

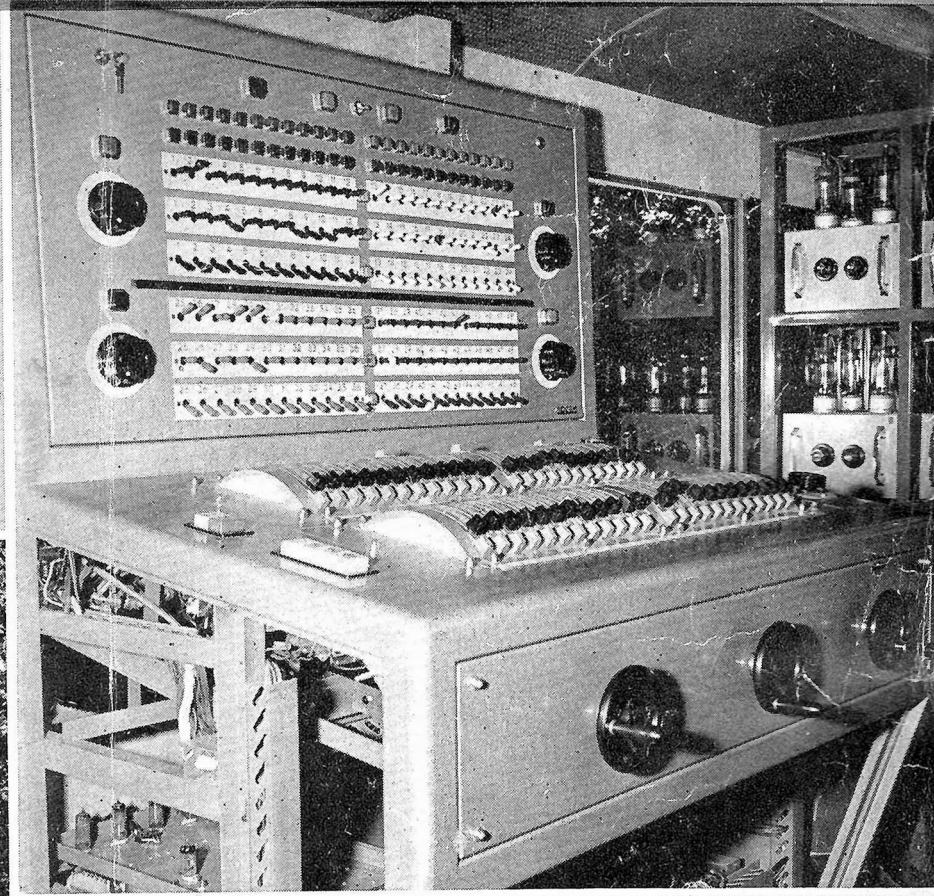


144 fr. marocains

LE HAUT-PARLEUR

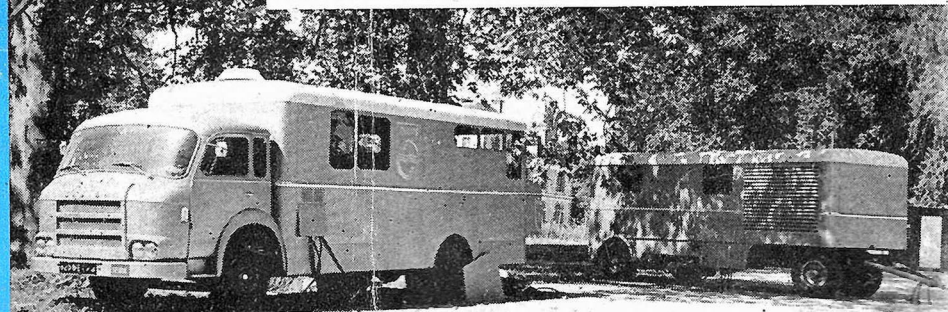
Journal de vulgarisation **RADIO
TÉLÉVISION**

Ensemble
**AUDIO-
VISUEL**
automatique
...



DANS CE NUMÉRO :

- UHF et 625 lignes.
- Générateur HF et VHF vobulé.
- Système TV en couleurs.
- Analyseur cathodique d'allumage.
- Télécommande : un faux multi.
- Tachymètres électroniques à transistors.
- Deux récepteurs simples.
- Les diodes zener.
- La R.T.F. à l'exposition française de Moscou.
- Notions sur l'électronique.



... pour
spectacles
SON et
LUMIÈRE
itinérants

LIBRE - SERVICE !

• PIÈCES DÉTACHÉES ÉLECTRONIQUES •
 EXPOSITION PERMANENTE DE 100.000 ARTICLES DIVERS
 SUR LA SUPERFICIE INCROYABLE DE 1.200 m²

CHOIX FORMIDABLE!.. PRIX SENSATIONNELS!..

AMPLI BF voiture OC16 - OC72 - EF98 (avec transistors sans lampe) NF	25,00	PEGA pour GAINAGE :	
AMPLI 600 mW 4 TRANSISTORS (complet)	15,00	— 1 m ² en chutes diverses	NF 3,00
CHARGEURS 6 et 12 V - 10 amp - 110/220 V (avec ampèremètre de contrôle)	77,00	— Coupe 100 × 130 cm	NF 10,00
DIODES genre OA50 - OA85	0,50	— » 50 × 130 cm	NF 5,00
HOUSSES PEGA 25 × 17 × 8 cm	4,50	POSTES PO-GO 6 transistors + diode - Gde marque - Belle présentation avec prise antenne auto	NF 119,00
HAUT-PARLEURS : Ø 10 cm aimant perm	10,00	RASOIRS ELECTRIQUES « CADILLAC » 110 V	NF 25,00
Ø 19 cm	15,00	TUBES CATHODIQUES :	
Ø 10 cm tweeter dyn.	12,50	— 47 cm 110° (valeur : 270 NF)	NF 100,00
MOTEURS : 4-6 volts télécommande 17 gr.	5,00	— 59 cm 110° (valeur : 330 NF)	NF 100,00
— 110/220 V silencieux pour tourne-disques 4 vit.	10,00	— 59 cm 114° (valeur : 360 NF)	NF 120,00
— 110 V 2 tours/M., très robuste	15,00	TRANSISTORS - genre OC72	NF 2,50
MOULINS A CAFE 110 volts (val. : 20 NF)	9,00	» OC44 - 45 - 75 - 71	NF 4,00
EBENISTERIES RADIO ET T.V.	10,00	» OC16 - 18 - 19	NF 10,00
LAMPES : 2D21 - 6E6 - 6AL5 - 6J6 - genre ECC81/82 - 6F6 - 6AQ5	1,95	VALISES pour ELECTROPHONE :	
		— 41 × 23 × 8 + 8 cm avec châssis	NF 12,00
		— 34 × 24 × 9 + 7 cm modèle luxe	NF 25,00

EN PRIME !.. A TOUT ACHETEUR...

1 VALISE pour ELECTROPHONE (pour 1 platine T.D.).	1 MOTEUR de T.D. 4 vit. 110/220 V (pour 100 NF de matériel au choix)
1 LAMPE : 2D21 - 6AL5 - 6E6 - 6F6 - 6J6 (pour 1 transfo aliment. ou HI-FI).	2 DIODES genre OA50 (pour 1 coffret pour poste portatif)
1 TRANSISTOR BF genre OC72 (pour 20 NF de matériel au choix)	1 RELAIS IRT - 24 V - 1,5 K ohms (pour 1 autre relais au choix)
1 DECOR HP 12 × 19 cm plastique (pour 1 tweeter dynam. Lorenz-Sciar)	20 CAPACITES CERAMIQUE diverses (pour 1 CV au choix)
1 LAMPE genre ECC8 (pour 1 THT, ou 1 défecteur).	1 MIROIR LUMINEUX GROSSISSANT (pour 1 rasoir électrique 110 ou 220 V)

NOMBREUSES SPÉCIALITÉS INTROUVABLES AILLEURS !

ALU en plaque - BAKELITE en planches et en tubes - BLINDAGES (alu, laiton, mû-métal) - CARCASSE et CAPOTS pour transfo - CAPACITES CERAMIQUE - MICA - MICA fort isellement - PAPIER - PAVES - COPPER-CLAD et CIRCUITS IMPRIMES - DECOLLETAGE (choix extraordinaire) - ENTRETOISES filetées et non - FERRITE (bâtonnets - pots - noyaux, etc...) - FIBRE DE VERRE en planche - FIL EMAILLE de 7/100 à 40/10 (en coupes, au détail) - FIL RESISTANT de 0,3 à 800 ohms/mètre (en coupes de 10 et 20 m) - LAITON en plaques - MECANIQUE : petites pièces pour maquetistes (engrenages, axes poulies, ressorts, roulements à billes, pièces de contact, etc...) - PLASTIQUE pour gainage - PROFILE pour décors - RADIO CHIMIE - TISSUS (textile - plastique - métallique) - TOLES pour transfo - TOLES pour châssis - TRANSFO (standard et non) - Choix formidable !..

GRATUIT !.. A TOUS VISITEURS (majeurs) ...

• SANS AUCUNE OBLIGATION D'ACHAT!... !... •

50 RESISTANCES DIVERSES + 1 RELAIS 24 V 1RT 1 500 Ω

Vu la diversité de nos articles, nous n'avons pas de catalogue.

RADIO PRIM (Pte des Lilas)
 296, rue de Belleville - PARIS (20°)
 (Garage facile) MEN. 40-48

RADIO MJ (Gobelins)
 19, rue Claude-Bernard - PARIS (5°)
 GOB. 47-69

RADIO PRIM (Gares Nord et Est)
 5, rue de l'Aqueduc - PARIS (10°)
 NOR. 05-15

Pas de repos pour les Champions!



OUVERT
PENDANT LES
VACANCES

● RECEPTEUR MIXTE AUTO - PORTATIF A TRANSISTORS
« L'OCEANE »
7 transistors + drift
HF - 4 TOUCHES -
3 gammes (OC - PO - GO) Sortie B.F.
« Push-Pull »
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTE
Grand cadran
démultiplié spécialement étudié pour la voiture.
EN ORDRE DE MARCHÉ **200,00**
BERCEAU SUPPORT pour fixation sur tableau de bord de la voiture **19,50**
(Port et emballage : 9,50)

● LE KLEBER ●
6 transistors + diodes
2 gammes (PO - GO).
Montage B.F. Push - Pull
Cadre Ferroxcube 200 mm
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé 2 tons
Dim. : 25 x 15 x 7,5 cm.
EN ORDRE DE MARCHÉ **139,00**
(Port et emballage : 8,50)

● NOS ENSEMBLES PRETS A CABLER ● avec schémas, plans de câblage et devis détaillés. Envoi c/ 1 NF pour frais.

LAMPES
garantie 12 mois

● L'ONDINE ●

6 transistors + diode
CLAVIER 3 TOUCHES (G.O. Ant. PO) - Cadre antiparasite incorporé - PRISES ANT. AUTO COMMUTE - Coffret gainé plastique 2 tons - Dimensions : 265 x 180 x 80 mm
En ordre de marche
PRIX EXCEPTIONNEL 129,00
(Port et emballage : 7,50)

● LE GAVOTTE ●

ALTERNATIF 6 LAMPES
Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 220 volts
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES
4 Gammes d'ondes (OC - PO - GO - BE). Prise PU
Cadre ferroxcube orientable. Coffret plastique vert, façon lézard ou blanc. Dimensions : 320 x 220 x 170 mm.
COMPLET, en pièces détachées, prix 150,50
EN ORDRE DE MARCHÉ **159,80**
(Port et emballage :)

● LE BAMBINO ●

Alternatif 5 lampes « Noval »
Secteur 110 à 240 volts
4 gammes d'ondes + PU. Cadre incorporé. Haut-parleur membrane spéciale. Coffret plastique vert ou blanc. Dimensions : 320 x 235 x 180 mm.
COMPLET, en pièces détachées, prix 132,50
EN ORDRE DE MARCHÉ **138,00**
(Port et emballage : 10,50)

TYPE AMERICAIN	TYPE EUROPEEN			
1AC6	6M7	8,50	AB2	9,50
1L4	6N7	13,00	AF3	8,50
1R5	6P9	8,00	AF7	9,75
1S5	6Q7	7,70	AL4	11,05
1T4	6V6	8,50	AZ1	5,05
2A6	6X4	3,40	AZ41	5,40
2A7	8B07	6,70	CBL6	9,50
2B7	12A18	5,40		
3Q4	12A17	4,70		
3S4	12A17	6,70		
5Y3GT	12A16	4,70		
5Y3GB	12A7	6,70		
6A7	12A6	4,70		
6A8	12A7	4,70		
6A9	12A6	4,70		
6A16	12B6	7,40		
6A17	12BE6	6,70		
6A18	21B6	9,75		
6A19	24	8,00		
6A20	25A16	9,00		
6A21	25L6	9,50		
6A22	25Z5	8,50		
6A23	25Z6	7,75		
6A24	27	8,00		
6A25	35	8,00		
6A26	35L6	9,50		
6A27	35W4	4,40		
6A28	35Z5	8,00		
6A29	42	9,50		
6A30	43	9,50		
6A31	47	9,50		
6A32	50B5	7,10		
6A33	50C5	7,50		
6A34	50L6	9,50		
6A35	55	8,00		
6A36	56	8,00		
6A37	57	8,00		
6A38	58	8,00		
6A39	59	8,00		
6A40	75	9,50		
6A41	76	9,50		
6A42	80	5,40		
6A43	117Z3	10,10		
6A44	506	6,50		
6A45	807	18,50		
6A46	1561	7,40		
6A47	1883	5,40		
6A48				
6A49				
6A50				
6A51				
6A52				
6A53				
6A54				
6A55				
6A56				
6A57				
6A58				
6A59				
6A60				
6A61				
6A62				
6A63				
6A64				
6A65				
6A66				
6A67				
6A68				
6A69				
6A70				

● RECLAME ●

AU CHOIX LE TUBE		4,00	
ECC81	EL83	12BA6	
EF80	EY81	12UA6	
ECL80	EY86	UCH42	
PL81	PCC84	UBC41	
PY80	EF42	UL41	
PY82	EBC81	EAF42	
PY81	EABC80	UF41	
ECC83	EL86	ECH42	
ECC82	EM84	EAF42	
PL82	EM85	EBC41	
PL83	UCH81	UBC41	
EFC80	UBF89	EL41	
EF85	UY85	6AQ5	
12AV6	ECC85	6AU6	
EC82	EBF89	6BE6	
EF89	1R5	6BQ7	
EL81	ECC84	PCF82	
AU CHOIX LE TUBE		4,00	
CF3	9,50	EBC3	10,10
CF7	9,50	EB4	10,10
CY2	8,40	EBC41	6,40
C443	9,50	EBC81	4,70
DAF96	5,05	E447	9,50
DF96	5,05	EABC80	8,10
DK92	5,40	EAF42	6,70
EM4	7,40	EM34	7,00
EM80	5,40	EM80	5,40
EM85	5,40	EM85	5,40
EM81	5,05	EM81	5,05
EM84	7,40	EM84	7,40
EY51	7,40	EY51	7,40
EM4	7,40	EM4	7,40
UL41	6,40	UL41	6,40
UL84	6,10	UL84	6,10
UM4	7,75	UM4	7,75
UY42	5,70	UY42	5,70
UY85	4,00	UY85	4,00
UY92	4,00	UY92	4,00

● JEUX DE LAMPES ●

LE JEU DE LAMPES		31,00	
OC70	3,50	OC71	4,00
OC72	4,50	OC44	5,00
OC45	5,00	OC170	15,00

1xOC44 - 2xOC45 }
1xOC71 - 2xOC72 } **27,00**

TRANSISTORS

LE JEU DE 6 TRANSISTORS

● LE FLORIDE ●
alternatif 6 lampes
4 gammes d'ondes.
Position PU.
Cadre antiparasite incorporé
Sélectivité et sensibilité remarquables. **COMPLET, en pièces détachées.** Prix .. **158,70**
EN ORDRE DE MARCHÉ :
168,00
Dimensions : 140 x 265 x 215 mm
Le même modèle, SANS CADRE antiparasite **160,80**

● LE MONTLHERY ●

6 transistors + diode
CLAVIER 3 TOUCHES
2 gammes d'ondes (PO - GO)
Cadre antiparasite incorporé
PRISE ANTENNE AUTO
Dimensions : 265 x 175 x 85 mm.
PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ 172,00

● LE CRICKET ●

ELECTROPHONE 4 VITESSES
Grande marque
Alternatif 110/220 volts
H.-P. 17 cm dans couvercle
AU PRIX INCROYABLE
(En ordre de marche) de
135,00
(Port et emballage : 14,00)

AMPLIFICATEUR HI-FI 10 WATTS
« KAPITAN »
Entrées PU et RADIO avec mixage
Position FM pour adaptateur
Etage final PUSH-PULL
Sorties 5 - 9,5 et 15 ohms. Bde passante 15 à 40 000 périodes/secondes à 1 db. Sensibilité 600 Microvolts.
COMPLET, en pièces détachées 168,40
EN ORDRE DE MARCHÉ **185,00**
(Port et emballage : 12,50 NF)

Comptoirs CHAMPIONNET
14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. ORNANO 52-08 C.C. Postal : 12 358-30 Paris
ATTENTION ! Métrô : Porte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON
EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande
● OUVERT PENDANT LES VACANCES ●

NOUVEAUX MODÈLES 1961

*Le plus faible volume
pour le plus grand diamètre*

F12V8

F 12 V8

Haut-parleur de conception récente d'une présentation très compacte et dont les caractéristiques particulières assurent aux récepteurs transistors un sommet de performances inégalé à ce jour. (Dim. : diam. 127 mm, prof. 26 mm.)



F9V8

F 9 V8

Haut-parleur d'une présentation très compacte comme le précédent, et réunissant deux qualités essentielles pour les appareils de petites dimensions : faible encombrement, grande sensibilité. (Dim. : diam. 90 mm, prof. 22 mm.)

T7PV8

T 7 P V8

Haut-parleur destiné, par ses dimensions et ses caractéristiques acoustiques exceptionnelles, à l'équipement rationnel des récepteurs « Pocket » (Dimensions : diam. 66 mm, prof. 21 mm.)

F17PPW8

F 17 P P W 8

Haut-parleur à très faible profondeur, très décoratif, sans fuite magnétique, à grande fidélité, spécialement étudié pour les électrophones portatifs et les téléviseurs extra-plats. (Dimensions : diam. 158 mm, prof. 27 mm.)

AUDAX

S. A. AU CAPITAL DE 4.500.000 NF
45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVR. 50-90 (7 lignes groupées)

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

PRACTIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F. (P. Berché), quinzième édition, entièrement refondue et modernisée, par Roger-A. Raffin. — Le plus grand succès de librairie connu en France en matière de radiotechnique, magistralement rédigé par Paul Berché, et dont les exposés, clairs et précis, ont été conservés par Roger-A. Raffin, sans avoir recours aux mathématiques compliquées. Tous les nouveaux textes concernant les progrès récents de la technique radio-électrique ont été intercalés.
Le volume relié, format 16 × 24, 926 pages, 665 schémas. Prix.... 55 NF

PROBLEMES D'ELECTRICITE ET DE RADIO-ELECTRICITE (J. Brun). — Recueil de 224 problèmes avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les certificats internationaux de radiotélégraphistes (1^{re} et 2^e classes) délivrés par l'administration des P.T.T. ou par l'aviation civile et la marine marchande.
Un volume relié, format 145 × 21, 196 pages. Prix 15 NF

FORMULAIRE D'ELECTRICITE ELECTRONIQUE ET RADIO, avec commentaires détaillés intercalés dans le texte (Jean Brun). (Nouvelle édition revue et augmentée).
I. Electricité. — II. Electronique et Radio.
Un volume relié 14,5 × 21, 192 pages. Prix 17 NF

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS, par F. Huré. — Cet ouvrage est destiné aux jeunes débutants, amateurs de radio. — A une époque où l'électronique étend chaque jour ses applications et fait de plus en plus appel à des techniciens, nous pensons que le manuel peut donner aux jeunes le goût des réalisations radio. Il sera donc certainement agréable aux élèves des écoles primaires, lycées, collèges, écoles techniques ainsi qu'aux apprentis de réaliser des montages simples. En s'amusant, ils connaîtront les joies des premières réussites, leur permettant peut-être de se découvrir une vocation de radio-électricien.
SOMMAIRE : I. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. — II. Le montage (montage et câblage). — III. Un récepteur à cristal simple. — IV. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. — V. Récepteurs simples à montage progressif. — VI. Les récepteurs reflex. — VII. Récepteur super-hétérodyne. — VIII. Amplificateur basse fréquence et divers. Emetteur expérimental de faible puissance.
1 volume 16 × 24. Nombreux schémas. Prix..... 8 NF

100 MONTAGES ONDES COURTES (F. Huré et R. Piat). — La réception OC et l'émission d'amateur à la portée de tous. — Cette nouvelle édition, entièrement remaniée et augmentée, a pour but de mettre la Réception et l'Emission d'amateurs à la portée de tous ; en effet, cet ouvrage, par son importance, constitue une documentation complète ; il intéressera le débutant aussi bien que l'O.M. chevronné qui y puisera de précieux conseils.
— Principaux chapitres : Récepteurs - Convertisseurs - Emetteurs - Alimentation - Procédés de manipulation - Modulation - Réception VHF - Antennes - Mesures - Guide du trafic - Utilisation des transistors - Règles élémentaires du trafic amateur. Prix 18 NF

LES TRANSISTORS (F. Huré). — L'auteur a réussi à exposer d'une façon claire et précise une partie théorique traitant des principes de bases du fonctionnement des transistors, passant ensuite à l'utilisation des « triodes à un seul étage », aux superhétérodynes les plus modernes et des amplificateurs de haute fidélité et de puissance.
Un volume relié, format 15 × 21, 300 pages, 255 schémas 18 NF

DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS (F. Huré). — Les éléments constitutifs d'un récepteur superhétérodyne à transistors. — Les instruments de mesure nécessaires. — Précaution à observer au cours de dépannage. — Méthodes générales et recherche des pannes et de la mise au point d'un récepteur. — Vérification des postes auto à transistors. — Tableaux annexes. — Un volume relié 14,5 × 21, 190 pages. Prix 15 NF

COURS DE RADIO ELEMENTAIRE, par A. Raffin. — Ouvrage d'initiation à la Radio, cours simple, élémentaire, accessible à tous les débutants, même à ceux qui entrent, pour la première fois, en contact avec la Radio. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées, avec des exemples et force détails, afin de les rendre compréhensibles à tous. Mais comme il serait vain de vouloir comprendre la radio si l'on ignore absolument tout de l'électricité, ce cours débute par quelques chapitres d'électricité.
Un volume relié 14,5 × 21, 335 pages. Prix 20 NF

