



radio

constructeur
& dépanneur

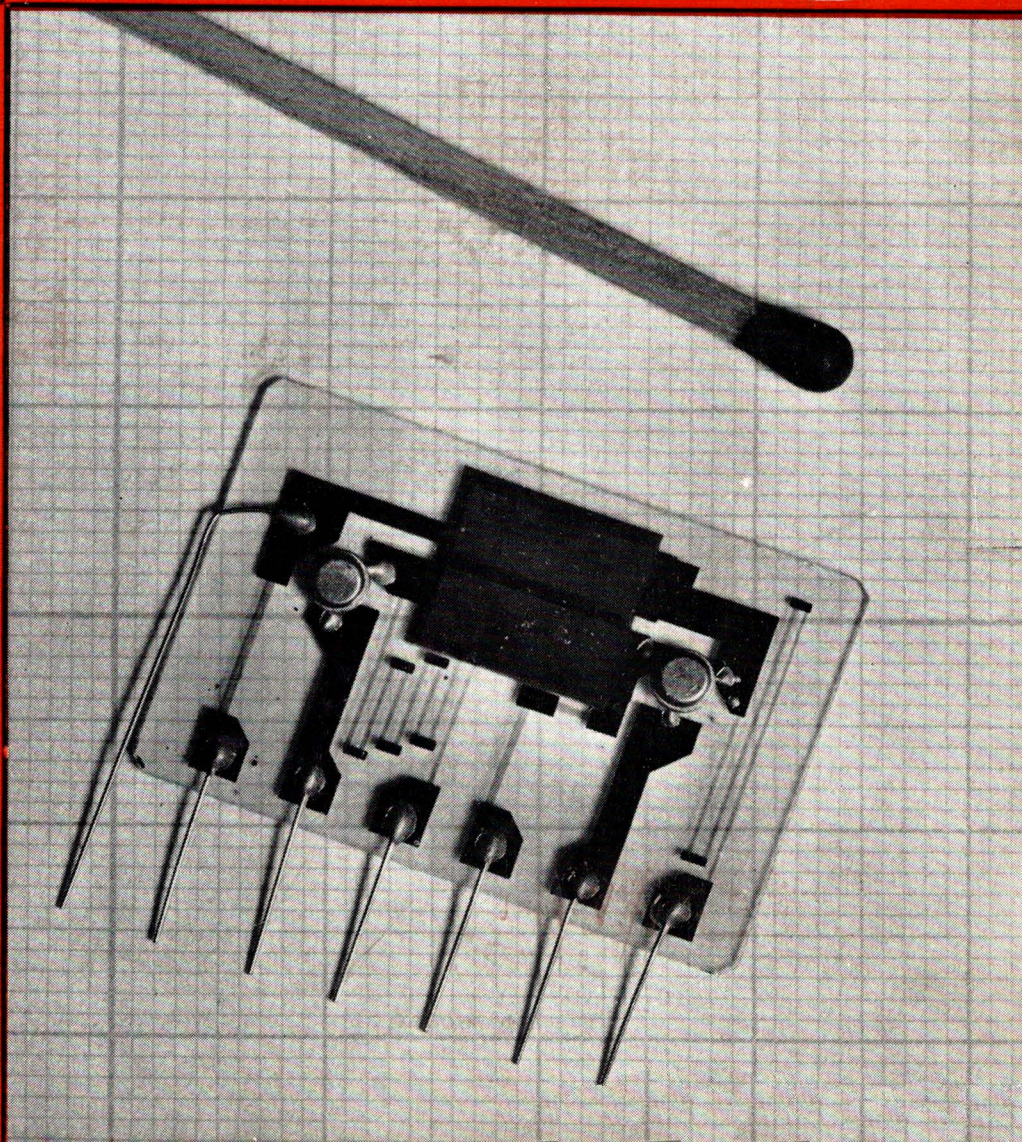


REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

- Toujours l'enseignement technique 33
- Radio-TV Actualités 34
- Préamplificateur-amplificateur stéréo
KNIGHT KX-60, entièrement à transistors, 2 × 10 W 36
- Quelques pannes TV peu simples 42
- Illustration et défense de la monode à chauffage direct. Stabilisation des faibles tensions 45
- Electrophone push-pull « Monaco RC ». Réalisation et mesures 48
- Améliorez votre récepteur AM 54
- A propos de la détection avec doublement de tension 55
- Système correcteur automatique de polarisation 56
- Bobinages Görler pour récepteurs FM à transistors 57
- Quelques nouveautés du Salon .. 58
- Vobulateur 455 - 472 kHz. Utilisation 61
- Un cas de fonctionnement intermittent en TV 62
- Ce qui se fait... Ce qui se vend .. 63

Ci-contre : Microcircuit expérimental (multivibrateur astable) actuellement en cours d'étude à l'usine d'Evreux de LA COPRIM.



la
nouvelle
série
à écran
endochromatique



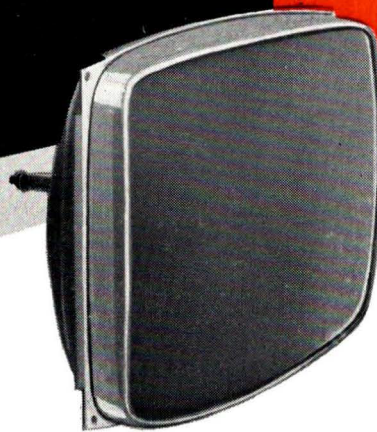
Un progrès
important
dans la fabrication
des cathoscopes :
l'écran
teinté dans la masse
améliore
les qualités
de l'image

- **Contraste amélioré**
- **Demi-teintes parfaites**

23 DFP4 (mêmes caractéristiques que le 23 AXP4)

19 CTP4 (mêmes caractéristiques que le 19 BEP4)

23 DEP4 AUTOPROTECTEUR système SOLIDEX
(caractéristiques du 23 DFP4)



- Réflexions diminuées
- Image directe et pure
- Ecran de protection supprimé
- Fixation simplifiée et rapide

Belvu

RADIO BELVU S. A. - 11 rue Raspail, Malakoff (Seine) - Tél. ALE 40-22 +

**à la pointe
de la technique
électro-acoustique...**

LE MEILLEUR

SUR LE MARCHÉ

COURBE DE RÉPONSE :
Incidence 0°50
à 17.000 Hz \pm 5 dB

MICROPHONE
88
ELECTRODYNAMIQUE

MELODIUM S.A.

FAPY



296, RUE LECOURBE, PARIS 15° - TÉL. LEC. 50-80

contre la **FIÈVRE** du secteur

UN REGULATEUR
AUTOMATIQUE
DE TENSION

DYNATRA

EST LE
SEUL
REMEDE

Types 403 - 403 bis - 403 S - 404 S
Aucun réglage, aucun entretien, aucune usure.
Fonctionnement statique
Modèles de 160 VA à 1000 VA
A CORRECTION SINUSOIDALE

Protection des lampes • Stabilité de l'image



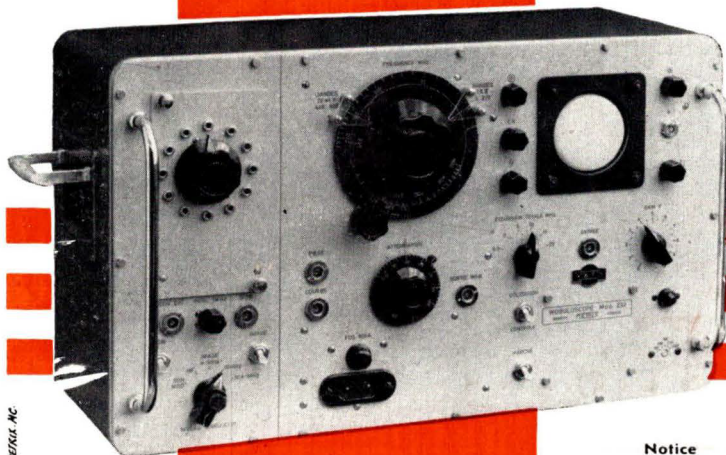
Créés avec la collaboration
de M. Raymond LÉWY
de la C^{ie} de l'Esthétique Industrielle

DYNATRA 41, rue des Bois • PARIS (19^e) • Tél. NOR. 32-48 & BOT. 31-63

Distributeur pour la Belgique : LABORAMA, 60, avenue Maistriau, MONS. Tél. : 365-17
SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 53 — Allée G — Stand 24

WOBULOSCOPE 232

NOUVEAU



ANTONOME

UNIVERSEL

PRATIQUE

Notice
sur demande

- Marqueur et Oscilloscope incorporés
- De la FI à 860 MHz
- Grande facilité d'emploi



metrix

★ COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ★ B.P. 30 ★ ANNECY - France -

BUREAUX DE PARIS : 56, Av. Emile-Zola (15^e) BLO 63.26 (lignes groupées)

SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 61 — Allée Rouge — Stand 108

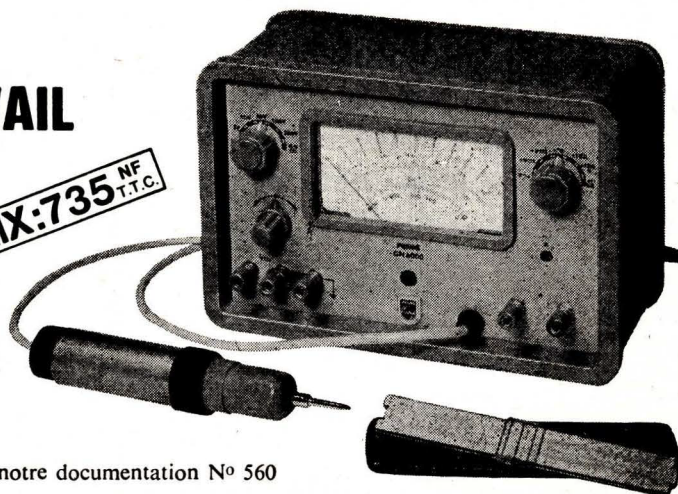
Dans votre atelier, pour vos dépannages à domicile, utilisez le moins encombrant des contrôleurs électroniques.

LE NOUVEAU CONTROLEUR ELECTRONIQUE PHILIPS GM 6000

VERITABLE OUTIL DE TRAVAIL

- Tensions continues de 1 à 1000 V (pleine déviation)
Jusqu'à 30 kV avec sonde GM 4579 B
- Tensions alternatives de 1 à 300 V (pleine déviation)
de 20 Hz à 100 MHz, jusqu'à 800 MHz
avec sonde GM 6050
- Résistances de 10 Ω à 5 M Ω (pleine déviation)

PRIX: 735 NF
T.T.C.



ELVINGER 5468

Demandez notre documentation N° 560

PHILIPS-INDUSTRIE

105, rue de Paris Bobigny

Tél. VILlette 28-55 (lignes groupées)



SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 61 — Allée blanche — Stand 113

*Les meilleures
Soudures du marché*

SUPER 4 STANDARD

Type CR uniquement

SUPER 4 TRIMÉTAL

Tous types - AVEC ADDITION DE CUIVRE:
usure des pannes pratiquement nulle (brevet mondial Laubmeyer)

- CR Construction radio, télévision.
- TE Téléphonie et industries annexes.
- EL Industries électroniques.
- CI Circuits imprimés.
- SR Condensateurs, lampes, piles.

Soudures spéciales à l'argent, au cadmium etc.

CIRCUITS IMPRIMÉS

Baguettes et lingots pour bains, qualité spéciale anti-oxydante.
Décapant spécial, solide ou liquide, pour traitement des plaques avant trempage.
Vernis spécial, pour isoler de façon définitive les plaques après montage.

Appareils les plus modernes pour trempage : nous consulter.
INSTALLATION COMPLÈTE DE CIRCUITS IMPRIMÉS.

RENSEIGNEMENTS :

STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS

DIJON - ST-APOLLINAIRE - Côte-d'Or - TÉL. 32.62.70

Dépôt à Paris - L. PERIN, 1, Villa Montcalm, PARIS XVIII^e - Tél. Montmartre 63.54

Super 4



*Soudure à 4 âmes décapantes
garanties non corrosives, pureté
absolue des métaux : 99,95 %*

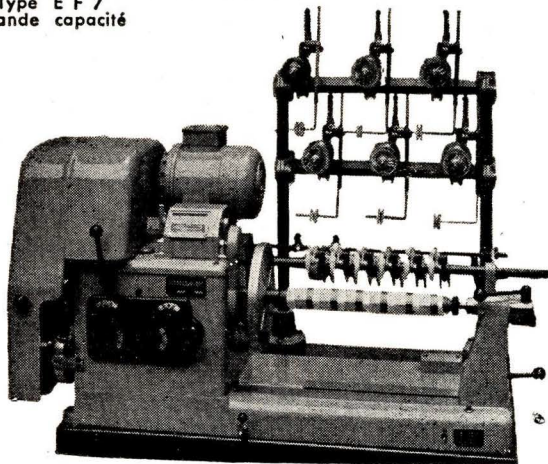


M.B.O.

FABRIQUÉ EXCLUSIVEMENT
dans notre usine de DIJON
St-APOLLINAIRE - Côte-d'Or

à la base de toute
**construction électrique
et radio-électrique**

Type E F 7
grande capacité



il y a

la
MACHINE A BOBINER

TYPE N. A. 46
pour bobinage "nids d'abeilles" uniquement.

TYPE R. L. 3
pour bobinage "fil rangé" uniquement.

TYPE C. 12 C
Cette machine, qui permet de réaliser à volonté tous les bobinages en fil rangé et nids d'abeilles, équipe la plupart des Ecoles Professionnelles, des Universités et des Laboratoires des Centres d'Etudes et de Recherches.

TYPE E. F. 7
Machine à très grande capacité, spécialement conçue pour bobinage fil rangé en grandes séries.

MACHINES DIVERSES
étudiées spécialement sur devis, afin de résoudre la très grande variété des nombreux problèmes de bobinages particuliers.

Documentation et prix sur demande

ETS LAURENT FRÈS TÉLÉPH. 28-78-24
2 bis RUE CLAUDIUS LINOSSIER LYON 4^e

RECTA SONORISATION RECTA
DE 3 A 45 WATTS

**LES PLUS PUISSANTS
PETITS AMPLIS MUSICAUX
5 A 18 WATTS**

**AMPLI VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire**
Châssis en pièces détachées .. 99.40
HP 24 cm + TW9 AUDAX 39.80
ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80 .. 32.40

**AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII
TRES HAUTE FIDELITE
PUSH-PULL 12 W SPECIAL**
Châssis en pièces détachées .. 103.00
3 HP 24 PV8+10x14+TW9 .. 58.70
2-ECC82 - 2-EL84-ECL82-EZ81 .. 42.40

**AMPLI VIRTUOSE PP 18
TRES HAUTE FIDELITE
ULTRA-LINEAIRE
18 watts P.P. MONAURAL
2 X 9 watts EN STEREO**
Châssis en pièces détachées .. 196.00
4 HP 24 cm + 2 TW9 79.60
4 x ECL86, ECC83, 2 silic. 88.00

**AU CHOIX TOURNE-DISQUES
OU CHANGEURS**
STAR ou TRANSCO 4 vit mon .. 76.50
Stéréo 96.50
LENCO, Suisse B 30, 4 vit mon .. 151.00
Stéréo 177.00
RADIOHM, 4 vit, chang. 45 t .. 143.00
CHANGEUR BSR 4 vit 159.00
Av. fête stéréo, supplément .. 20.00
CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN
4 vit stéréo avec centreur .. 184.00

**ELECTROPHONES
MONO ET STEREO
3 A 45 WATTS
LE PETIT VAGABOND III
ELECTROPHONE
ULTRA-LEGER
MUSICAL 3 WATTS**

Châssis en pièces détachées .. 38.90
HP 17PV8 AUDAX 16.90
ECL82 - EZ80 13.20
Mallette luxe 44.40

**LE PETIT VAGABOND V
ELECTROPHONE
ULTRA-LEGER
MUSICAL 4.5 WATTS**

Châssis en pièces détachées 49.00
HP 21PV8 AUDAX 19.90
ECC82 - EL84 - EZ80 19.30
Mallette luxe dégonflable décor. .. 57.90

**STEREO VIRTUOSE 8
AMPLI OU ELECTROPHONE
8 WATTS
STEREO FIDELE**

Châssis en pièces détachées .. 69.90
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80 .. 32.40
2 HP 12 X 19 AUDAX 44.00
Mallette avec 2 enceintes avec .. 69.90
Les « VIRTUOSE » sont transformables
en PORTATIFS
avec CAPOT + Fond + Poignée .. 17.90
En ELECTROPHONES HI-FI
Avec la MALLETTE LUXE dégonflable
très soignée, pouvant contenir les H-P,
tourne-disques ou changeur (donc capot
inutile) 75.90, Mallette stéréo 86.90
DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS

12 WATTS **AMPLI GUITARE HI-FI** PUSH-PULL

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
Châssis en pièces détachées .. 100.00 2 H-P, 24 PV8 + TW9 39.80
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81 .. 44.10 Fond, capot, poignée 17.90

VIBRATO ADAPTABLE Châssis en p dét 26.10
Tubes : ECC83, ECC82 .. 17.45 - Coffret luxe .. 15.50 (avec schéma)

TOUTES LES PIECES DE NOS AMPLIS
PEUVENT ETRE LIVREES SEPAREMENT

RECTA AMPLI GEANT HAUTE FIDELITE 45 WATTS

Sonorisation Kermesses, Dancings, Cinémas
Sorties 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL84 -
500 ohms Mélangeur - micro, pick-up, GZ34 - 5FD108 84.75
cellule. Châssis en pièces détachées avec HP au choix : 26 cm 12 W .. 93.00
coffret métal robuste à poign. 309.00 15 W 113.00, 34 cm, 30 W 193.00

TELEFUNKEN NOUVEL ELECTRO-CHANGEUR-STEREO TELEFUNKEN
12 WATTS

- Deux canaux d'amplification par pentodes à grande pente.
- Taux de contre-rotation élevé (Distorsion — de 1 %).
- Transfo de sortie spécial à prises.
- Balance d'équilibrage des deux canaux.
- 2 H.P. par canal. Tonalités séparées.
- Commandes séparées des graves et aiguës.

VERSION STEREO
Châssis en pièces détachées, complet 111.00
Tubes : 2 x EF80, 2 x EL84, EZ80 (au lieu de 34.00) 27.00
4 H.P. - 2 AUDAX 21PV8 : 39.80 + 2 AUDAX TW9 : 27.80 67.60
MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes 79.90
NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN

**NOUVEAU
CHANGEUR-
MELANGEUR**



**STEREO
et MONO
EXCEPTIONNEL
169.00**

joue tous les disques de
30, 25 17 cm, même
mélangés, 4 VITESSES

Centreur 45 t 15.00

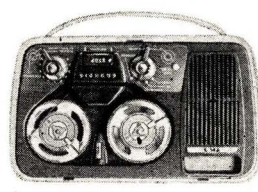
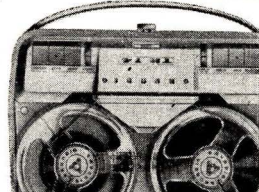
DOCUMENTEZ-VOUS ET EXAMINEZ DE PRES
NOS 10 SCHEMAS « SONOR » 3 A 45 WATTS

LES 10 SCHEMAS : 4 T.P. 0,25
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA 37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963-99
Directeur G. PETRIK
57, av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-FRANCE
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

GRUNDIG

DISTRIBUTEUR **PRIX EXCEPTIONNELS** DISTRIBUTEUR
REVOCABLES
F T A

C R É D I T

Le plus populaire des Magnétophones à transistors

TK1 portatif Vitesse 9,5 - 80 - 10 000 Hz. Batterie 4x1,5 V. Transformable en secteur Avec micro et bande de 125 m (Au lieu de 590,00)	495,00
TK19 2 pistes. Vitesse 9,5. Indicateur d'accord Surimpression. Compteur remise à 0. Avec micro et bande (Au lieu de 930,00)	795,00
TK27 Stéréo. 4 pistes Avec micro dynam stéréo + bande (Au lieu de 1 290,00)	1.095,00
TK14 Vitesse 9,5. Bande passante 40 - 14 000 Hz. 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, P.U. 6 touches. Avec micro dynam. + bande (Au lieu de 770,00)	640,00
TK23 4 pistes. Vitesse 9,5 Avec micro dynam. + bande + câble (Au lieu de 1 040,00)	890,00
TK40 4 pistes, 3 vitesses. Possibilité play-back Avec micro dynam, bande, câble (Au lieu de 1 470,00)	1.260,00

6-12 MOIS

10 MODELES DIVERS DOCUMENTEZ-VOUS (NOTICE c/ T.-P.)
FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

TELEFUNKEN

MAGNÉTOPHONE AUTOMATIQUE

SIMPLE - PARFAIT - SANS RISQUE
QUI NE VOUS FERA PAS PEUR

TROIS TOUCHES - C'EST TOUT! ET TOUT MARCHE!

995 F — NOTICE SUR DEMANDE — **995 F**

FACILITES SANS INTERETS ♦ **CREDIT** ♦ **6 - 9 - 12 MOIS**
POUR TOUTE LA FRANCE

TYPE CINE

TÉLÉPANORAMA

RECTAVISION

MULTISTANDARD "EUROPA"

DEUX CHAINES FRANCE ET EUROPE CCIR

59 cm

RECEPTIONS AVEC LE NOUVEAU MODELE :
FRANCE - BELGIQUE LUXEMBOURG : 819 et 625 lignes, 2^e chaîne française, Bande IV
EUROPE CCIR : Tout le reste de l'Europe 625 lignes.
SUISSE - ALLEMAGNE - ITALIE : Frontaliers

PREREGLE **GARANTIE TOTALE** PRECABLE
Matériel et lampes : un an. — Ecran : six mois

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

5 µV IMAGE et 3 µV SON POUR

TRÈS LONGUE DISTANCE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

REUSSIR A COUP SUR ?

♦ **SCHÉMAS GRANDEUR NATURE** ♦
AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (6 T.P. à 0,25 NF)
CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES DE
BASE DE TEMPS ALIMENTATION + SON

272,00

PLATINE MF OREGA, précab, préregl. en tr. long. dist. 5 tubes + germ. **110,00**
PLATINE-ROTACTEUR HF OREGA, réglés, câbles, 1 canal au choix
+ 2 tubes **79,00**

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÈMENT

PRIX TOTAL DU TELEPANORAMA MULTISTANDARD EUROPA 59 cm **990,00**
sans Tuner UHF ni adaptateur CCIR. PRIX EXCEPTIONNEL.....

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ
TELEPANORAMA 819 LIGNES MULTI-STANDARD 59 cm **1199,00**
ECRAN 59 cm, mais sans Tuner ni adaptateur CCIR. EXCEPTIONNEL

FACILITES SANS INTERETS ♦ **CREDIT** ♦ **6 - 9 - 12 MOIS**
POUR TOUTE LA FRANCE

BLOC ALLEMAND GORLER

LISZT JUBILE 14

MODULATION DE FRÉQUENCE
BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT
GORLER FM PREREGLE
ULTRA-MODERNE HF - FM
DOUBLE PUSH-PULL - 2x9 WATTS
HF ACCORDÉE CASCODE
STEREO INTEGRALE AM-FM-PU
MULTIPROGRAMME - MULTIPLEX

Châssis en pièces détach. AM **249,00**
Châssis en pièces détach. FM
(avec Gorler préreglé) **93,70**
14 tubes + 2 diodes **131,10**
Ébénisterie avec décor et cof-
fret HP **115,90**

LISZT HF BICANAL

SUPER LUXE HI-FI
H.F. + MOD. FREQ.
BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT
GORLER FM

Châssis en pièces détachées.. **288,80**
11 Noval. **87,20** — 3 HP **66,70**
Ébénisterie luxe + décor **84,90**
Schémas-devis contre 0,50 T.-P.

SÉCURITÉ TOTALE
EN MODULATION DE FRÉQUENCE
AVEC LE

BLOC ALLEMAND GORLER F. M.

LA TÊTE VHF MESA ET LA PLATINE FI GORLER
PRECABLEE ET PREREGLEE

C'EST UN

TOURNANT NOUVEAU

EN HAUTE FIDÉLITÉ TRANSISTORISÉE

MAIS QU'EST-CE QUE LE MESA ?
Nouveau schéma et documentation sur demande (2 t.-p.)

BLOC FM ALLEMAND PREREGLE STABILISE

Châssis en p. dét **133,00** - 7 Novals + Diode **48,80** - Coffret **31,00**

♦ **MODULATOR 63** ♦

SUPER TUNER RECEPTION

RADIO - FM - MULTIPLEX - AMPLI FM

BLOC FM ALLEMAND PREREGLE ANTIGLISSANT

Châssis en p. dét **133,00** - 7 Novals + Diode **48,80** - Coffret **31,00**

5 SCHEMAS « FM - PREREGLE ALLEMAND » C.4 TP 0,25
● TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÈMENT ●

BLOC ALLEMAND GORLER

TUNER TOTAL AM-FM

STEREO INTEGRALE AM-FM-PU
GRANDE SENSIBILITÉ
BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT
GORLER PRECABLE - PREREGLE
MULTIPROGRAMME - MULTIPLEX
DEUX STATIONS INDEPENDANTES
HF ACCORDÉE CASCODE

Châssis en pièces détach. AM **170,00**
Châssis en pièces détach. FM
(avec Gorler préreglé) **93,70**
11 tubes + 1 diode **77,00**
Ébénisterie moderne avec décor
et dos **59,70**


SILVER LISZT

MODULATION DE FRÉQUENCE
DIMENSIONS ET PRIX REDUITS
BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT
GORLER FM

Châssis en pièces détachées.. **207,00**
8 Noval **55,70** — 2 HP .. **26,80**
Ébénisterie luxe + décor .. **66,70**
Schémas-devis contre 0,50 T.-P.

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par l'Université de Paris
Hôpitaux de Paris, Défense nationale



DEPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
3 APPAREILS EN UN SEUL

- Voltmètre électronique
- Ohmmètre et mégohmmètre électroniques.
- Signal-tracer HF et BF.

Notice complète contre 0,50 en T.-P. Prix **572,00**

CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT
SANS INTERETS

VOUS NE RISQUEZ RIEN
DEMANDEZ TOUT SIMPLEMENT LES

18 MONTAGES ULTRA-FACILES

AVEC NOS 18 SCHEMAS ULTRA-FACILES 100 PAGES (amplis de
3 à 45 W. Récepteurs 6 à 14 lampes), un amateur débutant peut
câbler sans souci, même un 8 lampes (6 timbres à 0,25 NF pour frais)

20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES

SOCIÉTÉ RECTA

DIRECTEUR G. PETRIK
57, av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-75014

Sté RECTA

37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963-99

3 GARES

RECTA

PROVINCES
COLONIES

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF



9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz.
Sans trou - Précis on d'étalonnage + 1 %.
Ce générateur de fabrication extrêmement
soignée, est utilisable pour tous travaux,
aussi bien en AM qu'en FM et en TV,
ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle
universel dont aucun technicien ne saurait
se passer. Dimensions : 330 x 220 x
150 mm. Notice complète contre 0,50 NF
en T.-P. Prix **522,00**

CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS



**piles radio
photo éclairage acoustique**

HELLESENS, Copenhague, a confié la distribution en France de ses piles de qualité insurpassée aux Ets CUNOW et ceux-ci sont heureux d'en informer leurs fidèles clients.

Importateurs distributeurs
ETS CUNOW S.A.
12, BOULEVARD POISSONNIÈRE - PARIS
TAL. 72-60



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **1,80 F**
ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **15,50 F**
Etranger **18,00 F**
Changement d'adresse **0,50 F**

● ANCIENS NUMÉROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes, port compris :

N ^{os} 49 à 54	0,60 F
N ^{os} 62 et 66	0,85 F
N ^{os} 67, 68, 71 et 72	1,00 F
N ^{os} 73 à 76, 78 à 94, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134	1,30 F
N ^{os} 135 à 146	1,60 F
N ^{os} 147 et suivants	1,90 F



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob, PARIS (6^e)
ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)
LIT. 43-83 et 43-84



PUBLICITÉ :

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)
143, Avenue Emile-Zola, PARIS
TÉL. : SEQ. 37-82

TOUJOURS L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

A la suite de nos éditoriaux de septembre, octobre et novembre derniers, consacrés principalement, rappelons-le, à la critique du programme officiel de préparation au C.A.P. ou au B.E.I., nous avons reçu un certain nombre de lettres, dont une, émanant d'un fidèle lecteur et membre lui-même de l'enseignement technique, nous semble particulièrement intéressante.

Notre correspondant nous reproche tout d'abord l'excès de sévérité et le manque de courtoisie à l'égard de l'auteur du questionnaire d'oral du C.A.P. électronicien. Il nous explique ensuite, avec noms et références à l'appui, par qui et quand ce questionnaire a été établi, et par quelle commission il a été adopté. Il nous précise, enfin, que lui-même, en désaccord avec ce questionnaire, avait tenté, sans succès de le faire supprimer.

Ouvrons, avant tout, une parenthèse. Nous avons rédigé notre éditorial après avoir lu le document en question et explosé d'indignation. Nous ignorions, bien entendu, tout de ses auteurs ou de ses « approbateurs ». Donc, si la vivacité des termes employés a pu vexer ou blesser certaines personnes, nous les prions de bien vouloir nous en excuser.

Mais nous restons inébranlables sur le fond du problème, et répétons, une fois de plus, qu'un programme aboutissant à un questionnaire du genre de celui qui nous a été soumis est une aberration. Et nous n'arrivons pas à comprendre comment des personnalités éminentes, des ingénieurs de premier plan, ont pu accoucher d'un pareil monument de méconnaissance des réalités techniques.

On nous dit, pour expliquer, que ce questionnaire date de 1953. Cela n'explique rien, mais ne fait qu'aggraver la

responsabilité de tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à son élaboration. Enfin voyons ! Nous sommes en 1963 avec, derrière nous, tout l'acquis technique énorme des dix dernières années, que l'on cache délibérément à ceux qui vont constituer les cadres de demain !

En choisissant avec soin nos termes, nous dirons qu'il y a là un esprit de routine regrettable et un laisser-aller déplorable. Car il faut, pour l'auteur d'un tel questionnaire, une après-midi à tout casser pour l'élaborer, et autant pour la commission compétente pour l'approuver.

Nous admettons, cependant, une circonstance atténuante : la peur d'aller à l'encontre des instructions ministérielles. Pas d'histoires ! Cela résulte de la lettre de notre correspondant à qui nous cédon, d'ailleurs, la parole :

« Vous n'êtes pas chic lorsque vous reprochez au questionnaire de ne pas parler des dispositifs à semiconducteurs. Si vous avez lu attentivement le programme du C.A.P. électronicien (brochure 684 P.G./TE), vous avez pu constater que dans ce monstre on ne trouve, pratiquement, aucune trace de semiconducteurs dans la partie électricité et électronique, et seulement un paragraphe (par. K) en technologie professionnelle. Vous n'ignorez sans doute pas qu'il est absolument interdit, par les instructions ministérielles, de poser des questions hors programme, et cela pour tous les examens. Aussi, les professeurs, dont je suis, qui consacrent de trop rares instants à l'étude des semiconducteurs, le font sous leur propre responsabilité, et en dehors de toute instruction officielle. »

Comme on le voit, cela peut durer longtemps. Le programme officiel en est resté à l'électronique de papa, mais il est expressément défendu d'y toucher. Situation inextricable. Nous y reviendrons prochainement.

W. S.

Le Salon des Composants

— Se tient du 8 au 12 février 1963.

— Porte de Versailles, à Paris.

— Tous les jours de 9 h 30 à 19 h.

— Entrée gratuite, mais réservée aux professionnels ou aux porteurs de cartes d'invitation.

■ Le Festival International du Son se tiendra, à Paris, au Palais d'Orsay, du 7 au 12 mars prochain.

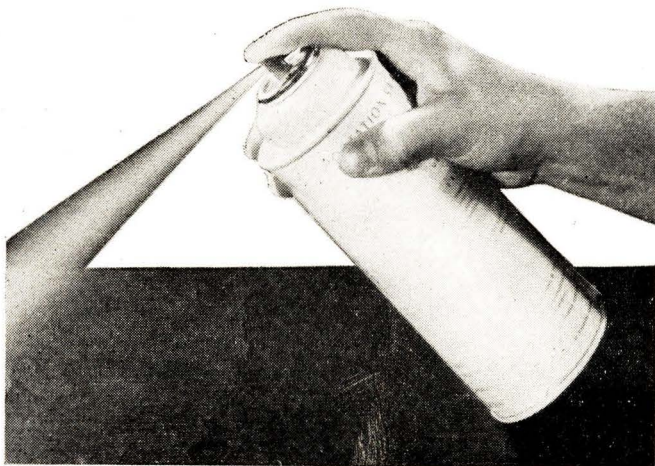
■ Du 22 au 31 mai 1963 aura lieu, à Paris, au Grand Palais, le 1^{er} Salon International du Livre et de la Presse Scientifiques et Techniques.

■ Le 3^e Symposium international de la Télévision, à nouveau organisé à Montreux, en Suisse, aura lieu du 20 au 24 mai 1963. Il sera essentiellement consacré à des problèmes techniques en relation avec la technique d'exploitation de la télévision.

■ Le Salon anglais de la Pièce Détachée (Radio and Electronic Component Show) se tiendra à Londres du 21 au 24 mai prochain.

Une utilisation bien pratique de la "bombe"...

... Mais il s'agit, à vrai dire, de la « bombe aérosol » bien connue des coiffeurs et des estivateurs. Cette fois-ci, la « bombe » est utilisée pour projeter une pellicule de polytétrafluoréthylène ou « Teflon », constituant un anti-adhésif et un lubrifiant ni huileux, ni ciréux, résistant aux températures élevées, — et donc particulièrement utile aux radioélectriciens pour quantité de choses.



La bombe aérosol de Teflon des Etablissements « Les Appareils Gachot ».

• RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO •

TÉLÉVISION

Actualités

TÉLÉVISION

• RADIO – NOIR – RADIO-TÉLÉVISION – NOIR – RADIO-TÉLÉVISION – NOIR •

2^e CHAÎNE TV : DÉPART EN AVRIL 1964 POUR 50 % DES TÉLÉSPECTATEURS

■ La deuxième chaîne de télévision démarrera en avril 1964. M. Bordaz, directeur général de la R.T.F., a donné à la presse des précisions à ce sujet. Tout d'abord, et comme nous en avions formulé le vœu dans un de nos précédents numéros, il est acquis que le deuxième programme en 625 lignes fera une courte apparition au Salon International de la Radio et de la Télévision qui se tiendra en septembre prochain à Paris.

Mais le vrai départ aura lieu six mois plus tard. Et ce sera un grand départ puisque les zones « arrosées » en même temps seront les suivantes :

- région parisienne ;
- région Lille-Calais ;
- région lyonnaise ;
- Marseille.

soit à peu près 50 % des téléspectateurs.

La R.T.F. n'a pas voulu faire démarrer les émetteurs U.H.F. au fur et à mesure de leur installation (comme cela s'était produit pour le 819 lignes) et a préféré que la « couverture » soit suffisamment forte avant de commencer. C'est un souci d'équité très honorable, d'au-

tant que, pour les autres régions, la construction des émetteurs devrait être rapide.

■ La seconde chaîne n'accueillera pas de publicité. (M. Bordaz est formel).

■ La seconde chaîne diffusera, à ses débuts, vingt-trois heures de programme par semaine : tous les soirs de 20 à 23 heures (avec un « Journal Télévisé » spécial) et le dimanche à partir de l'après-midi.

■ On pense que la R.T.F. collaborera étroitement avec l'industrie cinématographique pour meubler ses programmes.

3^e chaîne TV en Grande-Bretagne

La B.B.C. aura sa deuxième chaîne TV en même temps que la R.T.F., en avril 1964.

Mais, à la différence des Français, cela constituera un troisième programme télévisé, puisque depuis 1956, une chaîne TV publicitaire concurrençait déjà le premier programme TV de la B.B.C.

Et Telstar ?

Le satellite « Telstar » va mieux. Il a même fort convenablement démenti l'annonce prématurée de sa disparition puisqu'il a pu diffuser normalement une émission dans le début du mois de janvier.

Parallèlement, le satellite « Relay », qui visait le même but sans pour autant avoir pu fonctionner depuis son lancement en décembre, a réussi à la même époque à transmettre convenablement des images (de qualités moins bonnes cependant que celles de son aîné).

Dans les deux cas, des avaries ont donc pu être réparées à partir du sol... à moins que la nature des choses ait fait le travail. Aucune explication n'a été donnée à ce sujet, si ce n'est que les Américains avaient officiellement annoncé avoir perdu tout espoir de faire fonctionner le satellite « Relay ».

A Lyon, le premier Congrès des Équipements de Télévision

Du 1^{er} au 8 mars prochain se tiendra à Lyon, au Palais des Congrès Internationaux, le 1^{er} Marché International des Programmes et Equipements de Télévision (MIPE-TV : 136, bd Haussmann, Paris-8^e).

Cette manifestation, strictement professionnelle (organisée avec le concours de la R.T.F.), doit permettre :

— aux fabricants de matériel de télévision de présenter leurs réalisations les plus récentes, et aux techniciens utilisateurs de ce matériel de prendre connaissance des dernières réalisations et de se tenir au courant de l'évolution technique dans ce domaine ;

— aux acheteurs, producteurs et distributeurs de programmes pour la télévision de prendre contact et éventuellement d'acquiescer ou de vendre des programmes.

Trois journées d'études, organisées par le Service de la Recherche de la R.T.F., et consacrées à des questions particulièrement actuelles (équipements légers et « cinéma spontané », enregistrement non-optique des images, échange et diffusion des programmes), concrétiseront l'intérêt technique et commercial de cette manifestation internationale.

■ La Société Souriau et Cie (spécialisée dans les connexions) qui possédait déjà des usines à Boulogne-Billancourt et à la Ferté-Bernard (Sarthe), ainsi que trois filiales en Allemagne, en Italie et au Bénélux, vient de prendre le contrôle de la Société de Décolletage Poll Frères à Cluses (Haute-Savoie). Cette opération permettra à Souriau et Cie d'accroître sa capacité de production grâce à l'apport des outillages modernes et des 130 personnes de la S.A.R.L. Poll Frères, qui viennent ainsi s'ajouter aux moyens industriels et aux 950 personnes de la Souriau et Cie.

■ Le capital social des Ets Dyna est passé de 400 000 F à 600 000 F.

LES SERVICES TECHNIQUES DE LA R.T.F. FONT LE POINT SUR L'INTRODUCTION DE LA COULEUR A LA TÉLÉVISION

Il peut paraître paradoxal de voir la direction de la R.T.F. donner des précisions sur le démarrage en France de la télévision en couleurs alors que la seconde chaîne en noir ne débutera pas avant 13 ou 14 mois.

En fait, bien que la couleur sur nos écrans ne soit possible que dans un délai de 3 à 5 ans, il n'est pas inutile de faire le point présentement. Il est nécessaire, en effet, de bien poser le problème pour les téléspectateurs, de façon que rien ne vienne peser sur le développement des ventes des téléviseurs en noir. Mais il est également utile de bien souligner qu'en la matière la France n'est pas seule et qu'à la veille de prendre des décisions à l'échelon européen, les positions françaises doivent être claires pour tous.

DES PRECISIONS TRÈS IMPORTANTES

Dans une interview accordée à l'Agence France - Presse, le général Leschi, Directeur adjoint de la R.T.F. et Directeur des Services Techniques de la R.T.F., a résumé la situation en six points :

1. — Il n'y aura pas de chaîne TV spécialisée pour la couleur.
2. — Le procédé technique de télévision en couleurs qui sera choisi doit l'être pour toute l'Europe.
3. — La décision concernant le choix du procédé sera prise, en 1964, par le gouvernement en accord avec les autres pays européens.
4. — Le système français S.E.C.A.M. est meilleur que le système américain N.T.S.C., mais il reste à le prouver à tout le monde.
5. — Les premières émissions télévisées en couleurs pourront avoir lieu sur le réseau R.T.F. en 1968 ou peut-être un peu avant.
6. — La R.T.F. commence déjà à préparer les programmes en couleurs.

LA RECEPTION EN NOIR DES ÉMISSIONS EN COULEURS

Tout le monde n'ayant pas les moyens d'acheter un récepteur de télévision prévu pour la couleur, il est nécessaire que les émissions en couleurs puissent être reçues en noir sur les téléviseurs actuels. C'est le problème de la compatibilité — qui se pose également dans

l'autre sens : il faut que les téléviseurs prévus pour la couleur puissent recevoir les émissions en noir.

Ce problème est résolu, puisque les deux systèmes envisagés, le N.T.S.C. (américain) et le S.E.C.A.M. (français), sont compatibles. Les récepteurs actuellement vendus au public, et adaptés pour la seconde chaîne en noir, pourront donc recevoir le « résidu » noir et blanc du futur signal couleur.

Partant de ce postulat, la R.T.F. paraît avoir décidé qu'il n'y aura pas en France de chaîne spécialisée dans la couleur. En d'autres termes, nous aurons une chaîne en 819 lignes

couleur vaut trois fois, aux Etats-Unis, le prix d'un téléviseur classique.

Pour surmonter cet obstacle, des accords ont été recherchés sur le plan européen de façon à mettre sur pied un plan permanent d'échanges de programmes en couleurs. Parmi les parties prenantes à cet accord se retrouvent avec les Français, les Anglais, les Hollandais, les Belges, les Italiens et aussi les Polonais et les Soviétiques. Et pour faciliter cet accord sur le plan technique, il a été décidé d'adopter un procédé unique de télévision en couleurs.

Des travaux préliminaires, il ressort que seul le procédé

procédés français et américain. S.E.C.A.M. est français et notre devoir est de le soutenir ; mais il n'est pas question que la France adopte un système particulier, car, si, pour le noir et le blanc, il y a quatre standards différents, leur transformation réciproque est possible, ce qui n'est plus vrai pour la couleur. Or, il faut absolument que les « signaux couleur » circulent librement. Par conséquent, le problème est européen. Il faut le résoudre sur le plan européen.

LE PRIX ET LA QUALITE

« Nous sommes persuadés que le procédé français a un immense avantage, a aussi déclaré le général Leschi, car il permet une conservation meilleure de la couleur. Nous sommes même convaincus de sa supériorité », a-t-il conclu,

Pour leur part, les industriels français ont d'abord l'ambition que le récepteur couleur ne coûte pas plus de deux fois le prix du récepteur noir et blanc. C'est ce que devait souligner M. Marty, délégué général de la F.N.I.E., qui a ajouté : « Nous voulons aussi donner l'assurance au public que l'appareil qu'il pourra acheter sera le meilleur : c'est pourquoi nous prenons tout notre temps ». Et de préciser que la F.N.I.E. entreprendra très bientôt dans ses laboratoires de Fontenay des essais en vraie grandeur, à partir des émissions par voie hertzienne, de la télévision en couleurs, en utilisant les deux procédés. Un rapport concernant les avantages et les inconvénients des deux procédés sera rédigé pour le mois de septembre 1963.

LA DATE

Le général Leschi estime que les premières émissions en couleurs pourront avoir lieu en 1968-1969 : pour sa part, M. Marty paraît plus optimiste. A son avis de telles émissions devraient être possibles vers 1966-1967, c'est-à-dire dans trois ans environ, les industriels français étant capables de sortir leurs modèles à ce moment.

Il ne nous reste donc plus qu'à attendre, sans trop d'impatience à vrai dire. Car, par delà toutes les discussions autour de la couleur, l'important est bien cette deuxième chaîne toute proche : qu'elle vienne le plus tôt possible en noir et nous ferons confiance aux techniciens pour avoir la couleur en plus !

La 2^e chaîne TV (qui démarrera en mars 1964) diffusera (vers 1967) quelques programmes en couleurs qui pourront être reçus en noir.

pour la télévision uniquement en noir et blanc (l'actuelle chaîne), et une autre (la seconde chaîne qui doit démarrer dans un an) où il y aura des heures d'émissions en noir et blanc et des heures d'émissions en couleurs (qui, rappelons-le, pourront être reçues en noir et blanc).

Dès maintenant toute l'infrastructure de la deuxième chaîne est prévue en fonction de la couleur et du noir et blanc. Mais l'introduction de la couleur dépend d'une part d'une décision intergouvernementale, et d'autre part (vérité à ne pas oublier) de l'équipement en caméras, télécinémas et magnétoscopes pour la couleur, l'un dépendant de l'autre évidemment.

UN ACCORD EUROPEEN

Aucun pays d'Europe ne dispose présentement d'émetteurs de télévision pour la couleur fonctionnant dans des conditions normales. On note juste en Allemagne et en Angleterre quelques émissions de signaux couleurs surtout destinées à des recherches de laboratoire.

Le gros écueil en ce domaine n'est pas technique : il est financier. Un programme en couleurs est d'un prix très nettement supérieur à celui en noir et blanc ; un récepteur pour la

français S.E.C.A.M. a été retenu pour entrer en compétition avec le procédé américain. Un comité technique français, composé d'experts de l'industrie et d'un observateur de la R.T.F., étudie les caractéristiques des deux procédés.

Son plan de travail comporte :

1. L'analyse technique des deux systèmes pour faire ressortir les avantages et les inconvénients de chacun d'eux sur le plan technique.

2. L'étude analytique des différents brevets qui s'attachent à l'un et l'autre système, les droits qu'il faudra payer, etc.

3. — Le coût d'un récepteur dans chacun des deux systèmes.

Sur le plan international, une commission technique doit se réunir très prochainement et émettra son avis.

Quel procédé sera finalement adopté ? Personne n'en sait rien présentement, mais la décision s'imposera vraisemblablement à tous.

« Indépendamment des essais effectués à Levallois par la Compagnie Française de Télévision, selon le système inventé par Henri de France, essais que nous suivons de près, a déclaré le général Leschi, nous avons nos propres laboratoires à Issy-les-Moulineaux qui font des essais avec les deux

Knight KX-60



Pour un non-initié, il est difficile d'imaginer que sous un aussi faible volume se trouvent réunis les préamplificateurs et les amplificateurs de puissance (2×10 W) d'un ensemble de reproduction stéréophonique. Bien entendu, la transistorisation est « responsable » de ce résultat.

Les transistors sont à ce point entrés dans les mœurs actuelles qu'il est pratiquement inconcevable d'imaginer un « portatif » qui ne fasse appel à cette technique. Toutefois, en matière d'amplificateurs de puissance, les choses sont loin d'être aussi avancées ; à plus forte raison quand il s'agit d'ensembles de reproduction sonore stéréophonique.

Depuis quelque temps, cependant, nous assistons à de timides essais, notamment de la part de nos voisins d'outre-Atlantique, ces derniers étant — force nous est de leur concéder — à la

pointe du progrès. Il semble, d'ailleurs, qu'il soit dans leurs intentions de brûler rapidement les étapes, puisque, depuis peu, il est possible de trouver en France (*) tout le matériel nécessaire à la réalisation d'un ensemble stéréophonique entièrement transistorisé.

Présenté sous forme de « kit » et selon une formule ayant fait ses preuves aux U.S.A., ce matériel est-il capable de répondre aux desiderata des audiophiles français ? C'est ce à quoi vont s'efforcer de répondre les lignes ci-après.

Anatomie et physiologie de l'ensemble

Le premier contact avec l'appareil est, nous devons l'avouer, des plus sympathiques. Il n'est pour s'en convaincre que de se reporter aux diverses photographies illustrant l'article. Agréablement présenté, de formes très ramassées, le préamplificateur-amplificateur stéréophonique « KX-60 » est, en effet, fort plaisant à contempler, ce qui ne peut que disposer favorablement l'acheteur éventuel : c'est là, convenons-en, un point qui n'est malheureusement pas toujours respecté par les appareils qu'il nous est donné d'examiner. Mais, venons-en au

(*) Il s'agit du préamplificateur « KX-60 » de Knight-Kit, distribué en France par Continental-Electronics, 1, bd de Sébastopol, Paris (1^{er}). Tél. : GUT. 03-07. Précisons que cet appareil peut être livré, au choix, soit en pièces détachées, soit, au contraire, tout monté.

fait et plongeons un peu dans les entrailles de cet amplificateur.

Retournons d'abord l'appareil : surprise, les transistors de puissance sont montés à même le fond en aluminium épais. Au demeurant, il n'y a là rien de bien étonnant, cette méthode — encore peu connue — offrant le double avantage de désencombrer l'intérieur du coffret et d'apporter une solution astucieuse au problème délicat de l'évacuation des calories des transistors de puissance, la partie inférieure du châssis étant utilisée ici en tant que radiateur. Avouons cependant que l'idée est ingénieuse et qu'elle mérite d'être retenue.

Une plaquette grillagée attire les regards : elle est amovible et protège les transistors et les circuits imprimés des étages d'entrée. A noter que ces divers transistors sont montés sur des supports en facilitant l'échange ou le remplacement.

Enlevons maintenant le capot protecteur et accédons au câblage interne. A droite, séparée du reste par un blindage, nous

remarquons l'alimentation dont le transformateur est la pièce la plus importante, encore que de dimensions réduites. A gauche, nous distinguons l'envers du circuit imprimé, accessible de l'extérieur à partir de l'ouverture ménagée dans le fond du châssis (et que nous avons précédemment signalée). Au centre, nous apercevons une seconde plaquette imprimée : c'est celle des étages « driver » et de sortie. Deux transformateurs sont disposés à l'arrière de la plaquette : ce sont eux qui permettent l'attaque des étages push-pull de sortie ; nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir à eux à propos du schéma, et des mesures effectuées sur l'appareil.

Sur le panneau avant s'étirent, en longueur, les diverses commandes : sélecteur des entrées, volume, graves, aiguës, balance et séparation. Placés sous ces dernières, divers contacteurs (5) sont réservés à la mise en marche de l'appareil, à son fonctionnement en « mono » ou en « stéréo » et à la commutation de filtres « passe-haut » et « passe-bas ».

A l'arrière du coffret sont disposées les diverses entrées ainsi que les bornes de branchement des haut-parleurs des deux voies, le fusible de protection et deux prises secteur commandées par l'interrupteur de mise en route.

Tels sont les principaux aspects du préamplificateur-amplificateur stéréophonique. Toutefois, pour en savoir davantage sur les circuits de l'appareil, nous allons procéder à l'examen détaillé de son schéma.

Etage de sortie

Une fois n'étant pas coutume, nous allons commencer par la fin, c'est-à-dire par l'étage de sortie, dont le schéma de principe est donné dans la figure 1 : T_1 et T_2 sont les deux transistors de puissance qui débiteront sur l'impédance de charge R_L . Ils sont attaqués sur leurs bases par l'intermédiaire des enroulements secondaires L_2 et L_3 d'un transformateur « driver ». Deux sources de tension, respectivement négative et positive par rapport à la masse, sont utilisées en série, ce qui permet d'établir une liaison directe entre l'émetteur de T_1 et le collecteur de T_2 (reliés ensemble), et l'impédance de charge R_L (constituée, en fait, par un haut-parleur). Dans ces conditions, en effet, il n'est aucunement nécessaire de prévoir un condensateur de liaison entre l'étage de sortie et le haut-parleur, condensateur dont la présence s'oppose à une bonne transmission des fréquences les plus basses du spectre audible.

La polarisation de la base de T_1 est obtenue grâce au pont composé des résistances R_1 et R_2 ; celle de T_2 est obtenue

UN ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE DE REPRODUCTION SONORE ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

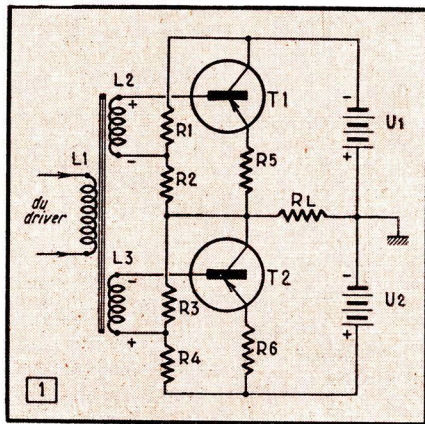


Fig. 1. — Schéma de principe des étages amplificateurs de puissance. L'attaque des bases des transistors T_1 et T_2 est réalisée à partir des enroulements L_2 et L_4 . La résistance de charge R_L est, dans la réalité, constituée par la bobine mobile d'un haut-parleur.

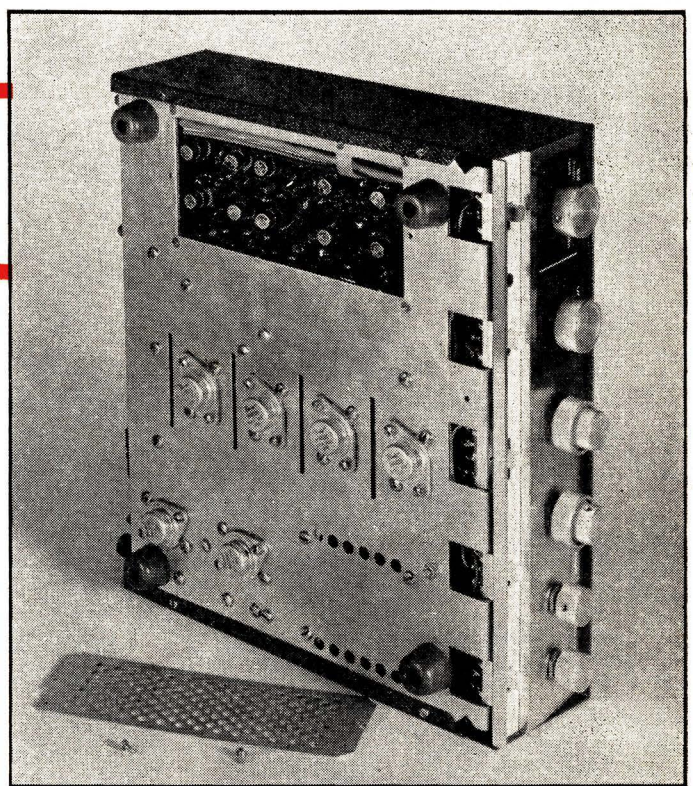
grâce aux résistances R_3 et R_4 . A noter que cette polarisation donne naissance à un courant de collecteur, dit courant de repos : sa valeur est ajustée de manière à éviter toute distorsion.

Les résistances R_5 et R_6 n'ont d'autre but que d'assagir le montage et de s'opposer à un éventuel emballement thermique, toujours à craindre avec des transistors de puissance.

Supposons maintenant qu'un signal venant de l'étage « driver » soit appliqué à l'enroulement L_1 . Du fait de la construction symétrique du transformateur ce signal va apparaître aux bornes des enroulements L_2 et L_4 avec une amplitude identique, mais déphasé de 180° sur chacune des bases de T_1 et T_2 . En conséquence, chaque transistor sera conducteur pendant une demi-alternance du signal de commande (supposé ici sinusoïdal); l'impédance de charge étant toutefois commune à T_1 et T_2 on obtiendra, aux bornes de cette dernière, l'intégralité du signal appliqué à L_1 , mais convenablement amplifié.

Pour un fonctionnement satisfaisant du circuit, diverses conditions doivent évidemment être remplies : c'est ainsi que T_1 et T_2 doivent avoir des caractéristiques aussi voisines que possible; en un mot, ils doivent être appariés. Il doit en être de même également de deux sources d'alimentation U_1 et U_2 . Le montage peut d'ailleurs être assimilé à un pont; si donc il est convenablement équilibré, il ne circulera aucun courant dans la charge R_L (condition réalisée théoriquement en l'absence du signal de commande appliqué aux bases de T_1 et T_2).

Les transistors des étages de puissance, ainsi d'ailleurs que ceux du filtrage électronique, sont montés sur le fond du châssis en aluminium dont la masse métallique constitue un excellent « radiateur ». A la partie supérieure on distingue, au travers d'une ouverture normalement protégée par une plaque perforée, les transistors et le circuit imprimé des étages préamplificateurs.



Mais si nous appliquons un signal au montage, cet équilibre est rompu : en effet, du fait de la présence des deux enroulements L_2 et L_4 , il y a déphasage des deux signaux appliqués à T_1 et T_2 , et l'un des transistors devient davantage conducteur que l'autre; un courant prend alors naissance, qui traverse l'impédance de charge. Tel est, très succinctement rappelé, le principe de fonctionnement du schéma de la figure 1.

Emballement thermique

Dans les montages à tubes électroniques, l'emballement thermique est un paramètre dédaigneusement ignoré des techniciens. Avec les transistors, il n'en est plus de même : c'est, dirons-nous, le problème n° 1 qui se pose à tous ceux qui prennent contact avec les étages dits « de puissance », l'augmentation de température des transistors — qu'il s'agisse d'ailleurs de la

température ambiante ou de l'élévation de température résultant du fonctionnement des transistors — risquant d'aboutir à la destruction prématurée (et onéreuse!) d'une paire de « bêtes à trois pattes » soigneusement appariées. Donc, prudence.

Les techniciens de **Knight-Kit** semblent du reste avoir pris très sérieusement cet axiome à la lettre puisque, outre le montage des transistors de puissance sur un radiateur de très grande dimension (le fond du châssis, rappelons-le), ils ont prévu un système de protection efficace dans les circuits émetteurs de T_1 et T_2 (fig. 2).

Ce système, fort simple, consiste en l'utilisation, aux lieu et place de R_5 et R_6 (fig. 1), de deux lampes L_1 et L_2 dont les filaments, affectés d'un coefficient de température positif (leur résistance augmentant quand le courant qui les traverse devient plus important), s'opposent à tout emballement thermique intempestif du push-pull de sortie. En effet, toute augmentation du cou-

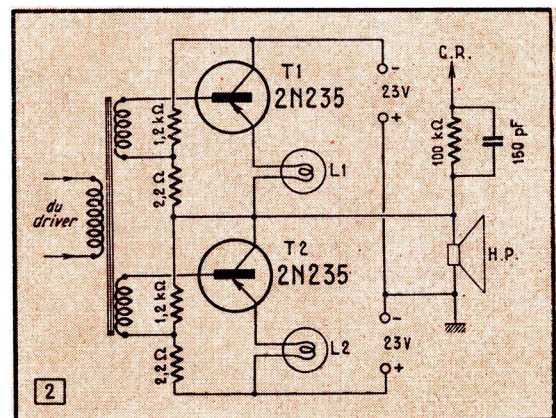


Fig. 2. — Grâce à deux lampes à filament de tungstène (L_1 et L_2), utilisées en lieu et place de R_5 et R_6 (fig. 1), il est possible de protéger efficacement le push-pull de sortie contre tout emballement thermique.

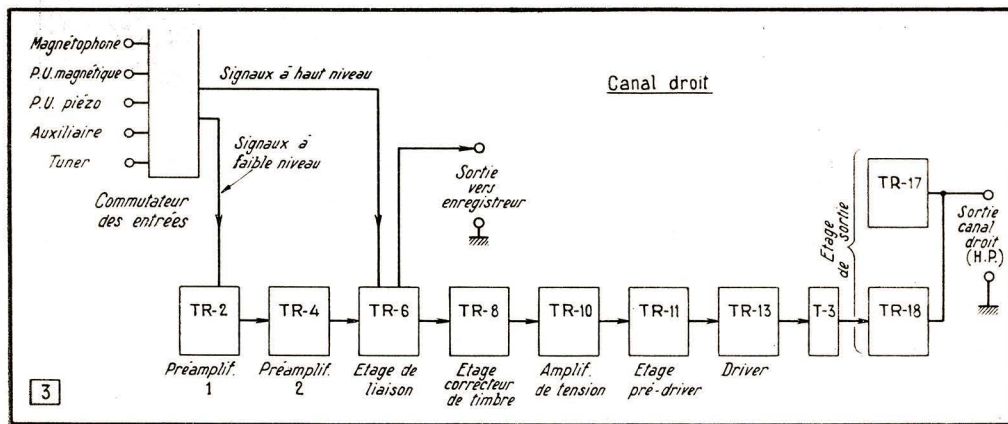


Fig. 3. — Synoptique de l'ensemble de reproduction sonore stéréophonique décrit dans l'article.

rant de collecteur se traduit par une augmentation de la résistance du filament des lampes qui, placées dans les circuits d'émetteurs, créent une contre-réaction tendant à stabiliser le fonctionnement de l'étage.

Autre avantage du système : si l'un des transistors venait, par hasard, à tomber en court-circuit, la lampe se transformerait instantanément en fusible et protégerait ainsi le haut-parleur raccordé aux bornes de sortie. De même, en cas de court-circuit accidentel de l'impédance de charge, le filament de l'ampoule protégerait le transistor de puissance d'un courant excessif. Ainsi que l'on peut s'en rendre compte, le procédé est très intéressant et n'est même pas onéreux : voilà qui méritait d'être précisé !

Dernière précision d'importance : étant donné le montage adopté (deux alimentations en série), les haut-parleurs raccordés aux bornes de sortie ne sont parcourus par aucun courant continu (lorsque l'équilibrage est bien réalisé), l'émetteur de T_2 et le collecteur de T_1 étant, en effet, au potentiel de la masse.

Etages de préamplification

Avant d'aborder l'étude des différents étages placés devant le push-pull de sortie, jetons un coup d'œil au schéma synoptique de la figure 3, qui offre l'avantage de préciser très clairement la structure d'ensemble du préamplificateur-amplificateur stéréophonique. Il nous sera ainsi plus facile de nous promener dans le dédale du schéma électrique de la figure 4.

Les transistors TR_1 et TR_3 (ou TR_2 et TR_4) sont chargés de l'amplification des signaux à faible niveau, provenant soit d'un magnétophone, soit d'un pick-up magnétique, soit d'un pick-up céramique (piézo). Leur sélection est opérée par l'intermédiaire du commutateur S_1 .

Grâce à la boucle de contre-réaction réalisée entre le collecteur de TR_3 (ou TR_4) et l'émetteur de TR_1 (ou TR_2), et dont les diverses valeurs des composants sont modifiées par le jeu du contacteur S_1 , il est possible de modifier la courbe de réponse du montage et de l'adapter soit au standard N.A.R.T.B. (entrée magnétophone), soit au standard R.I.A.A. (entrées pick-up magné-

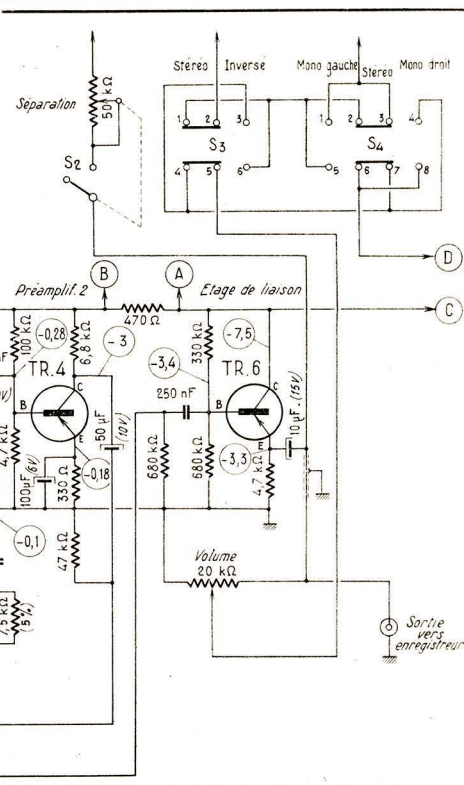
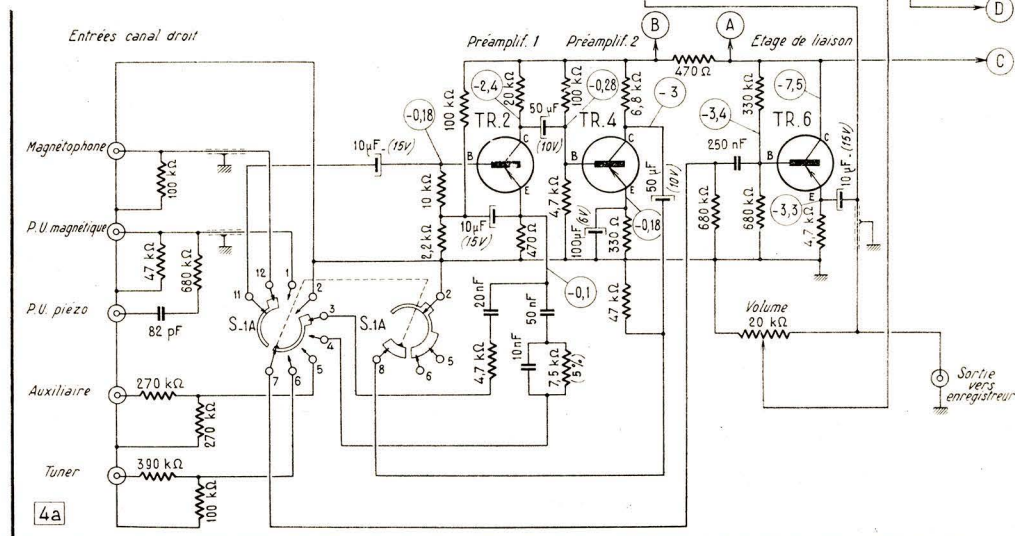
tique et céramique). Le procédé étant connu de nos lecteurs, nous n'insisterons pas.

Les signaux à niveau élevé provenant soit de l'entrée auxiliaire, soit de l'entrée « Tuner » sont envoyés, toujours par l'intermédiaire du contacteur S_1 , sur la base de TR_5 (ou TR_6). Ce transistor est monté en « emitter-follower », les signaux étant prélevés aux bornes d'une résistance de $4,7\text{ k}\Omega$ placée dans la connexion d'émetteur de l'étage. Un condensateur de $10\text{ }\mu\text{F}$ permet d'envoyer le signal sur le jack réservé au branchement d'un magnétophone (prise enregistrement), et sur l'extrémité supérieure du potentiomètre destiné au réglage de volume.

A noter la présence, en parallèle sur les deux commandes de gain jumelées, d'un potentiomètre de $50\text{ k}\Omega$ (« Séparation ») monté en série avec un interrupteur (S_2) : sans effet lorsque S_2 est ouvert, ce potentiomètre permet de mélanger plus ou moins fortement les signaux en provenance des deux canaux, l'effet stéréophonique étant évidemment annulé lorsque le potentiomètre est tourné à fond. Personnellement nous ne voyons pas très bien l'utilité d'une telle commande, hormis peut-être le cas où les haut-parleurs des deux voies seraient trop séparés et créerait ce fameux « trou central » auquel les Américains paraissent si sensibles. Fort heureusement, comme nous l'avons vu, cette commande peut être mise hors service, ce que l'on fera très vraisemblablement dans la plupart des cas.

Fig. 4. — Le schéma général de l'amplificateur (canal droit) est représenté en trois parties, ci-dessous et ci-contre.

Fig 4 a. — Le préamplificateur-amplificateur stéréophonique met en œuvre 20 transistors, dont 6 sont des modèles de puissance : $Tr\ 15$ à $Tr\ 20$. Le schéma ci-contre représente les entrées, les deux étages préamplificateurs et l'étage de liaison du « canal » droit.



