, M. le général Leschi, directeur des services techniques de la RTF, recevaient le ministre, les personnalités régionales, les ingénieurs de Thomson-Houston et les journalistes, parmi lesquels nous représentons la presse technique spécialisée.

Rouen dans le plan général TV.

Rouen-TV, qui procédait aux essais depuis octobre et qui fonctionne désormais fort régulièrement, est le sixième émetteur TV implanté depuis janvier 1956, « année de réalisation » qui en aura vu naître huit. Par ailleurs, Rouen-TV est la quinzième émetteur français à entrer en service.

Il est alimenté par l'artère Paris-Caen-Rennes-Nantes, faisceau hertzien 4 000 Mc/s qui transporte les signaux « image ».

C'est près de Rouen, sur la colline de Bon-Secours, que se trouve le relais hertzien, maillon entre Paris et Caen, sur lequel est prélevé le signal qui va attaquer la parabole de réception des Essarts, commune de Grand-Couronne, à une quinzaine de kilomètres de là.

De Grand-Couronne, à 11 km de Rouen-Ville, l'émetteur rayonne à une cinquantaine de kilomètres, rejoignant la zone de Caen-TV, rejoignant à l'est la zone de Paris-TV, et au nord la future zone d'Amiens régional dont la construction vient de commencer.

Le relief contraindra à la construction d'un satellite de 50 watts de sortie au Havre, une partie de cette ville ne « voyant » pas Rouen. De plus, Cherbourg-TV complétera l'arrosage de la Normandie. Mais Le Havre ne sera construit que d'après les résultats conjugués obtenus sur la région par Cherbourg et Rouen.

Comme l'a fait si bien remarquer le quotidien régional « Paris-Normandie », Rouen et Caen desservent une région très riche, très peuplée, assoiffée de culture et de distractions.

ROUEN-TV

lieu : Les Essarts-Grand-Couronne

Image sur 199,7 MHz

Son sur 188,55 MHz

50 kW apparents sur l'image.

12 kW apparents sur le son

Polarisation horizontale.

Bande passante globale : 10,5 MHz.

La zone de Rouen-TV.

Il est possible que l'on installe — plus tard — deux émetteurs satellites, l'un à Bernay, l'autre à Lisieux.

Les mesures de champ donnent de bons résultats jusqu'à une ligne imprécise délimitant la zone de bonne réception que l'on pourrait tracer ainsi : la côte de la Manche est atteinte entre Le Havre et Dieppe ; puis passe par Gournay, Gisors, Les Andelys, Houdan, Dreux, Nonancourt, Ver-

neuil, Bernay. Deauville, par exemple, reçoit Caen plutôt que Rouen.

« Tous ces résultats corroborent les prévisions », nous dit M. le général Leschi.

L'installation.

L'émetteur de Rouen-Grand-Couronne ne domine guère Rouen malgré sa situation. Plusieurs plis de collines le séparent de la vallée de la Seine. Il est en visibilité directe de Bon-Secours, d'où lui arrive le faisceau nourricier ; mais les quartiers

encaissés de la vieille ville auraient souhaité un rayon moins rasant. Le pylône métallique n'a que 100 mètres de haut (Caen en a un de 200 mètres), par suite des servitudes aéronautiques. C'est un parallélépipède à base prismatique, portant au quart de sa hauteur la parabole qui vise Bon-Secours.

L'antenne est à quatre panneaux radiants, attaqués par les 10 kW de crête de l'étage de sortie ; vers le nord et l'est, les panneaux rayonnent 50 kW apparents (gain d'antenne de 5) et deux fois plus vers le sud et l'ouest.

La station.

Nous avons été très aimablement reçus par M. Petiton, directeur de la station, et Madame.

Fin 1957, deux émetteurs radio à modulation de fréquence s'installeront ici à côté de l'émetteur TV. Les locaux sont fort élégants dans leur simplicité.

La première armoire du hall est celle du récepteur du faisceau hertzien, construit par TRT. Puis voici les installations Thomson-Houston.

C'est M. Depaillat, de CFTH, qui nous a guidé et expliqué les circuits.

Une baie de mesures contrôle l'arrivée des signaux ; il est à noter que le « son » vient de Paris, malheureusement par voie téléphonique ; seule l'image a droit au véhicule à large bande passante qu'est le faisceau hertzien PTT. Dommage !... Mais allez l'expliquer à Monsieur PTT, qui le sait aussi bien que nous, mais qui en a décidé ainsi.

La baie d'alimentation fournit les tensions réglées pour les petits étages.

L'émetteur son suit : il est à modulation par l'anode, ce qui garantit une très faible distorsion du signal BF et un réglage stable ; cette modulation se produit au niveau moyen, c'est-à-dire sur l'étage 1 kW qui précède l'étage de sortie (10 kW de crête ; 2,5 kW de porteuse).

Un pilote à quartz est sur une fréquence vingt-quatre fois plus faible que celle de sortie, soit 188,55 MHz. Séparateur, premier doubleur de fréquence, puis voici l'ampli multiplicateur, où deux doubleurs sont suivis d'un tripleur en étage symétrique. La porteuse est alors à 40 watts.

Deux tubes CFTH montés en symétrique (QB3-300) ont leurs étages accordés par cavités.