L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR, par Roger-A. Raffin-Roanne, nouvelle édition 1959. — Les ondes courtes et les amateurs. — Rappel de quelques notions fondamentales. — Classification des Récepteurs OC. — Etude des éléments d'un récepteur OC. — Etude des éléments d'un émetteur. — Alimentation. — Les circuits accordés. — Pratique des récepteurs spéciaux OC. — Emetteurs radiotélégraphiques. — La radiotéléphonie. — Amplification B.F. — Modulateurs. — Montage d'émetteurs radiotéléphoniques. — Les antennes. — Description d'une station d'émission. — Technique des U.H.F. — Ondes métriques. — Ondes décimétriques et centimétriques. — Radiotéléphonie à courte distance. — La modulation de fréquence. — Radiotéléphonie à bande latérale unique. — Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur). — Mesures et appareils de mesure. — Trafic et réglementation. Remis à jour et augmenté, 736 pages, 800 schémas. Un volume 16 × 24. Prix 35 NF

PRACTIQUE INTEGRALE DE LA TELEVISION (F. Juster). — Nouvelle édition. — Nous ne saurions trop conseiller à tous les amateurs et professionnels l'acquisition de cet ouvrage, destiné sans aucun doute à devenir classique

en télévision, au même titre que *Pratique et Théorie de la T.S.F. dans le domaine de la radio.*
Un volume de 600 pages (145 × 210). Prix 25 NF

DEPANNAGE, MISE AU POINT, AMELIORATION DES TELEVISEURS, par Roger-A. Raffin. — Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien radio à devenir un bon dépanneur de télévision en le guidant dans son nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail. L'auteur y développe et analyse plus de 100 cas de pannes et leurs remèdes.
SOMMAIRE : Généralités et équipement de l'atelier. — Travaux chez le client. — Installation de l'atelier. — Autopsie succincte du récepteur de télévision. — Pratique du dépannage. — Mise au point, alignement des Téléviseurs. — Cas des réceptions très difficiles. — Amélioration des téléviseurs.
Un volume relié 14,5 × 21, 230 pages. Nombreux schémas. Prix.... 20 NF

DISQUES HAUTE FIDELITE, STEREOPHONIE, par Marthe Douriau. — Nouvelle édition entièrement remaniée et modernisée où sont développées les deux techniques de la Haute Fidélité et de la Stéréophonie. Tout amateur ou professionnel pourra, de cet ouvrage, tirer les meilleurs enseignements pour une bonne utilisation d'un matériel de reproduction sonore dont l'évolution reste l'objet principal de cet ouvrage, après avoir éclairé les adeptes de la musique enregistrée sur la constitution et l'utilisation correcte des disques, sur les perfectionnements récemment intervenus et sur tout ce qu'il importe d'exiger de la chaîne de reproduction : pick-up, tourne-disques, amplificateur et haut-parleur. Un volume relié, 150 pages, format 14,5 × 21. Prix 15 NF

LES NOUVEAUX PROCEDÉS MAGNETIQUES (H. Hérmandinquer). — Le cinéma et les machines parlantes. — Les éléments des installations. — Le problème de la sonorisation magnétique. — Les films à pistes magnétiques. — Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés. — La synchronisation rapide. — La synchronisation électronique. — La synchronisation électro-mécanique. — La prise de son et sa technique. — Principes et avantages de la stéréophonie. — La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique. — La pseudo-stéréophonie et sa pratique. — Les électrophones stéréophoniques 30 NF

BASSE-FREQUENCE ET HAUTE FIDELITE (R. Brault). — **SOMMAIRE :** I. Notions d'acoustique. — II. Notions sur la théorie atomique. — III. Rappel de quelques notions d'électricité. — IV. Notions sur les tubes électroniques. — V. Notions sur les transistors. — VI. Réaction et contre-réaction. — VI bis. Etude du circuit à charge cathodique et du circuit ultra-linéaire. — VII. Systèmes de déphaseurs. — VIII. Commandes de tonalité. — IX. Transformateurs B.F. — X. Les Haut-Parleurs. — XI. Baffles et enceintes acoustiques. — XII. Les pick-up. — XIII. L'alimentation des amplificateurs B.F. — XIV. Etude d'un amplificateur à haute fidélité. — XV. Les préamplificateurs. — XVI. Mesures à faire sur les amplificateurs. — XVII. Versions commerciales et amateurs d'ampli Hi-Fi. — XVIII. Notions sur les magnétophones. — XIX. Stéréophonie. — XX. Ecoute A.M. et F.M. en Hi-Fi. — XXI. Matériel pour haute fidélité : H.P., P.U., transfo de sortie, tubes, disques, etc.
Un volume relié, 700 pages, format 14,5 × 21, schémas. Prix..... 40 NF

TELE-COMMANDE (R. Keller). — La télécommande pour tous. — Quelques conseils. — Emetteurs 6AQ5 - 3A4F - 3A4V. — Récepteur DL 96 - DL 67 - DL 43. — CIRCUITS ELECTRIQUES. — Conclusion. Prix 5 NF

TECHNOLOGIE ELECTRONIQUE ET TELEVISION (Michel Biblot). — Tubes à rayons cathodiques pour oscilloscopes et téléviseurs. Tubes à gaz et tubes à gaz spéciaux. Les tubes d'émission. Tubes photo-électroniques et cellules photo-électriques. Propriétés générales de semi-conducteurs. Les redresseurs secs. Diodes à cristaux ou diodes cristallines. Les transistors. Les antennes de télévision. Bobinages haute fréquence et à fréquence intermédiaire pour téléviseurs. Système de concentration. Transformateurs lignes et images. Circuits imprimés. Normes françaises et normalisation. Règle de sécurité des récepteurs de télévision 19,50 NF

GUIDE PRACTIQUE DU DEPANNAGE TV (Fred Klingler). — Commentaires des pannes. Explications des fonctions de chaque partie du téléviseur. Pannes les plus fréquentes. Tableau des tensions. Remplacement des tubes, etc. Pannes les plus fréquentes. Tableau des tensions. Remplacement des tubes, etc. Composition de la trousse de dépannage. Organisation du service d'entretien. Figures et photos, extraits de schémas, etc. 12,60 NF

LE TRANSISTOR, MAIS C'EST TRES SIMPLE (E. Aisberg). — Notions fondamentales. Caractéristiques essentielles. Technologie. Montages de base en radioélectricité. La vie des atomes. Les jonctions. Bonjour, transistor. La physique des transistors. Un peu de technologie. Le règne des courbes. Des droites et des courbes. Chocs en retour. EC, BC, CC. Liaisons en tous genres. Economie et puissance. Dans le domaine de la HF. De la HF à la MF puis à la BF. Des wagons et des trains 12 NF

MONTAGES ELECTRONIQUES INDUSTRIELS (R. Kretzmann). — Dispositifs de commande photoélectrique. Circuits de comptage. Circuits de stabilisation. Dispositifs de contact et de commande. Montages oscillateurs et amplificateurs. Redresseurs 30 NF

SCHEMAS D'ELECTRICITE (Jean Barry). — Une partie importante est constituée par de très nombreux extraits des Normes Françaises actuellement en vigueur. Tous ces extraits de normes sont groupés sous les titres « Généralités » et « Symboles normalisés ». Cet ouvrage est destiné aux élèves des Sections « Electricité » des Ecoles Nationales Professionnelles, des Collèges Techniques et des Centres d'Apprentissage (Collèges d'Enseignement Technique), Electriciens et Dessinateurs industriels. Prix.. 18 NF

Tous les ouvrages de votre choix vous seront expédiés dès réception d'un mandat, représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,60 NF. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 80 NF.
LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur (2^e) - C.C.P. 2026-99 UARIS

Pas d'envois contre remboursement

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Informations

LIAISON RADIO TELEX DIRECTE PARIS-OSAKA

UNE liaison radioélectrique télex directe a été mise en service entre la France et le Japon le 1^{er} mai 1961. Depuis le 1^{er} juillet 1959, le service télex était assuré par l'intermédiaire de la station de Hambourg, en Allemagne. L'ouverture de cette relation directe permettra tou-

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
J.-G. POINCIGNON
Rédacteur en chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
25, rue Louis-le-Grand
PARIS

OPE 89-62 - C.C.P. Paris 424-19

Abonnement 1 an
(12 numéros plus 2 numéros spéciaux) : 15 NF (1.500 fr.)
Abonnement étranger :
18,50 NF (1.850 fr.)

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital
de 3.000 nouveaux francs
142, rue Montmartre
PARIS (2^e)



CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
53.296
EXEMPLAIRES

PUBLICITE

Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE
DE PUBLICITE

142, rue Montmartre, Paris (2^e)
Tél. : GUT. 17-28
C.C.P. Paris 3793-60

Nos abonnés ont la possibilité de bénéficier de cinq lignes gratuites de petites annonces par an, et d'une réduction de 50 % pour les lignes suivantes, jusqu'à concurrence de 10 lignes au total. Prière de joindre au texte la dernière bande d'abonnement.

tefois un service plus rapide et de meilleure qualité. Le service fonctionne les jours de semaine de 6 heures à 23 heures et la taxe des communications reste fixée à 44,64 NF pour les trois premières minutes et à 14,38 NF par minute supplémentaire.

LOCATION DES PLACES PAR SYSTEME ELECTRONIQUE A LA BOAC

LA British Overseas Airways Corporation (BOAC) a l'intention d'installer un système électronique qui fournira tous les renseignements désirés au sujet des places libres sur les avions de tous les services de la BOAC et des compagnies associées.

Le matériel sera fourni par la Standard Telephones and Cables Ltd de Londres. Les renseignements seront emmagasinés électroniquement dans un centre situé à Londres et de là envoyés à une centaine d'employés aux services des réservations. L'installation entrerait en service à la fin de l'année. Le système sera étendu à d'autres postes londoniens, y compris l'aérogare, au moyen de circuits télégraphiques. Plus tard, par le moyen de lignes téléphoniques, une nouvelle extension se fera vers les grands centres britanniques ainsi que vers certaines villes d'Europe.

Le système tiendra, automatiquement et avec beaucoup de rapidité, les états des disponibilités, enregistrant les locations et les annulations. Ce système d'inventaire permanent ne fonctionnera cependant pas dès le début ; son introduction n'entraînera aucun changement dans les claviers de mise en code des postes, mais simplement une modification du matériel central.

PREMIERE PRESENTATION EN FRANCE DU NOUVEAU SYSTEME DE RADIOLOCALISATION DECCA « HI-FIX »

LE nouveau système de radiolocalisation Decca « Hi-Fix » de la « Decca Navigator Company Ltd » vient d'être présenté en fonctionnement en radé du Havre, du 25 au 29 mars 1961, par la C.S.F. — Compagnie générale de télégraphie Sans Fil — qui assure en France la vente des matériels de radionavigation Decca ainsi que la fabrication sous licence de certains d'entre eux.

Le Decca « Hi-Fix » est un système de radio-localisation de haute précision, dont le principe est analogue à celui du système de navigation Decca bien connu. L'originalité du « Hi-Fix » réside dans le fait qu'une seule fréquence d'émission est utilisée, dans la bande des 1 650 à 2 400 kc/s (largeur de bande 100 c/s).

Les équipements émetteurs (1 station « Maître », 2 stations « Esclaves ») sont simples, rapidement installés, légers, (le poids de chaque station est inférieur à 100 kg) et ne demandent qu'une surveillance limitée.

Le récepteur de bord, qui utilise une simple antenne fouet, affiche en lecture directe la position du mobile par rapport à un réseau d'hyperboles — ou de cercles si l'émetteur « Maître » est installé à bord du navire — : deux compteurs décimaux expriment les coordonnées au centième d'hyperbole près, ce qui permet pratiquement d'apprécier un déplacement de l'ordre d'un mètre.

Les essais ont été effectués avec la pleine collaboration du Port Autonome du Havre, en présence de nombreux représentants des Administrations et des Organismes intéressés. Une vedette de sondage du Port du Havre était équipée d'un récepteur « Hi-Fix » avec traceur de route sur lequel le chemin suivi par le navire s'inscrivait automatiquement. Cet accessoire a permis de démontrer de façon très spectaculaire la précision obtenue et la facilité avec laquelle il est possible de suivre un tracé préétabli.

CAMERAS DE TV SENSIBLES AUX RAYONS INFRAROUGES ET ULTRA-VIOLETES

LA Société E.M.I. Electronics Ltd a mis au point des caméras sensibles aux rayons infrarouges et ultraviolets.

Les premières sont pourvues d'un tube convertisseur de vidéo de taille courante qui permet des prises de vues dans l'obscurité à l'aide de projecteurs infrarouges. Cette caméra pourrait donc servir à l'étude des mœurs des oiseaux de nuit et à la surveillance nocturne des banques. Elle peut aussi déceler la chaleur sans l'aide de projecteurs, car elle est sensible aux rayons calorifiques émis, par exemple, par une plaque de fer chauffée à 450 degrés et dont la coloration rouge foncé est à peine visible à l'œil nu. En couplant un oscilloscope avec cette caméra, on peut mesurer les températures des objets examinés. Cette propriété de la nouvelle caméra peut trouver de nombreuses applications dans l'industrie.

Les caméras sensibles aux rayons ultraviolets sont pourvues d'un tube convertisseur de vidéo dont l'utilisation principale est de transformer les images d'un microscope aux rayons ultraviolets en images de télévision.

On sait que l'efficacité du microscope optique est limitée par la longueur d'onde de la lumière. Les objets qui sont d'un diamètre approchant la longueur d'onde de la lumière ne réfléchissent plus cette lumière et demeurent invisibles. On peut cependant les voir à l'aide de microscopes spéciaux à lentilles de quartz, en utilisant un éclairage ultraviolet dont la longueur d'onde est plus petite que celle de la lumière visible. Il fallait normalement prendre de nombreuses photographies, d'où pertes de temps et détérioration des coupes sous l'effet des rayons ultraviolets. En couplant une caméra de télévision sensible aux rayons ultraviolets avec ce microscope, on peut observer les coupes directement sur l'écran du téléviseur.

Ces deux modèles de caméras sont aussi sensibles à la lumière ordinaire, de sorte qu'ils peuvent servir aux prises de vues normales.

(E.M.I. Electronics Ltd.)

AU SUJET DE LA 2^e CHAÎNE

LA deuxième chaîne qui couvrira le territoire dans un délai non encore fixé, doit accroître l'intérêt que porte le public à la Télévision.

Le Syndicat des Constructeurs de Téléviseurs (S.C.A.R.T.) qui, dans le cadre de la Fédération Nationale des Industries Electroniques (F.N.I.E.), a été étroitement associé à l'étude des problèmes techniques posés par l'établissement d'une nouvelle infrastructure, confirme que l'industrie française a pris toutes les mesures lui permettant de satisfaire les nouvelles demandes.

Le syndicat tient en outre, à donner au public la garantie que les téléviseurs fabriqués et vendus par ses membres sont conçus pour recevoir les programmes de la 2^e chaîne moyennant l'adjonction d'un dispositif simple qui sera mis à la disposition des usagers en temps utile.

EXPOSITION DE MOSCOU

LA Fédération nationale des Industries électroniques a donné le 25 juillet une Conférence de Presse à son siège, 23, rue de Lubeck. Le magistrat exposé de M. Brailard nous a permis de connaître le détail, l'importance et l'originalité de la participation française à l'Exposition de Moscou qui doit se tenir du 15 août au 15 septembre 1961. Outre nos grandes firmes de matériel électronique : C.S.F., Thomson, C.G.E., S.A.C.M., C.R.C., Audax, Vidéon, etc., la R.T.F. présentera un panorama vivant et divers de ses multiples activités dans son pavillon culturel et scientifique. Les hôtesses allieront à la grâce française une connaissance parfaite de la langue russe.

UN HEUREUX MARIAGE

C'est avec plaisir et avec émotion que nous annonçons le mariage, à ANDRESY (Seine-et-Oise), le samedi 29 juillet de Monsieur Jean-Pierre VENTILLARD avec Mademoiselle PAULE RAFINI, fille de Monsieur A. RAFINI de l'Agence AIR-FRANCE d'Ajaccio.

Fils de Georges VENTILLARD décédé il y a 18 mois, Monsieur Jean-Pierre VENTILLARD dirige, avec son parrain Monsieur Paul CAMPARGUE, une grande entreprise française de presse dont notre journal fait partie.

L'atmosphère qui régnait au cours de cette cérémonie était empreinte de la plus chaleureuse sympathie et d'affection pour le jeune couple qui a conquis tous les assistants par sa charmante simplicité.

Sur la nombreuse assistance planait aussi le souvenir ému du grand disparu, Georges VENTILLARD, présent dans tous les cœurs des collaborateurs et amis qui ont eu le privilège de le connaître.

Pour acheter et vendre

● UTILISEZ
nos petites annonces

LE "SECAM" proposé comme futur système de télévision en couleurs pour l'Europe



La demande du public conduira les pays d'Europe à donner, d'ici quelques années, des programmes de télévision en couleurs. L'information de couleur sera simplement superposée aux signaux actuels, sans perturber le fonctionnement des récepteurs en noir et blanc qui seront utilisés comme par le passé.

Les discussions sur le futur standard, qui devra être commun à toute l'Europe, vont entrer dans une phase active. Deux systèmes sont en présence :

— le système dérivé du NTSC, utilisé depuis sept ans aux U.S.A. (modifié pour tenir compte à la fois de la différence de fréquence des réseaux d'alimentation et de la différence du nombre de lignes, et par conséquent non interconnectable avec le NTSC américain.

— le système « SECAM », mis au point par la CFT, filiale de la CSF — Compagnie générale de Télégraphie Sans Fil et de la Compagnie de Saint-Gobain.

Le système « SECAM » remédie aux défauts mis en lumière par l'exploitation du système américain.

Grâce à l'emploi, dans le « SECAM », de la modulation de fréquence dont on sait les avantages, pour assurer la transmission de la couleur, le réglage d'un récepteur TV « couleur » est aussi simple et aussi stable que celui d'un récepteur « noir et blanc ». La qualité de l'image est, en outre, maintenue pendant une exploitation prolongée, même en présence de parasites pouvant affecter aussi bien la phase que l'amplitude du signal.

Enfin, le système « SECAM » pourra utiliser sans modifications l'infrastructure d'émission, l'appareillage d'enregistrement magnétique et le réseau de relais actuellement utilisés pour les émissions en « noir et blanc ».

Ce système résout donc de façon pratique les problèmes techniques que pose la télévision en couleurs en Europe.

Des réseaux d'essai sont d'ailleurs sur le point d'être établis, en attendant que les difficultés inhérentes à toutes les grandes réalisations internationales soient heureusement surmontées.

Dans notre numéro spécial d'avril 1957 nous avons publié une importante documentation concernant le principe de transmission des images en couleurs, l'étude des tubes cathodiques trichromes et du système américain N.T.S.C.

Nous reproduisons ci-dessous une intéressante description du système de télévision en couleurs « SECAM » qui vient d'être présenté récemment à la Presse Technique. Grâce à des essais comparatifs réalisés au cours de cette présentation, nous avons pu constater la supériorité du système SECAM par rapport au système N.T.S.C., due en particulier à une plus grande stabilité et à des réglages plus simples du récepteur.

LE SYSTEME DE TELEVISION EN COULEURS « SECAM »

Bases des systèmes de télévision en couleurs

La reproduction fidèle d'une image colorée fait intervenir trois informations indépendantes (1). L'analyse « trichrome » de l'image

consiste à en extraire trois vues ne comportant chacune que les brillances d'une couleur « primaire » (en intercalant des filtres colorés devant l'appareil de prise de vues). Les couleurs « primaires » choisies en télévision sont le rouge, le vert et le bleu. Les trois vues projetées avec leurs couleurs respectives et convenablement superposées donnent l'illusion exacte de l'image colorée originelle avec toutes les gradations de teintes.

La transmission des trois informations par des signaux électriques fait appel à deux groupes de procédés principaux :

a) Systèmes séquentiels

On peut transmettre les trois vues rouge, verte et bleue successivement, et compter ensuite sur la persistance rétinienne pour reconstituer l'image colorée complète. Ce procédé (« séquence de trame ») conduit à un encombrement prohibitif du spectre des fréquences à transmettre, ou bien à des papillotements de lumière dus aux différences de luminosité entre les trois vues primaires.

Une amélioration consiste à établir la séquence des trois couleurs primaires non plus d'une image à l'autre, mais d'une ligne à l'autre (« séquence de lignes »). Moyennant certaines précautions, telles que des renversements périodiques de la séquence, on peut dans une certaine mesure éviter les impressions de défilement des couleurs qui résulteraient des luminosités différentes des lignes colorées successives. L'encombrement du spectre peut être le même qu'en noir et blanc au prix d'une diminution de la définition verticale de l'image.

Les systèmes purement séquentiels ont l'avantage d'une grande simplicité, mais ils conduisent à une mauvaise utilisation de la bande de fréquences ; de plus, ils ne sont pas « compatibles », en ce sens que des émissions de télévision en couleurs effectuées par un procédé purement séquentiel ne pourraient pas être reçues convenablement sur un récepteur conçu pour la télévision en noir et blanc.

b) Systèmes simultanés

Afin d'utiliser au mieux le spectre de fréquence et de permettre la compatibilité avec les récepteurs noir et blanc, il est avantageux de « coder » les trois informations primaires pour en tirer trois signaux électriques primaires l'un représente la luminance vraie de l'image (c'est-à-dire l'image en noir et blanc avec toutes ses gradations gris), et les deux autres définissent la coloration de l'image, ou « chrominance ».

L'information luminance est transmise comme une image noir et blanc normale, et on lui adjoint :

- soit deux sous-porteuses modulées respectivement par chacun des deux signaux de chrominance,
- soit une seule sous-porteuse modulée de deux façons différentes (2).

judicieusement codées l'œil pouvait reconstituer certains éléments de l'information manquante. Il serait erroné d'en conclure hâtivement que deux informations suffisent à une reproduction fidèle de l'image colorée d'origine ; mais ces expériences confirment qu'il peut ne pas être indispensable de respecter le contenu exact et total des trois informations si on leur impose un codage judicieux.

(2) Le système américain, normes NTSC, entre dans cette dernière catégorie de procédé simultané. On y utilise deux modulations d'amplitude en quadrature, avec transmission à porteur supprimée et démodulation synchrone à la réception. Il en résulte une modulation combinée de la sous-porteuse en amplitude et en phase.

Comme l'œil distingue mal les détails fins qui ne se différencient que par des variations de teinte sans variation de luminosité, la bande de fréquence occupée par les signaux de chrominance peut être relativement très réduite. Ces signaux peuvent donc être placés à l'intérieur du spectre normal d'une image de télévision en noir et blanc, sans pour autant réduire notablement la finesse de l'image (c'est-à-dire la bande de fréquences allouée aux signaux de luminance). On peut ainsi admettre un certain recouvrement des spectres de luminance et de chrominance par des procédés d'entrelacement de fréquences, qui reviennent en fait à introduire une séquence de points. Malheureusement, la séparation des différentes modulations introduit des complications sérieuses du récepteur et les interactions inévitables introduisent des pollutions de l'image reproduite. Enfin la protection contre les perturbations est évidemment d'autant plus critique qu'on transmet simultanément un plus grand nombre de modulations (3).