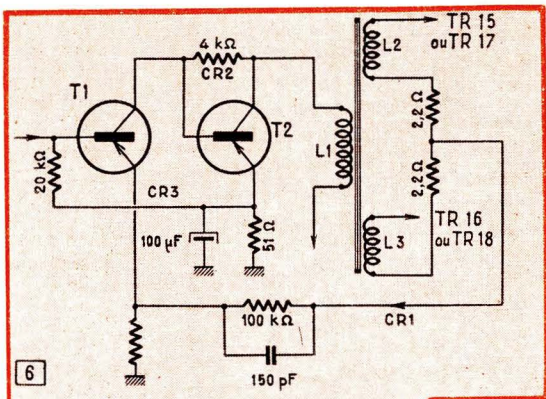
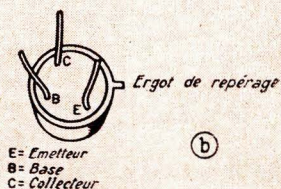
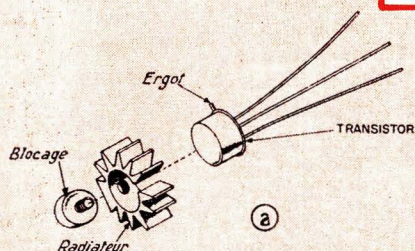
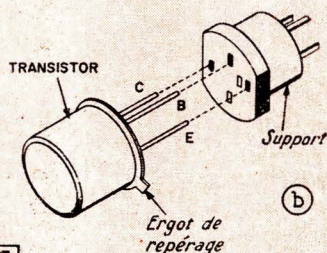
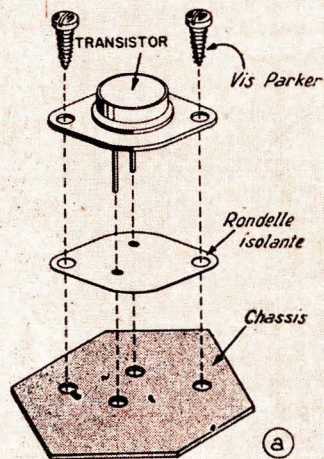


Fig. 6. — Les transistors T_1 et T_2 sont respectivement utilisés dans le « pré-driver » et le « driver », ce dernier fonctionnant en classe A. A noter les diverses boucles de contre-réaction utilisées pour stabiliser le montage.



E = Emetteur
B = Base
C = Collecteur

frottement qui les rendent solidaires, on déplace en même temps les deux commandes de chaque canal, le rapport des fréquences étant ainsi conservé pour n'importe quelle position des réglages. Un filtre passe-bas, commuté par S_6 , est prévu dans le circuit de base de TR_7 (ou TR_8). Lorsqu'il est en service, il court-circuite à la masse les fréquences les plus élevées, apportant une atténuation de 12 dB à 10 kHz.

Après correction réalisée au niveau de TR_7 (ou TR_8) et amplification correspondante, les signaux sont repris aux bornes de la résistance de charge placée dans le circuit de collecteur du transistor considéré. De là ils sont acheminés vers un filtre passe-haut dont la mise en service est commandée par S_5 . Lorsqu'il est utilisé ce filtre apporte une atténuation d'environ 15 dB à 20 Hz et permet, dans une certaine mesure, d'éliminer les vibrations à très basse fréquence engendrées, par exemple, par une table de lecture.

Un étage amplificateur de tension (TR_{10}) fait suite au filtre passe-haut. A noter le système de polarisation de la base qui fait appel à une diode au germanium CR_6 ; on remarquera que les signaux appliqués à l'entrée de TR_9 et de TR_{10} (sur l'autre canal) peuvent être équilibrés grâce à la commande de « balance » constituée par un potentiomètre de 20 kΩ dont le curseur est

Fig. 7 (en haut). — Mise en place d'un transistor de puissance sur le châssis utilisé comme radiateur (a) ; montage d'un transistor d'un étage pré-amplificateur sur son ergot de repérage (b).

Fig. 8 (en bas). — Repérage des connexions d'un transistor (a) ; installation d'un radiateur à ailettes sur le capot d'un transistor (b).

mis à la masse et dont les deux extrémités « chaudes » sont reliées respectivement (par un condensateur de 10 μF) aux collecteurs de TR_9 et TR_{10} (fig. 5).

L'efficacité de cette commande est très grande, car elle permet effectivement de court-circuiter — à bout de course — l'une ou l'autre des deux voies. Lorsque le curseur est en position médiane, les signaux en provenance des deux canaux sont transmis avec la même intensité ; lorsque cette commande est tournée vers la gauche, on diminue l'amplitude du signal sur le canal correspondant tandis que le signal disponible sur le canal droit se trouve renforcé, et réciproquement.

Etages « Pré-driver » et « Driver »

Deux étages d'amplification préalable sont nécessaires afin de pouvoir attaquer dans les meilleures conditions le push-pull de sortie. C'est ainsi que nous avons tout d'abord T_1 (« pré-driver ») dont le circuit de collecteur est relié directement à la base de

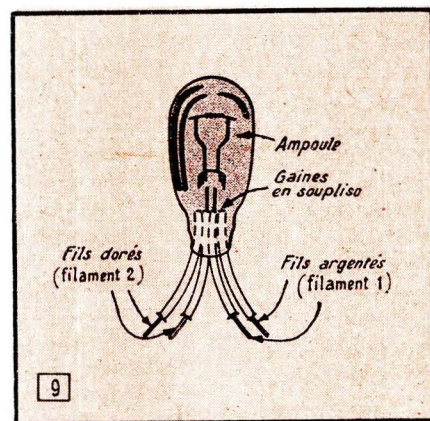
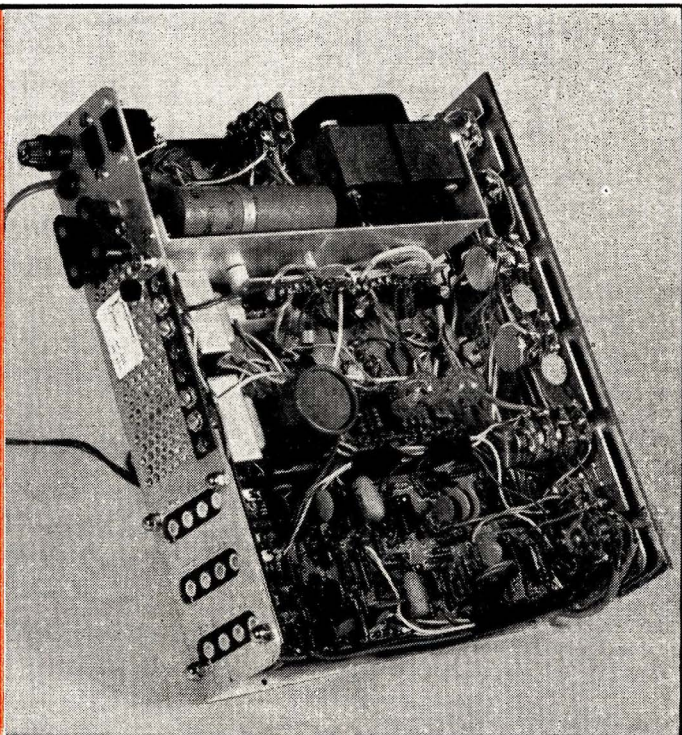
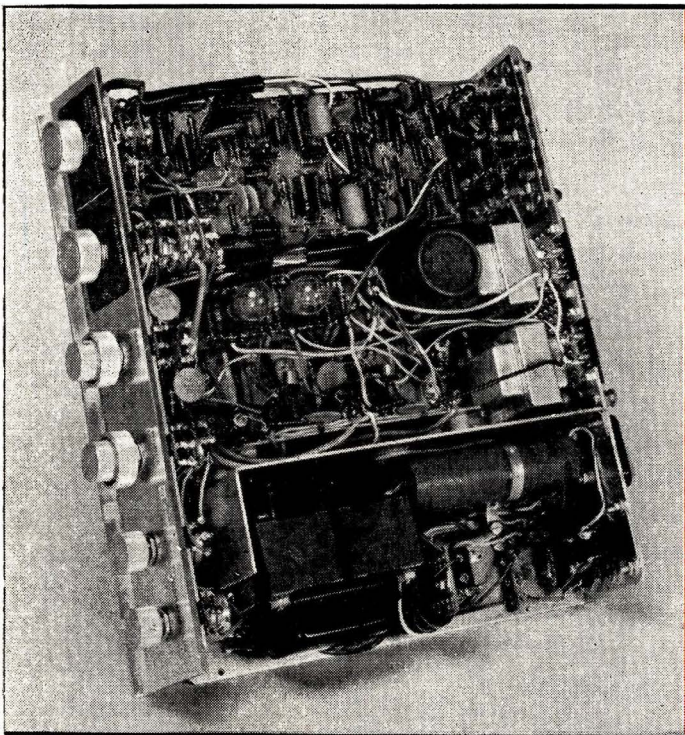


Fig. 9. — Les ampoules de stabilisation des étages de sortie comportent deux filaments sous la même enveloppe.

T_2 (« driver ») chargé d'exciter, grâce à un transformateur de couplage, les deux transistors de puissance du push-pull de sortie (fig. 6).

Toutes les précautions ont été prises au niveau de ces deux étages, d'une part pour assurer une excellente transmission des fréquences les plus basses (couplage direct entre T_1 et T_2), d'autre part pour éviter tout risque d'instabilité ou d'emballage thermique (boucle de contre-réaction entre émetteur de T_1 et extrémités inférieures des enroulements L_2 et L_3).

Il est à noter que T_2 fonctionne en classe A, ce qui n'est peut-être pas une solution idéale au point de vue distorsion et dissipation thermique (un radiateur à ailettes est, en effet, monté sur T_2). Nous aurions, et de beaucoup, préféré une attaque du transformateur « driver » par un push-pull de faible puissance, solution qui aurait permis, notamment, de réduire la section magnétique du transformateur de couplage et de soustraire surtout ce dernier



Sur la photographie de gauche on distingue très nettement : en haut, l'envers du circuit imprimé des étages préamplificateurs ; au centre, la plaquette des étages « pré-driver », « driver » et de sortie, ainsi d'ailleurs que les deux ampoules de protection et les transformateurs d'attaque des push-pull ; en bas, séparée du

reste du montage par un blindage, l'alimentation proprement dite. Sur la photographie de droite on voit les diverses entrées et sorties, ainsi que le fusible général et les prises secteur qui se trouvent disposées à la partie postérieure de l'appareil.

à l'action d'une composante continue permanente.

Certes, la boucle de contre-réaction locale (résistance de $4\text{ k}\Omega$ entre base et émetteur de T_2) améliore un peu les choses, mais nous verrons au paragraphe « Mesures » que les performances de l'appareil s'en ressentent quelque peu.

Alimentation

Etant donné le principe des étages de puissance, deux sources d'alimentation ($+23\text{ V}$ et -23 V) sont utilisées. Le redressement du signal alternatif est opéré par l'intermédiaire de diodes au silicium (CR_1 à CR_4). Contrairement à l'habitude, et en raison notamment de l'intensité du courant redressé, il n'est pas fait appel à un filtrage par bobines : ces dernières auraient été d'un poids et d'un encombrement prohibitifs.

On a donc fait appel à un filtrage électronique pour chaque voie : transistors TR_{19} et TR_{20} , montés en série dans les deux branches de l'alimentation. Grâce au montage retenu, la composante alternative à 100 Hz est pratiquement réduite à zéro, la tension de ronflement étant inférieure à 1 mV , et ce pour la puissance de sortie maximale des deux étages de puissance. L'appareil est, de ce fait, remarquablement « silencieux » en l'absence de modulation.

Réalisation

Ce paragraphe s'adresse uniquement à ceux désirant entreprendre la construction de l'appareil à partir de l'ensemble fourni en pièces détachées. Etant donné le luxe de détails que l'on trouve dans la notice d'accompagnement, et la présence de plaquettes de circuits imprimés, nous ne nous étendrons guère sur ce sujet, nous bornant uniquement à préciser quelques points examinés ci-après.

Signalons tout d'abord que les transistors de puissance doivent être montés selon le schéma de la figure 7 a, une rondelle isolante devant être, en effet, interposée entre la carcasse métallique du transistor et le châssis proprement dit, pourvu des trous destinés au passage des connexions.

Les transistors des étages d'amplification sont montés sur des supports, conformément au schéma de la figure 7 b. L'ergot disposé sur la collerette du transistor permet de repérer les diverses connexions : émetteur ; base ; collecteur (fig. 8 a).

On n'oubliera pas, dans le cas des étages « driver », de monter un radiateur à ailettes sur le capot des transistors considérés (fig. 8 b), ces derniers fonctionnant en classe A et devant, de ce fait, pouvoir rayonner les calories excédentaires.

En ce qui concerne les étages de puissance, on se souviendra que leur stabilisa-

tion est assurée grâce à la présence d'ampoules (voir fig. 2) placées en série dans les connexions de collecteur. Ces ampoules comportent en fait deux filaments à l'intérieur d'une même enveloppe, le repérage en étant fait grâce à la présence de fils de connexions de couleur différente (fig. 9).

Afin d'éviter tout risque de court-circuit accidentel entre les divers fils, ces derniers doivent être munis de gaines en soupliso qui seront enfoncées à force jusqu'au culot de l'ampoule.

(A suivre.)

Ch. DARTEVELLE

A LIRE

N'oubliez pas que le numéro de mars-avril de Radio-Constructeur paraîtra avec une dizaine de jours de retard, c'est-à-dire vers le 10 mars, afin que nous puissions préparer le compte rendu du Salon des Composants Electroniques.

QUELQUES PANNES ★ PEU SIMPLES

Les qualités primordiales du dépanneur à domicile sont, certainement, la rapidité et la sûreté de son diagnostic. Rien, en effet, n'est plus alarmant pour le client que d'assister aux efforts louables, mais stériles du technicien aux prises avec un cas rebelle.

Cette sûreté de diagnostic, que l'on qualifie parfois d'intuition, n'est que le fruit d'une longue pratique et découle d'un raisonnement instantané et quasi inconscient qui rattache à des causes connues ou probables les premières constatations faites sur l'appareil soumis à l'examen.

Nous nous proposons aujourd'hui, de vous donner quelques exemples en essayant de suivre le fil du « raisonnement inconscient » qui a amené la découverte du défaut.

Téléviseur TF 1761 (PHILIPS)

Défaut : le son reste normal, mais l'image se referme brusquement en une ligne horizontale au milieu de l'écran après quelques minutes de fonctionnement.

C'est ici le cas idéal, puisque nous assistons à l'apparition du défaut qui, se manifestant avec la régularité annoncée, nous permet une première orientation des recherches.

Le décalage de quelques minutes entre la mise sous tension de l'appareil et le déclenchement de la panne correspond,

approximativement, au temps d'échauffement des lampes (et pas seulement à celui de leur filament). On peut donc logiquement suspecter un défaut dans l'une des deux lampes de balayage vertical (fig. 1) : court-circuit ou mauvais contact résultant de la dilatation provoquée par l'élévation de la température. Nous éliminons *a priori* la coupure ou la mise en court-circuit de l'un des filaments, ce qui, vu l'inertie calorifique de la cathode, entraînerait une diminution progressive de la hauteur de l'image, s'étalant sur quelques secondes.

Ces déductions nous conduisent naturellement à vérifier les tensions sur les électrodes des lampes en cause. Il s'agit de la partie triode ECL80, montée en « blocking images », et de la PL82 utilisée en amplificatrice de puissance. Rappelons à ce sujet qu'il est très facile de contrôler sommairement la réalité de cette amplification en injectant une tension B.F. sur la grille PL82 (le 50 Hz fait parfaitement l'affaire), et qu'il suffit d'y poser la doigt pour observer un étalement vertical de la ligne (fig. 2), preuve évidente du gain apporté par l'étage. Dans notre cas, ce test n'apportant aucun changement à l'aspect du défaut sur l'écran, force nous est de conclure que la panne se trouve en aval de ce point, et vraisemblablement au niveau de la PL82.

Notre première mesure quantitative va donc porter sur la tension appliquée à la plaque de la lampe, et cela va confirmer notre supposition. On trouve, en effet, 750 V, c'est-à-dire exactement la valeur de la H.T., « gonflée », ce qui dénote une absence complète de débit, puisqu'il n'existe aucune chute de tension aux bornes de la résistance R_1 dont le rôle est justement d'abaisser la H.T. récupérée à une valeur plus en rapport avec les possibilités de la PL82 (en l'occurrence 480 V).

Un fait est donc certain : la lampe ne débite pas. On peut alors essayer de la remplacer, mais nous préférons agir avec plus de certitude et préconisons de continuer la série des mesures en vérifiant les tensions présentes sur l'écran et la cathode (il faut, de préférence, appliquer la pointe de touche directement sur les broches du support). On trouve, respectivement : 200 V sur l'écran, ce qui est normal, et 2 V sur la cathode. Ce dernier résultat peut sembler en contradiction avec l'absence de débit signalé plus haut, et il faut préciser que cette tension provient en réalité du

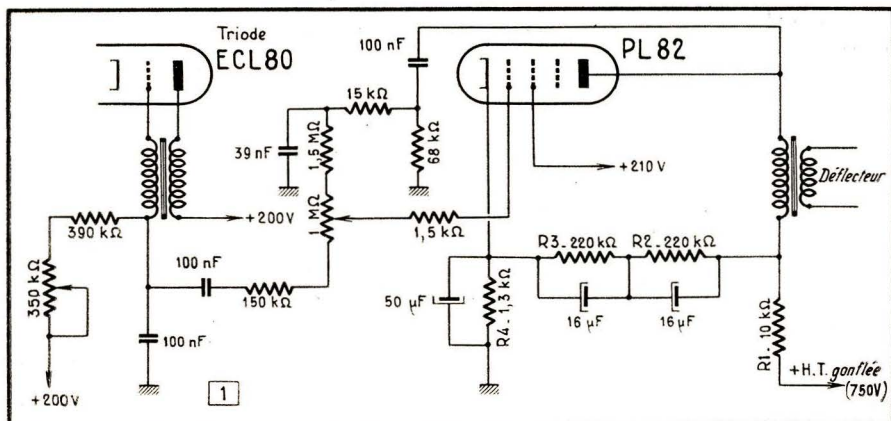


Fig. 1. — Base de temps verticale du téléviseur Philips TF 1761.

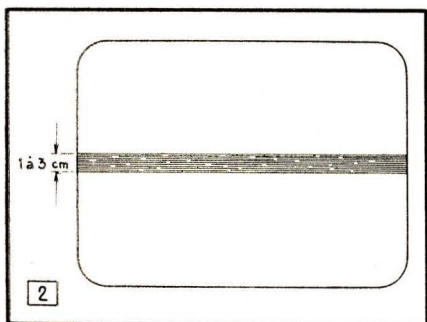
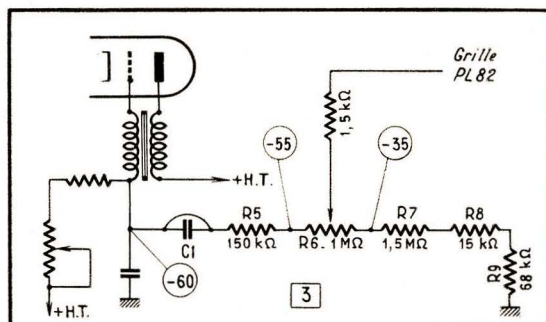


Fig. 2. — L'étalement vertical de la ligne, lorsque l'on pose le doigt sur la grille PL82, apporte la preuve de l'amplification de l'étage.

Fig. 3. — Lorsque C_1 est en court-circuit, la grille PL82 reçoit une tension négative importante.



pont de résistances placées entre la + H.T. « gonflée » et la masse ($R_2 - R_3 - R_4$). Il nous reste à contrôler l'absence de tension négative sur la grille de commande, car n'oublions pas qu'une grille polarisée au delà du cut-off annule complètement le débit de la lampe. La manière la plus simple de réaliser ce contrôle consiste à court-circuiter la grille sur la masse pendant la mesure de la tension plaque. Cette mise à la masse n'ayant, dans le cas qui nous intéresse, apporté aucun changement à la valeur de la tension présente sur la plaque, nous concluons finalement à la défectuosité de la lampe (vraisemblablement par coupure à chaud de la connexion interne reliant la cathode à la broche correspondante du culot) et nous procédons à son remplacement avec succès.

Effectuons maintenant un petit saut en arrière pour justifier notre position quant à la présence éventuelle d'une tension négative importante sur la grille de commande.

D'après le schéma (fig. 3) on voit que si la grille se trouve normalement au potentiel de la masse, il suffit, par contre, de la mise en court-circuit du condensateur de liaison C_1 pour appliquer à cette électrode la tension négative présente à la base de l'enroulement grille du transformateur de blocking. Cette tension qui est de l'ordre de -60 V, se répartit alors le long de la chaîne de résistances $R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10}$, et, par la polarisation supplémentaire qu'elle apporte, peut entraîner une réduction importante du débit de la lampe de puissance.

Téléviseur TF 2176 (PHILIPS)

Défaut : l'image reste trop sombre, bien que le potentiomètre de luminosité soit poussé à fond. Elle ne couvre plus toute la hauteur de l'écran, mais la largeur reste normale et, aux dires du client, le défaut s'est manifesté lors d'une mise sous tension de l'appareil.

**

Lorsque plusieurs anomalies différentes troublent simultanément le bon fonctionnement d'un récepteur, il est logique de chercher à les rattacher à une même cause, mais pour cela il faut connaître, au moins sommairement, l'anatomie de l'appareil contrôlé. Ainsi, dans notre cas, il est indispensable de savoir que la H.T. récupérée, issue du balayage horizontal, sert, d'une part à l'alimentation de la première anode du tube-images (ce qui est une règle quasi générale), et qu'elle se trouve, d'autre part, à l'origine de la tension appliquée à la plaque du relaxateur vertical (fig. 4).

Nous avons maintenant suffisamment d'éléments pour ébaucher une théorie qui cadre avec les symptômes observés.

On peut rechercher l'origine commune des deux défauts signalés : soit dans une déficience de la H.T. générale, soit dans celle de la H.T. récupérée. Procédons mé-

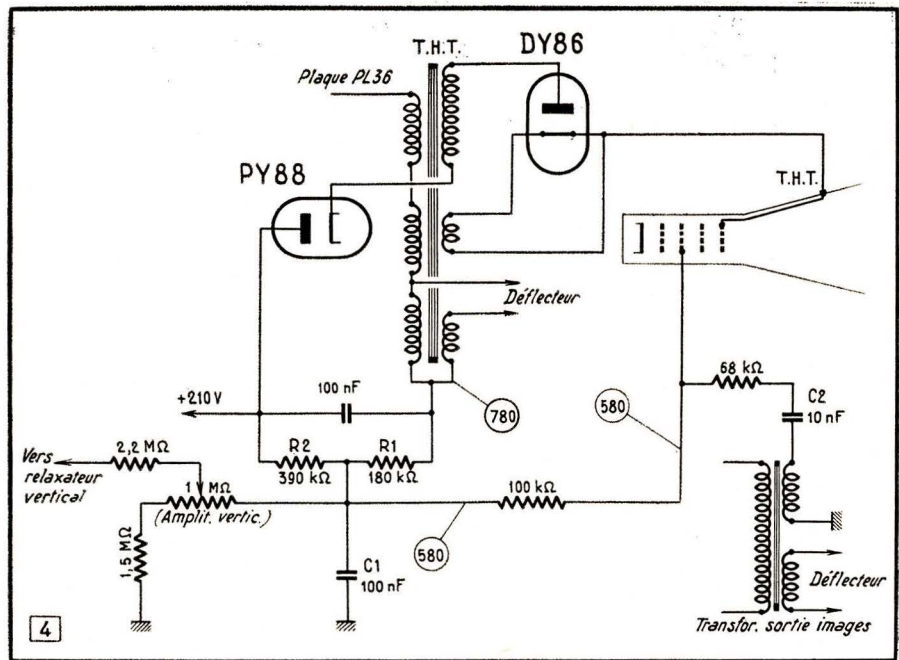


Fig. 4. — La H.T. récupérée alimente à la fois l'anode A1 du tube cathodique, et la plaque du blocking « images ».

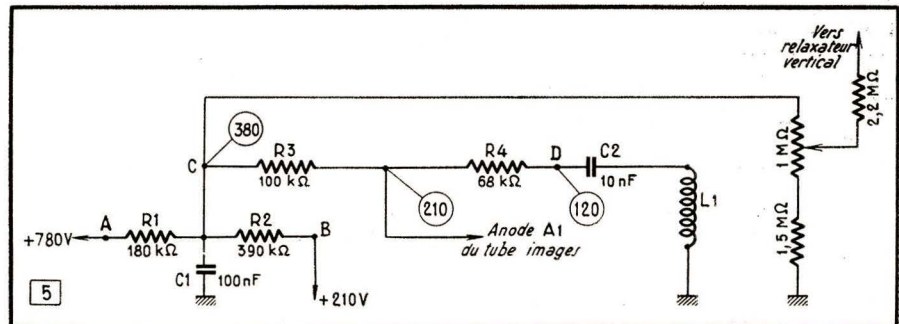
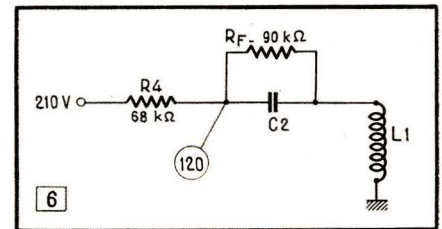


Fig. 5. — La chute de tension continue aux bornes de R_4 , dénonce la défectuosité de C_2 .

Fig. 6. — On peut déterminer la valeur de R_F (résistance de fuite du condensateur C_2) en tenant compte du fait que la chute de tension continue aux bornes de chaque résistance est proportionnelle à sa valeur ohmique.



thodiquement et analysons successivement ces deux hypothèses.

1. Dans le cas d'une faiblesse de la H.T. générale, on peut, en effet, s'attendre à une réduction de la hauteur de l'image et, peut-être, bien qu'à un degré moindre, à une baisse de luminosité, mais on obtient également une amplitude horizontale insuffisante, ce qui n'est pas constaté. Nous n'insistons donc pas dans cette voie et préférons nous rabattre sur notre deuxième hypothèse qui paraît plus vraisemblable.

2. La valeur de la H.T. récupérée au pied du « transformateur de lignes » n'est certainement pas directement en cause, puisque le balayage horizontal conserve une amplitude normale. Mais nous voyons,

d'après la figure 4, que seule une fraction de cette tension est utilisée dans les circuits incriminés, qui se trouvent alimentés à partir du point commun des deux résistances R_1, R_2 , montées en pont entre + H.T. « gonflée » et + H.T. générale. Nous effectuons notre première mesure en ce point et y trouvons une valeur notablement trop basse : 380 V, alors que la tension indiquée par le constructeur est de l'ordre de 580 V. La piste semble bonne, mais il nous reste à découvrir la raison de cette anomalie. Pour cela reprenons le schéma du circuit en le simplifiant (fig. 5), et procédons à une série de mesures en commençant par la H.T. « gonflée » en A, et la H.T. générale en B. Les deux tensions relevées paraissent parfaitement normales, la faiblesse

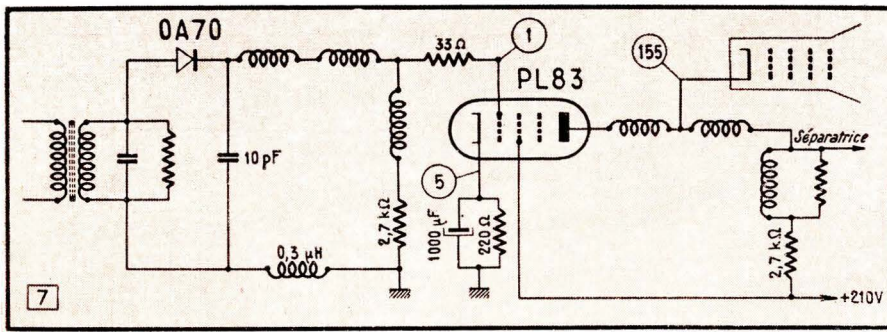


Fig. 7. — L'amplificateur vidéo assure la transmission intégrale de la composante continue depuis la détection jusqu'à la cathode du tube-images.

intermittent entre la cathode et le wehnelt à l'intérieur du tube, mais peut également trouver son origine dans un accroissement du débit de la PL 83 (amplificatrice vidéo). L'une des causes possibles de cet accroissement se trouvant être l'augmentation de la composante continue après détection, cela nous permet de compter cet étage au nombre de nos suspects. Nous écartons *a priori* les étages avant détection, car la variation de la composante continue qu'ils pourraient provoquer serait suivie soit d'un gain en contraste, soit d'un brouillage intense (en cas d'oscillation à fréquence intermédiaire), symptômes que nous n'avons pas constatés.

Il s'agit, en fait, de contrôler l'ensemble de l'amplificateur vidéo (fig. 7) en s'inspirant de ces remarques, et pour cela nous commençons par vérifier la tension continue sur la plaque PL 83. La valeur relevée n'a pas grande importance par elle-même, puisqu'elle dépend du réglage de contraste, et nous recherchons surtout une variation de cette tension en présence du défaut. C'est ainsi qu'en tapotant sur le châssis nous voyons l'aiguille du voltmètre accuser une baisse (de 155 V à 145 V) en même temps que l'on observe sur l'image la dégradation signalée. Cette modification est certainement liée au débit de la lampe, et pour en faire la preuve, nous reportons notre pointe de touche sur la cathode où nous constatons une légère remontée de la tension continue, qui passe de 5 V à 6 V lorsque nous provoquons le défaut.

Comme une augmentation de débit ne peut s'expliquer que par une réduction de la polarisation, il faut bien admettre que la grille reçoit à ce moment une tension positive, ce qu'un contrôle au point A (fig. 7) nous confirme.

Il reste maintenant à expliquer cette augmentation de la tension continue après détection qui ne peut, nous l'avons vu plus haut, provenir de l'amplificateur F.I. La réponse est assez simple, et se trouve d'ailleurs renforcée par l'aspect de la dégradation de l'image, signe indéniable d'une bande passante réduite : il ne peut s'agir que d'une augmentation de la résistance de détection, ce qui, d'une part améliore le rendement de cette dernière (d'où relèvement de la composante continue), mais, d'autre part, donne un rôle prépondérant aux différentes capacités « parallèles » (fig. 8) (d'où réduction de la bande passante).

En fait, dans notre cas, le mal provenait d'une soudure défectueuse à la base de la bobine de correction L_1 et la résistance de contact, variable, s'ajoutait à celle de la détection.

Le défaut fut mis à jour lorsque l'on s'aperçut qu'il n'existait sur R_1 (fig. 8) qu'une partie plus ou moins importante de la tension présente sur la grille PL 83.

Ajoutons, pour terminer, que le client avait raison, et que les lignes horizontales annoncées se rapportaient au cas extrême (résistance de contact très élevée), qui perturbait jusqu'aux signaux de synchronisation lignes.

M. SERGE.

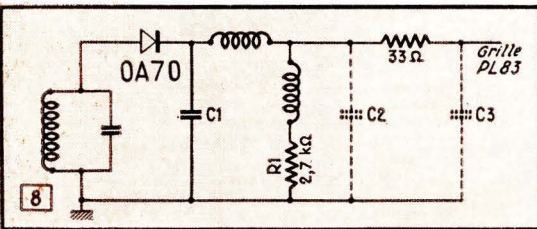


Fig. 8. — Lorsque la valeur de R_1 augmente, les capacités C_1 , C_2 (capacité de câblage) et C_3 (capacité grille-cathode de la PL 83) ne sont plus négligeables ; elles entraînent une atténuation des fréquences élevées du spectre vidéo.

constatée en C, point de jonction des deux résistances du pont, peut s'expliquer : soit par une modification de valeur de l'une ou de l'autre de ces résistances (ce qui est facile à vérifier), soit par une augmentation du courant qui traverse R_1 . Cette seconde possibilité nous conduit à envisager un court-circuit partiel dans C_1 (qu'il suffit de débrancher pour mettre hors de cause) ou une consommation exagérée de la première anode du tube-images, hypothèse bien improbable, mais que semble confirmer la tension que nous y relevons (210 V). Nous débranchons alors la connexion alimentant cette électrode, hélas, en vain. Rien n'est modifié dans la répartition des tensions et il faut continuer nos investigations en passant au point D qui reçoit, par le condensateur C_2 , les impulsions d'effacement « images » à appliquer à la première anode. En principe, aucun courant continu ne traverse ce circuit, et l'on doit trouver le même potentiel aux deux extrémités de la résistance R_1 . Or, il n'en est rien, et la chute de tension de 90 V que nous constatons à ses bornes nous conduit à suspecter l'isolement de C_2 , dont la résistance de fuite amoindrie doit laisser un passage trop facile au courant continu. L'intervention de la pince coupante vient confirmer notre jugement, et par l'élimination du coupable fait réapparaître, comme par magie, la luminosité et la hauteur correctes. Il nous reste à remplacer le condensateur déficient afin d'atténuer les traces de « retour » qui zèbrent l'écran, et tout rentre dans l'ordre.

Remarquons que C_2 n'était pas en court-circuit franc, ce qui, vu la résistance négligeable de l'enroulement L_1 , aurait supprimé toute trace de tension au point D. Nous pouvons, d'ailleurs, déterminer la valeur de sa résistance de fuite sous la tension appliquée (120 V) en nous reportant à la figure 6.

Téléviseur TF 1786 (PHILIPS)

Défaut : d'après les indications du client, la panne se manifeste par intermittence et

se traduit par l'apparition de lignes horizontales qui se superposent à l'image.

Il faut bien dire qu'une telle description ne suffit pas à établir un diagnostic et que, dans un cas analogue, la constatation visuelle s'impose. L'opération s'effectuant au domicile du client, nous nous efforçons de provoquer la panne à l'aide de différents artifices : surtension pour favoriser un court-circuit latent ou un courant de grille éventuel, sous-tension pour accentuer la faiblesse du débit des lampes, choc mécanique localisé pour déceler les mauvais contacts. Nous conseillons, cependant, de pratiquer cette dernière méthode avec beaucoup de prudence car, ne l'oublions pas, l'objectif consiste à faire apparaître le défaut et non à le masquer temporairement par une manipulation maladroite.

Dans le cas qui nous préoccupe, la tension du secteur ne paraît jouer aucun rôle. Par contre, l'action de petits chocs répétés sur le bord arrière du châssis entraîne une détérioration plus ou moins importante de l'image dont les contours s'estompent, et qui se trouble comme sous l'effet d'échos multiples apportés par l'antenne, à tel point que nous aurions accusé les conditions locales si le phénomène s'était manifesté spontanément.