C'est là la caractéristique essentielle de cet émetteur CFTH, premier d'une série importante, où nous allons trouver, dans les circuits très haute fréquence, tous les bobinages remplacés par des cavités accordées.

Deuxième particularité : les tubes de puissance sont des vapotrons. Pas de circulation d'eau de refroidissement avec l'énorme appareillage de pompes qui font que les anciens émetteurs (et l'Amérique en est encore là !) ont une véritable usine hydraulique quadruplant les bâtiments et les installations. Les vapotrons usent les calories développées à faire bouillir l'eau, et un simple circuit de vapeur assure le fonctionnement parfait de l'émetteur.

Rappelons au passage cette géniale invention de notre ami M. Beurtheret, ingénieur en chef de Thomson-Houston électronique.

L'émetteur vision débute par un pilote à quartz sur 8,32 MHz, avec deux tubes oscillateurs à cathodes couplées par le quartz (résonance série).

Les multiplicateurs amènent le signal à la fréquence vingt-quatre fois plus élevée, sortant sur un étage symétrique.

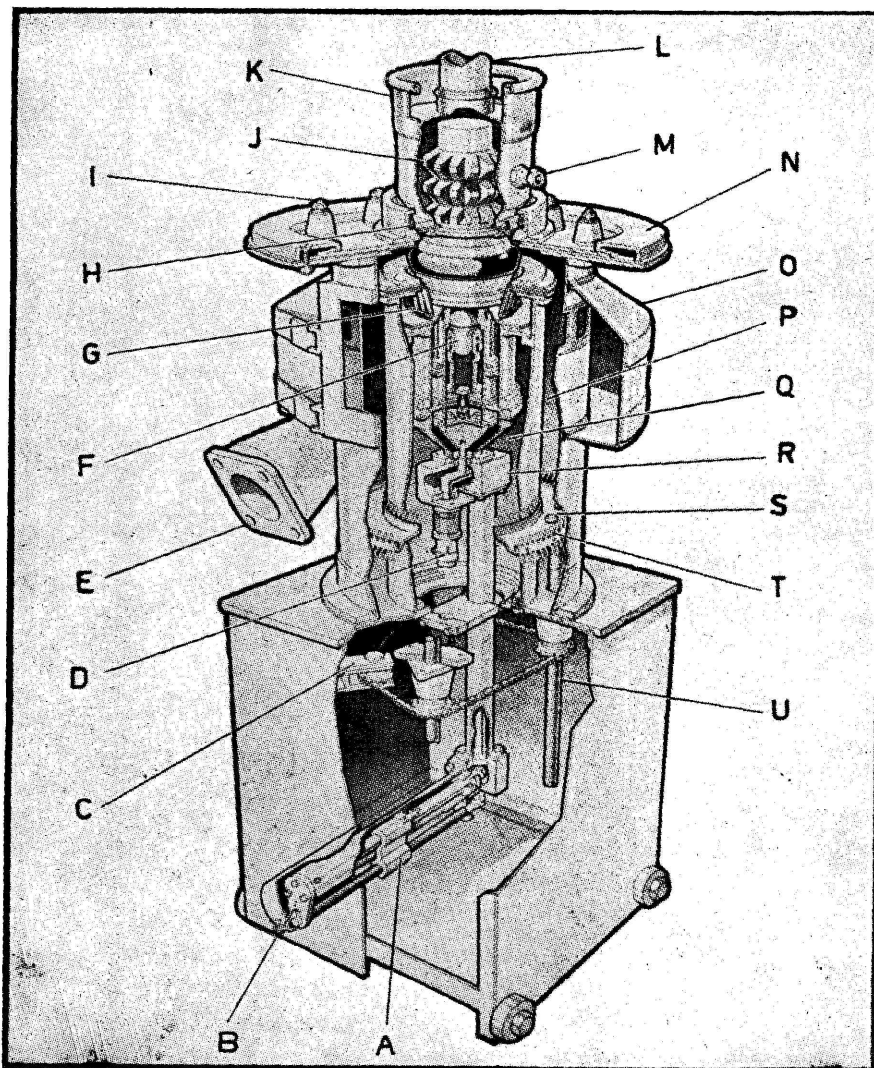


Fig. 1. — La cavité vision 10 kW de l'émetteur télévision de 10 kW réalisé par Thomson-Houston et installé à Rouen-les-Essarts.

A : curseur de la ligne de compensation. — B : ligne de compensation. — C : tendeur de chaîne. — D : liaison coaxiale. — E : entrée d'air de ventilation. — F : contact de cathode. — G : contact de grille. — H : contact d'anode. — I : isolateurs. — J : vapotron TH 471. — K : bouilleur. — L : sortie de vapeur. — M : arrivée d'eau de refroidissement. — N : condensateur d'anode. — O : gaine de ventilation. — P : cavité extérieure. — Q : cavité intérieure. — R : boîte de jonction coaxiale. — S : grand piston. — T : peignes de contact. — U : vérins du grand piston.