Il semble donc souhaitable de rechercher un codage plus parfait de l'image en couleurs. Les restrictions de largeur du spectre de chrominance qui sont la base principale du codage dans ces systèmes (et en particulier dans le système NTSC) ont été établies pour obtenir un rendu des détails colorés **horizontaux** qui corresponde approximativement au pouvoir séparateur de l'œil pour les colorations d'égalles brillances. La définition **verticale** de la chrominance obtenue par ces procédés est donc inutilement surabondante, et il serait légitime de la diminuer aussi jusqu'à la limite de perception des détails colorés, afin de bénéficier d'un codage de l'image donnant des conditions de transmission plus satisfaisantes, ou une conception plus simple des appareillages.

PRINCIPES DU SYSTEME SEQUENTIEL A MEMOIRE

Le système SECAM permet de palier dans une large mesure les défauts des deux procédés de base. Puisque l'œil est peu sensible aux variations fines de coloration qui ne sont pas accompagnées de variations de luminosité, la perte de définition verticale et les phénomènes stroboscopiques signalés pour le procédé à séquence de lignes perdent toute importance s'ils ne jouent que sur l'information de chrominance. La combinaison optimum semble donc être trouvée dans un système qui transmet la luminance dans le spectre « video » normal, auquel on adjoint **une seule** sous-porteuse **modulée d'une seule façon**, mais séquentiellement, par les deux informations de chrominance. Si, de plus, on retarde chacune de ces informations à la réception, de façon à l'utiliser pendant deux lignes successives, les signaux primaires rouge, vert, bleu qu'on en déduit peuvent être présentés **simultanément** ainsi d'une façon aussi satisfaisante que dans le cas d'un procédé purement simultané.

Puisque la sous-porteuse de chrominance ne reçoit qu'une seule modulation, on peut choisir

(3) Heureusement les pollutions qui apparaissent uniquement comme des variations de teinte, sans variation de luminosité, sont beaucoup moins gênantes que celles qui s'introduisent dans la voie luminance, si bien que l'image en couleurs transmises par les procédés qui transmettent séparément la luminance et la chrominance bénéficie d'une protection *subjective* presque équivalente à celle de l'image de télévision en noir et blanc.

celle-ci pour donner les meilleures performances, la meilleure protection contre les perturbations et la plus grande facilité de conception et de réglage du récepteur. Dans un choix, il faut aussi tenir compte de ce que le signal de luminance est obligatoirement modulé en amplitude (pour des raisons de compatibilité avec les standards de télévision en noir et blanc). Dans les premières expériences du système SECAM, pour des raisons de simplicité, on modulait également en amplitude la sous-porteuse de chrominance; ces expériences ont prouvé que l'amplitude du signal était un paramètre trop sensible aux perturbations et aux intermodulations. La modulation de phase a été rejetée à cause de sa susceptibilité aux distorsions et à cause des complications et difficultés de réglage qu'elle entraînerait dans le récepteur. Finalement c'est le **choix d'une modulation de fréquence de la sous-porteuse de chrominance qui s'est imposé**. Outre ses propriétés intrinsèques d'insensibilité aux agents extérieurs et aux non-linéarités ou variations de caractéristiques des amplificateurs, la modulation de fréquence offre un intérêt décisif en présence de la modulation d'amplitude de la voie luminance. Cette combinaison permet d'obtenir le maximum de protection réciproque contre les interactions entre les deux informations luminance et chrominance. Si l'on tient compte également du fait que les fréquences élevées du spectre ne contiennent que peu d'énergie, il est possible de placer la sous-porteuse de chrominance dans la partie supérieure de ce spectre sans qu'il soit nécessaire de le tronquer, ni à l'émission, ni à la réception (4).

En résumé, le système SECAM est caractérisé par :

- La transmission simultanée de deux informations seulement.
- Une modulation d'un type unique sur la sous-porteuse de chrominance.
- Une transmission des informations chrominance à séquence de lignes.
- La mise en mémoire d'une ligne à l'autre à la réception de ces informations.

Le système SECAM présente tous les avantages des procédés simultanés :

- Spectre de fréquence et définition de la luminance inchangés par rapport aux standards de télévision en noir et blanc.
- Pas de fatigue visuelle due à des papillements ou stroboscopies.
- Double compatibilité (possibilité de réception monochrome d'une image colorée sur un récepteur noir et blanc ordinaire, ou d'une image noir et blanc sur un récepteur pour télévision en couleurs).

La version à modulation de fréquence présente en outre, par rapport aux systèmes purement simultanés (à deux sous-porteuses, ou à sous-porteuse doublement modulée), les avantages suivants :

- Aucune interaction entre les deux formations de chrominance, puisqu'elles ne sont pas présentes au même instant pendant la transmission.
- Réduction au minimum des interactions entre les informations de luminance et de chrominance, puisque l'une est d'amplitude variable tandis que l'autre est d'amplitude constante et de fréquence variable.
- Bonne protection du signal de chrominance contre les perturbations ou interférences, inhérente à la modulation de fréquence.

(4) Puisque la sous-porteuse modulée en fréquence présente une amplitude constante, sa présence dans le spectre de luminance ne modifie pas les luminosités des plages colorées en fonction de leur teinte comme on le constate dans le cas d'une sous-porteuse d'amplitude variable.

- Insensibilité aux échos et aux irrégularités de propagation, grâce à l'action des limiteurs à la réception.
- Insensibilité, dans une large mesure, aux distorsions des appareillages de transmission (phase et gain différentiels).
- Grande simplicité des circuits du récepteur. (L'ajustage de la réponse des circuits est peu critique et il n'y a pas de condition de phase à respecter pour la synchronisation de couleur).

Ces signaux modulent en fréquence la sous-porteuse de fréquence centrale f_0 et d'amplitude constante A , avec une déviation de fréquence Δf (6), comme indiqué par la relation 1.

La figure 2 représente : (a) — le signal de chrominance video E_c pendant deux lignes successives, et (b) — la modulation $e_c = A \cos 2\pi (f_0 + E_c \Delta f) t$ de la sous-porteuse par ce signal, dans le cas de la transmission d'une mire de barres colorées donnant la suite de couleurs pures : blanc, jaune, turquoise, vert,

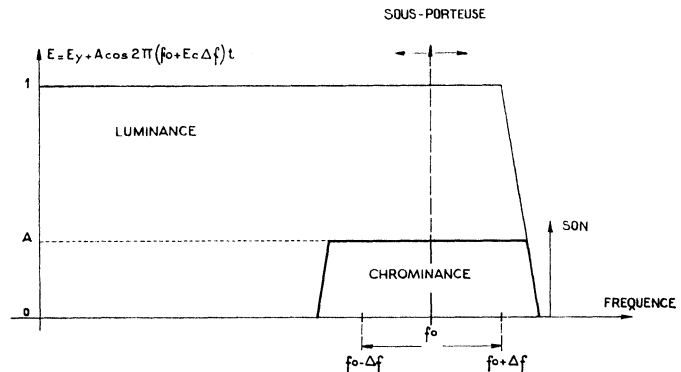


FIG. — Spectre des fréquences du signal composite

- Grande facilité de réglage du récepteur, puisque les colorations sont parfaitement déterminées par des valeurs de fréquences, indépendamment des gains ou temps de propagation des amplificateurs de sous-porteuse.
- Parfaite stabilité des performances, pour les mêmes raisons que précédemment.

Les signaux de télévision transmis suivant le système SECAM et reçus sur un récepteur noir et blanc ordinaire donnent une image monochrome affectée d'une granulation fine uniforme sur toute la surface de l'écran, sans pollution des gammes de gris (5). On peut réduire la visibilité de cette granulation en asservissant convenablement la phase de la sous-porteuse à l'émission, cet asservissement étant d'ailleurs sans aucune incidence sur la conception du récepteur de télévision en couleurs.

COMPOSITION DU SIGNAL TRANSMIS

La figure 1 représente le spectre de fréquence du signal composite. L'amplitude du signal représente la luminance de chaque point de l'image et la fréquence instantanée de la sous-porteuse représente sa coloration, suivant la relation :

$$E = E_y + A \cos 2\pi (f_0 + E_c \Delta f) t \quad (1)$$

où les tensions E , E_y et E_c sont prises en valeurs relatives par rapport à la tension qui correspond au blanc maximum.

E est la tension relative instantanée du signal composite.

E_y est la tension du signal de luminance.

E_c est la tension du signal de chrominance.

E_y et E_c sont dérivés des trois signaux primaires E_r , E_v et E_b résultant de la prise de vues avec des filtres respectivement rouge, vert et bleu.

E_y est la composition linéaire de ces signaux suivant les sensibilités relatives de l'œil pour les trois couleurs primaires :

$$E_y = 0,30 E_r + 0,59 E_v + 0,11 E_b \quad (2)$$

E_c prend alternativement, d'une ligne d'analyse à la suivante, les valeurs :

$$E_{r-y} = 1,43 (E_r - E_y) \quad (3)$$

et

$$E_{b-y} = 1,12 (E_b - E_y)$$

mauve, rouge, bleu. (Le blanc est la composition des trois couleurs primaires rouge, vert, bleu; le jaune, la turquoise et le mauve sont les combinaisons rouge + vert, vert + bleu et bleu + rouge respectivement). On remarquera sur la figure 2-b que la sous-porteuse est coupée dans l'intervalle entre deux lignes successives; mais on laisse subsister, avant la ligne modulée par le signal E_{r-y} , un train d'onde à la fréquence centrale f_0 , qui sert à identifier la séquence à la réception.

La figure 2-c montre le signal composite obtenu par la superposition du signal de chrominance e_c au signal de luminance E_y . (L'ordre des barres colorées a été choisi pour donner des luminances décroissantes de gauche à droite). On reconnaît encore la présence du signal d'identification de lignes E_{r-y} et E_{b-y} , sur l'un des paliers suivant l'impulsion de synchronisation.

DESCRIPTION SOMMAIRE D'UN ENSEMBLE DE CODAGE

Cet ensemble, schématisé figure 3, permet d'élaborer le signal video composite E à partir des tensions E_r , E_v , E_b provenant d'un dispositif d'analyse trichrome.

Ces signaux sont appliqués à une matrice qui fournit, par combinaisons linéaires des tensions, les trois signaux E_y , E_{r-y} et E_{b-y} . Ces deux derniers signaux sont appliqués à un commutateur électronique commandé par les impulsions à fréquence lignes, puis sont limités en bande par un filtre basse-bas. L'information séquentielle à bande étroite E_c qui en résulte vient moduler en fréquence l'oscillateur de sous-porteuse. Celui-ci est synchronisé par les impulsions à fréquence lignes et la phase de

(5) Par contre, en cas de sous-porteuse modulée en amplitude, la gamme des gris est modifiée par la granulation. En particulier dans un système à porteuse supprimée, tel que le NTSC, la sous-porteuse est absente dans les parties non-colorées et intense dans les teintes vives de l'image. Il en résulte que les images peu colorées ont peu de granulation, mais que la gamme de gris est faussée suivant les teintes de l'image en couleur originelle.

(6) Des conditions satisfaisantes du point de vue de la protection contre les perturbations ont été obtenues avec $A = 0,16$ et $\Delta f = 700$ kc/s pour les couleurs saturées de brillance 75 %.

la sous-porteuse est inversée périodiquement à fréquence de trames afin de donner une structure de faible visibilité à la granulation due à la présence de la sous-porteuse sur une image monochrome. Enfin le signal modulé en fréquence e_c est découpé dans les inter-

les signaux électriques E_r , E_b , E_v en remplaçant le tube par une matrice électronique). Le signal composite attaque d'une part un amplificateur à large bande fournissant le signal de luminance aux cathodes du tube trichrome, et d'autre part un amplificateur passe-bande

limitation et démodulation, les signaux « video » reconstitués E_{r-y} et E_{b-y} sont mélangés entre eux pour donner $E_{r-y} = E_r - E_y$, et les trois tensions $E_r - E_y$, $E_v - E_y$, $E_b - E_y$ sont appliquées aux wehnelts du tube trichrome dont les cathodes sont attaquées par E_y . Les courants de faisceau des trois canons se trouvent ainsi effectivement modulés par E_r , E_v et E_b , et illuminent respectivement les phosphores rouge, vert, bleu avec les brillances respectives de ces trois informations.

Le décodeur comporte également une voie auxiliaire (en pointillés sur la figure) destinée à actionner le commutateur électronique de chrominance en synchronisme avec la séquence établie à l'émission (7).

A cet effet, le signal d'identification présent dans les paliers précédant les lignes R — Y (voir figure 2) est extrait du signal de chrominance dérivée de la synchro-lignes (qui peut être par exemple prélevée sur le transformateur de balayage horizontal du tube trichrome). Le signal d'identification ainsi séparé déclenche le basculement d'un relaxateur dont les signaux actionnent le commutateur mettant en communication alternativement chacune des voies de démodulation avec les sorties des voies directe et retardée. L'absence permanente du signal d'identification caractérise une émission en noir et blanc et provoque l'arrêt du relaxateur. Une tension moyenne peut être prélevée sur une électrode de celui-ci pour bloquer le canal de

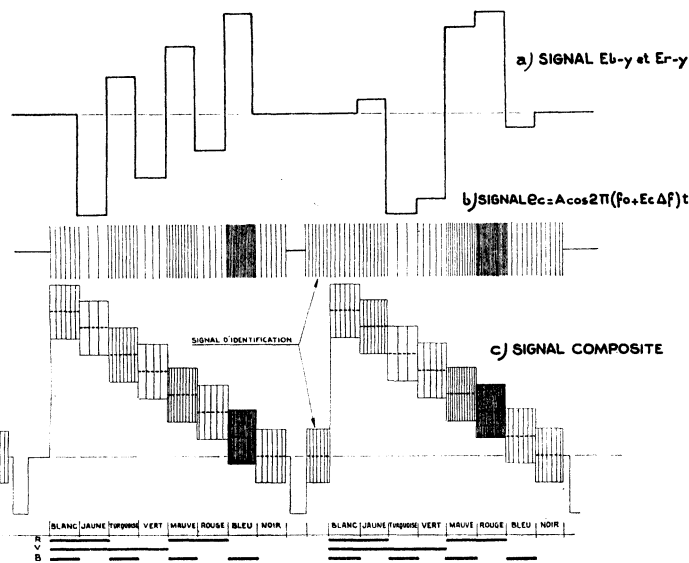


Fig. 2. — Signaux de chrominance

valles entre les lignes d'analyse, la différence de largeur entre les intervalles découpés fournissant le signal d'identification de la séquence.

Le signal e_c après passage dans un limiteur d'amplitude, est superposé au signal E_y convenablement amplifié et mis en phase, et le signal composite est limité en bande avant d'être distribué vers les appareils d'émission et de contrôle.

DESCRIPTION D'UN DECODEUR

Le décodeur reçoit le signal video composite et fournit au tube trichrome les éléments nécessaires à la reconstitution des trois vues primaires rouge, verte et bleue. Cette reconstitution suppose les opérations suivantes :

- Séparation de la sous-porteuse modulée e_c à l'aide de circuits sélectifs à bande étroite (± 1 MHz environ),
- Mise en mémoire de l'information chrominance séquentielle pendant la durée d'une ligne d'analyse, et aiguillage vers les démodulateurs fournissant simultanément les signaux E_{r-y} et E_{b-y} ,
- Amplification à large bande du signal composite, et combinaison linéaire de ce signal avec les tensions démodulées E_{r-y} et E_{b-y} pour retrouver les trois informations primaires E_r , E_v , E_b .

Puisque les spectres de E_{r-y} et E_{b-y} ne comprennent pas de composante au-delà de 1 MHz environ, les détails fins horizontaux des signaux reconstitués E_r , E_v , E_b sont fournis par la voie à large bande E_y . Cette approximation (principe des « mixed-highs » d'ailleurs également utilisé dans le système NTSC) concorde avec les propriétés physiologiques de l'œil qui perd la notion de coloration dans les détails fins. La même propriété est utilisée aussi dans le sens vertical où les colorations sont partiellement étendues sur les points homologues de deux lignes successives (par l'action du dispositif de mémoire), tandis que la définition vertical du signal de luminance reste inchangée.

La figure 4 montre un exemple de dispositif de décodage destiné à actionner un tube trichrome. (On pourrait aussi, si désiré, obtenir

($f_0 \pm 1$ MHz). Le signal modulé en fréquence e_c sélectionné par cet amplificateur, est envoyé simultanément, par une voie directe et par une voie retardée, sur les deux entrées d'un commutateur électronique. Le retard de 64 μ s (durée d'une ligne d'analyse) est actuellement obtenu au moyen d'une ligne ultrasonique de faibles dimensions (voir fig. 5). D'autres systèmes de mémoire peuvent être utilisés. Le commutateur électronique peut être constitué simplement par quatre diodes montées en pont. A la sortie du commutateur, on trouve sur une voie la modulation correspondant à E_{r-y} , répétée toutes les deux lignes, et sur l'autre voie la modulation E_{b-y} , également répétées. Après

chrominance et supprimer toutes les colorations en cas de transmission d'une image monochrome ou d'une absence de réception de la sous-porteuse. La « compatibilité inverse » est donc assurée d'une façon très simple.

(7) Ce processus d'identification rappelle la « synchronisation de couleurs » du système NTSC. Cependant il fait appel à des circuits beaucoup plus simples et faciles à ajuster, car la voie de séparation du signal d'identification SECAM a seulement la tâche de déceler la présence ou l'absence de ce signal, mais n'a pas à reconnaître sa phase. Il en résulte aussi que les perturbations qui affectent le signal d'identification ne peuvent introduire aucun virage coloré tant qu'elles n'atteignent pas une amplitude telle que ce signal n'en soit plus discernable.

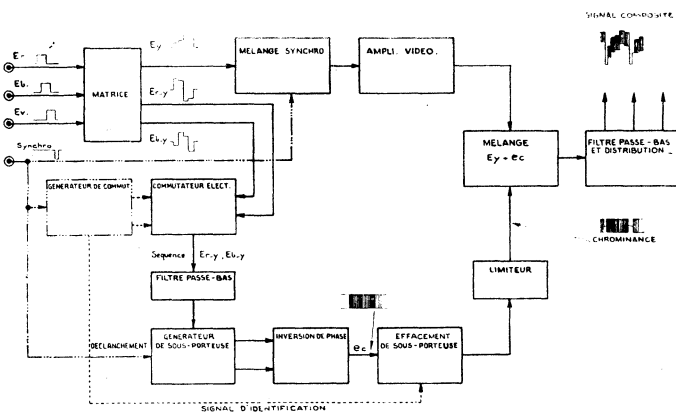


Fig. 3. — Signal video composite

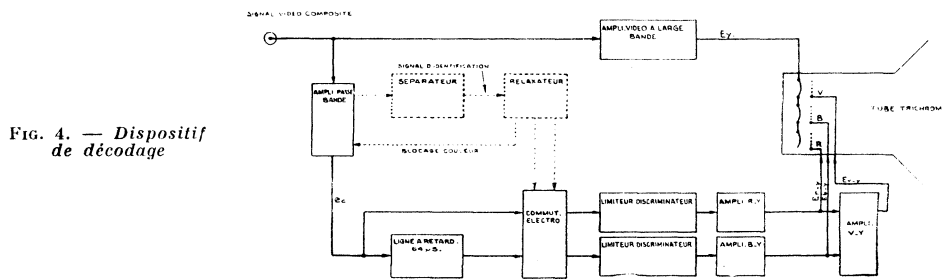


Fig. 4. — Dispositif de décodage

CONCEPTION GENERALE D'UN RECEPTEUR

Le récepteur de télévision en couleurs suivant le système SECAM pourra être conçu sensiblement comme un récepteur noir et blanc jusqu'à la détection, et comprendra, au lieu de l'amplificateur vidéo ordinaire, les circuits d'un décodeur du genre de celui schématisé sur la figure 4.

Ces circuits ne comportent pas un nombre de tubes supérieur à celui que l'on trouve dans toute la partie « Chrominance » d'un récepteur NTSC.

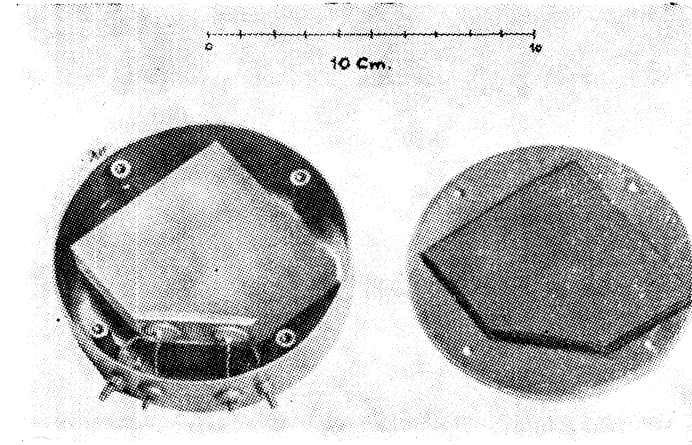


Fig. 5. — Cette ligne à retard ultrasonique, fabriquée par « Quartz et Silice » pour des applications industrielles, est un exemple de dispositif de mémoire qu'on peut utiliser dans le décodeur Secam pour obtenir une reproduction simultanée à partir de la transmission séquentielle des deux informations de chrominance. (La ligne représentée sur la figure fonctionne à 4,43 MHz, avec une bande passante de 2 MHz).

Il est aussi possible de décoder les signaux de chrominance directement à la fréquence intermédiaire du récepteur, sans passer par le détecteur, puisque la phase exacte de la sous-porteuse par rapport aux composantes de luminance n'est pas critique, et que même la fréquence centrale f_0 n'a besoin d'être définie qu'à quelques kilocycles près. Une telle disposition, qui serait très difficilement réalisable avec les systèmes à modulation amplitude-phase, à l'avantage de réduire encore tout risque d'intermodulation entre les informations de luminance et de chrominance et de rendre encore moins critique la réponse des amplificateurs à fréquence intermédiaire. (On peut utiliser des « platines MF » standard pour télévision en noir et blanc).

Comme déjà signalé, l'information de luminance peut être fournie au tube sous la forme

du signal vidéo composite, sans limitation de bande. Ce signal contient évidemment, en sus des tensions de luminance E_y , la sous-porteuse de chrominance. Mais puisque celle-ci a une amplitude constante, sa détection par la courbure de la caractéristique du tube affecte seulement d'une façon permanente la luminosité générale, sans changer les luminances relatives des couleurs.