Une observation attentive nous apprend également que la luminosité du tube-images s'accroît légèrement en présence du défaut, et d'autant plus que celui-ci est plus prononcé. Cela va nous permettre de situer le circuit déficient dans la chaîne d'amplification, entre la détection et le tube cathodique. En effet : l'augmentation de la luminosité du tube-images provient certainement d'une réduction de sa polarisation, c'est-à-dire de la différence de potentiel existant entre la cathode et le wehnelt. Comme cette variation s'accompagne d'une détérioration de l'image, il s'agit probablement d'une modification de la tension sur l'électrode modulatrice, en l'occurrence la cathode. Cette modification peut être la conséquence d'un court-circuit partiel et

ILLUSTRATION ET DÉFENSE DE LA MONODE A CHAUFFAGE DIRECT

Les lignes qui vont suivre constituent, s'il le permet, une suite ou une réponse à l'article de M. Schreiber traitant de la stabilisation des faibles tensions alternatives, paru dans le numéro de décembre de *Radio-Constructeur* et que j'ai lu avec un grand intérêt.

Etant fermement convaincu de la profonde vérité du théorème de Rabanit (1) qui s'énonce (de préférence avec un fort accent du Sud-Ouest) : « Les em... bêtelements créés par un appareil sont proportionnels au carré du nombre de ses éléments », j'ai toujours été un fervent défenseur d'un tube injustement sous-estimé : la monode à chauffage direct (entendez : la lampe à incandescence) qui allie à ses qualités de bon marché et de simplicité, la très grande variété des modèles existants sur le marché.

Parlons courbes

Si nous relevons les courbes $I = f(U)$ et $R = f(U)$ d'une ampoule à incandescence, disons, pour fixer les idées, d'une ampoule de cadran 6,3 V - 0,1 A, nous constatons des choses bien intéressantes. Nous remarquons d'abord que la résistance du filament, très faible (3 à 4 Ω) pour des tensions de l'ordre du dixième de volt, croît assez rapidement, puis que la courbe s'infléchit pour une valeur de la tension qui correspond au rouge naissant du filament (sans doute parce qu'à partir de ce moment une partie importante de l'énergie fournie à ce dernier est rayonnée sous forme de chaleur et de lumière). Ces propriétés peuvent être mises à profit à des fins de régulation de tension ou de courant, ou bien de protection contre les surintensités.

Ce point du rouge naissant dont nous venons de parler est très intéressant, car on constate qu'à partir de ce moment une faible variation de courant correspond à une variation plus importante de la tension aux bornes du filament. Ainsi, pour l'ampoule 6,3 - 0,1 A qui nous intéresse, pour une variation de tension de 0,5 V à 6,3 V, c'est-à-dire dans un rapport de

12 fois la tension de départ, le courant ne varie que de 30 à 100 mA, soit un rapport de seulement 3,3 fois.

Si nous associons en série cette ampoule et une résistance R, de 10 Ω, par exemple, nous constaterons que pour une variation aux bornes de l'ensemble de 0,8 V à 7,3 V, soit un rapport de 9 fois environ, ne correspondra qu'une variation aux bornes de R de 0,3 à 1 V, soit un rapport de 3,3. Si cela ne constitue pas, à proprement parler, une stabilisation, c'est déjà une amélioration.

Voyons ce qui se passe avec une thermistance. Nous avons choisi, pour rester dans un même ordre de grandeur de tension et de courant, une thermistance miniature du type CB de 1000 Ω à 25 °C de la Cice, dont la résistance à 120 °C (c'est-à-dire environ au milieu de la partie permise de sa courbe) est de l'ordre de 16 Ω. Nous l'avons mise en série avec

une résistance de 75 Ω, soit à peu près la même résistance que notre ampoule 6,3 - 0,1 avec 7 V à ses bornes. Si nous portons les courbes $U_2 = f(U_1)$, U_1 étant la tension aux bornes de l'ensemble et U_2 la tension « régulée », dans les deux cas (ampoule plus 10 Ω et 75 Ω plus thermistance) sur un même graphique, nous remarquons que sur une bonne partie de leur longueur, les pentes moyennes de ces deux courbes sont à peu près symétriques par rapport à la droite $U_2 = 1,1 U_1$. De là à penser à l'association ampoule — thermistance, il n'y a qu'un pas, que nous franchissons gaiement, ce qui nous permet d'obtenir la courbe 3 de la figure 2. La stabilisation est déjà meilleure : U_1 variant de 4 à 8 V, soit, pour une tension d'entrée, prise comme référence, de 6 V, $\pm 30\%$, U_2 ne varie que de 1,13 à 0,9 volt, soit environ 1 volt $\pm 10\%$. Mais cela ne nous satisfait encore pas.

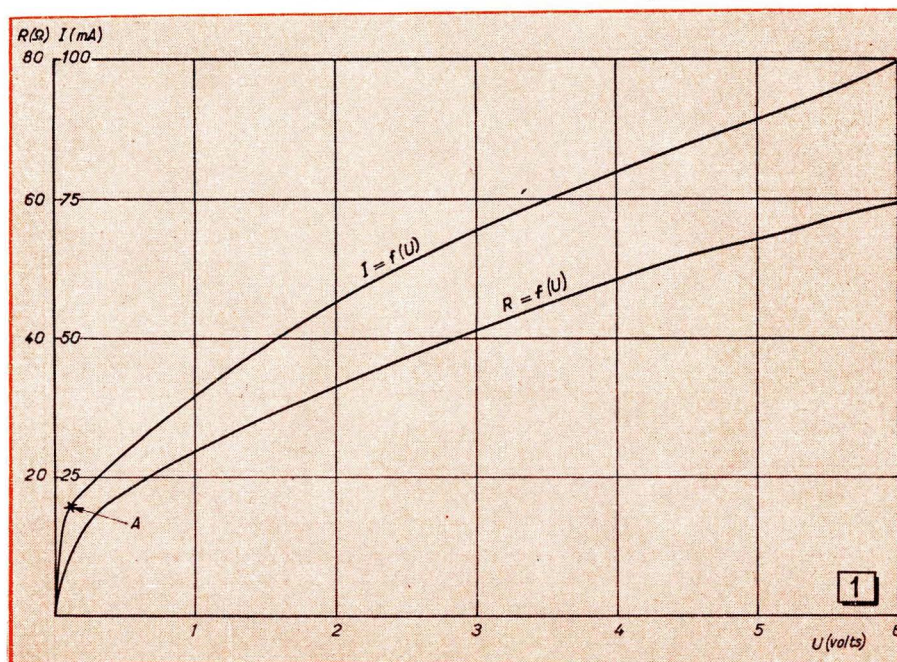


Fig. 1. — Courbes $I = f(U)$ et $R = f(U)$ d'une ampoule 6,3 V-0,1 A. On constate que la résistance du filament passe de 2 ohms à froid (avec 0,01 volt à ses bornes) à 60 ohms à chaud (6 volts à ses bornes). Pour une lampe 100 watts-220 volts la résistance passe de 30 ohms pour 0,5 V aux bornes à 500 ohms pour 250 V, selon une courbe très semblable à celle-ci. Le point A d'inflexion de la courbe correspond au rouge naissant du filament.

(1) Rabanit (André) est un de mes amis, ingénieur dans un important centre de recherches et auteur de quelques aphorismes techniques d'une profonde vérité expérimentale...

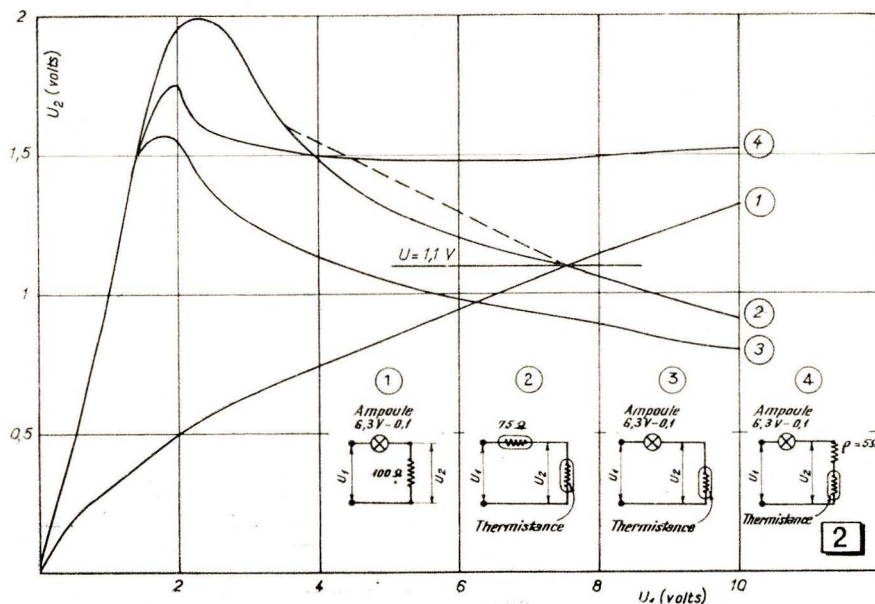


Fig. 2. — Mieux qu'un long discours, ces courbes montrent la progression vers la perfection d'un système de régulation utilisant les caractéristiques de résistance non linéaire d'une ampoule à incandescence et d'une thermistance.

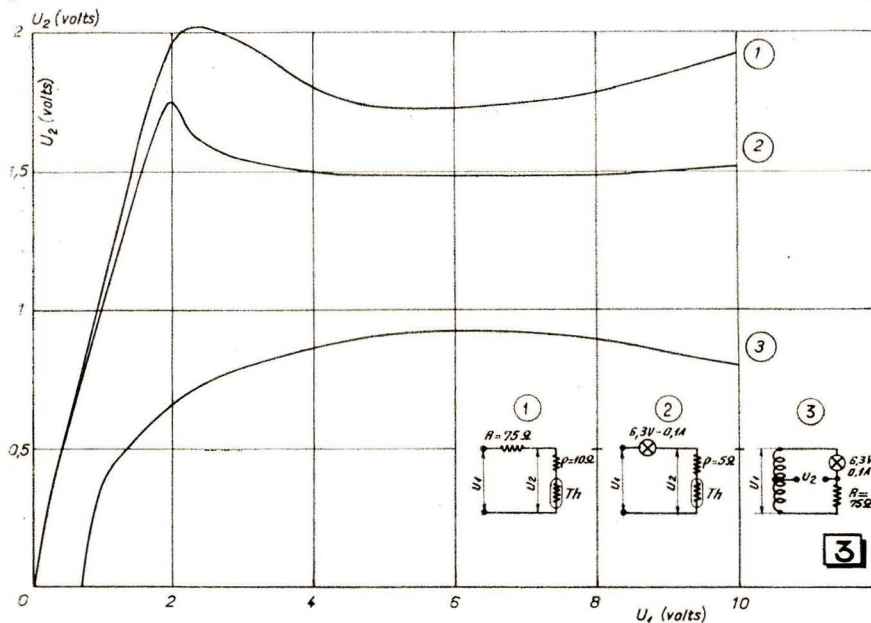


Fig. 3. — Comparaison de trois modes de stabilisation pour faibles tensions alternatives. La courbe (2) montre la nette supériorité du montage que nous préconisons. Les caractéristiques des trois montages sont :

- (1) U_0 ref. = 1,75 V ; $\Delta U_2/U_0 = \pm 1,6 \%$ pour U_1 variant de 4 à 7,5 V.
- (2) U_0 ref. = 1,5 V ; $\Delta U_2/U_0 = \pm 1,6 \%$ pour U_1 variant de 3,5 à 10 V.
- (3) U_0 ref. = 0,91 V ; $\Delta U_2/U_0 = \pm 1,6 \%$ pour U_1 variant de 4,8 à 8 V.

Les fabricants de thermistances nous apprennent que l'on améliore bien les choses en mettant en série avec la thermistance une petite résistance ρ dite de compensation, ce que nous faisons. Après quelques tâtonnements, nous obtenons, en prenant $\rho = 5 \Omega$, la courbe 4 sur laquelle on constate que, pour une variation de U_1 de 3,5 à 10 V, U_2 ne varie que de 1,52 à 1,48 V, soit $1,5 \text{ V} \pm 1,66 \%$. C'est à peu près le taux de stabilisation que l'on est en droit d'attendre, en tension continue, d'une diode de Zener, avec en plus cet avantage que les éléments actifs de ce montage, fonctionnant à température élevée, ne sont pas influencés par la température ambiante. D'autre part, ces éléments étant utilisables jusqu'à des fréquences assez élevées, le montage décrit peut être employé à la stabilisation de la tension de sortie d'un générateur B.F. ou même H.F. Etant donné les petites dimensions des éléments actifs, la constante de temps est faible (moins d'une seconde).

Comparaison entre trois montages

Nous avons eu la curiosité de comparer les résultats obtenus avec les mêmes éléments associés selon trois montages différents :

1. — Le pont constitué par un enroulement secondaire à prise médiane d'un transformateur et une ampoule à incandescence en série avec une résistance de 10Ω suivant le schéma décrit par H. Schreiber dans l'article cité (courbe 3) ;

2. — Le montage utilisant une thermistance avec une résistance de compensation recommandée par les fabricants de résistances non linéaires (courbe 1) ;

3. — Enfin, le montage que nous venons de décrire (courbe 2).

Les résultats, présentés sous la forme de tableau et de courbes à la figure 3, en diront beaucoup plus qu'un long discours. Ils montrent la nette supériorité du troisième montage.

Exemples pratiques d'utilisation

Le schéma que nous venons de décrire n'introduisant (du moins pour les fréquences acoustiques) ni distorsion, ni déphasage, il est pensable de l'employer comme référence de tension alternative dans des montages de stabilisation de puissance. Inséré entre l'étage oscillateur et celui de sortie d'un générateur H.F. ou B.F., ou dans la boucle de réaction d'un oscillateur R-C à transistors, il doit permettre d'obtenir une bonne stabilité de la tension de sortie, et cela à peu de frais (nous nous proposons du reste d'étudier et de réaliser un appareil de ce genre dont nous entretiendrons nos lecteurs en temps utile).

Dans un appareil, dont la description dépasserait le cadre de cet article, il nous fallait déclencher un thyatron à chaque passage par zéro d'une tension sinusoïdale

dont l'amplitude pouvait varier entre 40 et 250 V. On ne pouvait songer à écrêter simplement la tension, même à une valeur très basse, pour obtenir les tops de déclenchement, car leur temps de montée variant avec l'amplitude de la tension d'entrée, cela entraînait un déphasage variable difficile à compenser. Nous nous en sommes tirés en régulant la tension d'entrée au moyen d'un réseau constitué par une ampoule de 220 V - 25 W, une thermistance Coprim 10026/01 et une résistance de compensation d'une cinquantaine d'ohms. La tension stabilisée ne variait que de 30 à 21 V, alors que celle à l'entrée variait entre 40 et 250 V. La fréquence étant fixe, un réseau déphaseur ajusté une fois pour toutes permettait de rattraper le léger retard du sommet du top (obtenu par écrêtage et différenciation de la tension stabilisée) sur le passage par zéro de la tension.

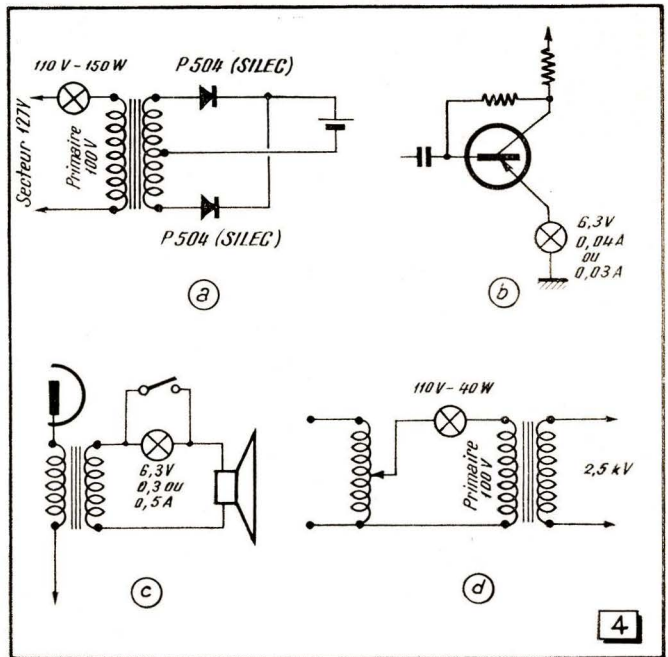
Protection contre les surintensités

On n'y pense pas toujours, mais une lampe à incandescence bien choisie, mise en série avec le primaire d'un transformateur, constitue un limiteur d'intensité efficace et bon marché et, de plus, n'influençant pas la forme de l'onde. Nous allons maintenant donner deux exemples pratiques d'une telle utilisation.

Soit à construire un redresseur destiné à charger une batterie de 6 V avec une intensité nominale de 5 A. Nous utiliserons un transformateur avec secondaire à point milieu et deux diodes au silicium P504 Silec admettant chacune un débit permanent de 4 A. La puissance absorbée au primaire sera de l'ordre de 65 W, soit sous 100 V une intensité de 0,65 A. En ayant tracé la courbe $I = f(U)$, nous constatons que pour cette intensité la chute de tension aux bornes d'une ampoule 110 V - 150 W est de 20 V environ. Donc, si en présence d'un secteur 127 V nous avons calculé le primaire de notre transformateur pour 100 V, cette ampoule montée en série avec le primaire fera l'affaire. Qu'un des éléments de notre batterie vienne à se mettre en court-circuit, l'intensité primaire ne pourra doubler sans entraîner une chute de tension d'une centaine de volts aux bornes de l'ampoule,

Fig. 4. — Quatre utilisations des propriétés des lampes à incandescence :

- Régulateur de courant et protection contre les surintensités d'un chargeur de batteries ;
- Protection d'un transistor au cours d'un montage d'essai ;
- Compression de volume sonore ;
- Protection et signalisation d'un poste d'essais diélectriques.



protégeant les diodes et le transformateur et avertissant du défaut par une vive lueur, cela pour le prix d'une ampoule d'éclairage, soit moins de 3 F.

Ce même principe est souvent utilisé dans les postes d'essai de rigidité diélectrique, faisant appel, par exemple, à un transformateur à tension variable (alternostat) alimentant un transformateur 100/2 ou 2,5 kV dont le primaire comporte, en série, une ampoule 110 V - 40 W. Le secondaire étant à vide, la chute de tension aux bornes de l'ampoule est faible : si l'isolement de l'appareil en essai vient à claquer, l'ampoule s'allume, limitant le courant du transformateur, protégeant ce dernier et l'appareil en essai et signalant le claquage par l'éclairement du filament.

Lors de la mise au point en montage sur une table d'un schéma à transistors, il n'est pas rare que des contacts accidentels entraînent la mort subite d'un ou de plusieurs transistors. De petites ampoules à incandescence judicieusement placées en série dans les connexions d'émetteur de ces derniers non seulement les protégeront, mais encore préviendront des surintensités. Par exemple, pour un courant de 1 à

3 mA (qui est un courant de repos fréquemment utilisé pour un transistor H.F. ou B.F.) une ampoule de 6,3 - 0,04 A présente une résistance de l'ordre de 4 à 6 Ω qui n'influencera pratiquement pas les caractéristiques du montage. Que par suite d'un contact accidentel le courant de l'émetteur vienne à atteindre 10 mA, la résistance de l'ampoule passera à une trentaine ou une cinquantaine d'ohms protégeant le transistor (temporairement) et signalant le danger par la légère illumination du filament.

Nous ne rappellerons que pour mémoire le montage bien connu de compression de volume sonore obtenu en mettant en série avec le haut-parleur une petite ampoule 6,3 V - 0,3 ou 0,5 A, et qui peut rendre bien des services à quiconque habitant un H.L.M. et voulant écouter du Wagner ou le *Concerto pour orchestre* de Bartok après 10 heures du soir.

J'espère avoir, par ces quelques exemples, acquis de nouveaux adeptes à cette parente pauvre de l'électronique : la mode à chauffage direct.

Roger DAMAYE.

BIBLIOGRAPHIE

LES THYRATRONS, par C.M. Swenne. — Un vol. de 76 p., format 145 x 215 mm, avec 72 figures. — Bibliothèque technique Philips, série « Vulgarisation », distribuée par Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e). — Prix : 11,50 F.

Ce petit ouvrage dans lequel les disgressions rétrospectives et mathématiques ont été exclues, s'adresse essentiellement aux utilisateurs, plus spécialement aux électrotechniciens qui n'ont pas encore une idée précise des innombrables possibilités que leur offre l'électronique.

Après avoir examiné les principes physiques de fonctionnement des thyratrons, l'auteur décrit les caractéristiques électriques de ces éléments suivant leurs différents modes de branchement. Il envisage ensuite les mon-

tages fondamentaux, puis décrit un grand nombre d'applications (relais, minuteriers, redresseurs commandés, etc).

Malgré sa petitesse apparente, cet ouvrage donne une foule de renseignements pratiques, concrétisés par un grand nombre de schémas de montage avec les valeurs complètes des éléments. C'est à la fois un excellent livre d'initiation et un manuel d'utilisation qui sera très apprécié.

TECHNIQUE DU TRANSISTOR, par F. Pietermaat, professeur à l'Université de Louvain, traduit du néerlandais par J.P. Grosjean. — Un vol. de 266 p., format 160 x 250 mm, avec 260 figures. — Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e). — Prix (relié toile sous jaquette) : 40 F.

S'il est évident qu'on ne peut, en quelque 250 pages, donner un exposé détaillé de toutes les possibilités actuelles des transistors,

ce livre a le mérite d'amener le lecteur d'une manière progressive, à bien comprendre dans son principe l'usage des semiconducteurs.

L'exposé des phénomènes physiques, dont les semiconducteurs sont le siège, a été réduit au minimum pour rendre plus explicite le fonctionnement des circuits. Il est suivi d'une étude systématique des applications relevant du domaine des basses fréquences et des circuits impulsions fondamentaux. Enfin, le comportement et les possibilités d'emploi de certaines structures semiconductrices nouvelles, telles la « diode tunnel », les diodes et transistors à quatre couches, et, en général, les principaux dipôles présentant une résistance dynamique négative sont également examinés. Ce livre établi d'après un cours doit permettre aux étudiants radio-électriciens et électroniciens de se familiariser avec les applications de plus en plus nombreuses des transistors.

ÉLECTROPHONE MONACO RC

RÉALISATION ESSAIS

(Voir aussi R. C. 184 et 185)

Réalisation

Nous avons monté notre électrophone en nous inspirant de très près du schéma général de la figure 1, telle que nous l'avons publiée dans le n° 184 de « Radio-Constructeur », et que nous reproduisons ci-contre (fig. 8) pour faciliter les différentes explications et commentaires.

Tout d'abord, voici les points de « divergence » de notre réalisation par rapport au schéma primitif.

1. — Nous avons adopté, finalement, le système correcteur de tonalité de la figure 9 (voir son analyse dans R.C. n° 184), pour cette simple raison que nous n'avions pas sous la main un potentiomètre de $5\text{ M}\Omega$, tel que R_7 de la figure 8.
2. — Les condensateurs C_1 et C_2 sont de 10 nF , au lieu de 22 nF indiqués sur le schéma.
3. — Le potentiomètre régulateur de graves (R_2) est de $1\text{ M}\Omega$.
4. — Les résistances de fuite R_{12} et R_{13} sont, toutes les deux, de $500\text{ k}\Omega$. Nous verrons lors de la mise au point ce à quoi cela nous conduit.

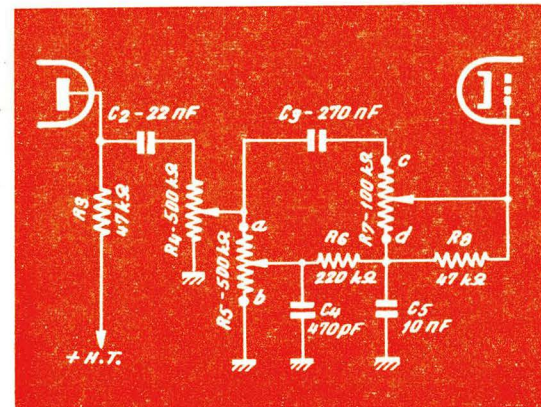
5. — La résistance R_{14} est de $220\text{ k}\Omega$.
6. — Le condensateur C_3 , shuntant la résistance de polarisation commune des deux lampes finales a été supprimé.
7. — Les résistances d'amortissement R_{16} et R_{17} sont de $10\text{ k}\Omega$.
8. — Les résistances d'amortissement R_{19} et R_{20} ont été supprimées.
9. — Les condensateurs C_{13} et C_{14} ont été disposés entre les plaques et la masse.
10. — Les deux « tweeters » électrostatiques ont été connectés suivant le schéma de la figure 10.
11. — La valeur de la résistance de contre-réaction R_{18} a été fixée, pour commencer, à $22\text{ k}\Omega$.
12. — La résistance de filtrage R_{21} est de $2,5\text{ k}\Omega$ (bobinée, 5 W).
13. — Afin de faciliter la mise au point de la contre-réaction, la résistance R_{10} a été constituée par une résistance fixe de $1\text{ k}\Omega$ et par un potentiomètre ajustable du type « Loto » de $1\text{ k}\Omega$ monté en série, l'ensemble correspondant au schéma de la figure 11. De cette manière, en déplaçant le curseur du potentiomètre on peut faire varier le taux de contre-réaction.

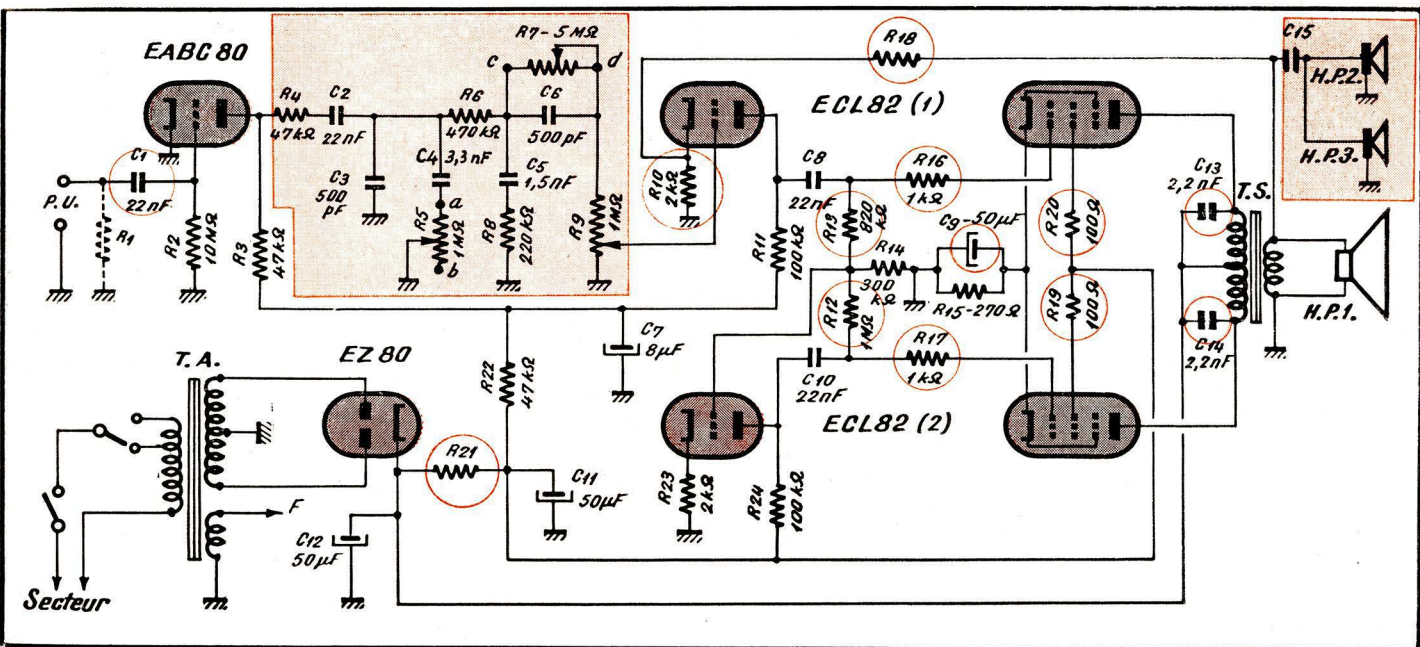
Vue d'ensemble du câblage définitif du châssis amplificateur.

Après un premier montage, effectué un peu « à la va-vite », nous avons recâblé complètement le châssis et modifié l'emplacement primitivement choisi pour les trois lampes, ce qui nous a donné un câblage très aéré et permettant un remplacement commode de n'importe quelle pièce, avantage précieux en vue des modifications et expériences ultérieures.

Nous avons également estimé que le transformateur de sortie, tel qu'il se présentait avec son étrier de fixation et sa position au-dessus du châssis, contribuait à allonger inutilement et inesthétiquement les connexions entre ses cosses de branchement et les anodes des deux lampes finales. Nous avons donc complètement modifié la présentation de ce transformateur, de façon à pouvoir le fixer encastré dans la découpe prévue à cet effet sur le châssis dont nous disposions.

Fig. 9. — Dispositif correcteur de tonalité que nous avons adopté, pour commencer, sur l'appareil décrit.





Après avoir dessoudé les cinq fils de sortie aboutissant aux cosses de branchement, nous avons enlevé l'étrier de fixation et détélé le bobinage. Dans le transformateur d'origine les tôles du circuit magnétique étaient empilées bout à bout. Autrement dit, on avait d'un côté toutes les tôles dites en M et de l'autre toutes les tôles en I, de façon à ménager un certain entrefer « naturel », sans interposition d'une plaquette isolante spéciale.

Or, nous avons affaire à un transformateur attaqué par un étage symétrique, dont le primaire se compose de deux sections également symétriques, parcourues par les composantes continues correspondantes de façon telle que les effets « magnétisants » se compensent et qu'aucune saturation du noyau n'est à craindre. Cela veut dire que nous n'avons pas besoin d'entrefer.

Donc, pour avoir un noyau magnétique plus compact et plus facilement maniable, nous avons replacé les tôles en les emplantant en croisé, c'est-à-dire en alternant les M et les I, suivant le croquis de la figure 12. Afin de simplifier l'opération nous avons procédé par paquets de 4 tôles à la fois.

Le transformateur ainsi obtenu a été solidement assemblé à l'aide de 4 barrettes de

Fig. 8. — Schéma théorique de départ dont les modifications sont indiquées dans le texte.

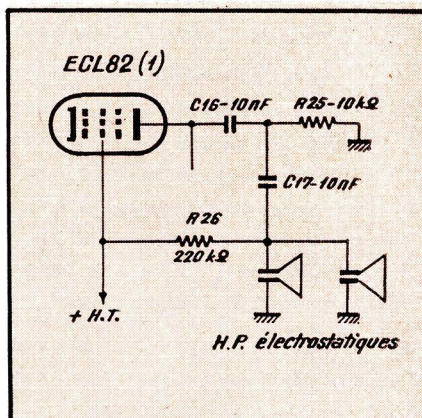


Fig. 10. — Branchement des deux « tweeters » électrostatiques.

serrage et de 4 tiges filetées, après quoi il a été fixé sur le châssis dans la position que nous montre la photo de la figure 13, ce qui, on l'avouera, est beaucoup plus présentable que l'ancienne disposition de la figure 14.

En ce qui concerne le châssis d'alimentation, fixé dans le fond de la valise-coffret, comme le montre la photo d'ensemble de

Fig. 11 (à gauche). — Adjonction d'un potentiomètre ajustable dans le circuit de contre-réaction.

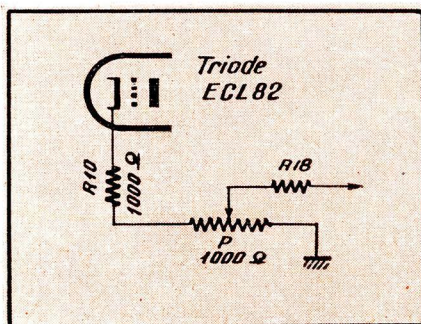
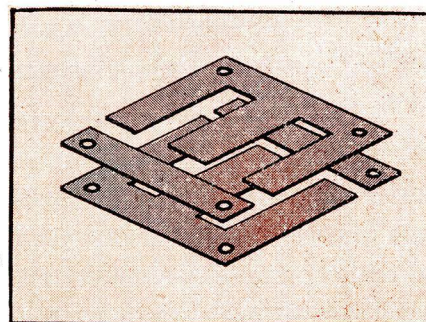


Fig. 12 (à droite). — Empilage des tôles magnétiques « en croisé ».

notre dernier numéro (p. 25), nous en voyons les détails sur la photo de la figure 15. Les résistances bobinées R₂₇ et R₂₈, qui ne figurent pas sur le schéma général, ont été ajoutées dans les connexions allant vers les deux plaques de la valve. Elle sont de 250 Ω chacune.

La liaison avec le châssis amplificateur se fait à l'aide d'un cordon à 6 conducteurs muni d'un bouchon octal et s'adaptant au support du même type indiqué (2) sur la photo de la figure 15. Les fils aboutissant à ce support se répartissent de la façon suivante :

1. — L'un des fils du cordon secteur (3 sur la photo) allant vers l'interrupteur du potentiomètre R₄;
2. — Le retour de l'interrupteur ci-dessus, qui se partage en deux : vers le transformateur (4) et vers l'interrupteur du moteur (1);
3. — La masse;
4. — Le 6,3 V du circuit de chauffage;
5. — La haute tension prélevée à l'entrée du filtre et allant vers le point milieu du primaire du transformateur de sortie;
6. — La haute tension prélevée à la sortie du filtre.