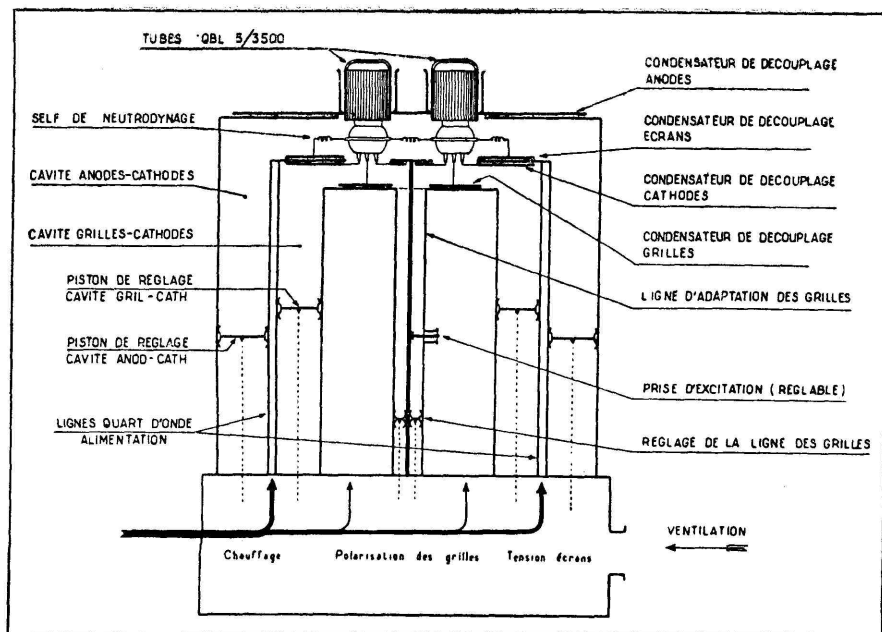


Fig. 2. — Disposition de la cavité de sortie de l'étage son.

L'étage haute fréquence qui suit, symétrique, reçoit la modulation vidéo sur un transformateur HF à large bande. Celle-ci est venue d'un modulateur qui assume l'amplification de la vidéo arrivée au niveau de 1 volt crête à crête du récepteur TRT, la séparation et l'amplification des signaux de synchronisation. Tous les rapports de niveaux synchro/signal sont ajustables sans modifier le niveau du noir.

L'étage suivant, de puissance 1 kW de crête, est équipé en symétrique et accordé par cavités.

De même l'étage terminal, de 10 kW de crête, dont le tube est un vapotron monté en triode coaxial. C'est la première fois qu'un tube 200 MHz est monté en vapotron, et il donne toute satisfaction.

Il est à noter d'ailleurs que le montage en cavité de résonance n'exclut pas l'emploi de tubes de puissance à procédé de refroidissement différent.

Sorties HF.

Nous avons remarqué le diplexeur qui permet d'injecter dans le feeder d'une part la porteuse son, d'autre part la porteuse vision. Les cavités réglables et les anneaux permettant cette injection avec le minimum d'intermodulation sont contenus dans un meuble d'un mètre cube environ, portant les instruments de mesure de la puissance dissipée et des taux d'ondes stationnaires en différents points de la liaison.

Les radioélectriciens rouennais et la TV.

Nous avons rendu visite avec intérêt à quelques radios. Ils étaient fort occupés,

car le public, ce samedi 10 novembre, se pressait chez eux.

L'activité essentielle TV se fera dans la campagne normande. A Rouen, comme aux débuts de la TV à Paris, les classes aisées, et surtout les intellectuels, sont très méfiant vis-à-vis de la télévision. Ils n'en connaissent encore que les films, souvent médiocres, entrevus le dimanche chez des amis, et ne savent pas encore quel puissant moyen de culture et quelles satisfactions l'on peut tirer des programmes de la TV française. Ont-ils vu « Lectures pour Tous » ? Hélas non ! ils ne savent pas. Pas encore...

Aussi les installateurs rouennais doivent pratiquer l'installation à domicile, à l'essai, qui est toujours couronnée de succès, lorsque le client est de bonne foi.

Mais le pire ennui, c'est la très mauvaise réception dans les vieux quartiers, aux alentours des flèches de la cathédrale et des magnifiques clochers des nombreuses églises. Le signal arrive trop à ras des toits de Rouen, et il y a des rues où l'on reçoit des images fantômes. Nous en avons compté jusqu'à quatre sur un téléviseur près de Saint-Maclou.

Heureusement, les clients sont presque toujours mieux placés que les radioélectriciens, dont les boutiques sont au creux des vieilles rues.

La télévision mérite l'intérêt des populations normandes ; les Normands ont chez eux les meilleures images du monde : les « 819 lignes » françaises ; puissent-ils ne pas tarder à dire : « P't-être ben qu'oui. »

G. G.

LA TELEVISION et CFTH

Tel est le thème du numéro spécial de la Revue technique de la Compagnie française Thomson-Houston (Electronique). Nous y trouvons des études originales sur diverses réalisations Thomson.

L'émetteur CFTH de 10 kW (type Rouen-TV), les diplexeurs à large bande, les antennes à panneau directif, les analyseurs de spectre HF en TV constituent la première partie de ce volume.

Puis les équipements de studio : télécinéma à vidicon, caméras, générateurs de synchronisation, les récepteurs de contrôle sont décrits, avec l'analyse de leur conception.

Le groupe électronique de la CFTH peut être fier du développement inouï de ses activités, et du succès de ses réalisations (un exemple : en 4 ans, 34 caméras TV louées à la RTF pour les centres de production de programmes de Paris, Strasbourg, Marseille, Alger, Casablanca et Lille, dont 26 caméras avec tube « Photicon » ; et pendant ces 4 ans, 8 cars de reportage équipés de 30 caméras CFTH livrés en France et à l'étranger.

