REVUE MENSUELLE N° 196

RADIO constructeur TV

N° 196 • FÉVRIER 1964 • 2,10 F

ADAPTATION DES TÉLÉVISEURS A LA 2e CHAINE

RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO

DANS CE NUMÉRO :

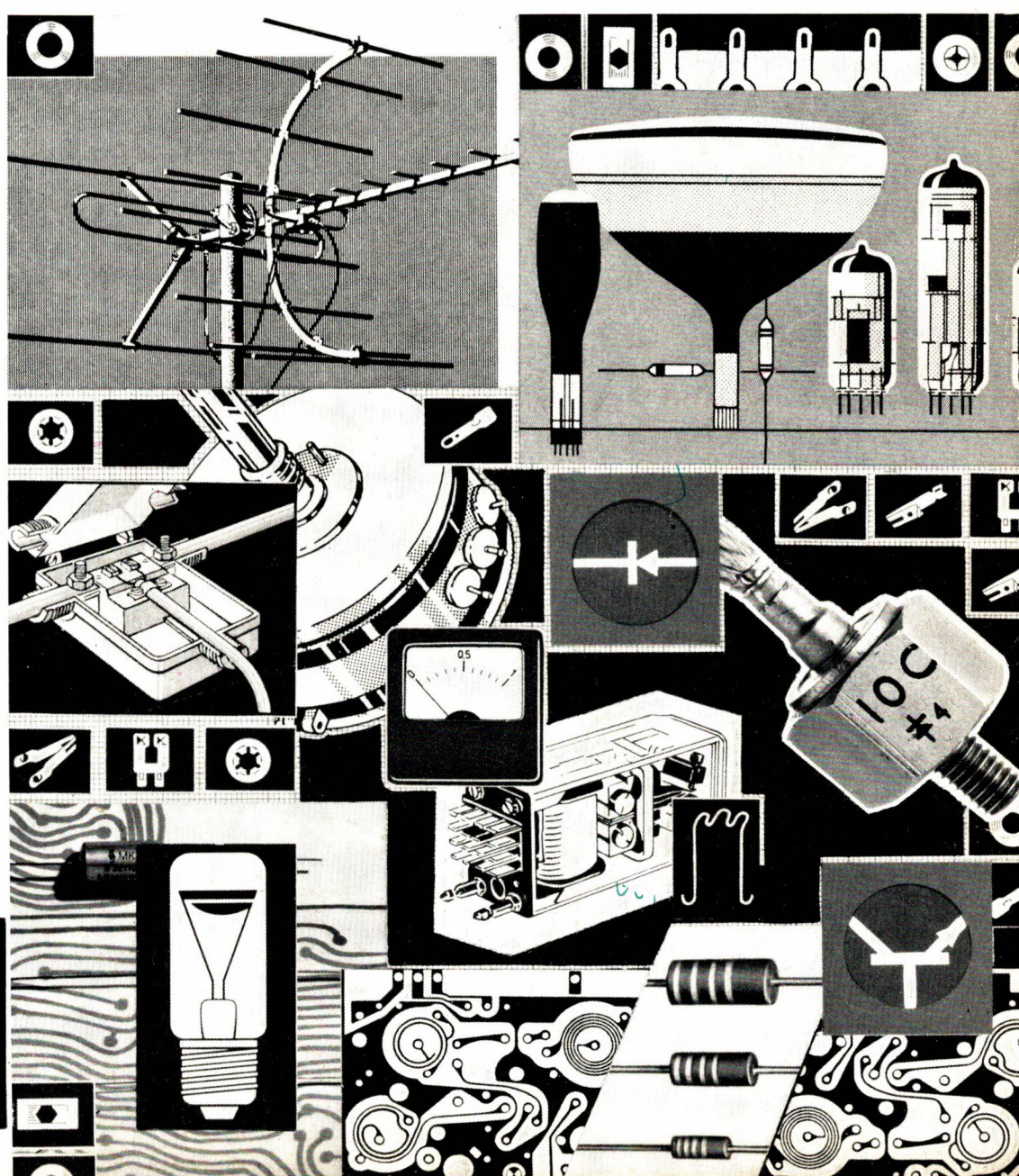
- **A propos de quelques sujets d'actualité** 37
- **Radio-TV Actualités** 38
- **Un détecteur AM avec C.A.V. utilisant un transistor** 39
- **U.H.F. - Deuxième chaîne.** Ce qu'il faut savoir pour adapter les téléviseurs 40
- **RADIO-TEST N° 3** : Meuble stéréo radio-phono **KŒRTING** type « Sapphire 64 » 44
- Réalisation et réglage d'un **tuner FM** à transistors **(CICOR)** 52
- **Le « Coin Musique » de l'amateur aux moyens modestes** 56

CALCULS - PROBLEMES

- **Calcul des bobinages H.F. à une seule couche** (suite) 60
- **Solutions détaillées des problèmes proposés dans le n° 195** 50
- **Problèmes de radioélectricité, d'électronique et de mathématiques récréatives** 51

ELECTRONIQUE PRATIQUE

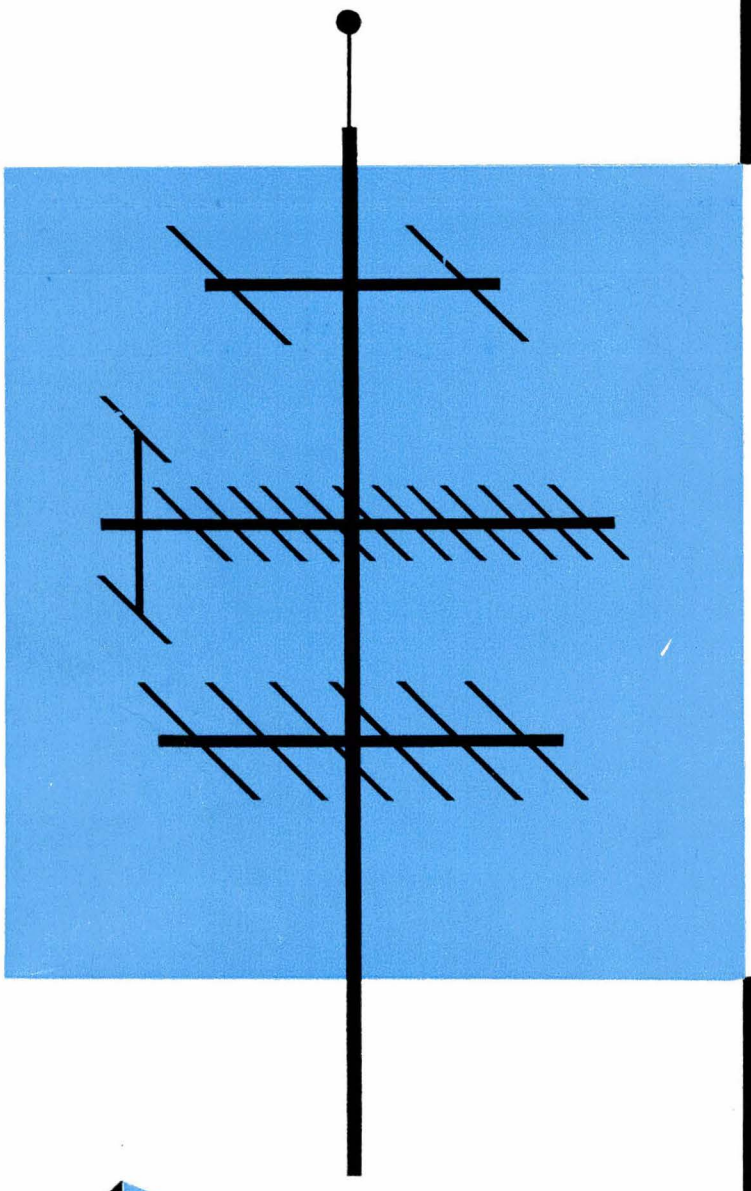
- **Deux montages de clignotants électroniques à transistors** 39
- **Nouveautés** : Tubes « Décal ». — Bascule 22 MHz. — Installation urbaine d'antennes. — Matériel microminiature. — Un relais temporisé. — Utilisation de la diode BA 114. — Nouveaux tourne-disques et bras de lecture. — Nouveaux transistors..... 66



ÉDITIONS RADIO

du tube électronique à

L'ANTENNE



TELEVISION
(bandes I, III, IV et V)

RADIO
modulation de fréquence (bande II)
modulation d'amplitude

- Performances électriques supérieures
- Grande facilité de montage
- Totale sécurité d'installation

pour la

2e CHAINE

faites confiance à BELVU

Belvu

RADIO BELVU S.A.
11, rue Raspail - MALAKOFF (Seine)
Tél. : ALE. 40-22 + et ALE. 68-90 +

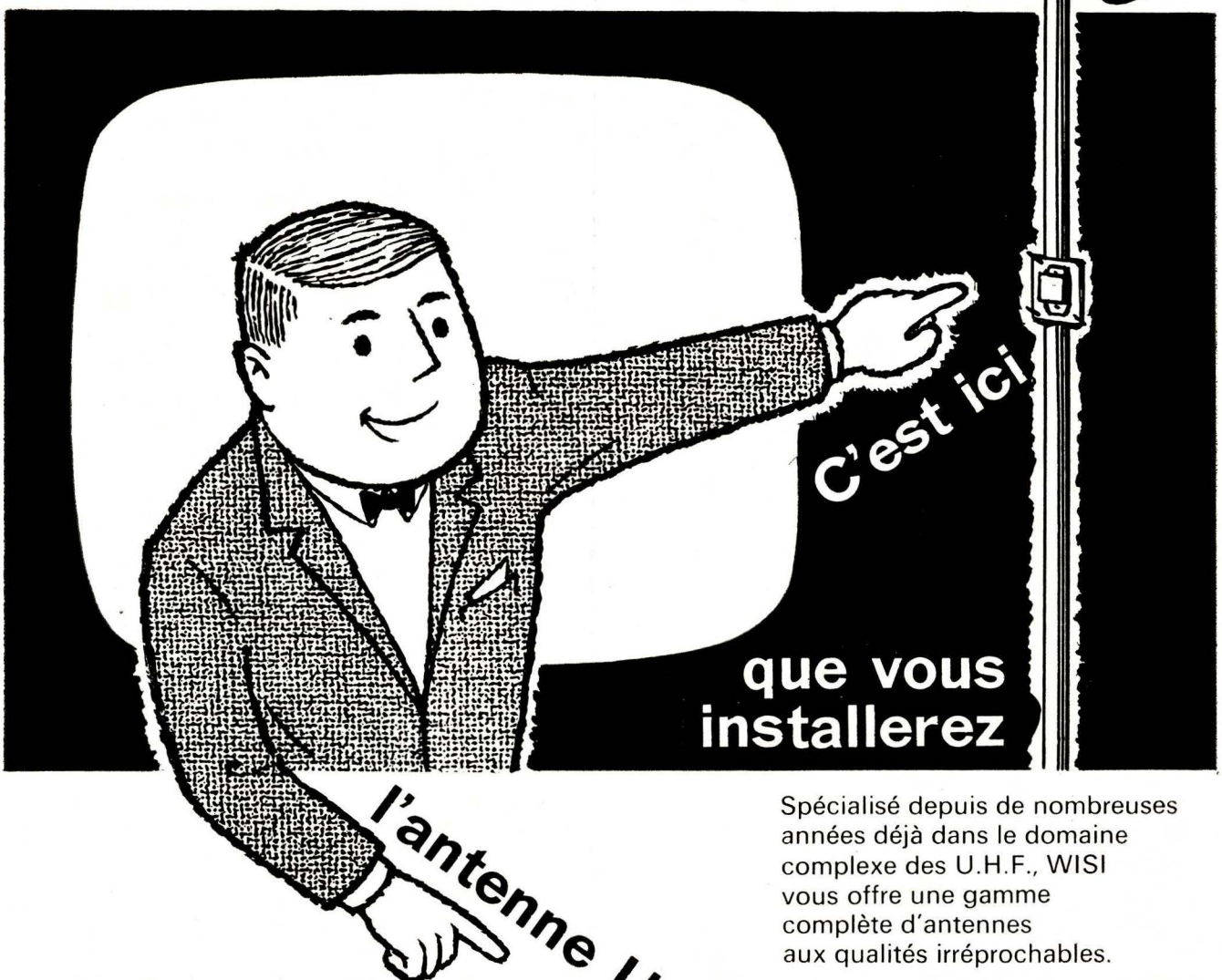
RAPY

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 60 — Allée AA — Stands 13 et 14.

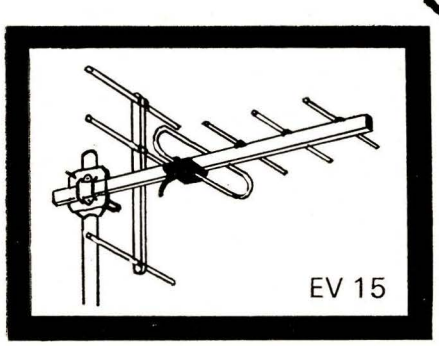
WISI

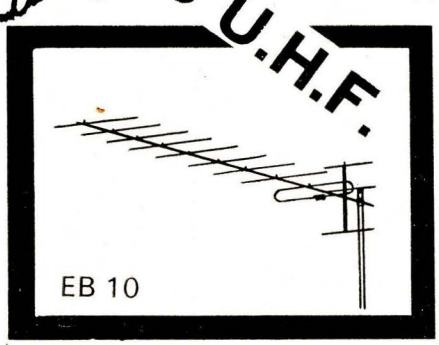
l'antenne européenne

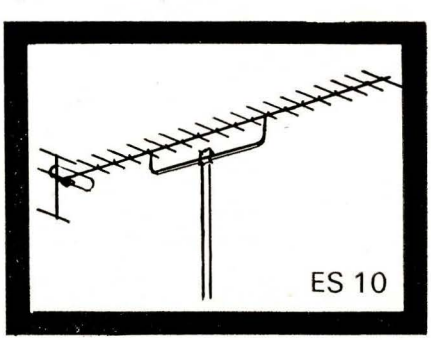
garantie par l'expérience



Spécialisé depuis de nombreuses années déjà dans le domaine complexe des U.H.F., WISI vous offre une gamme complète d'antennes aux qualités irréprochables.







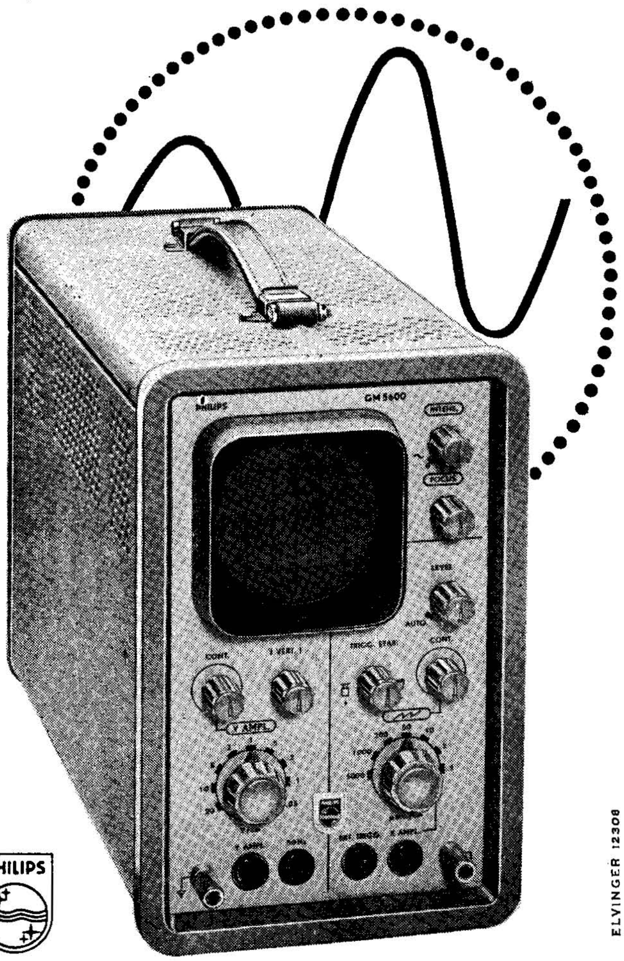
Wisi-France - 31, rue de la Houblonnière, **Colmar** (Haut-Rhin) Tél.: 41.16.47

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 57 — Allée P — Stand 37.

un oscilloscope industriel miniature aux possibilités surprenantes

L'oscilloscope GM 5600 PHILIPS est l'appareil de base pour toutes applications de maintenance et de contrôle dans l'industrie.

- Amplificateur vertical à couplage direct (0 à 5 MHz)
- Déviation verticale étalonnée ; précision : 4 %
- Sensibilité maximum : 50 mV/cm
- Vitesses de balayage réglables entre 0,5 µs/cm et 30 ms/cm
- Déclenchement stable jusqu'à 1 MHz
- Déclenchement à niveau réglable et automatique
- Tube à écran plat de 7 cm ; tension d'accélération : 1,6 kV
- Dimensions 160 x 250 x 340 mm



ELVINGER 12308

PHILIPS

PHILIPS INDUSTRIE

105, rue de Paris - BOBIGNY (Seine) - Tél. : VIL. 28-55 (lignes groupées)

Salon des Composants Electroniques — Hall 63 — Allée KA — Stand 8

TYPE CINE

RECTA

TÉLÉPANORAMA RECTAVISION 59 cm

« BI-STANDARD 64 »

DEUX CHAINES ♦ NOUVEAU MODELE ♦

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

5 µV IMAGE et 3 µV SON POUR

TRÈS LONGUE DISTANCE

MONTAGE DE QUALITE INDUSTRIELLE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

POUR

REUSSIR À COUP SÛR ?

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRES DETAILLE (6 T.P. A 0,25 F)

CHASSIS EN PIECES DETACHEES DE BASE DE TEMPS ALIMENTATION + SON **289,00**

PLATINE FI OREGA précâb., prérégl., tr. long. dist., 5 tubes + germ. **110,00**

ROTACTEUR HF OREGA, réglé, câblé, **AVEC 12 CANAUX MONTES** ainsi que la barrette 2e **CHAINE** + 2 Tubes **105,00**

● TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPAREMENT ●

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHE

FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

✦ CREDIT ✦

POUR TOUTE LA FRANCE

CREDIT 6 - 9 - 12 MOIS

ET LES MAGNETOPHONES...

GRUNDIG

PRIX EXCEPTIONNELS

TK2 Transistor. Vitesse 9,5 - Fréq. 80 - 10 000 c/s. Batterie 6 x 1,5 V. Transformable en secteur. Avec micro et bande de 125 m. Prise auto. (Au lieu de 590,00) **480,00**

TK4 Transistor. Pile et Secteur incorporé, vit. 9,5. Deux pistes. Durée 2 x 60 min. Contrôle enregis. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 790,00) **640,00**

TK6 Transistor. Pile et secteur incorporé, vitesses 4,75 et 9,5 Durée 2 x 2 heures. Compteur. Avec micro dynamique + bande. (Au lieu de 1.050,00) **880,00**

TK27 Stéréo. 4 pistes. Play-back et mixage incorporés. Avec micro dynam., stéréo + bande. (Au lieu de 1 280,00) **990,00**

TK42 Lecture stéréo. 4 pistes, 3 vitesses. Play-back. 4 x 4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynam. + bande et câble. (Au lieu de 1 690,00) **1290,00**

TK14 2 pistes. Vitesse 9,5. Bande passante 40 - 14 000 c/s. 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, P.U. 6 touches. Indicateur visuel et auditif. Durée 3 heures. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 770,00). Prix **620,00**

TK19 automatique. 2 pistes. Vitesse 9,5. Indicateur d'accord. Surimpression. Compteur remise à 0 Touche de truquage Durée 3 heures. Avec micro et bande. (Au lieu de 930,00) **740,00**

TK17 Mêmes caractéristiques que le TK14, mais avec 4 pistes. Prix **670,00**

TK23 4 pistes. Vitesse 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. (Au lieu de 1.040,00) **830,00**

TK46 Stéréo 4 pistes, 3 vitesses. Avec micro dynam. stéréo, câble et bande. (Au lieu de 2.030,00) **1590,00**

TK40 4 pistes, 3 vitesses. Possibilité play-back. Surimpression. Compteur. Durée 4 x 4 heures. Avec micro dynamique, bande, câble. (Au lieu de 1.520,00) **1190,00**

CRÉDIT 6 - 12 MOIS — GRUNDIG — **CRÉDIT** 6 - 12 MOIS

DOCUMENTEZ-VOUS - Prière de joindre 4 timbres à 0,25

FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

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

3 MINUTES 3 GARES — BASTILLE LYON AUSTERLITZ — SOCIÉTÉ RECTA — DIRECTEUR G. PETRIK — 37, Av LEDRU-ROLLIN - PARIS 12e - DID. 84-14

Sté RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XIIe
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99

RECTA RAPID PROVINCE COLONIES — vite et bien — TOUTES PIECES DETACHEES

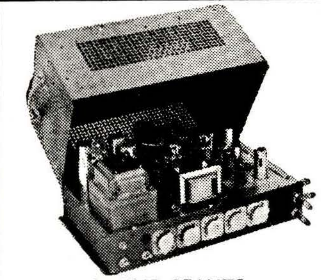
Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

Bonnange

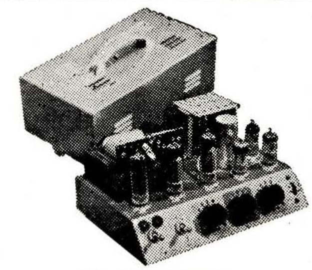
RECTA SONORISATION RECTA

DE 3 A 45 WATTS

AMPLIS POUR GUITARE



AMPLIS GEANTS
20 - 45 WATTS
GUITARE - DANCING, etc.



AMPLIS GUITARE
12 WATTS
GUITARE - MICRO, etc.

12 WATTS • AMPLI GUITARE HI-FI • 12 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
● Commandes séparées graves et aigus ● Dispositif pour adaptation VIBRATO.

Châssis en pièces détachées ..	**100**,00	Pour le transport :	
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81.	**44**,10	Fond, capot, poignée	**17**,90
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9 ..	**39**,80	ou Mallette dégondable	**75**,90

20 WATTS • AMPLI GUITARE GEANT • 20 WATTS

SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO

Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste	**229**,00
EF86 - 2 x ECC82 - 4 x EL84 - GZ34	**57**,60
2 HP 28 cm HI-FI, 15 W. VEGA BI-CONE	**226**,00

SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25

45 WATTS • AMPLI GEANT HI-FI • 45 WATTS

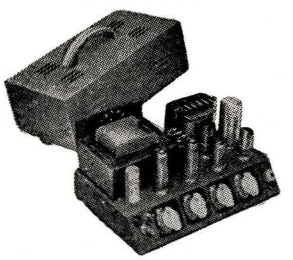
GUITARE - DANCING - KERMESSE

Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis en pièces détach. avec **coffret métal robuste** à poign. **309**,00 | EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL34 - GZ34 - SFD108 .... **84**,75 | HP au choix : 28 cm 12 W .. **93**,00 | 15 W **113**,00. 34 cm. 30 W. **193**,00

POUR LES AMPLIS GUITARE :

VIBRATO ADAPTABLE : Châssis en pièces dét. **26**,10
Tubes : ECC83, ECC82 ...... **17**,45 | Coffret luxe .. **15**,50 (avec schéma)

PUISSANT PETIT AMPLI MUSICAL
BICANAL PP12

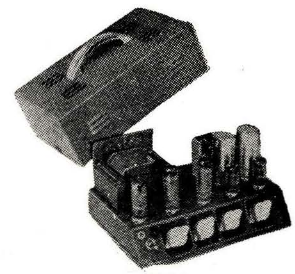


AMPLI
VIRTUOSE BICANAL XII
TRES HAUTE FIDELITE
PUSH-PULL 12 W SPECIAL

Deux canaux - Deux entrées
Relief total
3 H.P. - Grave - Médium - Aigu

Châssis en pièces détachées.	**103**,00
3 HP. 24PV8+10×14+TW9	**58**,70
2-ECC82 - 2-EL84 - 2-ECL82 EZ81	**42**,40
Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée	**17**,90
ou la Mallette V12	**75**,90

PUISSANT PETIT AMPLI MUSICAL
ULTRA LINEAIRE PP12



AMPLI
VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire

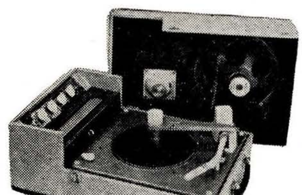
Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé. Graves et aiguës.

Châssis en pièces détachées ..	**99**,40
HP 24 cm + TW9 AUDAX ..	**39**,80
ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80.	**32**,40
Pour le transport, facultatif : Fond, capot et poignée	**17**,90
ou la Mallette V12 **75**,90.	

UNE MALLETTE QUI EN SAIT BEAUCOUP

MALLETTE « V 12 »

POUR AMPLIS VIRTUOSE 12, GUITARE, BICANAL ou ULTRA - LINEAIRE (VENDUE AUSSI SEPAREMENT)



MALLETTE « V 12 »
(51 x 31 x 23)
DEGONDABLE POUR AMPLIS - H.P. TOURNE - DISQUES
75,90

ELECTROPHONE LUXE

Voir ci-contre

ELECTRO-CHANGEUR STEREO 12 WATTS

PETIT VAGABOND V

• ELECTRO - CHANGEUR - MONO •

5 WATTS

Graves et aiguës séparés ● Tonalité indépendante ● Contre-réaction

Châssis en pièces détachées ...	**49**,00	HP 21PV8 AUDAX	**19**,90
ECC82 - EL84 - EZ80	**18**,30	Mallette luxe dégondable	**57**,90
CHANGEURS : B.S.R.	**174**,00	ou TELEFUNKEN avec adaptat. 45 t.	**184**,00

STEREO 12

TELEFUNKEN **• ELECTRO - CHANGEUR - STEREO •** TELEFUNKEN

12 Watts - 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

PETIT VAGABOND V
ELECTRO - CHANGEUR
← Voir ci-contre

ELECTROPHONE LUXE 5 W

CHANGEUR-MÉLANGEUR 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

Pour le loger, voir nos mallettes ci-dessus. Ou le socle : **17**,50

AU CHOIX TOURNE-DISQUES OU CHANGEURS

STAR ou **TRANSCO** ou **B.S.R.**, 4 vit. mono	**76**,50
Les mêmes en Stéréo	**96**,50
LENCO, Suisse B 30, 4 vitesses mono	**151**,00
Stéréo	**177**,00
CHANGEUR RADIOHM, 45 t.	**143**,00
CHANGEUR B.S.R.	**174**,00
Av. tête stéréo, supplt	**20**,00
CHANGEUR - MELANGEUR TELEFUNKEN Stéréo	**184**,00

KIT NON OBLIGATOIRE !

TOUTES LES PIECES DE NOS AMPLIS PEUVENT ETRE LIVREES SEPAREMENT

SUPPLEMENT
6 F pour commandes à expédier au-dessous de 100 F

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

3 MINUTES BASTILLE LYON 3 GARES AUSTERLITZ
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
37, Av LEDRU-ROLLIN - PARIS 12e - DID 84-14

Sté RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XIIe
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99

RECTA RAPID PROVINCE COLONIES
vite et bien TOUTES PIECES DETACHEES

Fournisseur du Ministère de l'Education 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

KIT NON OBLIGATOIRE !

DOCUMENTEZ-VOUS
ET
EXAMINEZ DE PRES
NOS

10 SCHÉMAS « SONOR »
3 à 45 WATTS

LES 10 schémas : 6 T.P. à 0,25
Pour tous renseignements
prière de joindre 4 T.P. à 0,25

Les meilleures soudures du marché

Super 4

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.

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

CIRCUITS IMPRIMÉS

NOS SPÉCIALITÉS EXCLUSIVES DANS UNE QUALITÉ MONDIALE

— Baguettes pour bains de trempage :
— Qualité **CI** pour circuits imprimés (250°).
— **QUALITÉ SPÉCIALE HT**, décapage et étamage instantanés à haute température du fil de cuivre verni (380° sans oxydation).
— Flux liquide ou solide, garanti 100 % 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*.

INSTALLATIONS ET MISE EN ROUTE DE CIRCUITS IMPRIMÉS PAR NOS SPÉCIALISTES.

STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS
DIJON - ST-APOLLINAIRE • (Côte-d'Or) • TÉL. 32.62.70
Dépôt à Paris - L. PERIN, 1, Villa Montcalm, PARIS XVIIIe - Tél. Montmartre 63.54

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

VIENT DE PARAITRE :

SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO

par L. PERICONE

Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 **schémas-types,** anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté.

Il constitue donc une schémathèque très complète dans laquelle les **Amateurs Radio** trouveront un très grand choix de montages variés qu'ils pourront réaliser pratiquement avec toutes chances de succès, et des schémas d'appareils anciens qui permettront souvent l'emploi de matériel de récupération.

Les **Etudiants** en Electronique y trouveront une initiation à la pratique des montages de radio et d'électronique, des schémas dont le tonctionnement est clairement décrit, une étude de montages très divers.

Pour les **Dépanneurs Radio,** cet ouvrage constitue une précieuse collection de schémas-types anciens et récents, à laquelle ils pourront toujours se reporter au cours de leurs travaux de dépannage.

Nomenclature des appareils décrits :
Récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes - Modulation de fréquence - Appareils à lampes sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages simples à lampes et à transistors - Magnétophone - Amplificateurs et récepteurs à transistors - Appareils de mesures et de dépannage.

Format 21 x 27 cm
137 pages - 110 figures

Prix :

18,00

Franco recommandé .. **19.70**

En vente dans toutes les librairies techniques et chez

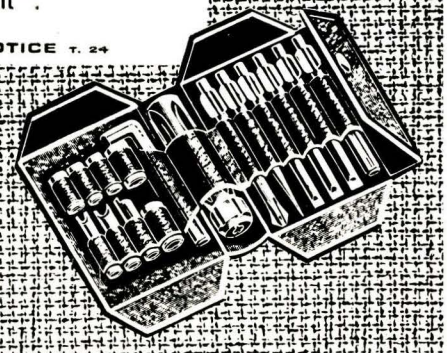
PERLOR - RADIO
16, rue Hérold - PARIS (1er)
Tél. : CENtral 65-50
C.C.P. PARIS 5050-96

Bonnange

DÉPANNAGE

"D'un geste empochez votre Troussette
- 16 outils en acier spécial traité chromé
- Pour toute la visserie courante
- Manche isolant".

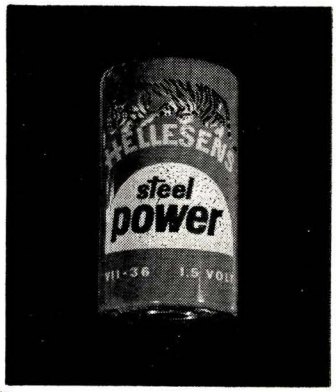
DEMANDEZ NOTICE T. 24



Dyna 38, AV. GAMBETTA - PARIS 20e - PYR. 98-50

Salon des Composants Electroniques — Hall 53 — Allée Verte — Stand 31.

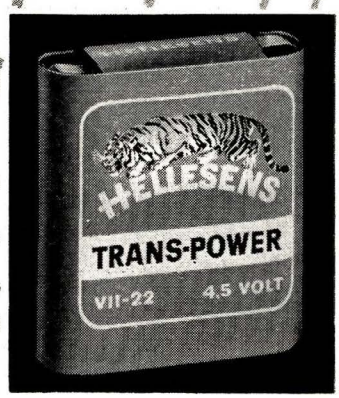
LE TECHNICIEN
devant les courbes de décharge,
L'UTILISATEUR
devant l'évidence de leur durée réelle,
sont d'accord :



LES PILES HELLESENS

triomphent de toutes les comparaisons

Voilà pourquoi,
dans 103 pays du Monde,
ce tigre met sa griffe
sur les meilleures productions
Radio et Electroniques



PILES HELLESENS-COPENHAGUE

radio - photo - éclairage - acoustique

VENTE EXCLUSIVE AUX
REVENDEURS, PROFESSIONNELS,
LABORATOIRES TECHNIQUES ET INDUSTRIELS

Importateurs - Distributeurs exclusifs

Ets CUNOW S.A.

12, BOULEVARD POISSONNIÈRE - PARIS
TAI. 72-60

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 56 — Allée M — Stand 16

HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLISTOR STÉRÉO

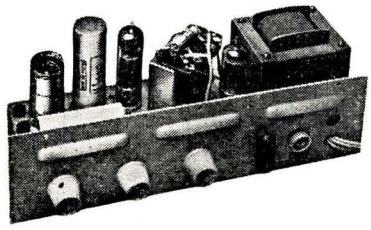
AMPLI-PRÉAMPLI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

Description parue dans « Le Haut-Parleur » du 15 sept. 1964

Haute musicalité sans transfo de sortie pour tous haut-parleurs de 3 à 16 ohms. Alimentation secteur. Entrées haute et basse impédance : PU crystal - PU magnétique. Entrées magnétophone et micro guitare.
Fiche technique : 16 Transistors, dont 4 OC 26, 8 OC 75, 2 2 NI 304 et 305 + 2 diodes à pointe d'or.
Redressement par 2 diodes silicium BYY 21.

Ensemble de pièces détachées à câbler
Conditions spéciales pour les lecteurs de la revue. **443 F**

MODULATION DE FRÉQUENCE Nouveau Tuner H.F. 86,5 à 108 MHz - CV - CAG - 2 drifts + varicap. Platine MF FM 10,7 MHz, 2 drifts + 3 diodes. Ces 2 blocs câblés, réglés **160**,00



AVR 4,5 W Pour électrophone 3 lampes : 1 × 12 AU 7 - 1 × EL 84 - 1 × EZ 80 - 3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés - Montage Baxandall à correction établie : Relief sonore physiologique compensé. En pièces détachées.
NET **78**,00

TR 229 - 17 W EF 85 - 12 AT 7 - 12 AX 7 - 2 × EL 84 - EZ 81 - Préampli à correction établie - 2 entrées pick-up haute et basse impédance - 2 entrées Radio AM et FM - Transfo de sortie : GP 300 CSF - Graves - Aiguës - Relief Gain - 4 potentiomètres séparée - Polarisation fixe pour cellule oxy-métal - Réponse 15 à 50 000 Hz - Gain : Aiguës ± 3 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel. Modèle 6 lampes en pièces détachées **290**,00
Modèles 5 lampes (sans préampli), en pièces détachées.
NET **270**,00

TR 1037 - STÉRÉO **Ampli-préampli très haute fidélité** - 2 × 10 watts + 3e canal à échos 5 watts - 13 Tubes + 2 Diodes - Double préampli correcteur : 2 EF 83 +4 ECC 83,, Code RIAA - Ampli de tension ECC 82 en liaison avec 2 ECC-83 en déphasage - Double Push-Pull 2 × ELL 80. Correcteur Baxandall efficace à ± 18 dB - Transfos de sortie à grain orienté. Montage ultra-linéaire à prise d'écran - Contrôle de balance visuelle. Prise pour enregistrement magnétique - 7 entrées, 3 sensibilités - 6 - 150 - 300 millivolts pour PU piézo-céramique - PU magnétique - Tuner AM-FM - Ruban magnétique mono et stéréo, **3e canal** - Distorsion : 0,4 % pour la bande passante de 20 à 20 000 Hz - Composants semi-professionnels - Pésistance à couche 5 % - Présentation luxueuse en un bloc métallique compact - Vendu en pièces détachées - Ensemble constructeur comprenant la totalité des pièces. NET **735**,00

FM 229 - TUNER 7 tubes avec ruban EM 84, MF, VISODION, bloc câblé. Sensibilité 2 mV, en pièces détachées.
NET **235**,00
En formule MULTIPLEX, en pièces détachées.
NET **275**,00

CES APPAREILS PEUVENT ÊTRE LIVRÉS CABLÉS SUR DEMANDE

★ **Autres modèles d'amplis et Tuners FM - Enceintes acoustiques** ★

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL
GROSSISTE COPRIM - TRANSCO - MINIWATT

Ferrites magnétiques : Bâtonnets, Noyaux, E-U-I - Pots Ferroxcube - Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistance C.T.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels - Thyratrons, cellules, photo diodes tubes compteurs, diodes Zener, germanium, silicium - Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

NOTRE NOUVEAU TARIF MATÉRIEL PROFESSIONNEL EST PARU :
Envoi contre 1 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin – PARIS-XIe
ROQ. 98-64
C. C. C. 5608-71 — PARIS

RAPY

Ce chef des 9e et 12e expéditions françaises en Terre Adélie...

... s'appelle René MERLE

Il a uniquement suivi les cours par CORRESPONDANCE de l'ECOLE CENTRALE d'ELECTRONIQUE.
Paul-Emile Victor écrit à son propos :

"A réussi à prendre contact de façon régulière avec l'expédition au Groenland réalisant ainsi la première liaison radio directe (20.000 km) entre les deux pôles."

AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS, CHAQUE ANNÉE,

2000 élèves suivent nos **cours du jour**
800 élèves suivent nos **cours du soir**
4000 élèves suivent régulièrement nos **cours par correspondance** avec travaux pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

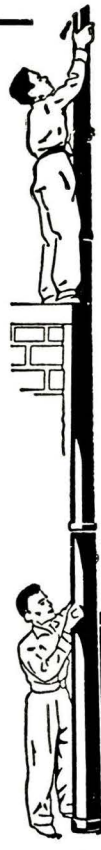
- Enseignement général de la 6e à la 1re
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e • CEN 78-87

R. P. E.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° RC
(envoi gratuit)



Fini les acrobaties !

POUR VOS INSTALLATIONS D'ANTENNES

utilisez LE MAT **BALMET**

En tronçons coniques de 2 mètres
Acier galvanisé à chaud.

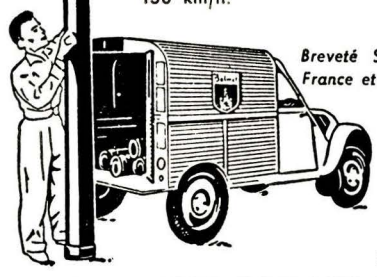
LÉGER
6 m. 4,4 kg.
10 m. 10 kg.
20 m. 27 kg.
30 m. 64 kg.

ROBUSTE
Résiste à des vents de 130 km/h.

ÉCONOMIQUE
Grâce à la rapidité de son montage. Un mât de 6 m. se monte en moins d'un quart d'heure.

STOCKAGE
Peu encombrant : les éléments s'emboitent l'un dans l'autre.

TRANSPORT
Economique : une 2 CV suffit



Breveté S.G.D.G. France et Etranger

Ets J. NORMAND
57, Rue d'Arras, DOUAI (Nord)
Publi SARP

Salon des Composants Electroniques — Hall 56 — Allée M — Stand 31.

TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

CONSTRUISEZ VOTRE TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS

Il vous offre de nombreux usages.

CAMPING - CARAVANING - YACHTING :

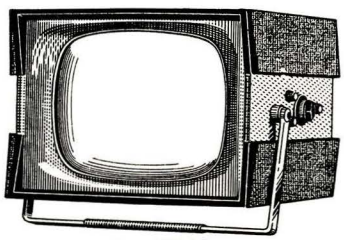
sur batterie 12 V (consommation 1 Amp. 3).

WEEK-END, grâce à son transport facile et à son installation rapide (110 V-220 V automatique).

COMME POSTE SECONDAIRE :

il vous permettra de recevoir simultanément les deux chaines satisfaisant ainsi tous les goûts.

COTTAGE



(Voir réalisation détaillée dans le Haut-Parleur du 15 janvier 1964.)

COLIBRI

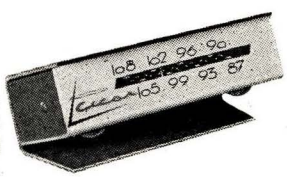
Récepteur 6 transistors (PO-GO).
Fonctionne sur cadre incorporé ou sur antenne auto par touche.
Prise H.P. supplémentaire.
Eclairage cadran par touche.
Nombreux coloris.

F. M.

CHOPIN

Présentation esthétique extrat - plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccentuée 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 bois : noyer et acajou. Long. 29 cm - Haut. 8 cm. Prof. 19 cm.

RAVEL



TUNER FM A TRANSISTORS. Cadran et coffret en altuglas. Fréquence : 86,5 normalisée 75 ohms. Fréquence : 86,5 à 108 MHz. REGLAGE AUTOMATIQUE.
Alimentation incorporée 9 V par 2 piles de 4,5 V standard
Largeur : 234 mm ; Hauteur : 105 mm ; Profondeur : 130 mm.