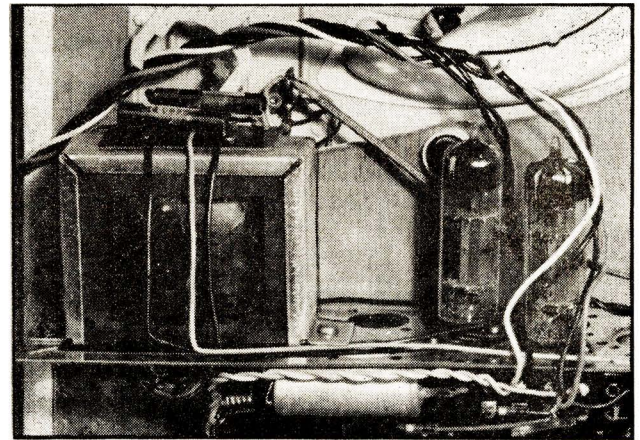
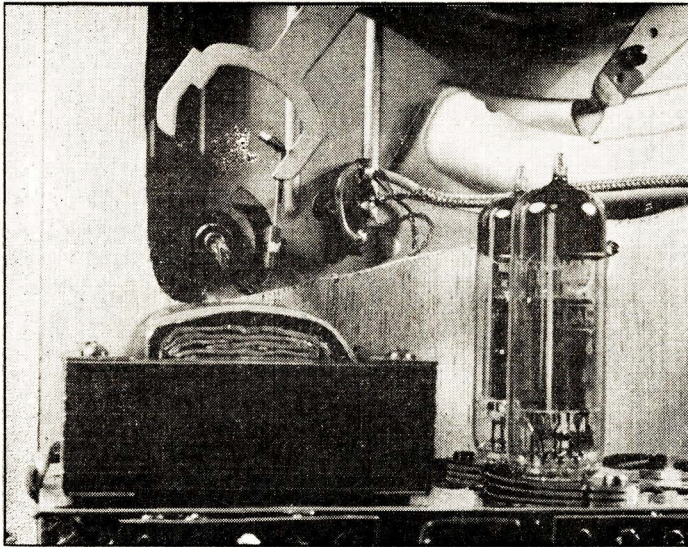


Fig. 13 (à gauche). — Aspect définitif du transformateur de sortie.

Fig. 14 (à droite). — Aspect primitif du transformateur de sortie.

Le second conducteur du cordon secteur va directement vers le transformateur d'alimentation (5 sur la photo). De plus, un cordon à 3 conducteurs va du transformateur d'alimentation vers le moteur du tourne-disques, ou plus exactement vers le bouchon commutateur de tensions du secteur (110-220) de ce dernier qui, par la même occasion, sert à commuter le primaire du transformateur d'alimentation. Les 3 connexions nécessaires sont : le point commun du distributeur des tensions ; la prise 110 (ou 115) V ; la prise 220 V.

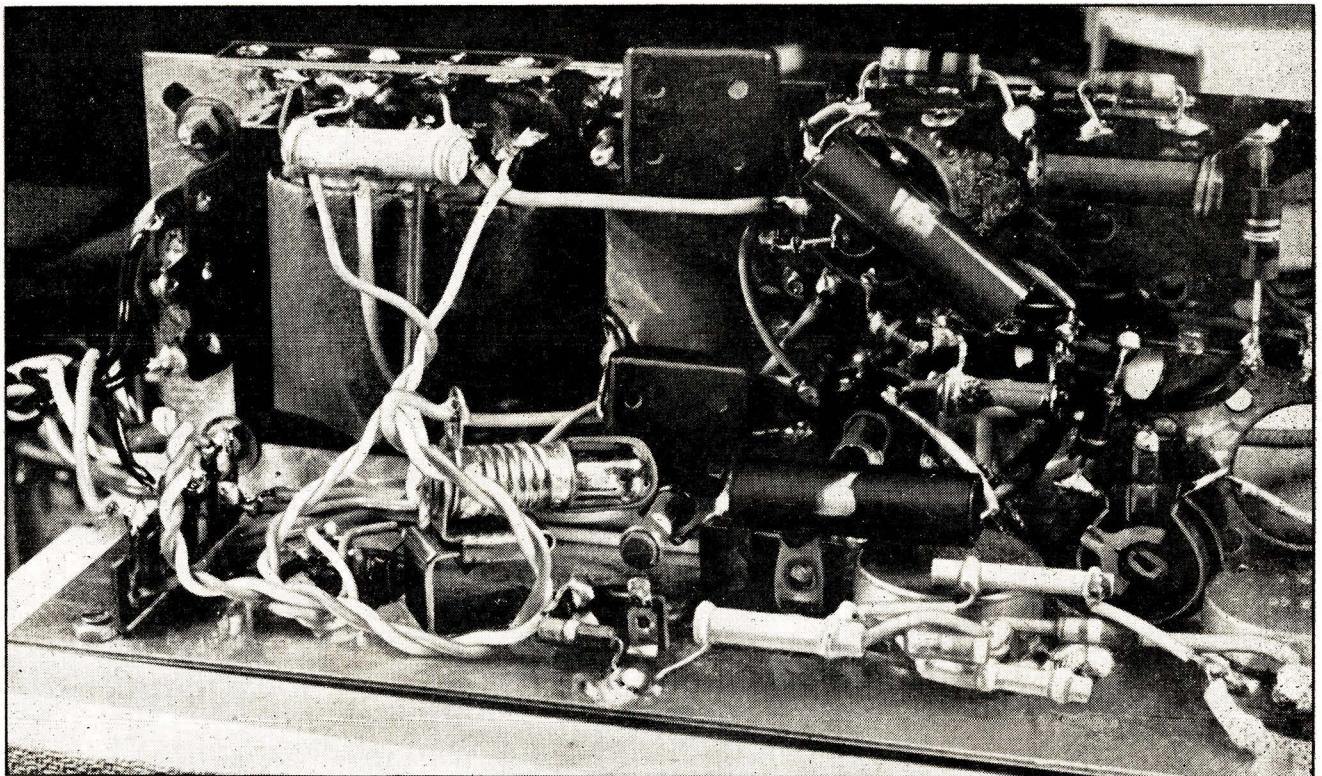
Nous pensons que le câblage du châssis amplificateur, dont nous publions le plan complet, ne demande aucune explication particulière. Les points marqués **m** sur ce plan correspondent aux points de masse, le plus souvent soudés directement sur le châssis étamé.

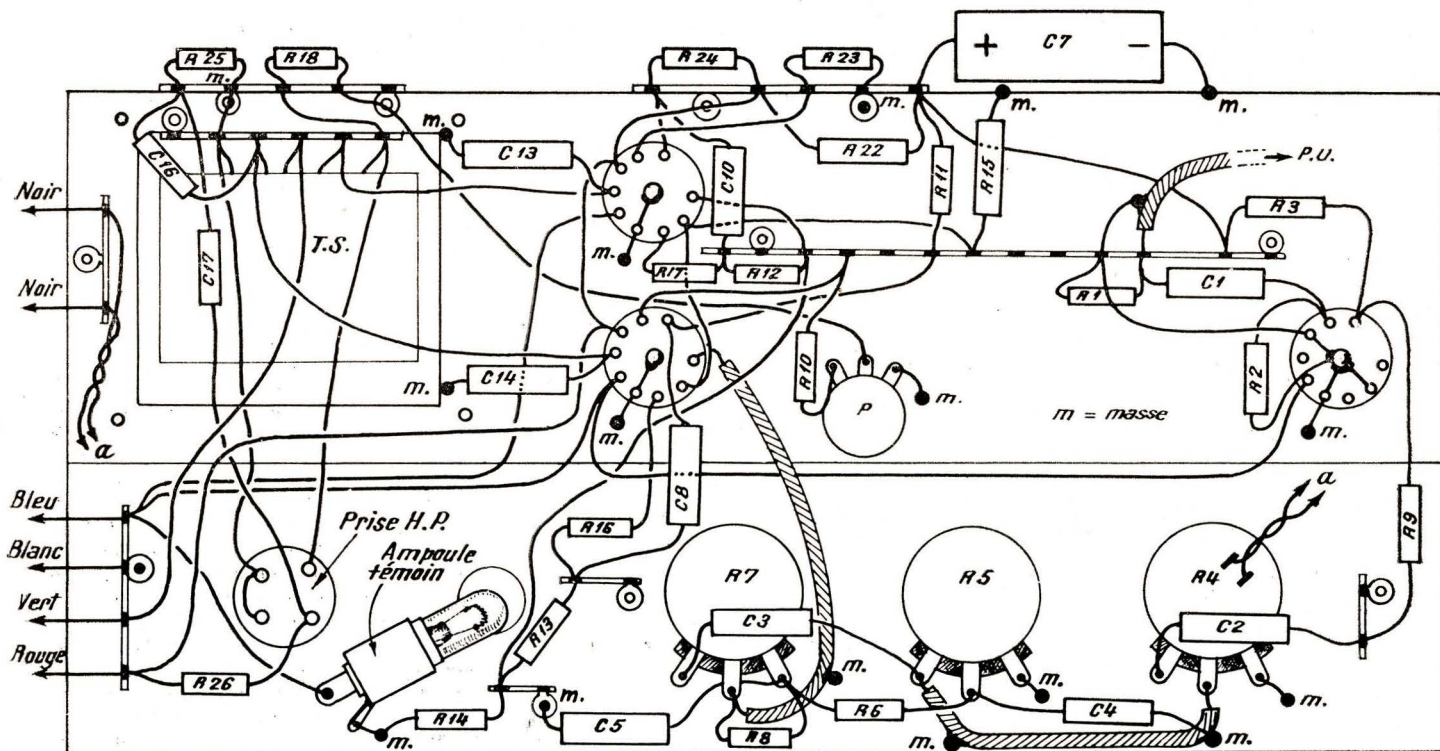
Les deux photos ci-dessous montrent la disposition réelle des pièces, dont le plan de câblage ci-dessus indique les interconnexions.

Premières mesures et quelques commentaires

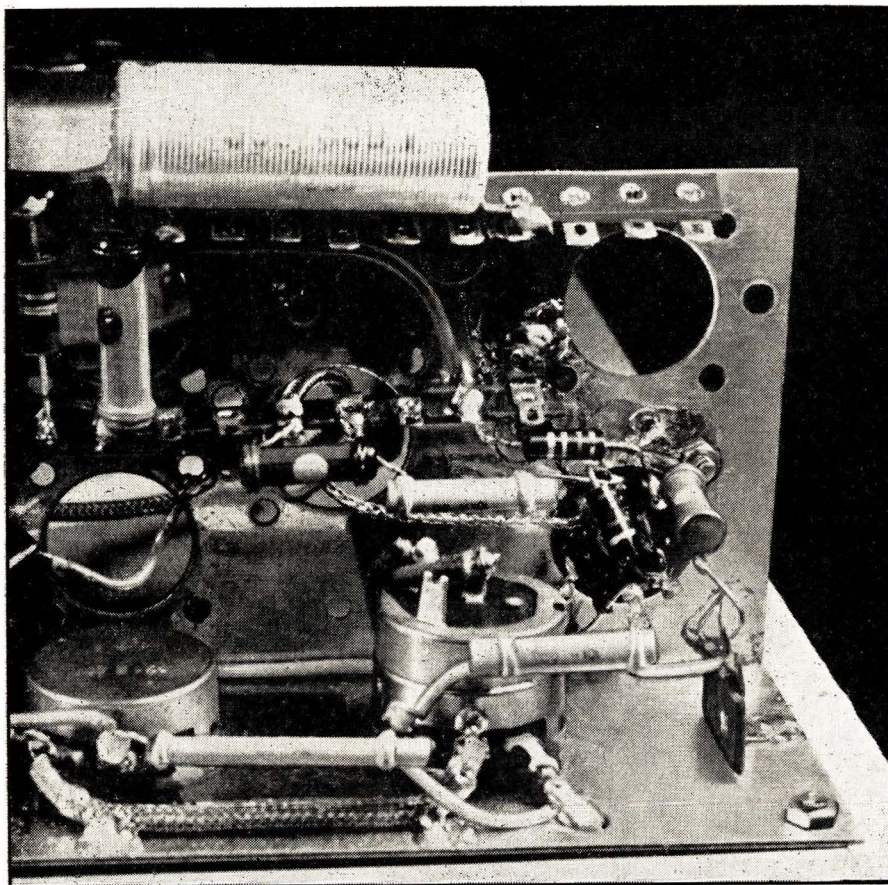
Le câblage étant terminé, on met l'électrophone sous tension et on mesure les différentes tensions d'alimentation et celles qui apparaissent aux électrodes des trois tubes. Voici les résultats de ces mesures :

- | | |
|---------------------------------|----------|
| 1. Haute tension avant filtrage | 310 V ; |
| 2. Haute tension après filtrage | 275 V ; |
| 3. Plaques pentodes ECL 82 | 303 V ; |
| 4. Cathodes pentodes ECL 82 | 23,5 V ; |





Plan de câblage du châssis amplificateur montrant, d'une façon aussi fidèle que possible, l'allure réelle des connexions.



- | | |
|---|------------|
| 5. Plaque triode ECL 82 (1) .. | 100 V ; |
| 6. Plaque triode ECL 82 (2) .. | 150 V ; |
| 7. Cathode triode ECL 82 (1) . | 1,4 V ; |
| 8. Cathode triode ECL 82 (2) . | 2 V ; |
| 8. Haute tension après R ₂₃ .. | 175 V ; |
| 10. Plaque EABC 80 | 87 V ; |
| 11. Grille EABC 80 | - 1 V env. |

Il n'y a rien de spécial à dire sur les tensions en 1,2 et 3. Elles sont un peu élevées, mais parfaitement supportables pour des tubes tels que des ECL 82.

La polarisation de l'étage final (23,5 V) cadre assez bien avec les tensions d'écran et d'anode plus élevées que celles indiquées dans les recueils de caractéristiques. En effet, avec 250 V à l'anode et 200 V à l'écran, la polarisation devrait être de 17,5 à 18 V.

Etant donné que la valeur de la résistance de polarisation est de 270 Ω, le courant cathodique total de l'étage final est de

$$\frac{23,5}{270} = 0,087 \text{ A} = 87 \text{ mA.}$$

ce qui est tout à fait acceptable. Le seul inconvénient dont nous nous apercevons immédiatement, c'est que la résistance R₈ chauffe exagérément, car nous avons eu tort d'y mettre une 0,5 watt. Or, un rapide calcul nous montre qu'il nous faut prévoir 2 watts à peu près. Donc, à remplacer.

Toutes les autres tensions sont apparemment correctes. A signaler que la tension 11 ne peut être mesurée qu'à l'aide d'un voltmètre électronique.

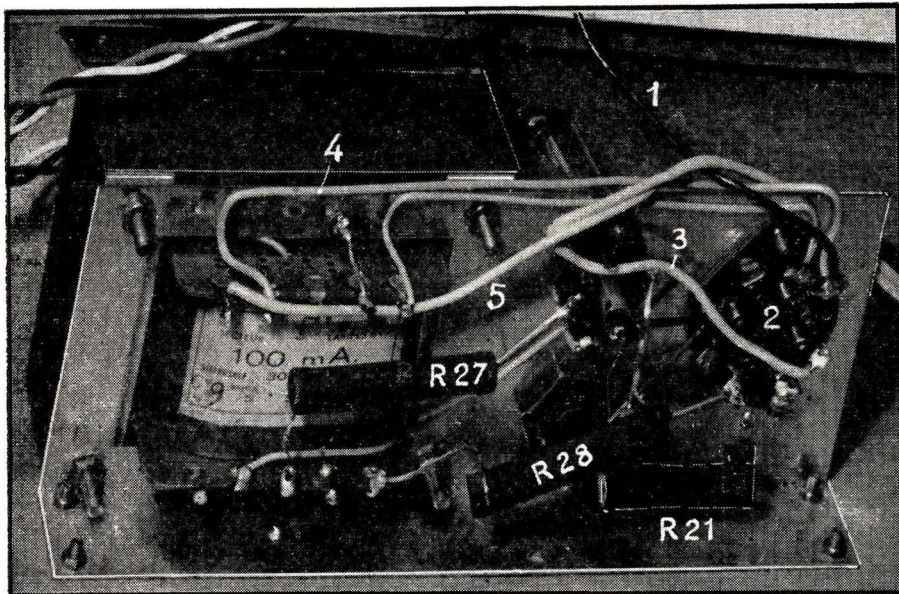
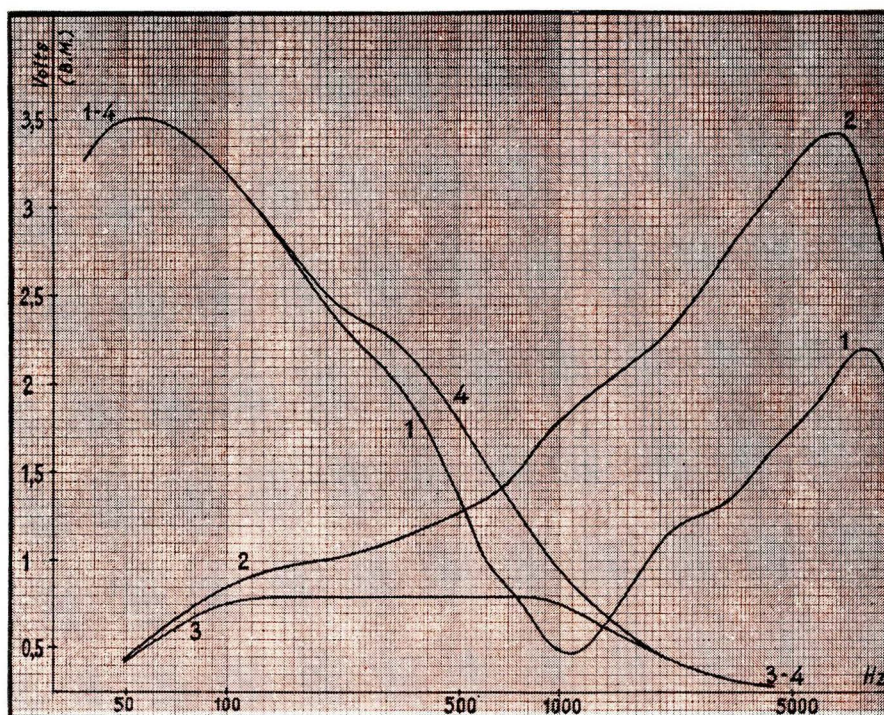


Fig. 15 (ci-dessus). — Le châssis alimentation fixé au fond du coffret-valise.

Fig. 16 (ci-dessous). — Courbes de réponse traduisant l'action des deux potentiomètres correcteurs de tonalité.



Premiers essais

On constate, tout d'abord qu'il n'y a pratiquement aucun ronflement dû à un filtrage insuffisant. Ce n'est qu'en poussant à fond le potentiomètre de puissance R_4 que l'on perçoit un léger bourdonnement caractéristique d'induction sur la grille.

Deuxième constatation : l'amplificateur est parfaitement stable, ne présentant aucune tendance à l'accrochage ou au « motor-

boating », quel que soit le réglage des trois potentiomètres.

Essayons maintenant avec un disque. Le résultat est assez décevant : tonalité désagréable et distorsion assez prononcée.

Si nous connectons le P.U. directement à la plaque de la EABC 80 (à travers un condensateur, bien entendu), la distorsion disparaît et la musicalité devient excellente. La puissance, cependant, est insuffisante pour un push-pull. Donc, le défaut peut être

localisé dans l'étage EABC 80 et il est vraisemblable qu'il est dû à une saturation de ce tube. Nous allons essayer d'analyser la situation à l'aide d'un oscilloscope et d'un générateur B.F.

Gains et affaiblissements

Nous allons utiliser pour nos mesures un excellent générateur B.F. Leader, type LAG-65/66 et un voltmètre électronique Paccò, type V-70.

Déconnectons le câble de liaison avec le pick-up et attaquons l'entrée de l'amplificateur par un signal sur 1000 Hz taré à 100 mV. On trouve, dans ces conditions, une tension de quelque 3,8 V à l'entrée du potentiomètre R_4 (voltmètre électronique en alternatif, sur la sensibilité 5 V), les potentiomètres de tonalité étant, respectivement, au maximum de graves et d'aiguës.

Le gain de l'étage EABC 80 est donc de $3,8/0,1 = 38$ très sensiblement, ce qui dépasse même nos prévisions, qui fixaient ce gain à 30 environ.

Si nous essayons de mesurer alors la tension que reçoit la grille triode ECL 82 (1), nous trouvons qu'elle est égale, à très peu de chose près, à 100 mV, c'est-à-dire à la tension injectée à l'entrée. En d'autres termes, le système correcteur de tonalité absorbe pratiquement le gain de l'étage EABC 80, ce qui correspond à un affaiblissement de 31,5 dB (sur 1000 Hz). Cela nous paraît beaucoup, à première vue, et nous nous promettons de revoir cette question par la suite et de rechercher un système correcteur aussi efficace, mais consommant moins de décibels.

Allons plus loin et vérifions le gain de l'étage préamplificateur ainsi que la symétrie de l'attaque du push-pull final. A cet effet nous injectons un signal de 0,2 V (toujours à 1000 Hz) sur la grille triode ECL 82 (1) et mesurons la tension obtenue aux deux grilles des pentodes. Nous trouvons 2,65 V pour la grille ECL 82 (1) et 2,5 V pour celle ECL 82 (2). La symétrie est satisfaisante et le faible écart constaté était prévisible, puisque la résistance R_{13} , qui devait être, théoriquement, un peu plus faible que R_{12} , est de la même valeur que cette dernière dans notre réalisation. Mais il est très facile d'y remédier, en shuntant R_{13} par une résistance de quelque 2,7 à 3,3 M Ω .

Parallèlement, nous constatons que le gain de l'étage préamplificateur est de $2,65/0,2 = 13$ environ.

Localisation de la distorsion

Cette opération a été réalisée à l'aide du générateur B.F. indiqué plus haut et de l'oscilloscope Centrad type 175.

Pour commencer, un signal de 0,5 V, à 1000 Hz, a été appliqué à l'entrée de l'amplificateur. A l'entrée du potentiomètre R_4 nous avons relevé l'oscillogramme (1) dont l'amplitude est très sensiblement de 45 V c.à.c. Mais il ne faut pas oublier que nous injectons les volts efficaces et observons à l'oscilloscope les volts de pointe. Pour avoir

le gain il faut donc diviser ces derniers par 2,8 pour pouvoir faire le rapport. Et c'est ainsi que nous retrouvons un gain voisin de 32, ce qui confirme les mesures faites plus haut. La forme du signal de sortie est parfaitement sinusoïdale, sans aucune distorsion visible. Si nous augmentons le signal d'attaque à 1 V, une distorsion apparaît très nettement comme le montre l'oscillogramme (2).

Voyons ce qui arrive, dans ces conditions, à la grille triode ECL 82 (1), avec les deux potentiomètres de tonalité au maximum. Nous y trouvons le signal (3), avec une amplitude c. à c. voisine de 3 V, signal dont la forme varie suivant la position des potentiomètres R_5 et R_7 . C'est ainsi qu'en diminuant légèrement les graves nous obtenons (4), tandis qu'avec les graves au minimum on relève l'oscillogramme (5). Enfin, si nous mettons les aiguës (R_7) au minimum, nous obtenons la forme (6) où la distorsion, sans être énorme, est cependant nettement visible : sommets pointus et l'ensemble penché légèrement vers la droite.

Attaquons maintenant directement l'entrée du potentiomètre R_4 , donc sans passer par la EABC 80, par un signal de 10 V et toujours sur 1000 Hz. Nous trouvons, à la grille triode ECL 82 (1) un signal évidemment beaucoup plus faible (0,6 à 0,7 V c. à c.), mais ne présentant aucune trace de distorsion, comme le montre l'oscillogramme (7). Ajoutons que les potentiomètres R_5 et R_7 sont, pendant cette mesure, au maximum de graves et d'aiguës.

Il devient donc clair que la distorsion vient bien de l'étage EABC 80. De plus, le système correcteur de tonalité utilisé semble introduire une atténuation vraiment trop importante. Ce sont donc ces deux points que nous proposons de voir plus tard.

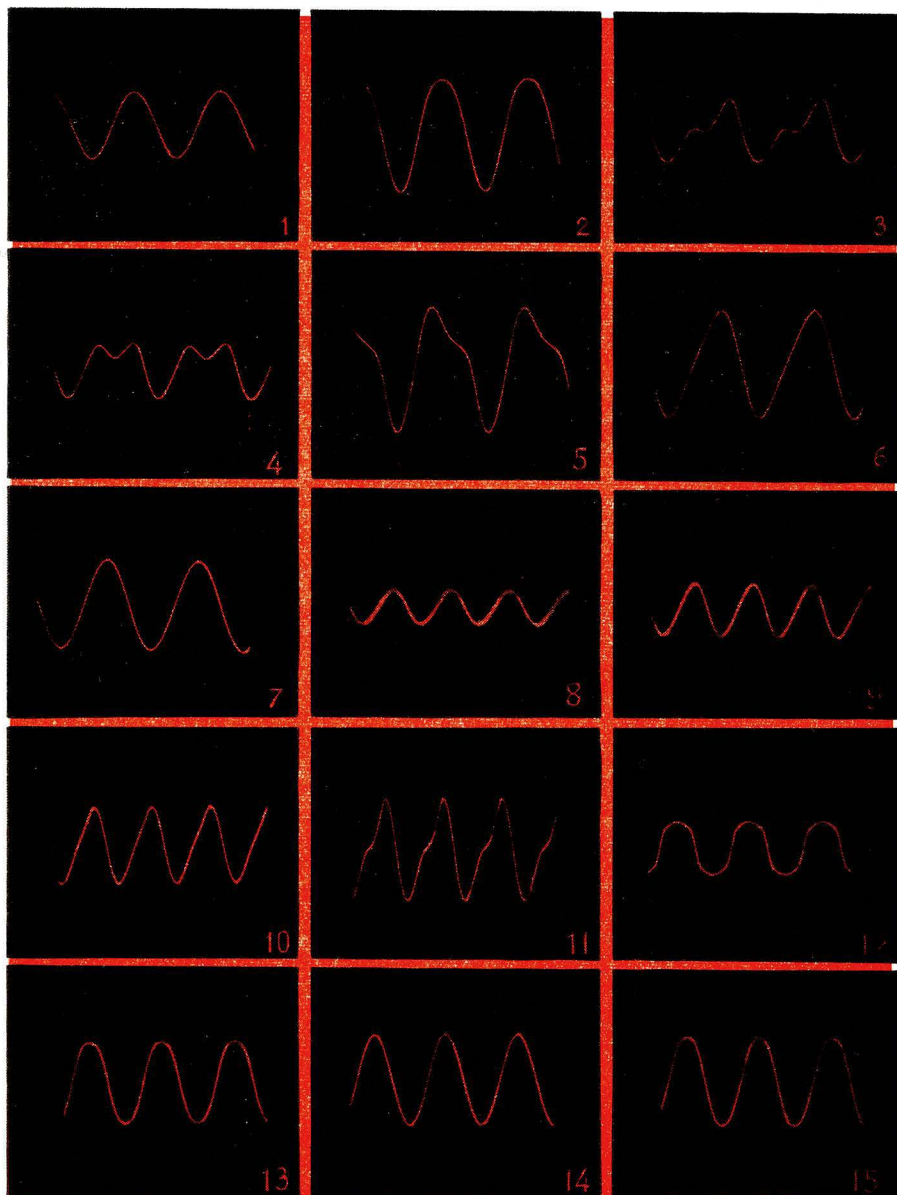
Nous avons également effectué des essais après avoir ajouté une résistance de 220 k Ω entre la plaque de la EABC 80 et le condensateur de liaison C_2 (marquée R_6 sur le plan de câblage). Quatre tensions croissantes ont été injectées ensuite à l'entrée de l'amplificateur, et nous avons relevé les oscillogrammes correspondants à la grille triode de la ECL 82 (1). C'est ainsi que nous avons trouvé :

Pour 0,3 V à l'entrée : l'oscillogramme (8), de 0,25 V c. à c. environ ;

Pour 0,5 V à l'entrée : l'oscillogramme (9), de 0,4 V c. à c. environ ;

Pour 0,6 V à l'entrée : l'oscillogramme (10), de 0,52 V c. à c. environ ;

Pour 1 V à l'entrée : l'oscillogramme (11), avec quelque 0,66 V c. à c. On voit par ces images que la distorsion commence à devenir apparente aussitôt que la tension d'attaque dépasse 0,5 V. Il s'agit donc de savoir si le pick-up ne nous donne pas une tension excessive, ce qui expliquerait les mauvais résultats obtenus. La meilleure façon de le vérifier consisterait à se procurer un disque de fréquence et de le faire tourner en mesurant, à l'aide d'un voltmètre électronique (en alternatif, bien entendu), la tension apparaissant au bout du cordon de liaison. Mais même en l'absence d'un tel disque on peut se faire une idée sur la



tension délivrée en utilisant un disque quelconque. L'aiguille du voltmètre oscille alors continuellement, en « suivant » la modulation, mais on peut quand même se faire une idée sur la déviation moyenne. C'est ainsi que nous avons constaté, dans notre cas, que l'aiguille « se promenait » presque constamment entre 0,4 et 1,1 V à peu près, donc dans la région où les distorsions étaient inévitables.

Pour « freiner » le pick-up, nous l'avons shunté par une résistance (R_1) dont la valeur a été déterminée par tâtonnements et fixée, provisoirement, à 50 k Ω .

Essai de l'amplificateur entier

L'oscilloscope a été branché aux bornes d'une résistance de 2,5 Ω , qui a été connectée au secondaire du transformateur de sor-

tie, à la place de la bobine mobile ($Z = 2,5 \Omega$). Un signal de 0,5 V, à 400 Hz, a été injecté à l'entrée et c'est ainsi que nous avons observé l'oscillogramme (12), avec une amplitude c. à c. de 6,8 V environ.

Le signal de sortie étant assez fortement distordu, nous diminuons la tension à l'entrée et constatons que toute trace de la distorsion disparaît pratiquement lorsque cette tension n'est plus que de 0,2 V (oscillogramme 13). L'amplitude est évidemment moindre, mais atteint encore 5,2 V c. à c.

Essayons d'augmenter le taux de contre-réaction et diminuons, à cet effet, la valeur de la résistance R_{18} jusqu'à 3 k Ω , le potentiomètre ajustable P dans la cathode de la triode ECL 82 (1) étant au maximum. En maintenant l'amplitude du signal injecté à 0,2 V, nous obtenons à la sortie l'oscillogramme (14) avec une amplitude de quelque 3 V c. à c. Et il nous est possible d'aug-

menter l'attaque jusqu'à 0,5 V sans que la distorsion soit autrement qu'à peine visible (15), l'amplitude étant de 6 V c. à c. environ.

Puissance de sortie

Pour apprécier la puissance de sortie il faut, tout d'abord, traduire les tensions crête à crête de la bobine mobile en volts efficaces, c'est-à-dire les diviser par 2,8. On élève le résultat au carré et on le divise par 2,5, impédance de la bobine mobile.

C'est ainsi que dans le cas de l'oscillogramme 15 (6 V c. à c.) nous obtenons $6/2,8 = 2,14$ V efficaces. Cela nous donne, au carré, 4,6 V, que nous divisons par 2,5 pour obtenir 1,84 W.

Cela paraît peu, mais nous pouvons vous

assurer que cela fait beaucoup de bruit.

Un essai sur disque nous a montré que l'ensemble se comportait d'une façon remarquable, avec une tonalité riche en nuances.

Correction de tonalité

Les quatre courbes de la figure 16 résument la « réponse » de l'amplificateur à un signal sinusoïdal de 0,2 V appliqué à l'entrée. La courbe 1 correspond au maximum de graves et d'aiguës, la courbe 2 au minimum de graves et maximum d'aiguës, la courbe 3 au minimum général, graves et aiguës, et la courbe 4 au maximum de graves et minimum d'aiguës.

L'axe vertical est graduée en volts me-

surés aux bornes de la bobine mobile, mais il est facile de passer aux décibels, en prenant, par exemple, 0,5 V = 0 dB comme niveau de référence. On voit que, dans ces conditions, le relèvement des basses atteint 17 dB environ et celui des aiguës (courbe 1) 7 dB environ.

On remarquera également que la manœuvre du potentiomètre de graves agit fortement sur les aiguës, puisque le passage de la courbe 1 à la courbe 2 provoque un relèvement de quelque 4 dB vers 7000 à 8000 Hz.

Enfin, on constate que la manœuvre du potentiomètre de graves est très brutale. Il y a certainement un avantage à essayer d'autres systèmes correcteurs de tonalité.

W. S.

VOUS POUVEZ AMÉLIORER VOTRE RÉCEPTEUR AM

Un récepteur de radio, à modulation d'amplitude, peut être amélioré à peu de frais par un technicien. Les perfectionnements introduits sont de trois ordres :

1. — Détection cathodique dite « Sylvania ». Ce système de détection est assurément le plus fidèle de tous, mais on lui reproche quelques défauts mineurs, à savoir de manquer de sensibilité et de ne pas avoir une courbe de reproduction linéaire pour les signaux faibles. Ces défauts proviennent généralement de deux causes. La première, c'est que l'on compte exclusivement sur le courant résiduel d'anode traversant la résistance de cathode

pour assurer la polarisation de grille. Donc, pour y remédier, il suffit d'appliquer une légère polarisation à la grille en connectant le retour du dernier transformateur F.I. à un potentiel de $-1,5$ V. Voir le schéma où la triode T_1 sert à la détection cathodique.

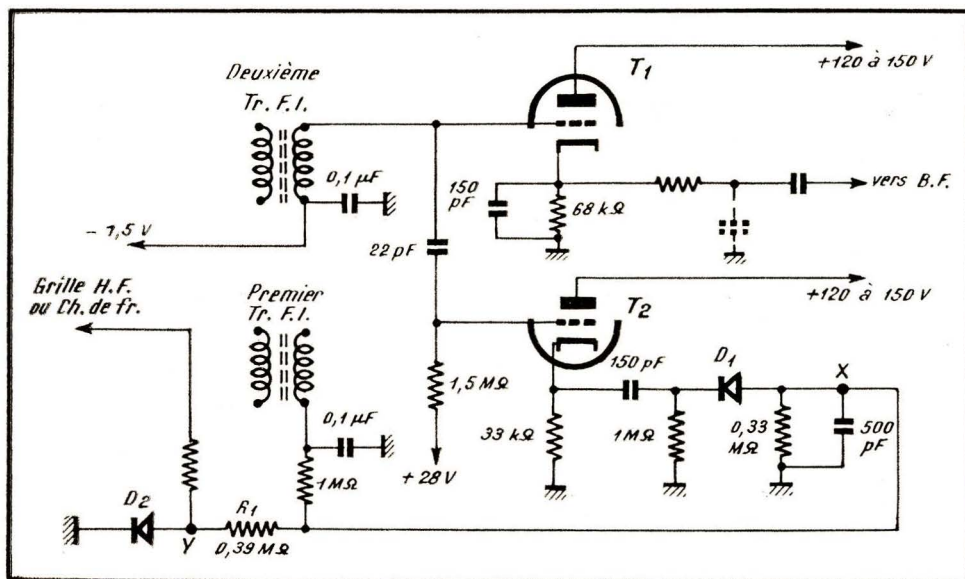
La deuxième cause peut provenir d'un mauvais choix de la triode utilisée. Il est souvent conseillé d'utiliser une triode présentant une pente aussi élevée que possible. Il se révèle que ce critère est loin d'être le meilleur. Ce qu'il faut chercher, c'est une triode présentant un coefficient d'amplification et une pente le plus élevés,

mais alliés à une tension de cut-off aussi faible que possible. Ces caractéristiques sont précisément réunies dans la triode du type ECC 83 avec $k=100$, $S=1,6$ mA/V et $V_{cut-off}=1,5$ V pour $V_a=120$ V environ. Avec un tel tube, la tension de sortie B.F. est très largement suffisante.