Les niveaux des signaux de chrominance démodulés sont déterminés entièrement par les caractéristiques des deux ensemble limiteur-discriminateur des voies E_{r-y} et E_{b-y} , et sont équilibrés d'une façon très stable si ces deux

dispositifs sont réalisés de façon identique. Les variations de niveau haute-fréquence ou les variations de gain intervenant dans les canaux d'amplification et de décodage de la sous-porteuse de chrominance qui ne dépassent pas le seuil d'action des limiteurs n'ont pratiquement aucun effet sur les teintes de l'image reproduite. Il n'est donc pas utile de prévoir de réglages autres que ceux d'un récepteur noir et blanc normal.

EXPERIMENTATION SUR LE SYSTEME SECAM

Les considérations prometteuses développées au début de cet exposé ont été confirmées par les expériences et les mesures effectuées non seulement à la C.F.T., mais aussi par des organismes étrangers.

Lors d'essais de transmission de signaux en couleurs SECAM utilisant l'infrastructure des réseaux de télévision noir et blanc dans les conditions les plus variées, il n'est apparu aucune détérioration notable des images en couleurs. En particulier un bouclage sur une distance totale de 2 000 km (liaison Hambourg-Munich et retour) et une liaison Paris-Londres ont pu être réalisés par des faisceaux hertziens normaux, sans qu'il soit nécessaire d'introduire de modification ni même de changement des réglages des équipements terminaux. La fidélité de l'image colorée se conservait parfaitement après transmission, comme d'ailleurs au cours de tous les essais de liaisons à haute-fréquence effectuées entre divers points du réseau français et qu'utilisaient sans modification les équipements normaux de la Radiodiffusion et des P.T.T.

Notons aussi que, contrairement aux systèmes à modulation amplitude-phase, le système SECAM se prête remarquablement à l'enregistrement magnétique des images en couleurs, comme l'ont montré des essais effectués avec des appareils d'enregistrement magnétique ordinaires pour télévision en noir et blanc.

La réception dans les zones de champ faible ou dans des conditions de propagation difficile est en cours d'étude tant en France qu'à l'étranger. Les premières expérimentations dans des régions montagneuses ont confirmé l'insensibilité relative du système SECAM aux échos et aux propagations multiples.

Les mesures de gêne subjective apportées par le bruit ou les interférences à celle de la télévision en noir et blanc, mais équivalente (et souvent meilleure) que celle donnée par les autres systèmes connus de télévision en couleurs.

L'intérêt le plus marquant du système semble bien résider dans la conception et l'utilisation du récepteur de télévision en couleurs. Les maquettes de récepteurs réalisées à la C.F.T. ne comportent que des circuits d'un ajustage simple et peu critique; les vérifications et le dépannage peuvent être effectués par tout technicien éduqué pour la télévision en noir et blanc. Enfin la stabilité des performances est si grande qu'il suffira de mettre à la disposition de l'utilisateur les réglages normaux du récepteur en noir et blanc, sans adjonction de manœuvres spéciales pour la couleur.

(Doc. C.S.F.)

BIBLIOGRAPHIE

ELECTRONIQUE et RADIOELECTRICITE Cours de Radioélectricité par

G. THALMANN

Ingénieur électricien - Chef de la section d'électronique du Technicien vaudois et de l'Ecole des métiers de Lausanne

Tome III - Transistors. Modulation de fréquence. Instruments de mesure. Un ouvrage de 328 pages, 15 x 21, avec 196 figures et index alphabétique, 1961. Edité par Dunod. En vente à la Librairie de la Radio. Broché sous jaquette : 37 NF.

Ce cours d'électronique et de radio-électricité est destiné, dans son ensemble, aux futurs radio-électriciens, qui y trouveront un enseignement complémentaire utile à leur formation, ainsi qu'aux praticiens désireux de se perfectionner.

Le troisième tome de ce livre est

plus particulièrement consacré à l'amplification de haute fréquence, au changement de fréquence, aux perfectionnements apportés au récepteur superhétérodyne, aux récepteurs à modulation de fréquence et à transistors et aux divers récepteurs, aux mesures et instruments de mesure. Il comprend près de 300 figures illustrant, dans de nombreux cas, des problèmes pratiques.

L'auteur donne de l'ensemble des techniques, qui constituent aujourd'hui la radio-électricité, un exposé à la fois rigoureux du point de vue théorique et suffisamment concret pour permettre au praticien d'aborder sans peine les cas réels. Ainsi, son ouvrage contient les connaissances indispensables aux élèves des écoles techniques pour aborder soit des ouvrages spécialisés (télévision, électronique industrielle), soit des examens professionnels, et les éléments de travail pour les petits constructeurs et les réparateurs qui y trouveront, résolus, nombre de problèmes auxquels ils se heurtent souvent.

COURS DE RADIOELECTRICITE GENERALE TOME III — LIVRE I L'EMISSION

Génération et stabilisation des oscillations sinusoïdales. Amplification. Modulation d'amplitude, de fréquence, par impulsions. Générateurs non sinusoïdaux

par
R. RIGAL

Un volume 16 x 25, 256 pages, 277 figures, édité par Eyrolles. En vente à la librairie de la Radio. Prix : 43 NF (Taxe locale en sus)

Cette nouvelle édition du livre rédigé par M. Rigal, revue et remis à jour par M. S. Lacharnay, tient compte des plus récents développements de la technique radioélectrique.

Après avoir exposé les principes fondamentaux de l'émission, et un bref historique des premiers systèmes d'émission, l'ouvrage décrit les éléments essentiels de tout émetteur : l'oscillateur pilote, les amplificateurs

de puissance, les organes de modulation. Les différents systèmes de modulation (en amplitude, en fréquence ou en phase) y sont très développés, ainsi que les problèmes de qualité de l'onde modulée et du rendement énergétique de l'émetteur. A titre d'exemple, on indique la constitution des émetteurs classiques de radiotéléphonie ou de radiotélégraphie.

Les systèmes de transmission par impulsions sont également décrits. Les spectres de fréquence de l'onde modulée sont indiqués pour chaque système de modulation.

Enfin un chapitre spécial est consacré aux générateurs non sinusoïdaux et aux systèmes permettant d'obtenir des signaux de forme variée dont l'utilisation se développe de plus en plus dans la technique radioélectrique.

Cette partie du cours radioélectricité générale de l'Ecole Supérieure des Télécommunications constitue pour les ingénieurs et techniciens spécialistes en radioélectricité une documentation mise à jour des techniques les plus récentes concernant l'émission radioélectrique.

UHF et 625 lignes

DISPOSITIFS DE COMMUTATION DE BASES DE TEMPS

NOUS avons décrit dans notre précédent article divers dispositifs de commutations 625-819 lignes effectuées sur les bases de temps.

Celui préconisé par Oréga est associé aux commutations effectuées sur l'entrée de l'amplificateur moyenne fréquence.

A l'entrée MF, on dispose le rotacteur normal VHF en 819 lignes F, avec la largeur de bande normale convenant à ce standard de 10 Mc/s environ, tandis qu'en position 625 F, l'entrée comprend le tuner UHF et le dispositif de réduction de la largeur de bande.

La différence des deux « porteuses MF » f_{m1} et f_{m2} est alors de 6,5 Mc/s au lieu de 11,15 comme en 819 F, mais c'est la fréquence porteuse image MF qui est modifiée et non celle du son. Soit la base de temps Oréga 819-625. La figure 1 montre la partie de l'étage final qui comporte la commutation.

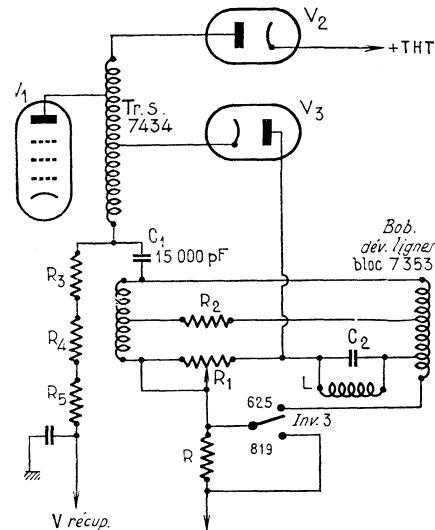


FIG. 1

Les éléments de cette partie sont : $C_1 = 15\ 000\ \text{pF}$, $C_2 = 50\ 000\ \text{pF}$, $R = 50\ \text{à}\ 200\ \Omega$ à ajuster pour que l'amplitude en 625 lignes soit égale à celle obtenue en 819 lignes, $R_1 = 10\ \text{à}\ 20\ \text{k}\Omega$, $R_2 = 1,5\ \text{k}\Omega$, $R_3 = R_4 = R_5 = 150\ \text{k}\Omega$, $V_1 = \text{EL36 ou EL136 ou 6FN5}$, $V_2 = \text{EY86}$, $V_3 = \text{EY81 ou EY88 ou 6V3}$, $L =$ bobine de précadrage type 6590 associée à R_1 .

Passons maintenant au multivibrateur de la figure 2. Il est monté avec une double triode $V_{4A} - V_{4B}$ type ECC82 ou 12AU7. Les valeurs des éléments sont : $R_1 = 56\ \text{k}\Omega$, $R_2 = 100\ \text{k}\Omega$, $R_3 = 1\ \text{k}\Omega$, $R_4 = 220\ \text{k}\Omega$, $R_5 = 250\ \text{k}\Omega$, $C_1 = 50\ 000\ \text{pF}$, $C_2 = 20\ 000\ \text{pF}$, $C_3 = 100\ \text{pF}$, $C_4 = 47\ \text{pF}$, $C_5 = 470\ \text{pF}$.

La commutation s'effectue sur le circuit volant accordé sur 15 625 c/s en position 625 lignes et sur 20 475 c/s en position 819 lignes. En 625 lignes, la bobine 6856 de droite est accordée par C_1 et C_2 en parallèle, tandis qu'en position 819, il ne reste un circuit que la bobine 6856 de gauche accordée par C_1 uniquement.

La seconde commutation du multivibrateur agit sur la fréquence d'oscillation. En 625 lignes, on ajoute C_4 au système de charge C_2 , $R_4 - R_5$.

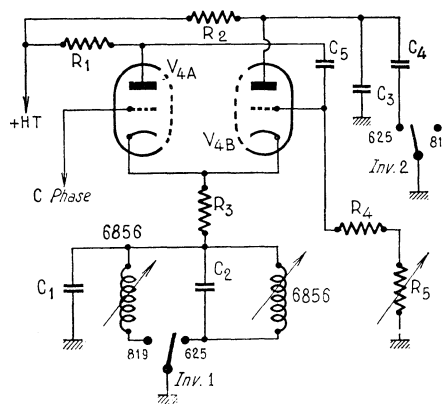


FIG. 2

La fréquence se règle avec R_5 .

Le multivibrateur reçoit au point « C. Phase », la tension de réglage automatique provenant du contrôleur de phase.

Voici maintenant une analyse détaillée des schémas des divers blocs UHF fabriqués en France et spécialement conçus pour la bande réduite du standard 625 F avec $\Delta f = f_1 - f_2 = 6,5\ \text{Mc/s}$, la différence $f_1 - f_2$ étant positive.

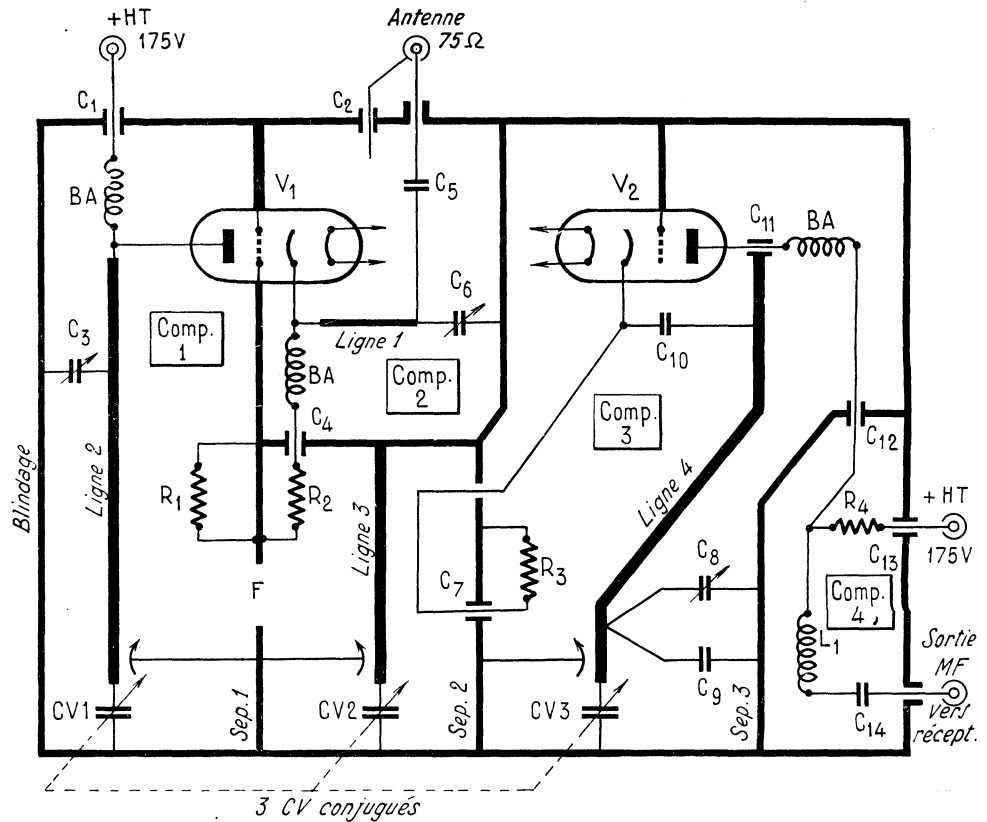


FIG. 3

BLOC UHF VIDEO

Le matériel Vidéo comprend, entre les circuits MF et ceux des bases de temps, un bloc tuner UHF à deux lampes EC86, l'une montée en HF et l'autre en changeuse de fréquence.

La figure 3 donne le schéma du tuner Vidéo. On remarque dans le premier étage à lampe V_1 , d'entrée de $75\ \Omega$ reliée par C_1 à la ligne 1 et à la cathode de V_1 , triode montée avec grille à la masse.

Le filtre d'entrée est du type π , accordé par C_5 et la capacité entre cathode de V_1 et la masse.

On obtient ainsi une certaine présélection et on améliore l'adaptation entre $75\ \Omega$ et l'impédance d'entrée de cathode.

En raison de l'amortissement de ce circuit, la fréquence d'accord est environ la fréquence médiane de la très large bande d'entrée. Cet accord est fixe. La grille est reliée directement à la masse.

Dans le circuit plaque de V_1 , amplificateur HF, on trouve un filtre de bande constitué au primaire par la ligne demi-onde « ligne 2 » du compartiment 1 du bloc et le secondaire par la ligne quart d'onde « ligne 3 » du compartiment 2.

Le couplage magnétique entre les lignes 1 et 2 est réalisé grâce à la fenêtre F pratiquée dans la séparation 1 entre les compartiments 1 et 2. Chaque ligne est accordée par un condensateur variable de l'ensemble CV_1, CV_2 et CV_3 enjugué.

Remarquer la bobine d'arrêt BA du circuit cathodique de V_1 qui sépare en alternatif la partie UHF du dispositif de polarisation C_4, R_2

relié à la cloison « sép. 1 » ainsi que la ligne constituant le tertiaire du filtre de bande à lignes 1 et 2.

Le signal de B_1 est transmis à la cathode de la triode modulatrice-oscillatrice V_2 , montée avec grille à la masse également.

La triode de V_2 se trouve dans le compartiment 3. L'oscillation est obtenue par couplage par C_{10} entre plaque et cathode. L'accord est réalisé grâce à la ligne 4 accordée par CV3 conjugué avec CV1 et CV2.

Le signal MF peut être prélevé à la « sortie MF » du compartiment 4. La HT est appliquée à travers R_4 et la bobine d'arrêt BA du circuit de plaque de V_2 .

Voici les valeurs des éléments de ce tuner HF — OSC. — MOD. :

$C_1 = 1000$ pF, $C_2 = 1000$ pF, $C_3 =$ ajustable 0,5 à 3 pF, $C_4 = 1000$ pF, $C_5 = 10$ pF, $C_6 =$ ajustable 1 à 7 pF, $C_7 = 1000$ pF, $C_8 =$ ajustable 0,5 à 3 pF, $C_9 = 1$ pF, $C_{10} = 0,5$ pF, $C_{11} = 6,8$ pF, $C_{12} = 6,8$ pF, $C_{13} = 1000$ pF, $C_{14} = 22$ pF.

$R_1 = 120 \Omega$, $R_2 = 120 \Omega$, $R_3 = 220 \Omega$, $R_4 = 3,3$ k Ω , $L_1 =$ bobine MF, BA = bobines d'arrêt pour UHF.

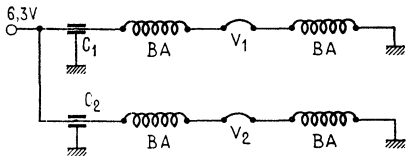


Fig. 4

Voici à la figure 4 le schéma de l'alimentation des filaments des deux lampes V_1 et V_2 , ce circuit n'étant pas indiqué sur le schéma du tuner. Quatre bobines d'arrêt BA séparant les filaments de la masse de sortie que la cathode de chaque lampe qui présente une capacité par rapport au filament soit ainsi séparée de la masse.

Les deux lampes V_1 et V_2 sont des EC86. Le tuner a les caractéristiques suivantes :

Bande reçue : 450 à 800 Mc/s.

Bande passante sur un accord déterminé : 6,5 Mc/s conformément au standard 625 F.

Gain en puissance 12 db entre entrée et grille de la première lampe MF.

Facteur de souffle 11 db.

Dans le montage que préconise Vidéon, le rotacteur VHF servira comme premier étage MF réducteur de bande. Dans la position correspondant à la plaquette du rotacteur destinée à cet emploi, le bloc UHF est connecté au rotacteur et en même temps la bande normale du 819 lignes est réduite à 6,5 Mc/s pour les UHF.

Voici quelques autres données du montage de la figure 3 non indiquées sur le schéma :

Réjection image > 40 db.
Dérive de l'oscillateur < 400 kc/s.

BLOC UHF ARENA

Un autre bloc dont les caractéristiques sont établies spécialement pour les UHF suivant le standard 625 F est celui d'Aréna.

Son schéma est donné par la figure 5.

L'entrée est à 75 Ω et comporte un filtre

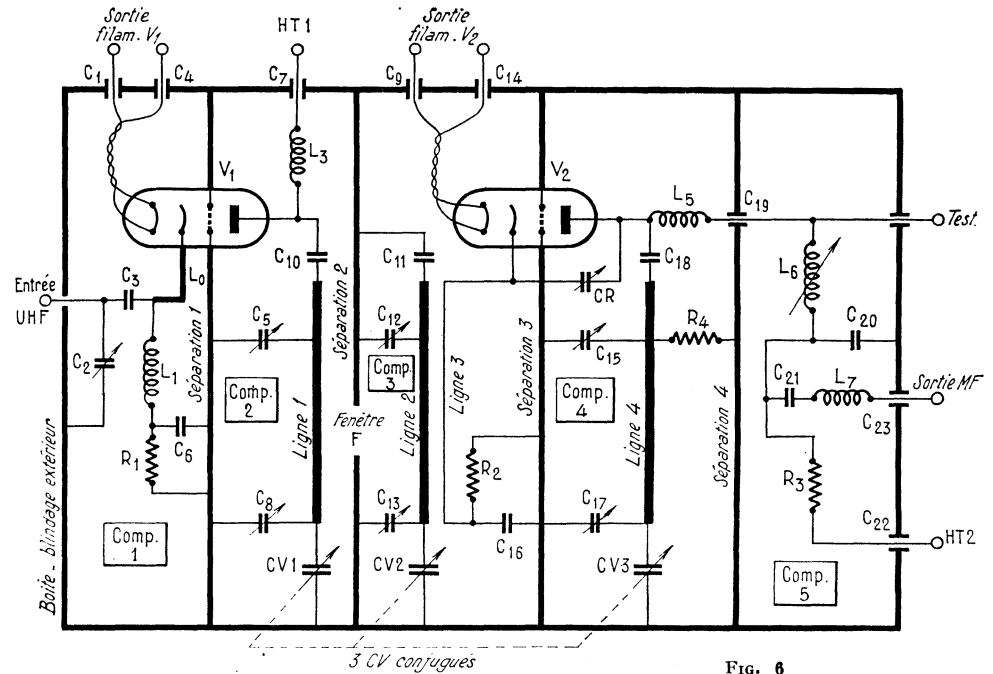


Fig. 6

en π laissant passer toute la bande UHF des sous-bandes IV et V sans accord spécial. La lampe V_1 est montée avec entrée à la cathode, grille à la masse et sortie à la plaque.

Dans le circuit plaque de V_1 , on trouve la voie L_2 C_4 destinée à l'alimentation + HT et la voie C_5 L_1 C_1 pour l'accord sur le canal à recevoir.

La liaison avec V_2 modulatrice oscillatrice est assurée par le filtre de bande L_4 — L_5 et L'_5 , cette dernière reliée à la cathode de la seconde lampe servant de modulatrice et d'oscillatrice.

L circuit accordé d'oscillateur est L_6 , ligne associée au condensateur variable C_{18} et à des

L'alimentation des filaments comporte des bobines d'arrêt comme dans le schéma figure 4 analysé précédemment.

Voici les caractéristiques générales du tuner Aréna :

Lampes : deux EC86 ou deux PC86 pour le montage série des filaments.

Le système de liaison MF comporte un filtre passe bas à faible impédance permettant la

liaison au récepteur par câble blindé limitant le rayonnement et la réaction.

Gamme couverte 470 à 800 Mc/s environ par variation continue du condensateur à 3 éléments.

Entrée 75 Ω sur coaxial, coefficient de réflexion à 600 Mc/s : $\leq 0,15$; au maximum : $\leq 0,4$.

Taux d'ondes stationnaires (SWR) : à 600 Mc/s 0,4; au maximum 2,3.

Largeur de bande du filtre de bande : 10 Mc/s en moyenne; creux : 4 décibels; souffle : 20 décibels; gain en tension à 600 Mc/s 12 fois. Gain en puissance à 600 Mc/s : 43 fois, mesurés entre l'entrée et la grille du premier tube amplificateur MF sur largeur de bande de 10 Mc/s.

Moyenne fréquence de sortie :

« Porteuse » MF image : 32,7 Mc/s.

« Porteuse » MF son : 39,2 Mc/s.

Différence des porteuses : 6,5 Mc/s.

Stabilité de l'oscillateur :

a) Pour variation de la HT de ± 10 % à 600 Mc/s : ± 150 kc/s.

b) Pour variation de la tension filament de ± 10 % à la fréquence $f = 600$ Mc/s : ± 100 kc/s.