Radio-Australie

Les émissions quotidiennes en français de Radio-Australie, diffusées entre 6 h. et 6 h. 45 ont subi un changement de longueur d'onde et se font dans les bandes suivantes :

Vers Tahiti et l'Europe : 25,55 m (11 740 kHz) ;

Vers l'Indochine : 19,79 m (W 160 kHz).

Cours gratuits sur l'énergie nucléaire

Un cycle de perfectionnement destiné aux agents techniques de l'industrie est organisé pour la première fois en France par une école privée.

Sujet traité : *Energie nucléaire et électronique.*

Il se déroulera de janvier à fin mars, une fois par semaine, de 18 h. 30 à 20 h.

Le nombre de places étant limité à 100, les inscriptions à ces cours gratuits devront être effectuées le plus tôt possible.

Les détails (horaire, programme et conditions d'admission) seront communiqués aux intéressés sur simple demande de la part de TSF et TV, adressée à :

L'ECOLE CENTRALE DE T.S.F. ET D'ELECTRONIQUE

12, rue de la Lune, Paris (2^e).

Nous ne pouvons que féliciter M. E. Poirot et l'E.C.T.S.F.E. de cette initiative intéressante qui permettra à des agents techniques de l'industrie, soucieux de ce perfectionnement, comme aux meilleurs sujets du cours supérieur de l'Ecole, de s'orienter vers une carrière fort prometteuse, et largement ouverte.

G. G.

PETITES ANNONCES

RECHERCHONS

Ingénieur ou technicien hautement qualifié, pour étude d'instruments de mesure électriques (galvanomètres), possédant grande expérience mécanique de précision.

Ecrire avec curriculum vitae et prétentions à COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE, B.P. 30, ANNECY.

TABLE DES ARTICLES

PARUS DANS LES N^{os} 327 À 338 (JANVIER À DÉCEMBRE 1956)

32^e ANNÉE

La table des articles publiés chaque année paraît dans le numéro de décembre. Les lecteurs, abonnés récents, pourront y trouver la référence des numéros dans lesquels ont été publiés des articles les intéressant et les commander aux Editions CHIRON.

Les mandats, pour recevoir soit les collections complètes, soit les exemplaires séparés, sont à adresser au nom des Editions CHIRON, 40, rue de Seine, Paris (6^e), C.C.P. PARIS 53-35, en indiquant sur le talon du mandat-poste l'objet de la commande.

Prix de l'exemplaire séparé, n^{os} 26 à 39 et 207 à 228 : 50 francs, port compris. N^{os} 229 et 230 : 75 francs, port compris. N^{os} 231 à 261-262 : 90 francs, port compris. N^{os} 263 à 274 : 105 francs, port compris. N^{os} 275 à 336 : 125 francs, port compris. N^{os} 337 et suivants : 140 francs, port compris.

Les nouveaux abonnés peuvent obtenir les collections complètes des années 1945 à 1955, aux prix suivants :

Année 1947, n^{os} 219 à 230 : 545 francs, port compris.

Année 1951, n^{os} 267 à 274 : 1 100 francs, port compris.

Année 1948, n^{os} 231 à 242 : 845 francs, port compris.

Année 1952, n^{os} 279 à 290 : 1 150 francs, port compris.

Année 1949, n^{os} 243 à 254 : 845 francs, port compris.

Année 1953, n^{os} 291 à 302 : 1 150 francs, port compris.

Année 1950, n^{os} 255 à 266 : 945 francs, port compris.

Année 1954, n^{os} 303 à 314 : 1 150 francs, port compris.

Année 1955, n^{os} 315 à 326 : 1 150 francs, port compris.

Des reliures mobiles soignées ont été confectionnées pour habiller la collection d'une année de « TSF et TV ». Elles en vente au prix de 445 francs, port compris.

EDITORIAL

Un dispositif bizarre ou « A strange device »	327	3
Quelques développements de l'électronique	328	35
Coup d'œil sur le Salon de 1956	328	65
L'évolution de la pièce détachée	329	67
Silicium	330	121
Cacophonie européenne	331	149
Les parasites d'allumage et la télévision	332	175
Agréments de la radio sur la route	333/4	209
Les Britanniques et le 819 lignes	335	241
De la formation des techniciens	336	277
L'A.G.A. et les parasites de la télévision	337	309
La révolution des semi-conducteurs	338	339

CIRCUIT RADIO

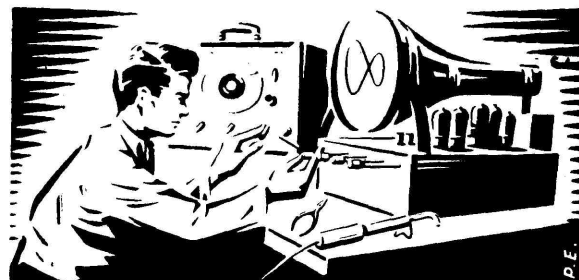
D'un montage à l'autre. Circuits couplés par induction et par tube	327	5
Un nouveau circuit de contrôle automatique de gain amplifié	333/4	234
Sortie BF sur haut-parleur sans transformateur	333/4	240