2. — Élimination de toute diode branchée directement en parallèle sur le dernier transformateur F.I. On sait que lorsqu'une diode détectrice est connectée directement à un enroulement du deuxième transformateur F.I., la résistance équivalente de détection vue par cet enroulement ne peut pas dépasser 0,5 M Ω . Cela a pour effet non seulement une courbe de réponse pointue et dissymétrique, mais un gain de l'étage plus réduit. Puisqu'on dispose d'un deuxième élément triode dans le tube ECC 83, la solution adoptée consiste à intercaler cet élément comme étage amplificateur à charge de cathode avant la diode qui doit fournir la tension de commande automatique de sensibilité (C.A.S.). Le schéma montre la triode T_2 utilisée à cet effet. On voit que le retour de grille est effectué à un potentiel de $+28$ V environ. Avec une résistance de charge de cathode de 33 k Ω cela suppose un courant anodique légèrement inférieur à 1 mA, et une tension de cathode de 29 à 30 V. Il semble que cette tension soit nécessaire si l'on veut transmettre à la diode D_1 un signal F.I. dépassant 10 V efficaces, sans déformation exagérée. Evidemment, le gain de l'étage est légèrement inférieur à 1, mais cela n'est pas un inconvénient majeur. La diode D_1 , du type OA 85, fait apparaître en X la tension négative de C.A.S.

On obtient ainsi une amélioration appréciable de la courbe de réponse de l'amplificateur F.I.

Schéma de la détection « Sylvania » et du système de C.A.S.



3. — Possibilité d'obtenir à peu de frais un effet d'antifading différé. Lorsqu'on mesure la résistance inverse R_{inv} d'une diode à cristal de germanium, on constate que cette résistance, loin d'être constante, augmente au contraire en même temps que la tension de polarisation, puis recommence à décroître, quand cette tension dépasse une certaine valeur limite. Dans le cas d'une diode OA 85, R_{inv} peut passer, par exemple, de 0,15 M Ω pour $V_{inv} = 1$ V à 2 M Ω pour $V_{inv} = 20$ V.

La solution adoptée consiste à appliquer la tension de C.A.S. aux grilles à

contrôler au moyen d'un diviseur de tension à rapport automatiquement variable. Cependant, la totalité de la tension de C.A.S. est appliquée à la grille de l'étage F.I., et le diviseur de tension n'intéresse que la grille de l'étage changeur de fréquence, et de préférence la grille de l'étage H.F. éventuel. Le diviseur de tension comprend la diode D_2 et la résistance R_1 . Le point Y constitue le retour de la résistance de grille du tube amplificateur H.F., s'il en existe un.

On voit que tant que la tension de C.A.S. en X est faible, les tensions frac-

tionnelles appliquées aux grilles H.F. et C.F. (point Y) sont également faibles. Si la tension de C.A.S. en X est de 1 V et si la résistance inverse de D_2 est de 0,1 M Ω , le point Y n'est qu'à -0,2 V environ. Mais lorsque la tension de C.A.S. atteint, par exemple, un maximum de 15 V environ, et si la résistance inverse de D_2 s'élève à 1,5 M Ω , le rapport de transmission est alors de 0,8, alors qu'il n'était, dans le cas précédent, que de 0,2 environ.

Ch. BASTIEN.

NOS LECTEURS NOUS ÉCRIVENT

A PROPOS DE LA DÉTECTION AMÉLIORÉE

Voici quelques remarques au sujet d'un article paru dans *Radio Constructeur* d'octobre 1962 (N°182, p. 258) et intitulé : « Améliorons la détection de notre poste ».

Si le montage préconisé est valable, les explications qui sont données paraissent peu satisfaisantes.

En effet, pendant l'alternance négative, les condensateurs C_1 et C_2 se chargent en série, et le condensateur C_2 , qui a une valeur dix fois plus élevée que C_1 se trouve chargé à une tension qui représente presque la tension totale.

En réalité, et cela est bien connu, lorsque deux condensateurs sont chargés en série, c'est le condensateur dont la valeur est la plus faible qui se charge à la tension la plus élevée.

On peut en effet écrire

$$Q = C_1 V_1 = C_2 V_2,$$

d'où

$$V_1 = \frac{C_2}{C_1} V_2,$$

ce qui donne, pour le cas du schéma,

$$V_1 = 10 V_2.$$

La suite de l'article n'éclaire pas plus notre lanterne quand il est dit : « Le potentiel du point B atteint la valeur de crête de la tension d'entrée U_e . On trouve alors entre le point A et la masse une tension très sensiblement égale à $2 U_e$. »

On se demande par quel miracle la tension d'entrée a pu doubler ?

Passons enfin au circuit de compensation.

Sur les émissions puissantes, le curseur du potentiomètre se rapproche du point C, il y a donc atténuation des fréquences élevées. Cette atténuation sera beaucoup moins importante pour les signaux faibles, mais l'article prétend le contraire.

L'explication du fonctionnement de ce montage est pourtant simple.

Pour l'alternance qui rend A positif par rapport à la masse, la diode D_1 est conductrice, puisque son anode est positive par rapport à sa cathode, la diode D_2 est bloquée.

Le courant qui traverse C_1 et D_1 charge C_1 à la tension U_e suivant les polarités indiquées.

A l'alternance suivante, qui rend A négatif par rapport à la masse, D_1 est bloquée, D_2 est conductrice. Nous appliquons sur la cathode de D_2 une tension négative par rapport à la masse, qui est la somme de la tension d'entrée et de la tension aux bornes de C_1 , soit $U_e + U_e = 2 U_e$.

Les condensateurs C_2 et C_3 , disposés en série, vont se charger à la tension $2 U_e$ avec les polarités indiquées.

Le point B est donc au potentiel $2 U_e$ par rapport à la masse.

Ce dispositif de détection présente les avantages suivants :

1. — C'est un montage doubleur de ten-

sion avec pour conséquence un amplificateur B.F. de gain moins élevé que celui exigé par une détection normale ;

2. — Tension de C.A.V. disponible sensiblement doublée (en prélevant cette tension au point B) ;

3. — Redressement des deux alternances sans l'obligation d'un transformateur F.I. spécial.

La présence des deux alternances dans le circuit de détection permet de réduire la constante de temps de ce circuit, d'où meilleure réponse aux fréquences élevées. L'auteur n'a pas utilisé cette possibilité, un condensateur C_2 de 47 pF aurait été amplement suffisant pour filtrer la H.F. résiduelle dans le circuit de détection.

Il est probable, par ailleurs, que les distorsions non linéaires créés par la détection sont plus réduites avec ce montage, du fait du redressement « bilatéral ».

Signalons, enfin, que nous avons expérimenté ce montage sur un récepteur à transistors.

Les résultats obtenus ont confirmé les remarques que nous venons de souligner et le schéma de la figure 2 montre le montage réalisé.

Noter la constante de temps du circuit de détection qui est beaucoup plus petite que les valeurs habituellement utilisées.

R. HAUTECEUR.

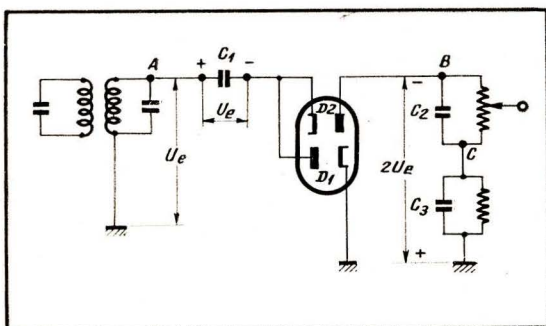


Fig. 1 (à gauche). — Schéma du détecteur doubleur tel qu'il a été décrit.

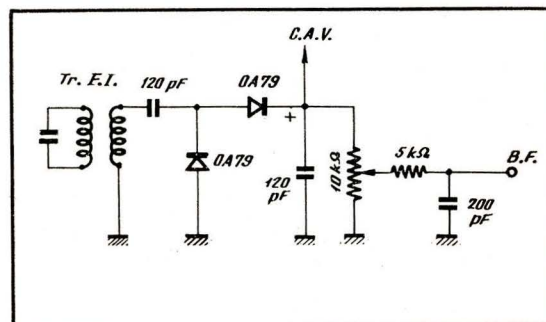


Fig. 2 (à droite). — Application du même principe à un détecteur à diodes au germanium.

SYSTÈME CORRECTEUR AUTOMATIQUE DE POLARISATION POUR TRANSISTORS

Il est bien connu que, dans les récepteurs à étage de sortie symétrique en classe B, une distorsion désagréable se produit dès que la tension de la pile faiblit ou que la température ambiante s'élève. Dans ce dernier cas, l'accroissement du courant collecteur peut même déclencher un emballement des transistors si la correction de température n'est pas efficace.

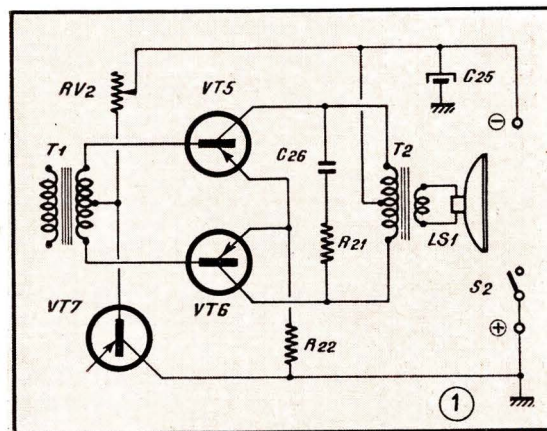
Ce que l'on sait moins, c'est que la chute de température peut, elle aussi, provoquer une distorsion désagréable, en particulier lorsqu'elle descend au-dessous de 10 °C.

Le dispositif de correction automatique de *Pye* a pour but de compenser les trois facteurs ci-après : chute de tension d'alimentation ; élévation ou baisse de la température ambiante. Ce faisant, il permet à l'utilisateur d'utiliser ses piles jusqu'au « dernier coulomb », c'est-à-dire jusqu'à ce que l'oscillation cesse ou que l'audition soit devenue imperceptible.

La correction est obtenue en montant en « diode inverse », un transistor NKT 259 à la place de la résistance « inférieure » du diviseur classique de polarisation des bases. On utilise la propriété connue de la variation de la résistance interne base-collecteur en fonction de la température ou de la tension.

Le diviseur de tension est, généralement, composé de deux résistances. A leur place, on montera, d'une part, une résistance ajustable et, d'autre part, le transistor NKT 259 appelé VT 7 dans la figure 1. Une baisse de la tension d'alimentation

Fig. 1. — Schéma général du dispositif automatique de *Pye* pour corriger la polarisation d'un étage final push-pull.



survient-elle, aussitôt la résistance base-collecteur croît et le courant du pont diminue ; la polarisation des bases « glisse » vers un potentiel plus négatif par rapport aux émetteurs, et le courant des collecteurs de VT 5 - VT 6 s'élève. On règle l'ajustable, une fois pour toutes, avec une pile neuve, pour une polarisation correcte des bases.

Le campeur veut-il écouter son « transistor » dans la fraîcheur du petit matin, la résistance base-collecteur de VT 7 a augmenté et le phénomène ci-dessus se répète. Dans le cas contraire du récepteur oublié, par exemple, dans une voiture fermée, l'élévation du courant des collecteurs est compensée par une baisse

de la polarisation due à la diminution de la résistance interne de VT 7.

La figure 2 établit un parallèle entre les montages avec ou sans le dispositif correcteur de *Pye*. Les courbes indiquent la variation du courant de collecteur en fonction de la tension de la pile. L'incidence de la température est mise en évidence dans la figure 3.

Signalons enfin que *Pye* a déjà incorporé ce montage dans les dernières versions de ses récepteurs : *Pye* Q 9, *Pam* TB 71 et *Ekco* PT 378.

Adapté par G. GARNERY.

(D'après « Wireless and Electrical Trader », mai 1962).

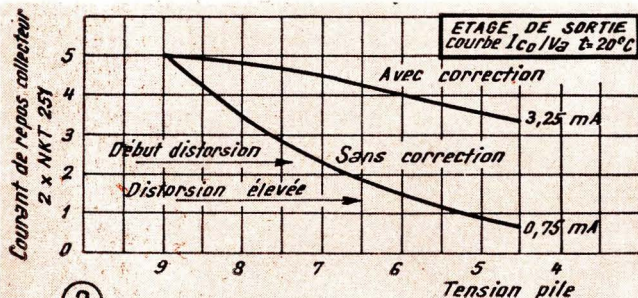
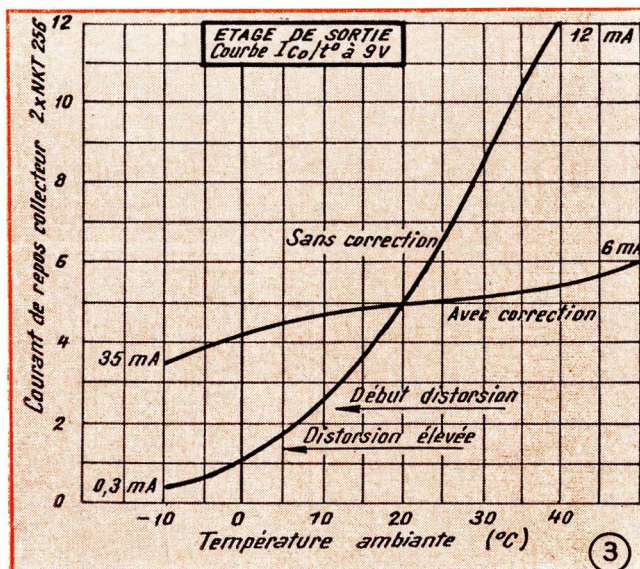


Fig. 2. — Comparaison entre les montages avec ou sans dispositif correcteur. L'amélioration obtenue est spectaculaire.

Fig. 3. — Comportement, en fonction de la température des montages avec ou sans correction.



POUR VOS RÉCEPTEURS FM A TRANSISTORS

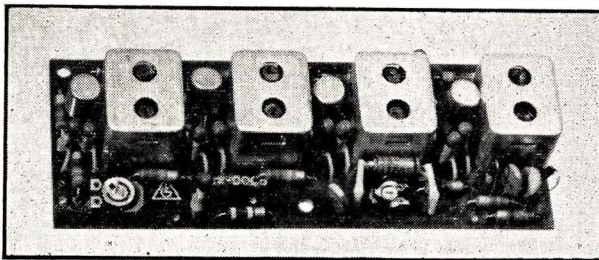
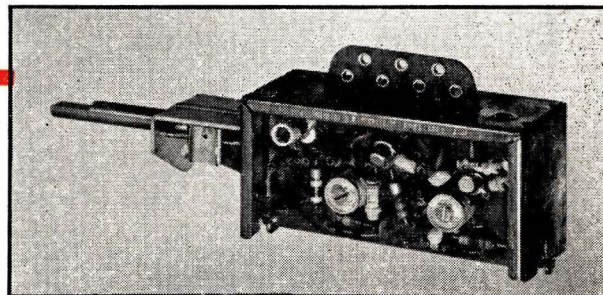


On peut se procurer actuellement en France un ensemble « transistorisé » de qualité exceptionnelle, permettant la réalisation de récepteurs ou de « tuners » FM de performances au moins équivalentes à celles des meilleurs appareils à tubes électroniques. Il s'agit d'une « tête » V.H.F. et d'une platine F.I. fabriquées par **Görler** (Allemagne) et importées par la Société **Recta**, 37, av. Ledru-Rollin, Paris (12^e).

La tête V.H.F., type 312-0015, est équipée d'un transistor Mesa en amplification H.F. La stabilité de l'oscillateur local est remarquable grâce à un système de C.A.F. (commande automatique de fréquence) faisant appel à une diode, et aussi à une seconde diode qui évite la perturbation éventuelle de la stabilité par un signal d'entrée intense. L'action d'une C.A.G. est prévue sur le transistor amplificateur H.F. L'entrée est prévue pour un câble de descente d'antenne asymétrique, de 60 à 75 Ω.

La platine F.I., type 322-0005, bien entendu à câblage imprimé, comporte quatre étages, le dernier étant un limiteur afin de permettre au détecteur de rapport symétrique de fonctionner d'une façon stable et régulière quelle que soit l'amplitude du signal reçu. Le gain du transistor d'entrée est soumis à l'action d'une C.A.G., réalisée par le redressement, à l'aide d'une diode, du signal F.I. au niveau du troisième étage. La tension continue ainsi obtenue, variable en fonction de l'amplitude du signal, est utilisée pour polariser la base du transistor commandé. Mais la tension à l'émetteur de ce dernier fluctue suivant les variations de la tension de commande, et on

Voici comment se présente la « tête » V.H.F. transistorisée Görler



Et voici l'amplificateur F.I. (et le détecteur de rapport) réalisé sur une platine « imprimée ».

utilise pour la régulation du transistor H.F.

La bande passante globale de l'amplificateur F.I. est supérieure à 300 kHz. La courbe de sortie B.F. est linéaire jusqu'à 15 kHz à peu près, avec une chute de 2 dB seulement à 60 kHz.

L'alimentation de l'ensemble se fait à l'aide d'une batterie de 9 à 12 V, le « tuner » étant alimenté par ses connexions avec la platine F.I. Si le récepteur fonctionne dans une voiture, il est conseillé de stabiliser l'alimentation à 10 V à l'aide d'une diode Zener.

QUELQUES NOUVEAUTÉS MONDIALES

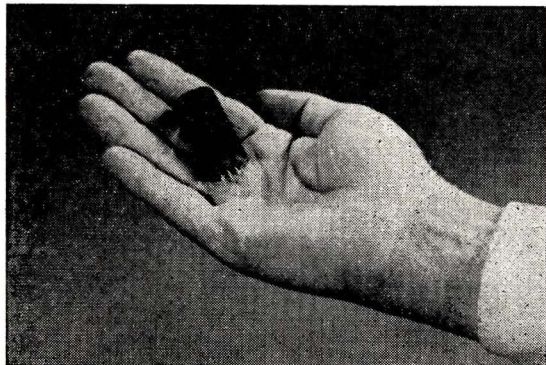
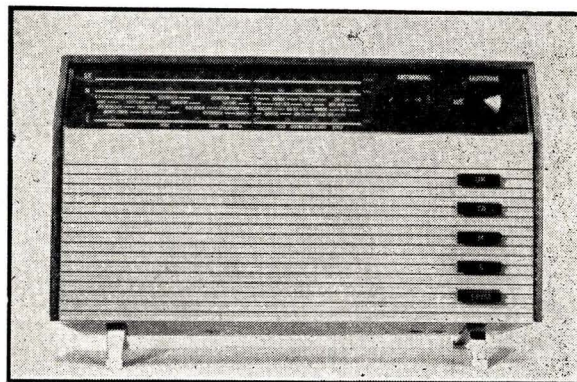
Récepteur de table à transistors, type "Klangmeister T" RA 30 (Siemens)

Cet appareil, de dimensions assez réduites (300 × 185 × 80 mm), est équipé de 9 transistors et 4 diodes au germanium. Il est prévu pour recevoir les grandes et les petites ondes (G.O. et P.O.) ainsi que la bande FM (87 à 100 MHz).

En dehors de l'accord et du volume, dont les réglages s'effectuent à l'aide de deux boutons, les différentes commutations se font par 3 touches : 3 pour les gammes ; 1 pour la position P.U. ; 1 pour la tonalité « musique-parole ».

La réception se fait sur un cadre-ferrite pour P.O. et G.O., et sur une antenne incorporée ou sur une antenne de fortune en FM.

L'alimentation est assurée par une pile de 9 V, le courant consommé étant de 18 mA. A pleine puissance (1 W) ce courant atteint 235 mA, mais il n'est que de 40 mA à 20 mW.



Pour remplacer vos valves 6X4 et similaires

Créé par **Sarkes-Tarzian** (U.S.A.) ce redresseur au silicium, enfermé dans un blindage étanche et monté sur un bouchon 7 broches miniature, est prévu pour remplacer, sans aucune modification du montage, une valve 6 X 4. En fait, ce redresseur équivaut à cinq valves de ce type montées en parallèle, puisqu'il admet un courant redressé de 500 mA.

Les avantages, par rapport à une valve classique, sont multiples : faible encombrement, rigidité mécanique, rendement élevé, absence du courant de chauffage.

Ajoutons que ce redresseur peut fonctionner dans une température ambiante maximale de 100 °C.

NOUVEAUX TRANSISTORS - NOUVEAUX TUBES

NOUVELLES PIÈCES

La Radiotechnique

Semiconducteurs

Dans le domaine des semiconducteurs, nous tout d'abord une gamme très étendue de **transistors professionnels**, comprenant surtout des transistors au silicium. Cette gamme, partagée à peu près par moitié entre les types **p-n-p** et **n-p-n**, comprend des transistors miniatures, des transistors de puissance (4 A) et une série de transistors de 50 à 500 mA. Les tensions maximales admissibles sont de 30 ou 60 V pour les éléments amplificateurs ou commutateurs de faible puissance, et de 50 ou 100 V pour les transistors de puissance.

Le tableau ci-contre résume les caractéristiques essentielles des nouveaux transistors.

De très intéressantes nouveautés sont également à signaler dans le domaine connexe, celui des diodes, détecteurs divers et photodétecteurs. Nous y trouvons, notamment :

Des diodes Zener miniatures de 4 à 9 V,

pour un courant maximal de 50 mA, et dont la précision va de 5 % à 15 % ;

Des diodes Zener de puissance de 4 à 12 V, pour un courant de 500 mA. Même précision que les diodes miniatures ;

Une diode T.H.T. au silicium, dont la tension de rupture atteint 3 kV ;

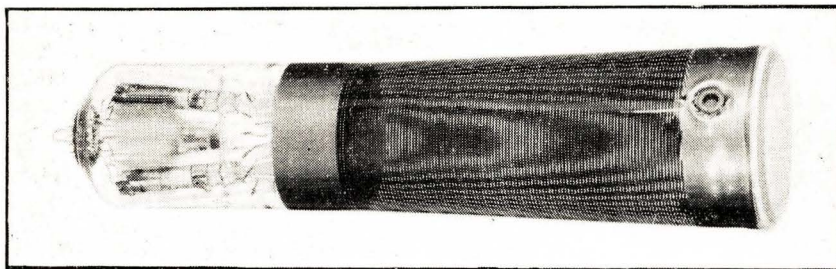
Une diode miniature au silicium à variation de capacité (« Varicap »), destinée à la commande automatique de fréquence en TV jusqu'à 800 MHz ;

Une diode miniature au silicium obtenue par alliage et destinée à la stabilisation des basses tensions, notamment des polarisations d'amplificateurs à transistors ;

Détecteur d'infrarouge au silicium, photodiode de grande surface utile (12 mm²) pouvant être utilisée dans le proche infrarouge, mais sensible également dans le spectre visible ;

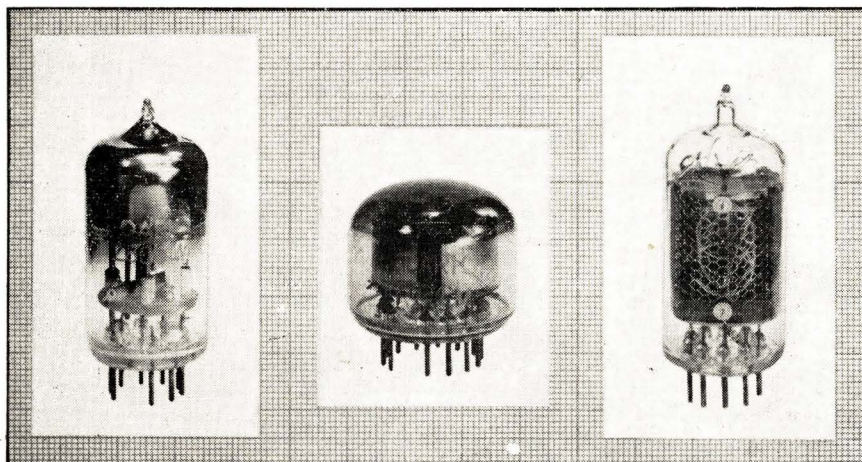
Photopiles et batteries solaires ;

Thyratrons à semiconducteurs (dits thyratrons). Quelque 16 types différents pour des courants de 10 à 110 A.



Ci-dessus : Nouveau tube cathodique type E 10-10 GH pour oscilloscope à double trace. Il possède deux canons et deux systèmes de déviation séparés, avec un écran plat de 10 cm de diamètre.

Ci-dessous : Tube relais à grande stabilité type Z 806 W (à gauche) ; tube afficheur ZM 1021 (au milieu) ; tube afficheur ZM 1030 (à droite).



Caractéristiques principales des nouveaux transistors professionnels

Référence	Type	Caractéristiques
BCY 30/31/33/34	p-n-p	Transistors silicium pour B.F., en boîtier TO-5. Courant collecteur max. = 250 mA. Tension max. : 64 V pour BCY 30 et 31 ; 32 V pour BCY 33 et 34.
BCZ 13 et 14	p-n-p	Transistors silicium miniatures, 20 V - 10 mA. Classés en deux catégories de gain, le BCZ 14 étant à gain fort (40 à 90).
BDY 10/11	n-p-n	Transistors silicium de puissance pour B.F., avec courant collecteur max. = 4 A. Tensions admissibles : 50 V pour BDY 10 et 100 V pour BDY 11. Fréquence de coupure nominale : 2 MHz.
BFY 11	n-p-n	Transistor Mesa silicium en boîtier TO-5, 45 V-50 mA. Amplificateur H.F.
BSY 10	n-p-n	Transistor Mesa silicium en boîtier TO-5, 60 V-50 mA. Commutateur H.F.
BSY 11	n-p-n	Transistor Mesa silicium en boîtier TO-5, 45 V-50 mA. Commutateur H.F.
BSY 38/39	n-p-n	Transistor planar épitaxial pour circuits logiques à grande vitesse de commutation. Caractéristiques provisoires : tension collecteur-base max. = 20 V ; courant collecteur max. = 100 mA.
ADY 26	p-n-p	Transistor au germanium par alliage destiné aux applications industrielles générales exigeant des courants et des tensions élevés. Valeurs limites : collecteur-émetteur 60 V ; courant collecteur 25 A. Boîtier JEDEC TO-36.
AFY 19	p-n-p	Transistor au germanium par alliage destiné à l'amplification de puissance dans les transmetteurs FM à 80 MHz. Boîtier JEDEC TO-18.

Dans le domaine des transistors **grand public** il y a également un certain nombre de nouveautés que nous allons énumérer brièvement :

AC 127. — Transistor au germanium par alliage type **n-p-n**, destiné aux étages de sortie complémentaires de moyenne puissance, associé au **p-n-p** type AC 132. Valeurs maximales : tension collecteur-émetteur = 32 V ; courant collecteur = 100 mA. Boîtier JEDEC TO-1.

AC 128. — Transistor au germanium par alliage, type **p-n-p**, prévu pour les étages de sortie classe A ou B avec des tensions d'alimentation jusqu'à 14 V et des puissances de sortie atteignant 2 W. Boîtier JEDEC TO-1.

AC 132. — Transistor au germanium par alliage, type **p-n-p**, destiné aux étages de sortie complémentaires de moyenne puissance, associé au **n-p-n** type AC 127.

AD 139. — Transistor au germanium par alliage, type **p-n-p**, prévu pour les étages de sortie B.F. de moyenne puissance, 2 à 4 W, avec des tensions d'alimentation jusqu'à 12 V.

AF 121. — Transistor au germanium, type **p-n-p**, obtenu par alliage diffusion et destiné à l'amplification en H.F., en V.H.F. et en F.I., notamment en TV. Boîtier JEDEC TO-18 légèrement modifié.

AF 124, AF 125, AF 126 et AF 127. — Ces transistors sont rigoureusement identiques, en tant que caractéristiques électriques, aux transistors AF 114, AF 115, AF 116 et AF 117, respectivement. Les nouveaux transistors sont présentés en boîtier JEDEC TO-18, au lieu de TO-7 pour les anciens modèles.

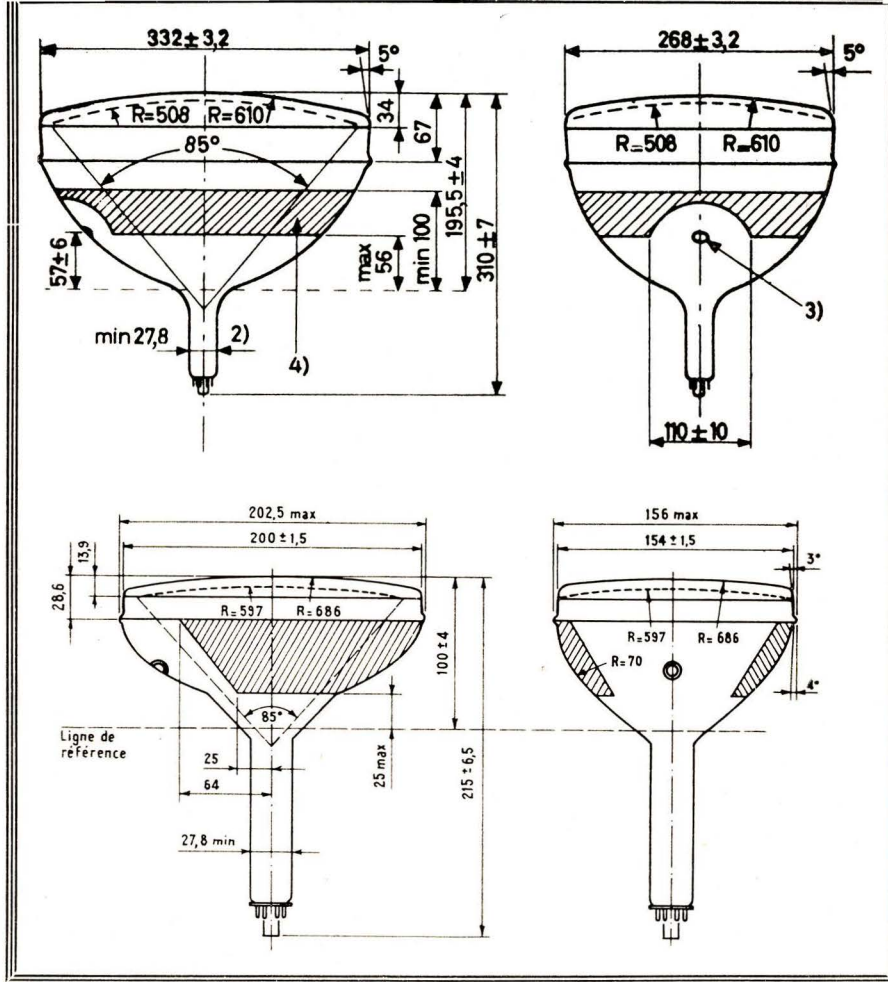
Tubes à rayons cathodiques pour oscilloscopes

Les nouveaux tubes sont munis d'un écran aluminisé, ce qui est une performance remarquable étant donné que, jusqu'à présent, il n'était pas possible d'utiliser un tel écran avec des tensions inférieures à 6 kV. Or, dans les nouveaux tubes la tension de post-accélération ne dépasse pas 3 kV. Ces nouveaux tubes sont :

E 10-10 GH. — A deux canons et deux systèmes de déviation séparés. Ecran plat de 100 mm de diamètre. Sensibilité : verticale 8 V/cm et horizontale 20 V/cm (pour une H.T. de 3 kV).

D 13-15 GH. — Remplace le tube DH 13-76. Ecran plat de 13 cm de diamètre. Sensibilité : verticale 5,9 V/cm et horizontale 23,5 V/cm (pour une T.H.T. de 4 kV).

Mentionnons encore le tube **DH 7-11** pour oscilloscopes à transistors, et les tubes **D 13-**



Dimensions principales des tubes AW 36-10 (en haut) et AW 21-11 (en bas).

16 GH et D 13-17 GH pour oscilloscopes à très large bande (250 MHz).

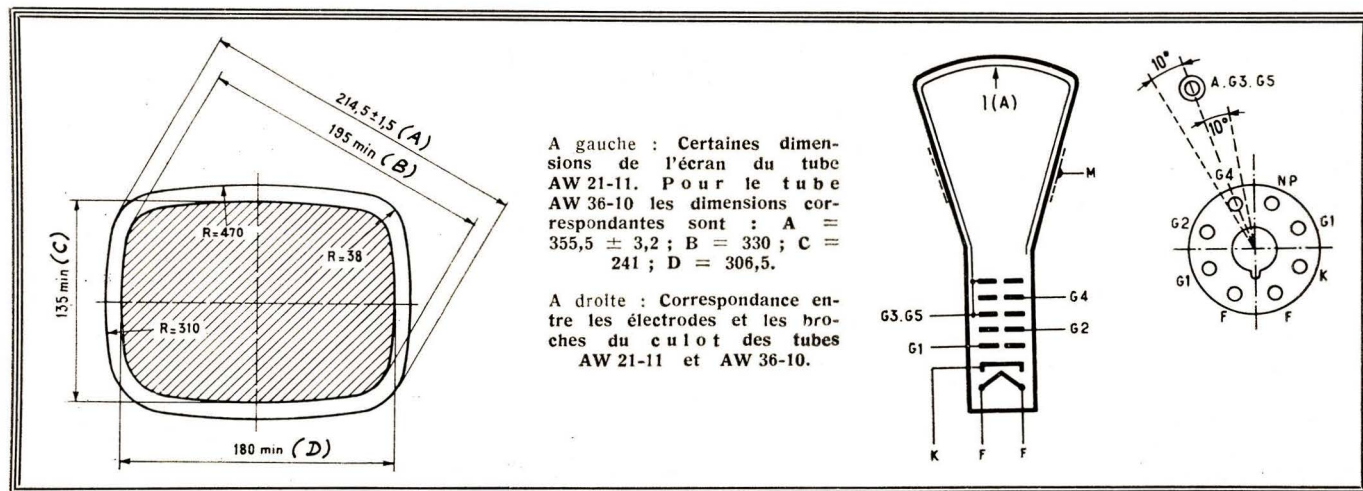
Tubes-images pour téléviseurs portables (36 et 21 cm)

Saluons la mise en vente des tubes-images à écran rectangulaire et à grand angle, mais dont les dimensions permettent d'envisager la création de téléviseurs vraiment portables

sinon portatifs. Les croquis que nous publions donnent une idée suffisante des différentes dimensions de ces tubes, tandis que le tableau de la page 60 résume leurs caractéristiques électriques.