Dans le cas a le filament est à une tension constante et dans le cas b la HT est constante.

c) Variation des deux alimentations HT et filament de ± 10 %, à 600 Mc/s : ± 200 kc/s.

d) Dérive thermique à partir de 2 minutes de la mise en route jusqu'à 60 minutes et pour une augmentation de la température ambiante de 25 $^{\circ}$ C à 600 Mc/s ± 400 kc/s.

Tension d'oscillation à l'entrée de l'antenne, mesurée au circuit en π ± 2 mV.

600 Mc/s : ± 2 mV.

Rayonnement mesuré à 3 mètres (norme I.E.C.) à 600 Mc/s : 750 μ V/m.

LE TUNER OREGA

Le schéma de ce tuner UHF est donné par la figure 6. Voici ses caractéristiques essentielles :

Fréquences couvertes 470 à 860 Mc/s.

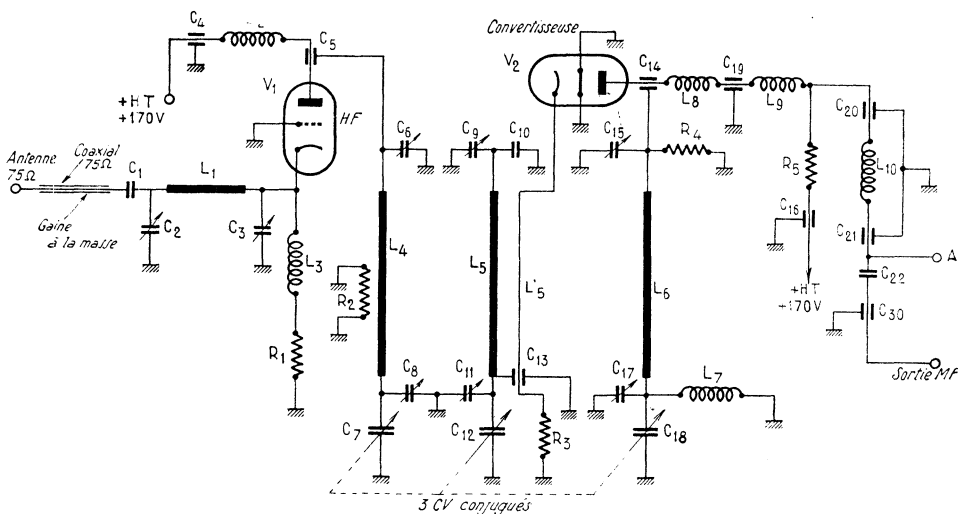


Fig. 5

Courant consommé 22 mA.

Entrée asymétrique 75 Ω .

Fréquence « porteuse MF image » 32,7 Mc/s.

Fréquence « porteuse MF son » 39,2 Mc/s.

Réjection MF > 50 db.

ajustables. Le signal MF est obtenu au point « sortie MF » du circuit de plaque qui comprend également le point de branchement de la haute tension de + 170 V avec diverses résistances, bobines d'arrêt et condensateurs de découplage.

Réglage continu en 13 tours du démultiplicateur, vernier rapport 3/1.

Impédance d'entrée 75 Ω pour câble coaxial. Largeur de bande globale de 8 à 13 Mc/s dans la gamme 470 à 860 Mc/s.

Gain 10 décibels.

Facteur de souffle inférieur ou égal à 15 db.

Tension parasite à l'entrée antenne mesurée sur charge de 72 Ω : inférieure à 2 mV.

Rayonnement du châssis non monté < 50 μV/m. On a utilisé les lampes européennes EC86 en HF et en changement de fréquence.

Les tensions d'alimentation sont :

Haute tension 175 V sous 20 mA.

Basse tension 6,3 V sous 300 mA (filaments des lampes montés en parallèle).

Le tuner Oréga comprend, dans une boîte métallique formant blindage, à 5 compartiments séparés par des cloisons métalliques, les circuits suivants :

Compartiment 1 : circuits d'entrée de l'amplificateur UHF à lampe V₁ = EC86, montée avec grille à la masse, entrée à la cathode et sortie à la plaque.

L'antenne est reliée à l'entrée par l'intermédiaire d'un câble coaxial 75 Ω. A l'entrée on trouve le condensateur C₂ et la ligne L₁.

élément du filtre en II à large bande. La bobine L₁ effectue la séparation de la haute fréquence et R₁ polarise V₁.

La grille « à la masse » est réellement reliée à la masse c'est-à-dire à la cloison 1 séparant les compartiments 1 et 2. Il n'y a pas d'accord variable à l'entrée.

Compartiment 2 : circuit UHF de sortie de V₁. La plaque est alimentée à travers la bobine d'arrêt L₂ et son circuit UHF comporte la ligne 1 arrêtée par CV1 et les condensateurs ajustables C₁₂ C₁₃ et le condensateur fixe C₁₁.

Cette ligne 1 est couplée au modulateur par la fenêtre F de la séparation 2 entre les compartiments 2 et 3, ce dernier contenant ligne 3 accordée du circuit cathodique de la chargeuse de fréquence V₂.

Compartiment 3 : dans ce compartiment se trouve la partie cathode grille de V₂ avec la ligne 2 coupée d'une part à la ligne 1 comme indiqué plus haut et, d'autre part à la ligne 3 parallèle, du circuit cathodique.

L'oscillation est entretenue pour un réglage convenable de CR reliant la plaque à la cathode. On réalise la polarisation par la cathode

à l'aide de R₂ découplée par C₁₆. Le condensateur CV2 accorde la ligne 2.

Compartiment 4 : circuit de plaque de la changeuse de fréquence V₂ contenant la bobine L₃, le condensateur de réaction CR, le circuit accordé d'oscillateur « ligne 4 » avec le condensateur d'accord CV3 conjugué avec CV1 et CV2 et les ajustables d'alignement et d'uniformisation de l'oscillation, C₁₅ et C₁₇.

Compartiment 5 : élément de sortie MF avec L₄ et la bobine d'arrêt UHF ; L₇, sortie « test » pour mesures et mise au point, sortie HT2 par C₂₂.

Voici les valeurs des éléments de la figure 6 : Résistances : R₁ = 130 Ω, R₂ = 240 Ω, R₃ = 3,3 kΩ, R₄ = 10 kΩ.

Condensateurs : C₁ = 1 000 pF, C₂ = 6 pF, C₃ = 10 pF, C₄ = 1 000 pF, C₅ = 6 pF, C₆ = 1 000 pF, C₇ = 1 000 pF, C₈ = 3 pF, C₉ = 1 000 pF, C₁₀ = 15 pF, C₁₁ = 5,6 pF, C₁₂ = 6 pF, C₁₃ = 3 pF, C₁₄ = 1 000 pF, C₁₅ = 6 pF, C₁₆ = 1 000 pF, C₁₇ = 3 pF, C₁₈ = 10 pF, C₁₉ = 10 pF, C₂₀ = 60 pF, C₂₁ = 1 500 pF, C₂₂ = 1 000 pF.

La hauteur totale du tuner, y compris les lampes est de 137 mm, sa longueur totale 106 mm.

F. JUSTER.

Notre cliché de couverture :

Clio, ensemble mobile audio-visuel automatique pour spectacles son et lumière itinérants

L'ELECTRONIQUE est, depuis quelques années, à la base des développements techniques les plus fabuleux. Elle nous apporte aujourd'hui un nouveau serviteur, aussi merveilleux et mystérieux que ses frères les cerveaux électroniques qui font en ce moment la conquête de l'espace.

Créé par les ingénieurs de Philips, son but est plus que pacifique : mettre au service de toutes les formes de spectacles et de divertissements les dernières découvertes réservées jusqu'ici aux laboratoires. Mais que peut-il faire ? Selon que vous êtes technicien, metteur en scène, industriel ou spectateur, ses performances diffèrent, et il est certain que de nouvelles possibilités, inconnues actuellement, seront révélées par son usage, car cette machine est avant tout un outil au service de la création.

C'est dans un énorme camion que sont rassemblés tous les éléments : machine de lecture multipistes, amplificateurs haute fidélité, jeu d'orgue électronique, programmeurs, qui forment un ensemble doué de mémoire, de réflexes conditionnés, capable d'intégrer et de commander simultanément ou dans des temps infiniment courts de multiples actions en tous domaines : son, lumière, mouvement, etc... On peut donc dire que ce véritable laboratoire roulant comporte, sous une forme plus compacte et plus efficace, les possibilités de ces installations prestigieuses qu'après Chenonceaux et les Invalides, Philips a installé à l'Acropole d'Athènes et aux Pyramides du Caire. Ce nouvel ensemble peut interpréter de tels spectacles, mais il peut les interpréter un soir ici, le lendemain ailleurs ; il va donc inaugurer une nouvelle forme de spectacles « Son et Lumière » itinérants, et par

exemple être pendant huit jours le clou d'un festival, ou bien promener partout où son souvenir demeure, la merveilleuse histoire de Jeanne d'Arc.

Voilà une première utilisation, mais en voici une autre : au metteur en scène de festivals ou de soirées exceptionnelles, il apporte ses nouvelles techniques, même là où il n'y a pas de courant électrique, mais où un lieu prédestiné réclame le passage de l'esprit. Tout ce que le technicien aux ordres du metteur en scène réalise sur son tableau de commandes peut être non seulement interprété, mais encore enregistré et répété aussi longtemps qu'il est nécessaire.

C'est un nouveau miracle de l'électronique que de pouvoir télécommander entièrement une soirée, présenter un appareil ou même une usine, déclencher n'importe quelle opération, aussi complexe soit-elle, pour mieux convaincre la clientèle.

D'intéressantes démonstrations concernant quelques possibilités de cet ensemble ont été faites au cours de la présentation à la Presse, en juin dernier, en présence de très nombreuses Personnalités.

CARACTERISTIQUES

L'équipement électronique de cet ensemble a nécessité un camion de 13 tonnes spécialement carrossé. Une remorque entièrement insonorisée contient un groupe électrogène de 100 kVA et porte le poids de l'ensemble à 22 tonnes.

Pour se faire une idée aussi précise que possible de la complexité et de la souplesse de l'équipement électronique de cet ensemble, qui a fait l'objet de plusieurs brevets, il semble indispensable d'en donner, immédiatement, un exemple d'utilisation.

Imaginons un instant un metteur

en scène chargé de réaliser un spectacle « Son et Lumière » sur un site quelconque. Après avoir préparé et enregistré la partie sonore de son spectacle : musique, commentaires... il doit, sur le terrain, concevoir et expérimenter tous les effets lumineux.

Grâce à un standard de fréquences, petit pupitre portatif relié à l'ensemble mobile par un câble qui peut atteindre plusieurs centaines de mètres, il pourra, de l'emplacement normalement prévu pour les spectateurs, commander tous les projecteurs par groupes ou individuellement, aussi souvent et aussi longtemps qu'il en aura le désir. Lorsqu'il jugera sa mise en scène au point il lui suffira, après une simple manœuvre, de la répéter pour qu'elle soit immédiatement enregistrée et reproductible à volonté sans intervention humaine. Enfin, il lui sera toujours loisible, et avec la même facilité, de supprimer certains effets lumineux ou d'en rajouter d'autres.

Le standard de fréquences dont nous avons parlé plus haut, comporte 12 oscillateurs correspondant à 12 fréquences déterminées. Lorsque l'opérateur agit sur l'amplitude du courant de sortie de l'oscillateur, cette manœuvre se traduit pour lui, par l'illumination plus ou moins intense d'un projecteur pendant le même temps.

Le signal composite créé par les différents oscillateurs est envoyé sur 12 amplificateurs sélectifs à 4 voies ; le signal afférent à chaque amplificateur sélectif étant discriminé de ses voisins, redressé, et donnant lieu à une tension de commande continue dont la valeur est fonction de l'amplitude de la fréquence. Les tensions de commande ainsi obtenues sont aiguillées automatiquement sur chacune des voies par 3 programmeurs à cartes et agissent, à travers une série de tubes électroniques, sur les 48 cellules de thyatron. Chaque signal émis au standard de fréquences agit

donc, par le processus que nous avons décrit succinctement, sur une cellule bien déterminée de thyatron qui, elle-même, commande un ou plusieurs projecteurs repérés à l'avance sur les cartes de programmeurs.

L'Ensemble Mobile Audio-Visuel Automatique possède une machine de lecture à 10 pistes magnétiques dont 3 sont réservées à l'enregistrement des fréquences de commande des effets lumineux. Lorsque l'opérateur le désire et par une simple manœuvre, les signaux sont envoyés sur ces trois pistes magnétiques et enregistrés. A la reproduction, ce sont les signaux enregistrés qui agissent sur les amplificateurs sélectifs.

Pour certaines utilisations, il est souhaitable de commander manuellement les différents effets lumineux. A cette fin, l'Ensemble Mobile Audio-Visuel Automatique possède un jeu d'orgue de 48 circuits correspondant aux 48 cellules de thyatron. Les commandes peuvent être isolées, groupées par 24, 2 fois 24 ou 1 fois 48. Enfin, l'opérateur peut pré-régler ses 48 circuits en 3 séquences enclenchables par simple bouton poussoir.

Ce jeu d'orgue est complété par un standard à fiches permettant de grouper les 48 circuits en 144 sorties de 1 kVA et de changer complètement, si besoin est, la distribution des projecteurs sans avoir à travailler sur le terrain.

Outre la machine de lecture à 10 pistes qui permet tous les effets sonores possibles, stéréophoniques ou monophoniques, l'Ensemble Mobile Audio-Visuel Automatique possède 8 amplificateurs haute-fidélité et 8 colonnes acoustiques. Les séquences sonores enregistrées sur les différentes pistes sont commutées automatiquement par 2 sélecteurs commandés par la bande magnétique. Ajoutons que l'Ensemble Mobile Audio-Visuel Automatique possède également un mélangeur et 10 microphones lui permettant d'assurer toutes les sonorisations quelle que soit leur importance.

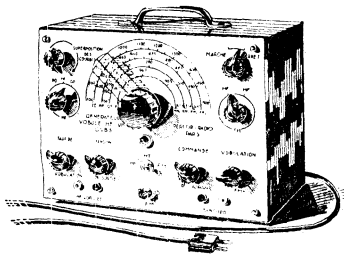


Fig. 1. — Voici comment se présente le G.V.B.5

Si le classique hétérodyne d'atelier, modulé en amplitude, est suffisant pour procéder aux opérations courantes d'alignement et de dépannage des récepteurs, il devient insuffisant lorsqu'on veut parfaire ces réglages et parvenir à un meilleur résultat.

En effet, un générateur modulé en fréquence permet de faire apparaître sur l'écran d'un oscillographe, donc de voir, la courbe de réponse d'un amplificateur moyenne fréquence et, partant de là, de modeler à volonté cette courbe. Avec un tel appareil, il devient possible de procéder à l'alignement parfait d'un radiorécepteur A.M. et F.M., d'un Tuner F.M., pour en obtenir toute la largeur de modulation voulue, ceci par exemple afin d'attaquer un amplificateur basse fréquence haute fidélité capable de reproduire une large bande de signaux audibles.

Nous exposons ici la réalisation pratique d'un tel appareil.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Le modèle de générateur que nous avons conçu délivre des émissions modulées en fréquence sur les gammes :

— Grandes ondes, moyenne fréquence étalée, petites ondes, des récepteurs classiques recevant les émissions modulées en amplitude.

— Bande de réception de la F.M., des émissions modulées en fréquence, s'étendant des 87,5 à 110 MHz.

— Moyenne fréquence étalée des récepteurs à modulation de fréquence de 10,5 à 11 MHz, couvrant donc le 10,7 MHz qui est la valeur adoptée pour cette M.F.

L'appareil se présente sous la forme d'un coffret métallique de dimensions 27 x 20 x 15 cm, dont la figure 1 montre l'aspect. Les commandes et les douilles de sortie sont toutes groupées sur le panneau avant; nous avons recherché une disposition symétrique d'aspect harmonieux, ce qui n'est pas à négliger. Le cadran est démultiplié, le cordon secteur sort sur l'arrière. Alimentation sur secteur alternatif toutes tensions.

Tension de sortie réglable, mais non étalonnée.

Ecart de modulation en fréquence réglable.

Possibilité de superposition ou d'écartement des courbes observées.

DESCRIPTION SCHEMATIQUE

Examinons le schéma de principe général de notre appareil.

GÉNÉRATEUR HF ET VHF WOBULE (GAMMES PO-GO-MF) DES RÉCEPTEURS AM (GAMMES MF ET HF) ET DES RÉCEPTEURS FM

Pour plus de clarté, pour faciliter cet examen, nous avons scindé ce schéma en trois parties que nous allons examiner successivement :

- l'alimentation générale;
- le générateur vobulé H.F.;
- le générateur vobulé V.H.F.

L'alimentation. — Le schéma de cette première partie est donné en figure 2. Nous y voyons un classique transformateur d'alimentation, suivi d'un redressement par valve bipolaire. Les chiffres indiquent le

numérotage des broches de la lampe. Des bobines de choc évitent un rayonnement possible par les fils du secteur.

Le filtrage très soigné est assuré par deux cellules successives. Le courant de haute tension délivré doit en effet être rigoureusement continu pur, car nous verrons plus loin que nous allons utiliser le 50 périodes du secteur pour notre modulation de fréquence. A cet effet, il importe absolument qu'il

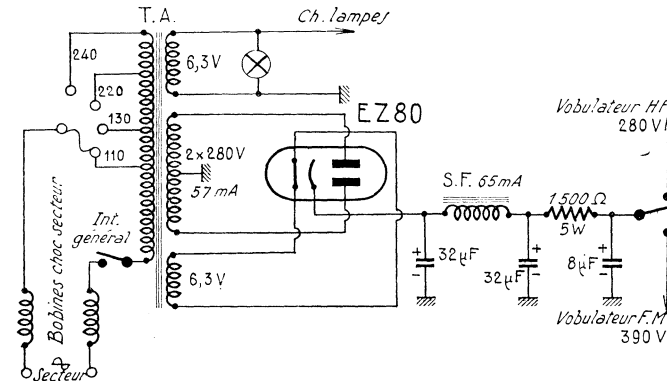
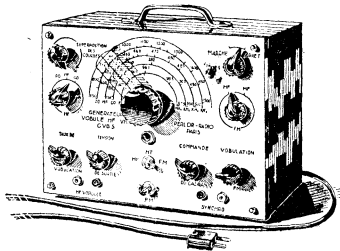


Fig. 2. — Tensions mesurées au contrôleur universel 10 000 Ω/V, tension-secteur 115 volts, cavalier-fusible sur 110.

Devis détaillé du

GÉNÉRATEUR H.F. et V.H.F. VOBULE GVB. 5

décrit ci-contre :



— Coffret métallique et toute tôle	59,00
— Transfo d'alimentation, self filtrage, chimiques	29,20
— Transfo B.F., sup. de lampes, voyant lumineux et ampoule	15,30
— Inverseur, jeu de lampes, commutateurs	44,60
— Potentiomètres, condensateurs variables	21,10
— Jeu de bobinages	18,80
— Fiche coaxiale, cordon sect., diode, ajustables, rallonges d'axe, boutons, démulti.	24,90
— Fils, soudure, visserie, divers	10,00
— Résistances et condensateurs	12,50

L'ensemble complet 235,40

ACCESSOIRES :

Cordon blindé de raccordement A.M.	3,00
Cordon coaxial de raccordement F.M.	6,00
Le Générateur GVB.5 livré en état de marche, avec ses accessoires.	395,00
Tous frais d'envoi Métropole	7,50

Toutes les pièces détachées peuvent être fournies séparément.

PERLOR - RADIO

16, rue Hérold - PARIS-1^{er}

CENtral 65-50

C.C.P. 5050-96 PARIS

n'en subsiste aucune trace dans l'alimentation en haute tension.

Un inverseur permet de diriger à volonté la haute tension disponible, soit sur le générateur H.F., soit sur le générateur V.H.F. Aux fins de vérifications ultérieures, nous avons porté, ainsi que dans les schémas suivants, les tensions relevées aux principaux points du montage.

Le générateur H.F. — Dans l'ensemble de notre appareil, nous entendons par générateur H.F. la partie qui délivre les signaux correspondant aux émissions modulées en amplitude; ce dispositif couvre donc les gammes GO, PO et M.F. étalée. Le schéma de cette partie est donné en figure 3.

Ici, nous avons utilisé le principe du battement où deux oscillations sont mélangées dans un circuit, à la sortie duquel nous pourrions recueillir soit leur somme, soit leur différence.

L'élément pentode d'une lampe ECF80 est monté en oscillateur fixe accordé sur 2 mégahertz, la grille écran faisant office d'anode. Sur la grille de commande de ce même élément est appliqué en même temps un signal de fréquence variable, engendré par un élément triode d'une 12AT7 monté en oscillatrice ECO classique.

Nous trouvons dans cette lampe un jeu de trois bobinages et un condensateur variable, les ajustables seront utilisés lors de la mise au point.

L'élément triode de notre ECF80 fonctionne en lampe de glissement. Sa grille reçoit un signal de 50 Hz prélevé sur la tension de 6,3 V du chauffage. Cette tension est dosée par un potentiomètre de 10 kΩ qui règle par conséquent le taux de vobulation, l'écart de modulation en fréquence, le « swing », puis est transmise à la grille par l'intermédiaire d'un ensemble R C et d'un potentiomètre qui permet d'en faire varier la phase. Le glissement est transmis à l'élément pentode par liaison directe avec la grille-écran.

La fréquence d'accord de l'ensemble bobinages et C.V. de la 12AT7 est établie de telle sorte que sa différence avec 2 MHz fournisse les fréquences GO, PO et M.F. En définitive, on recueille dans le circuit anodique de la pentode ECF80 des oscillations qui représentent cette différence, et qui sont modulées en fréquence par la lampe de glissement.

Ces oscillations sont conduites à des douilles de sortie par l'intermédiaire d'un condensateur de 500 pF et d'un potentiomètre atténuateur qui permet d'en doser la tension disponible.

Le potentiomètre de 250 kΩ permet d'éloigner ou de superposer les courbes observées sur l'écran de l'oscillographe.

Le générateur V.H.F. — Dans l'ensemble de notre appareil, nous entendons par générateur V.H.F. la partie qui délivre des oscillations intéressantes les récepteurs et adaptateurs pour émissions en modulation de fréquence, soit donc la moyenne fréquence étalée de 10,5 à 11 MHz, et la bande de réception

de 88 à 108 MHz, donc la haute fréquence.

Son schéma est donné par la figure 4.

Ici, en raison des fréquences élevées sur lesquelles nous travaillons, nous devons éviter des commutations de bobinages, c'est pourquoi nous avons mis en jeu deux oscillateurs distinctement séparés, l'un pour la moyenne fréquence et l'autre pour la haute fréquence. Ces oscillateurs comprenant chacun l'élément triode d'une 12AT7 et sont montés en ECO.