MANOIR T. V.

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

CICOR S. A. Ets P. BERTHELEMY et Cie

5, RUE D'ALSACE - PARIS (10e) - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos dépositaires

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

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

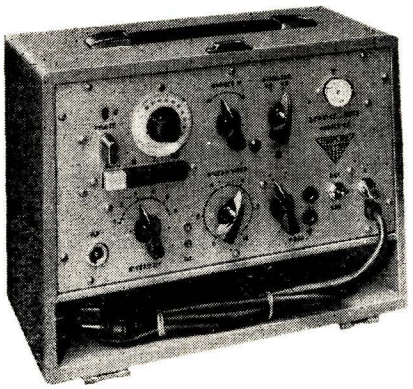
SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 53 — Allée H — Stand 23.

(Cartes d'invitation sur demande)

INDEX DES ANNONCEURS

AUDAX	XII B
BALMET NORMAND	X
BELVU	II couv.
CICOR	XI
COMPTOIRS CHAMPIONNET	IV couv.
CUNOW	IX
DUVAUCHEL	III couv.
DYNA	VIII
DYNATRA	II
E.C.T.E.	X
ECOLE PROF. SUP.	XV
EDITIONS RADIO	XIII-XIV-XV
M.B.O.	VIII
MELODIUM	I-XVII
METRIX	III couv.
OPTEX	XVIII
PERLOR RADIO	VIII
PHILIPS INDUSTRIE	VI
RADIO VOLTAIRE	X-XVIII
RECTA	VI-VII
SECO NOVEA	XVII
SIDER ONDYNE	XII
THUILLIER	XVIII
UNITRON	II
WISI	V

SERVICE et CONTROLE *en télévision*



SERVICE-MIRE MODÈLE QZ

TOUS CANAUX : M.F. Bandes I et III pilotés par quartz interchangeables - VISION et SON - Standards 625-819 lignes - Modulation d'image à haute définition - Modulation et sortie VIDEO positive ou négative - Atténuateur H.F. à impédance constante - Alimentation sur secteur alternatif 110 à 240 volts - Dimensions : Largeur 310 - Hauteur 240 - Profondeur 185 - Poids 5 kg.

ADAPTA-MIRE

CONVERTISSEUR U.H.F. 470-855 MHz

Adaptateur fournissant tous les canaux U.H.F. par réglage continu à partir d'une mire en service sur la fréquence image 55,25 MHz. Alimentation autonome 110-220 V. 50 Hz. Dimensions : L. 225 - H. 120 - P. 140 mm - Poids 2 kg 500.

GÉNÉRATEUR U.H.F.-T.V. 451

MONOCANAL - Bande IV ou Bande V 400 à 900 MHz - Porteuses H.F. VISION et SON stabilisées par quartz - Modulation VIDEO positive ou négative - Modulation SON A.M. (standard français) ou F.M. (standards O.I.R. ou C.C.I.R.) à volonté - Déviation jusqu'à ± 80 KHz - Atténuateur U.H.F. 75 Ohms - 70 Décibels.

NOVA-MIRE F.A.M.

TOUS CANAUX Français et Etrangers - Bandes I, III et F I pilotées par quartz interchangeables - Standards 625-819 lignes - Modulation SON A.M. ou F.M. à volonté, interne ou externe - Modulation d'image à haute définition - Contrôle de définition étalonné 3,5 à 8 MHz - Modulation et sortie VIDEO positive ou négative - Atténuateur H.F. 75 Ohms à impédance constante - Dimensions : L. 375 - H. 270 - P. 210 - Poids : 7 kg 500.

Fournisseur de la R.T.F.

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 TER, RUE DES PLANTES - PARIS (14e) - TÉL. LEC. 82-30

AGENTS : Bordeaux, Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours, Alger. Belgique : ELECTROLABOR, 40, avenue Hamoir - Uccle-Bruxelles - Espagne : C.R.E.S.A. Calle Corcega 56 - Barcelone.

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 62 — Allée JA — Stand 1.

Radio constructeur & dépanneur TV

REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

FONDÉE EN 1936

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **2,10 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France. . . . . **18 F**
Étranger. . . . . **21 F**
Changement d'adresse **0,50 F**

● ANCIENS NUMEROS ●

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

N°s 49 à 54	0,50 F
N°s 62 et 66	0,70 F
N°s 67, 68, 71 et 72	0,90 F
N°s 73 à 76, 78, 79, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134	1,20 F
N°s 135 à 146	1,50 F
N°s 147 à 174, 176 à 191	1,80 F
N°s 192 et suivants	2,10 F

Par poste : ajouter **0,20 F** par numéro

★

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

RÉDACTION :
42, Rue Jacob, PARIS (6e)
MED. 65-43

★

PUBLICITÉ :
Publ. Rapy S.A. **(M. Rodet)**
143, Avenue Emile-Zola, PARIS
TEL. : SEG. 37-52

A PROPOS DE QUELQUES SUJETS D'ACTUALITÉ

Vous avez constaté que nous avons entrepris une série d'articles où nous allons essayer de réunir le maximum de renseignements pratiques propres à faciliter l'adaptation d'un téléviseur à la deuxième chaîne.

Ce problème, qui suscite un intérêt énorme, est terriblement vaste et rempli de cas particuliers, à propos desquels nous commençons à recevoir un courrier de plus en plus important.

Nous devons donc avertir tous ceux qui se préparent à nous poser des questions qu'il ne nous est malheureusement pas possible de leur répondre directement, et cela pour deux raisons surtout. En premier lieu, toute question relative à un cas particulier demande une étude également particulière, étude pratiquement irréalisable, car exigeant, pour être à peu près valable, des mesures sur un téléviseur... dont on ne dispose pas. Deuxièmement, en admettant même que l'on dispose d'éléments pouvant servir de base à un projet sérieux de modification d'un téléviseur, on reste dans l'ignorance totale des conditions de réception locales, de l'efficacité de l'antenne utilisée, etc.

Cependant, si vous avez un problème particulier de transformation, rien ne vous empêche de nous l'exposer, avec le plus de détails techniques possible, car cela nous servira pour compléter notre documentation, dont vous serez le premier à profiter le moment venu.

★ ★ ★

Avez-vous essayé de recevoir la 2e chaîne sur l'antenne de la première (en bande III) ? Si non, essayez. D'après nos expériences personnelles il résulte ceci : dans Paris et dans la très proche banlieue, la 2e chaîne est parfaitement bien reçue sur une antenne de la bande III. Dans le cas où nous avons pu comparer le comportement d'un téléviseur avec les deux antennes, nous avons constaté qu'il n'y avait aucune différence perceptible. A quelque 45 km de Paris, à Melun pour préciser, la 2e chaîne peut être reçue sur une antenne V.H.F. à 7 éléments pour le canal 8 A, moyennement dégagée. L'image n'est pas bonne (le contraire serait étonnant !) mais parfaitement stable et « lisible ». Le son est bon et presque normalement puissant.

Nous savions déjà que la télévision était reçue assez bien sur une antenne FM, et que la FM l'était très bien sur une antenne TV. Il apparaît maintenant que les U.H.F. s'accommodent volontiers d'une antenne V.H.F. Comme on le voit, la télévision, c'est beaucoup plus simple qu'on ne le pense.

★ ★ ★

Nous avons parlé, dans notre dernier éditorial, de la transistorisation des téléviseurs. Notre ami R. Besson, particulièrement au courant de la question, nous écrit à ce sujet pour formuler quelques réserves, que l'on peut résumer ainsi :

Le téléviseur portable, alimenté sur accumulateurs et sur secteur, et équipé d'un petit tube (25 à 36 cm max.), est actuellement au point, mais coûte cher, plus cher qu'un modèle à lampes et tube-images de 59 cm.

Un téléviseur transistorisé, à tube-images de 59 cm, fonctionne sans aucune marge de sécurité en ce qui concerne le balayage lignes, et son prix est nettement supérieur à celui d'un téléviseur « classique ».

Il est à penser que cet état de choses évoluera rapidement, mais pour l'instant il faut en tenir compte.

W. S.

★ **Notre prochain numéro (mars-avril) paraîtra avec 8 jours de retard afin de permettre la publication du début du compte rendu du Salon.**

★ **Sujets à des changements de dernière heure, les numéros des stands du Salon figurant dans les pages d'annonces sont donnés à titre indicatif.**

★ **Pour obtenir une CARTE D'INVITATION pour le SALON, nous faire parvenir (42, rue Jacob, Paris-6e) une enveloppe affranchie libellée à votre adresse.**

Le 7e Salon des COMPOSANTS ELECTRONIQUES : ouverture le 7 février prochain

Le 7e Salon des Composants Electroniques ouvre ses portes du 7 au 12 février à la Porte de Versailles, à Paris.

Cette année le Salon rassemblera plus de 720 exposants de matériel électronique (contre 667, il y a un an).

Comme précédemment, la presse technique sera groupée. On trouvera les quatre revues des Editions Radio dans le hall 59, stands U 24 et U 26. Plusieurs revues étrangères seront présentées dans le stand collectif de l'U.I.P.R.E.

Rappelons les heures d'ouverture du Salon : tous les jours y compris le dimanche, de 9 h. 30 à 19 h. sans interruption. L'entrée est gratuite, mais, en principe, réservée aux professionnels.

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

Actualités

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

HAUSSE CONTINUE, EN 1963, DE LA PRODUCTION DE RADIO-TÉLÉVISEURS

La production française de radiorécepteurs et de téléviseurs s'est encore accrue en 1963.

En un an — du 1er octobre 1962 au 30 septembre 1963 — l'industrie électronique a fabriqué 2 648 000 radiorécepteurs (soit une augmentation de 1,1 % par rapport aux douze mois précédents) et 1 018 000 téléviseurs (augmentation de 3,4 %).

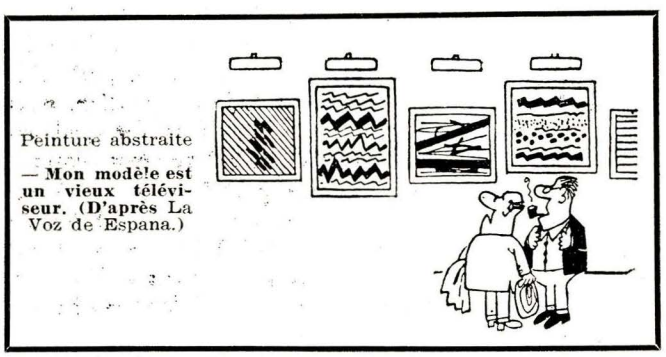
Parmi les radiorécepteurs sortis d'usines, on ne compte que 181 000 appareils à tubes ; la production de récepteurs à transistors est treize fois plus importante que celle des récepteurs à lampes !

Un atout supplémentaire pour le système SECAM de télévision en couleurs

Dans le choix que l'Europe devra faire pour adopter un système unique de télévision en couleurs, le procédé SECAM vient de marquer un point.

En effet, l'emploi d'acier doux comme milieu de propagation ultrasonique va permettre la réalisation de lignes à retard extrêmement économiques dans les téléviseurs conçus à partir du système SECAM.

Ce sont des études menées dans les laboratoires du Département de Recherches Physico-Chimiques de la **C.S.F.** qui ont abouti à ce résultat qui lève certaines objections d'ordre technique et économique formulées à l'encontre de la présence d'une ligne à retard dans les récepteurs TV couleur SECAM.



Peinture abstraite

— Mon modèle est un vieux téléviseur. (D'après La Voz de Espana.)

NOUVELLES BRÈVES

■ L'armée allemande a commandé à la Compagnie Française **Thomson - Houston** une importante série d'émetteurs-récepteurs U.H.F. destinés aux liaisons sol-air.

■ La **Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques** et **Le Matériel Téléphonique** viennent de créer en commun la **Société Industrielle des Composants pour l'Electronique** (SICOPEL) dont le siège a été fixé à Courbevoie.

■ Sous les auspices des établissements **Ribet - Desjardins**, et avec la participation de la **Sté Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage** et de **Lebon et Cie**, vient d'être constituée la **Société Européenne de Distribution, d'Engineering et de Maintenance Electronique** (SEDEME).

■ L'Association Universelle d'Espéranto, dont le siège est à Rotterdam, vient d'adopter le code Morse Espérantiste, mis au point par M. Henri Y. Chaisnot (France), C. James McMullen (Angleterre) et David B. Richardson (Etats-Unis). Ce code sera désormais utilisé par l'Association Internationale des Radio-Emetteurs espérantistes.

■ La firme américaine **PRD Electronics**, spécialisée dans les appareils de mesure et accessoires pour hyperfréquences, est désormais représentée en France par les Ets **Radiophon**.

■ Le Diplôme du Prestige de la France a été attribué à la **C.S.F.** par le Comité de Prestige et de Propagande Nationale.

■ La **C.S.F.** vient d'équiper un nouveau réseau de radio-taxis parisiens.

■ Telefunken **vient de se transformer en Société Anonyme. Son capital qui s'élève de 165 millions DM, reste entièrement souscrit par la firme allemande** A.E.G.

■ La Hongrie vient de commencer la fabrication en série d'un téléviseur à circuits imprimés et équipé d'un tube-images de 59 cm-110°, en tous points semblable aux modèles occidentaux (V.H.F. et U.H.F.). Parmi les démocraties populaires, la Hongrie est la première à fabriquer ce type d'appareils.

NOUVELLES DES ÉMETTEURS

● Ainsi que nous l'avons laissé prévoir dans notre précédent numéro, l'émetteur de la deuxième chaîne TV de **Lyon-Fourvière** sera prêt dans les délais prévus.

Depuis le 13 janvier il émet des mires à l'intention des professionnels, et il retransmettra dès février les programmes expérimentaux du samedi et du dimanche.

● Un réémetteur TV a été mis en service à **Saint-Rambert-en-Bugey-sous-Talourd** (Ain). Piloté par Lyon-Mont Pilat, il a les caractéristiques suivantes : fréquence-image : 173,40 MHz (avec 0,3 W) ; fréquence-son : 162,25 MHz (avec 0,075 W) ; polarisation horizontale.

● Le nouvel émetteur fourni à **Europe I** par la **Thomson-Houston** a une puissance de 300 kW. Cette station disposait déjà de deux émetteurs de 200 kW chacun.

● Un émetteur à modulation de fréquence a été mis en service à Mézières (longueur d'ondes : 95,8 MHz).

Les nouvelles zones d'utilisation des hautes fréquences

Une conférence internationale réunie à Genève vient de réglementer les zones d'utilisation des hautes fréquences.

La distribution adoptée est la suivante :

— jusqu'à 1 000 MHz : pour divers services au sol ;

— de 1 000 à 10 000 MHz : télécommunications par satellites ; recherche spatiale ; satellites météorologiques ;

— au-dessus de 10 000 MHz : recherche spatiale et radio-astronomie.

En outre, la bande de l'hydrogène atomique (1 400 à 1 427 MHz) a été réservée en exclusivité à la radio-astronomie. Enfin, une longueur d'onde spéciale a été réservée aux satellites habités se trouvant en détresse : 20 007 kHz.

CLIGNOTANTS ELECTRONIQUES A TRANSISTORS

Dans le schéma de la figure 1, deux transistors sont utilisés en multivibrateur, dont la fréquence de basculement est déterminée par la valeur des éléments C_2-R_2 et C_1-R_1. L'intensité qui traverse l'ampoule L dépend de la tension d'alimentation et du type de transistor utilisé. Pour une fréquence de quelque 65 éclats par minute, avec une ampoule pour lampe de poche de 2,5 V, et une tension nominale de la pile de 4,5 V, nous devons avoir : $R_1 = 8{,}2\ k\Omega$; $R_2 = 15\ k\Omega$; $R_3 = 270\ \Omega$; $C_1 = 25\ \mu F$; $C_2 = 100\ \mu F$. On utilisera des transistors OC 72 ou OC 74.

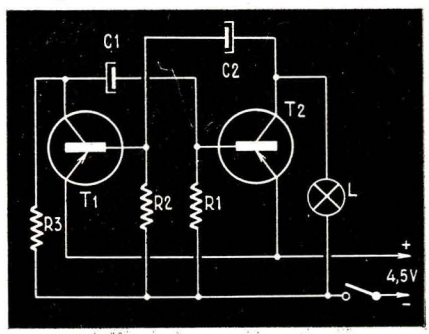
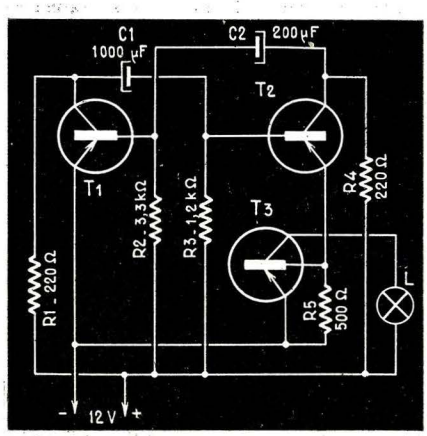


Fig. 1. — Clignotant de faible puissance.

Pour une fréquence de l'ordre de 46 éclats par minute et une ampoule de 4 V — 100 mA, on prendra $R_1 = 1{,}2\ k\Omega$; $R_2 = 3{,}3\ k\Omega$; $R_3 = 220\ \Omega$; $C_1 = 1000\ \mu F$; $C_2 = 200\ \mu F$ (8 V). La tension d'alimentation sera toujours de 4,5 V, et les transistors choisis dans les types SFT 251, OC 26 ou analogues. Avec les valeurs indiquées, la durée d'un éclat est de 0,46 s, et la durée d'une extinction de 0,84 s.

Le schéma de la figure 2 représente un montage avec un étage supplémentaire de puissance, permettant de travailler avec une ampoule de 15 W. Lorsque la tension de la batteries est de 12 V, le transistor T_3 (qui sera un OC 30, un SFT 213 ou analogue) est traversé par un courant supérieur à 1 A.

Fig. 2. — Schéma d'un clignotant de puissance.



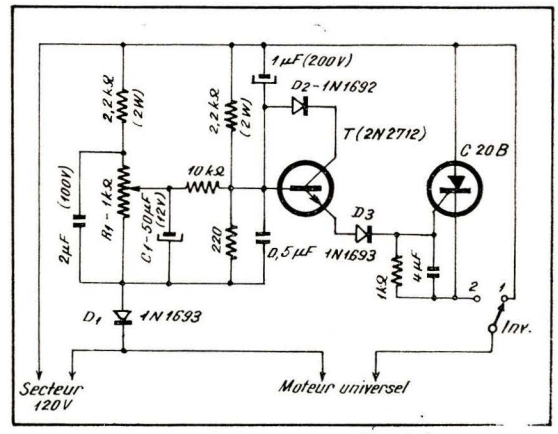
Un variateur de vitesse électronique

Ce nouveau type de variateur économique possède une plus grande plage de régulation de vitesse, avec une meilleure stabilité que tous les autres variateurs de catégorie identique, présentés actuellement.

Le circuit de contre-réaction est suffisamment énergique pour permettre une rotation à peine perceptible du moteur. Le circuit R-C (à gauche) délivre une tension de référence, ajustable par R_1. Ce circuit de comparaison est compensé contre les effets de la force contre-électromotrice du moteur à travers la base du transistor T et l'électrode de commande du thyratron C 20 B.

Si le moteur est chargé, son ralentissement entraîne une diminution de la force contre-électromotrice, permettant au circuit de comparaison de déclencher le thyratron plus tôt dans l'alternance utile. Ce déclenchement provoque une élévation de la tension aux bornes du moteur, compensant ainsi l'accroissement de la charge. Le transistor T constitue une séparation entre le circuit de référence et l'électrode de commande du thyratron et produit un gain en courant.

Pour améliorer la régularité de vitesse de rotation, une contre-réaction additionnelle est obtenue par l'augmentation de la valeur de C_1. Cependant, pour certaines valeurs élevées de cette capacité, des perturbations peuvent se produire aux très basses vitesses. (Documentation **G.E.-SESCO**).

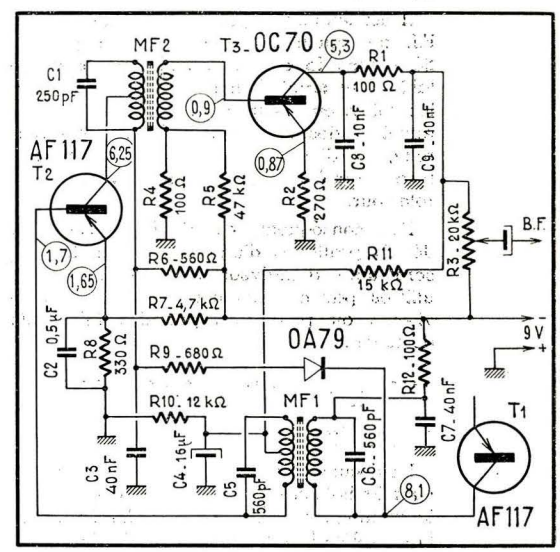


Un transistor utilisé en détection

★

Le schéma ci-contre a été tiré d'une documentation anglaise, relative au récepteur **Alba 99** « Swallow ». La détection y est assurée par le transistor T_3 qui constitue, aussi, le premier amplificateur B.F. La tension continue prélevée au point commun R_1-R_3 sert à commander automatiquement le gain de l'étage F.I. (transistor T_2). Le transistor T_1, partiellement représenté, assure le changement de fréquence. La diode OA 79 est utilisée pour compenser le désaccord introduit par l'action de la C.A.V. en amortissant plus ou moins le primaire du MF1.

★



PROBLÈMES A RÉSOUDRE

P25. — Un transistor ayant un gain en courant de 70 travaille avec un courant de collecteur de 2 mA. Quelle est sa résistance d'entrée en émetteur commun ?

P26. — Ce transistor se trouve chargé, dans le circuit de collecteur, par une résistance de 2 kΩ. Quel est son gain en tension ? (On rappelle que la pente de tout transistor est égale à 35 fois le courant moyen de collecteur.)

P27. — Dans le schéma du tuner FM publié à la page 53, les transformateurs de fréquence intermédiaire comportent une prise au secondaire. Quelle est la raison de cette prise ?

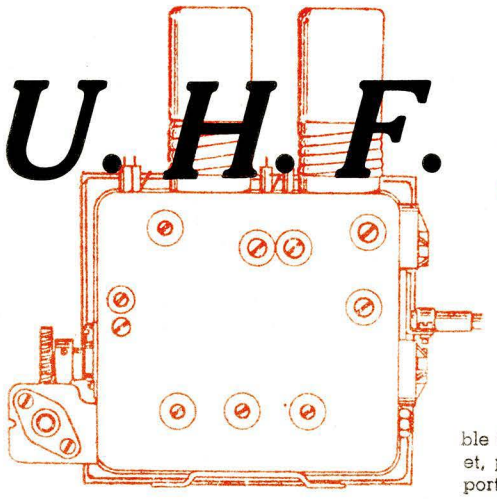
P28. — Dans ce même schéma, les transistors travaillent avec une résistance d'émetteur de 1,5 kΩ, la base étant reliée par une résistance de 10 kΩ au négatif, et par une de 6,8 kΩ au positif de la tension d'alimentation qui est de 9 V. Quel est, approximativement, le courant de collecteur avec lequel travaillent ces transistors ?

A21. — Trouver au moins 10 égalités s'exprimant de part et d'autre du signe = avec les mêmes chiffres et dans le même ordre. Par exemple : $95 : 5 = 9 + 5 + 5$; $\sqrt{121} = 12 - 1$, etc.

A22. — Demandez à un ami de choisir (en pensée) un nombre entier compris entre 1 et 1 000. Pour trouver ce nombre vous allez lui poser des questions auxquelles il répondra seulement par « oui » et par « non ». Essayez de combiner vos questions de façon à pouvoir trouver n'importe quel nombre en 10 « coups ».

U.H.F. - DEUXIÈME CHAINE

TOUT CE QU'IL FAUT SAVOIR POUR ADAPTER UN TÉLÉVISEUR



Voir aussi R. C. nº 195

Autres modes de liaison avec le tuner U. H. F.

Nous avons passé en revue, dans notre dernier numéro, les principaux montages adoptés pour les barrettes F.I. spéciales et avons donné, à cette occasion, quelques indications sur le réglage éventuel de ces barrettes.

Il est évident, cependant, qu'une barrette F.I. ne constitue qu'une solution particulière dans le cas d'un téléviseur « adaptable » et muni d'un rotacteur. D'une part, les téléviseurs construits actuellement font appel à des solutions excluant cette barrette, et d'autre part, nous pouvons fort bien avoir à transformer un téléviseur sans rotacteur.

Par conséquent, avant de passer aux détails pratiques d'une adaptation, il nous sera utile d'analyser tous les montages, utilisés par certains constructeurs de téléviseurs ou préconisés par des fabricants de tuners.

Liaison par filtre de bande surcouplé

La documentation **Aréna** de 1962 indique, pour la liaison des tuners de cette marque, le montage de la figure 11. Le bobinage L_1 complète le filtre de bande F.I. incorporé au tuner, tandis que l'ensemble L_2-C_2 constitue un réjecteur. Le condensateur ajustable C_1 permet de régler la largeur de bande et, par conséquent, de placer à — 6 dB la porteuse vision (32,7 MHz).

Les bobinages L_1 et L_2 peuvent être montés sur une barrette, afin d'attaquer la grille de la mélangeuse, mais il est également possible d'attaquer directement la première lampe de l'amplificateur F.I., en prévoyant évidemment une commutation pour couper la liaison avec la changeuse de fréquence V.H.F.

Le câble coaxial de liaison, qui sera du type à faible capacité (30 pF au mètre), aura une longueur de 20 à 35 cm. Le condensateur C_1 est un ajustable de 3/30 pF, à air. Les bobines L_1 et L_2 sont réalisées sur un mandrin de 6 mm de diamètre et comportent 16,5 spires en 35/100 émail pour L_1 et 32,5 spires en 12/100 émail pour L_2.

Pour régler ce système de liaison la documentation précitée recommande de procéder comme suit :

1. — Enlever le blindage de la lampe oscillatrice du tuner (celle qui se trouve du côté de la sortie F.I.) et le remplacer par une « ceinture » en laiton ou en cuivre mince, formant un cylindre de 22 à 24 mm de diamètre et de 25 à 30 mm de longueur. Veiller à ce que cette « ceinture » ne soit pas en contact avec la masse ;

2. — Connecter le câble coaxial de sortie du vobulateur à cette ceinture et injecter un signal centré sur 36 MHz environ, avec une « excursion » de 15 à 20 MHz ;

3. — Couper l'alimentation en H.T. du tuner ;

4. — Connecter l'entrée verticale de l'oscilloscope à la sortie de la détection vidéo (pratiquement, à la grille de l'amplificatrice vidéo, le plus souvent) ;

5. — Régler le noyau du bobinage F.I. placé dans le tuner, ainsi que ceux des bobinages L_1 et L_2, afin d'obtenir une courbe correcte. Retoucher également C_1 si cela est nécessaire.

L'inconvénient de cette méthode c'est que la courbe observée se trouve rabotée par les réjecteurs son de l'amplificateur F.I. vision, de sorte que nous ne savons pas du tout si la porteuse son se trouve, à la sortie du système de liaison, placée à peu près comme le montre la courbe de la figure 12.

La solution serait, évidemment, d'examiner la courbe de réponse à la sortie de la mélangeuse ou à l'anode de la première amplificatrice F.I. vision (à l'aide d'une sonde détectrice classique). Malheureusement, le couplage capacitif réalisé pour l'injection du signal vobulé ne transmet au tuner qu'une énergie très faible, de sorte que nous n'avons pas assez de « jus » à la sortie du rotacteur ou même à la plaque de la première F.I.

La solution idéale consisterait à utiliser, pour ce travail, un amplificateur séparé à large bande, passant, par exemple, de 28 à 42 MHz. A défaut de cela, on s'assurera, en relevant à l'oscilloscope la courbe de réponse « son », que son amplitude est correcte.

Dans la documentation **Aréna** plus récente (1963) le schéma de l'ensemble de liaison a été un peu modifié (fig. 13). Cette

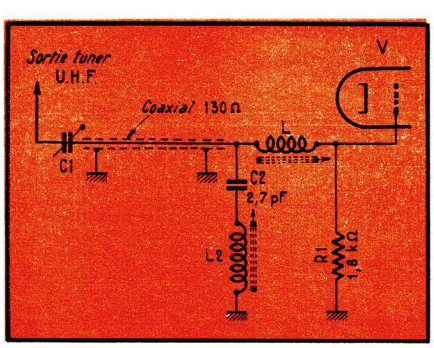


Fig. 11. — Schéma d'une liaison tuner U.H.F. - amplificateur F.I. où le câble coaxial intervient par sa capacité.

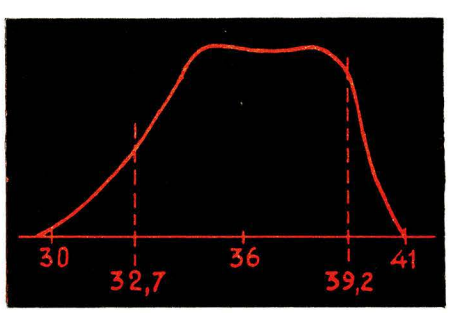


Fig. 12. — Courbe de réponse que l'on doit obtenir à l'entrée de l'amplificateur F.I. avec la liaison de la figure 11.

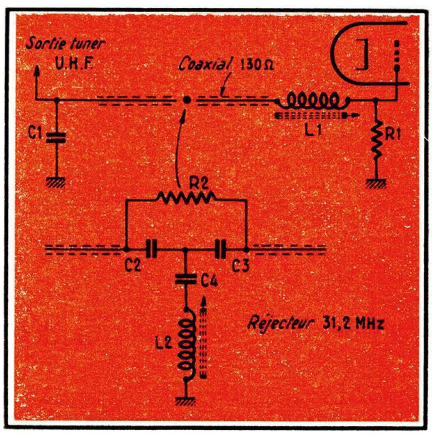


Fig. 13. — Une variante de la liaison de la figure 11, utilisant éventuellement un réjecteur sur 31,2 MHz (ARENA).

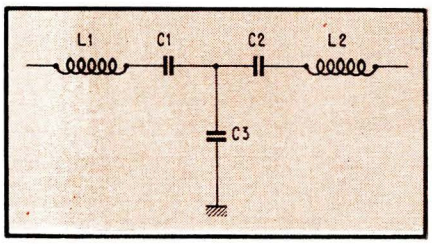


Fig. 14. — Structure générale du filtre de bande utilisé dans les liaisons des figures 11 et 13.

liaison est réalisée sous forme d'un filtre de bande constitué par deux circuits surcouplés, le couplage étant du type capacitif à la base. Le circuit primaire de ce filtre est intégré au tuner, de même qu'une partie de la capacité de couplage. Le câble coaxial de liaison intervient comme l'autre partie de cette capacité, l'appoint étant fait à l'aide d'une capacité mise en parallèle (C_1), qui peut être fixe ou ajustable.

Le bobinage L_1 constitue le circuit secondaire du filtre de bande et sa « self », ainsi que son amortissement (R_1) doivent être déterminés en fonction de la forme de la courbe de réponse à obtenir. Cette courbe peut être « façonnée », si nécessaire, en intercalant, au point indiqué, un réjecteur accordé sur 31,2 MHz.

Indiquons, en passant, que le filtre de bande à couplage capacitif à la base utilisé ici dérive de la structure représentée par la figure 14.

Comme précédemment, le circuit secondaire L_1, ainsi que le réjecteur L_2, peuvent être placés à la grille de l'étage mélangeur V.H.F. (barrette F.I.), ou à l'entrée du premier étage amplificateur F.I. vision. Chaque fois qu'on peut le faire il est évidemment avantageux d'attaquer l'étage mélangeur, la pentode fonctionnant alors en amplificateur F.I. et améliorant le gain global en U.H.F. Le réjecteur L_2 de la figure 13 est prévu pour 31,2 MHz comme nous l'avons indiqué, c'est-à-dire pour une fréquence inférieure de 1,5 MHz à la porteuse vision.

Pour mettre au point ce système de liaison on peut employer le procédé décrit plus haut (couplage capacitif sur le tube changeur de fréquence du tuner), mais il est également possible d'injecter le signal F.I. au point prévu à cet effet (et accessible de l'extérieur) du tuner, lorsqu'il s'agit d'un modèle récent. Cependant, les réserves faites plus haut au sujet de la difficulté de contrôler l'emplacement correct de la porteuse vision restent valables.

Toujours est-il que si l'on dispose de moyens appropriés pour observer la courbe de réponse globale sans atténuation du côté des fréquences élevées, on doit chercher à se rapprocher de celle de la figure 15.

Liaisons sans commutation

Nous avons dit plus haut que la mode était actuellement à la commutation V.H.F.-U.H.F. du type « push button », c'est-à-dire se réduisant à l'enfoncement d'une touche, pour adapter la base de temps lignes et inverser l'alimentation H.T. du tuner et du rotacteur, sans qu'il soit nécessaire de tourner le rotacteur sur une position déterminée pour mettre en circuit une barrette F.I.

Un système très simple, par exemple, est celui utilisé par **Schneider** sur ses téléviseurs « Cérès », « Mars », « Saturne » et analogues (fig. 16). La liaison avec le tuner se fait à basse impédance et le couplage avec le circuit grille de la pentode ECF 86 se fait par L_1-L_2 et les éléments C_1 et C_2. Le bobinage L_3 est le secondaire du filtre de bande V.H.F. En réalité, une capacité manque sur ce schéma : c'est celle qui se trouve entre le point « chaud » de L_2 et la grille du tube et qui, en fait, existe sur l'appareil sous l'aspect de deux capacités en série. Si l'on tient compte de cette capacité, et aussi de celle d'entrée du tube, l'ensemble peut être considéré comme un pont capacitif, dont les deux diagonales sont formées par L_3 et L_2. Cela signifie que si le pont est en équilibre, les circuits L_3 et L_2 sont sans influence l'un sur l'autre. Autrement dit, le signal V.H.F. n'est pas affecté par la présence du circuit F.I. (L_2) et inversement.

Le schéma de la figure 17 représente le montage utilisé par **Clarville** sur les téléviseurs DY 59 et analogues. Encore une fois, si l'on fait figurer sur ce schéma la capacité d'entrée C_g de la pentode ECF 80, la structure en pont devient très visible : les deux bras sont constitués par C_g et C_3 d'une part, et C_4 et C_5 d'autre part. L'ensemble L_2-L_3 constitue un filtre de bande, à couplage capacitif à la base par C_3, prévu pour « passer » à peu près 33 à 39 MHz, tandis que L_1 est un réjecteur réglé probablement vers 31,2 MHz, comme dans le cas de la figure 13.

Dans le schéma de la figure 18, se rapportant au téléviseur **Ducretet** T 5231 (et

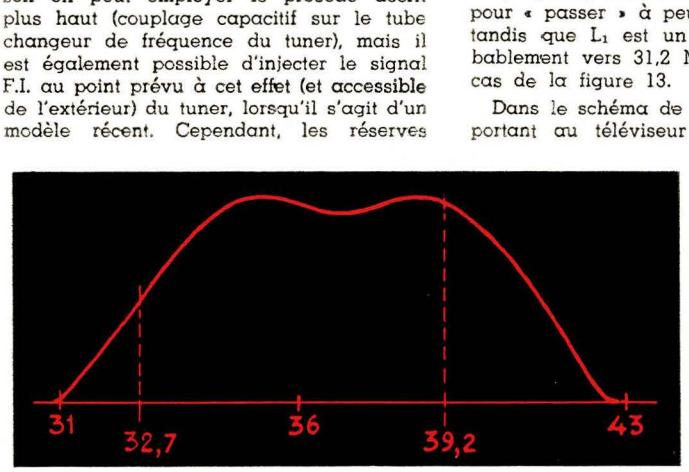


Fig. 15. — Courbe de réponse que l'on doit obtenir à l'entrée de l'amplificateur F.I. avec la liaison de la fig. 13.

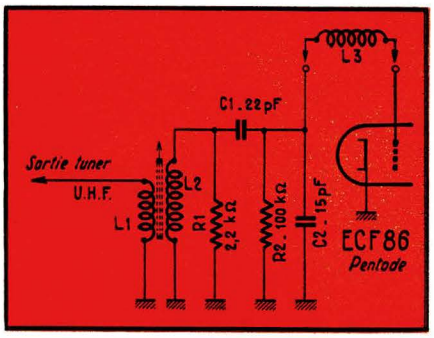


Fig. 16. — Liaison tuner U.H.F. - pentode ECF86 utilisée sur certains téléviseurs SCHNEIDER.

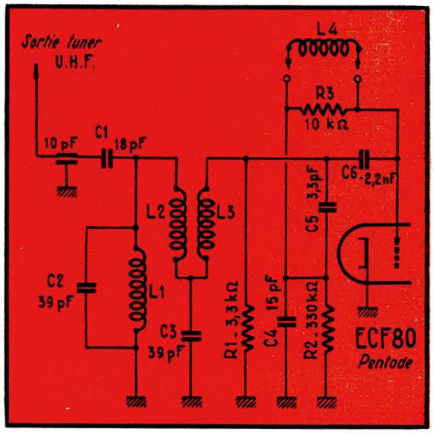


Fig. 17. — Liaison tuner U.H.F. - pentode ECF80 utilisée sur certains téléviseurs CLARVILLE.

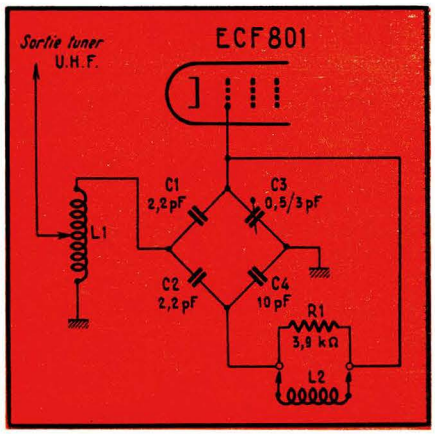


Fig. 18. — Liaison tuner U.H.F. - pentode ECF801 que l'on trouve sur les téléviseurs T5231 et analogues (DUCRETET).

analogues), la structure en pont de la liaison avec le tuner V.H.F. est particulièrement bien mise en évidence. La liaison se fait à l'aide d'un coaxial de 50 Ω, la prise sur le bobinage L_1 étant destinée à l'adaptation optimale de cette impédance au circuit d'entrée. Le primaire du filtre de bande

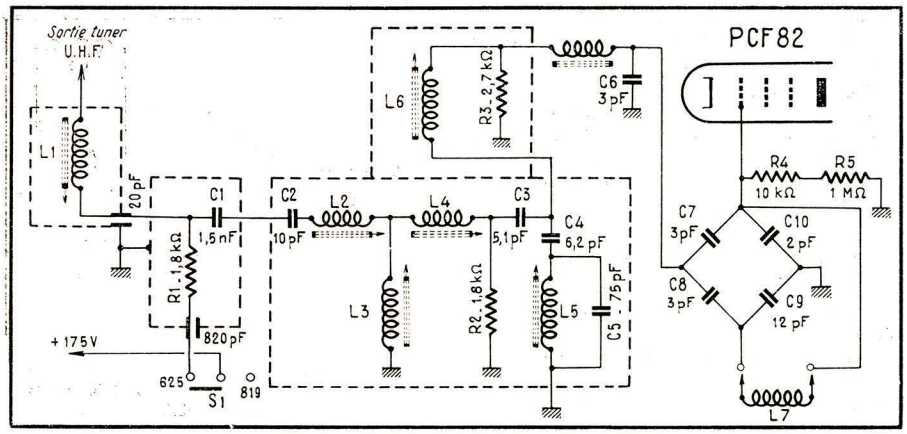


Fig. 19. — Liaison, particulièrement étudiée, entre le tuner U.H.F. et la pentode PCF82 du téléviseur « Palma 3N » (BLAUPUNKT).

F.I. se trouve sur le tuner, ainsi d'ailleurs qu'un réjecteur. Le bobinage L_2 de la figure 18 représente le secondaire du filtre de bande V.H.F.

Une liaison particulièrement soignée est celle que l'on trouve sur le téléviseur « Palma » **(Blaupunkt)** et que représente la figure 19. La documentation fournie par ce constructeur donne, d'ailleurs, tous les renseignements nécessaires pour le réglage de ces circuits et sur l'allure de la courbe à obtenir. Voici la marche à suivre pour ces opérations.