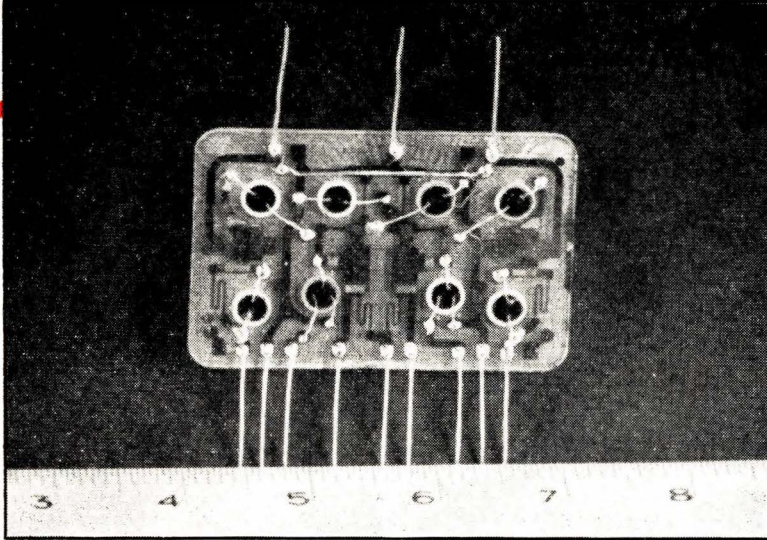
Tubes électroniques divers

Mentionnons brièvement le tube relais à cathode froide, Z 806 W, utilisable en relais



A gauche : Certaines dimensions de l'écran du tube AW 21-11. Pour le tube AW 36-10 les dimensions correspondantes sont : A = 355,5 ± 3,2 ; B = 330 ; C = 241 ; D = 306,5.

A droite : Correspondance entre les électrodes et les broches du culot des tubes AW 21-11 et AW 36-10.



Un micro-circuit « Transco » réalisant un multivibrateur bistable.

sensible ou dans les circuits temporisateurs et voltmétriques, et les tubes afficheurs ZM 1021, à visibilité axiale et faisant apparaître sept symboles (+, -, ~, %, V, A et Ω), et ZM 1030, à visibilité latérale et faisant apparaître les chiffres 0 à 9.

En ce qui concerne les tubes amplificateurs, les nouveautés sont peu nombreuses, mais fort intéressantes :

ECC2000. — Double triode pour cascade à neutrodynage interne, permettant de réaliser des amplificateurs de puissance pour antennes couvrant, par exemple, toute la bande III (160 à 220 MHz) et donnant un gain de 20 dB et une tension de 1 à 2 V sur 75 Ω ;

EF5000. — Pentode à émission secondaire, présentant une pente de 30 mA/V et une capacité d'entrée de 9 pF. Ce tube est surtout prévu pour réaliser des amplificateurs distribués à très large bande (plusieurs centaines de mégahertz). L'anode de ce tube est sortie au sommet, ce qui permet d'y appliquer par impulsions jusqu'à 750 V. Pendant chaque impulsion la pente du tube peut atteindre 120 mA/V, ce qui est précieux dans les circuits très rapides (oscilloscopes et comptage ultra-rapide) ;

EC900 et PC900. — Triode-neutrode prévue pour constituer un étage amplificateur V.H.F. dans les téléviseurs, plus économique et de

meilleures performances comparé à un cascade classique. La capacité grille-anode de ce tube est de 0,36 pF seulement et sa pente atteint 14,5 mA/V.

COPRIM - Transco

Pièces détachées

Voici quelques nouveautés du domaine « grand public » que vous verrez à ce stand :

Condensateurs ajustables céramique, type C004FA, pour câblage imprimé, existant en deux versions : 3,5/10 pF en 3 tours ; 3,5/20 pF en 5 tours.

Condensateurs céramique miniatures du type « plaquette », dont il existe 3 séries :

C329 BA et CA, couvrant la gamme de 4 à 220 pF et prévus pour une tension de service de 30 V ;

C330 BA, pour liaison et découplage. Quatre valeurs : 10, 22, 47 et 100 nF. Tension de service 6 V ;

C331 AA, pour liaison et découplage. Valeurs de 10 pF à 10 nF. Tension de service 30 V.

Potentiomètres au carbone des séries E090, E091 et E098, réalisant toutes les combinaisons

classiques (simples, doubles, « tandem », avec ou sans interrupteur, avec ou sans prise intermédiaire, etc.), et disponibles dans les valeurs allant de 300 Ω à 2 M Ω , en linéaire ou logarithmique.

Dans le domaine professionnel, les nouveautés peuvent se résumer comme suit :

Condensateurs ajustables céramique (série C004EA) pour câblage imprimé ;

Condensateurs ajustables cylindriques à air (série C005BC), également pour câblage imprimé. Quatre valeurs de capacité maximale nominale : 6,4 ; 10 ; 16 ; 25 pF. Fréquence de résonance supérieure à 250 MHz ;

Moteurs « pas à pas » (séries AU 5055 et AU 5105) pour 24 V et présentant un couple maximal de 100 cm/g et 300 cm/g ;

Contacteurs femelles pour câblage imprimé (série F044), existant en plusieurs combinaisons de contacts utiles, de 6 à 37.

Matériaux

Nous y trouvons des tores en Ferroxcube 3E2, à très haute perméabilité et destinés à la réalisation de petits transformateurs de couplage à large bande et de transformateurs d'impulsions. Les dimensions de ces tores s'évaluent de 6 à 23 mm pour le diamètre extérieur, de 4 à 14 mm pour le diamètre intérieur et de 2 à 7 mm pour la hauteur.

Il y a aussi les microtores pour mémoire magnétique (LTC 50 et LTC 30), le piézoxyde, nouveau matériau piézo-électrique dont le champ d'application peut être très vaste, et, enfin, une batterie réfrigérante à effet Peltier (type PT 20/20).

Sous-ensembles

La grande nouveauté de cette année est constituée par la série des micro-circuits « Transco » où existent dès maintenant les éléments fonctionnels suivants : multivibrateur bistable ; amplificateur ; porte « Ni ». Les dimensions de chacun de ces éléments sont : 36 x 28,5 x 3,75 mm.

Dans la gamme des blocs « Norbit » nous trouvons un détecteur photoélectrique, une source lumineuse pour ce détecteur, et un double amplificateur à transistors.

Il y a aussi un nouvel amplificateur de sortie pour blocs circuits, à deux transistors, prévu pour une charge maximale de 600 mA à 60 V, et des accessoires très variés pour blocs circuits également : rack 3U, plaques imprimées 3U, commutateur pour découpage binaire-décimal, etc.

Enfin, dans la section TV, il faut mentionner les sous-ensembles suivants :

Platine F.I. (FC 761/23). — A câblage imprimé comprenant les amplificateurs F.I. et les détecteurs vision et son, l'amplificateur vidéo, le séparateur, le trieur des tops H et V, anti-parasites son et le dispositif de C.A.G. ;

Platine bases de temps (PC 761/40). — Comprend le relaxateur et l'étage de sortie lignes, le relaxateur et l'étage de sortie images, l'ensemble étant prévu pour 819 et 625 lignes ;

Amplificateur final son (FC 761/42). — Utilise un tube ECL82.

Il est bien entendu que toute cette rapide énumération est incomplète et que nos lecteurs qui auront l'occasion de visiter le Salon trouveront au stand de La Radiotechnique et à celui de la COPRIM bien d'autres nouveautés intéressantes.

W.S.

Caractéristiques des tubes-images pour téléviseurs portables

Paramètre	Unité	AW21-11	AW36 - 10
Tension chauffage	V	11,5	11,5
Courant chauffage	mA	60	165
Capacités internes			
Cathode	pF	4	4
Wehnelt (G1)	pF	7	6
Anode A2 (A-G3-G5)	pF	250	1000
Concentration		Statique	Statique
Déviation		Magnétique	Magnétique
Ouverture du faisceau			
Diagonale	Degrés	90	90
Horizontale	»	85	85
Verticale	»	66	66
Tensions			
Anode A-G3-G5	kV	12	12
Grille G2	V	400	400
Grille G1 (Wehnelt) Tension d'extinction	V	-32 à -69	-32 à -69
Cathode. Tension d'extinction	V	29 à 62	29 à 62
Grille G4 (concentration)	V	0 à 400	0 à 400

V OBULATEUR 455-472 kHz



■ (Voir aussi RC 185) ■

Utilisation

Notre vobulateur étant maintenant réalisé, il s'agit de l'utiliser, donc de le brancher et de s'en servir en liaison avec l'oscilloscope.

La sortie du vobulateur (bornes S₂) sera reliée à l'un quelconque des points (1 à 5) repérés sur le schéma de base d'un récepteur superhétérodyne classique (fig. 10). Il est évident qu'en branchant (1) on pourra observer la courbe résultante de tout l'amplificateur F.I. et qu'en (5) on ne verra que celle du secondaire du dernier transformateur. Quel que soit le cas l'atténuateur (P₂) sera réglé au mieux et le potentiomètre P₁ (Swing) ajusté pour obtenir une courbe convenable. Il en sera de même des commandes de gain vertical et horizontal de l'oscilloscope, dont l'entrée verticale sera reliée au point (x) de la figure 10, par l'intermédiaire d'une résistance de blocage de 10 à 50 kΩ. L'entrée horizontale sera reliée soit au 50 Hz soit au 100 Hz.

On observera alors vraisemblablement une courbe ayant l'allure de la figure 11 a (simple trace). On retouchera, dans ces conditions, le potentiomètre de déphasage (P₃) de manière à obtenir une courbe semblable à celle de la figure 11 b (*). Si l'on passe ensuite en double trace, on observera une courbe telle que 12 a, celle-ci nous indiquant que la fréquence d'alignement est incorrecte. Toutes considérations de symétrie étant, pour le moment, mises à part, on retouchera les réglages des transformateurs F.I. jusqu'à

(*) C'est à dessein que nous avons représenté, dans les figures 11 et 12, des courbes dissymétriques, celles-ci nous permettant de mieux faire comprendre ce que l'on peut observer selon que le fonctionnement est en simple ou double trace.

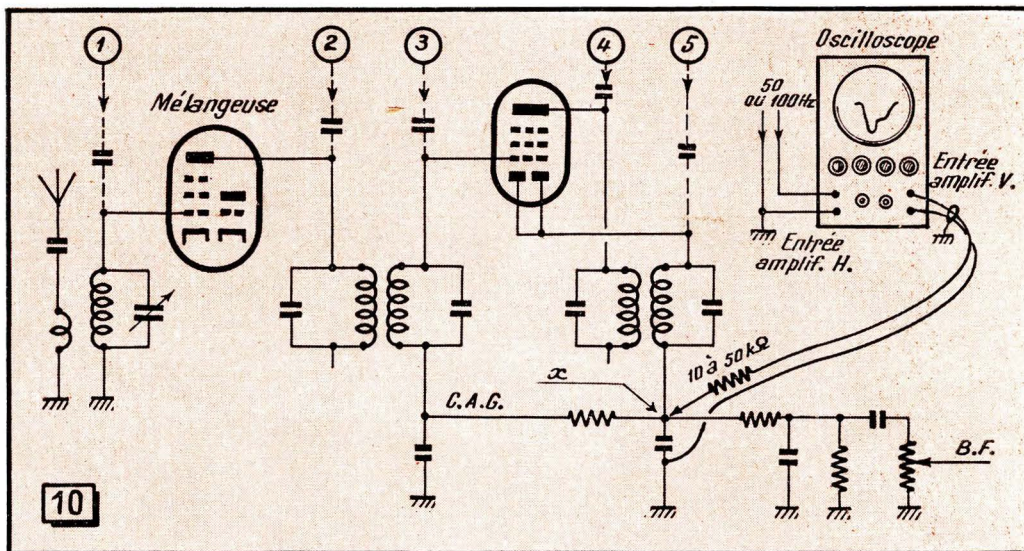


Fig. 10. — Points d'injection du signal vobulé (1 à 5) et point de branchement de l'entrée verticale de l'oscilloscope (x).

obtenir une courbe semblable à celle de la figure 12 a. Cette courbe nous démontre que la fréquence d'accord des transformateurs est correcte.

Mais, revenons maintenant à une courbe symétrique. En simple trace, nous devons observer, sur l'oscilloscope, une trace telle que celle de la figure 13 a. Dans ce cas cependant, il est impossible de dire si la fréquence d'alignement est correcte ; aussi passons rapidement en double trace. Nous risquons alors d'apercevoir une courbe telle que celle représentée en 13 b. Nous en concluons aussitôt qu'une légère retouche s'impose et qui sera parfaite lorsque, toujours en double trace, nous ne pour-

rons plus observer qu'une seule trace, qui devra être aussi symétrique que possible.

Il est à peine besoin de préciser que, dans la pratique, les choses vont infiniment plus vite que nous ne les avons décrites et qu'avec un peu d'habitude le maniement de ce petit appareil permet de gagner un temps très précieux.

D'un récepteur à l'autre, les divers réglages du vobulateur varient peu, et l'on aura tôt fait de trouver des positions moyennes. Rappelons cependant que le réglage le plus sensible est celui de P₁ (Swing) et que, si le signal de glissement appliqué à V1 est trop faible, on aura

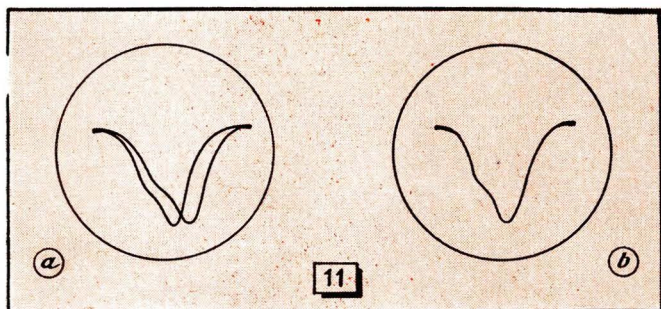


Fig. 11. — Simple trace : le déboulement est dû à un déphasage (a) ; en ajustant P₃ (fig. 6), on arrive à superposer les deux courbes (b).

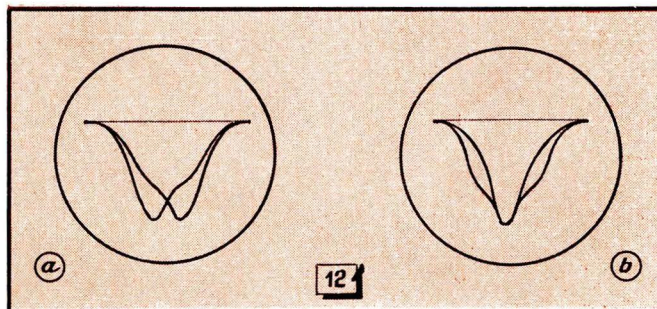


Fig. 12. — Double trace : la fréquence d'alignement est incorrecte (a) ; après réglage des transformateurs, on doit observer une trace telle que celle indiquée en b. Pour l'instant on ne s'attache pas à la symétrie.

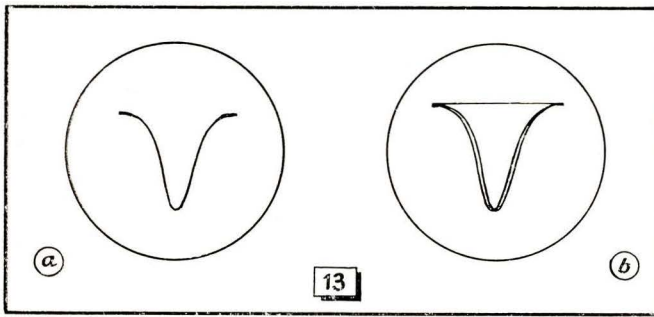


Fig. 13. — En simple trace (a) on ne peut vérifier si la fréquence est correcte, tandis qu'en double trace (b) un réglage défectueux se traduit par un dédoublement des traces.

une courbe telle que 14 a. Inversement, si ce signal est trop fort, on verra se dessiner une courbe identique à celle de 14 b.

Indiquons, enfin, que, dans le cas d'un signal de sortie trop fort (mauvais réglage de P_2), la courbe observée serait caractérisée par un aplatissement du sommet qu'il ne faudrait pas trop vite confondre avec la courbe idéale ; ce palier serait tout simplement (hélas !) à porter au passif de l'amplificateur F.I. saturé.

Dernière précision : le signal à 100 Hz prélevé à l'entrée du filtre H.T. n'a généralement pas la même amplitude que le

6,3 V appliqué à la grille du tube de glissement : en principe, son amplitude est plus élevée. Aussi, si l'on ne veut pas, en passant en double trace, voir la base de la courbe de sélectivité s'agrandir exagérément, on aura intérêt à prévoir un dispositif potentiométrique permettant d'ajuster ce signal de balayage, comme indiqué dans la figure 9a.

En guise de conclusion

Les techniciens chevronnés voudront bien nous pardonner le luxe de détails dont nous avons entouré un si modeste

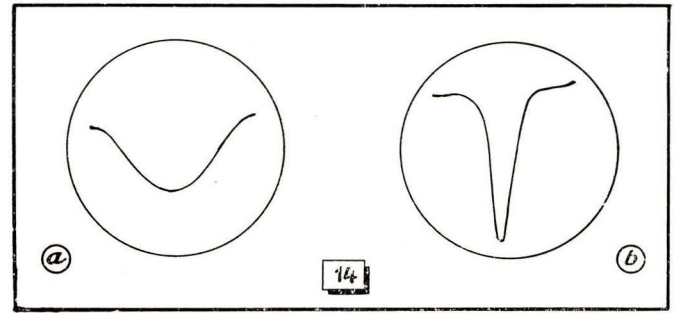


Fig. 14. — Tension de glissement incorrecte : en a, signal trop faible ; en b, signal trop fort.

montage ; qu'ils se rappellent cependant l'époque où, débutants eux aussi, ils auraient peut-être aimé voir ainsi décortiqué un appareil capable de leur rendre d'innombrables services.

De toute façon, il s'agit là d'une sorte de préambule ou, si l'on préfère, de tremplin, qui nous servira de base de départ pour la présentation, que nous souhaitons prochaine, d'un autre volubérateur, un peu plus évolué cependant, et dont nous espérons pouvoir bientôt entretenir nos lecteurs.

Ch. DARTEVELLE.

PANNES ET TROUBLES DE FONCTIONNEMENT HORS SÉRIE

RÉCEPTION INTERMITTENTE EN TV ★

Il s'agit d'un téléviseur pour moyenne distance, équipé de tubes noval de la série P.

Après quelques minutes de fonctionnement, l'image et le son disparaissent brusquement. Il faut éteindre l'appareil et le rallumer quelques instants plus tard pour

obtenir de nouveau la réception..., jusqu'au prochain arrêt.

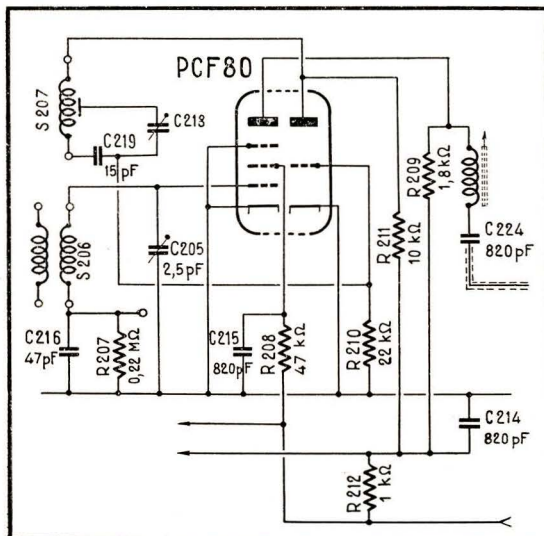
L'appareil est emporté au laboratoire. On le met sous tension, tout en surveillant le chauffage des tubes ; l'émission est reçue correctement au bout du temps normal de chauffe. Bientôt se produit l'arrêt brutal

annoncé, suivi d'une reprise de quelques secondes, puis d'un autre arrêt de même durée, enfin d'une reprise définitive que nulle provocation de notre part ne saurait maintenant troubler.

En effet, bien que n'ayant pas eu le temps d'en acquérir la certitude, nous sommes fondés à soupçonner la section amplification H.F. et conversion. Mais la manœuvre du sélecteur de canaux, celle des tubes dans leurs supports, de légers chocs sur les tubes, ne mettent en évidence aucun mauvais contact.

Sans qu'il soit besoin d'une longue mise en observation, alternant arrêts et mises en route, nous flairons le défaut intermittent impressionnable, celui qui s'évanouit dans l'ambiance menaçante de la salle d'opération, tel le mal de dents dans le cabinet du dentiste. Comme tout technicien dans notre profession joint à cette tendance à l'anthropomorphisme un scepticisme inébranlable vis-à-vis des auto-guérisons, nous sommes certains maintenant d'une chose, c'est que l'appareil retombera en panne dès que nous l'aurons rendu à son propriétaire.

Il faut donc à tout prix localiser la panne, puis la provoquer. Le rotateur étant placé verticalement et muni d'un flasque démontable laissant apercevoir le câblage, on enlève ce flasque et l'on vérifie les sou-



★
C'est le condensateur céramique tubulaire C 219, placé entre la bobine S 207 et la grille de la triode oscillatrice, qui causait la panne intermittente.

Le défaut de la pièce, provoqué par échauffement, consistait sinon en une coupure totale, du moins en une importante diminution de capacité.

dures pendant le fonctionnement, en exerçant sur elles une poussée avec un outil isolant (nous recommandons pour cet usage, comme pour le réglage des noyaux, les morceaux désaffectés d'aiguilles à tricoter en matière plastique). L'examen plus particulier des éléments de l'oscillateur, soupçonné au premier chef, n'amène aucun « raté » dans le fonctionnement du téléviseur.

Le schéma de l'appareil étant disponible, on fait alors l'inventaire des éléments vitaux de l'oscillateur. La partie intéressée de ce schéma est reproduite sur la figure de la p. 62 ; elle représente la triode oscillatrice et la pentode mélangeuse contenues dans le même tube PCF 80. Les circuits de l'oscillatrice comportent, comme on le voit, fort peu d'éléments, mais le décrochage d'un oscillateur peut avoir bien des causes autres qu'une coupure ou un court-circuit, toute variation notable d'une valeur nominale, y compris celle de la tension du réseau, étant sur la liste des suspects. Heureusement, le peu que nous connaissons de la panne fait plutôt penser à une coupure, ou, du moins, à une variation brusque et importante d'un élément. Au premier abord, nous avons le choix entre la résistance R_{211} , qui alimente l'anode, et le condensateur céramique tubulaire C_{210} , placé entre la

bobine et la grille oscillatrice. Remplacer préventivement R_{211} et C_{210} serait, moyennant une longue mise en observation, de bonne tactique, mais laisserait subsister le risque de récurrence ; de plus, ces éléments sont d'accès très difficile, et la nature même de la panne nous invite à perturber le moins possible le câblage.

Finalement, c'est le condensateur C_{210} que nous décidons de soumettre à la question, au moyen d'un instrument bien insolite dans un laboratoire de dépannage, habituellement caché dans un tiroir, mais à l'occasion redoutable inquisiteur : c'est... un sèche-cheveux, muni d'une buse conique, de manière à produire un pinceau d'air d'autant plus chaud qu'il est concentré par l'étroit orifice de sortie. Cela permet d'échauffer suffisamment un élément particulier d'un montage pour y provoquer des dilatations, ce qui ne manque pas d'amener la coupure s'il existe une fissure ou une connexion interne douteuse. Cette méthode est particulièrement efficace pour les condensateurs au mica, et nous l'avons essayée pour la première fois sur un condensateur céramique, dans le cas présent.

Le constructeur a prévu sur le rotateur un point de mesure, à la base du bobinage S_{206} où l'on peut prendre la tension de la grille 1 de la mélangeuse ; les bobines

S_{206} et S_{207} étant couplées, ce point est porté à une tension continue de — 2 volts par rapport à la masse lorsque l'oscillateur fonctionne. Il suffit donc de constater la présence de cette tension au moyen d'un voltmètre électronique pour en déduire celle de l'oscillation sans perturber les circuits qui la produisent. Le téléviseur étant sous tension, le voltmètre mesurant la tension en ce point, le jet d'air chaud est dirigé sur C_{210} pendant plusieurs minutes, et soudain l'oscillateur décroche ! Pour peu de temps d'ailleurs, car à peine la source de chaleur est-elle écartée que l'oscillation repart, mais nous réussissons tout de même à reproduire la panne plusieurs fois consécutives, avec le même aspect que lors de ses manifestations spontanées.

Il ne reste plus qu'à opérer le remplacement de C_{210} , non sans être obligé de décâbler des éléments gênants, qui sont ensuite replacés dans leur exacte position primitive.

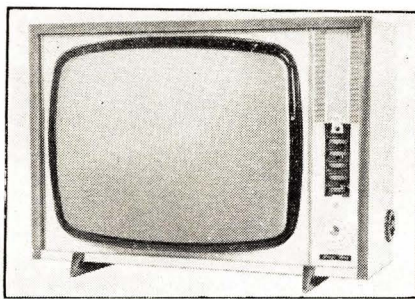
Ce dépannage a été effectué en un temps tout à fait raisonnable, qui a pu être intégralement facturé au client sans déséquilibrer son budget, et lui être sans arrière-pensée certifié définitif ce qui constitue, en de telles circonstances, deux sérieux avantages.

P. BROSSARD.

Ce qui se fait... Ce qui se vend...

TÉLÉVISEUR A AMPLIFICATEUR B.F. TRANSISTORISÉ

La transistorisation des téléviseurs à grand écran est moins rapide qu'on aurait pu le penser. Cela est dû au fait que les transistors capables d'amplifier convenablement les tensions de très haute fréquence et ceux capables de supporter les courants intenses des bases de temps sont encore du domaine des laboratoires. Transistoriser la partie B.F. d'un téléviseur est, par contre, un excellent moyen de réduire la consommation et d'améliorer la durée de vie dudit téléviseur. **Pizon Bros** a transistorisé la partie F.I. son et la partie B.F. de son **PB 10 000** qui est pourvu d'un tube-images de 60 cm - 114° à écran protecteur teinté. L'audition est d'excellente qualité, et les 3 W sont fournis à deux haut-parleurs elliptiques placés l'un, sur le côté gauche, l'autre sur la face avant. La partie B.F. est pourvue d'une commande de tonalité et d'une prise pour magnétophone ainsi que d'une prise pour haut-parleur supplémentaire de 2,5 Ω. Deux versions sont présentées actuellement : l'une comportant un tuner U.H.F. pour la réception de la deuxième chaîne, l'autre prévue pour l'adjonction ultérieure du tuner. Par contre, les deux versions sont conçues pour les standards à 819 et 625 lignes. Le contraste des images est automatiquement corrigé en fonction de l'éclairage ambiant par une cellule photoélectrique placée à la droite de l'écran, au-dessus des boutons de réglage. Le téléviseur, logé dans un coffret en sapelli clair, palissandre ou acajou, formant enceinte acoustique, comporte 13 tubes électroniques, 5 tran-



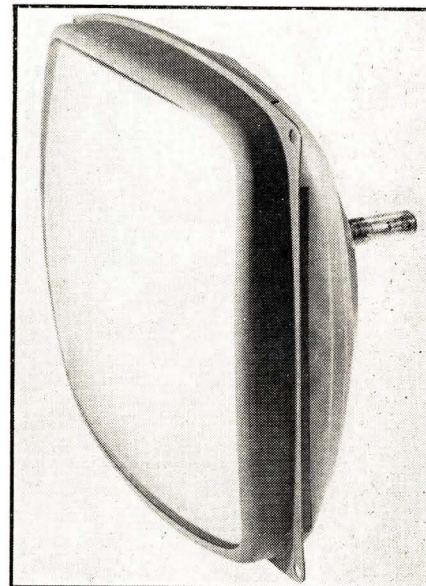
sistors, 4 diodes au germanium et 6 redresseurs au silicium. Le câblage est réalisé en circuit imprimé et les plaquettes sont reliées entre elles par des cosses déconnectables, ce qui facilite grandement le dépannage. Les dimensions de l'appareil sont de 71 x 50 x 24 centimètres. Il peut être connecté aux réseaux 110 à 245 V 50 Hz.

Pour terminer voici quelques caractéristiques : sensibilité pour un signal de sortie de 7 V eif : $20 \mu V \pm 4 \text{ dB}$; bande passante : 10 MHz à — 6 dB ; F.I. images, 28,05 MHz ; F. I. son : 39,2 MHz. **Pizon Bros, 18, rue de la Félicité, Paris (17^e). Tél. : CAR 75-01.**

TUBE-IMAGES A SÉCURITÉ TOTALE

Le nouveau cathoscope **23 DEP 4**, mis sur le marché par la **Compagnie des Lampes**, a été aussitôt apprécié des constructeurs en raison des nombreux avantages qu'il présente. Le

blindage, formant coquille autour du tube, empêche celui-ci de voler en éclats en cas d'implosion. En conséquence, la glace de protection habituelle devient inutile et les reflets désagréables ou les déformations qu'elle introduit sont, de ce fait, supprimés. L'écran de 60 cm est teinté dans la masse, ce qui permet l'obtention d'images plus contrastées et plus agréables à l'œil. Le coefficient de transmis-

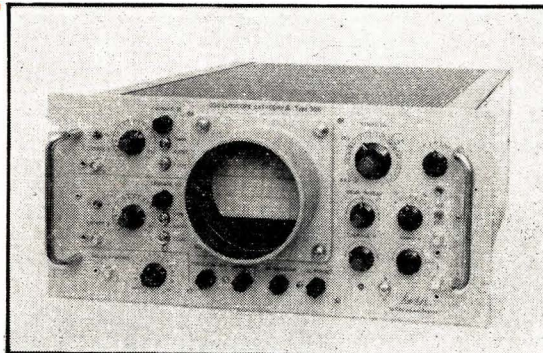


sion du verre a été fixé à une valeur telle que l'absorption de la lumière traversant l'écran est notablement réduite; il n'est donc pas nécessaire de pousser la brillance au maximum même dans un local éclairé, ce qui épargne la cathode et en corollaire prolonge la durée de vie du tube. Enfin, le blindage est muni aux quatre coins de pattes permettant une fixation facile du cathoscope sur l'ébénisterie. **Compagnie des Lampes, 29, rue de Lisbonne, Paris (8^e). Tél. : LAB. 72-60.**

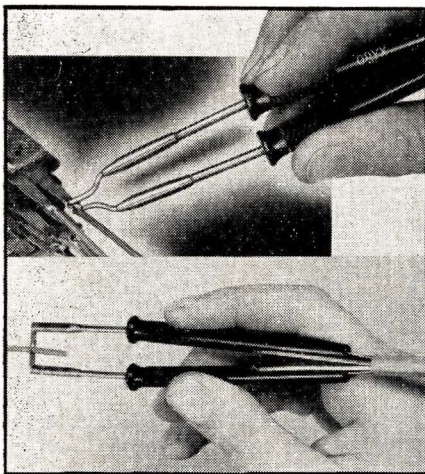
UN OSCILLOSCOPE DOUBLE TRACE

La Société **Katji** fabrique, entre autres, un oscilloscope double trace presque entièrement transistorisé. Au commutateur électronique habituellement employé pour ce type d'oscilloscope, le constructeur a préféré un tube cathodique à deux canons, cette solution facilitant, en particulier, l'observation des phénomènes à faible récurrence. Du fait de l'équipement quasi intégral en transistors, l'encombrement, la consommation et le poids sont notablement réduits.

Ci-contre : Oscilloscope double trace Katji.



Ci-dessous : Pinces à souder (en haut) et pinces à dénuder (en bas)



La surface utile du tube cathodique, d'un diamètre de 125 mm, est de 4×10 cm pour chaque voie, avec un recouvrement de 6 cm. La tension d'accélération est de 10 kV.

La base de temps fonctionne en relaxé ou en déclenché, avec réglage du seuil de déclenchement. Un commutateur à 19 positions permet de choisir des vitesses de balayage allant de 0,5 s/cm à 0,5 μ s/cm. Une expansion par 5 permet de descendre jusqu'à 0,1 μ s/cm. Les signaux sont synchronisés soit par l'amplificateur vertical (voie 1 ou voie 2), soit

sur entrée extérieure, en polarité positive ou négative, en continu ou en alternatif.

Les deux amplificateurs verticaux, identiques, sont pourvus d'une ligne à retard. Leur sensibilité est réglable de 50 mV/cm à 20 V/cm par un commutateur à 9 positions. La bande passante, à -3 dB, s'étend de 0 à 15 MHz.

L'appareil est pourvu d'un amplificateur horizontal et d'un générateur à signaux carrés permettant l'étalonnage des amplificateurs verticaux. Il s'adapte sur les secteurs allant de 115 à 240 V, 50 Hz ou, par l'intermédiaire d'un convertisseur statique (chopper), sur batterie d'accumulateurs. Notons que cet oscilloscope est présenté sous forme de rack standard, 5 unités. L'adjonction d'un coffret à pieds permet l'utilisation sur table. — **Katji, 115, avenue Jean-Mermoz, La Courneuve (Seine).** — Tél. : FLA 04-04.