Pour engendrer la vobulation, nous disposons du deuxième élément de notre première 12AT7 monté en oscillateur basse fréquence dont la tension générée, dosable par le potentiomètre de 1 mégohm, est appliquée par l'intermédiaire d'un ensemble R et C et d'un condensateur à la grille de l'une des oscillatrices H.F.

Le circuit oscillant se trouve en fait shunté par le condensateur de 4,7 pF et la diode au germanium. La résistance de cette diode varie au rythme de la basse fréquence, de sorte que l'effet de shunt du condensateur sur le circuit oscillant varie également suivant le même rythme. On dispose bien ainsi d'une capacité variable appliquée aux bornes du circuit oscillant H.F., donc d'une variation de sa fréquence, donc d'une modulation de fréquence.

C'est le potentiomètre de 1 mégohm qui permet de commander le taux de vobulation, l'écart de modulation.

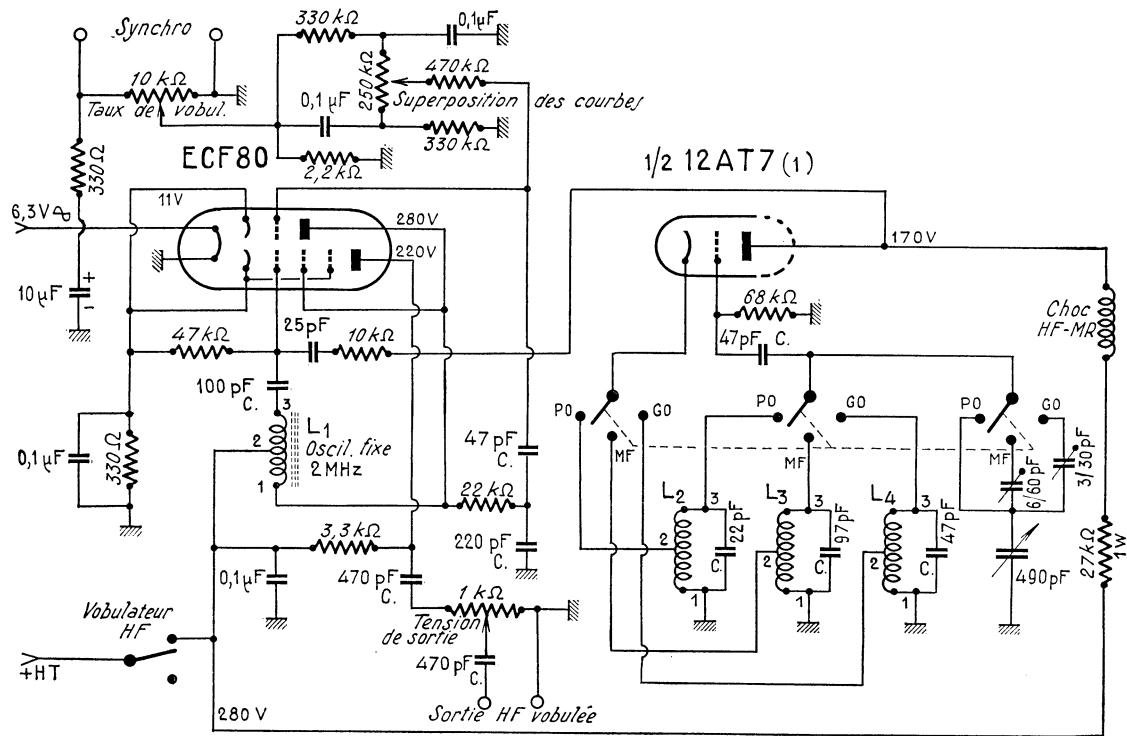


FIG. 3. — Le vobulateur HF. Les condensateurs marqués C sont céramiques

la disposition est faite sur châssis horizontal et sur un châssis vertical, tous deux fixés l'un à l'autre. Sur ce bloc vient ensuite se fixer le panneau avant, maintenu par 4 tiges filetées. Et enfin, cet ensemble est finalement introduit dans le coffret métallique qui renferme et protège le tout.

Le condensateur variable F.M. est disposé sur une petite équerre elle-même fixée sur le châssis.

On procède ensuite au montage de l'accouplement des deux condensateurs variables, puis de la démultiplication qui entraîne l'aiguille du cadran et de ces C.V. Les figures 6, 7 et 8 vous aideront dans cette tâche.

On entame ensuite le câblage proprement dit. Nous recommandons de s'inspirer de la règle qui est de toujours rechercher des connexions aussi courtes que possible, et en particulier en ce qui concerne celles des oscillateurs du générateur V.H.F. qui doivent être réduites et rigides. La bobine de l'oscillateur H.F. de la partie V.H.F. est constituée par 4 spires de diamètre 10 millimètres en fil nu étamé de 10 dixièmes, prise de cathode à une spire et demie de la masse.

Sur le panneau avant sont fixés l'interrupteur de mise en route, voyant lumineux de contrôle, inverseur de la H.T. et douilles de sortie. Du bloc des châssis, on laisse une longueur suffisante aux fils qui doivent aller à ces organes. Le panneau avant est mis en place après câblage total des châssis, et l'écartement entre lui et le châssis vertical ne doit pas excéder 39 mm pour ne pas que la plaquette réparatrice du transformateur d'alimentation n'aille toucher le fond du coffret.

Les différentes figures que nous vous donnons vous aideront dans ces opérations de câblage. Nous vous conseillons de l'exécuter très soigneusement, et aussi de toujours vous « recouper » sur le schéma de principe. Il est là pour ça...

MISE AU POINT ET REGLAGES

Nous vous avons indiqué sur le schéma de principe les tensions que nous avons relevées aux principaux points de ces montages, ce qui vous

facilitera les vérifications de mise en route.

Pour la mise au point complète et les réglages de ce générateur, vous pourrez procéder d'après les indications que nous vous donnons ci-après. Nous vous engageons à les lire et relire à plusieurs reprises pour bien vous en pénétrer...

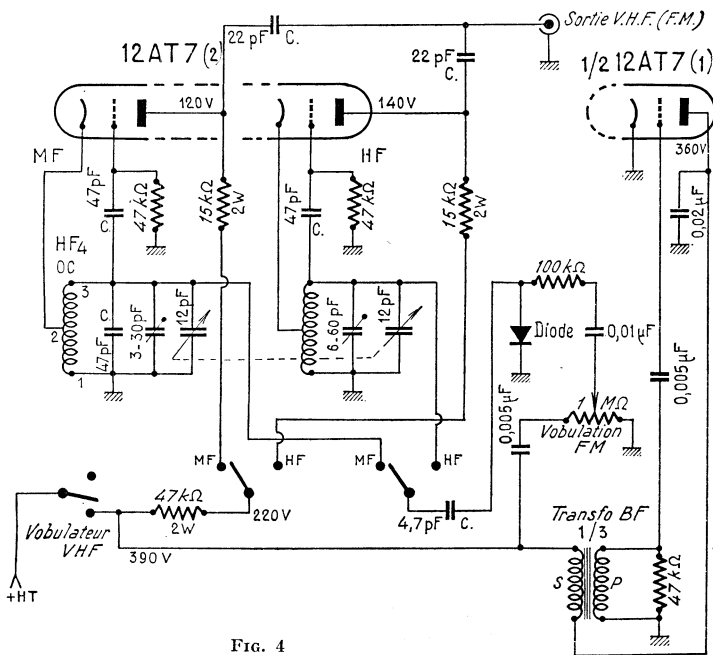


FIG. 4

LA REALISATION PRATIQUE

Bien que ne présentant aucune difficulté particulière, le montage mécanique et le câblage de ce générateur devront être menés avec le plus grand soin, justement pour éviter des difficultés au moment de la mise en route.

Pour bénéficier du plus de surface possible, pour éviter un montage trop tassé, trop touffu, toute

la figure 5 illustre cette disposition.

On commence par fixer ensemble les deux châssis horizontal et vertical, puis on met en place les principaux organes : transformateur d'alimentation, supports des lampes, potentiomètres, commutateurs, etc... Le condensateur variable A.M. comporte des trous taraudés qui permettent sa fixation, contre le châssis vertical. Le con-

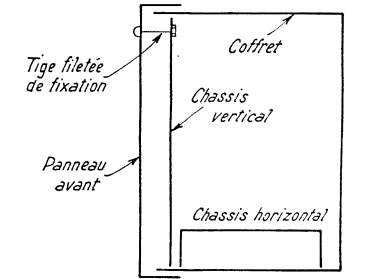


FIG. 5. — Disposition des éléments de montage

Tout d'abord, au sujet de l'oscillation B.F. de la 12AT7 (1) de la figure 4; rappelons que si cette oscillation ne « démarre » pas, il faut inverser le sens de branchement de l'un des enroulements.

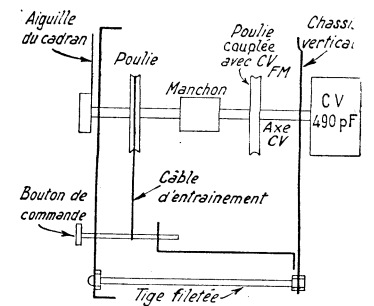


FIG. 6. — Commande du cadran et CV vue de profil

Lorsqu'on aura constaté le bon fonctionnement de tous les oscillateurs, il restera à procéder à l'étalement de l'appareil.

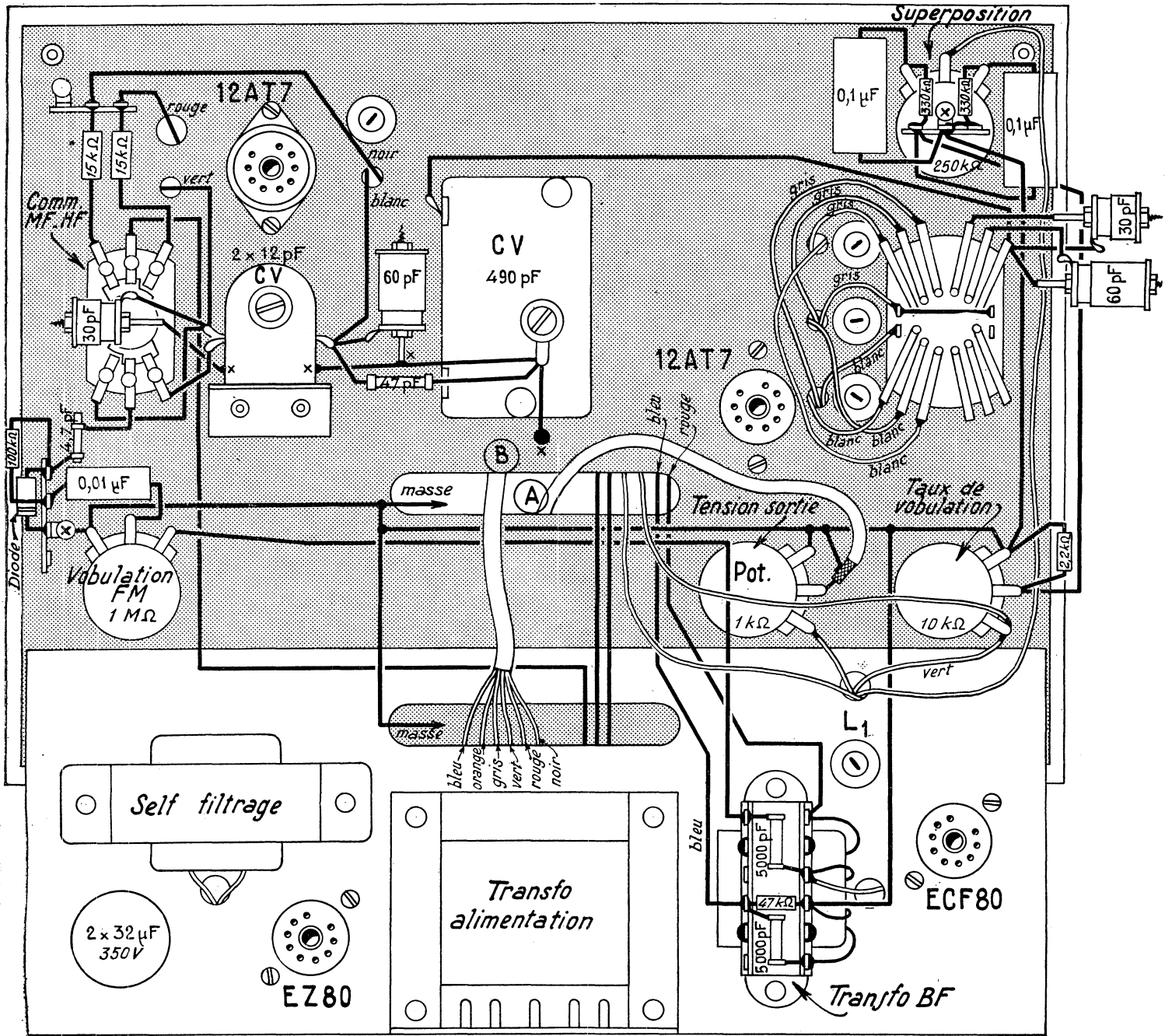


FIG. 9. — Montage des éléments et câblage sur le dessus du châssis horizontal et sur la face arrière du châssis vertical

Réglage de l'oscillateur variable du générateur H.F.

Enlever de son support le tube ECF80.

Disposer d'un récepteur ordinaire dont on est certain de l'étalonnage, ce que l'on vérifie à la réception de stations connues.

Par un fil blindé, relier la cosse 2 du support de l'ECF80 à la douille « Antenne » du récepteur. Masses des appareils reliées ensemble.

Régler chaque gamme GO, M.F. et P.O. en agissant sur le noyau de réglage en haut de gamme et sur le trimmer en bas de gamme; on cherche toujours à faire coïncider l'émission issue du générateur avec l'aiguille du cadran du récepteur.

Attention, on doit toujours avoir :
2 MHz (oscillateur fixe) — F.

cadran Voblateur = F. cadran récepteur ou encore :

F. cadran Récepteur + F. cadran Voblateur = 2 MHz.

Poulie en bout d'axe avec CV AM. 490 pF

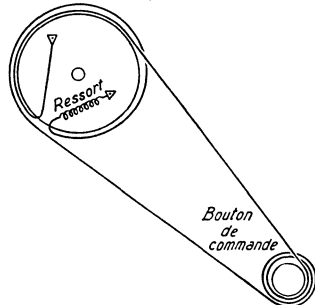


FIG. 7. — Détail de la démultiplication entre le bouton de commande et la poulie qui entraîne l'aiguille du cadran et les condensateurs variables

Par exemple le point 800 kHz du cadran Voblateur devra être perçu avec l'aiguille du cadran du récepteur sur 1 200 kHz (2 000 — 1 200 = 800), tout ceci parce que l'oscillateur fixe 2 000 est arrêté et que l'oscillateur variable sort en direct.

Comme le récepteur ne comporte pas toutes les valeurs de fréquences de l'oscillateur variable du Voblateur, on peut utiliser les harmoniques de ces signaux. On arrive ainsi au tableau de réglage que nous donnons ci-dessous à titre d'exemple.

**

Nous vous rappelons que les cadrans des récepteurs sont souvent gradués uniquement en longueurs d'ondes, en mètres; il y aura donc lieu en ce cas de faire la conversion en fréquence.

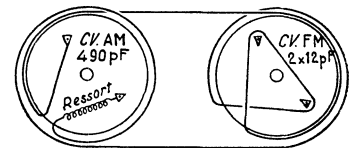


FIG. 8. — Accouplement par câble tendu des poulies entraînant les deux condensateurs variables

Réglage de l'oscillateur fixe du générateur H.F.

Les 3 gammes de l'oscillateur variable étant réglées :

Remettre en place le tube ECF80, retirer le fil blindé.

Avec le récepteur, capter DROITWICH en GO sur 200 kHz.

Retirer l'antenne, y relier la sortie H.F. du voblateur, cadran sur 200 kHz.

Régler le noyau du bobinage oscillateur 2 MHz jusqu'à l'obtention du son maximum dans le