CONSTRUCTION RADIO

Utilisation des ferrites pour la réalisation des cadres.	327	6
Conception des machines à bobiner modernes	327	10
Evolution technique du récepteur de voiture automobile	333/4	211
Un bloc de bobinage à perméabilité variable pour récepteurs auto-radio	333/4	213
Quelques récepteurs auto-radio parmi les plus répandus sur le marché français	333/4	215
Analyse détaillée de trois récepteurs auto-radio de fabrication française (AREL, FIRVOX, RADIO-MATIC)	333/4	219
Un amplificateur pour électrophone portatif léger utilisant les nouveaux tubes de la série U	337	322

SERVICE RADIO

Appareils pour sourds à transistors	328	50
Conception, réalisation et utilisation des lampemètres	331	150



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
 (EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
 chez soi
 Guide des carrières gratuit N^o 612 PT
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE
 12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

*Inutile de
vous le préciser*



*Plus de
100.000
appareils
en service*

**vous avez déjà reconnu
le MICROPHONE
MELODIUM
75 A**

de réputation mondiale

★ 296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e - TÉL.: LEC. 50-80 (3 Lignes) ★

CONDENSATEURS POUR USAGE

Professionnel

**COEFFICIENT DE
TEMPÉRATURE**

DE HAUTE PRÉCISION

FABRICATION EN SÉRIE

Gamme de coefficients
de $+100.10^{-6}$ à $2.200.10^{-6}$
 $\pm 8\%$ ou $\pm 15.10^{-6}$

Tolérances
encore plus serrées
par tri automatique

Capacité de 1 à 1000 pF
500 V. service



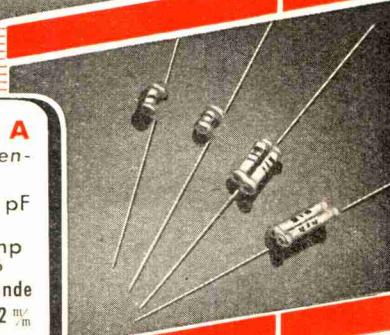
MICRAVIA

Les plus petits condensateurs céramiques

Capacité : 4 à 320 pF
250 V. service

Coefficient de temp
-30 et -750.10⁻⁶
et autres sur demande

Diam. 1,9 mm Long. 6 à 12 mm
Poids < à 0,5 gr.



DISQUES

MT : 1000 V. service
BT : 500 V. service

Capacité :
de 470 à 10.000 pF

Modèles spéciaux
pour antiparasitage



**LE CONDENSATEUR
CÉRAMIQUE**

LCC

Ar. PUBLITEC-DOMENACH 7

Un oscilloscope pour l'étude des circuits en impulsions et de télévision	335	266
3 D et FM — Nouveaux schémas allemands	337	319

TELEVISION

Le dépannage rationnel en télévision.		
Circuits de balayage horizontal	327	16
Deux nouvelles bases de temps TV	327	19
En attendant le synchrophase ou... 800 points à 100 km	327	20
Donnez-nous notre mire quotidienne	327	22
Le téléviseur 10034 C-10044 de Morrisson	328	54
Saurez-vous répondre : une question insidieuse à propos du balayage horizontal	328	58
Entrelacement et séparation des signaux de synchronisation	329	71
Choix d'une antenne de TV, installation, mise au point	329	75
Réponse à une question insidieuse à propos du balayage horizontal	329	77
Nouvelles bases de temps pour tubes à déviation grand angle	329	79
La télévision en montagne. Dauphiné et région lyonnaise	329	84
En attendant le synchrophase ou... 800 points à 100 km. Le schéma de base	329	85
Télé-service : le téléviseur « Normandie » de OCEANIC	329	86
Hygiène de la très haute tension	329	90
Entrelacement et séparation des signaux de synchronisation. Le triage des signaux	330	122
Une nouvelle base de temps « lignes » pour tube à déviation « grand angle ». Amélioration de la linéarité par le dispositif H3	330	124
Le dépannage rationnel en télévision. Circuits de balayage horizontal	330	126
Le dépannage rapide en télévision. Essais et régénération du tube cathodique	330	134
La TV française pourrait émettre en couleurs	331	153
L'art du dépannage en télévision	332	155
Fréquences utilisées en télévision	332	179
En attendant le synchrophase ou... 800 points à 100 km	332	181
Si vous les dépanniez, vous trouveriez sur des téléviseurs allemands	332	182
Réponses de nos lecteurs à la question insidieuse sur le balayage horizontal	332	183
Analyse dynamique des bases de temps	332	184
La meilleure image du monde. Alignement sans distorsion de phase	332	186
Le dépannage rapide en télévision et régénération du tube cathodique	332	190
Le problème du tube trichrome n'étant pas entièrement résolu, la télévision en couleurs piétine aux U.S.A.	332	193
Mise au point de l'amplificateur MF sur le multi-standard. Télé-service : le téléviseur longue distance « Empire » de OCEANIC	332	195
La télévision collective et le mariage du prince de Monaco	332	198
Nous avons vu à la Foire de Paris	332	199
Parasites rayonnés par les téléviseurs	332	201
Une panne par mois	333/4	218
Principe du récepteur	333/4	231
Les meilleures réalisations télévisées peuvent être enregistrées par la RTF. Nous kinoscopons nos programmes TV	335	243
Le XVIII ^e Salon national de la Radio et de la Télévision	335	245
La télévision en plein essor. Un bilan de la situation en France	335	246
Le tube à rayon cathodique et ses circuits	335	249
Une panne par mois	335	253
Le dépannage rapide en télévision. Comment utiliser les mires	335	254
Un tube cathodique français pour TV à concentration électrostatique	335	260

**Électronique
et mécanique
à votre service**

télévision

1 Rotobloc
de 1 à 6 canaux. Associé à la platine MF à 4 étages (longue distance) ou à 3 étages (moyenne distance).

2 Transfo THT
pour EY 51 ou EY 86 - 6 AX 2 15 Kv - 17 Kv. Technique d'imprégnation et de protection spécialement adaptée.