PINCES ET FERS A SOUDER PINCES A DÉNUDER

Des pinces à souder astucieuses (et non pas des fers) sont importées d'Angleterre,

prévues pour l'assemblage de composants miniatures ou subminiatures. Il en existe trois modèles, 5, 7 ou 9 watts par bec; tous les trois fonctionnent sur 6 V alternatif ou continu.

Sous la même marque est également importée une pince à dénuder à chaud fonctionnant sur 6 V, et pesant 14 grammes. Grâce à l'action modérée de la pince les risques d'endommagement du fil sont réduits à néant. Elle convient pour les conducteurs isolés en PVC, en nylon, en caoutchouc ou thermostics dont le diamètre n'est pas supérieur à 3 mm.

Une gamme étendue de fers à souder basse tension est aussi fabriquée par cette même firme. Ils sont plutôt destinés à la soudure de précision. Leur caractéristique essentielle est la légèreté. Leur finesse permet d'atteindre des endroits difficilement accessibles sans endommager les pièces environnantes. Enfin, l'élément chauffant n'est pas isolé du corps du fer par des entretoises en céramique ou en mica qui deviennent à la longue de sérieuses sources d'ennuis. Il flotte simplement à l'intérieur du tube, à l'abri des chocs. **Etablissements Mandels, 72, rue Rodier, Paris (9^e).** Tél. : LAM. 96-45.

ALIMENTATION STABILISÉE A TRANSISTORS

Une alimentation stabilisée, délivrant une tension de 0,3 à 30 V sous un débit de 0 à 2 A, a été réalisée par **Chavin-Arnoux**. Il s'agit de la « Transtabil 2 A » qui est entièrement transistorisée.

Un commutateur à six positions et deux potentiomètres permettent le réglage progressif de la tension de sortie; bonds de 5 V par commutateur, dégrossissage par un potentiomètre et réglage fin par l'aiguille (2 mV pour un degré de rotation).

Un voltmètre de 30 V et un ampèremètre de 2 A permettent le contrôle permanent de la tension de sortie et du débit.

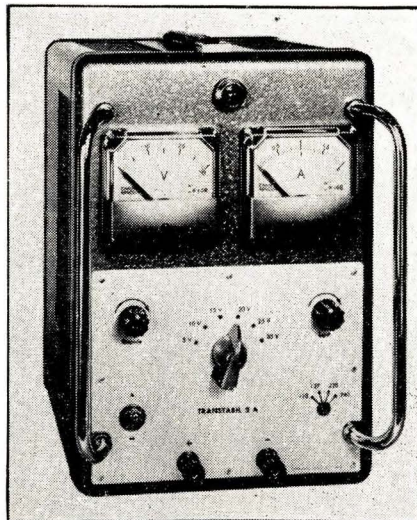
La résistance interne de l'alimentation est extrêmement faible, de l'ordre de 0,001 Ω . La régulation de la tension de sortie est d'environ 0,01 %, soit 1 mV pour une variation de 10 % de la tension du réseau; elle reste du même ordre de grandeur pour toute variation de charge.

La tension alternative résiduelle, mesurée aux bornes de sortie, est inférieure à 1 mV, crête à crête.

La mise en court-circuit franc des bornes d'utilisation reste sans effet grâce à une double sécurité. Tout d'abord, un transistor de protection annule les effets des surcharges instantanées. Puis, si la surcharge se prolonge, le même transistor commande un étage amplificateur qui, par ouverture d'un relais rapide, met hors circuit le transistor haute-puissance. La tension et le courant de sortie sont ainsi annulés. Le court-circuit peut se prolonger sans aucun dommage pour l'appareil. Dès la disparition du court-circuit, l'alimentation recommence à fonctionner, sans aucune intervention manuelle. Notons que ces deux sécurités agissent à partir de 2,2 A.

Un transformateur, à prises multiples, permet l'alimentation sur les réseaux 110-127-220-240 V, 50 ou 60 Hz; la consommation à pleine charge est d'environ 100 VA.

L'appareil est enfermé dans un boîtier portatif dont les dimensions sont 192 x 286 x 278 millimètres, et le poids, 9 kg. Commandes, sélecteur de tension réseau, voyant lumineux, sont groupés sur la face avant de l'appareil. **Chavin-Arnoux, 190, rue Championnet, Paris.** Tél. : MAR. 41-40.



Alimentation stabilisée à transistors
Chavin-Arnoux.

sous la marque **Oryx**. Elles réduisent les temps de soudure en chauffant simultanément les deux côtés des pièces à souder. La pression des deux bords réduit la difficulté d'assemblage tout en localisant l'élévation de température. Leur poids inférieur à 30 grammes facilite le travail. Elles sont plutôt

LES PETITES ANNONCES
 Les petites annonces ont un espace : 4 F (demande d'emploi : 2 F). Domiciliation à la revue : 4 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● OFFRES D'EMPLOIS ●

SOCIETE IMPORT-EXPORT
 représentant importante marque
 RADIO-TV rech. pour

DAKAR
AT 2 ou AT 3

POUR SERVICE
TELE-RADIO
 SONORISATION

Ecrire av. C.V. manuscrit à n° 18.187 CON-
 TESSE Publicité, 20, av. Opéra, Paris, qui tr.

D'URGENCE RECHERCHONS
DÉPANNERS QUALIFIÉS
RADIO-TÉLÉ

pr. extérieur

BON SALAIRE

M.R.P. 178, Fg. St-Martin - Paris
 NOR. 35-76 le matin

Intendance Française ANGERS, recherche pour le « Général Dépôt, SAUMUR », un Ingénieur Electronicien (Chef de Service), diplômés d'Ingénieur électronique ou équivalent exigés, connaissance de l'anglais exigée. Cantine, Prime d'éloignement sous conditions. Adresser candidature et demande renseignements à Intendance Militaire, Bureau A.A.A., 37, rue Toussaint, Angers (M.&L.).

● DEMANDE D'EMPLOI ●

Rech. à domicile, câblage sur maquettes ou sur plans, dépannage radio. Travail soigné. GUASCO, 2, rue des Garrements, Clamart (Seine).

● DIVERS ●

Pour satisfaire sa nombreuse et fidèle clientèle

CIRQUE-RADIO

(Maison de confiance fondée en 1920)
 vient de faire paraître son

CATALOGUE 1963

14 PAGES format 25x32 cm

Absolument unique en Europe

Radioélectriciens, Labos, Ecoles, etc. y trouvent tout un choix d'articles dont beaucoup introuvables ailleurs, provenant des SURPLUS AMERICAINS, ANGLAIS et FRANÇAIS

Prix incroyables

Matériel vendu avec garantie d'un an
 Envoi contre 0,25 F en timbres
 pour participation aux frais

CIRQUE-RADIO

24, Bd des Filles-du-Calvaire, Paris (11^e)
 Métro : Filles-du-Calvaire

Vends oscilloscope télévision type 5650 Philips, état neuf, prix très intéressant. Ecr. Revue n° 517.

TRANSISTORS



MÉSANGE

(Voir description dans « Radio - Constructeur » juin 1962)

PO - GO - Antenne auto - 6 transistors - 1 diode - Gainerie façon peau 5 coloris - Très belle présentation.

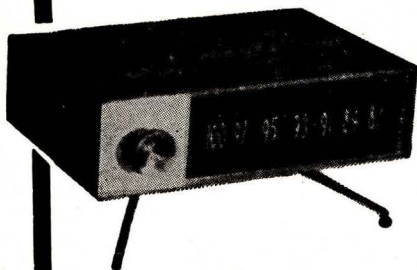
Prix en
 pièces détachées
NF 160,20



FAUVETTE

6 transistors PO et GO, fonctionnant sur cadre incorporé à ferrite plate. Cadran linéaire gradué en mètres et en noms de stations. H.P. spécial 8 cm. Alimentation par 6 piles petite torche dans un coupleur en matière plastique. Présentation luxueuse en divers coloris, cuir véritable. Dimensions : 19 x 12 x 5 cm.

F.M.



(Voir description dans "Le Haut-Parleur" du 15 mai 1962)

CHOPIN

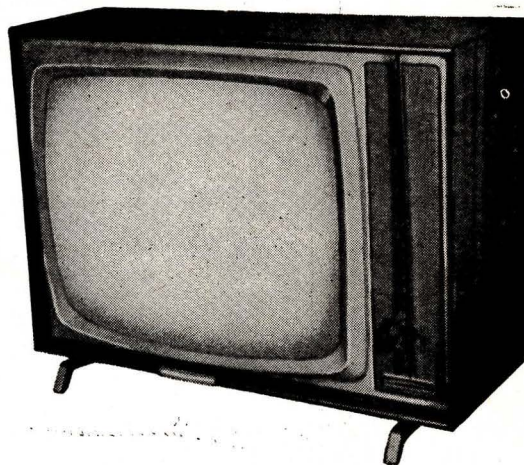
Présentation esthétique extra-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccoutée à haute impédance pour attaque de tout amplificateur. Accord visuel par ruban cathodique. Alimentation : 110 à 240 volts. Equipé ou non du système stéréo multiplex. Essences de bois : noyer et acajou. Long. 29 cm - Haut. 8 cm - Prof. 19 cm.

T. V.

MANOIR

(Voir description dans « Radio-Constructeur » septembre 1962)

Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Ebénisterie luxueuse extra-plat.



Long. 70 cm. Haut. 51 cm. Prof. 24 cm.
 MODELE 49 cm : Long. 58 cm - Haut. 42 cm. Prof. 21 cm.

et toutes nos pièces
TÉLÉVISION

Platine H.F. multicanaux pour champs faibles, 12 Microvolts - Déviateurs pour tubes 110° et 90° - T.H.T. 110° et 90° 17 KV - Tuner UHF Bandes IV et V - Rotacteur tous canaux - Préampli multicanaux - Blocking lignes - Blocking image - Transfo de sortie image - Transformateurs M.F.

Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche. Prix sur demande.

CICOR S.A Ets P. BERTHELEMY et Cie
 5, Rue D'ALSACE - PARIS (10^e) - BOT. 40-88

Pour chaque appareil, DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

Nouveautés

PRINCIPES DU RADAR

par P. Delacoudre.

Ouvrage d'initiation technique dont la lecture ne nécessite aucune connaissance préalable. La première partie traite des principes du radar et de ses nombreuses applications. La seconde partie décrit plus en détail le fonctionnement de certains organes particuliers à la technique des U. H. F.

216 pages (16 × 24). Prix : 18 N F (par poste : 19,80 N F).

Le DÉPANNAGE TV ?..

Rien de plus simple !

par A. Six.

Conçu dans le même style que « La Télévision?... Mais c'est très simple » de E. Aisberg, avec les mêmes célèbres personnages Curiosus et Ignotus, ce livre explique de la façon la plus rationnelle qui soit la manière de dépanner un téléviseur. L'analyse de toutes les parties constitutives d'un téléviseur conduit l'auteur à montrer les points sensibles générateurs de pannes, en indiquant les effets dans le son et sur l'image.

132 pages (18 × 23). Prix : 12 N F (par poste : 13,20 N F).

PRATIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

par J. Riethmuller.

L'auteur a recherché dans tous les maillons qui composent une chaîne Haute Fidélité (du disque aux baffles) le « pourquoi » et le « comment » de la perfection : la reproduction fidèle. Ce livre n'est donc pas un cours, mais un ouvrage essentiellement critique dégageant chaque fois le pour et le contre de telle ou telle solution.

272 pages (16 × 24). Prix : 21 N F (par poste : 23,10 N F).

BASES DE L'ÉLECTRICITÉ

par A. Marcus.

Véritable manuel de base pour tous ceux qui désirent connaître les principes et les applications de l'électricité. Principaux chapitres : courants alternatif et continu; générateurs mécaniques, chimiques, solaires, atomiques...; effets thermiques, lumineux, chimiques, magnétiques; les moteurs; l'électronique, etc. Ouvrage très complet et facile à lire.

320 pages (16 × 24). Prix : 21 N F (par poste : 23,10 N F).

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES TUBES

Les trois recueils de ce titre groupent les courbes caractéristiques et les caractéristiques de service de plus de 300 tubes; classement alphanumérique et index permettent de retrouver instantanément le tube recherché.

Tubes HF.

96 pages (21 × 27). Prix : 15 N F (par poste : 16,50 N F).

Tubes BF. Valves et indicateurs d'accord.

96 pages (21 × 27). Prix : 15 N F (par poste : 16,50 N F).

Tubes TV (sauf les tubes cathodiques).

64 pages (21 × 27). Prix : 12 N F (par poste : 13,20 N F).

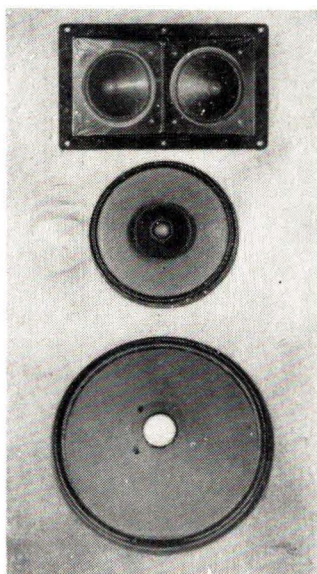
ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris-6^e
C. C. P. Paris 1164-34

ENSEMBLE 4 ADX 15

De récents ouvrages, parus sous les signatures des spécialistes les plus autorisés, ont attiré l'attention sur les distorsions d'intermodulation provoquées par l'emploi d'un haut-parleur unique pour la reproduction de toutes les fréquences du spectre sonore.

A ce problème d'actualité, AUDAX propose une solution de choix.



L'ENSEMBLE 4 ADX 15

Cet ensemble de 4 haut-parleurs est destiné à être connecté à la sortie 15 Ω d'un amplificateur équipé d'un transformateur de sortie du type TU 101 (deux EL 84 en push-pull classe AB, avec contre-réaction d'écran).

L'ensemble 4 ADX 15 comporte :

- 1 Woofer de 28 cm (11"), type WFR 15.
- 1 Haut-parleur de médium, type T 19 PA 12.
- 2 Tweeters de 9 cm, type TW9 PA 9.
- 1 Dispositif multidirectif 2 TW pour répartition spatiale des fréquences aiguës.
- 2 Inductances à fer de 4 mH.

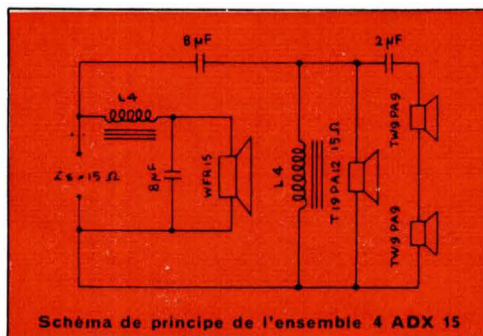
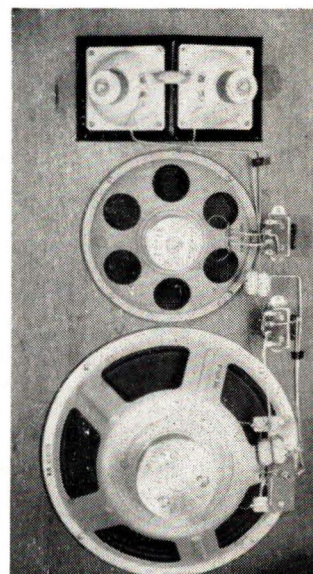


Schéma de principe de l'ensemble 4 ADX 15



WFR 15

Ce haut-parleur de graves, équipé d'un aimant Ticonal fournissant une énergie de $6 \cdot 10^6$ ergs et une induction d'entrefer de 1,2 Tesla (= 12 000 gauss), a une résonance propre de 35 Hz, grâce à une suspension très souple assurant cependant un centrage rigoureux.

La bobine mobile, de \varnothing 35 mm, est bobinée sur une hauteur de 17 mm. Elle se déplace axialement dans un entrefer délimité par une plaque de champ d'une hauteur de 7 mm; ainsi le nombre de spires dans l'entrefer est-il constant pour une élévation de 10 mm. (Avec un diaphragme de 28 cm — diamètre réel de piston : 22 cm environ — cette élévation de 10 mm correspond à une puissance acoustique de 0,32 W, soit 8 W électriques, à 45 Hz).

Les suspensions du diaphragme possédant d'autre part une caractéristique d'élasticité pratiquement linéaire sur cette même élévation, le taux de distorsion reste remarquablement bas aux fréquences les plus graves.

T 19 PA 12

Choisi comme haut-parleur de médium en raison de son excellente caractéristique de réponse en fréquence, le T 19 PA 12 appartient à la série « Haute-Fidélité » AUDAX. Aimant Ticonal fournissant une induction d'entrefer de 1,2 Tesla (= 12 000 gauss), correspondant à une énergie de $2 \cdot 10^6$ ergs.

TW 9 PA 9

D'une impédance nominale de 5 Ω , les deux tweeters TW9 PA 9 sont connectés en série. L'impédance résultante est sensiblement de 15 Ω à la fréquence de raccordement, en raison du relèvement de la courbe d'impédance aux fréquences élevées.

Leur caractéristique de réponse est pratiquement linéaire jusqu'à 16 kHz.

2 TW

Ce support répartiteur d'aigus est destiné à être encastré dans les coffrets ou baffles. Il est aménagé pour recevoir deux Tweeters TW 9 PA 9.

Les deux ouvertures orientées à 25° de part et d'autre de l'axe assurent une distribution sonore large et homogène. Dimensions extérieures : 230 x 140 mm. Profondeur : 45 mm. Poids : 235 g.

Dimensions de l'ouverture à ménager dans le panneau : 200 x 115 mm.

Fixation des haut-parleurs par 4 trous sur un diamètre de 112 mm.

Fixation de l'appareil par 4 trous de 4,2 mm sur 212 x 126 mm.

L 4

Deux inductances de 4 mH du type L4, sont fournies avec l'ensemble. Elles permettent la réalisation d'un filtre à trois voies, raccordant à 800 et 5 000 Hz.

Afin d'obtenir un minimum de résistance ohmique, ces inductances sont bobinées sur un circuit magnétique de 37 x 44 mm.

AUDAX

FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 NF

45, Avenue Pasteur

MONTREUIL (Seine)

Téléphone : AVRon 50-90 +

Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS



**Toute
l'électronique**

**BULLETIN
D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 186 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 22,50 F (Etranger 26 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

**RADIO
constructeur
& dépanneur**

**BULLETIN
D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 186 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 15,50 F (Etranger 18 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

TELEVISION

**BULLETIN
D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 186 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 15 F (Etranger 17 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

**électronique
Industrielle**

**BULLETIN
D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 186 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 32,50 F (Etranger 36 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE, s'adresser à
la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Ch. de
Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements
doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

BANG

et OLUFSEN est une firme danoise réputée pour ses têtes de lecture de disques, notamment stéréophoniques. La cellule SP 1 de cette marque est analysée en détail dans le numéro de février de **TOUTE L'ELECTRONIQUE**.

Ce volumineux numéro d'avant Salon débute par un « Faisons le point » sur les Lasers, se poursuit par une grande étude du dispositif de stéréomultiplex FM normalisé aux U.S.A. et qui le sera sans doute en Europe prochainement, continue avec une passionnante histoire d'atterrissage automatique des Caravelles. Vient ensuite la description détaillée d'un excellent transformateur analyseur (Heathkit IM-30), des « tuyaux » sur le calibrage des oscilloscopes et un « Outil du mois » bien commode : une découpeuse de coins.

La section B.F. est complétée par le premier article d'une suite consacrée à la pratique de l'enregistrement magnétique et suivie des rubriques habituelles : Revue de la presse, Vie professionnelle, Ils ont créé pour Vous, etc.

Une surprise en prime : le Piezotransistor, qui fera certainement parler de lui.

TOUTE L'ELECTRONIQUE N° 273
Prix : 2,70 F Par poste : 2,85 F

EUROVISION

Cette nouvelle extension que prend journellement la télévision et qui a nom Eurovision intéresse, à juste titre, tout le monde, techniciens et spectateurs. C'est la raison pour laquelle « Télévision » s'est attachée à reproduire la carte complète des émetteurs propagant à travers l'Europe les images les plus sensationnelles. En attendant des images encore plus sensationnelles et... plus colorées, la discussion reste ouverte d'où sortira le choix entre les systèmes S.E.C.A.M. et N.T.S.C. Les dernières améliorations apportées au système français sont décrites dans ce numéro qui comporte, en outre, l'étude approfondie d'un Sélecteur de canaux à transistors.

Dans le domaine théorique, l'étude des Amplificateurs H.F. à large bande se poursuit. Dans le domaine pratique, la construction du Téléviseur portatif se termine.

Les dépanneurs ne sont pas oubliés puisqu'ils trouveront leur rubrique « Quelques Pannes TV » ainsi qu'un nouveau TV Test qui traitera du téléviseur partiellement transistorisé de Pizon Bros.

Enfin, pour terminer ce rapide sommaire, signalons nos rubriques habituelles, TV actualités, Télévu, TV neuf, etc.

TELEVISION N° 131
Prix : 1,80 F Par poste : 1,95 F

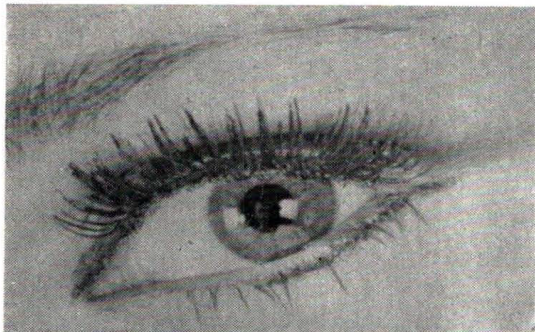
DU SENSATIONNEL...

Il y en a, à n'en pas douter, dans le numéro de février d'« Electronique Industrielle ». Que l'on en juge plutôt : on y décrit en effet un remarquable ensemble de recherche automatique de documents microfilmés, l'« Ecetron » ; on y poursuit l'étude du Calcul graphique des associations d'impédance et l'on y fait le point de la Spectrométrie de masse.

Ce ne sont d'ailleurs pas là les seules questions traitées puisqu'il est également question des Variateurs de vitesse à redresseurs commandés, d'un Meccano électronique destiné à l'étude des circuits logiques, des applications du Calculateur analogique Analac, et du Compte rendu de la 59^e Exposition de la Physique.

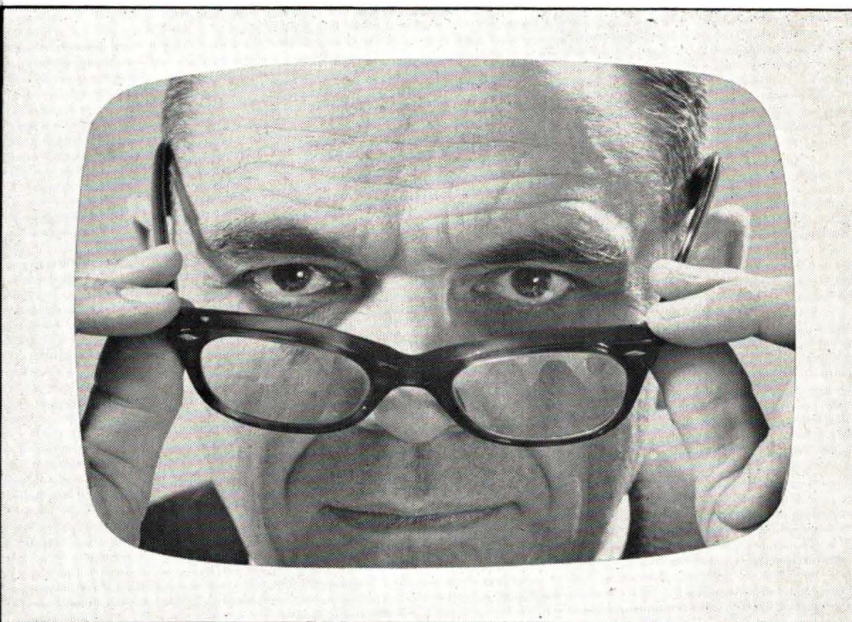
Ce brillant numéro se poursuit encore par deux articles traitant l'un, de la Télémétrie à terme unique, l'autre, des Mémoires magnétiques, et par les rubriques habituelles : A travers la presse mondiale, l'Industrie Electronique vue par Electronique Industrielle. En résumé, un riche et brillant numéro où l'on trouvera une véritable mine de renseignements.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE N° 61
Prix : 3,90 F Par Poste : 4,05 F



nouveau !

désormais
**plus
 rien**
 entre l'œil
 du
 téléspectateur
 et l'image



Tube à protection intégrée **SOLIDEX**

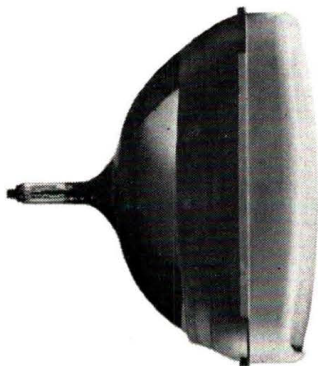
SOLIDEX, protection intégrée, supprime toute glace ou écran de protection. Jusqu'ici, tout récepteur de télévision devait comporter un dispositif de sécurité consistant en une glace placée devant l'écran ou coiffant l'écran.

Cet élément, interposé entre le spectateur et l'image, absorbait une partie des rayons lumineux et donnait naissance à des reflets parasites nuisibles.

Nouveau, **SOLIDEX** est un procédé de protection **intégrée** qui supprime tout écran de protection en reportant le dispositif de sécurité à l'intérieur du poste, sur le tube même, en sa zone critique.

Désormais, donc, dans un poste équipé de la protection intégrée **SOLIDEX**, plus rien ne vient s'interposer entre l'écran et l'œil du téléspectateur. Celui-ci a l'image dans toute sa pureté, sa netteté, sa luminosité et son contraste originels. Un coup de chiffon suffit à débarrasser ou dépoussiérer l'écran.

Et avec son verre teinté dans la masse, le tube à protection intégrée **SOLIDEX** améliore les contrastes, offre une image plus agréable à l'œil.



AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE 10 W
● **LE CAPITAN** ●



ENTREE PU et MICRO avec possibilité de mixage. DISPOSITIF de dosage « graves », « aigus ». POSITION SPECIALE F.M. ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.
— Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
— Sensibilité 600 mV.
— Alternatif 110 à 245 volts.
Présentation professionnelle. Dimensions : 37x18x15 cm.
COMPLET, en pièces détachées **168,40**
EN ORDRE DE MARCHÉ **185,00**
(Port et emballage : 12,50)

HAUTE FIDÉLITÉ
AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE
● **LE MENDELSSOHN** ●



HAUTE FIDÉLITÉ
2x4 WATTS
PRÉSENTATION PROFESSIONNELLE. Coffret forme visière
Dimensions : 380 x 220 x 120 mm.
Puissance nominale : 2 fois 4 Watts.
Puissance de pointe : 2 fois 6 Watts.
Bande passante 40 à 16 000 p/s à 3 Watts.
Distorsion harmonique à 1 000 p/s à 3 W : 1 %
Sensibilités : 0,3 V pour la puissance nominale.
ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées. **209,90**
EN ORDRE DE MARCHÉ **249,90**
(Port et emballage : 12,50)

AMPLIFICATEUR 15 WATTS
● **LE VIVALDI** ●



Présentation professionnelle
Coffret forme visière
Dimensions : 360 x 280 x 110 mm. Puissance nominale : 10 W. Puissance de pointe : 15 W. Bande passante à 10 W : 20 à 50 000 p/s à 1 dB. Distorsion harmonique : à 1 000 p/s à 10 W. inférieure à 0,5 %.
Niveau de souffle pour 10 W de sortie 80 dB s entrées Radio et piézo. 60 dB s entrée PU magnétique.
Sensibilités : 10 mV s entrée PU magnétique pour 10 W en sortie. 160 mV s entrée Radio et PU piézo pour 10 W en sortie.
ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées **239,95**
EN ORDRE DE MARCHÉ **275,00**
(Port et emballage : 12,50)

TRANSISTORS



L'AURORE 6
6 transistors dont 3 drifts. Montages sur circuits imprimés. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Prise antenne auto. Coffret gainé. Dim. 25x14x6 cm.
En pièces détachées **129,70**
EN ORDRE DE MARCHÉ **130,00**
(Port et emballage : 9,50)



LE MONTHLÉRY
6 transistors + diode. CLAVIER 3 TOUCHES. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre incorporé. PRISE ANTENNE AUTO. Coffret gainé 26,5 x 17,5 x 8,5 cm.
EN ORDRE DE MARCHÉ **142,00**
(Port et emballage : 8,50)



LE RAMY 6
6 transistors + diode. 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO). Commutation antenne par touche pour fonct. voi. Prise antenne auto. Coffre gainé 24,5x16x7 cm.
En pièces détachées **146,80**
EN ORDRE DE MARCHÉ **159,50**
(Port et emballage : 8,50)



LE RALLYE
7 transistors + diode. 3 GAMMES D'ONDES. Clavier 5 touches. Prise antenne auto. Antenne télescopique.
En pièces détachées **208,90**
EN ORDRE DE MARCHÉ **227,40**
(Port et emballage : 9,50)

LAMPES
GARANTIE 12 MOIS
Extrait de notre catalogue

IAC6/DK92	5,40	6BG7A	6,70
IRS/DK91	5,25	6CB6	8,05
ISS/DAF91	4,65	6CD6	17,05
IT4/EF91	4,65	6C5	9,30
2A6	9,50	6C6	8,50
2A7	9,30	6D6	9,50
3Q4/DL95	5,95	6DQ6	12,40
3S4/DL92	5,25	6E8MG	8,50
3V4	7,04	6F5	9,30
5Y3GB	4,95	6F6G	9,30
5Z3G	9,00	6F7	9,50
6A7	9,50	6H6T	6,00
6A8MG	8,50	6H8	8,50
6AF7	6,50	6J5	8,50
6AQ5	5,25	6J6	11,10
6AT6	4,30	6J7MG	8,50
6AU6	4,65	6K7	8,00
6B7	9,50	6M6	9,90
6BA6	4,00	6M7	8,50
6BA7	6,50	6N7G	13,00
6BE6N	6,70	6Q7	7,10
6BM5	5,90	6V6	8,50
6BQ6	13,65	6X2	7,40

ÉLECTROPHONES

● **LE CRICKET** ●
ELECTROPHONE 4 VITESSES

Grande marque All. 110/220 volts H.-P. 17 cm dans couvercle AU PRIX INCROYABLE **135,00** (En ordre de marche)
(Port et Emballage : 14,00)



● **LE PRÉLUDE** ●

Electrophone de luxe — Relief sonore. Contrôle séparé des graves et des aigus. Platine tourne-disques 4 vitesses. Présenté en élégante mallette gainée deux tons. Dim. 410x295x205 mm.
COMPLET en pièces détachées. **204,50**
EN ORDRE DE MARCHÉ **238,50**
(Port et emballage : 16,50)



Le MADISON

4 vitesses. Puissance 3 W. H.-P. 17 cm. Dosage « graves » « aigus ». Élégante mallette gainée.
COMPLET en pièce détachée. **163,40**
EN ORDRE DE MARCHÉ **175,00**
(Port et emballage : 16,50)



● **LE BAMBA** ●

Electrophone haute-fidélité. Contrôle des graves et des aigus. Changeur automatique à 45 tours. 2 haut-parleurs. Luxueuse mallette gainée 2 tons. Dim. : 430 x 370 x 200 mm.
COMPLET en pièce détachée. **287,85**
EN ORDRE DE MARCHÉ **315,00**
(Port et emballage : 12,50)



AF3	9,50	EBF89	4,65	EF89	4,30	PCC84	6,20	UBF80	5,30
AF2	9,50	EB71	12,78	EK2	9,50	PCF82	6,20	UBF89	4,65
AF7	9,00	ECC40	9,30	EL3	13,50	PCF82	6,80	UCH42	7,45
AK2	12,00	ECC81	5,70	EL41	5,90	PL36	12,40	UF41	6,40
AL4	10,20	ECC82	5,55	EL81	9,00	PL81	9,00	UF80	4,80
AZ1	5,25	ECC83	6,23	EL83	6,50	PL82	5,55	UCL82	7,40
AZ41	4,85	ECC84	6,20	EL84	4,30	PL83	6,50	UF85	4,30
CB6	9,50	ECC85	5,90	EM4	7,40	PY81	5,90	UL41	6,80
CF3	9,00	ECF1	9,50	EM84	6,80	PY82	5,20	UL84	5,58
CY2	7,75	ECF80	6,50	EM80	4,95	UAF42	6,20	UY41	5,70
DAF96	4,65	ECP82	6,50	EM85	4,95	UBC41	5,90	UX85	3,10
DF96	4,65	ECH3	9,50	EY51	7,40	UBC81	4,30	UY92	3,70
DK92	4,95	ECH42	7,45	EY81F	5,90				
DK96	4,95	ECH81	4,95	EY82	5,25				
DL96	4,95	ECL80	5,55	EY86	5,90				
E443H	9,00	ECL82	6,80	EZ4	6,80				
EAF42	6,20	EF5	8,50	EZ40	5,5				
EABC80	6,80	EF41	5,55	EZ80	3,40				
EBC3	9,30	EF42	8,05	EZ81	3,70				
ECC41	5,90	EF80	4,70	PCF82	6,60				
EBF2	8,50	EF85	4,30	GZ32	9,80				
EBF80	4,65	EF86	6,20	GZ41	4,00				

TRANSISTORS

OC 70	2,45	OC 44	4,00
OC 71	2,80	OC 45	3,70
OC 72	3,40	OC 170	9,50

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :
Prime : 1 transistor OC 45.
(1xOC 44 - 2xOC 45 -
1xOC 71 - 2xOC 72) **21,00**

un catalogue champion!
...celui des **Comptoirs CHAMPIONNET**
demandez-le VITE!
Joindre 2 NF en timbres poste pour frais d'envoi.

Comptoirs CHAMPIONNET
14, Rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. : ORNano 52-08

C. C. Postal : 12 358.30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simphon

NOS ENSEMBLES PRETS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés — Envoi contre 1 NF pour frais