1. — La position du rotacteur V.H.F. peut être quelconque, sauf « Luxembourg » et « 2 ».

2. — Le signal vobulé et marqué en fréquence doit être appliqué, à travers une très faible capacité (0,5 à 1 pF), à l'entrée du bobinage L_1 (point accessible sur le tuner U.H.F.) ;

3. — L'entrée verticale de l'oscilloscope est connectée à la grille de l'amplificatrice vidéo, par une connexion blindée, avec 47 kΩ en série ;

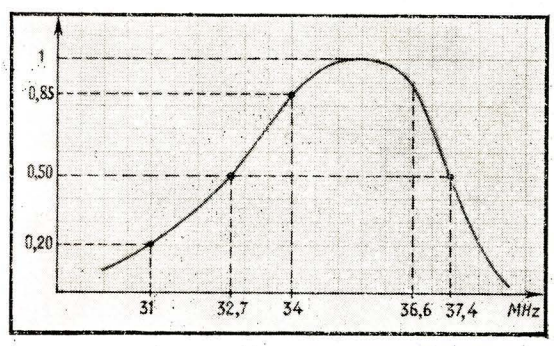


Fig. 20. — Courbe de réponse F.I. vision que l'on doit obtenir avec la liaison de la figure 19.

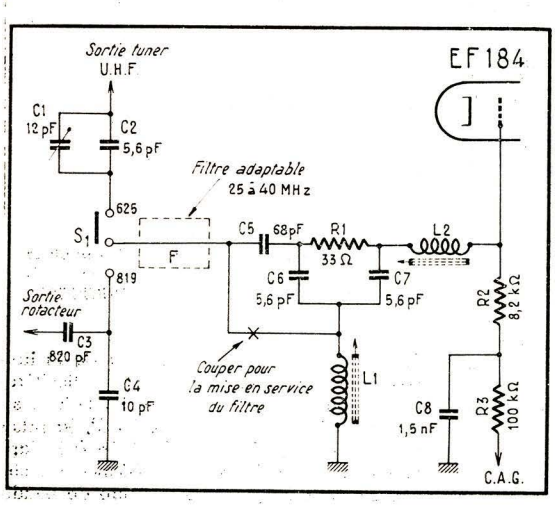


Fig. 21. — Liaison tuner U.H.F.-amplificateur F.I. utilisée sur certains téléviseurs RADIOLA, **avec ou sans insertion d'un filtre sur 25-40 MHz.**

4. — Désaccorder complètement le réjecteur L_5 en vissant son noyau à fond ;

5. — Injecter le signal vobulé centré sur 39,2 MHz et, autant que possible, marquer cette fréquence. Régler le filtre L_6 pour avoir le maximum ;

6. — Marquer la fréquence 34,6 MHz et régler L_1 pour y obtenir un maximum ;

7. — Régler le noyau de L_3, qui agit sur la pente de la courbe côté porteuse vision ;

8. — Régler le noyau de L_2 qui agit sur la hauteur de la porteuse vision sur le flanc correspondant de la courbe ;

9. — Régler le noyau de L_4 pour corriger le sommet de la courbe ;

10. — N'accorder le réjecteur L_5 sur 31,2 MHz (porteuse son du canal adjacent) que si l'opération est absolument nécessaire, c'est-à-dire si une interférence se manifeste par un moirage de l'image.

Il est à remarquer que les opérations 5 et 6 peuvent être réalisées à l'aide d'un simple générateur H.F. modulé en amplitude et suffisamment précis. Quant à la courbe globale à obtenir, elle doit se rapprocher le plus possible de celle de la figure 20.

Dans le récepteur **Radiola** RA 6027-FB le tuner U.H.F. attaque directement le premier tube amplificateur vision (EF 184), à travers une liaison commune aux voies V.H.F. et U.H.F. (fig. 21). Le bobinage L_2 constitue le secondaire d'un filtre de bande dont le primaire est intégré au tuner U.H.F. et au rotacteur V.H.F. Il agit sur la forme générale de la courbe et doit être réglé sur un signal de 37,45 MHz. L'ensemble R_1 - C_6 - C_7 - L_1 est un réjecteur sur 26,05 MHz, qui « protège » la courbe du côté de la porteuse vision. La documentation fournie par le constructeur est muette sur les conditions de réglage de ce réjecteur et sur les cas où la présence d'un filtre 25 à 40 MHz devient nécessaire.

Liaison utilisant une lampe de couplage

C'est celle utilisée par **Sonneclair** sur son téléviseur « Versailles », et dont nous reproduisons le schéma dans la figure 22. Entre le tuner U.H.F. et l'entrée normale de l'amplificateur F.I. vision (lampe EF 183) on trouve un étage équipé d'une EF 184, dont les éléments de liaison, en amont (L_1) et en aval (L_3 et L_8) sont calculés pour obtenir une courbe compatible avec la bande passante des émissions en bande IV/V. Le couplage du tube EF 184 et du rotacteur V.H.F. (pentode ECF 82) à l'entrée de l'amplificateur F.I. vision se fait à l'aide d'un système astucieux d'un pont formé par les diodes D_1 et D_2 et les résistances R_9 et R_{10}.

Lors de la commutation V.H.F.-U.H.F. l'alimentation écran de la EF 184 est coupée en position V.H.F. et celle du tube ECF 82 en position U.H.F. Le courant anodique de ces tubes se trouve donc pratiquement annulé dans chaque cas ce qui déséquilibre le pont de couplage dans le sens favorable à la voie choisie.

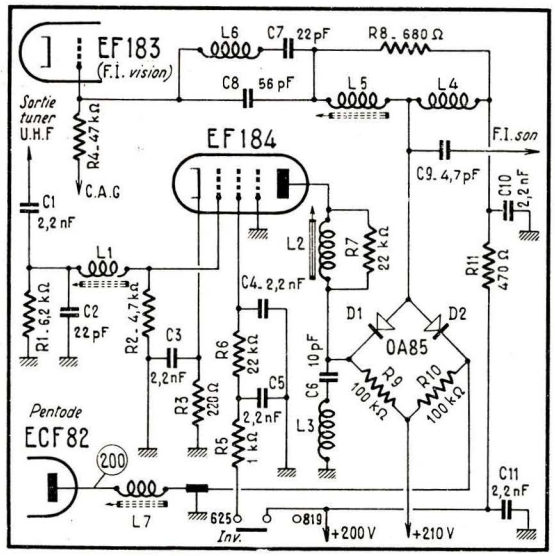


Fig. 22. — La liaison tuner U.H.F. - amplificateur F.I. utilisée par SONNECLAIR fait appel à un étage amplificateur supplémentaire pour la voie U.H.F.

Quelques mots sur la commutation de l'alimentation H.T.

Bien entendu, un tuner U.H.F. reste constamment alimenté en tension de chauffage, car il doit pouvoir démarrer instantanément lorsqu'on effectue la commutation correspondante.

En ce qui concerne la haute tension, les solutions diffèrent suivant le système de liaison employé.

Lorsqu'il s'agit d'une barrette F.I. du genre de celles dont nous avons parlé dans notre dernier numéro, l'alimentation du rotacteur V.H.F. en position U.H.F. doit évidemment rester normale, la coupure de l'oscillateur s'effectuant automatiquement par la barrette F.I. Mais il s'agit de l'un des systèmes représentés dans les figures 16, 17, 18, 19 et 21, on n'a besoin que de la pentode du tube changeur de fréquence, ce qui permet d'envisager une commutation du genre de celle représentée dans la figure 23 : en position U.H.F. ou coupe l'alimentation du cascode et de la triode ECF 80. La résistance R_1 qui reste en circuit est destinée à laisser une très faible tension positive (de l'ordre de 20 à 30 V)

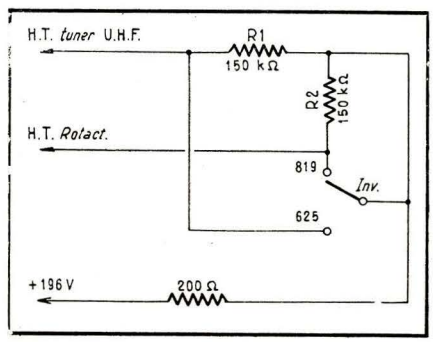


Fig. 24. — Un exemple de commutation U.H.F. - V.H.F. pour la haute tension.

aux électrodes « mises en sommeil ». En effet, on observe parfois des difficultés de réamorçage d'oscillations sur un tube resté longtemps sans haute tension, mais avec son filament normalement alimenté. La valeur de R_1 varie généralement entre 100 et 150 kΩ.

En ce qui concerne le tuner U.H.F., les mêmes dispositions sont habituellement adoptées et le schéma de la figure 24 nous donne un exemple de ce qui se fait : une résistance de 150 kΩ est mise en série dans le circuit H.T. de la « voie » non utilisée (R_2 pour le rotacteur et R_1 pour le tuner U.H.F.).

Enfin, le montage de la figure 25, préconisé par **Oréga** pour l'alimentation de son tuner U.H.F., permet, en position 819 l., de réduire la tension appliquée à H.T. 1 et H.T. 2 à quelque 30 V.

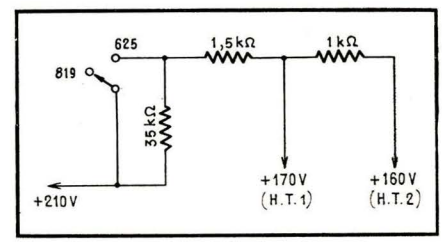


Fig. 25. — Un autre exemple de commutation U.H.F. - V.H.F. pour la haute tension.

Il faut noter, cependant, que de très nombreux constructeurs ont l'air de mépriser complètement toutes ces considérations, et se contentent de couper purement et simplement l'alimentation H.T. du tuner U.H.F. en position V.H.F.

Conclusion

Comme on le voit, dans la presque totalité des cas les solutions utilisées se ramènent à deux types : barrette F.I. spéciale ou couplage en pont, avec la grille de la mélangeuse, le plus souvent. De toute façon, nous disposons d'un nombre suffisant d'exemples précis pour résoudre tout problème particulier qui pourra se poser, surtout lorsqu'il s'agira de transformer un téléviseur théoriquement « intransformable ». Bien sûr, il y a la question de la réalisation des bobines, mais l'étude publiée dans cette revue sur ce genre de bobines nous aidera grandement.

(A suivre) **R. LAPIE.**

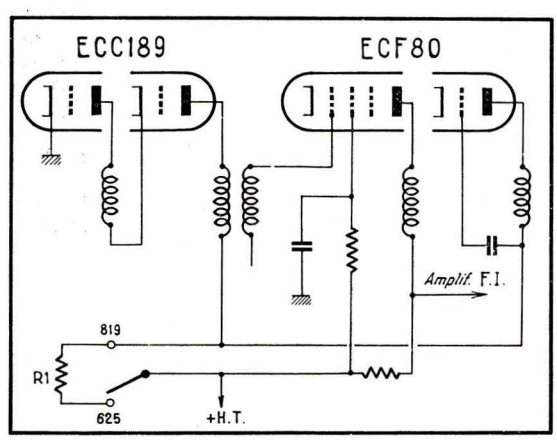
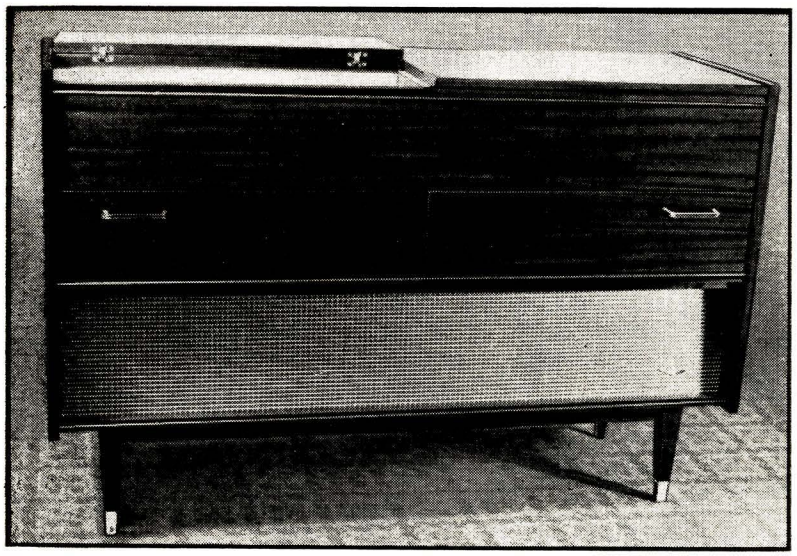


Fig. 23. — En position 625 l. on coupe, sur le rotacteur, la H.T. alimentant le cascode et la triode ECF80, avec interposition d'une résistance série R de 100 à 150 kΩ.

CECI VOUS INTÉRESSE PEUT-ÊTRE

Nous désirons entrer en contact avec des techniciens en électronique capables de rédiger des articles simples, mais d'un esprit toujours pratique, sur des dispositifs de commandes automatiques, de télémesures, de mesures des grandeurs non électriques, etc.

Ecrire à M. W. Sorokine pour prendre rendez-vous.



RADIO-TEST N° 3

MEUBLE STÉRÉO RADIO-PHONO

Nous sommes heureux de présenter aujourd'hui, pour la première fois dans « Radio-Constructeur », un meuble stéréo de qualité tout à fait remarquable, qui, à notre avis, constitue le modèle de l'installation musicale idéale d'un appartement normal, dont la pièce-auditorium n'excède pas, par exemple, 30 m², ce qui n'est déjà pas si mal.

Nous pensons sincèrement que l'utilisation, dans ces conditions, d'une super-chaîne Hi-Fi, de quelque 2 × 30 watts, ressemble à l'histoire classique d'un canon de 75 employé pour la chasse aux moineaux. Sans parler des voisins qui peuvent finir par avoir des idées de meurtre.

Caractéristiques générales

Le meuble « Sapphire 64 » est un ensemble radio-phono, pouvant être utilisé en écoute normale ou en stéréo. Il reçoit quatre gammes d'ondes (G.O., P.O., O.C. et FM), et possède sur la gamme O.C., un dispositif très commode de « loupe électronique », permettant d'étaler chaque bande sur toute la longueur du cadran. Il comporte un dipôle incorporé pour la FM et une antenne ferrite rotative pour G.O. et P.O., avec la possibilité de branchement d'antennes extérieures pour toutes les gammes.

La partie B.F. se compose de deux voies se terminant, chacune par un push-pull. La puissance de sortie nominale est de 6 W par voie, soit 12 W au total.

Il y a huit haut-parleurs en tout, partagés en deux groupes de quatre et logés aux deux extrémités du meuble.

La platine tourne-disques, entièrement automatique, est combinée avec un changeur pouvant recevoir 10 disques.

La plupart des commandes se font à l'aide d'un clavier à dix touches.

Partie H.F.

Le schéma de la figure 1 représente le tuner FM. On remarquera simplement que son circuit d'antenne est en liaison avec celui des gammes AM (A). De ce fait, si l'on utilise une antenne FM extérieure, on en bénéficie automatiquement pour la réception sur les autres gammes. Bien entendu, rien n'empêche d'utiliser également une antenne extérieure pour les gammes AM.

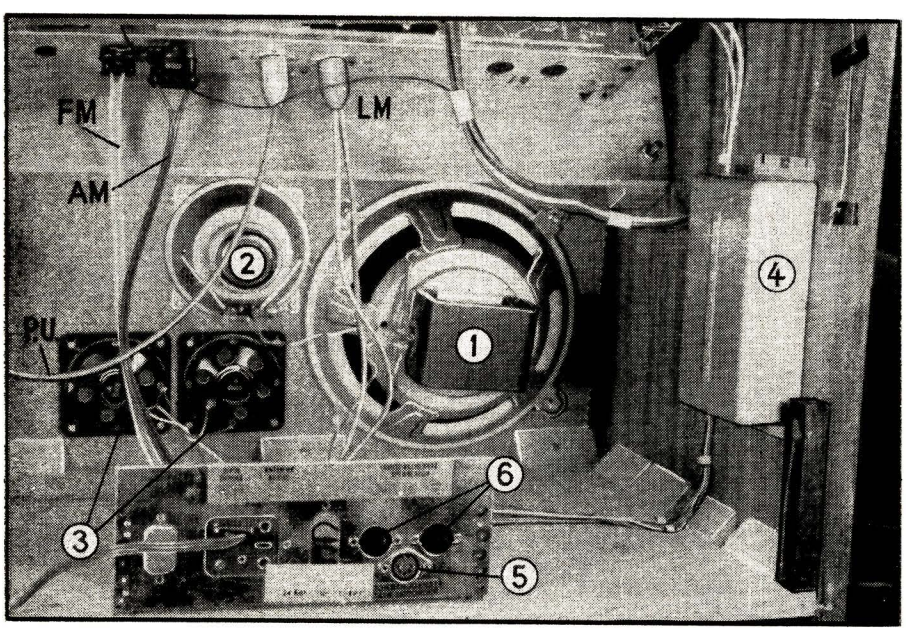
Sur ces gammes le changement de fréquence est assuré par le tube ECH 81, dont l'élément hexode travaille en amplificateur F.I. lorsque l'on se trouve en FM. En AM le contacteur S_9 se trouve en position 14-15 (fig. 2) et le signal, en provenance du bloc de bobinages, non représenté sur le schéma, arrive par L_2.

Une particularité remarquable : la simplicité des bobinages oscillateurs, pour les trois gammes AM, représentés sur la figure 3. La bobine L_4, à noyau variable et commandé par un bouton, constitue la fameuse « loupe électronique ». Pour le reste, toute la commutation est réduite à S_8 et S_6, qui se trouvent représentés en position P.O.-G.O. pour S_8 et en position P.O. pour S_6. L'inverseur S_9 coupe l'alimentation H.T. du tuner FM en position AM (8-9 fermé).

Partie F.I.

Le schéma général, pour AM et FM, y compris les deux détecteurs, se trouve en figure 2. En soi, il n'a rien de très particulier et nous nous contenterons, pour sa bonne « lisibilité », de dire quelques mots sur les différentes commutations.

L'inverseur S_6, commandé par la touche P.U. (« Phono »), se place en position 16-17 lorsque cette touche est appuyée. Il coupe alors la H.T. sur l'écran de la changeuse, sur l'oscillateur et sur l'indicateur d'accord EM 84.



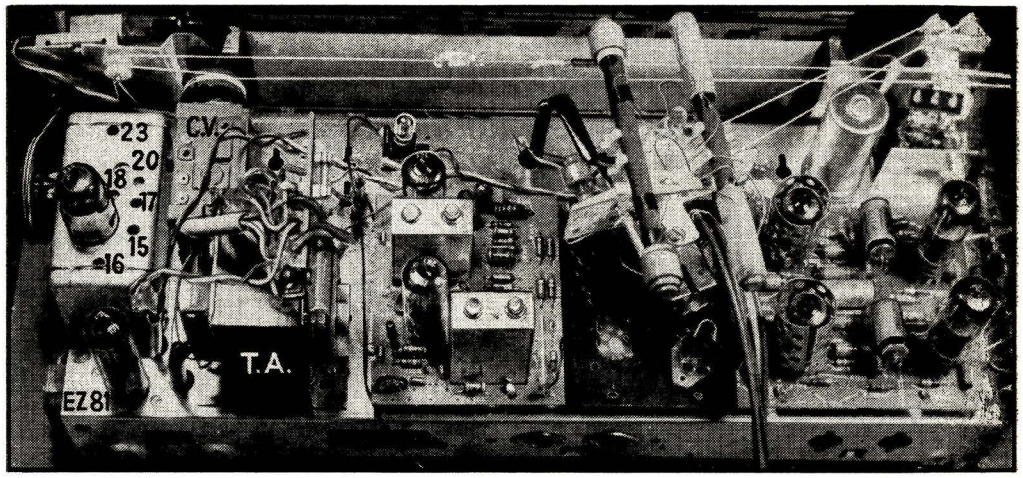
Vue arrière du meuble avec le groupe de haut-parleurs du canal gauche : 21 cm (1) ; 85 mm (2) ; « tweeters » (3). Le bouchon réunissant la prise magnétophone (5) au châssis est marqué LM. Le décodeur stéréo est marqué (4).

SAPPHIRE 64

KŒRTING

Les quatre inverseurs S_9 sont commandés par la touche FM (« UKW ») et sont représentés en position AM.

Enfin, les deux inverseurs S_{10} correspondent à la touche Local - Distance (« Nah/Fern »). Au repos (position représentée) l'enroulement L_6 se trouve en circuit et élargit la bande passante



Vue générale du châssis et l'emplacement des différents réglages du tuner FM : 15 et 23 sur 10,7 MHz ; 17 sur 88 MHz ; 18 sur 104 MHz ; 20 sur 102 MHz ; 16 sur 97 MHz.

en AM. En FM, par les contacts 18-17-16, cette touche modifie les caractéristiques de la pentode EBF 89 en limiteuse et agit sur le bruit de fond et, dans une certaine mesure, sur la sensibilité apparente.

Le point K du schéma est réuni à la sortie du filtre H.T., c'est-à-dire au point commun R_{28}-C_{21} de la figure 4.

Amplificateur B.F.

Représenté, pour la voie gauche, par le schéma de la figure 4, il comporte, pour chaque canal, deux étages de préamplification par ECC 83 et un étage final push-pull utilisant une double pentode

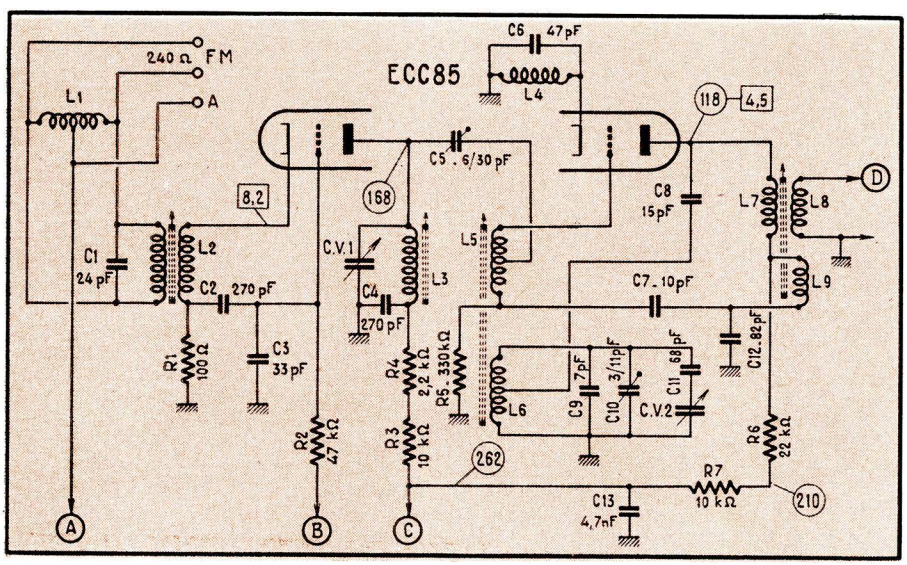


Fig. 1. — Schéma du tuner FM. Les condensateurs C.V.1 et C.V.2 sont couplés mécaniquement.

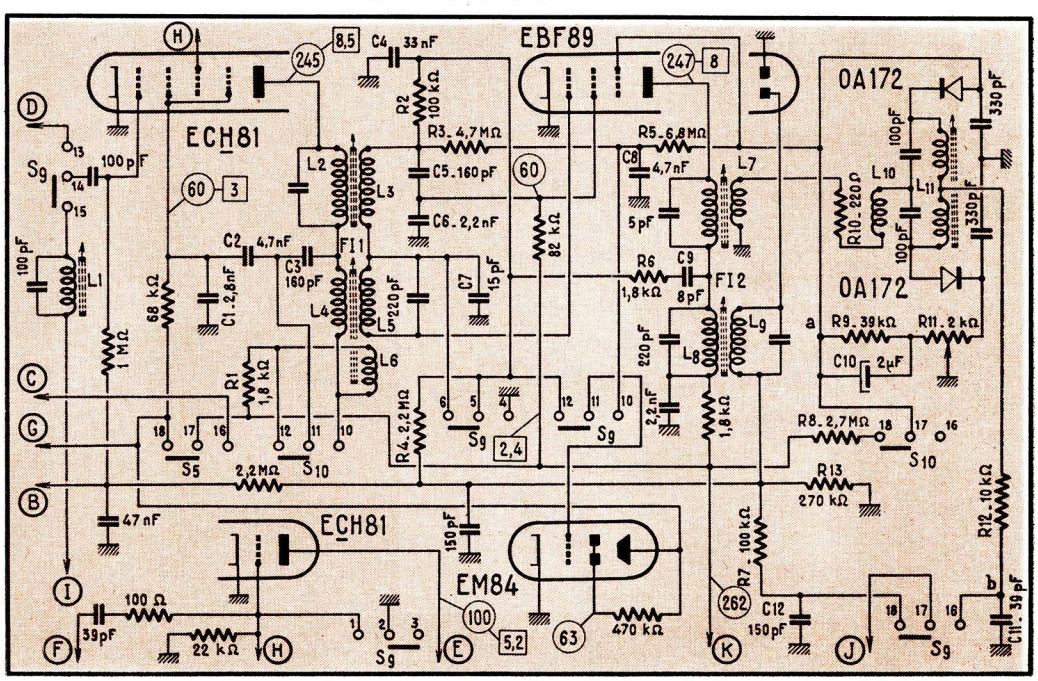


Fig. 2. — Schéma de la platine F.I. et de la commutation correspondante. Les transformateurs F.I. de la section AM sont accordés sur 460 kHz.

ELL 80, peu connue en France, mais très souvent utilisée en Allemagne. Ce tube double possède une cathode commune, à laquelle sont réunies également les deux grilles G_3 et un blindage séparateur interne. Le courant cathodique est de l'ordre de 30 mA par élément et la puissance de sortie, en push-pull classe AB, peut atteindre 8,5 W avec 5 % de distorsion et une impédance de charge totale de 11 kΩ.

Ici, la ELL 80 est utilisée en push-pull autodéphaseur, avec couplage par la résistance de cathode et mise à la masse de la grille du deuxième élément.

La commutation prévue permet de faire fonctionner les deux amplificateurs en parallèle (mono) ou séparément (stéréo), que ce soit en radio, lorsqu'on utilise une décodeur, en P.U., ou à la reproduction d'une bande enregistrée. L'inverseur S_4 est commandé par la touche « Stéréo », représentée ici en position « mono » (les deux voies en parallèle). Les inverseurs S_5 (touche « Phono ») et S_6 (touche G.O.) permettent de passer de l'écoute radio (position représentée) à celle des disques (touche « Phono » enfoncée seule, donc S_5 sur 5-4 et 8-7) ou à celle d'une bande (touches « Phono » et G.O. enfoncées ensemble).

S'il s'agit d'enregistrer sur bande une émission radio, les inverseurs S_5 et S_6 demeurent dans la position du schéma, et c'est la commutation du magnétophone qui intervient. Si l'on désire « repiquer » sur bande un disque, seule la touche « Phono » doit être enfoncée. Le branchement du magnétophone se fait, bien entendu, à l'aide d'une fiche standard, à 5 broches.

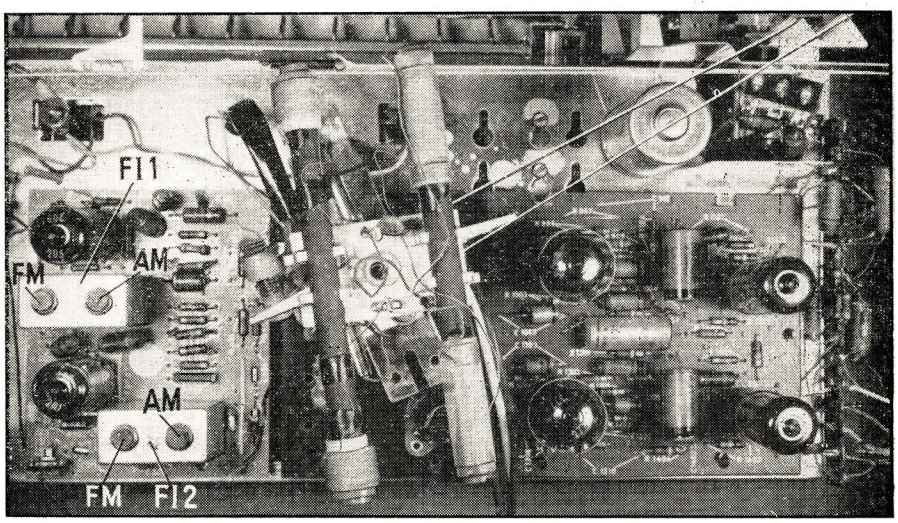
Chaque amplificateur se termine par quatre haut-parleurs : un 21 cm à aimant très puissant ; un dynamique de 85 mm connecté à travers un condensateur de 25 µF et deux « tweeters » électrostatiques. Chaque canal comporte également une prise pour haut-parleurs supplémentaires, pouvant alimenter, par exemple, des enceintes acoustiques extérieures. Le branchement des H.P. extérieurs coupe, pour chaque canal, la connexion alimentant les deux dynamiques incorporés, ne laissant en service que les deux « tweeters ».

Correction de tonalité

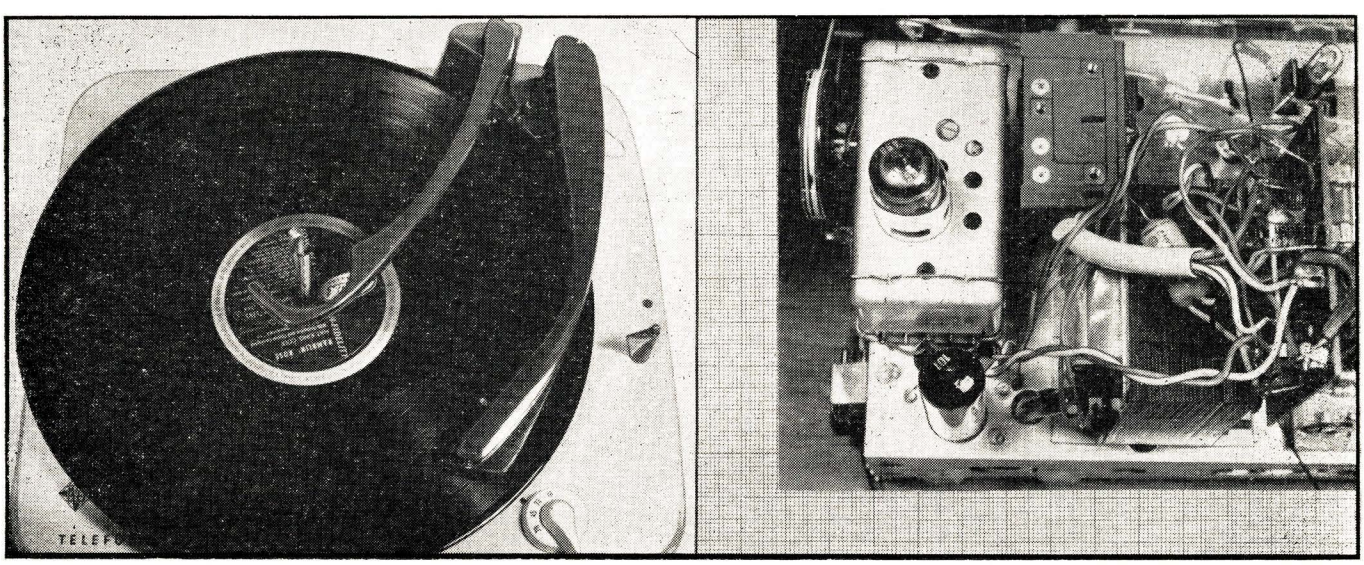
Elle comporte, tout d'abord, un réglage séparé des graves et des aiguës. Pour les aiguës, on dispose du potentiomètre R_{11}. Lorsque son curseur vient en *a*, la résistance R_{12} se trouve shuntée par C_7 et la transmission des fréquences élevées vers le tube suivant est favorisée. Lorsque le curseur se trouve en *b*, le condensateur C_8 se trouve en fait entre l'anode et la masse, ce qui provoque une très nette atténuation des fréquences élevées.

Pour les fréquences basses le procédé est très simple : un condensateur de liaison de valeur relativement faible (C_9) est shunté par une résistance variable, R_{15}, de valeur élevée. Si la totalité de cette résistance se trouve en circuit, les fréquences élevées passent évidemment mieux (par C_9) que les basses. En court-circuitant R_{15} on rétablit une transmission normale des basses.

Le deuxième élément, prépondérant pour la musicalité, est le potentiomètre de puissance R_7 à compensation physiologique très poussée. Il comporte, en effet, deux circuits de correction (C_3-R_8 et C_4-R_9) pour relever les fréquences basses à faible niveau, et un condensateur (C_5) pour ne pas trop affaiblir les aiguës. Seule la valeur totale de ce potentiomètre est indiquée sur la documentation du constructeur (1,3 MΩ), mais nous pensons que



On voit, ci-dessus, les détails des platines F.I. et B.F. (à droite). Ci-dessous, la platine tourne-disques à gauche, et une vue plus détaillée du tuner FM et du transformateur d'alimentation, à droite.



les deux prises se trouvent, respectivement, à 150 kΩ et à 300 kΩ à partir de la masse.

Un troisième circuit influençant la tonalité est celui de contre-réaction « sélective » réunissant le secondaire du transformateur de sortie au circuit de grille de la deuxième triode ECC 83 par R_{21}-C_{16}-C_{15}. Cette contre-réaction agit aux bornes de l'ensemble constitué par C_{12} et la portion en circuit du potentiomètre R_{19} (balance), de sorte que nous avons affaire, en gros, à un circuit série suivi d'un circuit parallèle, c'est-à-dire à un ensemble dont la transmission présente un maximum à une certaine fréquence. Ce maximum étant déterminé pour se trouver, à peu près, vers 1 000-1 200 Hz, on y obtient un taux de contre-réaction maximal, c'est-à-dire un affaiblissement des fréquences moyennes avec, comme conséquence, un relèvement des basses et des aiguës.

Le creux ainsi obtenu dans le médium peut être fortement réduit en diminuant le taux de contre-réaction aux fréquences moyennes par l'introduction du condensateur C_{11}, obtenue en enfonçant la touche marquée « Tanz », qui commande l'inverseur S_3.

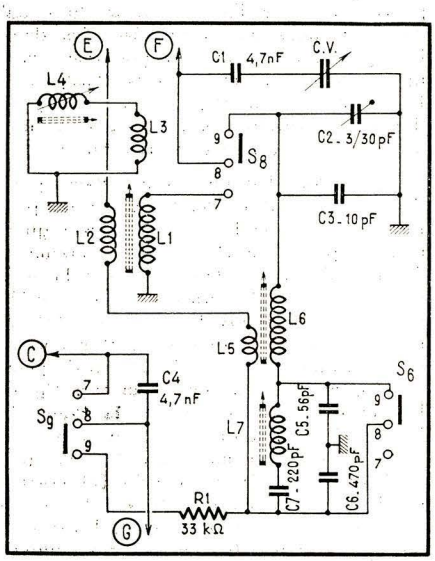
Conception mécanique Accessibilité

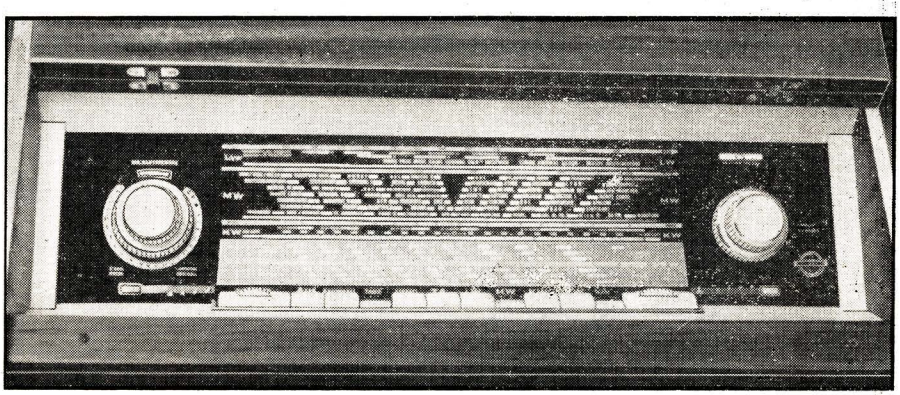
Tout l'arrière du meuble est fermé par une plaque ajourée en isorel, que l'on enlève en défaisant une quinzaine de vis. Le châssis se démonte assez facilement, car il est tenu seulement (mais solidement) par deux gros boulons, sur une planche solide et presque verticale. La plupart des connexions qui y aboutissent se débranchent sans aucun mal, car elles sont terminées par des fiches. Celles allant vers les haut-parleurs, et fixées aux parois du meuble par des cavaliers en plastique, peuvent être facilement dégagées pour offrir suffisamment de « mou » et ne pas gêner le démontage.

Le châssis lui-même se compose essentiellement de deux platines à câblage imprimé : changement de fréquence et F.I. d'une part ; les deux amplificateurs B.F. d'autre part. Les références de tous les condensateurs et résistances sont imprimées sur les plaquettes, de sorte que le repérage de n'importe quel élément est très facile.

Une plaquette métallique, placée tout à fait en bas et à l'arrière du meuble, supporte les douilles d'antennes AM et FM, les deux prises pour les haut-parleurs extérieurs (6 sur la photo) et la prise pour le magnétophone (5).

Le cadran, long de 51 cm, est particulièrement bien lisible et comporte une échelle spéciale graduée de 0 à 1000 à droite et à gauche d'un zéro central, pour le repérage des émissions O.C. lors de l'utilisation de la « loupe électronique ». Toutes les commandes sont remarquablement souples et douces.

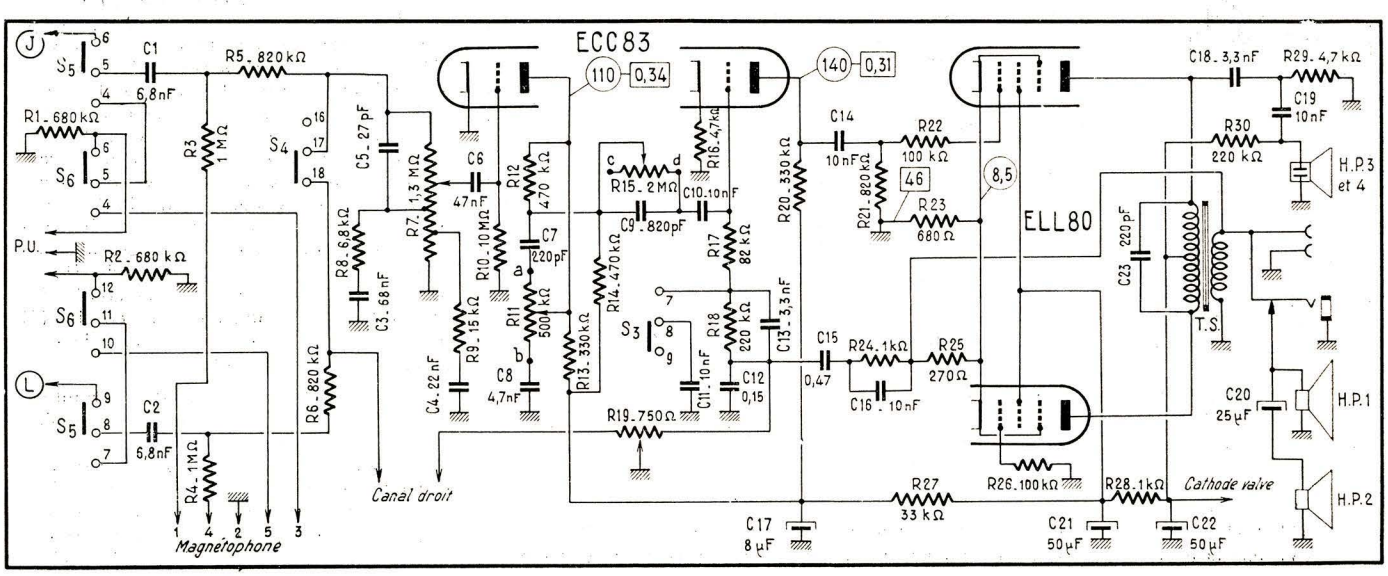




Vue détaillée du cadran et du clavier de commande avec, à droite et à gauche, les deux mollettes de dosage des graves et des aiguës.