3 Transfos MF
pour 3 ou 4 étages vision. Transfos son 39 MHz. Réjecteurs son.

4 Concentration
type magnétique à ferrite spécialement étudié pour permettre tous les réglages. Commande très douce.

5 Déflecteur
anastigmatique pour tous les tubes rectangulaires de 70° - 54, 43, 36 cm.

Déflecteur 90°

CONCENTRATION BOBINÉE
TRANSFO D'IMAGE
BLOCKING IMAGE
BLOCKING LIGNE
BOBINE D'AMPLITUDE
PIÈGE A IONS

S O C I É T É
OREGA

ÉLECTRONIQUE ET MÉCANIQUE

106, rue de la Jarry, Vincennes - Tél. DAU. 43-20 +

Sj.)



TABLE MD
Ideale
**POUR RÉCEPTEURS
ET TÉLÉVISEURS**

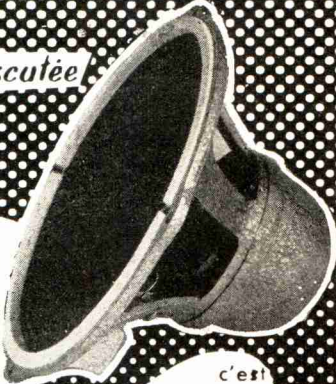
**DÉMONTABLE
MOBILE - ROBUSTE
ÉLÉGANTE**

Pieds métalliques, dessus bois ou métal

A - pour radio
B - pour télévision 43 ou 54 cm
**C - tablette - bar facultative pour
nos tables télé**

CONSULTEZ-NOUS

EDEN ETS Marcel DENTZER
S.A. AU CAPITAL DE 60.000.000 F.
13 bis, RUE RABELAIS - MONTREUIL (SEINE) - AVR. 22-94



une qualité indiscutée

Ce fut
celle des H.P. de la
série **EXPONENTIELLE**
haute fidélité
SEM
utilisés par la RTF
et les
radiodiffusions
européennes

c'est
encore
celle des HP
de la série
exponentielle
SUPRAVOX
qu'adopteront tous les
mélomanes.
C'est une
fabrication

RADEX
21, RUE DE FONTARABIE, PARIS XX - MEN 63-18

Comment bien utiliser les tubes ECF80 et PCF80 ...	335	260
L'enregistrement magnétique des images TV devient une réalité	336	295
L'art du dépannage en télévision	336	297
Bourges dans la région parisienne	336	293
L'art du dépannage en télévision	337	317
Une panne par mois	337	324
L'art du dépannage en télévision	338	354
Mesures sur les circuits de base de temps	338	349

ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION SONORE

Réalisation d'un magnétophone de grande classe	327	27
Réalisation d'un magnétophone de grande classe	328	41
Electrophone et enregistreur magnétique sur disques, voici l'ELECTROMAGNETOPHONE	329	94
Réalisation d'un enregistreur magnétique sur disque associé à un électrophone	329	103

MODULATION DE FREQUENCE

Théorie et pratique de la réception FM 8. La démo- dulation	327	22
Les démodulateurs autolimites	333/4	236

SEMI-CONDUCTEURS

Apprenez à construire les amplificateurs à transistors. La contre-réaction et le montage « collecteur à la masse »	327	25
Les applications pratiques des transistors à jonction OC70 et OC72	330	129

ELECTRONIQUE

L'électronique et la surveillance routière. Un radar pour la mesure de la vitesse instantanée des auto- mobiles	328	38
Maquettes de bateaux télécommandés sur le lac du Jardin d'Acclimatation	337	325

DEVELOPPEMENTS

Propagation à grande distance des ondes métriques et décimétriques	328	37
Voici le récepteur alimenté par l'énergie solaire	332	177
En parcourant le XVIII ^e Salon de la Radio et de la Télévision	336	301
Tubes électroniques, récepteurs radio et TV, ferrites et condensateurs céramiques sortent désormais des mains de la Beauce et de la Basse-Normandie	337	328
En visite à l'émetteur TV du Mont-Pinçon	337	332

LA PIECE DETACHEE

Nouveaux tubes pour radio et télévision	329	69
Tubes électroniques et semi-conducteurs au Salon de la Pièce détachée	330	137
Salon de la Pièce détachée 1956 : appareils de me- sure, matériel électro-acoustique, télévision, pièces détachées, radio	331	159
Notre collaborateur Robert Aschen a visité pour vous le Salon de Londres	331	170
Congrès du Salon de la Pièce détachée	331	172
Les activités multiples de Ribet-Desjardins	331	174

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Récepteur AM/FM Ducretet	327	32
Du cadre AM à la réception de la FM : le CAP- TEFEM	328	53