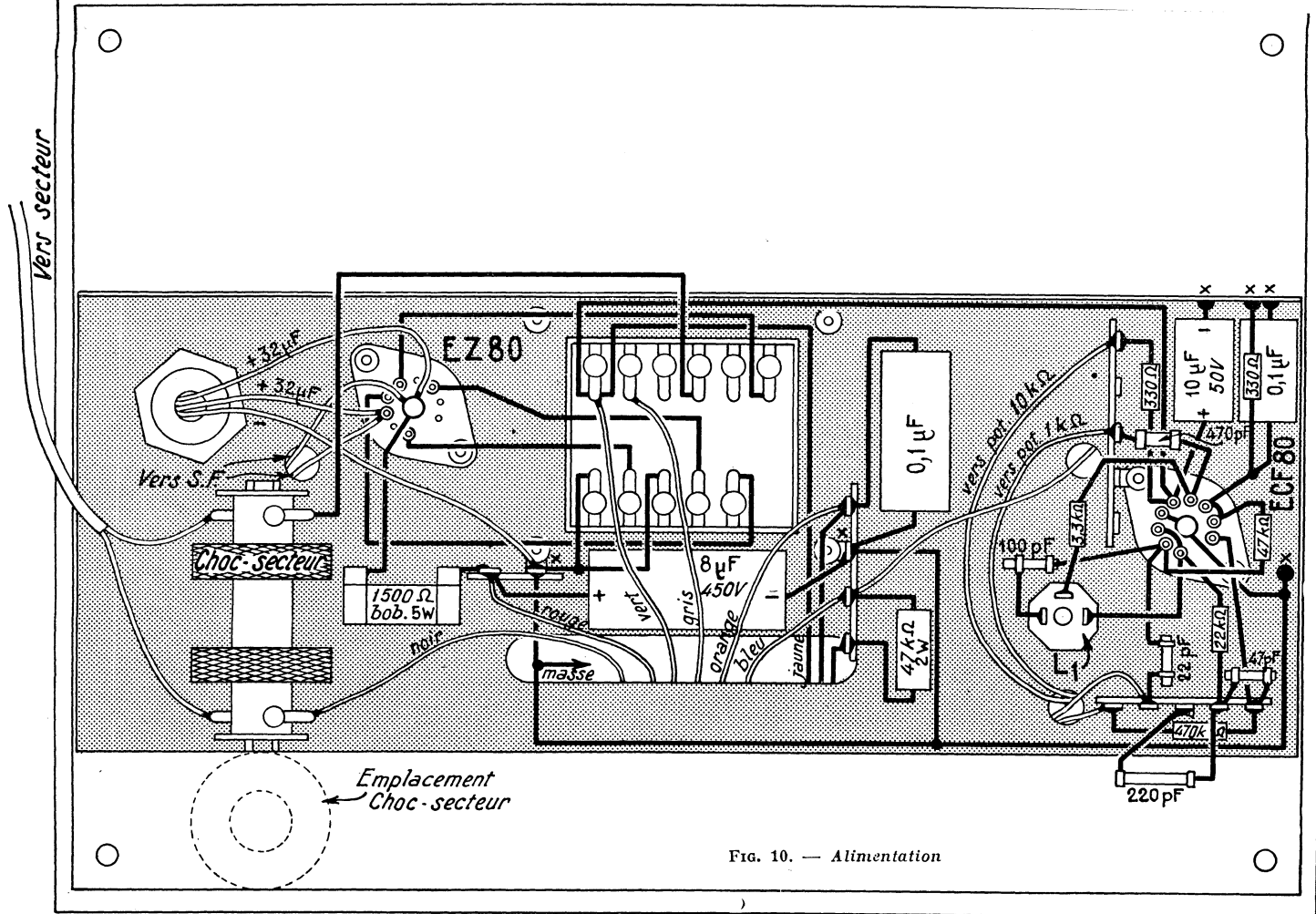


Fig. 10. — Alimentation

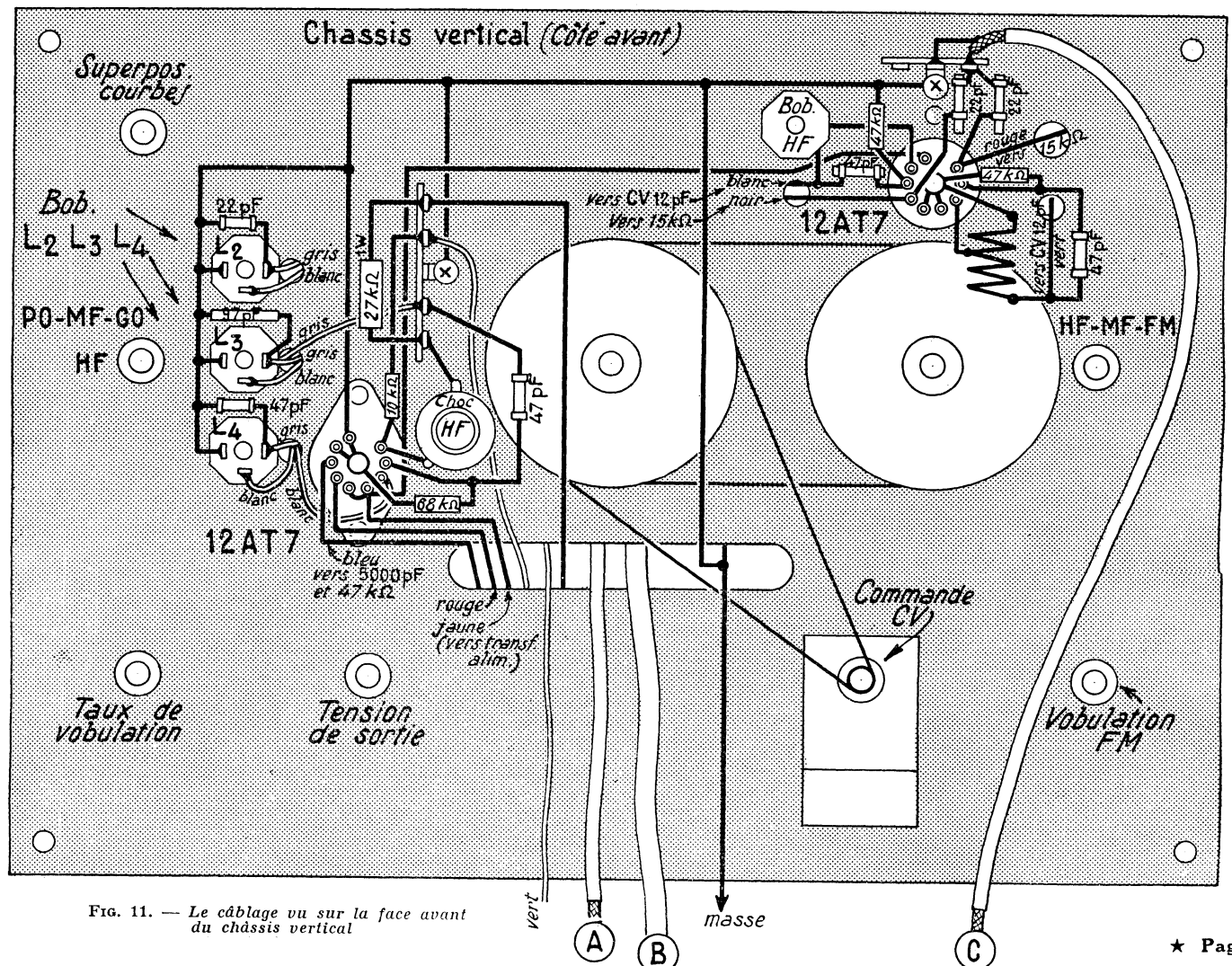


Fig. 11. — Le câblage vu sur la face avant du châssis vertical

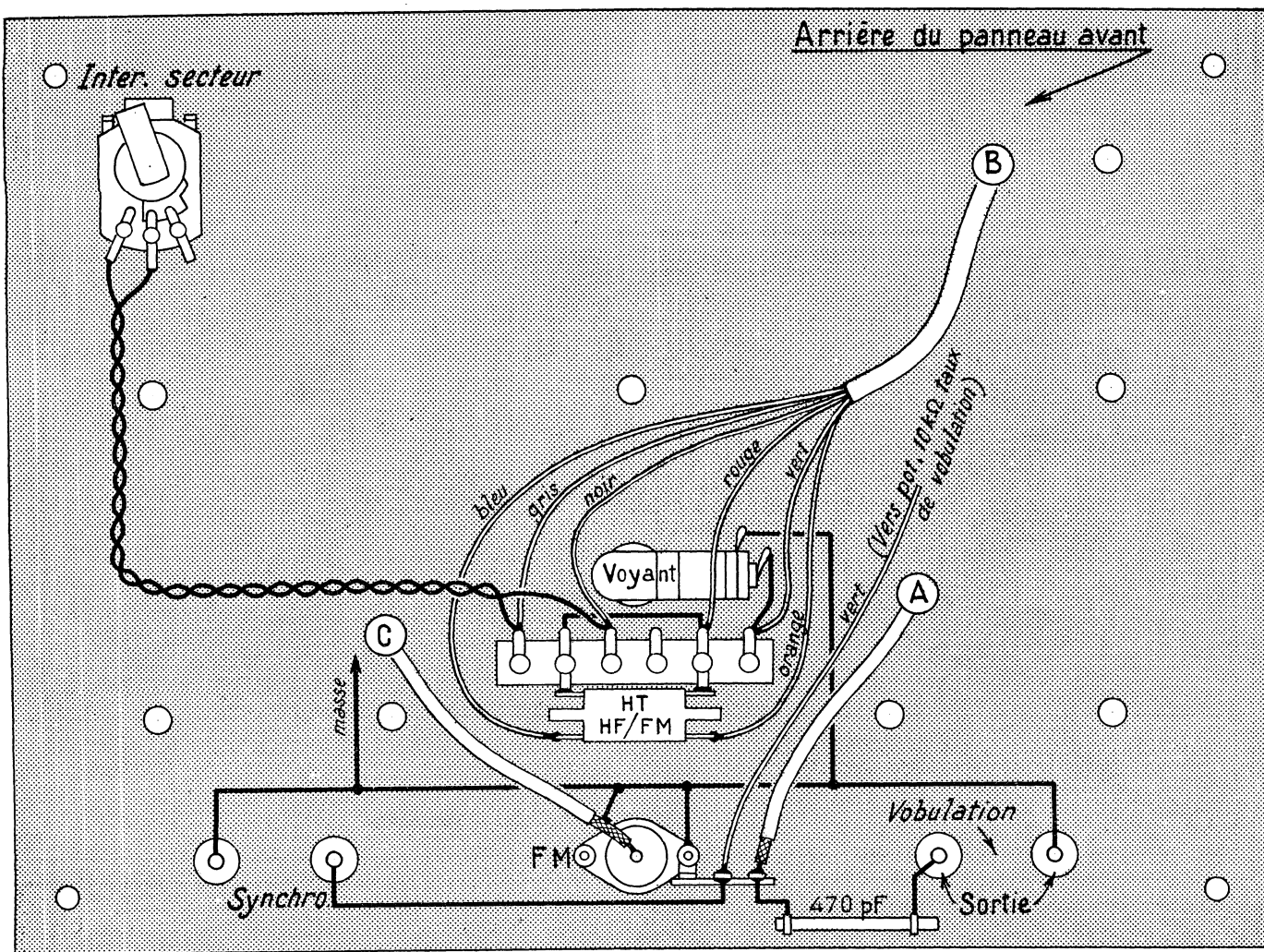


Fig. 12. — Câblage du côté arrière du panneau avant

TABLEAU DE REGLAGE

Cadran du récepteur	Aiguille du GVB.5	Réglage
PO 1 MHz.	PO 1 MHz.	Noyau L 2
PO 870 kHz : (1 740 harmonique 2).	GO 260 kHz.	Noyau L 4
PO 760 kHz : (1 520 harmonique 2).	M.F. 480 kHz.	Ajustable 3/30
		Noyau L 3
		Ajustable 6/60

haut-parleur, on entend le 50 périodes de la vobulation.

A ce moment, l'oscillateur fixe est bien réglé sur 2 MHz et toutes

les indications du cadran GVB.5 sont exactes.

Réglage du générateur V.H.F.

Disposer d'un récepteur recevant les émissions en modulation de fréquence ou d'un Tuner F.M., et relier la sortie V.H.F. du vobulateur à l'antenne. On entend cette fois le signal audible de l'oscillateur basse fréquence.

Pour régler l'oscillateur H.F., agir sur l'ajustable 30 pF.

Faire coïncider l'indicateur du cadran du vobulateur avec les fréquences des émetteurs portés sur le cadran du récepteur.

Pour régler l'oscillateur M.F., agir sur l'ajustable 60 pF et sur le noyau de réglage du bobinage.

On doit cette fois entendre le signal émis avec la même intensité sur tout le cadran du récepteur.

EXPOSITION ITINERANTE D'APPAREILS DE MESURE RECENTS

LES Ets Radiophon, Agent exclusif pour la France et les Pays de la Communauté de General Radio Company, West Concord, Massachusetts, U.S.A., annoncent, pour un avenir très proche, une Exposition itinérante d'appareils de mesure General Radio dans tous les centres importants.

Cette Exposition, contenue dans une camionnette Mercedes Benz spécialement aménagée, comprendra une sélection des plus récents appareils de mesure de précision que General Radio ne cesse de produire depuis plus de 40 ans.

Une sélection de dix ensembles de mesure complets et indépendants, comprenant plus de cent appareils, sera disposée sur dix tables de démonstration. Ces tables, d'une grande maniabilité, peuvent être rapidement installées dans les laboratoires ou locaux des centres visités.

La présentation et l'utilisation dans les conditions propres à chaque client feront mieux apprécier ces appareils souvent nouveaux. Deux ou trois ingénieurs des Ets Radiophon installeront l'Exposition et expliqueront le fonctionnement détaillé de chaque appareil. Ces ingénieurs sont qualifiés pour proposer les appareils qui répondent exactement aux problèmes posés et pour donner toute information technique et commerciale.

Aux Etats-Unis, deux expositions itinérantes General Radio ont rendu visite à des centaines d'industriels au cours des cinq dernières années. Cette organisation, fort appréciée aux Etats-Unis, est actuellement étendue à tous les représentants d'Europe.

Les appareils de mesure General Radio sont utilisés dans le monde

entier aussi bien dans les laboratoires de recherches d'avant-garde industriels, scientifiques et militaires que dans l'enseignement, pour la mesure en basse fréquence, haute fréquence, la mesure précise au moyen de ponts et d'étalons, pour la mesure et l'analyse des bruits et des vibrations, pour la mesure et l'analyse de machines tournantes à faible et grande vitesse au moyen de tachymètres stroboscopiques. Le fameux autotransformateur Variac, à variation continue, est un appareil de base dans d'innombrables ensembles de commande industriels.

L'idée d'une Exposition itinérante qui met les appareils à la portée de l'ingénieur, jusque dans son laboratoire, s'est révélée très commode et pratique, évitant l'affluence, la dépendance des conditions atmosphé-

riques et les problèmes de stationnement.

SALON « LES JOIES DE L'INTERIEUR » 1961

LE Salon se tiendra au Palais de la Foire Internationale de Lyon, du 29 septembre au 9 octobre prochain.

Il est organisé sous les auspices de l'A.S.S.E.L.E.C. (Association Sud-Est Electronique des Fabricants Radio, Télévision et Machines Parlantes).

Il comprend, outre une très importante section réservée à la radio et la télévision, une section réservée à la décoration et à l'ameublement.

La R.T.F. prête son concours à cette manifestation, qui s'annonce déjà comme devant être très brillante.

Avec le Salon National de la Radio de Paris, l'Exposition des « Joies de l'Intérieur » constituera l'événement commercial le plus important consacré à la radio, à la télévision et aux machines parlantes.

TABLE DES MATIÈRES

des numéros 1030 à 1041 inclus 1960-1961

ANTENNES - PROPAGATION	
Prodifusion troposphérique	1 030-60
Ecoutez Radio Canada	1 041-38
A-B-C DE LA TELEVISION	
Alimentation à redresseurs secs	1 030-34
Redresseurs à diode - Filaments	1 031-44
Alimentation T.H.T.	1 032-56
TV à projection	1 033-57
» »	1 034-56
Principe de la transmission des images (nouvelle série A.B.C.)	1 035-48
Principe transm. images	1 036-48
Amplific. MF	1 037-48
Transformateurs MF - Circuits décalés	1 038-50
Vidéo-fréquence	1 039-44
Dépannage et mise au point des amplificateurs VF ..	1 040-44
Détection et changement de fréquence	1 041-40
BASSE FREQUENCE (REALISATIONS)	
Magnétophone économique Record (EF86, 12AT7, EL84, 6V4, EL84)	1 031-55
Valise radioélectrophone (SFT117, SFT107, SFT151, SFT153, SFT121). Alimentation pile-secteur	1 031-59
Europe : chaîne HI-FI monophonique, 10 W, (ECC82, ECC83, EF86, EL84, EZ81, ECL82)	1 033-32
MONACO : électrophone portatif économique, 3 lampes : 6AV6, EL84, EZ80	1 033-36
AMPLIFICATEUR ULTRALINEAIRE P.P. 12 W. (ECC81, ECC83, EL84, EZ81)	1 034-80
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITE, transfo HI-FI (12AU7, EL84, EZ80)	1 035-59
AMPLIFICATEUR HI-FI TR191 (EBC91, ECC83, EL84, EZ81)	1 035-64
STEREOPIL, électrophone stéréo à 8 transistors (2N109, 2SB56)	1 035-71
FRANCE, amplificateur monophonique et stéréo compact double p.p. ultra-linéaire, puissance 2 fois 8,5 W (ECC83, ELL80)	1 036-24
ELECTROCHANGEUR 61, valise électrophone à changeur automatique de disques (ECC82, EL84, EZ80) ..	1 036-58
CHAINE HI-FI, monophonique et stéréo, 2 fois 10 W (EF86, 12AU7, EZ81, EL84)	1 036-70
AMPLI HI-FI ST10 de 10 W (ECC83, EL84, EZ80) ..	1 037-60
VIRTUOSE PP XII-61, amplificateur ultra-linéaire de 12 W (ECC82, EL84, EZ80)	1 038-37
METEOR 61, amplificateur et préamplificateur correcteur incorporé (12AX7, EBC81, 12AX7, EL84, 12AT7, EZ80)	1 039-26
AMCO, amplificateur ultra linéaire, 3 lampes (EBF80, EL84, EZ80)	1 039-62
MAGNETOPHONE, secteur 6 lampes (EF86, EL84, EZ80, EM84)	1 040-35
Interphone télécommande à transistors (965T1, 44T1) ..	1 040-57
LE PETIT VAGABOND III, électrophone économique à 2 lampes (ECL82, EZ80)	1 040-60
PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR à 3 transistors (965T1)	1 041-33
BASSE FREQUENCE (ARTICLES GENERAUX) ENREGISTREMENT	
Distorsions causées par bras de P.U. en stéréo	1 030-19
Préamplificateur à transistors (2N414)	1 030-44
Enceintes acoustiques	1 030-56
Analyseur BF (wobbulateur)	1 039-35
Magnétophone secteur 6 lampes (EF86, EL84, EZ80, EM84)	1 040-35
Amplificateur simple mais de qualité HI-FI et préamplificateur correcteur à usages généraux (Mullard-Brault) EF86, EL84, EZ80, ECC83)	1 040-67
Nouvelles transformations des bandes magnétiques double et triple durée	1 041-51
Amplificateur monophonique et stéréo original (R.C.A.)	1 041-56
Transformations du matériel d'enregistrement cinématographique	1 041-60
BIBLIOGRAPHIE	
Installation, mise au point et dépannage (ASCHEN). ..	1 030-61
Tubes aux hyperfréquences (VOGE)	1 030-61
Radioélectricité générale (VEAUX)	1 030-62
Mon magnétophone	1 031-80
Technique émission-récepteur (CH. GUILBERT)	1 032-61
Télévision pratique - Equipement de mesure (A.V.J. MARTIN)	1 032-61
Construction radio (PERICONE)	1 032-61
Robots (BRUINSMA)	1 033-40
Montages multivibrateurs (BRUINSMA)	1 033-40
Pratique oscilloscope (KLINGER)	1 033-40
Probabilités, analyse fréquence radar (WOODWARD) ..	1 033-91
Appareils électroniques industriels (VAN DER PLOEG)	1 035-84
Diodes et transistors, volume 1 (FONTAINE)	1 037-85
Le transistor... mais c'est très simple (AISBERG)	1 038-62
Modulation de fréquence (J. MARCUS)	1 039-74
Pratique de la télécommande modèles réduits (PEPIN) ..	1 039-74
150 pannes (SOROKINE)	1 039-74
Utilisation des transistors (SJOBEMA)	1 040-78
Dépistage pannes TV (SOROKINE)	1 040-78
Technique de l'oscilloscope (HAAS)	1 040-78
Initiation à la pratique des transistors (SCHREIBER) ..	1 041-71
Réalisation et mise au point des récepteurs à transistors (BESSON)	1 041-71
Enregistrement magnétique du son (D.A. SNEL)	1 041-72
CARACTERISTIQUES TUBES ELECTRONIQUES	
1010 - 1011, PE05/15, 6CL6, 5763, 6417	1 030-47
VR 150-30	1 030-47
EM840, EY837, VCL82, EZ80	1 030-53
EF39, ECH35, EM84	1 031-72
RV258, E707	1 031-73
EL86, 6973, 6BH8	1 031-74
6A7, 6D6, 75, 42, 80 (brochages)	1 032-86
6AM5-EL91	1 033-86
2N292, 2N293, 2N168A, 2SA49	1 034-84
EF12, EL13	1 034-84
6SL7	1 034-86
ARP12, VP23, AR8, HL23DD, ATP87, V226, ECH83, EF97, EF98, E(P)CC88, E(P)CC189, EL183, EF183, EF184	1 036-73
6DG6	1 036-74
717A, RL2, 4T1, RL2, 4P2, RV2, 4P700, RL12P35, TE55, EL55	1 039-70
SFT151	1 039-73
OE407PA	1 040-71
SFT119 - 124 - 125 - 126 - 127 - 128	1 040-73
6C4, CV6, FW4/500, VR22, VT50, VT52-EL32, VT501, Pen25, 220PA, HL2k	1 041-64
CK721, CK722	1 041-66
DEPANNAGE - SERVICE - MESURES - INDICATEURS	
GEF5, générateur étalon à quartz 10 kHz à 250 MHz de 10 en 10 kHz	1 030- 7
Filtres pour TV	1 030-49
Capacimètre pour condensateurs en circuit	1 030-51
Boîte de substitution 10 MΩ à 10 Ω et 25 pF à 1 μF .	1 035-74
Analyseur TV à flying spot	1 037-79
Modulomètre pour émetteur	1 038-85
Analyseur BF (wobbulateur)	1 039-35
Ondemètre à absorption	1 039-75
Dépannage amplificateur VF (A.B.C. de la TV)	1 040-44
Indicateur d'accord sur les tuners F.M.	1 041-58
Pont de mesure pour ondes stationnaires	1 041-71
DIODES ET TRANSISTORS - ARTICLES GENERAUX	
Applications pratiques des transistors	1 030-26
Stabilisation (connaissances élémentaires)	1 030-40
Application de la compensation par C.T.N. (connaissances élémentaires)	1 031-29
Application pratique des transistors (Ponts)	1 031-65
Le transistor en HF (connaissances élémentaires) ..	1 033-77
Amplificateurs accordés (connaissances élémentaires) ..	1 034-68
Rappel notions sur circuits accordés (connaissances élémentaires)	1 035-62
Influence du blindage, liaison 2 circuits accordés (connaissances élémentaires)	1 036-38
Réalisation des transformateurs MF (Connaissances élémentaires)	1 037-66
Variation des paramètres (connaissances élémentaires) ..	1 038-33
Conseils pour utiliser les redresseurs au silicium	1 039-60
Sélectivité, transfert de puissance (connaissances élémentaires)	1 039-64
Application de la cellule photorésistante LDR03	1 040-28
Réalisation d'un transformateur, amplificateur (connaissances élémentaires)	1 040-64
Commande automatique de gain (connaissances élém.) ..	1 041-24
Diodes Zener et leurs applications	1 041-53
DIVERS - PRESSE ETRANGERE - CONSTRUCTEURS PETITS MONTAGES	
Acc. silencieux sans lampe (PR. ETR.)	1 030-14
Petit émetteur à 3 transistors (PR. ETR.)	1 030-15
Flash électronique (PR. ETR.)	1 030-15
Récepteur 1 lampe reflex	1 030-16
Préamplificateur HF (PR. ETR.)	1 030-17
Audition silencieuse et colorée (curiosités de la radio) ..	1 030-29
Filières en diamant pour aiguilles PU	1 030-60
Tendances fabrication nouveaux récepteurs AM-FM ..	1 032-39
Tube cathodique français à écran rectangulaire	1 034-36
Régulateurs Dynatra	1 034-36
Récepteur pour débutant diode + transistor	1 034-55
Magnétophone Geloso	1 034-92
Institut européen Eurelec	1 038-65
Tour de Nançay (satellites)	1 038-72