Fig. 3 (à gauche). — **Schéma de commutation des bobinages oscillateurs.**

Fig. 4 (ci-dessous). — **Schéma de l'amplificateur B.F. du canal gauche. Celui du canal droit est exactement le même.**



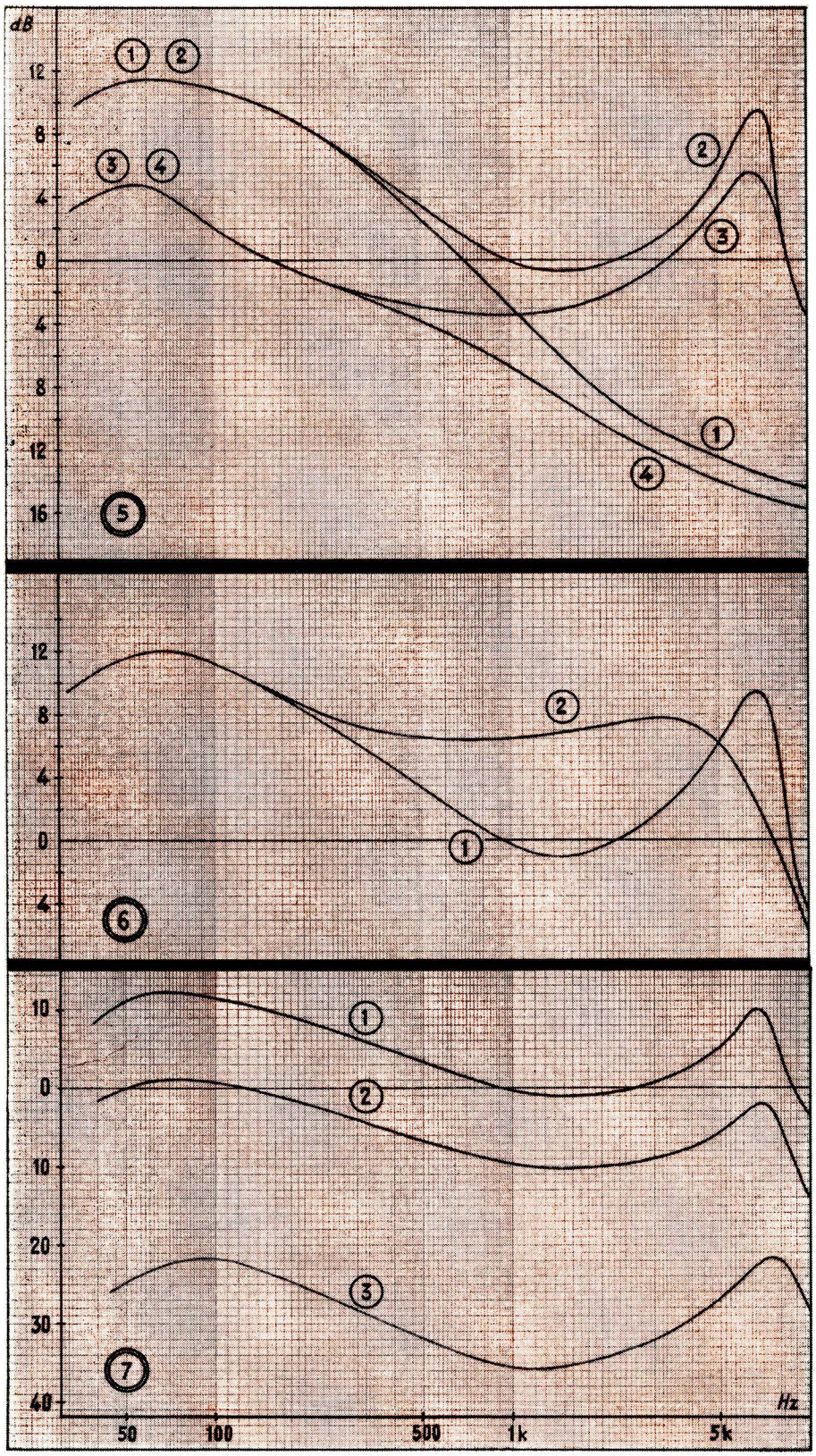


Fig. 5, 6 et 7. — Courbes de réponse relevées pour certaines positions des potentiomètres de tonalité et de volume, et celles montrant l'influence du condensateur C_{11} de la fig. 4.

Fonctionnement

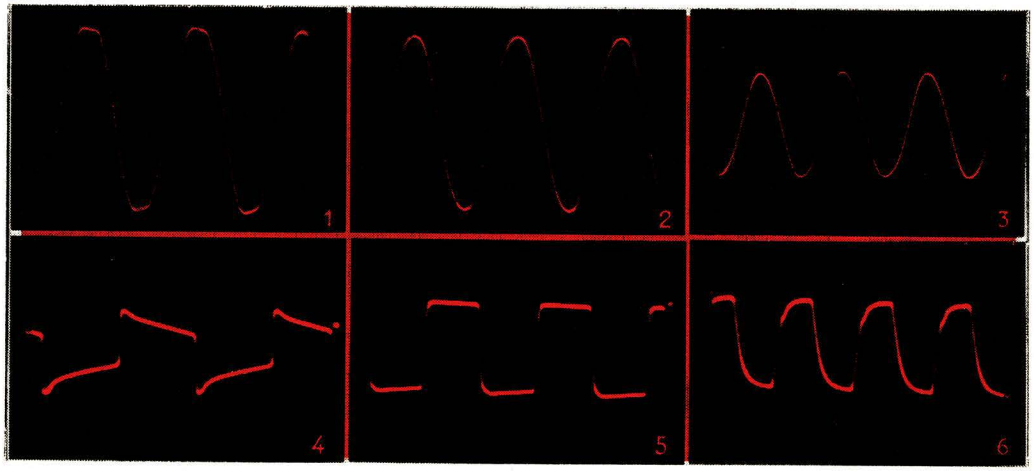
La qualité dominante du meuble « Saphire 64 » est évidemment sa musicalité, qui met en relief toutes les émissions, mais confère une ampleur et une richesse extraordinaires à celles dont la modulation est de tout premier ordre (Droitwich, par exemple) et, en particulier, aux émissions FM.

Nous ferons une petite réserve en ce qui concerne l'efficacité de l'antenne ferrite en G.O., qui nous a semblé un peu « juste ». En P.O., O.C. et FM, au contraire, la sensibilité est tout à fait remarquable.

Nous avons traduit par un certain nombre de courbes le comportement de l'appareil en B.F. Elles ont été relevées en attaquant à l'aide d'un générateur la prise pour magnétophone entre les douilles 2 et 5 et en enfonçant les touches « Phono » (S_6), G.O. (S_8) et « Stéréo » (S_4). De cette façon, notre signal n'impressionnait que l'amplificateur du canal droit, où nous avons remplacé les deux haut-parleurs dynamiques par une résistance de 3,75 Ω et de forte dissipation. La tension de sortie, qui a servi pour dresser les différentes courbes, était mesurée aux bornes de cette résistance.

La tension d'attaque a été fixée, pour des raisons qui deviendront claires plus loin, à 70 mV et le potentiomètre régulateur de puissance R_7 réglé au maximum. Au cours des premières mesures la touche « Tanz » (inverseur S_8) est restée en position de repos. Dans ces conditions, nous avons relevé quatre courbes correspondant aux quatre combinaisons de positions extrêmes des potentiomètres R_{11} et R_{15}, et obtenu le réseau de la figure 5. La courbe (1) correspond au maximum de graves et au minimum d'aiguës (R_{11} en *b* et R_{15} en *d*). La courbe (2) correspond au maximum des deux : R_{11} en *a* et R_{15} en *d*. Dans la courbe (3) les graves sont au minimum (R_{15} en *c*) et les aiguës au maximum. Enfin, la courbe (4) correspond au minimum partout. On pourrait s'étonner des pointes très marquées vers 7 000 Hz des courbes (2) et (3) avec la chute brutale après. Mais il ne faut pas oublier que nous avons relevé ces courbes en faisant abstraction de ce que donnent les « tweeters » qui, eux, commencent justement à se « réveiller » après cette limite. Les deux courbes de la figure 6 montrent l'action de la touche « Tanz » lorsque les graves et les aiguës sont au maximum. Autrement dit, la courbe (1) de cette figure est identique à la courbe (2) de la figure 5, tandis que la courbe (2) montre ce qu'elle devient lorsque le condensateur C_{11} est en circuit.

Enfin, les trois courbes de la figure 7 traduisent l'efficacité de la correction physiologique du potentiomètre R_7. Encore une fois, la courbe (1) y est identique à la (2) de la figure 5 et correspond au potentiomètre R_7 au maximum. La courbe (2) montre ce que nous obtenons lorsque R_7 est ramené en arrière de 60° environ.



Oscillogrammes relevés lors des essais en signaux sinusoïdaux (1, 2 et 3) ou rectangulaires (4, 5 et 6).

tandis que la courbe (3) correspond à une « atténuation » d'environ 120°. L'impression auditive confirme bien, d'ailleurs, l'efficacité du système, car l'audition est aussi nuancée en musique douce qu'en tonitruant.

Les oscillogrammes 1 à 3 nous montrent le comportement de l'amplificateur tout entier, y compris le système de correction de tonalité, en signaux sinusoïdaux. L'oscillogramme (1) a été obtenu à 300 Hz, avec une tension d'entrée de 0,165 V, correspondant à un écrêtage qui commence tout juste à être visible. Dans ces conditions, on relève une tension de 4,80 V très sensiblement aux bornes de la résistance de charge de 3,75 Ω, ce qui nous donne une puissance de 23/3,75 = 6,1 W.

A 800 Hz (oscillogramme 2) la tension de sortie ne présente aucune trace d'écrêtage avec environ 4,45 V sur la résistance de charge, ce qui correspond à une puissance de 5,3 W très sensiblement. La tension d'attaque est, dans ces conditions, de 0,27 V.

Enfin, l'oscillogramme (3), relevé à 9 000 Hz, correspond approximativement à 2 V à la sortie pour 0,3 V à l'entrée.

Les oscillogrammes (4) à (6) traduisent le comportement de l'amplificateur en signaux rectangulaires, mais il est évident que nous avons dû attaquer directement la deuxième triode, pour ne pas faire intervenir les circuits correcteurs de tonalité. En effet, un essai en signaux rectangulaire est avant tout destiné à s'assurer de la linéarité d'un amplificateur, c'est-à-dire présentant une courbe de réponse sensiblement droite entre les fréquences basses et les fréquences élevées. Si nous faisons passer nos signaux rectangulaires par des circuits qui ont justement pour but de déformer cette courbe, le résultat n'aura aucune valeur et pourra se traduire par des oscillogrammes qui n'ont strictement rien à voir avec une rectangulaire, comme par exemple celui de la figure 8.

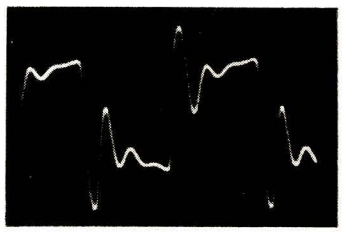
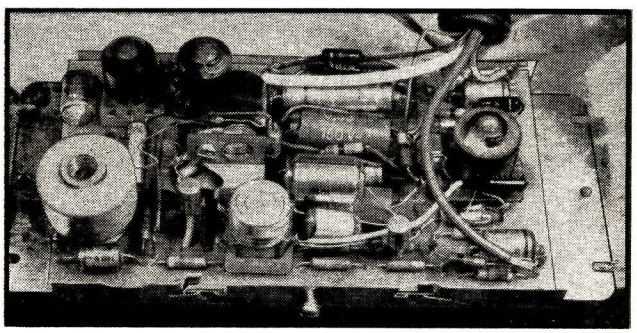
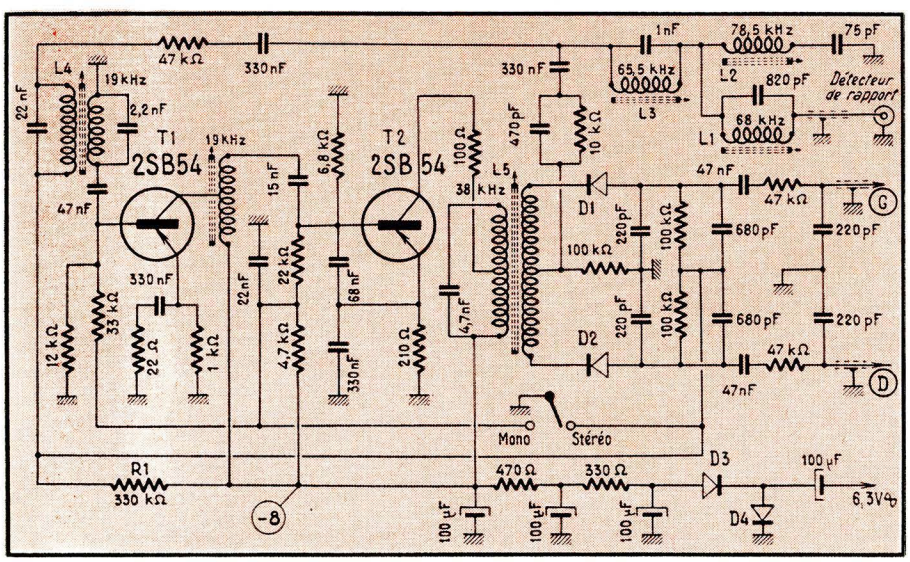


Fig. 8. — Voici ce que l'on peut observer lorsqu'on fait un essai en signaux rectangulaires à travers un système correcteur de tonalité.



Ci-contre : **Aspect du décodeur stéréo lorsque le capot protecteur est enlevé.**

Fig. 9 (ci-dessous). — **Schéma général du décodeur stéréo. La commutation s'effectue par la touche « Stéréo » du clavier.**



Décodeur stéréo

Le schéma de la figure 9 est celui du décodeur stéréo équipant le meuble « Saphire 64 ». L'article que nous avons consacré dernièrement à ce mode de réception permettra de comprendre le principe de son fonctionnement. Il reste branché en permanence au châssis et se met en circuit par la touche « Stéréo » du clavier.

Par conséquent, nous avons appliqué le signal rectangulaire au point commun C_{10}-R_{17} (fig. 4) et obtenu, dans ces conditions, l'oscillogramme (4) à 100 Hz, l'oscillogramme (5) à 800 Hz et l'oscillogramme (6) à 6 000 Hz. Il faut dire que même dans ces conditions le résultat est en partie faussé par la présence du circuit de contre-réaction sélective creusant le médium.

W. S.

PROBLÈMES — *Et pour vous instruire, et pour vous amuser*

Solutions détaillées des problèmes publiés dans le n° 195 de R.C.

Vous trouverez ci-dessous les solutions des problèmes proposés dans le n° 195 de R.C., auquel nous vous prions de vous reporter pour les énoncés.

P. 21. — Tout d'abord, dans sa forme généralement utilisée pour les calculs, cette formule s'écrit

$$f = \frac{0{,}159}{\sqrt{LC}} . \qquad (1)$$

Appelons f_1, L_1 et C_1 les trois grandeurs entrant dans cette formule exprimées en unités différentes de celles utilisées pour f, L et C et telles que

$$f = 10^n f_1$$
$$L = 10^n L_1$$
$$C = 10^n C_1,$$

l'exposant n pouvant, bien entendu, être un nombre quelconque, positif, négatif ou même nul. Dans ce cas, pour écrire l'expression (1) avec n'importe quelle combinaison d'unités, il faut multiplier son numérateur (c'est-à-dire 0,159) par 10 affecté d'un exposant représentant la somme algébrique de tous les exposants « partiels », ceux de L et de C étant, en plus, divisés par 2 (puisqu'on les « sort » de sous la racine) et changés de signe.

Exemple. — Nous voulons, comme le demandait l'énoncé, exprimer f en **hertz**, L en **henrys** et C en **microfarad**. Donc, pour f et pour L, rien ne change (exposant $n = 0$, donc $10^n = 1$). Pour C, nous avons $C = 10^{-6} C_1$. En divisant — 6 par 2 et en changeant de signe nous obtenons 10^3. Donc la formule devient

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}} , \qquad (2)$$

Avec les millihenrys cela devient un peu plus déïcat, en ce sens que l'exposant, — 3, divisé par deux et changé de signe, donne 3/2. Nous devons donc multiplier 159 (coefficient résultant de la transformation en microfarads) par 10 affecté de l'exposant 3/2, en d'autres termes par la racine carrée de 10^3, c'est-à-dire par 31,6 très sensiblement. Nous obtenons

$$f = \frac{5\,030}{\sqrt{LC}} . \qquad (3)$$

Pour les kilohertz et les picofarads, les coefficients multiplicateurs, en dehors du facteur 31,6 déjà déterminé pour les millihenrys, seront, respectivement : 10^{-3} pour f et 10^6 pour C. Autrement dit, on doit multiplier 0,159 par $31{,}6 . 10^3$. On retrouve, par conséquent, la formule (3).

Remarque. — Ce genre de problèmes constitue un excellent exercice de maniement d'exposants, que l'on rencontre dans tous les calculs et qui sont, très souvent, une source d'erreurs grossières. Nous avons reçu beaucoup de réponses, mais de nombreux correspondants ont partiellement trébuché. Remarqué les solutions de MM. **J.-P. Le Thiec**, Dr **R. Schuler, P. De Brackeleire, J. Seranon, N. Rohr** (incomplète), **L. Peltier, Le Gros, W. Tsin, H. Caillou, G. Rivière, J.-F. Meffré, Ph. Dutilleul** (le coefficient pour 2 et 3 est 5 030 env. et non 4 925), **D. Braems, A. Cornillac** (incomplète), **E. Baslé, J. Jeannin, J. Tardet.**

P. 22. — La « couverture » d'une gamme est égale à la racine carrée du rapport des capacités maximale et minimale en présence.

Lorsque la capacité est minimale, nous avons la résiduelle du C.V. et la capacité parasite totale (appelons - la C), donc $C + 12 = C_{min}$.

Lorsque la capacité est maximale, nous avons, évidemment, la variable du CV en plus, soit $C + 502 = C_{max}$.

D'autre part, la « couverture », c'est-à-dire le rapport de la fréquence maximale à la fréquence minimale, est égale à 1630/520 = 3,08. La racine carrée du rapport C_{max}/C_{min} doit donc être égale à 3,08 ou, ce qui revient au même, le carré de 3,08, soit 9,5, doit être égal à C_{max}/C_{min}.

Nous obtenons ainsi (c'est une équation du premier degré à une seule inconnue)

$$8{,}5\ C = 388,$$

d'où $C = 388/8{,}5 = 45{,}6$ pF, environ.

Remarque. — Problème classique, auquel on se heurte constamment dans tous les calculs relatifs aux circuits oscillants à fréquence variable. Bonnes solutions de MM. **A. Cornillac, E. Baslé** (malgré l'oubli de la résiduelle dans C_{max}, ce qui fausse un peu le résultat), **D. Braems** (trop compliqué), **Ph. Dutilleul, J. Jeannin** (également trop compliqué), **J.-F. Meffré, G. Rivière, H. Caillou, W. Tsin, L. Peltier, J. Seranon, J. Verut, J.-C. Laubigeau, P. De Brackeleire, J. Tardet.**

Presque tous nos correspondants ont commis la faute relevée pour M. **E. Baslé**, c'est-à-dire oublié la résiduelle dans l'appréciation de C_{max}. L'énoncé était pourtant parfaitement clair, pensons-nous, puisqu'il y était question de la « capacité variant de 490 pF ». Dans le cas du présent problème l'erreur se traduisait par quelque 2 pF, mais elle peut être beaucoup plus importante avec d'autres données.

P 23. — La puissance à l'entrée est

$$P_e = \frac{25.10^{-6}}{1000} .$$

La puissance à la sortie est

$$P_s = \frac{100}{125} ,$$

Le rapport P_s/P_e est donc 32.10^6. Le nombre total de décibels est égal à la somme des décibels correspondant à chaque facteur. Rapport 32 = 15 dB environ. Rapport $10^6 = 60$ dB. Donc 75 dB au total.

Remarque. — Bonnes réponses de MM. **P. De Brackeleire**, Dr **F. Schuler, J.-C. Laubigeau, J. Vérut, J. Seranon, N. Rohr, Le Gros, P. Guilhauma, G. Rivière, J.-F. Meffré, J. Jeannin, Ph. Dutilleul, D. Braems, E. Baslé, A. Cornillac, J. Tardet.**

P 24. — L'énoncé revient à dire ceci : « Quelle tension doit-on appliquer au dispositif correcteur pour obtenir à la sortie 5 mV aux bornes de 1000 Ω, l'affaiblissement étant de 20 dB ».

La puissance de sortie est ici

$$P_s = \frac{25.10^{-6}}{1000} ,$$

et la puissance d'entrée P_e doit être telle que

$$\frac{P_e}{P_s} = 100,$$

puisque 20 dB = rapport 100. Cela revient à dire que nous devons avoir $P_e = 2{,}5.10^{-6}$. La résistance d'entrée étant de 100 kΩ, nous avons, en appelant E la tension d'entrée cherchée, $E^2 = 2{,}5.10^{-6}.10^5 = 0{,}25$. Donc E = 0,5 V.

Remarque. — Question simple, qui n'a pas embarrassé la plupart de nos correspondants : MM. **A. Cornillac, E. Baslé, D. Braems** (réponse presque juste avec un raisonnement compliqué), **Ph. Dutilleul, J. Jeannin, W. Tsin, P. Guilhauma, Le Gros, N. Rohr, J. Seranon, J. Vérut, J.-C. Laubigeau,** Dr **F. Schuler, P. De Brackeleire, J. Tardet.**

A 17. — Si nous ajoutons 1 au nombre cherché il devient, évidemment, divisible par 2, mais également par 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. Le plus petit nombre répondant à cette condition est

$$5 \times 7 \times 8 \times 9 = 2520,$$

et le nombre cherché est, par conséquent, 2519.

Remarque. — Beaucoup de bonnes réponses, bien qu'obtenues, souvent, à la suite de raisonnements longs et encombrants. Tous nos correspondants habituels figurent dans le « palmarès » : MM. **J.-P. Le Thiec, P. De Brackeleire,** Dr **F. Schuler, L. Peltier, W. Tsin, H. Caillou, J.-F. Meffré, Ph. Dutilleul, E. Baslé, A. Cornillac.**

A 18. — En désignant les côtés du rectangle par x et y, nous écrivons l'équation

$$2x + 2y = xy,$$

d'où

$$x = \frac{2y}{y - 2} .$$

Comme les deux nombres x et y doivent être positifs, le nombre $y - 2$ doit l'être également. Donc $y > 2$.

Remarquons encore que l'expression ci-dessus peut s'écrire

$$x = 2 + \frac{4}{y - 2} .$$

Comme x est un nombre entier, la fraction ci-dessus doit être également un nombre entier, ce qui est possible uniquement pour $y = 3$, 4 ou 6. Les valeurs correspondantes de x seront 6, 4 et 3.

Donc, la figure cherchée est un rectangle avec les côtés 3 et 6 ou un carré de côté 4.

Remarque. — Bonnes solutions de MM. **P. Bonnevin, A. Cornillac, Ph. Dutilleul, J. Jeannin, J.-F. Meffré, H. Caillou, W. Tsin, L. Peltier, J. Vérut,** Dr **F. Schuler, J.-P. Le Thiec.**

A 19. — Ce problème peut être résolu algébriquement, et cela d'une façon très simple. Soit x le nombre de convives. Chacun d'eux a serré $x - 1$ mains et, par conséquent, le nombre total de « serrements » est $x(x - 1)$. Cependant, lorsque Dupont serre la main de Martin, ce dernier fait la même chose à Dupont. Cela veut

dire que le nombre total défini plus haut doit être, en réalité, divisé par 2. Nous avons donc

$$\frac{x\ (x-1)}{2} = 66,$$

ce qui donne, après transformations, $x^2 - x - 132 = 0$. Cette équation du deuxième degré comporte deux solutions : $x_1 = 12$ et $x_2 = -11$. Bien entendu, seule la solution positive convient. Donc, il y avait 12 convives.

Remarque. — Bonnes solutions de MM. **J.-P. Le Thiec, P. De Brackeleire,** Dr **F. Schuler, J.-C. Laubigeau, J. Vérut, J. Seranon, N. Rohr, L. Peltier, W. Tsin, H. Caillou, J.-F. Meffré, J. Jeannin, Ph. Dutilleul, D. Braems, E. Baslé, A. Cornillac, P. Bonnevin, J. Tardet.**

A. 20. — Si nous désignons les différentes réponses des cinq fillettes, dans l'ordre, par des numéros de 1 à 15 nous pouvons, par exemple, raisonner de la façon suivante :

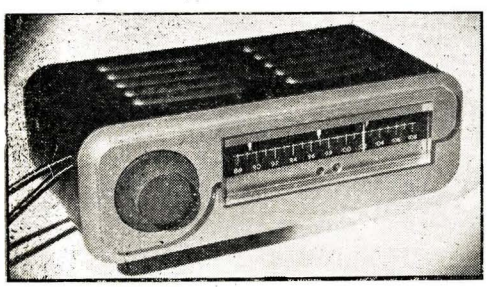
Si (3) est vrai, (10) et (12) sont des mensonges, ce qui est contraire à l'énoncé. Donc (3) est faux, ce qui signifie qu'Odile n'est pas coupable. La fausseté de (3) entraîne la conclusion que (9) est un mensonge, ce qui signifie que (8) est vrai. Puisque (8) est vrai, (15) est faux. Si (15) est faux, (14) est vrai. Donc la coupable est Michelle.

Remarque. — Par des voies souvent très différentes, la plupart de nos correspondants ont trouvé la coupable : MM. **P. Bonnevin, A. Cornillac, E. Baslé, Ph. Dutilleul, J.-F. Meffré, H. Caillou, W. Tsin, L. Peltier, N. Rohr, J. Seranon, J. Vérut, J.-C. Laubigeau,** Dr **F. Schuler, P. De Brackeleire, J.-P. Le Thiec, J. Tardet.**

Pour les problèmes à résoudre voir page 39

Nouveau tuner FM *(QUAD)*

Distribué en France par **HI-FA** ce tuner couvre la gamme de 87,5 à 108 MHz. L'accord se fait très facilement et avec beaucoup de précision grâce à un indicateur comportant deux tubes au néon. Lorsque ces tubes sont allumés de façon identique, l'accord est obtenu avec une précision de 10^{-4}. De plus, pour faciliter la recherche des stations, le cadran en plexiglass, possède des repères mobiles.



La stabilité de l'accord est remarquable grâce à un système de compensation thermique associé au circuit automatique de commande de fréquence.

L'impédance de sortie est de 100 kΩ et la tension du signal B.F. de 0,1 V. L'équipement en tubes est le suivant : 6 BJ 6, 12 AT 7, 6 BH 6, 6 AU 6, 6 AL 5, 12 AX 7 et CC 11 L.

Nouveaux transistors

(LA RADIOTECHNIQUE)

De très nombreux types nouveaux, aux performances souvent remarquables, sont présentés cette année au Salon. Vous trouverez ci-après leurs caractéristiques très sommaire (valeurs limites).

ASY 73 — ASY 74 — ASY 75 (germanium **n-p-n**). — Commutation rapide. $V_{CB} = 30$ V; $I_C = 400$ mA ; P = 500 mW ; f = 4,6 et 10 MHz ; gain = 20, 35 et 50 ; boîtier TO-5.

ASY 76 — ASY 77 — ASY 78 (germanium **p-n-p**). — Usages industriels généraux. $V_{CB} = 40$ à 60 V ; $I_C = 300$ mA ; gain = 25 à 165 ; boîtier TO-5.

BSY 68 (Mesa **n-p-n**). — Commande des tubes indicateurs. $V_{CB} = 120$ V ; $I_C = 50$ mA ; boîtier TO-5.

BFY 44 (silicium planar-épitaxial). — Amplification V.H.F. de puissance $V_{CB} = 80$ V ; $I_C = 1$ A ; f = 250 MHz ; P sortie = 1,2 W à 180 MHz ; boîtier TO-5.

F 70 — BFYC (silicium planar-épitaxial **n-p-n**). — Commande de tores magnétiques. $V_{CB} = 70$ V ; $I_C = 1,5$ A ; f = 200 MHz ; boîtier TO-5.

2 N 497 — 2 N 498 — 2 N 656 — 2 N 657 (silicium, diffusion, **n-p-n**). — Amplification signaux faibles et moyens. $V_{CB} = 60$ à 100 V ; $I_C = 200$ mA ; gain = 12 à 90 ; boîtier TO-5.

2 N 696 — 2 N 697 (silicium planar-épitaxiaux). — Amplificateurs divers. $V_{CB} = 60$ V ; P = 0,6 W ; boîtier TO-5.

2 N 698 (silicium **n-p-n**). — Amplification, oscillation et commutation. $V_{CB} = 120$ V ; P = 0,8 W ; gain = 15 à 25 ; boîtier TO-5.

2 N 699 (silicium **n-p-n**). — Commutation à vitesse moyenne et amplification F.I.. $V_{CB} = 120$ V ; gain (pour $I_E = 1$ mA ; $V_{CE} = 5$ V et f = 1 kHz) = 35 à 100 ; boîtire TO-5.

2 N 706 (silicium planar-épitaxial **n-p-n**). — Circuits logiques à haute vitesse. $V_{CB} = 25$ V ; P = 300 mW ; boîtier TO-18.

2 N 708 (silicium planar-épitaxial **n-p-n**). — Circuits logiques à haute vitesse. $V_{CB} = 40$ V ; P = 360 mW ; boîtier TO-18.

2 N 743 — 2 N 744 (silicium planar-épitaxiaux **n-p-n**) — Commutation très rapide. $V_{CB} = 20$ V ; $I_C = 200$ mA ; P = 300 mW; boîtier TO-18.

2 N 929 — 2 N 930 (silicium planar **n-p-n**). — Amplification de signaux faibles en B.F. $V_{CB} = 45$ V ; $I_C = 30$ mA ; P = 0,6 W ; gain ($I_C = 0,5$ mA et $V_{CE} = 5$ V) = 60 à 150 ; boîtier TO-18.

2 N 1160 (germanium **p-n-p**) — Applications de puissance. $V_{CB} = 100$ V ; $I_E = 15$ A ; gain ($V_{CE} = 2$ V et $I_C = 5$ A) = 25 à 50 ; boîtier TO-36.

2 N 1564 — 2 N 1565 — 2 N 1566 (silicium Mesa **n-p-n**). — $V_{CB} = 60$ V; P = 600 mW; f = 30 à 60 MHz ; boîtier TO-5.

2 N 1572 — 2 N 1573 — 2 N 1574 (silicium Mesa **n-p-n**). — $V_{CB} = 125$ V ; P = 600 mW ; f = 30 à 60 MHz ; boîtier TO-5.

2 N 2569 — 2 N 2570 (silicium planar-épitaxiaux). — Choppers. $V_{CB} = 20$ V ; $I_C = 100$ mA ; P = 300 mW ; boîtier TO-18.

■ PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 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'EMPLOI ●

OFFRE D'EMPLOI POUR JEUNE

Ch. J.H. minimum 18 ans, capable, doué pour petit travail (amplis, radio, TV) et pour activité commerc. Pl. stable et d'avenir. Demander R.V. par tél. à DID. 84-14 à la secrét. Mme Planson ou écrire à la Sté RECTA, 37, av. Ledru-Rollin, Paris-12e.

IMPTE ENTREPR. D'ÉLECTRONIQUE
Proche banlieue OUEST, recherche
ÉLECTRONICIENS
1°) AGENTS TECHNIQUES PRINCIPX
2°) AGENTS TECHNIQUES II et III
(Mise au point modèles analogiques)
Avant. Sociaux. Car. Restaur. d'entreprise
Env. C.V. n° 95.050 CONTESSE Publicité
20, av. de l'Opéra, Paris-1er, qui transm.

Dem. 1) Bon **technicien** très au cour. **B.F. et transistor.** Bon salaire. 2) Employée connais. pièces détachées radio pour préparation cdes A.C.E.R. 42 bis, rue de Chabrol, Paris, tous les soirs à partir de 18 h.

IMPTE STÉ D'ÉLECTRONIQUE
proche banlieue OUEST, recherche
1°) 3 MONTEURS CABLEURS
MAQUETTISTES P 3
(Maquettage modèles analogiques et divers)
2°) 2 MONTEURS CABLEURS P3
Trvx câblage et pte mécan. montage et câblages baies d'automation industr.
3°) 2 MONTEURS CABLEURS P1
Avant. sociaux. Self-service. Car.
Adres. C.V. N° 95.033 CONTESSE Publ.
20, av. de l'Opéra, Paris-1er qui trans.

IMPTE Cie D'ÉLECTRONIQUE
Proche banlieue St-Lazare recherche
1°) 2 DESSINATEURS
PROJETEURS 1
(Radioélectricité et mécan. tôlerie)
2°) DESSINATEURS
ETUDES 1 ou 2
Electronique industrielle
(Les cand. d'Agents Electronic. aimant la pratique du dessin schéma seraient favorablement examinées).
Avant. sociaux. Cantine. Transport.
Ecr. 95 059 CONTESSE Publ.
20, av. de l'Opéra, Paris-1er qui trans.

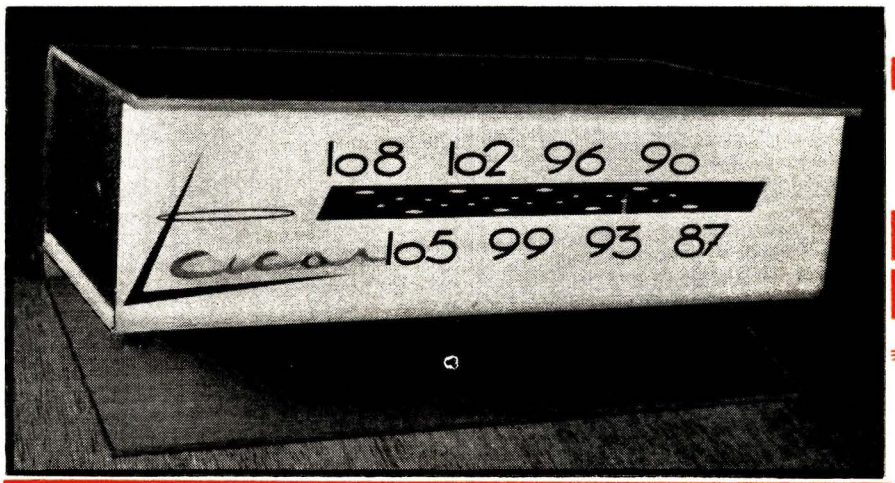
Recherchons TECHNICIEN T V éprouvé. POINT D'ORGUE, 217, Fg St-Honoré. CAR. 93-91.

ECOLE D'INGENIEURS demande technicien hautement qualifié pour dépannage, entretien, construction appareils mesure. Débutants s'abstenir. Références. Ecrire ESEO, 4, rue Merlet-de-Laboulaye, Angers (M.-et-L.).

● DIVERS ●

BREVETEZ VOUS MEMES VOS INVENTIONS Protégez vos idées nouvelles. Notice détaillée n° 103 contre 2 timbres. ROPA, B.P. 41, Calais (P.-de-C.).

Deux A T, 25 et 28 a, cherchent gérance appointée, TV-Radio. Ecrire Revue no 838.



Présentation élégante et originale du tuner FM CICOR. **On voit à peine les deux molettes de commande (accord et volume) sous le bord inférieur du panneau avant.**

TUNE

A CINQ TRANSISTO

AUTOMATIQUE DE FRÉQ

Le tuner FM décrit ci-après est équipé de cinq transistors. Il couvre la gamme s'étendant de 87,5 à 108 MHz, l'accord étant réalisé au moyen d'un condensateur variable. Il est alimenté par deux piles de 4,5 V du type « lampe de poche », montées en série, et choisies à cause de leur grande capacité et de la facilité que l'on a à se les procurer. De plus, la consommation très réduite de ce montage (11 mA) donne une assurance de pouvoir garder très longtemps un jeu de piles.

Pourquoi un tuner à transistors ?

L'apparition des transistors « grand public » a bouleversé le marché et, à l'heure actuelle, un nombre de plus en plus grand d'appareils sont équipés de semiconducteurs. Le récepteur portable a marqué la première étape de la transistorisation du récepteur commercial, tandis que la fabrication en série, associée à une connaissance plus précise des propriétés des semiconducteurs, ont permis un abaissement appréciable du prix de ce nouvel élément amplificateur.

La fréquence de coupure, autrement dit la limite des fréquences « amplifiables », étant repoussée de plus en plus loin chaque jour, il est normal de voir apparaître des récepteurs de télévision, des préamplificateurs d'antenne, des récepteurs FM et des appareils de mesure entièrement transistorisés. La fiabilité de ces ensembles s'améliore de jour en jour et leurs prix deviennent « compétitifs » avec les montages classiques équipés de tubes électroniques.

Sans parler d'encombrement, les semiconducteurs offrent l'avantage d'un rendement excellent, d'un échauffement négligeable et d'une alimentation réduite le plus souvent à sa plus simple expression. L'échauffement étant très faible, les variations des différentes capacités parasites seront réduites et la stabilité en fréquence, notamment, sera excellente.

Les semiconducteurs ne demandant aucun chauffage, les appareils qui en sont équipés sont immédiatement en état de fonctionner, ce qui présente un avantage dans de nombreux cas.

De plus, il est prouvé que la plupart des montages amplificateurs V.H.F. équipés de transistors ont un bruit propre nettement inférieur aux montages analogues équipés de tubes électroniques. Enfin, dernier argument (et de taille !) : les semiconducteurs sont pratiquement indestructibles (nous ne parlons pas des erreurs grossières de branchement, bien entendu) et, avec un minimum de précautions, les risques de pannes se trouvent très réduits.

Platine H.F.

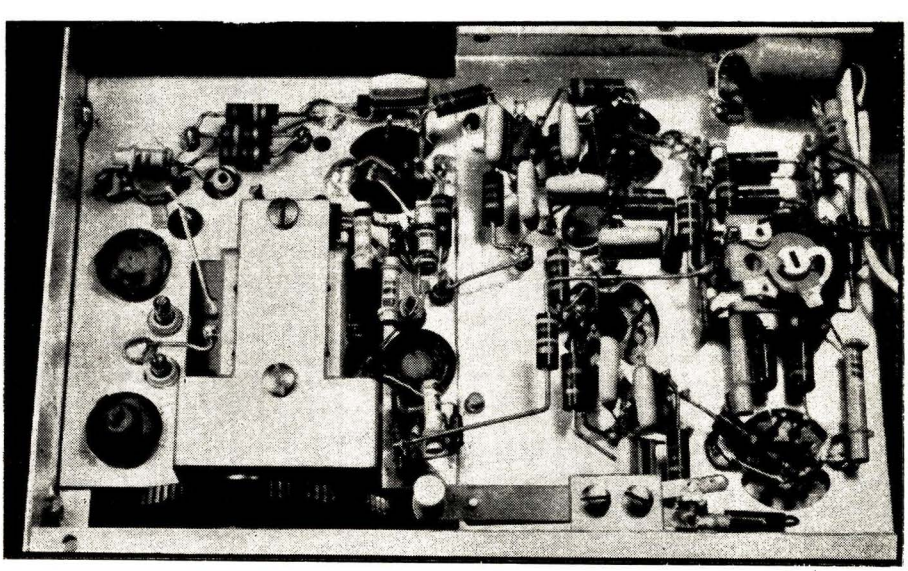
Elle comprend tout d'abord un étage amplificateur V.H.F. monté à base commune. Les résistances constituant le pont de base (R_2 et R_3) ainsi que la résistance d'émetteur (R_1) sont calculées pour un débit de 2 mA et une stabilisation satisfaisante.

Le bobinage d'entrée L_1 permet, grâce à un pont capacitif (C_2-C_3) et à un enroulement primaire, d'adapter l'impédance d'antenne à l'impédance d'entrée du transistor, tout en assurant une bande passante suffisante. Le circuit d'accord est disposé dans le collecteur de ce premier transistor, et la valeur des éléments L_2, C_5, T_1 et C.V.1 est déterminée de façon que la course du C.V. permette de couvrir toute la gamme 87,5-108 MHz.

Changement de fréquence

En partant du collecteur AF 124, le signal reçu attaque l'émetteur du transistor changeur de fréquence AF 125, à travers une capacité très faible ($C_4 = 2,2$ à 3,3 pF). Un circuit réjecteur, accordé sur la fréquence intermédiaire (10,7 MHz) est disposé entre l'émetteur et la masse, et contribue à éliminer les résidus de fréquence intermédiaire apparaissant sur l'émetteur, ce qui conduit à une augmentation du gain de conversion de 3 dB environ.