SIÈGE SOCIAL
ET USINES :
NICE (Alpes-Mmes)

RÉSISTANCES A COUCHE DE CARBONE

DE Haute Stabilité

de 10Ω à $100 M\Omega$

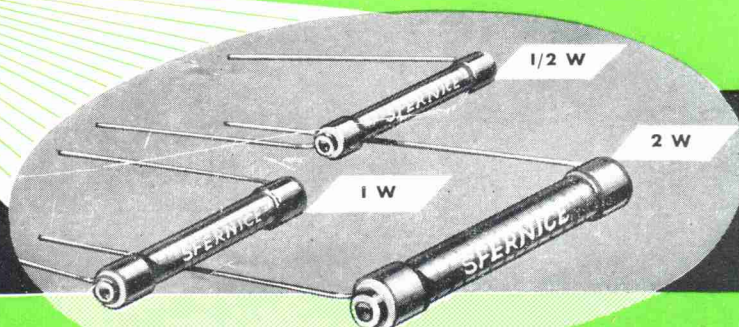
TROPICALISÉES

NOTICE TV SUR DEMANDE

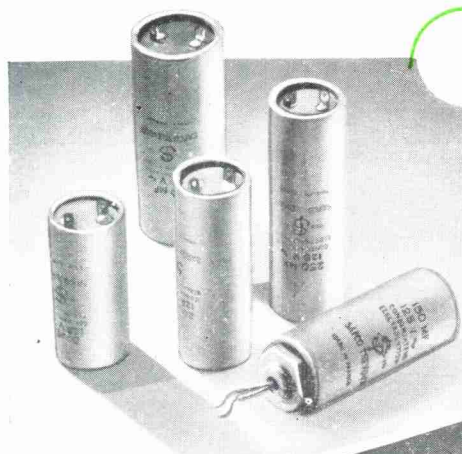
★ *livrables
sous 1 mois*

SERVICES COMMERCIAUX
ET DÉPOT

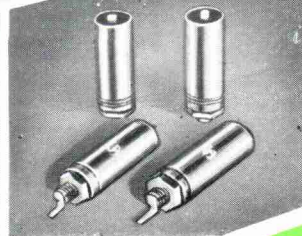
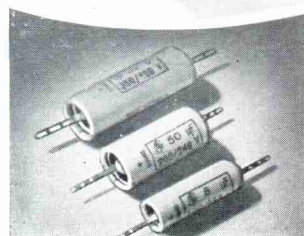
• 87, AVENUE DE LA REINE - BOULOGNE (SEINE) • MOLITOR 35-35



CONDENSATEURS *Electrochimiques*



- Sous tube aluminium :
- sorties à fils avec bouchons de $\varnothing 18$ = EM, I 4
- sorties à cosses avec bouchons de $\varnothing 14$ = ELI 17
- sorties par cosses axiales = ELI 15, ELI 16
- pour matériel professionnel sous boîtier étanche = EI
- Pour démarrage de moteur = ED
- Pour flash = DIC



SAFCO - TREVOUX

40, RUE DE LA JUSTICE - PARIS 20^e

MEN. 96-20



*délais
rigoureusement
tenus*

PROFESSIONNELS/

LE STOCK SERVICE

Sigma

EST A VOTRE DISPOSITION

LE MATÉRIEL RADIO, TÉLÉVISION, SONORISATION,
PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE
DANS LES MEILLEURES MARQUES

PRIX D'USINE

Livraison à lettre lue

NOTICES FRANCO
SUR DEMANDE



Sigma SA

S.A. AU CAPITAL
DE 21 MILLIONS

58 r. du F^{bg} POISSONNIÈRE PARIS-X^e PRO. 78-38 & 82-42
Adresser la correspondance
SIGMA SA, Boîte Postale 35 • PARIS-10^e

Utilisation des transistors à jonction OC70 et OC71	329	106
Statistiques d'exportations du matériel radio en 1955	329	112
Les exposants au Salon de la Pièce détachée radio	329	116
Pistolet soudeur 100 W	331	148
Potentiomètres bobinés vitrifiés		
Nouveaux électrophones haute fidélité		
Récepteurs auto pour voiture SIMCA	331	148
Générateur d'image pour dépannage des téléviseurs.	332	203
Réalisation industrielle d'une ligne de mesure semi-automatique	332	203
Prises et supports pour circuits imprimés	332	204
Antennes TV pour tous canaux	332	204
Oscilloscope pour TV	332	204
Ampèremètre à maximum	332	204
Mine électronique	333	239
Convertisseurs rotatifs	333	239
Contrôleur pour radio-service	335	272
Rotacteur à douze canaux et matériel de balayage TV.	335	272
Nouveaux blocs à clavier miniature	335	272
Nouvelles antennes et accessoires pour radio et télévision	336	306
Optex présente ses nouveautés	336	306
Règle thème pour les calculs d'impédance	337	335
Magnétophone semi-professionnel	337	335
Nouveaux transistors et phototransistors	337	335

REVUE DES REVUES

Nouveau tube trichrome	327	20
Nouveau tube micro-miniature à enveloppe céramique.	327	21
Revue commentée de la presse étrangère	328	59
Démodulation mixte AM/FM	329	92

Recherches des défauts dans les systèmes de balayage à contrôle automatique de fréquence	329	93
Revue commentée de la presse étrangère	330	145
Amélioration des performances d'un haut-parleur électrostatique	337	334