Le bobinage oscillateur est disposé entre la masse et le collecteur du transistor



A gauche : **Câblage, très simple, du tuner. On aperçoit à droite la résistance ajustable R_{21} du détecteur de rapport.**

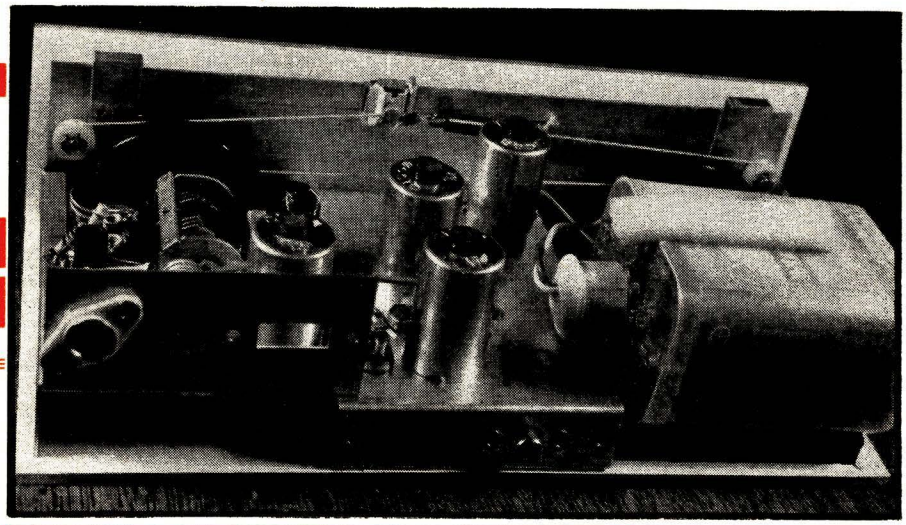
A droite : **Schéma général du tuner. Les bobinages L_2 et L_3 ne sont pas couplés contrairement à ce que pourrait faire croire le dessin.**

R FM

...S ET STABILISATION

...UENCE PAR DIODE BA 102

Réalisation CICOR



Vue du châssis dégagé de son « habillage ». A droite on distingue les deux piles d'alimentation réunies en un bloc compact. La sortie B.F. se trouve au centre et l'entrée d'antenne à gauche.

changeur de fréquence, le condensateur de liaison C_9 (47 pF) servant en même temps de capacité accordant le primaire du premier transformateur F.I.

Le bobinage oscillateur L_3 comporte en parallèle, outre les capacités C_{11}, T_2 et C.V.2, un circuit comprenant C_{12} en série avec la diode BA 102, dont la capacité varie en fonction de la tension continue fournie par le détecteur de rapport, ce qui réalise le dispositif de commande automatique de fréquence (C.A.F.).

L'oscillateur fonctionne sur une fréquence supérieure à celle du signal incident, et couvre, par conséquent, la plage de 98,2 à 118,7 MHz. L'entretien de l'oscillation s'effectue de façon classique, au moyen du condensateur de réaction de 1,5 pF (C_7), placé entre l'émetteur et le collecteur (à travers C_8).

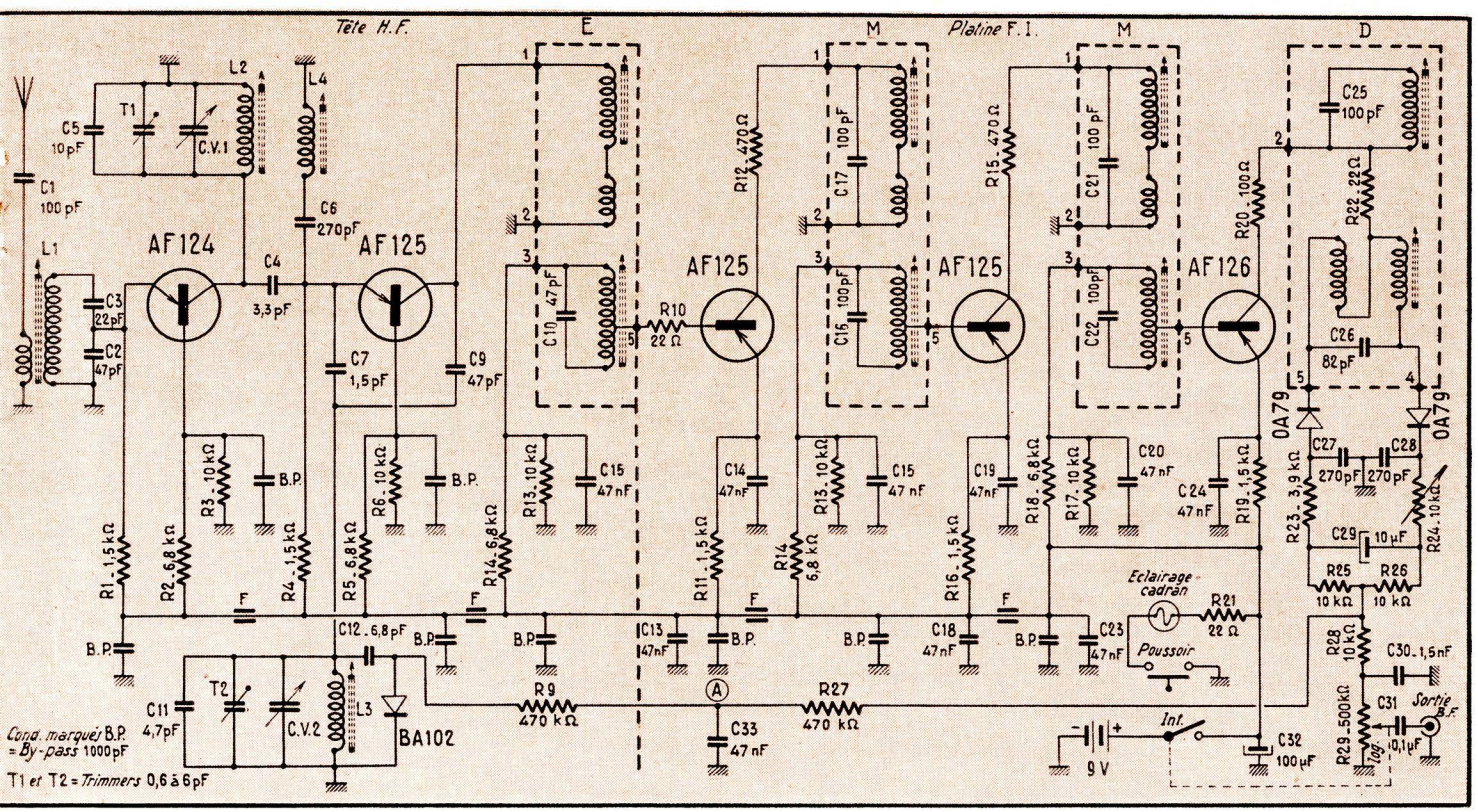
Amplificateur F.I.

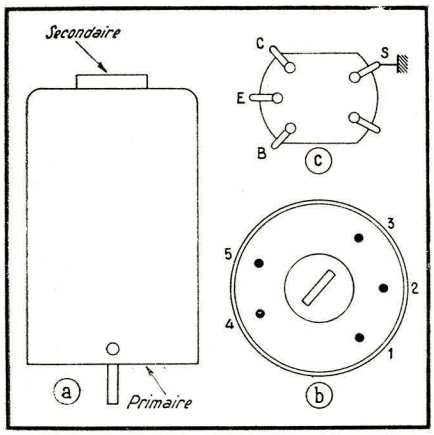
Les trois transistors F.I. sont montés de façon similaire. Le montage est du type à émetteur commun, avec une résistance de 1,5 kΩ découplée par 47 nF dans le circuit de chaque émetteur. Chaque secondaire possède une prise, afin d'adapter le mieux possible les impédances, et la base du transistor qui suit est réunie à cette prise.

Les deux premiers transistors sont des AF 125, tandis que le troisième est un AF 126, qui possède une impédance de sortie plus élevée, et se trouve donc mieux adapté pour attaquer le détecteur de rapport, équipé de deux dioides OA 79.

Un potentiomètre de 10 kΩ permet d'équilibrer le circuit de détection lors de la mise au point.

La sortie de la modulation s'effectue par le point milieu d'un pont formé de deux résistances de 10 kΩ (R_{25} et R_{26}), et c'est à ce même point que l'on prélève la tension de commande de la C.A.F., appliquée au circuit de la diode BA 102 à travers la cellule de filtrage R_{27}-C_{33}.





Disposition des réglages sur les transformateurs F.I. (a), **des cosses de branchement sur leurs embases** (b) **et des cosses sur les supports des transistors** (c).

La C.A.F. a été étudiée de façon que la zone de « captage » de la diode BA 102 soit suffisamment réduite, afin que le récepteur ne « saute » pas automatiquement sur la fréquence de l'émetteur le plus puissant, dans le cas d'une région couverte par deux émetteurs de fréquences très voisines. Néanmoins, cette zone de « captage » est suffisante pour que le réglage soit souple et agréable, avec une plage d'accord correspondant à une course de l'aiguille de plusieurs millimètres.

Un circuit classique de désaccentuation relie l'étage détecteur au potentiomètre régulateur de niveau R_{20}.

Une possibilité d'éclairer le cadran a été prévue. Toutefois, cet éclairage ne peut se produire qu'en appuyant sur un poussoir disposé à proximité immédiate de la molette du C.V. d'accord, ce qui permet d'éclairer le cadran pendant la recherche de la station désirée.

Châssis — Démultiplicateur

Le démultiplicateur se compose d'une platine qui forme un fond sur lequel se déplace l'aiguille. L'ensemble, représenté par la pièce en L (le cadran et le fond) et par le châssis, est assemblé au coffret à l'aide de deux équerres soudées sur la platine et prenant appui sur deux tasseaux usinés faisant partie du coffret.

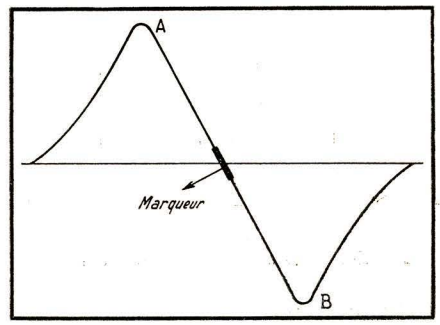
La démultiplication est réalisée avec une poulie lisse sur laquelle s'enroule le fil d'entraînement en nylon, dont le trajet est déterminé par deux poulies de renvoi. Le chariot porte-aiguille glisse librement sur la tranche supérieure de la platine avant, tout en étant isolé par un morceau de presspahn, afin d'éviter tout crachement intempestif. Un ressort de tension assure une friction correcte du fil sur la poulie du C.V.

Le potentiomètre de volume, couplé avec l'interrupteur, est solidaire d'une petite équerre fixée sur la platine avant, et sur laquelle vient s'appliquer le flasque démontable (une vis à enlever lors du remplacement des piles), l'autre flasque étant fixé sur le côté de la platine H.F., au moyen de deux vis.

Réglage de la partie fréquence intermédiaire

Il est possible de régler tous les circuits accordés sur 10,7 MHz en n'effectuant qu'un minimum de soudures. Un condensateur de 1500 pF relie le vobulateur à l'émetteur du transistor mélangeur AF 125, la gaine du câble coaxial étant soudée à la base du condensateur de découplage du pont de base.

Ce mode opératoire évite d'intervenir dans la platine F.I. comme on le fait habituellement, en amortissant successivement tous les bobinages. Après avoir décalé le circuit réjecteur accordé sur 10,7 MHz, en dévissant à fond son noyau, injecter sur l'émetteur du transistor mélangeur, à travers un condensateur de 1500 pF, le signal vobulé de 10,7 MHz. Marquer la fréquence centrale (10,7) au moyen, soit d'un marqueur à quartz, soit d'un générateur calé sur 10,7 MHz en fréquence pure (signal en général insuffisant, rendant le « pip » difficilement perceptible).



Allure que doit présenter la courbe de réponse à la sortie du détecteur de rapport.

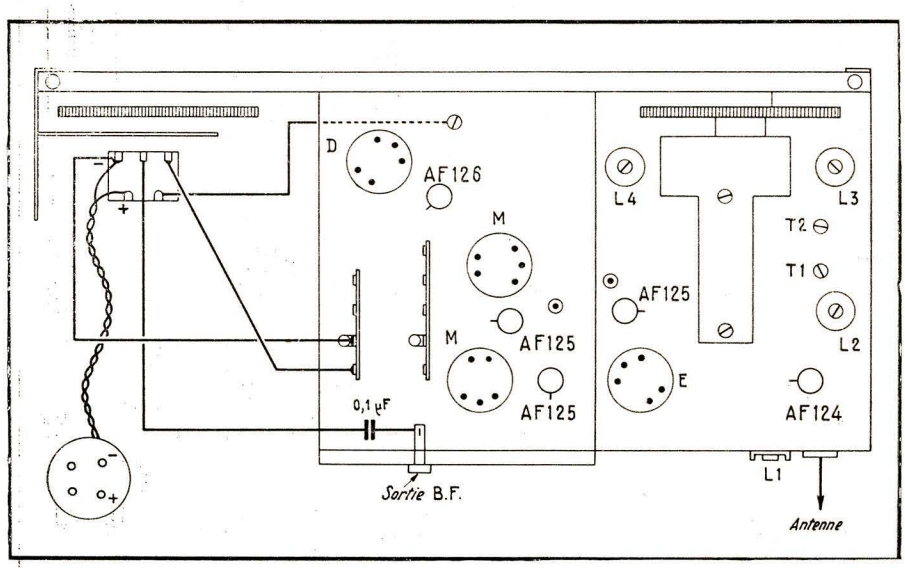
En fonction de la sensibilité verticale de l'oscilloscope (dont le gain sera toujours réglé au maximum) dont vous disposez, n'injecter que le minimum de signal sur l'émetteur du transistor mélangeur.

Le niveau d'injection étant de 10 mV, par exemple, régler le secondaire du dernier transformateur F.I. (type « D ») de façon à centrer le marqueur sur la courbe, puis remonter les étages en réglant grossièrement tous les noyaux pour obtenir un gain maximal. A mesure que la tension crête à crête visible sur l'oscilloscope augmente, *diminuer* l'injection. Quand un maximum semble à peu près atteint, retoucher le calage du secondaire du transformateur type « D » pour inscrire le « pip » de marquage exactement au centre de la courbe.

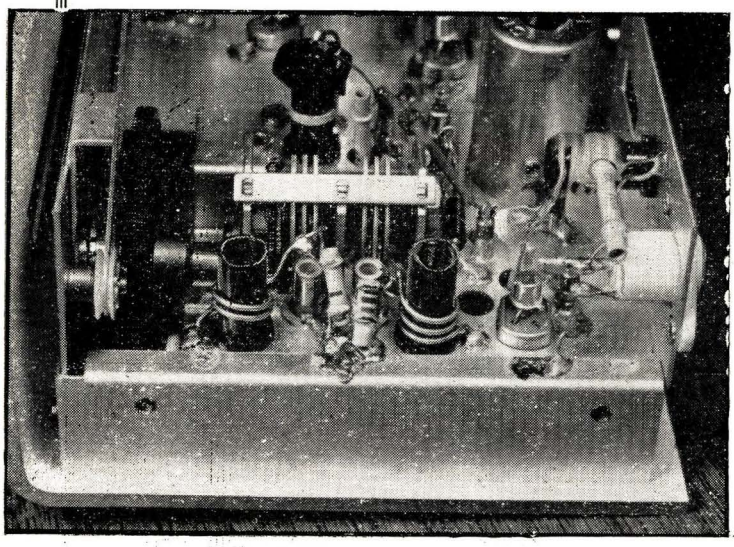
Equilibrer alors les diodes par le potentiomètre R_{21}, de façon à obtenir une courbe symétrique de part et d'autre de l'axe central de référence constitué par l'extinction de la trace de retour fournie par le vobulateur. Parfaire ensuite le réglage de tous les noyaux en recherchant toujours le maximum de gain. On doit disposer, en injectant une tension de 100 µV, d'un signal d'environ 1,4 V (toujours en valeur crête à crête).

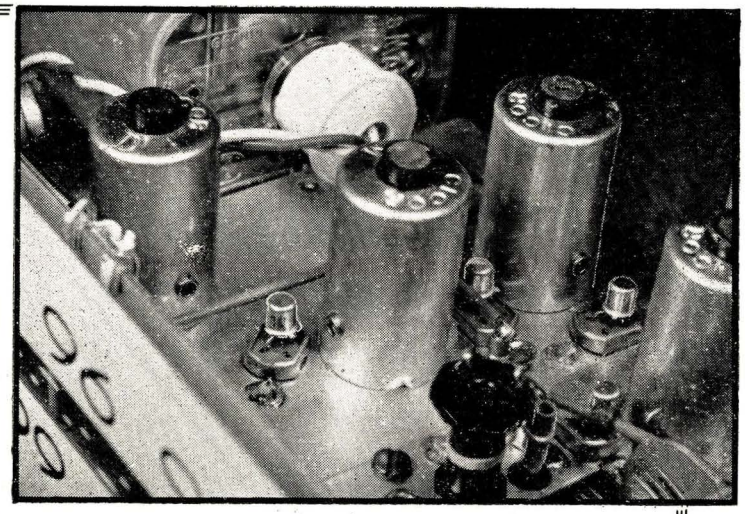
Ensuite, anéantissez tout le travail que vous venez d'effectuer, pour obtenir une courbe de pente rectiligne et parfaitement symétrique, en réglant le noyau du circuit réjecteur 10,7 MHz (L_4) de façon à obtenir un minimum d'amplitude de la courbe, ce minimum étant, bien entendu, centré pour 10,7 MHz. Ce réglage n'affecte, en réalité, en rien la courbe F.I., mais contribue, d'une part, à augmenter le gain de conversion et, d'autre part, à éliminer les résidus de 10,7 MHz pouvant apparaître lors du changement de fréquence sur l'émetteur du transistor mélangeur.

Disposition des principaux éléments (bobinages et transistors) et des noyaux et trimmers ajustables sur le châssis.



Vue partielle (ci-dessous) **du châssis du côté de la « tête » H.F., où l'on aperçoit, au premier plan, les bobinages L_2 et L_3, ainsi que le transistor AF 124.**





On voit, ci-dessus, les trois transistors F.I. ainsi que les transformateurs de liaison. Au premier plan on distingue le réjecteur L_4.

A ce stade, déconnecter le condensateur de 1500 pF d'injection sur l'émetteur et procéder au calage de l'oscillateur.

Réglage de l'oscillateur

Tout d'abord, mettre hors service la C.A.F. en reliant le point A (voir le schéma) à la masse. Il ne faut surtout pas dessouder la diode, par exemple, ce qui entraînerait un changement important dans la valeur de la capacité en parallèle sur le bobinage oscillateur et fausserait totalement le réglage.

Injecter ensuite dans l'émetteur un signal H.F. (5 à 10 µV) de 87,5 MHz, modulé à 30 % par un son de fréquence basse (1000 Hz, en général), le tout étant fourni par votre générateur H.F. de laboratoire.

Le C.V. étant complètement fermé (en butée), régler le *noyau* L_3 pour obtenir sur l'oscilloscope une disparition presque complète du signal détecté, donc du 1000 Hz en question, cette extinction devant avoir lieu entre *deux maxima*.

Il est en effet impossible de repasser en modulation d'amplitude, de façon simple, avec un détecteur de rapport, ce qui permettrait de lire un maximum. Il faut donc se baser, en modulation de fréquence, sur un minimum de tension situé entre deux maxima (ce minimum, visible sur l'écran, est d'ailleurs très « pointu »).

Vérifier au passage que l'étage convertisseur travaille sur le « bon » battement, l'autre battement devant se trouver au-dessus, soit à 87,5 + 2 F.I. = 108,9 MHz.

Ce réglage peut s'effectuer commodément en associant un oscilloscope et un amplificateur B.F. connecté en parallèle. Le repérage et le réglage en seront d'autant facilités.

Régler ensuite, C.V. ouvert, le trimmer T'_2 en injectant une fréquence de 108 MHz. Retoucher, C.V. fermé, le noyau L_3 sur 87,5 MHz, puis, C.V. ouvert, le trimmer sur 108 MHz.

En trois ou quatre réglages successifs pour le haut et le bas de la gamme, on doit arriver, avec un peu d'habitude, à un réglage parfait des deux points extrêmes.

Réglage de l'accord

Il reste alors à régler l'accord ou plutôt à effectuer la coïncidence accord-oscillateur, pour le haut et le bas de la gamme. Le C.V. étant ouvert, à la place du signal modulé en amplitude, injecter dans l'antenne un signal vobulé (10 µV) de fréquence 108 MHz environ et régler le trimmer T_1 pour un maximum d'amplitude du signal visible sur l'oscilloscope.

Puis, C.V. fermé, et vobulateur sur 87,5 MHz environ, ajuster le noyau L_2 pour une amplitude maximale. De la même façon dont on a opéré pour effectuer le calage haut et bas de l'oscillateur, retoucher successivement le trimmer T_1 sur 108 MHz et le noyau L_2 sur 87,5 MHz jusqu'à obtenir un maximum d'amplitude pour les deux extrémités de la gamme.

Réglage du gain en fonction de la fréquence

Il reste à régler le noyau du transformateur d'entrée L_1 pour obtenir un gain semblable en haut et en bas de la gamme. Le C.V. étant ouvert et le vobulateur étant réglé sur 108 MHz environ (10 µV), repérer l'amplitude crête à crête du signal, soit, par exemple, 0,8 V. Repasser en bas de gamme (C.V. fermé, vobulateur sur 87,5 MHz) et régler le noyau pour obtenir une amplitude similaire.

Revenir en haut de gamme (C.V. ouvert, vobulateur sur 108 MHz) et vérifier que les amplitudes sont égales. Dans le cas contraire, retoucher de la même manière le noyau jusqu'à obtenir un gain semblable pour le haut et le bas de la gamme.

Stabilité

Le désaccord en fréquence (la C.A.F. étant hors circuit) n'atteint pas 500 kHz lorsque la tension d'alimentation tombe de 9 à 5 V. L'oscillateur ne décroche que pour une tension de 2,2 V, ce qui correspond à une usure consécutive à plusieurs mois d'écoute.

Contrôle de l'efficacité du circuit de C.A.F.

Le récepteur est prêt à fonctionner, mais il est possible de vérifier le bon fonctionnement de la C.A.F. Relier le récepteur à un bon amplificateur B.F. et connecter à la prise d'antenne... une antenne... ou un morceau de fil (selon le lieu de la réception !). Accorder le C.V. sur une station. L'accord doit être assez « pointu ». Si l'on déconnecte alors le fil que l'on a soudé au début des opérations, reliant le point A du circuit de C.A.F. à la masse, le réglage doit rester correct pour une course de l'aiguille de plusieurs millimètres, l'accord est alors beaucoup moins « pointu », dénotant ainsi un fonctionnement correct de la commande automatique de fréquence.

Il ne reste plus alors qu'à souhaiter à nos lecteurs que les émetteurs FM deviennent de plus en plus nombreux et satisfassent les goûts les plus divers, pour qu'ils puissent profiter pleinement des possibilités de ce nouvel adaptateur FM entièrement transistorisé.

R. M.

LE Coin Musique

DE L'AMATEUR AUX MOYENS MODESTES

La violence que l'on se fait pour être fidèle à ce qu'on aime ne vaut guère mieux qu'une infidélité.
LA ROCHEFOUCAULD.

Il en est de la haute fidélité électro-acoustique comme de la haute fidélité conjugale : c'est surtout une question de définition ou de point de vue. Certains se contentent des apparences (voir les publicités : ensemble Hi-Fi — 50 à 16 000 Hz — 150 F), tandis que d'autres cherchent plus vrai que le vrai (effet d'écho ou de réverbération artificielle, expanseurs de volume, etc.). Ce qui est certain dans les deux cas de haute fidélité précités, c'est qu'à partir d'un certain point, chaque nouveau pas vers la perfection n'est fait qu'au prix de difficultés croissantes, selon une courbe exponentielle — pourrait-on dire.

La Hi-Fi commence par un bon amplificateur, précédé par un très bon préamplificateur, lui-même attaqué par un lecteur de disques mieux que moyen, et suivi par un haut-parleur de qualité parfaitement adapté à une enceinte acoustique soigneusement étudiée... et se termine par un auditorium ! Et tout cela coûte plus cher qu'un abonnement à vie au concert, où l'on trouve ce que nul amplificateur, aucun haut-parleur ne peut reproduire : l'atmosphère de la salle. Il est bien avancé celui qui possède un ensemble de très haute qualité qu'il utilise dans une pièce dans laquelle chaque objet ne demande qu'à entrer en résonance (les verres en cristal du bar ou les vitres) et chaque surface lisse à réverbérer les sons ! Il est bien avancé celui dont l'amplificateur permet une dynamique « du tonnerre de Zeus », et dont l'épouse se précipite à chaque *fortissimo* sur le potentiomètre de volume en s'écriant : « Tu vas réveiller les gosses » ou bien « Tu vas déranger les voisins ». Le Bouddha l'a dit en pâli et d'autres sages en latin : « In medio stat virtus ». C'est cette sage maxime qui nous a guidé dans la réalisation de la chaîne qui va suivre. Il s'agit d'un ensemble honnête, mais sans prétention, capable de satisfaire le mélomane moyen aux moyens moyens.

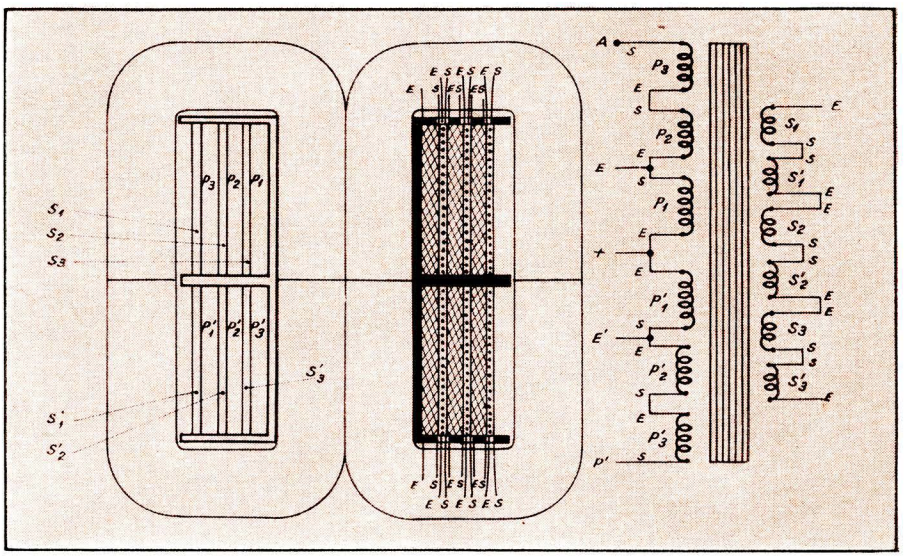


Fig. 2. — Les enroulements du transformateur de sortie sont imbriqués. Les demi-enroulements P et P', ainsi que les fractions correspondantes du secondaire tournant en sens inverse, c'est l'entrée de P'_1 qu'il faut coupler à l'entrée de P_1 pour obtenir la mise en série des deux demi-enroulements. De cette manière les capacités primaire-masse et primaire-secondaire se trouvent équilibrées. Même remarque pour les fractions du secondaire. Nombre de spires au primaire : 500 spires pour chaque section P ou P', en fil de 20/100 ; résistance = 2×125 Ω ; impédance = 8 000 Ω. Nombre de spires au secondaire : 25 spires par section en fil de 80/100 ; impédance = 5 Ω.

Fig. 1. — Vue d'ensemble de notre installation.

Vue d'ensemble

Notre « Coin Musique », comme dirait une consœur de la presse féminine, se compose principalement d'un amplificateur et de son préamplificateur, logés ainsi que leur alimentation dans un coffret unique. Il peut, à volonté, recevoir les signaux provenant d'un tuner AM-FM, d'un lecteur de disques, d'un magnétophone, ou d'un microphone. Etant cinéaste amateur nous avons voulu que notre ensemble puisse servir pour la prise de son et la reproduction de la

bande sonore devant accompagner nos films. De cet ensemble nous ne décrirons en détail que les parties qui sont de conception personnelle, c'est-à-dire la partie « Modulation d'amplitude » du tuner, le lecteur de disques et le magnétophone, qui sont dus à l'action combinée de notre matière grise, de notre fer à souder, et d'un camarade tourneur pour la partie mécanique. Nous avouerons sans fausse honte que la partie FM du tuner ainsi que l'amplificateur sont « fortement inspirés » (remarquez l'euphémisme au passage), le premier par le tuner *Esart* pour la partie fréquence intermédiaire et par celui de *Heathkit* pour la partie H.F., le second par l'amplificateur Loyez, « Grand amateur ». Pourquoi réinventer ce que les autres ont fait, quand ils l'ont bien fait.

Notre budget « musique » étant restreint et nos moyens pratiques assez étendus (ceux d'un laboratoire d'électronique doublé d'un atelier de mécanique, tous deux bien équipés), notre principe de départ a été fort simple : faire de nos mains tout ce qui pouvait l'être et n'acheter que ce qui ne pouvait être construit par nos soins. Cela exclut cependant toute idée de bricolage, au sens péjoratif du terme. C'est pour cette raison que les transformateurs (tant ceux d'alimentation que celui de sortie de l'amplificateur), la majeure partie des bobinages (à l'exclusion des transformateurs F.I. sur 10,7 MHz du tuner), ainsi que les coffrets et les parties mécaniques (entraînement de cadran, etc.) sont de fabrication maison.

Passons maintenant à une description plus détaillée des différentes parties de l'ensemble.

Amplificateur

Ce chapitre sera court puisqu'il ne traitera que de modifications de détail apportées à l'excellent amplificateur « Grand amateur » décrit par M. Loyez dans le numéro de décembre 1959 de « Toute la Radio ». Ce montage est sûr et sans histoires. Si on a employé des éléments de qualité (résistances et capacités appariées là où cela est nécessaire) et si on n'a pas commis d'erreur de câblage, il fonctionne du premier coup.

Nous avons remplacé les condensateurs chimiques qui découplent les résistances de cathode du tube driver ECC 83, sur le schéma original, par un condensateur au papier métallisé de 10 µF réunissant les cathodes. Ce « tuyau », qui nous avait été donné par un ami dépanneur, est très efficace pour supprimer le « balancement » à très basse fréquence dont ce type d'amplificateur est parfois affecté.

Un commutateur à trois directions permet de choisir l'origine du signal d'attaque : P.U., radio ou magnétophone, et c'est

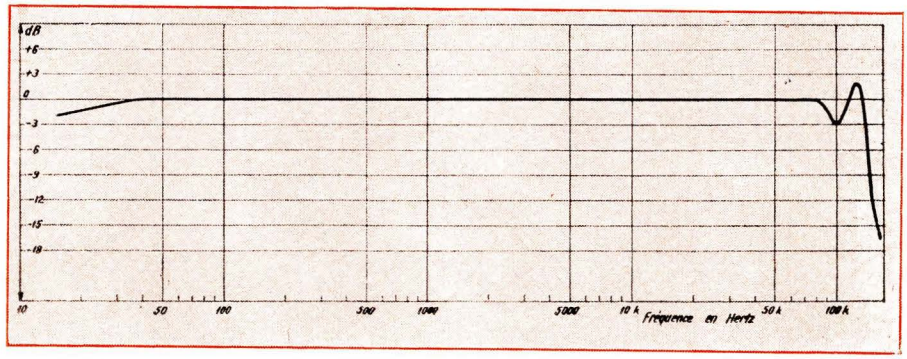
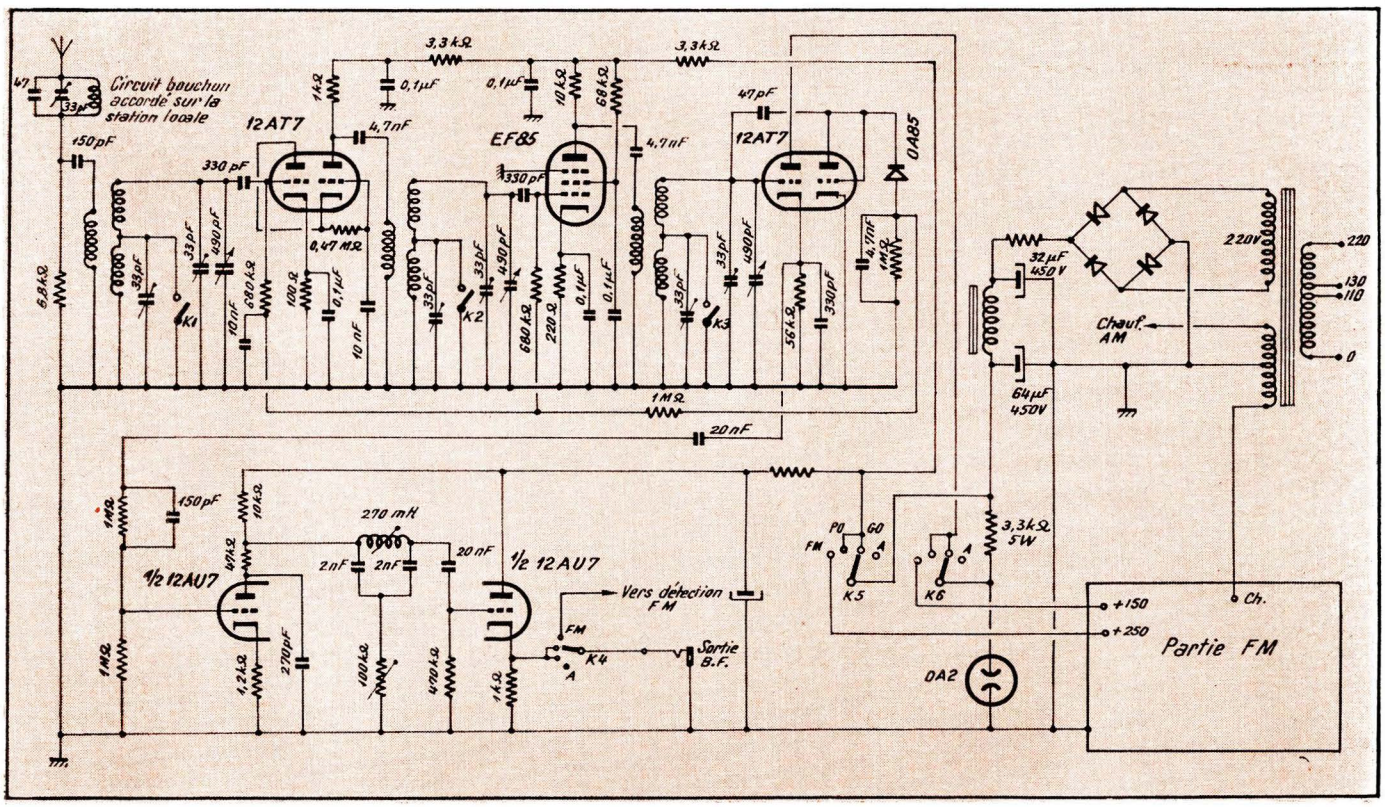


Fig. 3. — Equipé de notre transformateur de sortie maison, l'amplificateur Loyez présente une courbe de réponse très acceptable : 10 à 120 000 Hz à ± 3 dB par rapport au niveau de sortie à 1 kHz. Tensions mesurées aux bornes d'une résistance de 5 Ω branchée aux bornes du transformateur de sortie.

Fig. 4. — Schéma de la partie AM de notre tuner. On remarque que les circuits sont assez fortement amortis : la sensibilité et la sélectivité ont été sacrifiées à la musicalité. Les commutateurs K_1 à K_6 sont entraînés par le même axe.
Le bobinage S.F.4 est une « self » de filtrage M.C.B. de 12,5 H et 160 mA. Le transformateur T.A. est réalisé sur un circuit 104 × 104, de 10 cm² de section (brut). Secondaire H.T. (220 V) : 1 200 spires en 25/100. Chauffage : 2 × 35 spires en 80/100. Primaire : 550 spires en 50/100 pour 0 - 110 V ; 100 spires en 45/100 pour 110 - 130 V ; 450 spires en 35/100 pour 130 - 220 V.



un jack à contact qui met en circuit le préamplificateur à transistors dès que l'on débranche la radio. Un étage à sortie cathodique, à la sortie du préamplificateur, permet d'attaquer l'entrée du magnétophone. On peut ainsi utiliser les commandes de contrôle de tonalité et surtout les filtres de coupure de ce préamplificateur pour « arranger » la courbe de réponse lors du « repiquage » sur bande magnétique des vieux disques 78 t/mn.

Disons maintenant quelques mots de notre transformateur de sortie. Le circuit magnétique est constitué par une paire de circuits coupés « Imphysil » FA T 32, et comporte une carcasse de bobinage possédant une cloison médiane, ce qui permet de réaliser des enroulements symétriques. Les deux demi-enroulements primaires sont fractionnés en trois parties chacun entre lesquelles se trouvent imbriquées des fractions du secondaire.

Voici comment nous avons procédé pour le bobinage. Dans la première section de la carcasse nous bobinons un premier tiers de l'enroulement primaire (ce sera la partie du primaire commune au courant écran et au courant anodique), avec une feuille de papier cristal entre deux couches de fil. Ce premier tiers terminé, une feuille de papier kraft, puis un sixième du secondaire, puis de nouveau du papier kraft et un nouveau tiers du primaire, re-papier kraft, nouveau sixième du secondaire, papier kraft de nouveau, troisième tiers du primaire, re-papier kraft, troisième sixième du secondaire. Quand nous disons primaire, il faut entendre ici, en fait, un seul enroulement plaque, soit une moitié du primaire complet.

Nous enlevons ensuite la bobine de la machine à bobiner et la remettons en place après avoir fait subir à son axe une rotation de 180°, de sorte que la section vide vient prendre la place qu'occupait la partie que nous venons de bobiner, et nous reprenons le bobinage dans le même ordre que précédemment. De cette manière, les deux demi-enroulements seront absolument symétriques (la dissymétrie des deux parties de notre transformateur était, tant du point de vue self-induction que du point de vue résistance ohmique et capacités primaire-masse et primaire-secondaire, inférieure à 0,5 %). Pour le raccordement entre eux de ces différentes fractions d'enroulement, se référer à la figure 2 qui donne aussi le nombre des spires ainsi que le diamètre des fils.

La figure 3 montre la courbe de réponse pour une puissance de sortie de 8 watts, obtenue avec l'amplificateur Loyez équipé de notre transformateur.

La partie réception radio

Elle est logée dans un coffret semblable à celui qui contient l'amplificateur. La partie disponible est divisée en trois sections égales, dont celle de gauche contient la partie FM. Nous en dirons très peu de choses si ce n'est que sa partie haute fréquence est, comme nous le disions plus haut, très fortement inspirée de celle du

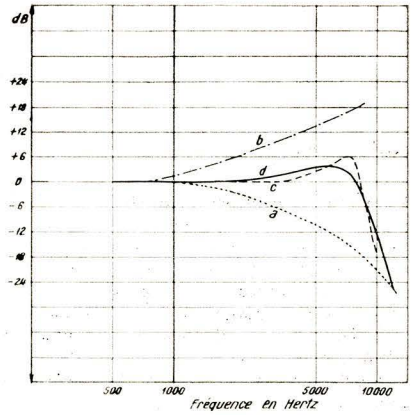


Fig. 5. — L'atténuation des fréquences supérieures à 1 000 Hz due à la sélectivité des circuits H.F. (courbe a) est compensée par le circuit R = 1 MΩ et C = 150 pF, en série avec la grille de la première triode 12 AU 7 (courbe b), alors que le filtre passe-bas coupe les fréquences supérieures à 9 000 Hz (courbe c). La courbe d est la courbe résultante.

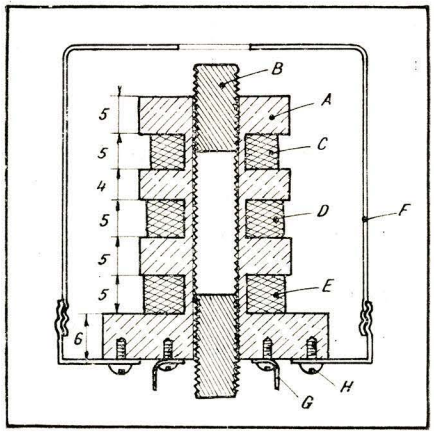


Fig. 6. — Bobinés en vrac sur un mandrin tourné dans du plexiglass, nos bobinages d'accord pour AM utilisent comme blindage des tubes d'aluminium à couvercle à vis.

A : mandrin tourné dans du plexiglass de 30 mm de diamètre ; diamètre à fond de gorge : 8 mm ; diamètre du noyau : 6 mm, fileté au pas de 0,5 mm.

B : noyau Ferroxcube 6/5, 4/12 - 3B2 (COPRIM).

C : enroulement P.O., 170 μH, 125 spires de fil divisé 8 × 0,07.

D : enroulement primaire, 1 500 μH, 390 spires fil 15/100 émail-soie.

E : enroulement G.O., 2 200 μH, 455 spires fil 15/100 émail-soie.

F : blindage aluminium diamètre : 35 mm.

G : cosses de sortie fixées par des vis de 2 × 3 mm.

H : vis de fixation de 3 × 5 mm.

tuner *Heathkit*, où nous avons cependant remplacé la 6 BQ 7 par une E 88 CC en nous contentant de modifier la résistance de cathode et de ramener la tension d'alimentation de cet étage à 180 volts. Les bobinages H.F. ont été réalisés en fil d'argent de 80/100 (normalement utilisé comme fusible) qui, outre sa moindre résistivité, présente sur le fil de cuivre l'avantage d'être plus élastique, ce qui nous a permis de le préformer sur la queue d'un foret de 7 mm puis de l'enfiler à force, comme en le vissant, sur un mandrin *Lipa* de 8 mm où il tient de lui-même, sans colle ou autre fixation. Penser, lorsque l'on utilise cette méthode, de prévoir une spire de plus que le nombre nécessaire pour compenser l'élasticité du fil. Ne parlons pas de la partie F.I. : c'est de la copie servile, il faut l'avouer sans honte (voir « Toute la Radio » de mai 1958).

La partie médiane du châssis est occupée par l'alimentation, qui ne présente d'autre particularité que d'employer un redresseur en pont au sélénium et de posséder un tube régulateur de tension OA2 qui fournit du 150 volts régulé pour l'oscillateur de la partie FM et la détection « Sylvania » de la partie AM, qui aime bien, pour donner de bons résultats, être alimentée avec une tension aussi constante que possible. Cette alimentation constitue, avec l'entraînement des condensateurs d'accord et le jack de sortie, les seules parties communes aux voies AM et FM. En cela nous restons fidèle à notre principe de la séparation des fonctions.

Parlons maintenant de la partie AM pour laquelle nous avons fait œuvre personnelle (il faut bien, de temps en temps). Notre but étant d'entendre de la musique, et ce dans les meilleures conditions possibles, nous avons opté pour l'amplification directe, bien que ce montage ne soit pas très indiqué pour l'écoute des ondes longues. Cependant (et ce qui va suivre n'engage la responsabilité que de l'auteur de cet article), la qualité des programmes des stations sur cette gamme (sauf Droitwich. - N.D.L.R.) n'est pas telle qu'elle mérite l'emploi d'une chaîne Hi-Fi, et la réception de France I est très bonne en FM (tout au moins dans la région parisienne).

Cette partie comporte deux étages d'amplification H.F., le premier étant un cascode par tube 12 AT 7, et le second un étage classique à pentode. Nous avons utilisé la première partie d'un autre tube 12 AT 7 pour la détection « Sylvania », alors que l'autre moitié de ce tube, montée en diode, est associée à une diode au germanium OA85 pour constituer un montage doubleur de tension qui fournit la tension de commande automatique de gain. Nous voyons que la détection est suivie d'un étage d'amplification équipé de la moitié d'une 12 AU 7 dont la grille est attaquée à travers une résistance de 1 MΩ shuntée par une capacité de 150 pF. Ce réseau a pour but de relever les fréquences élevées à partir de 1 000 Hz, compensant ainsi la perte due à la sélectivité des circuits H.F. Cet étage, dont on n'utilise qu'une fraction de la tension de sortie (afin de ramener le niveau de sortie en AM à une valeur comparable à celui de la partie FM), est couplé au cathodyne de sortie à travers un filtre passe-haut accordé sur 9 kHz et destiné à éliminer les sifflements d'interférence entre stations de fréquences voisines. La résistance ajustable qui réunit à la masse le commun des condensateurs de ce filtre a pour but d'ajuster son impédance et, partant, son efficacité. Pratiquement, la sensibilité de ce tuner étant assez faible (100 μV environ), seules sont reçues les stations puissantes dont l'audition est confortable et rarement troublée par des signaux indésirables.

Disons maintenant quelques mots des bobinages. On a le choix entre trois solutions : les acheter tout faits (mais les ensembles de bobinages pour amplification directe sont actuellement assez rares sur le marché) ; les récupérer sur des blocs pour superhétérodyne en panne sur d'autres circuits ; les réaliser soi-même. C'est cette dernière solution que nous avons adoptée. Nous avons simplement bobiné les différents enroulements en vrac dans les gorges d'un mandrin tourné dans du plexiglass (si archaïque qu'elle soit, cette technique était naguère encore en faveur chez un important constructeur allemand). Les blindages nous ont été fournis par des tubes en aluminium ayant contenu des spécialités pharmaceutiques (un voile de peinture grise au pistolet, ou un coup de polisseuse leur donne un petit cachet de matériel professionnel qui n'échappe à personne !). La figure 5 donne les détails de réalisation de ces bobinages avec les diamètres et la nature des fils employés ainsi que les nombres de spires.

Le bobinage du filtre 9 kHz, ainsi que celui du filtre de coupure du préamplificateur, ont été réalisés dans des pots en Ferroxocube *COPRIM*, modèle 25/163 - B6, réglables, avec un entrefer de 0,4 mm. On a, pour la self de 270 mH du filtre 9 kHz, 115 spires en fil divisé de 8 brins de 7/100, et pour la self de 600 mH du filtre du préamplificateur, 170 spires du même fil (on pourrait aussi employer du fil plein de 30/100 sans changement important des caractéristiques des filtres).

Parlons tôlerie

Les photographies des figures 7 et 8, ainsi que la figure 9, permettent de se rendre compte du mode de construction des châssis. On remarquera qu'ils sont constitués de pièces simples en tôle de 1 mm d'épaisseur, dont les angles ont été soudés à l'autogène (avec un peu d'expérience on parvient très bien à faire des soudures propres sans déformer la tôle). Ces pièces, une fois cadmiées et bichromatées, puis peintes au pistolet lorsque cela est nécessaire, sont assemblées entre elles au moyen de vis Parker de 2,5 × 10. Les platines avant sont en dural de 3 mm, sablées puis émaillées au four. Le cadran du tuner, ainsi que les indications correspondant aux divers boutons de commande de l'amplificateur et du magnétophone, sont en « As Alu » fond mat qui s'harmonise bien avec la peinture gris-vert martelée des platines avant.

Avant de clore ce chapitre, remarquons la grande simplicité du système d'entraînement des condensateurs d'accord : un câble fin en acier, commandé par une poulie solidaire de l'axe du condensateur d'accord de la partie FM, entraîne l'aiguille du cadran et, au moyen d'une poulie du même diamètre, le C.V. de la partie AM. Le tout est entraîné par un bouton démultiplicateur *COPRIM* modèle 88 150, monté par l'intermédiaire d'un flector sur l'arbre du condensateur d'accord FM.

(A suivre) **R. DAMAYE**

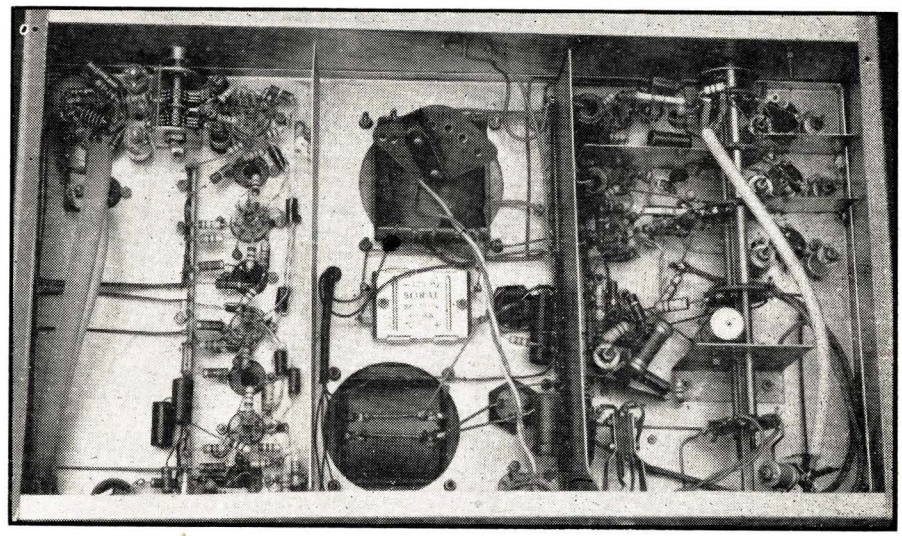


Fig. 7. — Vue du dessous du tuner, où l'on distingue nettement la partie FM à gauche, l'alimentation au centre, et la partie AM à droite, séparées par des blindages.

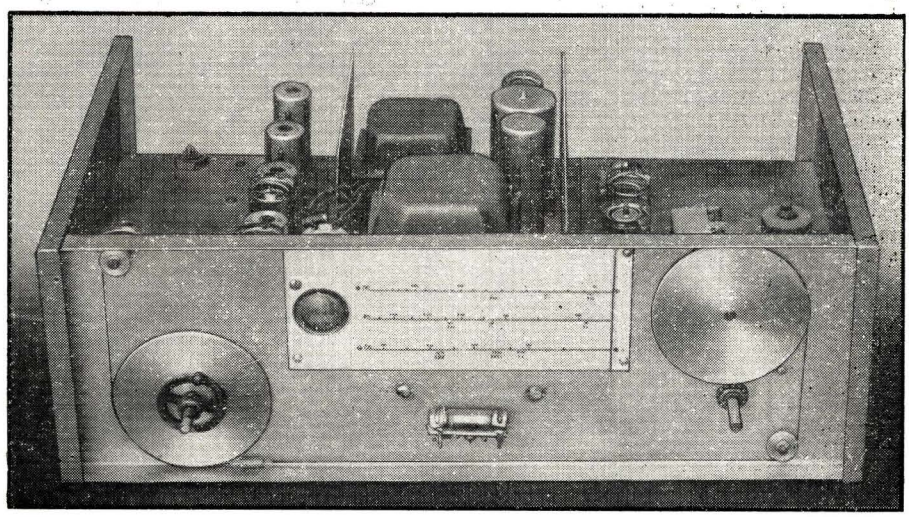


Fig. 8. — Sur cette vue de dessus du tuner on remarque la grande simplicité du système d'entraînement du cadran.

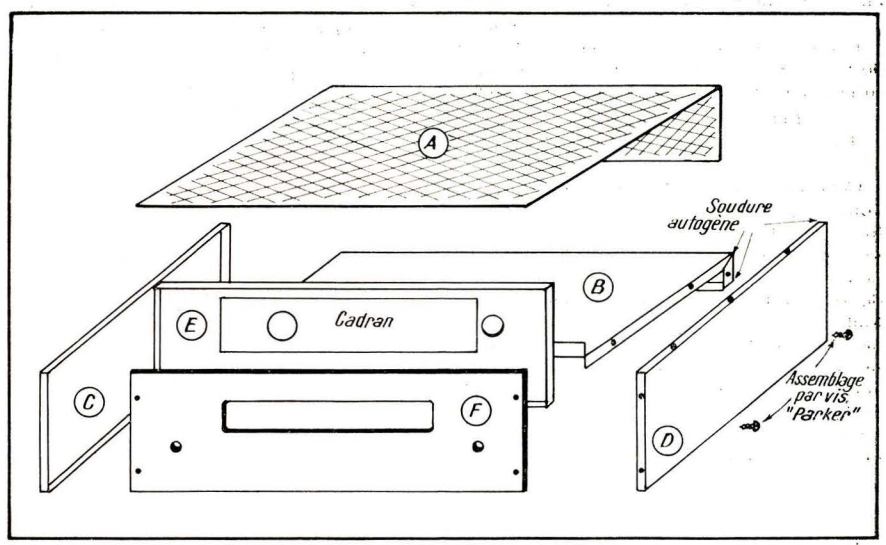


Fig. 9. — Vue éclatée du châssis du tuner. Celui de l'amplificateur et celui du magnétophone ont été réalisés sur une technique semblable. A : capot en tôle perforée cadmiée passivée, peinte gris-vert. B : châssis tôle cadmiée passivée. C : flasque droit. D : flasque gauche, comme C, en tôle cadmiée passivée, peinte. E : devant du châssis, en tôle cadmiée passivée. F : panneaux avant, en dural 4 mm peint gris-vert et martelé.

Calculs - Travaux pratiques Problèmes

CALCULS

Comment calculer les bobinages H. F. à une seule couche

(Voir aussi R. C. n° 195)

Fréquence de résonance

En associant une bobine à un condensateur, on obtient un circuit oscillant, qui oscille ou résonne sur une certaine fréquence facile à calculer lorsque nous connaissons la grandeur de L et de C.

Nous retiendrons simplement que le calcul de la fréquence de résonance d'un circuit se fait de la même façon, qu'il s'agisse d'un **circuit parallèle** (appelé parfois « circuit bouchon » (fig. 12 **a**), ou d'un **circuit série** (fig. 12 **b**). La différence entre ces deux types de circuits réside dans la façon dont varie leur impédance en fonction de la fréquence, mais cela est une autre histoire.

Le calcul de la fréquence de résonance d'un circuit se fait à l'aide de la formule dite de Thomson, dont l'aspect, particulièrement commode pour le calcul des circuits O.C., FM ou TV, est

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}},$$

en exprimant f en **mégahertz** (MHz), L en **microhenrys** (µH) et C en **picofarads** (pF).

Par exemple, si nous avons une bobine de L = 4 µH avec une capacité C = 20 pF en parallèle, la fréquence de résonance sera

$$f = \frac{159}{\sqrt{80}} = \frac{159}{8,95} = 17,75 \text{ MHz env.}$$

Cette relation très simple nous permet de voir, en particulier, la façon dont varie la fréquence de résonance d'un circuit lorsque la capacité C à ses bornes varie. La question est importante, car elle nous permet de prévoir le décalage en fréquence résultant d'un remplacement de lampe, d'une modification de câblage (connexion plus ou moins longue), etc. En d'autres termes, si sur une même bobine (L constant) on modifie C, en lui donnant deux valeurs C_1 et C_2, on aboutit à deux fréquences différentes f_1 et f_2 et à la relation

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}.$$

Par exemple, si nous avons une bobine de 1 µH avec une capacité C_1 de 20 pF en parallèle, la fréquence de résonance, d'après ce que nous avons vu plus haut, sera très sensiblement f_1 = 35,5 MHz. Si, pour une raison ou une autre, la capacité en parallèle diminue et devient C_2 = 17 pF, la fréquence de résonance augmente et devient

$f_2 = 35,5 \cdot 1,08 = 38,4$ MHz environ,

car $\sqrt{20/17} = 1,08$ très sensiblement.

On voit qu'une variation de 3 pF seulement a suffi, dans le cas considéré, pour provoquer un décalage de près de 3 MHz. Or, un tel décalage, transposé sur le plan d'un amplificateur F.I. vision, par exemple, entraînera presque sûrement une déformation de la courbe de sélectivité globale et nécessitera une retouche non seulement du circuit « affecté », mais aussi celle des autres, très souvent.

Les choses peuvent devenir encore plus graves lorsqu'il s'agit de circuits V.H.F., où la capacité en parallèle sur une bobine est généralement très faible (quelques pF), tandis que les fréquences en jeu sont plus élevées. Si, par exemple, nous avons une bobine de 0,13 µH avec une capacité C_1 = 6 pF en parallèle, la fréquence de résonance f_1 sera de 180 MHz très sensiblement. Il suffit d'une diminution de 1 pF de cette capacité (C_2 = 5 pF) pour faire passer la fréquence de résonance à f_2 = 197 à 198 MHz, car

$f_2 = 180 \cdot 1,095 = 197$ MHz.

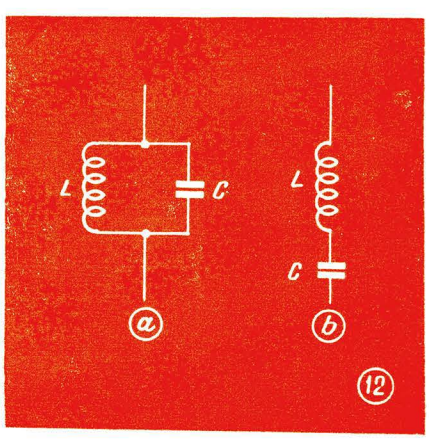


Fig. 12. — Qu'il s'agisse d'un circuit parallèle (a) ou série (b), le calcul est le même.

Il résulte de tout cela que :

a. — Il est pratiquement impossible de prévoir, dans un calcul, la valeur d'une capacité à 1 pF près, de sorte que ce calcul ne peut nous servir qu'à dégrossir le problème en nous indiquant qu'une certaine bobine devra avoir une self-induction de 0,1 à 0,15 µF et non de 0,5 à 0,6 µH, par exemple. Le reste est une affaire de mise au point, d'essais successifs et de noyaux ou de capacités ajustables ;

b. — Lorsqu'un montage-maquette a été réalisé, mis au point, et qu'il donne satisfaction, il est absolument nécessaire que la série qui suit lui soit rigoureusement identique et que, en particulier, toutes les connexions « délicates », capables d'influencer la capacité d'un circuit, soient reproduites exactement de la même façon en longueur et en position.

c. — Il est non moins nécessaire que les différents étages soient équipés de lampes qui ont servi lors de la mise au point, car le simple fait de changer une lampe peut parfois modifier la capacité de 1 à 2 pF, aussi bien à l'entrée qu'à la sortie, c'est-à-dire sur 2 circuits à la fois. Et cela est encore beaucoup plus important dans le cas de transistors, où la « dispersion » est très supérieure à celle des tubes.

Le graphique de la figure 13 permet de trouver instantanément la variation de fréquence consécutive à une variation de capacité. Nous voyons que l'axe horizontal est gradué en rapports de capacités, tandis que l'axe vertical l'est en rapports de fréquences. L'usage de ce graphique est simple :

a. — Former le rapport de capacités de façon qu'il soit supérieur à 1 ;

b. — **Si la capacité a augmenté,** la nouvelle fréquence s'obtient **en divisant** la fréquence primitive par la valeur du rapport de fréquences qui correspond au rapport de capacités.

c. — **Si la capacité a diminué,** la nouvelle fréquence s'obtient **en multipliant** la fréquence primitive par le rapport de fréquences correspondant au rapport de capacités.

Par exemple, si dans un circuit dont la capacité est de 15 pF et la fréquence propre de 35 MHz, on augmente la capacité

de 2 pF, le rapport de capacités est 17/15 = 1,13 et la nouvelle fréquence devient 35/1,065 = 32,9 MHz environ. Si, dans le même circuit, on diminue la capacité de 2 pF, le rapport devient 15/13 = 1,155 et la fréquence augmente jusqu'à 35 . 1,074 = 37,6 MHz.

Calcul de L ou de C

Dans la pratique, nous n'avons pas très souvent à calculer une fréquence de résonance **f**, qui est généralement imposée par les caractéristiques de l'émetteur ou par le calcul des différents éléments de liaison. Par contre, nous avons constamment besoin de connaître L en nous basant sur une valeur imposée de fréquence et sur une capacité mesurée, connue ou appréciée au mieux.

Bien entendu, le calcul de la self-induction L se fait à l'aide de la même formule que celle définissant la fréquence, mais que nous « retournons » en conséquence, et qui devient

$$\sqrt{L} = \frac{159}{f\sqrt{C}},$$

ou encore

$$L = \frac{25\,300}{f^2 . C}.$$

Les unités à utiliser sont, évidemment, les mêmes que plus haut : MHz, µH et pF.

Par exemple, nous voulons calculer L de façon à constituer, avec une capacité C = 15 pF, un circuit résonnant sur 32 MHz.

Nous avons donc f^2 = 1 000 (en chiffre

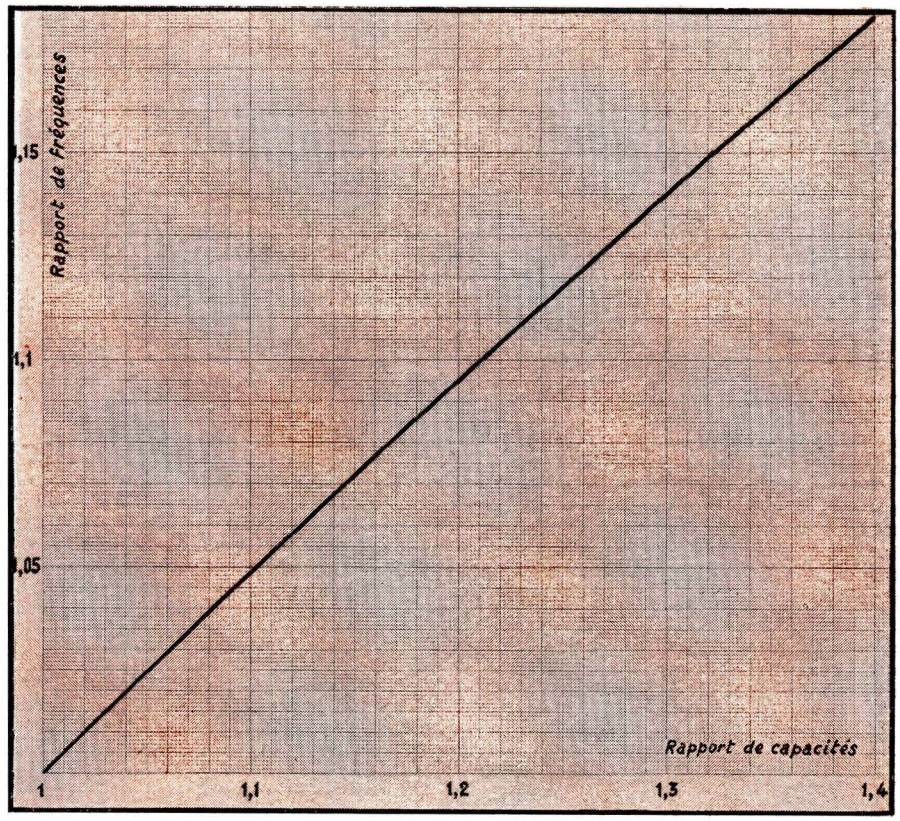


Fig. 13. — Graphique permettant de trouver rapidement un rapport de capacités correspondant à un rapport de fréquences, ou inversement. Cette courbe exprime simplement le fait que le rapport de fréquences est égal à la racine carrée du rapport de capacités.

Tableau I. — Pour calculer la fréquence de résonance d'un circuit dont on connaît la capacité et la self-induction.

Self-induct. (µH)	Fréquence de résonance (en MHz) pour une capacité (en pF) de													
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
0,1	355	252	205	177	159	145	134	126	119	112	107	102	99	95
0,12	324	229	187	162	145	132	122	115	108	103	97,5	93,5	90	87
0,14	300	212	173	150	134	122	113	106	100	95	90,5	86,5	83,5	80,5
0,16	280	198	162	140	126	115	106	99	93,5	89	84,5	81	78	75
0,18	265	188	153	132	119	108	100	94	88,5	84	80	76,6	73,6	71
0,20	252	177	145	126	112	102	95	89	84	79,5	76	72,5	70	67,5
0,22	240	170	139	120	107	98	91	85	80	75,5	72,5	69,5	66,6	64,2
0,24	229	162	132	115	102	93,5	87	81	76,5	72	69	66,2	63,6	61,3
0,26	220	156	127	110	98,4	90	83,5	78	73,5	69,5	66,3	63,6	61	59
0,28	212	150	122	106	95	86,5	80,5	75	70,6	67	64	61,3	59	56,6
0,30	205	145	119	102	91,5	84	78	72,5	68,5	65	62	59	57	54,9
0,35	190	135	110	95	85	77,5	72	67,5	63,5	60	57,2	55	52,8	50,9
0,40	177	126	102	89	79,5	72,5	67	63	59,5	56	53,5	51	49,5	47,5
0,45	167	118	96,5	83,5	74,5	69	63,3	59	55,7	53	50,4	48,3	46,5	44,6
0,50	159	113	92	79,5	71	65	60,2	56,5	53	50,5	48	46	44,2	42,5
0,60	145	103	84	72,5	65	59,5	55	51,5	48,3	45,6	43,6	42	40,3	38,8
0,70	134	95	77,5	67	60	55	50,8	47,5	44,6	42,5	40,4	38,8	37,3	35,8
0,80	126	89	72,5	63	56	51	47,5	44,5	42	39,8	38	36,2	35	33,7
0,90	119	84	69	59,5	53	48,3	44,4	42	39,5	37,5	35,8	34,5	33	31,8
1.	112	80	65	56	50,5	44,5	42,5	40	37,7	35,5	33,9	32,3	31,4	30,1
1,20	102	72,5	59,5	51	45,6	42	39	36,3	34	32,5	31	29,7	28,5	27,4
1,40	95	67,5	55	47,5	42,5	38,8	36	33,7	31,7	30	28,6	27,5	26,4	25,4
1,60	89	63	51	44,5	39,8	36,2	33,5	31,5	29,8	28	26,8	25,5	24,8	23,8
1,80	84	59	48,3	42	37,5	34,5	32,6	29,5	28	26,5	25,2	24,1	23,3	22,5
2.	79,5	56,5	46	39,8	35,5	32,5	30,1	28,2	26,5	25,2	24	22,5	22,1	21,3
2,20	75,5	53,5	43,6	37,8	33,7	30,8	28,6	26,8	25,1	23,9	22,7	21,8	21	20,2
2,40	72	52,5	42	36	32,5	29,7	27,5	25,3	24	22,8	21,7	21	20	19,2
2,60	69,5	49,2	40,2	34,8	31	28,4	26,3	24,6	23,2	22	20,9	20,1	19,3	18,6
2,80	67	47,5	38,8	33,5	30	27,5	25,4	23,8	22,3	21,2	20,1	19,4	18,6	17,9
3.	65	45,9	37,7	32,5	29	26,5	24,6	22,9	21,7	20,6	19,6	18,8	18	17,4
3,50	60	42,5	34,7	30	26,8	24,5	22,7	21,2	20	19	18,1	17,3	16,7	16,1
4.	56	40	32,5	28	25,2	22,2	25,2	20	18,7	17,7	16,9	16,2	15,6	15

rond) et $f^2 . C = 15\,000$. Par conséquent :

$$L = \frac{25\,300}{15\,000} = 1{,}69\ \mu H.$$

Voilà pour la self-induction. Pour la capacité, la formule est exactement la même que ci-dessus, C venant à la place de L et inversement. Mais il faut remarquer que le calcul de la capacité d'un circuit V.H.F. ou TV ne présente aucun intérêt pratique, puisque, dans la plupart des cas, nous n'imposons pas cette capacité, mais la subissons. Il s'agit simplement de l'apprécier au mieux.

Il existe, cependant, un cas où la possibilité de calculer une capacité peut présenter un certain intérêt : lorsqu'à l'aide d'appareils de mesure appropriés (générateur H.F. et voltmètre électronique, par exemple), nous déterminons la fréquence de résonance d'un circuit dont la « self » L nous est connue. Nous pouvons alors calculer la capacité totale réelle en parallèle sur la bobine, renseignement qui peut nous servir à l'établissement d'un circuit différent ou à une modification quelconque.

Si, par exemple, nous avons un élément de liaison comme celui de la figure 14, et que nous arrivons à déterminer sa fréquence de résonance, soit $f = 27$ MHz, sachant que $L = 2\ \mu H$, la capacité totale

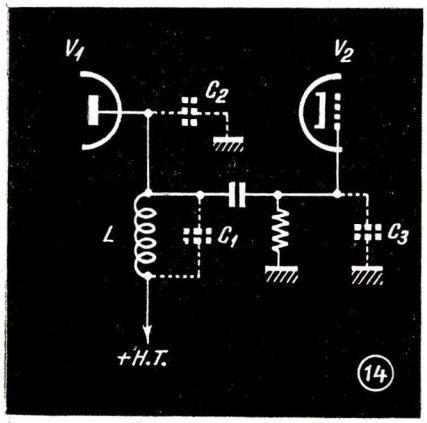


Fig. 14. — La capacité parasite totale aux bornes de L, somme des capacités C_1, C_2 et C_3, est généralement de l'ordre de 20 pF.

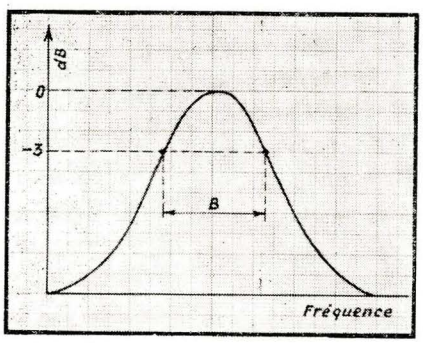


Fig. 15. — La largeur de bande B est évaluée au niveau — 3 dB par rapport au niveau maximal.

aux bornes de la bobine sera, puisque $f^2 = 730$ et $f^2 . L = 1\,460$,

$$C = \frac{25\,300}{1\,460} = 17{,}4\ \text{pF environ},$$

chiffre qui représente la capacité de sortie C_2 de la lampe V_1, celle d'entrée C_3 de la lampe V_2, la capacité répartie C_1 de la bobine et la capacité parasite des connexions.

Pour en terminer avec le calcul de la fréquence de résonance, de la self-induction et de la capacité, un tableau sera amplement suffisant pour les calculs rapides. Ce tableau (I) nous donne la fréquence de résonance **f** en fonction de la capacité totale C et de la self-induction L, pour un certain nombre de valeurs de ces deux grandeurs.

Coefficient de surtension

La qualité d'un circuit, désignée par son coefficient de surtension Q, définit la façon dont ce circuit se comporte en haute fréquence. Il nous permet, en particulier, de prévoir la largeur de la courbe de sélectivité et intervient également dans l'appréciation du gain d'un étage H.F. ou F.I.

Ce coefficient est mesurable à l'aide d'appareils spéciaux appelés Q-mètres, mais les chiffres ainsi obtenus se rapportent à une bobine prise isolément et diminuent fortement lorsque cette bobine se trouve placée dans les conditions de fonctionnement réel : associée à des lampes, des transistors ou à d'autres circuits, enfermée dans un blindage, montée sur un support en isolant plus ou moins parfait, etc. Ajoutons que le coefficient de surtension subit également une diminution dans le temps : poussières, humidité, etc.

D'une façon générale, et d'après un certain nombre de constatations expérimentales, nous estimons que le coefficient de surtension d'un bobinage FM, TV ou V.H.F. est de l'ordre de 100, compte non tenu des différentes « influences extérieures » telles que lampes, antenne, diode de détection, résistance d'amortissement supplémentaire ,etc.

Décrément ou coefficient d'amortissement

Ce coefficient, désigné souvent par **d**, est l'inverse du coefficient de surtension Q, c'est-à-dire

$$d = \frac{1}{Q}.$$

On l'utilise très souvent dans certains calculs.

Puisque nous avons admis que le coefficient de surtension d'un circuit TV ou FM était de l'ordre de 100, il est évident que le décrément de ce circuit sera voisin de $1/100 = 0{,}01$.

Courbe de sélectivité et sa largeur

Une courbe de sélectivité définit le comportement d'un circuit oscillant en fonction de la fréquence, c'est-à-dire sa « réponse » aux fréquences situées de part et d'autre de la fréquence de résonance.

La préoccupation constante du réalisateur est de « passer » une bande de fréquences suffisamment large, c'est-à-dire de ne pas trop affaiblir les fréquences voisines de la résonance.

Lorsqu'on se trouve en présence d'un circuit possédant une certaine fréquence de résonance propre f_0 et un certain coefficient de surtension Q, la largeur de la bande B transmise à — 3 dB est donnée par une relation très simple :

$$B = \frac{f_0}{Q},$$

où, en fonction du décrément,

$$B = d f_0.$$

Ces deux relations fixent immédiatement la valeur réelle que doit avoir le coefficient de surtension (ou le décrément) d'un circuit O.C., FM ou TV, car, aussi bien la fréquence de résonance f_0 que la largeur de la bande B, nous sont imposées par les caractéristiques de l'émission à recevoir ou celles de l'amplificateur F.I. projeté.

Nous voyons, par exemple, en TV, que pour le canal 8A (f_0 de l'ordre de 180 MHz), où nous devons transmettre une bande H.F.

Tableau II. — Pour déterminer le coefficient k en fonction du rapport D/l.

D/l	k	D/l	k
0,25	2,26	1,90	10,37
0,30	2,65	1,95	10,49
0,35	3,03	2	10,63
0,40	3,4	2,05	10,78
0,45	3,76	2,10	10,92
0,50	4,1	2,15	11,05
0,55	4,43	2,20	11,18
0,60	4,74	2,25	11,3
0,65	5,05	2,30	11,42
0,70	5,35	2,35	11,56
0,75	5,65	2,40	11,67
0,80	5,92	2,45	11,80
0,85	6,18	2,50	11,90
0,90	6,46	2,55	12
0,95	6,71	2,60	12,11
1	6,95	2,65	12,23
1,05	7,20	2,70	12,35
1,10	7,42	2,75	12,45
1,15	7,64	2,80	12,55
1,20	7,88	2,85	12,66
1,25	8,06	2,90	12,75
1,30	8,27	2,95	12,85
1,35	8,49	3	12,95
1,40	8,65	3,10	13,11
1,45	8,85	3,20	13,3
1,50	9,05	3,30	13,45
1,55	9,23	3,40	13,62
1,60	9,40	3,50	13,78
1,65	9,57	3,60	13,93
1,70	9,72	3,70	14,09
1,75	9,92	3,80	14,25
1,80	10,05	3,90	14,38
1,85	10,20	4	14,5

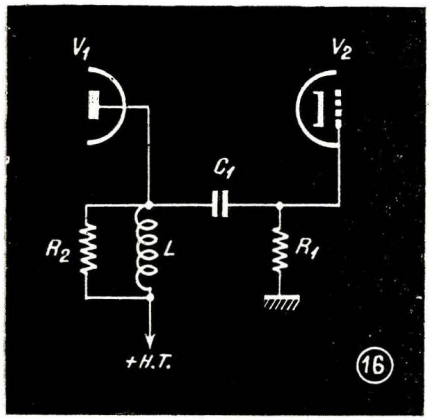


Fig. 16. — Les deux résistances R_1 et R_2, amortissent la bobine L. Très souvent on se contente d'une seule résistance (R_1).

de quelque 13-14 MHz, le coefficient de surtension réel d'un circuit doit être de

$$Q = \frac{180}{14} = 13 \text{ environ.}$$

Il s'agit donc de faire « descendre » la surtension, voisine de 100, d'un circuit, à la valeur nécessaire pour « passer » la bande imposée. Très souvent, on y arrive simplement en associant le circuit aux éléments qui le précèdent ou le suivent, et dont nous pouvons généralement prévoir et même chiffrer approximativement l'influence.

Si l'amortissement supplémentaire ainsi introduit ne suffit pas, le moyen classique consiste à shunter la bobine L par une résistance (R_2) calculée de façon à obtenir le résultat recherché (fig. 16). Très souvent, c'est la résistance de fuite R_1 qui sert, en même temps, de résistance d'amortissement, ce qui permet de supprimer R_2.

Calcul du nombre de spires

Lorsque nous avons déterminé que pour un certain étage et une certaine fonction

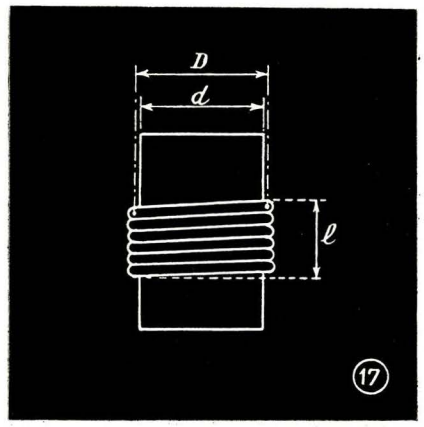


Fig. 17. — Le nombre de spires se calcule à partir des dimensions géométriques de la bobine, c'est-à-dire en fonction de la longueur l et du diamètre D (ou d).

nous devons avoir une bobine de L µH, il nous reste à réaliser pratiquement cette bobine, c'est-à-dire à calculer le nombre de spires que nous devons enrouler sur un mandrin que nous possédons. Dans ce calcul interviennent les grandeurs suivantes :

a. — Le diamètre moyen de la bobine (D), c'est-à-dire, comme nous l'avons indiqué plus haut, le diamètre du mandrin augmenté du diamètre du fil employé. Lorsque ce dernier est très faible par rapport au diamètre du mandrin **d**, c'est ce dernier que l'on fait figurer dans le calcul. Cependant, en FM ou en TV, on a affaire le plus souvent au mandrin de 6 à 8 mm de diamètre et à un fil parfois assez gros, jusqu'à 1 mm de diamètre. Dans ce cas, il vaut mieux s'en tenir au diamètre moyen (fig. 17) ;

b. — Le coefficient **k**, fonction du rapport entre le diamètre moyen D et la longueur **l**. Le tableau II ci-contre nous donne la valeur de ce coefficient.

Quant à la relation donnant le nombre de spires **n**, elle s'écrit

$$n = \sqrt{\frac{1\,000\,L}{kD}}$$

où L est en **microhenrys** et D en **centimètres.**

Les choses se compliquent un peu du fait que la longueur **l** ne nous est pas connue, puisqu'elle est fonction du nombre de spires et du diamètre du fil utilisé. Cependant, on tourne la difficulté en s'imposant d'avance une certaine longueur **l** et en calculant le nombre de spires **n**. On choisit ensuite un diamètre de fil tel que les spires nécessaires se logent dans la longueur choisie, soit à spires jointives, soit à spires espacées, suivant le cas.

Le tableau III nous indique le nombre de spires que nous pouvons placer sur une certaine longueur, suivant la nature du fil (émaillé ou émail-une couche soie).

Si on aboutit ainsi à un fil trop gros **ou** trop fin, on refait le calcul en diminuant ou en augmentant **l**. Quelques exemples nous feront comprendre la façon de procéder.

Exemple 1. — Soit à réaliser une bobine de 2 µH, à spires faiblement espacées, sur un mandrin de 8 mm de diamètre. Nous choisissons une longueur de 12 mm, et négligerons le diamètre du fil pour l'appréciation du diamètre moyen, le fil à utiliser étant le plus souvent d'un diamètre inférieur à 0,5 mm. Par conséquent, le tableau II

Tableau III. — Pour déterminer le nombre maximal de spires en fil de 15/100 à 60/100 qu'on peut loger sur une longueur déterminée.