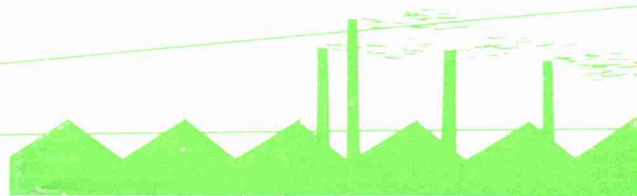
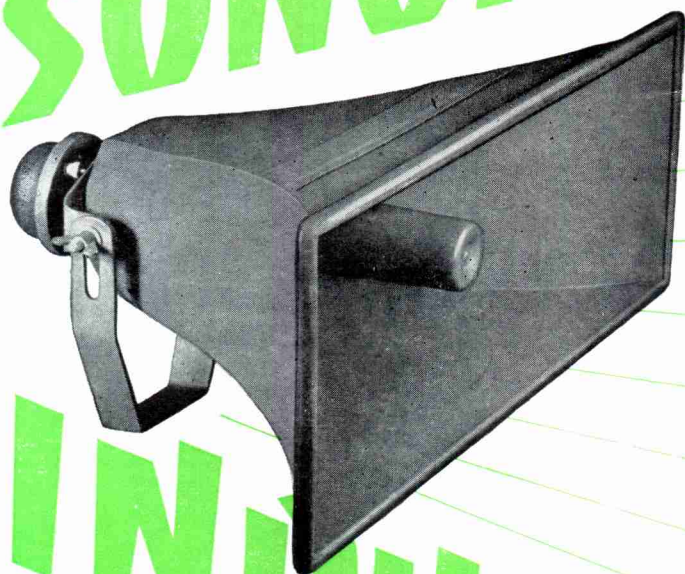
LES PAGES DU RADIO MONTEUR

Construisez le « Vituose » électrophone portatif	327	11
Réalisation du magnétophone	328	43
Réalisation d'un auto-radio	333/4	221

ADAPTATION DE LA RADIO ET TELEVISION NEWS

Sans diaphragme, ni organe mécanique vibrant, voici le haut-parleur « Corona »	336	279
Pourquoi certains haut-parleurs ayant la même courbe de réponse ont-ils des sonorités différentes	336	280
Les blindages en basse fréquence	336	284
Un préamplificateur à transistor à grand gain et impédances élevées	336	287
Un thermostat électronique	336	289
Réalisez ce récepteur expérimental équipé de trois transistors	336	292
Un amplificateur haute fidélité équipé de transistors.	337	311
Filtres passe-bandes et filtres de réjection	337	315
Le Wamoscope tube-image comportant plusieurs fonctions du récepteur TV	337	316
Une enceinte pour haut-parleur à charge répartie	338	341
Un dispositif expérimental de reproduction en 3D	338	344
Etablissement des antennes d'amateur à feeder décentré	338	346
Dépannez votre oscilloscope	338	348
Une panne peu commune d'un comparateur de phase.	338	352

SONORISATION



INDUSTRIELLE

INSTALLATIONS STANDARD

ÉQUIPEMENTS SPÉCIAUX

DEVIS SUR DEMANDE

DÉMONSTRATIONS SUR PLACE

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUS., B. P. 2 MONTAUBAN FRANCE - TÉL. 63.1880

DEMANDEZ NOTRE NOTICE 204

REF. 104

ÉTS

PAUL BOUYER

ET CIE

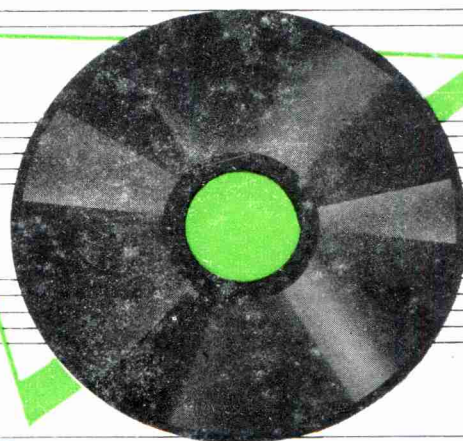
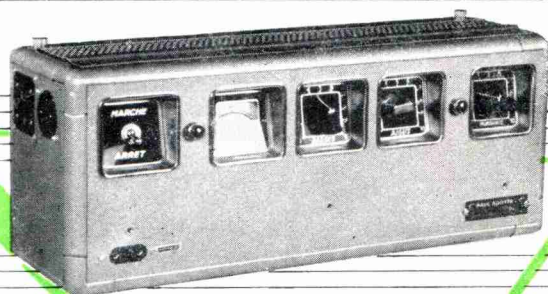
S. A. AU CAPITAL DE 30.000.000 DE FRF

Agent pour la Belgique : M. PREVOST, 7, place J.-B. Willems, BRUXELLES

CHAÎNE Fidex



ENSEMBLE
MUSICAL
A HAUTE FIDELITÉ



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TÉL. : 63.1880 - 63.1881

ETS
PAUL BOUYER
ET C^{IE}

S.A. — au CAPITAL de 20.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE S^T-INT-YVES — PARIS - 14^e
TÉL. : Gobelins 81-65

Agent pour la Belgique : M. PREVOST, 7, place J.-B. Willems, BRUXELLES