Longueur l (en mm)	Nombre de spires maximum qu'il est possible de loger en fil de :																	
	15/100		20/100		25/100		30/100		35/100		40/100		45/100		50/100		60/100	
	Em.	Em.-S	Em.	Em.-S.	Em.	Em.-S.	Em.	Em.-S.	Em.	Em.-S	Em.	Em.-S.	Em.	Em.-S.	Em.	Em.-S.	Em.	Em-S.
2	11	9	8	7	7	6	5,5	5	5	4,5	4,5	4	4	3,5	3,5	3	3	2,5
3	17	14	13	11	10	9	9	8	7,5	7	6,5	6	6	5,5	5,5	5	4,5	4
4	23	19	17	15	14	12	12	10	10	9	9	8	8	7	7	6,5	6	5,5
5	28	23	21	19	17	16	15	13	12	11	11	10	10	9	8,5	8	7,5	7
6	34	28	26	23	21	19	17	16	15	14	13	12	12	11	10,5	10	9	8,5
7	40	33	30	27	24	22	20	19	17	16	15	14	14	13	12	11,5	10,5	10
8	45	38	34	30	28	25	23	21	20	19	17	16	16	15	14	13	12	11
9	51	42	38	34	31	29	26	24	23	21	20	19	18	17	16	15	13	12,5
10	56	47	42	38	35	32	29	27	25	23	22	21	20	19	17,5	17	15	14,5
11	62	52	47	42	38	35	32	30	27	26	24	23	22	21	19	18,5	16,5	16
12	68	57	51	46	41	38	34	32	30	28	26	25	24	23	21	20	18	17,5
13	73	62	55	50	45	42	37	35	32	31	28	27	26	25	23	22	19	18,5
14	79	66	59	54	48	45	40	38	35	33	31	29	28	27	24,5	24	20,5	20
15	85	71	64	57	51	48	43	41	37	35	33	31	30	29	26	25	22	21,5
16	90	76	68	61	55	51	46	43	40	38	35	34	32	30	28	27	24	23
17	95	81	72	65	58	55	49	46	42	40	37	36	34	32	30	29	25	24
18	100	85	76	69	62	58	52	49	45	42	39	38	36	34	32	31	26,5	26
19	106	90	81	73	65	61	55	52	47	45	42	40	38	36	33	32	27,5	27
20	112	95	85	77	69	64	58	54	50	47	44	42	40	38	35	34	29,5	28,5
21	118	100	89	81	72	67	61	57	52	50	46	44	42	40	37	36	31	30
22	124	104	93	84	76	71	63	60	55	52	48	46	44	42	38,5	37,5	32,5	31,5
23	129	108	97	88	79	74	66	63	57	54	50	48	46	44	40	39	34	33
24	135	114	101	92	83	77	69	65	60	57	53	51	48	46	42	41	35,5	35
25	140	119	106	96	86	80	72	68	62	59	55	53	50	48	43,5	42,5	37	36,5

nous donne : $k = 5{,}15$ très sensiblement, puisque $d/l = 0{,}67$. Nous avons donc

$$n = \sqrt{\frac{2\,000}{4{,}12}} = \frac{44{,}7}{2{,}03} = 22 \text{ spires.}$$

D'après le tableau III, nous pouvons loger en 12 mm, 32 spires en fil de 30/100 émail-soie, ce qui nous permet d'espacer un peu les 22 spires nécessaires.

Exemple 2. — Si, pour la même bobine que ci-dessus, nous adoptons une longueur **l** de 8 mm, le nombre de spires **n**, évidemment moindre, sera de 19 à peu près (puisque $k = 6{,}95$). Le nombre maximal de spires qu'il est possible de loger sur 8 mm est de 22 environ (en même fil que ci-dessus), de sorte que le bobinage devra se faire à spires jointives, ce qui entraîne une capacité répartie un peu plus élevée (1 à 2 pF en plus).

Exemple 3. — Pour réaliser une bobine de 0,1 µH, nous nous proposons d'utiliser du fil nu de 1 mm de diamètre et un mandrin de 8 mm de diamètre. Donc, le diamètre moyen sera ici $8 + 1 = 9$ mm et, par ailleurs, nous adopterons $l = 8$ mm. D'après le tableau II, puisque $D/l = 1{,}125$, nous avons $k = 7{,}5$ très sensiblement. Donc, le nombre de spires sera

$$n = \sqrt{\frac{100}{6{,}75}} = \frac{10}{2{,}6} = 3{,}85 \text{ spires.}$$

La longueur choisie permet de bobiner avec un pas de 2 (espacement égal au diamètre du fil), ce qui réduit la capacité répartie à peu près au minimum possible.

Calcul de la self-induction

Nous avons vu comment, à l'aide d'une formule très simple, on pouvait calculer le nombre de spires d'une bobine dont le diamètre et le coefficient de self-induction nous étaient connus. Dans la pratique, on peut avoir affaire, très souvent, au problème inverse : connaissant les dimensions géométriques et le nombre de spires d'une bobine, calculer son coefficient de self-induction.

Pour le faire, il suffit, évidemment, de « retourner » la relation donnant le nombre de spires, et nous obtenons ainsi

$$L = \frac{n^2 kD}{1000},$$

où L est la self-induction en **microhenrys ; n**, le nombre de spires ; **k**, le coefficient donné, en fonction de D (diamètre moyen) et de **l** (longueur), par le tableau II ; D, le diamètre moyen en **centimètres.**

Bien entendu, ce calcul nous donnera la valeur de L **sans noyau,** dont l'action pourrait être prévue en se basant sur les multiples exemples que nous donnons plus loin.

Voici maintenant quelques exemples illustrant l'application de la formule ci-dessus.

Exemple 1. — La bobine inconnue est bobinée « en l'air », sans aucun mandrin, et comporte 6 spires en fil nu de 10/10. Son diamètre extérieur est de 10 mm et sa longueur est $l = 15$ mm.

Tout d'abord, puisque le diamètre extérieur est de 10 mm, le diamètre moyen D sera de 9 mm, soit 0,9 cm. La longueur étant de 1,5 cm, le rapport $D/l = 0{,}6$, ce qui entraîne $k = 4{,}74$. La « self » inconnue sera donc

$$L = \frac{36.4{,}74.0{,}9}{1000} = \frac{153}{1000} = 0{,}153 \text{ µH env.}$$

Exemple 2. — Une bobine, disposée dans le circuit anodique d'une amplificatrice F.I. vision, comporte 13 spires en fil de 30/100 émail-soie, bobinées sur une longueur totale de 6 mm, le diamètre du mandrin étant de 8 mm.

Nous pouvons, en première approximation, négliger le diamètre du fil et prendre $d = D = 8$ mm $= 0{,}8$ cm. Le rapport D/l sera, dans ce cas, égal à 1,33, ce qui donne $k = 8{,}4$ très sensiblement.

Dans ces conditions nous aurons

$$L = \frac{169.8{,}4.0{,}8}{1000} = 1{,}135 \text{ µH env.}$$

Si nous tenons compte du diamètre du fil, D augmente, ce qui entraîne **k** plus grand également et, par conséquent, une valeur de L plus élevée. Voici, à titre de curiosité, ce que cela donnerait si nous avions adopté $D = 0{,}83$ cm, c'est-à-dire $D/l = 1{,}38$ et $k = 8{,}58$ env. On trouve alors $L = 1{,}2$ µH très sensiblement.

Exemple 3. — Un réjecteur son comporte, sur un mandrin de 8 mm de diamètre, 6,5 spires bobinées sur une longueur de 3 mm, en fil de 30/100 émail-soie.

En négligeant le diamètre du fil, nous trouvons $D/l = 2{,}67$, d'où $k = 12{,}3$ très sensiblement. La self-induction de la bobine sera donc

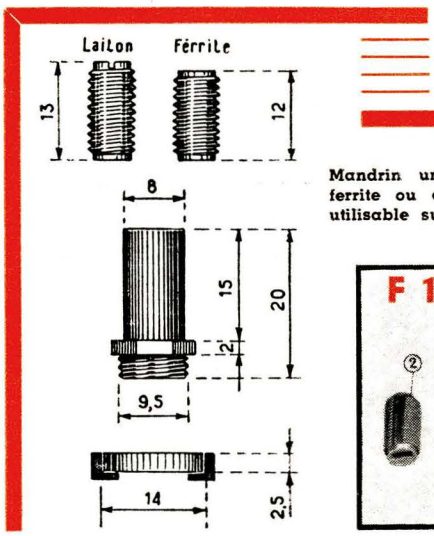
$$L = \frac{42{,}5.12{,}3.0{,}8}{1000} = 0{,}425 \text{ µH env.}$$

Bien entendu, cette bobine comporte un noyau ajustable et une capacité, voisine de 60 pF, en parallèle.

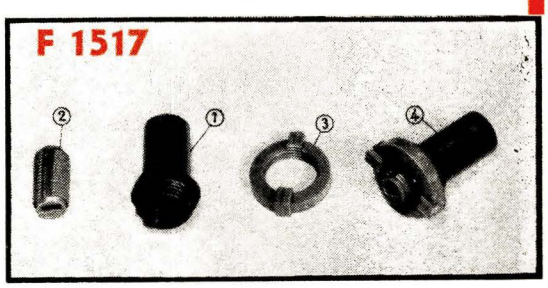
Mandrins et noyaux

Vous trouverez ci-après une documentation assez complète sur les différents mandrins et noyaux que l'on trouve dans le commerce. En dehors des croquis indiquant les dimensions et des photos montrant l'aspect réel des pièces, chaque type de mandrin est accompagné d'un tableau où nous avons résumé les caractéristiques d'un certain nombre de bobines qu'il est possible de réaliser en utilisant 3 diamètres différents de fil.

Afin de montrer qu'il est possible de calculer une bobine, et ce avec une précision largement suffisante dans la pratique, nous avons calculé L pour chaque

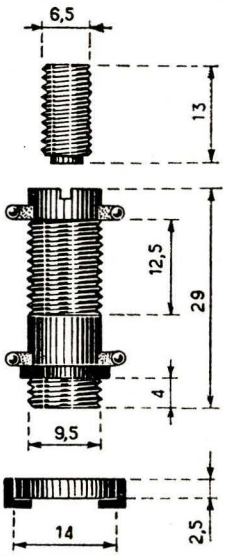


Mandrin universel F1517 (OREGA) **avec vis F1287 en ferrite ou en laiton et écrou de fixation F1065. Il est utilisable sur certains modèles de barrettes pour rotacteur.**



Caractéristiques des bobines réalisées avec le mandrin F 1517 *(SPEL-ORÉGA)*

Caractéristiques	Fil 30/100 émail-soie					Fil 50/100 émail			Fil 70/100 émail			
Nombre de spires ...	30	25	20	15	10	15,5	10,5	6	10	8	6	4
Longueur (mm)	12	10	8	6	4	9,5	6,5	4	13,2	10	7,3	5,4
L calculé (µH).....	4,05	3,23	2,42	1,63	0,92	1,31	0,81	0,35	0,46	0,37	0,25	0,136
L mesuré (µH) :												
sans noyau	4,3	3,44	2,60	1,95	1,05	1,35	0,81	0,36	0,46	0,35	0,24	0,135
avec noyau ferrite ...	9	7,26	5,7	4	2,2	3	1,72	0,69	0,80	0,74	0,48	0,265
avec noyau laiton ...	2,75	2,2	1,68	1,22	0,72	0,83	0,53	0,26	0,32	0,23	0,16	0,095

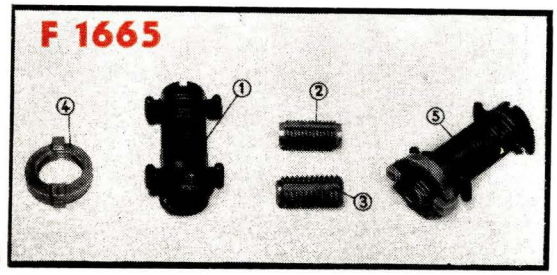


Mandrin universel F1665 avec vis de réglage en ferrite F1368 et écrou de fixation F1065.

Caractéristiques des bobines réalisées avec le mandrin F 1665

(SPEL-ORÉGA)

Caractéristiques	Fil 70/100 émail					
Nombre de spires	12	10	8	6	4	2
Longueur (mm)	11,5	9,5	7,5	5,5	3,5	1,5
L calculé (µH)	0,83	0,66	0,49	0,33	0,188	
L mesuré (µH) :						
sans noyau	0,76	0,6	0,45	0,30	0,180	0,07
avec noyau ferrite	1,67	1,27	0,95	0,62	0,330	0,11



bobine réalisée et contrôlé ensuite ce calcul par la mesure de L à l'aide d'un self-mètre de précision **Lérès.** On constatera que les résultats sont très souvent d'une surprenante concordance et que les écarts qui existent sont dus, très certainement, à l'imprécision des mesures géométriques, effectuées rapidement et sans aucun soin particulier.

Nous insistons particulièrement sur le fait qu'aucun chiffre de ces tableaux n'a été « truqué » pour les besoins de la cause et que toutes les mesures de L ont été effectuées dans l'ignorance des résultats du calcul.

On constatera, en consultant ces tableaux, qu'aux très faibles valeurs de L la « self » calculée est toujours assez nettement inférieure à la « self » mesurée. Il faut penser, en effet, que le calcul ne peut donner que la valeur de L pour la bobine seule, sans tenir compte des connexions qui sont nécessaire pour brancher la bobine aux bornes de mesure du self-mètre. Nous avons essayé, dans tous les cas, de réduire ces connexions au minimum, mais elles étaient, néanmoins, de 15 à 25 mm à chaque extrémité de l'enroulement. De ce fait, aux très faibles valeurs de L, leur influence se faisait sentir et le self-mètre indiquait la « self » réelle, y compris celle des connexions.

Action des noyaux en ferrite et en laiton

On voit que l'action d'un noyau en ferrite peut varier assez sensiblement suivant les dimensions de ce noyau, les chiffres correspondants des tableaux étant ceux obtenus avec un noyau vissé à fond et agissant au maximum.

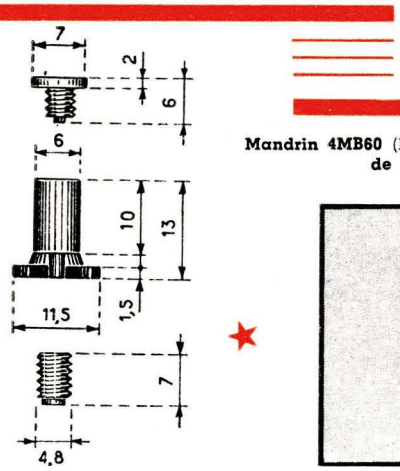
On peut dire, approximativement, que si la longueur d'un tel noyau est du même ordre de grandeur que la longueur de l'enroulement, la « self » passe du simple au double. Avec un noyau court et une bobine longue, la variation est évidemment moindre.

Un noyau en laiton, comme nous l'avons indiqué, provoque une diminution de la « self », mais son action est, proportionnellement, moins marquée que celle d'un noyau en ferrite, et d'autant moins que le noyau est plus court. Lorsqu'un noyau en laiton est long (**même longueur que la bobine**), la « self » se trouve multipliée par 0,7 à peu près (ou divisée par 1,4 à 1,5, si l'on préfère).

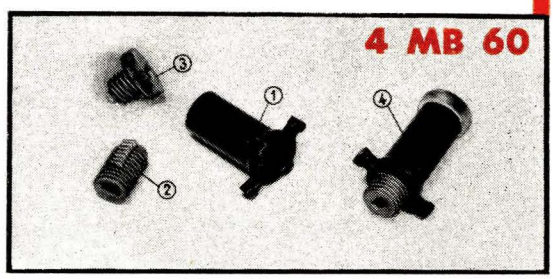
On voit aussi qu'à partir d'une même bobine, on peut obtenir des valeurs de L dans un rapport de 3 à 3,5, en utilisant soit un noyau en ferrite, soit un noyau en laiton. Par exemple 4,3/1,25 = 3,44.

L'action des noyaux est moins marquée lorsqu'il s'agit d'une self-induction très faible. Cela se comprend, car ce noyau n'agit alors que sur la portion enroulée et reste sans effet sur les fils de liaison.

(A suivre) **W. SOROKINE.**



Mandrin 4MB60 (LIPA), **avec vis de réglage en ferrite et vis de fixation en matière plastique.**



Caractéristiques des bobines réalisées avec le mandrin 4 M B 60 *(LIPA)*

Caractéristiques	Fil 30/100 émail-soie					Fil 50/100 émail				Fil 70/100 émail				
Nombre de spires	25	20	15	12	10	12	9	6	4	8	6	5	4	3
Longueur (mm)	10,5	8	6	8	7,2	7	5	4,5	3,5	8	5,7	5,7	5,7	4,5
L calculé (µH)	1,92	1,51	1,03	0,545	0,410	0,61	0,43	0,205	0,106	0,26	0,210	0,146	0,095	0,055
L mesuré (µH) :														
sans noyau	1,98	1,48	0,97	0,57	0,405	0,54	0,36	0,210	0,120	0,23	0,193	0,136	0,100	0,060
avec noyau ferrite	3,35	2,75	1,70	1,02	0,740	0,99	0,65	0,380	0,200	0,40	0,320	0,220	0,160	0,100

NOUVEAUTES

Appareils de mesure

Composants

Semiconducteurs

Récepteurs

Montages

Tubes 10 broches, série "Décal"

(LA RADIOTECHNIQUE)

Il s'agit d'une nouvelle série de tubes, étudiés spécialement pour la réalisation de téléviseurs économiques, à nombre de tubes réduit. L'embase de ces tubes comporte 10 broches réparties sur un cercle dont le diamètre est identique à celui de la série « Noval ». Bien que les espaces entre broches soient légèrement réduites, ces tubes restent utilisables sur circuits imprimés.

Vous trouverez ci-après le résumé des principales caractéristiques des quatre tubes qui constituent, pour l'instant, cette série, en variante E et en variante P.

E/PCF 200

Triode-pentode à cathodes séparées. La pentode, équivalente à la EF 184, est utilisable en amplification F.I. vision et la triode en séparatrice de synchronisation verticale ou en triode amplificatrice de C.A.G.

Les caractéristiques de chauffage sont : 6,3 V-410 mA pour le type E ; 8 V-300 mA pour le type P.

Les caractéristiques statiques des deux éléments sont :

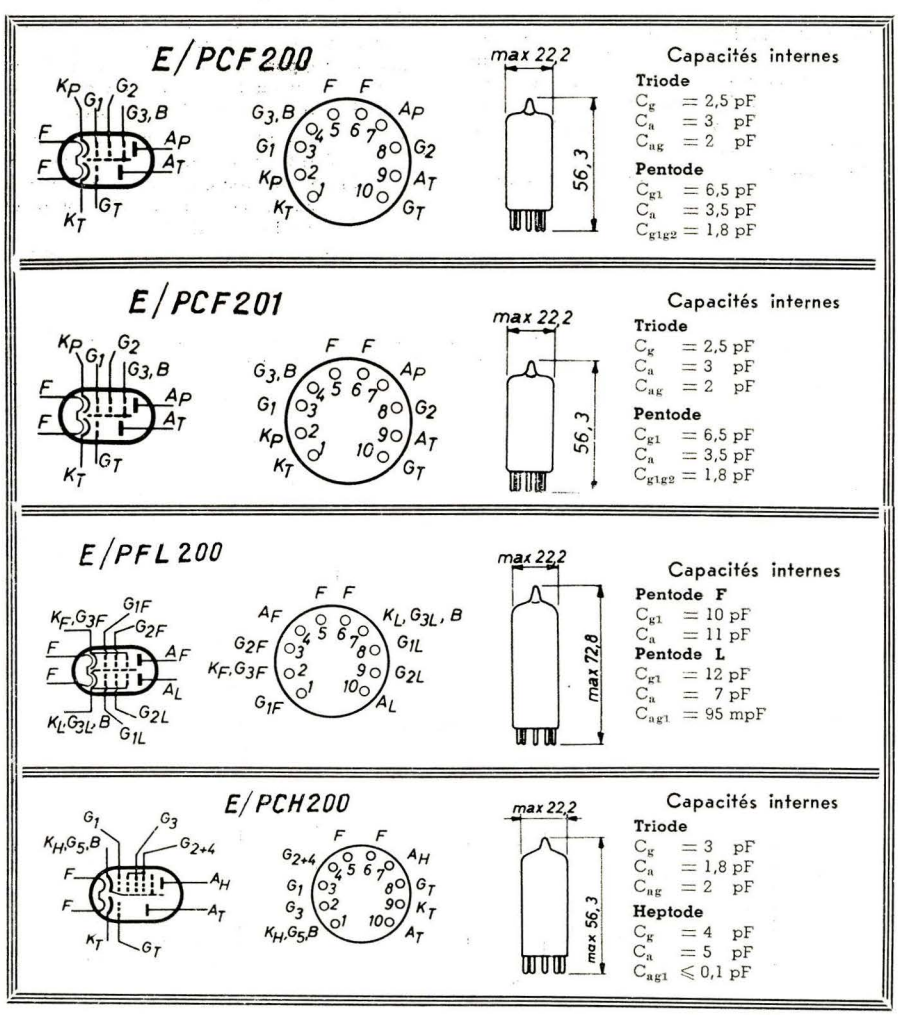
Triode

Tension de l'anode	170 V
Tension de la grille	— 1 V
Courant anodique	8,5 mA
Pente	4,8 mA/V
Coefficient d'amplification	55

Pentode

Tension de l'anode	160 V
Tension de la grille G_3	0 V
Tension de la grille G_2	135 V
Tension de la grille G_1	— 1,7 V
Courant anodique	13 mA
Courant de la grille G_2	5 mA
Pente	14 mA/V
Coefficient d'amplif. G_2/G_1	55

Lorsque cette pentode est utilisée en amplificatrice F.I., la haute tension doit être de 200 V, la résistance dans le circuit de l'anode de 3,3 kΩ, celle dans le circuit de la grille G_2 de 12 kΩ et celle dans le circuit de la cathode de 100 Ω. Dans ces conditions, le courant anodique, celui d'écran, ainsi que la pente, sont ceux indiqués ci-dessus. La résistance d'entrée, à 40 MHz, est de 6,6 kΩ.



E/PFL 200

Double pentode à deux éléments complètement indépendants. La première (F) est utilisable en séparatrice de signaux de synchronisation ; la seconde (L) en amplificatrice vidéo finale, équivalente à la EL 183. Les caractéristiques de chauffage sont : 6,3 V - 950 mA pour le type E ; 17 V - 300 mA pour le type P.

Les caractéristiques statiques des deux éléments sont :

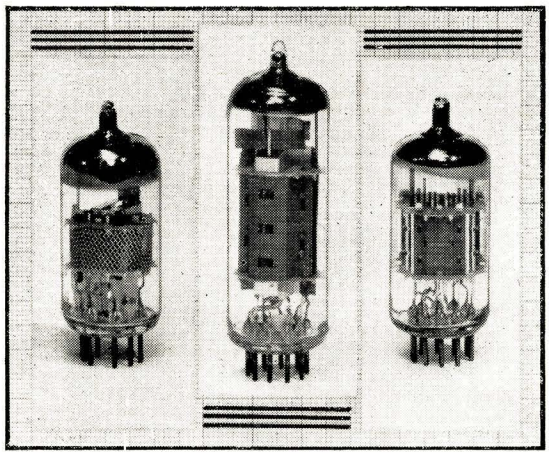
Pentode F

Tension de l'anode	150 V
Tension de la grille G_2	150 V
Tension de la grille G_1	— 2,3 V
Courant anodique	10 mA
Courant de la grille G_2	3 mA
Pente	8,5 mA/V
Résistance interne	160 kΩ
Coefficient d'amplif. G_2/G_1	35

Pentode L

Tension de l'anode	170 V
Tension de la grille G_2	170 V
Tension de la grille G_1	— 2,6 V
Courant anodique	30 mA
Courant de la grille G_2	6,5 mA
Pente	21 mA/V
Résistance interne	40 kΩ
Coefficient d'ampli. G_2/G_1	38

Lorsque la pentode L est utilisée en tube de sortie vidéo, la tension d'alimentation de l'anode doit être de 200 V avec une résistance de charge de 2 kΩ. La tension appliquée à G_2 doit être de 180 V et la résistance de cathode de 120 Ω. Dans ces



Aspect extérieur de quelques tubes de la nouvelle série « Déca1 ». De gauche à droite : ECF 200, EFL 200, ECH 200.

conditions, on obtient à la sortie une tension de 100 V c. à c. pour une tension d'entrée de 2,7 V c. à c. Ces chiffres s'appliquent pour un signal vidéo à modulation positive.

La pentode F, utilisée en séparatrice, sera alimentée avec une H.T. de 220 V, avec une résistance de l'ordre de 50 kΩ dans son circuit anodique. La tension d'écran (G_2) sera de 75 V et la résistance de fuite de grille de 1 MΩ, la cathode étant réunie à la masse. Dans ces conditions, on obtient une tension de — 2,7 V sur G_1 et un courant anodique de 0,1 mA.

Un autre exemple d'utilisation en séparatrice donne 180 V pour la H.T., avec, pour alimenter l'anode, un pont de 47 kΩ et 56 kΩ vers la masse. La grille G_2 est alimentée à travers 560 kΩ et découplée par 47 nF. Sa tension est de 40 V. La résistance de fuite de grille est de 1 MΩ.

E/PCF 201

Triode-pentode à cathodes séparées. La pentode, équivalente à la EF 183, est utilisable en amplification F.I. vision, et la triode en amplificatrice de C.A.G. ou en triode amplificatrice F.I. son.

Les caractéristiques de chauffage sont les mêmes que pour le tube E/PCF 200, tandis que les caractéristiques statiques des deux éléments sont :

Triode

Tension de l'anode	100 V
Tension de la grille	— 3 V
Courant anodique	14 mA
Pente	5 mA/V
Coefficient d'amplification	17

Pentode

Ses caractéristiques sont très voisines de celles de la E/PCF 200, avec simplement une tension de la grille G_2 plus faible (110 V), une pente légèrement inférieure (12 mA/V) et le coefficient d'amplification G_2/G_1 égal à 45 seulement.

Lorsque cette pentode est utilisée en amplificatrice F.I., les valeurs indiquées pour la E/PCF 200 sont à considérer, sauf pour la résistance de série dans le circuit de la grille G_2 (kΩ) et pour la résistance d'entrée à 40 MHz (7.4 kΩ). La pente est de 0.1 mA/V pour — 6 V à la grille G_1, et de 0,01 mA/V pour — 16 V.

E/PCH 200

Triode - heptode à cathodes séparées. L'heptode est utilisable pour l'étage de séparation avec inversion de parasites, et la triode pour une fonction quelconque en régime d'impulsions. Ce tube est plus spécialement destiné aux montages prévus pour le standard C.C.I.R.

Les caractéristiques de chauffage sont : 6,3 V - 430 mA pour le type E ; 9 V - 300 mA pour le type P.

Les caractéristiques statiques des deux éléments sont :

Triode

Tension de l'anode	100 V
Tension de la grille	— 1 V
Courant anodique	9 mA
Pente	9 mA/V
Coefficient d'amplification	48

La tension de la grille pour une tension de l'anode de 200 V et un courant anodique de 0,1 mA doit être de — 7 V. La tension de la grille pour un courant de grille de 0,3 µA doit être égale ou inférieure à — 1,3 V.

Heptode

Tension de l'anode	14 V
Tension de la grille G_2-G_4	14 V
Tension de la grille G_3	0 V
Tension de la grille G_1	0 V
Courant anodique	1,5 mA
Courant de grille G_2-G_4	1,3 mA

La tension de la grille G_1 pour un courant anodique de 20 µA et une tension sur G_3 de + 25 V doit être de — 2 V. La tension de la grille G_3 pour un courant anodique de 20 µA et celui de G_1 de 100 µA doit être de — 1,9 V.

Bascule 22 MHz *(SESCO)*

Le schéma de ce montage, utilisant deux transistors 2 N 914, a été publié dans un numéro récent du « Bulletin SESCO ». Au repos, on suppose le transistor de droite saturé et celui de gauche bloqué. Une impulsion positive appliquée à l'entrée se trouve différentiée par l'ensemble C_3-D_3. La pointe positive est écrêtée à une amplitude correspondant au seuil de D_2 (0,6 V environ), tandis que la pointe négative rend D_3 conductrice et se transmet à la base du transistor de droite qui se trouve bloqué.

Si le signal d'attaque a une amplitude très importante, il peut arriver que les deux transistors se bloquent en même temps. Pour l'éviter on prévoit des diodes écrêteuses telles que D_4 et D_5 shuntant l'espace émetteur-base des deux transistors.

Pour déclencher cette bascule il est nécessaire d'appliquer à l'entrée une impulsion à flancs raides d'une amplitude minimale de 1 V c. à c. Toutes les diodes sont du type 1 N 3604. La fréquence maximale de fonctionnement à vide est de 22 MHz.

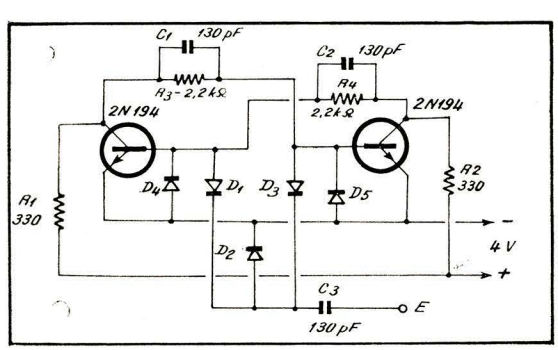
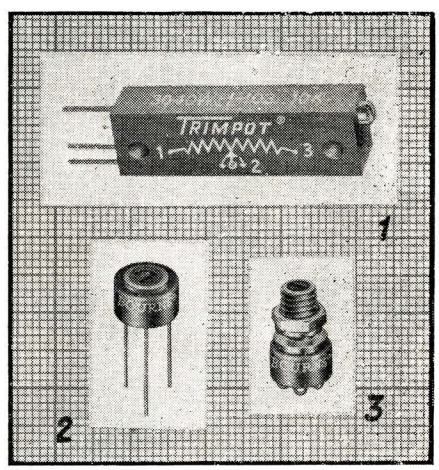


Schéma de la bascule fonctionnant sous l'influence des impulsions dont la fréquence de récurrence peut atteindre 22 MHz.

Résistances et potentiomètres ajustables microminiatures *(BOURNS)*

Tout d'abord il y a le potentiomètre ajustable « Trimpot », type 3040, représenté en (1), en grandeur réelle (il mesure 32 × 9,5 × 7,4 mm). C'est un modèle bobiné, qui peut dissiper 5 W à 70°, mais fonctionner à une température atteignant 350 °C. Il existe dans les valeurs standards de 500, 1 000, 2 000, 5 000, 10 000 et 20 000 Ω et la précision avec laquelle une valeur de résistance peut être ajustée est très élevée, la tolérance maximale étant de l'ordre de ± 100 Ω (pour 20 kΩ).



AUDAX
HAUT-PARLEURS
TOUTES APPLICATIONS
*
CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES
POUR RADIO ET TÉLÉVISION
MODÈLES MINIATURE
SÉRIE DÉCORATIVE POUR
ÉLECTROPHONES
SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ
HAUT-PARLEURS DE GRAVES
TWEETERS
ÉLECTRODYNAMIQUES
ET ÉLECTROSTATIQUES
MODÈLES TROPICALISÉS
AUDAX
FRANCE
Sté Anonyme au Capital de 6.500.000 F
45, Avenue Pasteur
MONTREUIL (Seine)
Téléphone : AVRon 50-90 +
Adresse Télégr. : OPARLAUDAX-PARIS

Les potentiomètres microminiatures type 3301 (2 et 3) sont au carbone et existent en huit valeurs différentes s'échelonnant entre 10 kΩ et 1 MΩ. Leur température de fonctionnement peut atteindre 150 °C et leur encombrement est insignifiant : diamètre 8 mm.

Leur dissipation normale, à 70 °C de température ambiante, est de 0,25 W (ou 300 V de tension aux bornes max.).

Ce matériel est distribué en France par les Ets **Tranchant.**

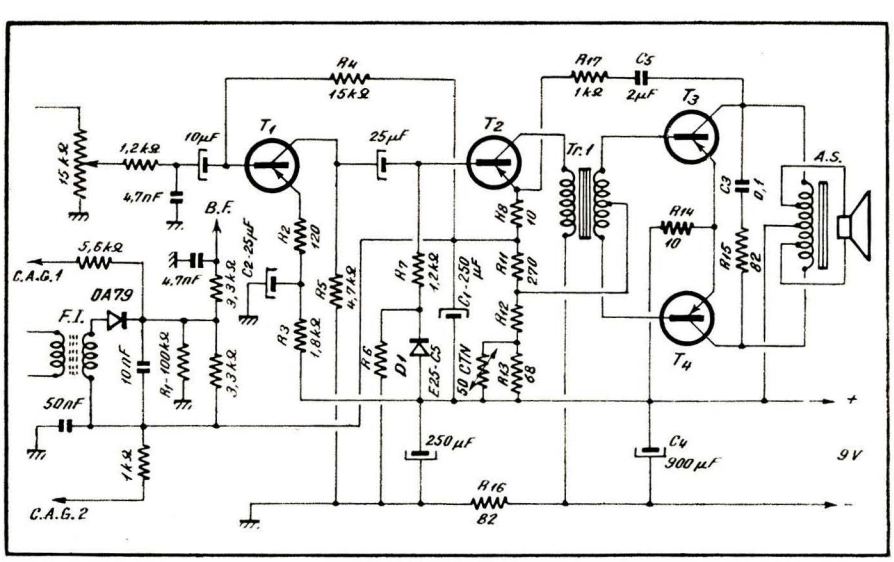
Partie B.F. du récepteur "Turf" *(SIEMENS)*

Ce récepteur existe en deux versions, RK 40 et RK 41, qui ne diffèrent que par les gammes couvertes. Sa partie B.F., dont nous reproduisons le schéma, est prévue pour plusieurs combinaisons de transistors. Le transistor préamplificateur T_1 peut être un OC 70, OC 305 ou TF 65. La valeur des différentes résistances reste la même et on doit simplement s'arranger de façon que la chute de tension totale aux bornes des résistances R_2 et R_3 soit de 0,95 V environ. La polarisation de base du transistor T_1 est rendue stable par le fait qu'elle est prélevée sur l'émetteur du transistor driver T_2, à travers R_4. Une contre-réaction énergique en continu dans le circuit d'émetteur (par R_2 et R_3) détermine un point de fonctionnement particulièrement stable.

L'étage driver utilise, en T_2, un OC 71, OC 304 ou TF 65. Le diviseur de tension R_8 - R_{11} - R_{12} - R_{13} prévu dans son circuit d'émetteur, fournit la polarisation stable nécessaire aux bases de l'étage final.

Cette polarisation se trouve liée à la température ambiante par l'action de la résistance CTN placée en parallèle sur R_{13}. La chute de tension aux bornes de l'ensemble R_{11} - R_{12} - R_{13} doit être de 1,25 V, la résistance R_{12} pouvant prendre, en fonction des transistors utilisés, une valeur comprise entre 6,8 et 47 Ω. Cette valeur doit être choisie de façon que le courant de repos de l'étage final soit compris entre 4 et 8 mA.

Ci-dessous : **Schéma de la partie B.F. du récepteur « Turf ».**

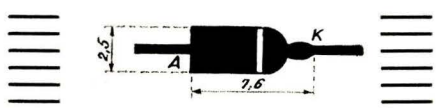


Pour stabiliser le courant d'émetteur du T_2, la polarisation de sa base est obtenue à l'aide d'un diviseur de tension où intervient une diode E 25-C 5, la résistance R_6 pouvant prendre, en fonction du transistor utilisé, une valeur comprise entre 2,2 et 6,8 kΩ, choisie de façon que la chute de tension dans le circuit d'émetteur du T_2 soit comprise entre 1,2 et 1,3 V.

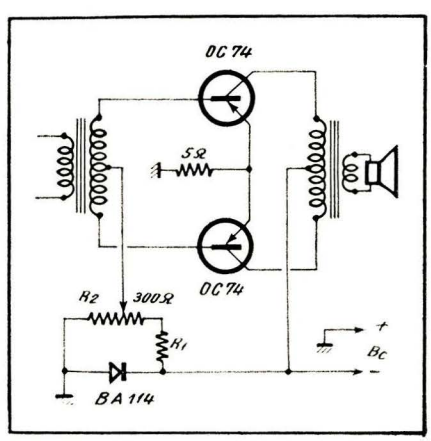
L'étage final est équipé de transistors OC 74, OC 318, AC 120 ou AC 121.

Diode stabilisatrice au silicium, type BA114 *(LA RADIOTECHNIQUE)*

C'est une diode obtenue par alliage, destinée à la stabilisation de basses tensions, notamment des polarisations d'amplificateurs à transistors. Actuellement, les récepteurs à transistors sont, presque toujours, équipés d'étages de sortie push-pull en classe B. Les transistors sont polarisés,



Dimensions et schémas d'utilisation de la diode BA 114.



à la tension de batterie nominale, de façon que le courant de repos soit de quelques milliampères, ce qui évite la distorsion dite de croisement.

Si la polarisation des bases est obtenue par un pont fixe, le courant de repos est lié à la tension de la batterie par une loi exponentielle et diminue assez rapidement lorsque la tension d'alimentation diminue par suite de l'usure de la batterie. Cela veut dire qu'une distorsion inacceptable apparaît également assez vite et oblige à remplacer les piles.

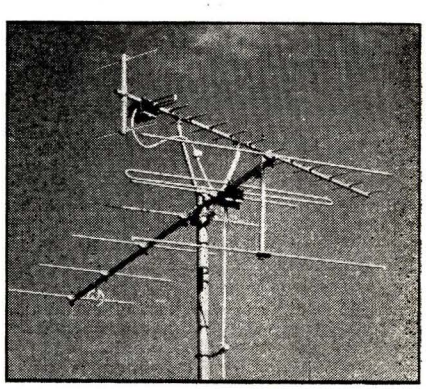
En réalisant le montage du schéma ci-dessous on obtient une relation sensiblement linéaire entre le courant de repos et la tension d'alimentation, ce qui signifie qu'une distorsion inacceptable apparaît lorsque la pile est beaucoup plus usée que précédemment.

Disons, pour fixer les idées, que dans le montage représenté (avec deux OC 74) la pile doit être remplacée à 6,5 V sans diode, mais peut tenir jusqu'à 3,5 V, pour une même distorsion, lorsqu'on prévoit une compensation.

La courbe caractéristique de la diode BA 114 est pratiquement linéaire si l'on représente les courants à l'échelle logarithmique. Pour une tension de 0,5 V à ses bornes, la diode laisse passer un courant de 0,1 mA, ce qui équivaut à une résistance de 5 000 Ω. Pour une tension de 0,6 V le courant est déjà de 0,4 mA (1 500 Ω) et pour 0,725 V il atteint 2,5 mA (290 Ω).

Antenne combinée pour bandes III et IV *(HIRSCHMANN)*

Cet ensemble, appelé « Fesa 816 L », se compose d'une antenne à 8 éléments (avec réflecteur double) pour la bande III, et d'une antenne à 16 éléments pour les bandes IV et V. La première couvre les canaux 5 à 11 (européens), soit les fréquences de 175 à 222 MHz environ. En U.H.F., la couverture est plus réduite,

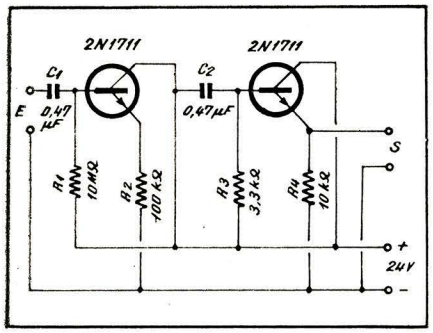


chaque type d'antenne étant adapté pour recevoir de 3 à 8 canaux (21 à 23, 24 à 31, 32 à 37, etc.). Le gain de l'antenne V.H.F. se situe vers 8-10 dB, tandis que celui de l'antenne U.H.F. est variable suivant les canaux : plus faible aux fréquences basses (6,5 à 7 dB pour les canaux 21 à 31) ; atteignant 12 dB aux fréquences élevées (canaux 52 à 57).

Le poids total de cette antenne, qui est livrée « prémontée », est de 3 kg. Le rapport avant/arrière est de 15 à 20 dB en V.H.F. et de 18 à 20 dB en U.H.F.

Montage à impédance d'entrée élevée *(SESCO)*

Ce montage utilise deux transistors à structure planar passivée, dont la variation du gain en fonction du courant collecteur est particulièrement intéressante à faible niveau. Cela permet de faire fonctionner le premier étage, monté à collecteur commun (emitter-follower), avec un courant de repos de 70 µA. Dans ces conditions le gain est encore supérieur à 30 et il est possible d'utiliser une source d'alimentation assez faible. D'autre part, ce montage peut fonctionner à des températures élevées, jusqu'à 80 °C, sans que ses caractéristiques soient modifiées.



Le montage étant un « emitter-follower » le condensateur C_2 doit évidemment aboutir à l'émetteur, c'est-à-dire à R_2. Erreur du dessinateur !

Les performances de ce montage peuvent être résumées comme suit :

Impédance d'entrée : 5 MΩ ;

Courant collecteur du T_1 : 70 µA ;

Courant collecteur du T_2 : 500 µA ;

Gain en tension : environ 1 ;

Tension de sortie maximale : 10 V c. à c.

Bande passante à — 3 dB : 5 kHz.

Ne pas oublier que l'impédance de sortie de ce montage est faible.

Première installation "urbaine" d'antennes *(SIEMENS)*

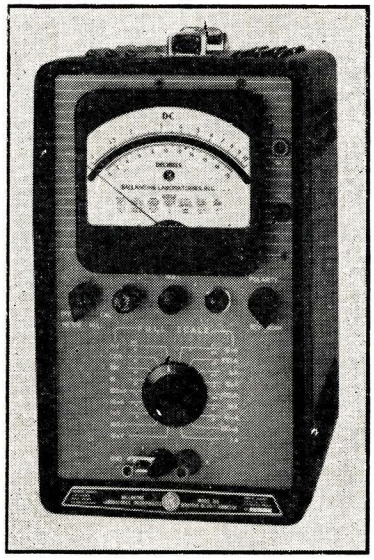
On dit que les « autorités compétentes » commencent à s'inquiéter de la croissance rapide et désordonnée de la forêt d'antennes TV et autres sur les toits des grandes villes.

Un problème de ce genre s'est posé récemment en Suisse, à Baden, où la municipalité s'est opposée à la prolifération des antennes, dont les brins, boucles, mâts et haubans détérioraient le panorama historique de cette cité très ancienne. La solution adoptée a été la suivante. Un système d'antennes à haut rendement, pour la radio et la TV, a été installé au sommet d'un vieux château en ruines (indiqué par un cercle sur la photo). Un câble coaxial long de 300 m réunit cette installation à une « centrale amplificatrice » qui, à son tour, alimente seize « sous-stations » desservant 150 immeubles de la vieille ville. Pour l'instant, il y a 500 utilisateurs particuliers, mais l'ensemble est prévu pour en contenter 2 000, et moyennant une redevance forfaitaire très raisonnable, de l'ordre de 50 F suisses, tout habitant d'un immeuble peut obtenir le branchement pour la radio (y compris la FM) et la télévision.

Il n'est pas nécessaire de souligner les difficultés qu'une telle installation a fait surgir, car il a été nécessaire de poser quelque 3 500 m de câble et percer des murs dont l'épaisseur atteignait 1,7 m.

Un volt-milliampèremètre de haute sensibilité *(BALLANTINE LAB.)*

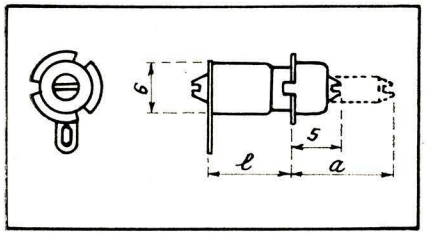
Prévu pour la mesure des tensions et intensités continues, cet appareil (type 365) descend à 1 µV et monte à 1 000 V en tension, l'étendue des mesures en intensité s'étalant de 0,001 µA à 1 A. L'échelle logarithmique unique est étalonnée séparément pour chaque appareil, ce qui confère à cet instrument une précision tout à fait exceptionnelle. L'étendue de l'échelle atteint 125 mm et la déviation de l'aiguille est la même au début de l'échelle qu'à la fin, pour une même variation, en pour-cent, de la valeur mesurée. L'amplificateur continu faisant partie de l'appareil (gain 100 dB) fournit une tension de sortie de 0,1 à 1 V et peut être utilisé séparément.



Condensateurs céramiques ajustables, type C-004 *(TRANSCO)*

Ces condensateurs sont étudiés pour l'accord des circuits en H.F., V.H.F. et U.H.F., pour lequel il n'est pas nécessaire de disposer d'une importante variation de capacité, mais d'une grande précision de réglage.

Dans de nombreux cas, le coefficient de température négatif de ces condensateurs permet une bonne compensation des désaccords dus aux effets de la température sur les parties inductives des circuits.



Le condensateur se compose d'un tube en céramique, dans lequel se trouve un rotor hélicoïdal en métal invar, pouvant être manœuvré à l'aide d'un tournevis, par les deux extrémités. Le tube céramique est en partie recouvert, extérieurement, par une chemise de laiton constituant l'armature extérieure du condensateur, pourvue d'une cosse à souder.

Vue d'ensemble de la partie « historique » de la ville de Baden.

Ce condensateur existe en trois variantes (AA, BA et CA), qui ne diffèrent que par le mode de fixation dans le montage : vis ou soudure, ou bien soudure uniquement. Le croquis ci-contre représente le modèle C-004 CA.

Il existe, dans chaque variante, quatre valeurs : 0,7/3, 0,8/6, 0,9/9 et 0,9/12, le premier chiffre désignant la résiduelle et le second la capacité variable maximale (en pF). Les dimensions varient de 5,5 à 14,5 mm pour **l**, et de 13,5 à 22 5 mm pour **a**. La variation totale de capacité est obtenue en trois tours complets pour le modèle 0,7/3 et en neuf tours pour le modèle 0.9/12.

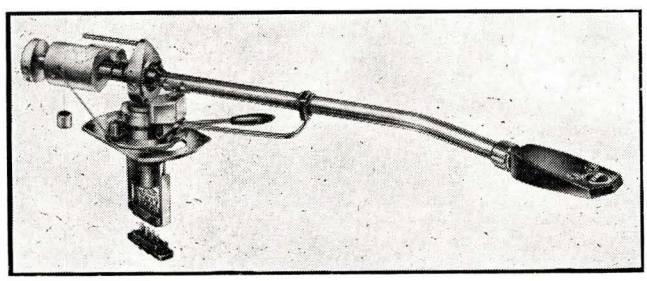
La tension maximale de service de ces condensateurs est de 400 V (en continu) et leur coefficient de température de $-200 \cdot 10^{-6}$.

Bras de lecture de précision *(SME)*

Grâce à l'utilisation de roulements à billes et de pivots sur couteaux, les forces de frottement sont très réduites. La valeur mesurée à l'extrémité de la pointe lectrice est de l'ordre de 20 mg. La courbure du bras a été étudiée en vue de réduire le plus possible la distorsion d'erreur de piste.

★

Aspect extérieur du bras de lecture SME.



★

Toutes les résonances se trouvent situées en dehors du registre B.F. utilisé pour l'enregistrement des disques, grâce à des fibres de bois placées à l'intérieur du bras tubulaire et à un dispositif d'équilibrage découplé par un joint élastique.

Le système d'équilibrage assure un réglage très précis, longitudinalement et latéralement, pour des cellules lectrices dont le poids est compris entre 5 et 20 g et dont la force d'appui est située entre 0,25 et 5 g. Le système de commande indirecte du bras par un levier permet la pose en douceur de la pointe sur le sillon du disque.

De nombreux accessoires permettent d'équiper ce bras de différents types de têtes. Une plaquette de montage et un adaptateur facilitent la fixation sur différents modèles de platines. Ce bras est distribué en France par **HI-FA.**

Eléments coaxiaux de couplage *(MÉTRIX)*

Dans tous les travaux d'atelier ou de laboratoire on a constamment besoin de connecter un câble coaxial à une paire de douilles pour fiches bananes, à la grille d'un tube par l'intermédiaire d'une capacité, à l'entrée 300 Ω d'un tuner, à un autre coaxial d'impédance différente, etc. Ces mille et un problèmes se posent tous les jours et conduisent, le plus souvent, à des « bricolages » plus ou moins heureux.

Quelques éléments coaxiaux de couplage schématisés.

Tout cela est terminé maintenant, car vous ne pouvez plus ignorer l'existence de 37 modèles d'éléments coaxiaux **Métrix,** parmi lesquels vous trouverez sûrement ce dont vous avez besoin.

Les quelques croquis que vous voyez ici représentent :

1. - Eléments HCX 19 A et 20 A. Transition coaxiale (fiches N mâle ou femelle), douilles 4 mm ;
2. - Eléments HCX 21 A et 22 A. Insert capacitif (4 700 ou 1 000 pF) avec fiches N mâle et femelle ;
3. - Eléments HCX 23 A. Embout charge, avec fiche N femelle et douilles de 4 mm ;
4. - Elément HCX 44 A. Coupure avec fiches N, mâle et femelle. Empêche le bouclage des masses et certains ronflements ;
5. - Elément HCX 45 A. Adaptateur 50 Ω/75 Ω ou 75 Ω/50 Ω. Fiches N, mâle et femelle ;
6. - Eléments HCX 16 A et 17 A. Diviseur, avec fiche N mâle ou femelle à un bout et deux fiches bananes ou pointes de touche à l'autre ;
7. - Eléments HCX 28 A, 29 A et 30 A. Atténuateur 3, 6 ou 10 dB, avec fiches N mâle et femelle.

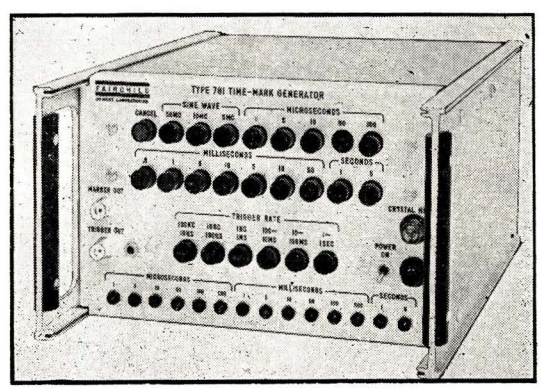
Générateur-marqueur type 781 *(FAIRCHILD-DU MONT)*

On a constamment besoin d'un marquage précis, en intervalles de temps, lors de toute étude à l'oscilloscope de phénomènes périodiques : tensions de toute forme, impulsions en général, signaux de synchronisation, etc.

★

Dans le générateur-marqueur 781 les différentes « marques » sont obtenues à l'aide de touches.

★

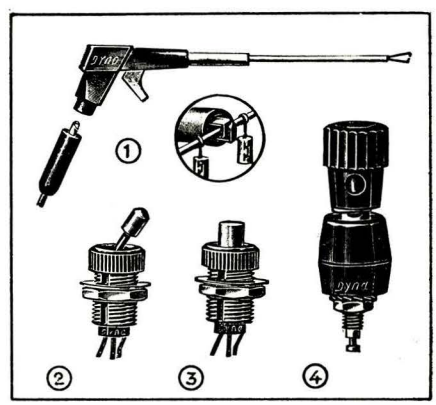


Le générateur 781, entièrement transistorisé, peut fournir des intervalles de marquage d'une durée de 1, 5, 10, 50, 100 et 500 µs, 1, 5, 10, 50, 100 et 500 ms, 1 et 5 s. Le temps de montée de ces signaux est de 70 ns pour une impulsion de 1 µs, et de 500 ns pour celle de 5 s.

L'appareil fournit également trois fréquences sinusoïdales : 5, 10 et 50 MHz. La fréquence de répétition des impulsions du marqueur peut être de 1, 10, 100, 1 000, 10 000 et 100 000 par seconde.

Grip-fil – Poussoirs miniatures – Bornes poussoirs *(DYNA)*

Ce grip-fil (1) est spécialement prévu pour assurer un contact permanent. En forme de pistolet, il est muni d'une pince



à deux becs à serrage énergique. Pénétrant dans tous les câblages il existe en deux couleurs : rouge et noir.

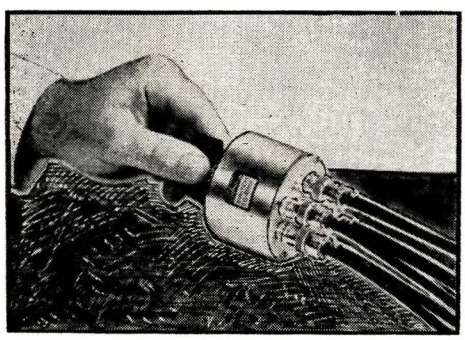
Le bouton-poussoir (2) et l'inverseur (3) miniatures (diamètre 12 mm) peuvent couper 2 A sous 220 V et leur fonction est celle d'un inverseur unipolaire.

La borne-poussoir (4) assure un contact immédiat par introduction des conducteurs, ou même d'une fiche de 4 mm, dans le trou radial. Il suffit de pousser, engager le conducteur et relâcher. Cette borne « tient » 15 A et existe en rouge et en noir.

Commutateur coaxial à 6 directions

(TELONIC INDUSTRIES)

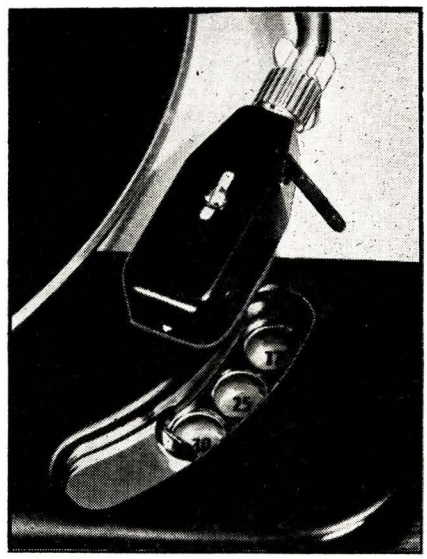
En soi, un tel commutateur n'est pas une nouveauté, mais celui dont il est question ici est utilisable jusqu'à 1 500 MHz, ce qui n'est pas ordinaire. Ce



commutateur est prévu pour une impédance de 50 Ω et présente une atténuation de 70 dB si l'on considère le couplage par diaphonie. Les pertes d'insertion ne dépassent pas 0,1 dB et le taux d'ondes stationnaires est inférieur à 1,1. Tous ces chiffres sont valables à 1 000 MHz (Distribué en France par **Equipements Scientifiques**).

Platine tourne-disques "Studio 220" *(TELEFUNKEN)*

Elle est équipée d'un moteur d'entraînement tétrapolaire, équilibré dynamiquement avec le plus grand soin et tournant à 1 350 tr/mn, c'est-à-dire moins de la moitié



Détail de la tête de lecture et du commutateur de diamètres.

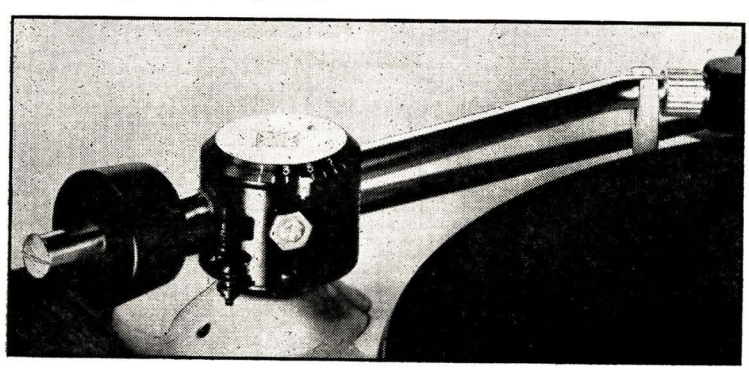
du nombre de tours des moteurs bipolaires utilisés le plus souvent pour les tourne-disques courants. La fréquence fondamentale des oscillations perturbatrices mécaniques se trouve également réduite de moitié et ramenée à 25 Hz.

Le poids du plateau, en alliage à base de zinc, dont le diamètre est de 30 cm, est de 3 kg environ. La commutation des vitesses de rotation se manœuvre avec une facilité et une précision extraordinaires. De plus, un dispositif séparé permet le réglage précis de la vitesse de rotation, avec une plage de ± 3 %.

Le bras de lecture, long de 207 mm, s'adapte à toutes les têtes de lecture à fixation standard et d'un poids propre de 5 à 19 g. Il possède, à l'arrière, un contrepoids réglable et une échelle graduée en grammes, permettant d'ajuster la pression sur le disque entre 1 et 8 g. La résonance propre du bras de lecture se situe vers 16 Hz.

Un commutateur ressemblant à un cadran téléphonique permet de présélectionner les différents diamètres de disques (17, 25 et 30 cm) et d'actionner, en même temps, un dispositif pneumatique de mise en place du bras de lecture, d'une grande douceur et d'une précision remarquable. Bien entendu, la mise en place automatique peut être mise hors service et le bras posé à la main.

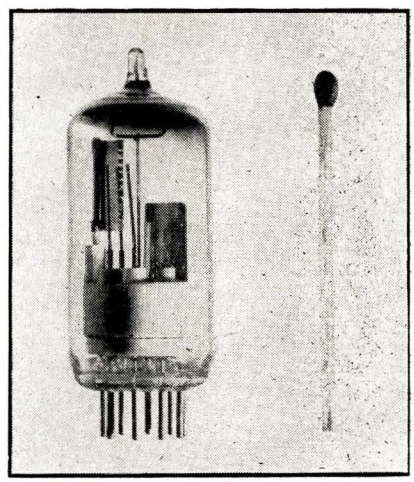
Détail du contrepoids et du dispositif régulateur de pression.



Tube relais avec stabilisateurs incorporés, type ESR 2

(ELESTA S.A. ÉLECTRONIQUE)

Il s'agit d'un thyratron à cathode froide, dont l'ampoule contient deux éléments stabilisateurs au néon. En effet, pour la réalisation de relais temporisés électroniques précis, il est nécessaire de stabiliser la tension d'alimentation du circuit du starter.



La hauteur du tube ESR 2 est à peine supérieure à la longueur d'une allumette.

Au lieu d'employer deux tubes stabilisateurs séparés on les a incorporés dans l'ampoule du tube relais, ce qui a donné le tube miniature ESR 2, permettant la construction de relais temporisés électroniques simples, économiques, précis et sûrs. Le schéma reproduit ici donne un exemple de réalisation, la constante de temps, en seconde, étant calculée en multipliant $R_1 + R_2$ (en mégohms) par C_1 (en microfarad), en en affectant ce produit du coefficient 1,1.

Par exemple, si nous voulons obtenir une « pose » de 1 seconde, avec $C_1 = 1$ µF, nous devons avoir

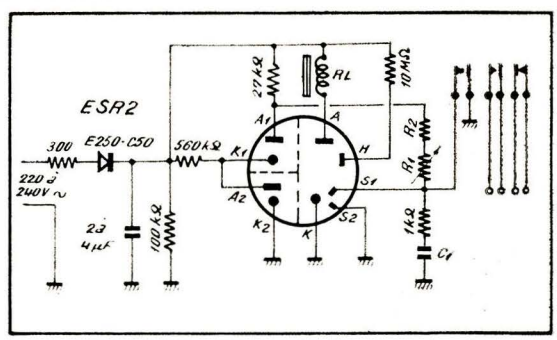
$$R_1 + R_2 = \frac{1}{1{,}1} = 910 \text{ k}\Omega.$$

Inversement, avec $R_1 + R_2 = 100$ kΩ et $C_1 = 0{,}5$ µF, la « pose » sera

$$t = 1{,}1 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}1 = 0{,}055 \text{ s} = 55 \text{ ms}.$$

La résistance R_2 (« talon ») sera de 1/20 de la résistance variable R_1.

Exemple de réalisation d'un relais temporisé utilisant un tube ESR 2.



SÉLECTION DU CATALOGUE

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).

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).

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 instantanement 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-6e
C. C. P. Paris 1 164-34

VIENT DE PARAITRE

MÉMENTO RADIOTECHNIQUE

une documentation complète et pratique

sur toute la production actuelle de La Radiotechnique, soit plus de

1600 tubes

- tubes pour la radio et la télévision
- tubes professionnels et tubes de sécurité
- tubes à rayons cathodiques (tubes-images)
- tubes industriels
- tubes divers (stabilisateurs et étalons de tensions, cellules photo-électriques, compteurs Geiger-Muller, photomultiplicateurs, etc.).

250 semiconducteurs

- diodes et redresseurs
- thyristors
- transistors

avec **toutes leurs caractéristiques générales d'utilisation, leur brochage, et un tableau d'équivalence (pour les tubes).**

MÉMENTO RADIOTECHNIQUE

Un recueil format 13,5 × 21 cm

320 pages

PRIX : 9 F — (par poste : **9,90 F**)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

VIENT DE PARAITRE

un livre rédigé pour vous faire mieux comprendre l'électronique moderne

✶

EMPLOI RATIONNEL DES TRANSISTORS

un livre de base indispensable

Toute l'électronique moderne est basée sur l'emploi des dispositifs semiconducteurs. Bien les connaître, les manipuler avec sûreté, est la clé du succès.

Ce livre de base vous y aidera. En même temps qu'il vous fera mieux comprendre les transistors, il vous fera découvrir les immenses possibilités de cette technique nouvelle.

L'auteur, J.-P. Œhmichen, est professeur d'une grande école d'électronique ; c'est aussi un ingénieur réputé. Il connaît les raisons de certains échecs, il explique comment les surmonter.

Ce livre vise à rendre clair et simple ce qui l'est et doit le rester. En dégageant au préalable l'essentiel (quelques règles simples qui tiennent en une page de ce gros volume), l'auteur parvient en effet à clarifier toutes les notions complexes relatives aux dispositifs semiconducteurs. Ce livre très complet, écrit dans un style accessible à tous, est un ouvrage de base qui n'a pas d'équivalent.

376 pages 16 X 24, avec 243 illustrations

PRIX : 30 F (par poste : 33 F)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

PUISQUE VOUS ÊTES ABONNÉ A

RADIO constructeur & dépanneur

Vous prenez plaisir à recevoir à date fixe chaque mois, VOTRE Revue qui vous procure la documentation et les informations que vous attendez.

Mais connaissez-vous bien les trois autres Revues publiées par les Editions Radio :

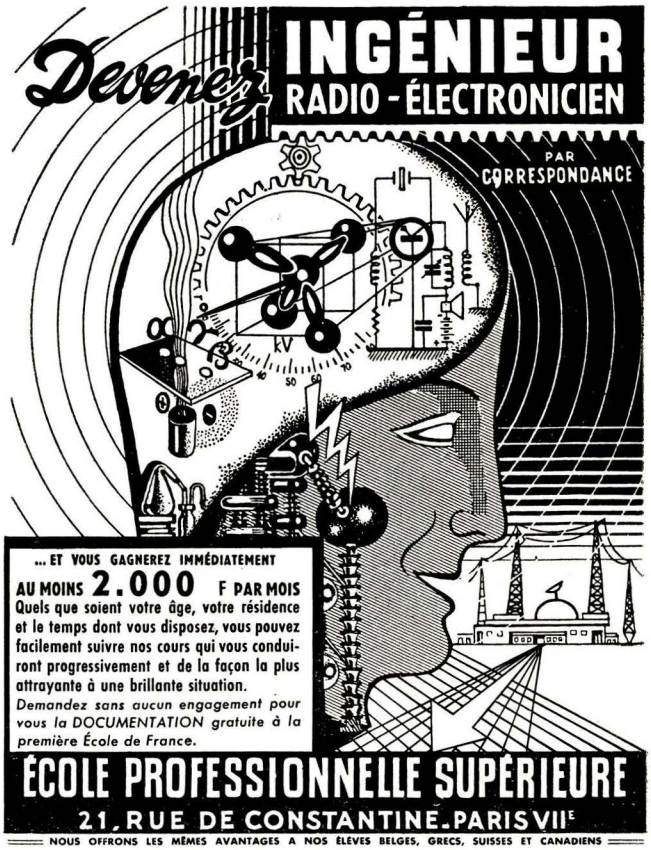
TELEVISION

TOUTE L'ELECTRONIQUE

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

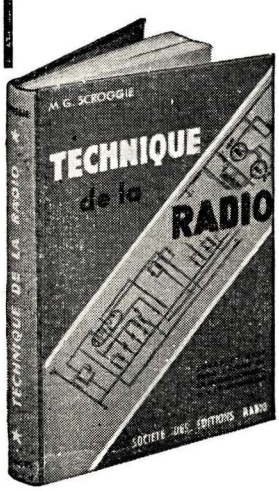
Un simple mot de votre part, spécifiant votre qualité d'abonné, et nous vous enverrons gracieusement un numéro spécimen des revues qui vous intéressent. Vous jugerez ainsi la qualité des renseignements très utiles que vous pourrez y trouver.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris-6e



TECHNIQUE DE LA RADIO

par M. G. SCROGGIE



Un beau vol. 16 × 24 relié (pelline 3 couleurs)
456 pages avec 277 ill.
Px : 27 NF (p. poste 29,70)

Ce livre d'initiation à la technique radioélectrique et électronique tranche, par sa conception, sur tout ce qui a pu être écrit à ce jour en ce domaine.

Certes, cet ouvrage est un Cours de base, mais il n'en a ni l'aspect ni le contenu ennuyeux. S'adressant à des lecteurs qui n'ont aucune connaissance en électronique, il leur explique, en termes simples et familiers, tous les principes techniques nécessaires à une bonne compréhension des phénomènes radioélectriques et de leurs applications dans les radiorécepteurs, les téléviseurs, les radars, etc.

En fait, TECHNIQUE DE LA RADIO permet d'emblée de comprendre le jeu subtile des électrons à travers tous les circuits possibles ; et, après, tout devient facile.

Ce livre est complet. Il commence par les premiers principes d'électricité pour faire le tour de tous les problèmes de la radioélectricité et préparer ainsi le lecteur à l'assimilation aisée de tous les autres chapitres de l'électronique.

Il est à jour de l'état actuel de la technique, et il contient notamment tout ce qu'il faut savoir sur les transistors.

Enfin, l'auteur expose non seulement l'aspect physique des phénomènes analysés, mais aussi leurs relations quantitatives ; mais il ne fait appel qu'à des connaissances mathématiques élémentaires, connaissances qu'il expose dans un avant-propos d'initiation.

De plus, qualité qui rend la lecture de ce volume agréable et attrayante, l'humour typiquement britannique de l'auteur se retrouve au fil des chapitres.

Ouvrage clair et complet, TECHNIQUE DE LA RADIO constitue en fait le meilleur exposé de la technique radio de la littérature mondiale.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Initiation à la sténographie radioélectrique — Notions élémentaires d'électricité — Capacité — Inductance — Courants alternatifs — La capacité dans les circuits alternatifs — L'inductance dans les circuits alternatifs — Le circuit accordé — Les lampes — Les transistors — L'amplification — Oscillation — L'émetteur — Lignes de transmission — Antennes et rayonnement — Détection — Amplification haute fréquence — Sélectivité — Le récepteur superhétérodyne — Amplificateur à basse fréquence — Tubes à rayons cathodiques — Télévision et radar — Les dispositifs d'alimentation, etc.

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO - PARIS

Toute l'électronique

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

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

R.C. 196 ★

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 27 F (Etranger 32 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-6e

R.C. 196 ★

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 18 F (Etranger 21 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-6e

R.C. 196 ★

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 18,50 F (Etranger 22 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-6e

R.C. 196 ★

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 40 F (Etranger 45 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHEQUE 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 cheques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6e

LES CIRCUITS ACCORDÉS

Il semble que tout ait été dit, ou presque, sur les **circuits accordés, utilisés dans les amplificateurs F.I. à transistors ;** et pourtant, à lire l'intéressante étude que consacre à ce sujet un spécialiste de la question, on s'aperçoit bien vite qu'il y a encore beaucoup à apprendre.

Beaucoup à apprendre aussi en ce qui concerne les variétés d'applications du **montage Tripôle, utilisé en fonction E** ou encore à propos des **services que l'électronique peut rendre à l'horlogerie,** à moins que ce ne soit au sujet de l'**emploi des transistors en tout ou rien ;** assurément, voilà trois études très documentées et qui rendront bien des services aux techniciens en quête de renseignements.

Quant aux fervents de la B.F. ils sont pour le moins « gâtés » si l'on en juge par la variété des sujets figurant au sommaire de cette rubrique : réalisation d'un **amplificateur 10 W, transistorisé, classe B ;** suite de l'étude sur les **techniques et mesures en enregistrement magnétique ;** avant-première consacrée à l'examen des **nouvelles tables de lecture** qui seront présentées au prochain Festival International du Son, sans oublier une mise à jour fort intéressante à propos des **haut-parleurs et de la haute-fidélité,** ni notre **revue critique des meilleurs enregistrements stéréophoniques.**

Mentionnons encore nos rubriques habituelles : « Ils ont créé pour vous », « La Vie Professionnelle » et la revue de la presse mondiale.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 283
Prix : 3,30 F Par poste : 3,50 F

LES TUBES DECALS...

... vont faire un boum au prochain Salon des Composants Electroniques et vous comprendrez pourquoi en lisant « Télévision ». En effet, dans notre numéro de février, ils sont présentés en pré-Salon et un article leur est consacré qui montre comment ces tubes multiples, d'un type nouveau, peuvent remplacer économiquement les anciens. Autre article capital, le nouveau système de TV en couleurs mis au point par les Allemands — le **P.A.L.** — est soigneusement étudié sur le plan théorique.

Nous trouvons encore dans le sommaire de ce numéro la suite de l'étude des **amplificateurs à large bande,** un **TV-test** (le trentième) consacré à un récepteur Grundig, et un tableau récapitulatif donnant la **liste des préamplificateurs d'antennes** français pour la bande IV disponibles ou à venir. Outre tous ces articles, pleins d'intérêt, nos lecteurs habituels apprécieront une fois de plus nos rubriques : « **Télévu, du neuf en TV** » et nos informations diverses.

TELEVISION n° 131
Prix : 2,10 F Par poste : 2,30 F

L'AFFICHAGE NUMÉRIQUE DES COTES D'USINAGE...

... constitue, dans le domaine de la mécanique, un progrès tout récent. Le principe, la réalisation et la précision obtenue par un nouvel indicateur à chiffres lumineux sont décrits en détail dans ce second numéro 1964. Le prochain **Salon de l'Automobile** révélera-t-il que la voiture est redevable aux semi-conducteurs d'une évolution de ses circuits électriques et mécaniques ? C'est à cette question que répond la passionnante étude **Electronique et Automobile.** Les utilisations des **amplificateurs magnétiques** modernes, la conception et la réalisation d'un **enregistreur numérique industriel,** le principe et l'utilisation d'un nouveau **phasemètre électronique** pour la mesure directe du déphasage entre tensions et courants industriels, la fin du compte rendu de l'exposition **Mesucora,** tels sont les principaux sujets examinés qui sont suivis, selon la tradition, des rubriques **A travers la Presse Mondiale, l'Electronique vue par Electronique Industrielle** et **Bibliographie.**

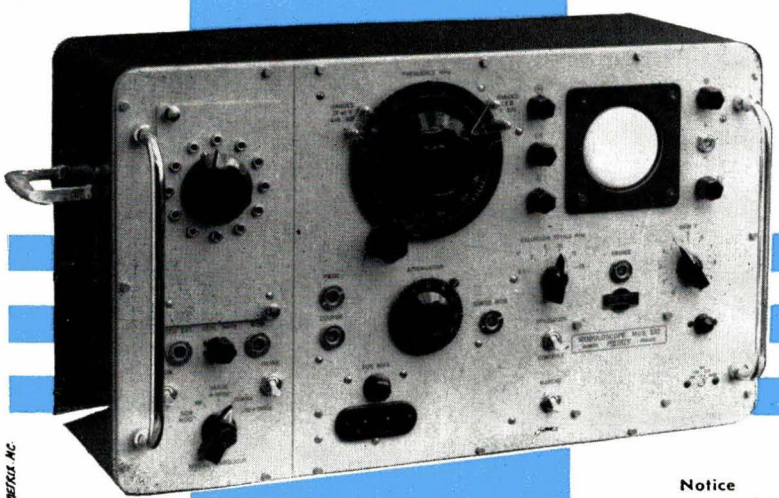
ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 71
Prix : 4,80 F Par poste : 5 F

Nouvelle Imprimerie de Montmartre — LOGIER & Cie, 4, place J.-B.-Clément, Paris Le Gérant : L. GAUDILLAT Dépôt légal 1964 - Editeur 368 - Imprimeur 17

WOBULOSCOPE 232

NOUVEAU

QUALITÉ METRIX – PRÉCISION – SÉCURITÉ – ROBUSTESSE



Notice sur demande

AUTONOME

UNIVERSEL

PRATIQUE

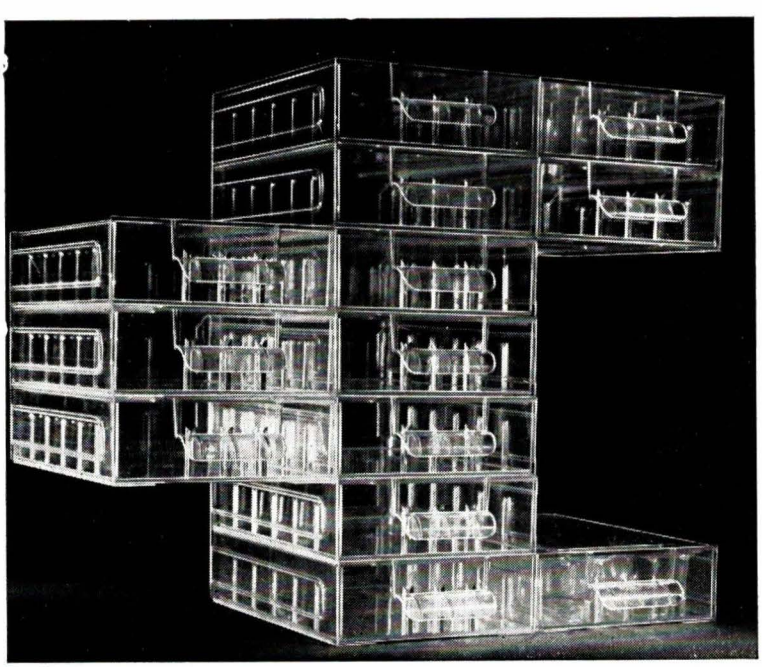
- Marqueur et Oscilloscope incorporés
- De la FI à 860 MHz
- Grande facilité d'emploi

metrix

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

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

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 62 — Allée JA — Stand 16.



LE **multiroir**

100 % TRANSPARENT

TIROIRS coulissant dans un casier, s'emboitant les uns dans les autres.

- **S'adapte à n'importe quelle forme d'emplacement disponible**
- **80 possibilités de cloisonnage du tiroir**
- **Rangement rationnel de toutes pièces de formes différentes**
- **Spécialement conçu et étudié pour**

LE RANGEMENT EN RADIO, TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE, ÉLECTRICITÉ, PHOTOGRAPHIE

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATIONS

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

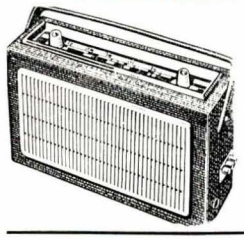
R. DUVAUCHEL, Importateur, 49, rue du Rocher, PARIS-8e — Tél. LAB. 59-41

AGENT EN BELGIQUE : **TEXON**, 38, RUE VANDERSTRAETEN – BRUXELLES

RAPY

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES — Hall 63 — Allée MA — Stand 24.

PORTATIFS A TRANSISTORS



• LE NOMADE •

6 transistors + diode. **2 GAMMES D'ONDES** (PO-GO). Cadre ferrite 200 mm incorporé. **COMMUTATION ANTENNE AUTO.** Clavier 3 touches. Coffret bois gainé 255 × 160 × 75 mm.

COMPLET en pièces détachées . . . **150,50**

EN ORDRE DE MARCHE : 165,00

(Port et emballage : 9,50.)

• WEEK-END 8 •

8 transistors + diode

Cadre à air dans le coffret. Montage sur circuit imprimé, **3 gammes** (OC-PO-GO) sur antenne télescopique.

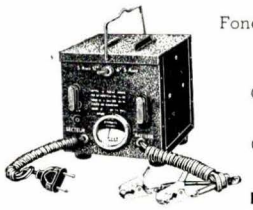
Prise antenne auto commutée coffret gainé. Dim. 30 × 17,5 × 8.

En pièces détachées **195,00**

EN ORDRE DE MARCHE : 215,00

(Port et emballage : 9,50.)

• CHARGEURS D'ACCUS •



6 ou 12 volts

Fonctionne sur **secteurs alternatif 110 ou 220 V**

Livré **avec** pinces et cordon secteur.

• MODELE N° 1 •	• MODELE N° 2 •
Charge **3 ampères** sur 6 V	Charge **5 ampères** sur 6 V
Charge **2 ampères** sur 12 V	Charge **3 ampères** sur 12 V
	Avec ampèremètre de contrôle.
PRIX 72,00	**PRIX 91,00**

ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

• CERCLINE •

Tube fluorescent sur socle. Diamètre : 350 mm. Haut. : 110 mm. Consom. : 32 W

Puissance : 120 W.

COMPLETE, en 110 ou 220 V . .

Réglettes complètes avec tubes et transfo

0,60 m **25,00** 1,20 m **32,50**

(Préciser voltage à la commande)

ÉLECTROPHONES

• LE CRICKET •

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES

Grande marque 110/220 volts

H.P. 17 cm dans couvercle

AU PRIX INCROYABLE (En ordre de marche) **135,00**

(Port et emballage : 14,00)

• LE BAMBA •

Electrophone haute-fidélité. Contrôle des graves et des aigués. **Changeur automatique à 45 tours.** 2 hauts-parleurs. Luxueuse mallette gainée 2 tons. Dim.: 430 × 370 × 200 millimètres.

COMPLET en pieces détachées 278,85

EN ORDRE DE MARCHE : 315,00

(Port et emballage : 12,50.)

★ HAUTE FIDÉLITÉ
★ PIÈCES DÉTACHÉES
★ LAMPES ET TRANSISTORS
★ FLUORESCENCE
★ ÉLECTROPHONES
★ ENSEMBLES PRÊTS A CABLER

Récepteurs à Lampes
Récepteurs à Transistors

Avec un catalogue CHAMPIONNET *c'est PARFAIT !* **2,50 F**

LAMPES

GARANTIE 12 MOIS

Extrait de notre Catalogue

2A6	9,50	AK2	12,00
3Q4/DL95	5,95	AZ1	5,25
5Y3GB	4,95	AZ41	5,40
5Z3G	9,00	CBL6	9,50
6A7	9,50	CF3	9,00
6AF7	6,50	CY2	7,75
6AT6	4,30	**DAF96**	4,65
6B7	9,50	DK96	4,95
6BA6	4,00	E443H	9,00
6BE6N	6,70	EAF42	6,20
CBM5	8,10	**EBC3**	9,30
6BQ6	13,65	EBF80	4,65
6CB6	8,05	EBF89	4,65
6C5	9,30	**EB71**	12,78
6DQ6	12,40	**ECC40**	9,30
6F5	9,30	ECC81	5,70
6F5	9,30	ECC84	6,20
6F7	9,50	ECC85	5,90
6E8MG	8,50	**ECF1**	9,50
6H6TG	6,00	ECF80	6,50
6J5	8,50	**ECH3**	9,50
6J6	11,10	ECH42	7,45
6Q7	7,10	ECL80	5,55
6K7	8,00	EF5	8,50
6M6	9,90	EF42	8,05
6N7G	13,00	EF80	4,70
6V6	8,50	EF86	6,20
6X2	7,40	**EK2**	9,50
9BM5/9P9	8,10	EL3	13,50
12BE6	6,70	**EL81**	9,00
25L6GT	9,30	EL83	6,50
25Z5	8,50	**EM4**	7,40
35W4	4,00	EM84	6,80
42	9,30	EM80	4,95
47	9,50	**EY51**	7,40
50B5	6,50	EY81F	5,90
57	8,00	EY86	5,90
75	9,30	**EZ4**	6,80
77	8,50	**EZ80**	3,40
80	4,95	EZ81	3,70
117Z3	9,30	PCF82	6,60
506	6,50	**GZ32**	9,60
807	17,00	PCC84	6,20
1883	4,95	**PCL82**	6,80
ABL1	15,00	PL36	12,40
AF2	9,50		

HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 W

• LE KAPITAN •

ENTREE PU et MICRO avec possibilité de mixage. DISPOSITIF de dosage **« graves », « aiguës ». 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 37 × 18 × 15.

COMPLET en pièces détachées **168,40**

EN ORDRE DE MARCHE **185,00**

(Port et emballage : 16,50.)

AMPLIFICATEUR 15 WATTS

• LE VIVALDI •

Présentation professionnelle Coffret forme visière

Dimensions : 360 × 280 × 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 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 263,95

EN ORDRE DE MARCHE 302,50

(Port et emballage : 16,50.)

TRANSISTORS "PHILIPS"

AF102	7,76	OC75	2,50	OA81	1,25
AF114	4,97	**DIODE GERMANIUM AU SILICIUM**		OA85	1,50
AF115	4,66			OA90	1,50
AF116	3,50			OA95	2,00
AF117	3,50	BA100	4,00		
OC26	11,17	BA102	9,25	**REDRESSEURS AU SILICIUM**	
OC44	3,50	OC76	5,60		
OC45	3,50	OC170	9,50		
OC71	2,50	OC171	11,50	OA211	10,55
OC72	3,00	OA70	1,50	OA210	5,90
OC74	3,70	OA79	2,00	OA214	8,70

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :

PRIME : 1 transistor OC45 1 × OC44 2 × OC45 1 × OC71 2 × OC72 **15,00**

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, Rue Championnet — PARIS-XVIIIe
Tél. : ORNano 52-08
C. C. Postal : 12 358.30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande RAPY