La radio au Japon	1 039-54	tation antenne-cadre (OC45, OC44, OC70, OC71, OC72)	1 039-51
Clôture électrique	1 039-56	ALI-BABA, récepteur de poche à câblage imprimé (SFT320, SFT139, SFT319, SFT353, SFT323)	1 039-57
24 ^e Salon de l'Aéronautique	1 041-15	MYSTERE IV, récepteur à 6 transistors, PO-GO, commutation antenne-cadre (2N484, 2N481, Y633, Y483, diode)	1 039-67
Téléphone-auto	1 041-14	RECEPTEUR PO-GO-OC à 7 transistors, commutation antenne-cadre (36T1, 35T1, OA70, 991T1, 988T1) ..	1 040-31
Televiseur General Television (activité)	1 041-29	MERCURY, récepteur portatif et auto, 7 transistors commutation antenne-cadre (36T1, 35T1, OA70, 991T1, 988T1) ..	1 040-31
ELECTRONIQUE - ELECTRICITE			
Transmissions à distance d'images radar	1 030-18	MERCURY, récepteur portatif et auto, 7 transistors, OC-PO-GO, câblage imprimé (2N1727, 24481, Y363, Y633)	1 040-53
Le Maser	1 030-39	RAMY 6, récepteur portatif et auto à 6 transistors (OC44, OC45, OA70, OC71, OC72)	1 041-21
Le Lucablitz, flash électronique piles-secteur, énergie de décharge 100 joules	1 035-34	CHANTILLY 7, récepteur à 7 transistors, PO-GO, câblage imprimé (37T1, 35T1, OA85, 991T1, 988T1) ..	1 041-48
Clôture électrique	1 039-56	REALISATIONS TELEVISION	
Appareil de télécommande (OC75, OC72, OA5) réalisat. ..	1 040-25	GOLIATH, extra-plat, téléviseur 58 cm, 114° (EL183, ECL80, 6FN5, EY86, EY88 + platine	1 031-36
Flash électronique à transistors (OC16, OC19)	1 041-30	TELEMULTICAT, 43 cm, téléviseur de conception judicieuse (EF80, 12AU7, 6DQ6, EY86, EY81, EL84, EY82, + platine	1 032-40
OM - SURPLUS - EMISSION ET RECEPTION D'AMATEURS			
Antenne multibande. Oscillateur pour lecture au son (OM)	1 030-48	OSCAR, téléviseur à écran de 54 cm, 110°. Stabilisation automatique d'amplitude (EF80, ECL80, EL84, EF89, EY88, EL136, GZ32, EZ80, AW53/89 + platine Vidéon SVN3	1 032-68
Filtres pour TV	1 030-49	DAVID, téléviseur extra plat, écran 49 cm, 114° (EL183, ECL80, EF80, ECC82, 6FN5, ECL85 + platine	1 033-42
Récepteur trafic RA10DB	1 031-76	HOLLYWOOD, téléviseur, écran 58 cm, 114°, comparateur de phase, sensibilité 10 μ V (modules Oréga EF80, EBF89, EL183, EF85) + ECF80, 12AU7, EL36, EF80, ECL82, EY86, EY88, 23FP4	1 033-79
Téléphone à transistor, buzzer (surplus)	1 032-53	AUVERGNE, téléviseur 54 ou 60 cm, 110° (ECC189, ECF82, EF184, EL183, EBF89, ECL82, ECL85, ECF82, EL36, EY81, EY86)	1 034-30
Récepteur SR-2CF-1 à double étage de fréquence	1 032-87	TELEVISEUR ECONOMIQUE, écran 43 cm (ECL80, ECL82, MW4380 + platine	1 034-37
Contrôle circuits B.T. (surplus)	1 033-49	TELEPANORAMA, téléviseur grande sensibilité, écran rectangulaire, 59 cm, comparateur de phase, platine MF imprimée (ECF80, ECC82, EL36, EY82, EL84, ECL82) + platine	1 034-72
Récepteur DST100 10 à 6 000 m (OM)	1 033-88	TELEMETEOR, téléviseur luxe, écran 60 cm, comparateur de phase, stabilisation automatique des dimensions, prises PU, enregistrement et télécommande (platine + 12AX7, E84, 12AU7, EL86, 6U8, EL136, EY86, EY88, EF80, 6AL5, 23AXP4	1 035-39
Filtres de bande à l'émission	1 033-89	SUPER DAVID, téléviseur écran 49 cm, 114°, facilement transformable pour la réception de la 2 ^e chaîne TV (ECL82, ECL80, EF80, ECC82, 6FN5, ECL85, EY81, EY86 + platine)	1 038-42
Présélecteur grand gain ondes décimétriques	1 034-53	ADAPTATEUR d'un tuner UHF sur Super David ..	1 039-25
Récepteur SADIR R 297	1 034-87	TECHNOLOGIE	
Etage final puissance pour 144 Mc/s	1 035-80	Technique et pratique des résistances variables et potentiomètres	1 031-39
Récepteur navigation R 122/ARN 12	1 035-82	Circuits et pièces détachées pour fréquences élevées	1 032-33
Emetteur-récepteur de bord SARAM 5-30	1 036-78	Technique et pratique résistances variables et potent. Calcul des résistances	1 032-43
Analyseur TV à flying-spot	1 037-79	Blocs fonctionnels pour récepteur superhétérodyne et amplificateur transistors (CIRQUE-RADIO)	1 033-45
Chargeurs d'accumulateurs et alimentation secteur pour récepteur à transistors (surplus)	1 038-47	Condensateurs	1 033-55
Le BC 151 petit émetteur-récepteur portable	1 038-83	Utilisation des condensateurs	1 034-43
Convertisseur adaptateur 21 Mc/s	1 038-84	Codes des couleurs des condensateurs	1 035-43
Modulomètre simple pour émetteur	1 038-85	Codes des couleurs des condensateurs	1 036-43
Moteurs HAYDON, LIP, pendule, pompe, déclencheur (surplus)	1 039-56	Modèles pratiques de condensateurs	1 037-43
Ondemètres à absorption	1 039-75	Modèles pratiques de condensateurs	1 038-45
Sélectivité en BF (pour amateurs de CW)	1 040-69	Modèles pratiques de condensateurs	1 039-39
Récepteur portable (surplus) BC728C	1 040-75	Condensateurs électrochimiques	1 040-39
Transceiver 28 MHz à transistors	1 041-68	TELECOMMANDE - RADIOCOMMANDE	
Adaptateur OC pour bandes amateur à tubes batteries ..	1 041-69	Dispositif de radiocommande par porteuse HF	1 030-25
Pont de mesure pour ondes stationnaires	1 041-71	Système à échappement en cascade	1 031-50
REALISATIONS RADIO			
METEOR AM-FM 141, récepteur monoph. et stéréo à 14 lampes, PO-GO-BE-OC-FM (EF80, ECH81, EF89, 12AX7, EL84, EZ81)	1 031-24	Règlement de concours	1 031-53
RECEPTEUR ALTERNATIF ECONOMIQUE, PO-GO-OC-BE, cadre orientable (ECH81, EF89, ECL82, EM85, EZ80)	1 031-68	Récepteur bicanal à filtres BF	1 032-63
LE PIPO, récepteur de poche à câblage imprimé (36T1, 37T1, OA95, 992T1, 988T1)	1 032-30	Concours 9 juin 1960	1 032-65
TUNER FM 183, adapt. FM à 3 lampes + V + indic. cath. (EF183, EB91, ECC85, EM81, EZ80)	1 032-75	Concours avion 1960	1 032-66
CRITER SPORT, récepteur 6 transistors OC-PO-GO, commutation antenne-cadre (GT760R, 1N60, GT109, 2SB56)	1 032-80	Le RDL 2, récepteur télécommande, 3 transistors ..	1 033-64
SILVER-LISZT 8/FM, récepteur AM-FM à 8 lampes, gammes OC-PO-GO-FM, amplificateur HF cascade (ECC85, ECC81, ECH81, EF89, EABC80, EABC80, EL84, EM84, EZ80)	1 033-69	Concours Navigua 1960	1 033-68
BRIGITTE, récepteur de poche 6 transistors SFT106S, SFT153B, SFT122J, SFT107J, SFD106	1 034-64	La vedette « Gerlec Harco »	1 034-59
LISZT MAESTRO, réc. AM-FM grande classe monoph. et stéréoph., 14 lampes, PO-GO-BE-OC-FM, étage HF cascade (EF89, 6AL5, ECF80, ECC85, ECC81, ECH81, EBF80, EL84, EZ81)	1 035-27	Emetteur et récepteur bicanal à filtres RC	1 035-54
CONTRALTO 61, récepteur AM-FM économique 4 l. + V (ECF80, EF85, ECL82, EM81, EZ80)	1 036-33	Emetteurs pilotés quartz	1 035-35
CYCLONE, récepteur alternatif 6 lampes, OC-PO-GO, touches prérégées : Europe I et Luxembourg, (ECH81, EBF80, EF89, EM81, EZ80, EL84)	1 036-63	Emetteur pilotant à usages multiples. Alimentation voiture 12 V	1 036-51
ADAPTATEUR FM CARAVELLE (6CB6, ECF82, EF85, EB91, EM81, EZ80)	1 036-67	Concours AFAT bateaux	1 036-55
VENUSIK, récepteur 7 transistors, PO-GO-OC, avec commutation antenne-cadre ou PO-GO-OC1-OC2 (TI691 ou OC170, SFT107, SFT106, SFT152, SFT121) ..	1 037-31	Emetteur-récepteur à 6 canaux pour radiocommande bateaux, portée 1 km	1 037-54
TUNER AM/FM 61, récepteur monoph. et stéréo à 11 lampes (EF85, ECH81, EF89, 12AU7, EZ80, ECC189, 6U8)	1 037-40	Régl. conc. avions 1961	1 037-57
TRANSECO, récepteur portatif, 7 transistors PO-GO, comm. antenne cadre (37T1, 35T1, 991T1, 941T1) ..	1 037-63	Emetteur MOPA monocanal ou multicanaux	1 038-56
ZEUS AFRICA, récepteur transformable en radiotéléphone piles-transistors, PO-OC1-OC2-OC3, tourne-disques 4 vitesses, puissance 500 mW, modèles précablés et préréglés (SF117, SFT107, SFD106, SFT151, SFT153, SFT121)	1 037-69	Récepteur multicanaux à transistors avec filtres BF ..	1 038-59
DAUPHIN 61, récepteur 7 transistors, PO-GO, commutation antenne cadre, étage MF à large bande, puissance 500 mW (37T1, 36T1, 35T1, 46P1, OC75, OC74) ..	1 038-28	Réalisation d'une télécommande à lames vibrantes ..	1 039-47
TRANS AUTO, récepteur portatif et auto à 7 transistors, PO-GO-OC (36T1, 35T1, 991T1, 965T1, 988T1) ..	1 038-69	Appareil de télécommande à cellule photodiode et transistors (OC75, OC72, OA5) réalisation	1 040-25
EVOLUTION 600, récepteur 6 transistors PO-GO-OC, commutation antenne-cadre (OA70, 36T1, 35T1, 991T1, 988T1, OC170)	1 038-75	Réalisation télécommande à lames vibrantes (suite) ..	1 040-48
BAMBY 61, récepteur de faible encombrement à 6 transistors (OC45, OC45, SFD106, OC71, 2 x OC72) ..	1 039-32	Règlement concours bateaux	1 040-50
LE TRANS' 4 MF, récepteur portatif à 7 transistors, équipé de 4 transformateurs, MF, PO-GO, commu-		Parasites en radiocommande	1 041-43
		Télécommande sur 144 MHz	1 041-44

TRANSCIVER A 5 TRANSISTORS

Le transceiver à transistors décrit ci-dessous permet d'effectuer des liaisons à une distance maximum de l'ordre de 1 800 mètres. Il fonctionne sur une fréquence de 27 Mc/s, fréquence autorisée outre Atlantique où une licence d'utilisation n'est pas exigée, en raison de sa puissance d'alimentation inférieure à 100 mW et de sa stabilité de fréquence, due au pilotage par quartz. Cette stabilité est supérieure à 0,005 %.

Le transceiver a été réalisé à partir de trois blocs fonctionnels, fabriqués par « International Crystal », qui ne sont malheureusement pas disponibles en France. Ces blocs sont respectivement entourés de pointillés sur le schéma général de la figure 1 (ensembles récepteur, émetteur, amplificateur BF). L'auteur de cette réalisation donnant tous les détails de fabrication des bobinages pour ceux qui ne peuvent se procurer les blocs fonctionnels spécialement prévus, cette description ne manquera pas d'intéresser de nombreux lecteurs désirant monter un transceiver de ce type.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du transceiver est indiqué par la figure 1. Le récepteur est constitué par un détecteur à superréaction 2N309 monté avec circuit à base commune. La réaction est assurée par le condensateur C_4 de 22 pF, la polarisation de base par R_1 et la stabilisation d'émetteur par R_2 .

La fréquence du travail est déterminée par le bobinage L_1 et les capacités parasites du circuit.

L'amplificateur BF comprend deux étages avec liaison par transformateur. L'étage préamplificateur V_4 est un 2N185 et l'étage amplificateur de puissance V_5 , un 2N238. Le transformateur T_1 est destiné à diminuer l'impédance qui est ainsi adaptée à l'impédance d'entrée assez faible du transistor préamplificateur. Les résistances R_{11} et R_{12} constituent le point de polarisation de la base de V_4 et R_{13} assure la stabilisation.

Le transformateur T_2 est un transformateur de liaison classique pour étage de sortie simple. Ce dernier a sa base polarisée par le

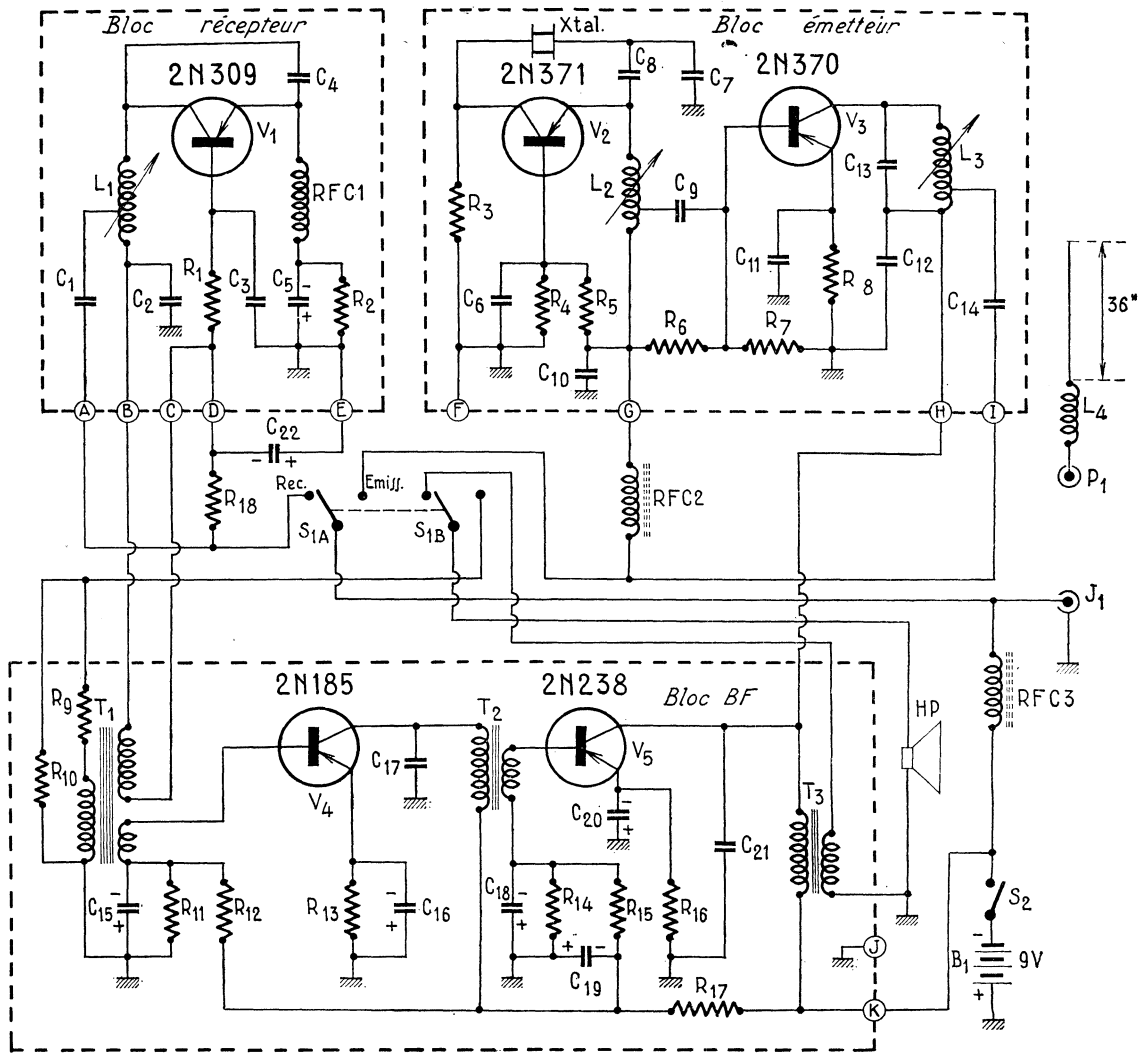
pont R_{14} - R_{15} et sa résistance d'émetteur R_{16} , de 100 Ω , n'est pas découplée pour provoquer un effet de contre-réaction améliorant la stabilité.

Sur la position réception, la sortie BF du secondaire de T_3 est reliée par le circuit B du commutateur général « émission, réception » à la bobine mobile du haut-parleur de 6 cm de diamètre et d'une impédance de 8 Ω .

Sur la position « émission » le haut-parleur est utilisé comme microphone électrodynamique et sa bobine mobile est reliée par S_2 à l'entrée de l'amplificateur BF, par l'intermédiaire du pont R_6 - R_{10} destiné à diminuer les tensions appliquées pour éviter la surmodulation d'une part et atténuer les pointes de tension dues à la courbe de réponse du haut-parleur. Les tensions microphoniques amplifiées, disponi-

bles sur le circuit collecteur de V_3 servent à moduler l'amplificateur HF de puissance V_2 par son circuit collecteur.

Le bloc fonctionnel « émetteur » est équipé d'un transistor drift RCA (2N371) monté en oscillateur à base commune, piloté par quartz (3^e overtone). Ce quartz est adapté par le pont capacitif C7-C8, la tolérance de ces deux condensateurs devant être de 5 % afin d'obtenir



(Suite page 22.)

TABLE DES MATIÈRES (fin)

T.V. - TECHNIQUE GÉNÉRALE

Emploi en VF de nouvelles lampes (Compl. TV)	1 030-22
Téléviseurs multistandard	1 030-28
Caractéristiques émetteur TV français	1 030-54
Télévision en couleur et sur grand écran par Eidophore	1 031-21
Etages VHF à triodes (complément TV)	1 031-32
Nouveaux montages VHF et CF (complément TV) ..	1 032-35
Circuits CAG nouveaux (complément TV)	1 033-29
Amplificateur MF à transistors (complément TV) ..	1 034-25

Nouveaux transistors pour TV (complément TV)	1 035-23
Nouveaux transistors pour TV (complément TV)	1 036-30
Nouveaux transistors pour TV (complément TV)	1 037-28
Analyseur TV à flying spot	1 037-79
Montages TV à transistors (complément TV)	1 038-25
UHF et 625 lignes (complément TV)	1 039-21
Adaptation d'un tuner UHF sur le Super David	1 039-25
UHF et 625 lignes, réduction de la bande MF (compléments de télévision)	1 040-21
UHF et 625 lignes (commutation 625-819)	1 041-18

la stabilité requise. La polarisation de base est appliquée par le pont R_4, R_5 . Les tensions de sortie haute-fréquence sont transmises par C_8 à la base de l'étage amplificateur HF de puissance. Les tensions sont prélevées sur une prise de bobinage L_2 , afin de diminuer l'impédance. Le pont de polarisation de l'étage de puissance est constitué par les résistances R_6 et R_7 . Les tensions HF de sortie sont transmises à l'antenne par C_{11} , relié à une prise de bobinage L_3 du circuit collecteur.

L'antenne est constituée par un morceau de corde à piano d'une longueur de 36 pouces (91,5 cm) avec un enroulement L_4 à sa base de telle sorte que la réponse de l'ensemble corresponde à 27 Mc/s.

Le commutateur général S_1 assure les commutations suivantes: Sur la position réception, l'antenne est reliée à L_1 par le circuit S_{1A} et le condensateur série C_1 de 220 pF. Le moins 9 V de la pile est relié au circuit de polarisation R_1 et le haut-parleur est branché sur le secondaire du transformateur de sortie.

Sur la position émission, l'antenne est reliée à L_3 par L_{3A} , le - 9V est appliqué à l'oscillateur par S_{1A} et le haut-parleur est relié à l'entrée de l'amplificateur BF. Il suffit donc de disposer d'un commutateur à deux circuits, et deux positions l'un servant à la commutation d'antenne et d'alimentation l'autre à celle du haut-parleur.

La self de choc RFC2 sert à isoler en haute fréquence l'antenne de la ligne - 9V de l'émetteur et RFC3 isole en alternatif la pile. Ce circuit permet de commuter simultanément des connexions portées à une tension HF et continue.

Sur la position «réception» l'oscillateur 2N371 n'oscille pas et la consommation de l'amplificateur 2N370 est négligeable car aucune tension de polarisation des bases de ces étages n'est appliquée par RFC2.

REALISATION

Pour ceux qui ne disposent pas des blocs fonctionnels, nous indiquons ci-dessous les caractéristiques particulières de certains éléments.

Le transformateur T_1 est un modèle classique de liaison; son impédance primaire est de 10 000 Ω et son impédance secondaire de 2 000 Ω . Il est identique à T_2 , mais il est nécessaire d'ajouter l'enroulement supplémentaire relié à R_6, R_{10} . Pour ce faire il faut démonter le transformateur, supprimer deux ou trois couches du papier isolant recouvrant les enroulements et bobiner dans la place disponible 50 spires de fil émaillé 10/100°. Le modèle original de transformateur modifié est le Triad TY56X.

Le transformateur T_3 a une impédance primaire de 2 000 Ω et une impédance secondaire de 8 Ω .

Les lettres mentionnées sur le schéma de la fig. 1 correspondent à des cosses de sortie des blocs fonctionnels. Il est évident qu'il n'est pas nécessaire de prévoir les connexions E, F et J si l'ensemble est monté sur un châssis.

La self de choc RFC1 est réalisée en bobinant 55 spires de fil émaillé 14/100° sur une résistance de 1M Ω - 1 watt. Cet ensemble résonne à 27 Mc/s. (36 μ H.)

RFC2 et RFC3 sont de 39 μ H et peuvent être bobinées comme RFC1.

L_1 comprend 15 spires jointives de fil émaillé 30/100° bobinées sur un mandrin à noyau de 6 mm de diamètre. Prise à 1 spire.

L_2 comprend 15 spires jointives de fil émaillé 30/100° bobinées sur un mandrin à noyau de 6 mm de diamètre. Prise à 2 spires à partir du côté « froid ».

L_3 est constitué par 15 spires jointives de fil émaillé 80/100° bobinées sur un mandrin à noyau de 9,5 mm de diamètre.

L_4 , la bobine d'antenne, comprend 17,5 spires jointives de fil 60/100° bobinées sur un mandrin en polystyrène de 16 mm de diamètre.

ESSAIS

Lorsque le câblage du transceiver sera terminé, brancher un milliampèremètre (sensibilité 0—25 mA en série avec la pile. Lorsque l'appareil est sous tension, la consommation est d'environ 10 mA et un souffle classique de superréaction est entendu dans le haut-parleur sur la position «réception».

Pour essayer le détecteur à superréaction monter en série dans la liaison B un milliampèremètre (0—1mA). Le courant doit être inférieur à 1mA. Si ce courant est su-

périeur, régler la valeur de R_1 afin d'obtenir environ 200 à 500 μ A.

En commutant sur la position émission le courant débité par la pile croît de 4 mA environ, ce qui prouve le fonctionnement de l'oscillateur HF et de l'amplificateur V_3 .

A l'aide d'un grid-dip, vérifier la fréquence de résonance de L_4 qui doit être de 27 Mc/s avec l'antenne. Pour cet essai il faut tenir le boîtier du transceiver à la main, comme dans le cas d'une utilisation normale. Si la fréquence de résonance est plus élevée, comprimer les spires de L_4 et si elle est plus faible étirer les mêmes spires.

Brancher ensuite un milliampèremètre en série avec la liaison H et appliquer la tension à l'émetteur. Le courant doit être compris entre 4 et 6 mA ce qui correspond à une puissance d'alimentation comprise entre 28 et 42 mW. Cette puissance n'est pas comprise entre 36 et 54 mW, la tension d'alimentation étant de 9V, en raison de la chute de tension dans le primaire du transformateur T_3 , qui alimente le circuit collecteur de V_3 .

Régler le bobinage oscillateur L_2 de façon à obtenir le courant collecteur maximum de V_3 pour la stabilité optimum de l'oscillateur. Ajuster ensuite le noyau de L_3 afin d'obtenir la tension HF de sortie maximum, que l'on contrôlera à l'aide d'un grip-dip disposé dans le voisinage de L_4 . Tous ces réglages doivent être réalisés en tenant le boîtier du transceiver à la main.

Valeurs des éléments

- R_1 : 220 k Ω — 0,5 W.
 - R_2, R_{12} : 1 k Ω — 0,5 W.
 - R_3, R_5 : 470 Ω — 0,5 W.
 - R_4, R_7, R_{11} : 2,2 k Ω — 0,5 W.
 - R_6, R_8, R_{12} : 18 k Ω — 0,5 W.
 - R_9 : 33 Ω — 0,5 W.
 - R_{10} : 3,3 Ω — 0,5 W.
 - R_{14} : 1,5 k Ω — 0,5 W.
 - R_{15} : 8,2 k Ω — 0,5 W.
 - R_{16}, R_{17} : 100 Ω — 0,5 W.
 - R_{18} : 3,3 k Ω — 0,5 W.
 - C_1 : 220 pF céramique, type disque.
 - $C_2, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}$: 0,01 μ F, céramique, type disque.
 - C_3 : 0,001 μ F céramique, type disque.
 - C_4 : 22 pF, céramique, type disque.
 - C_5 : électronique 20 μ F — 25 V.
 - C_{14} : 150 pF \pm 5 % céramique, disque.
 - C_6, C_{13} : 15 pF \pm 5 % céramique, disque.
 - C_{14} : 470 pF, disque.
 - $C_{15}, C_{16}, C_{18}, C_{20}$: électrochimie 100 μ F — 3 V.
 - C_{17} : 5 000 pF, disque.
 - C_{19} : électrochimie 50 μ F — 15 V.
 - C_{21} : 6 800 pF, disque.
 - C_{22} : électrochimie 10 μ F — 10 V.
 - V_1 : 2N309 (Texas Instruments).
 - V_2 : 3N371 (RCA).
 - V_3 : 2N370 (RCA).
 - V_4 : 2N185 (Texas Instruments).
 - V_5 : 2N238 (Texas Instruments).
- (D'après Electronics World, oct. 60.)

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

la RADIO

LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée.

Montage d'un super hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
 CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
 AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
 SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION ET RÉCEPTION

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-électricien - Service de placement.

DOCUMENTATION HP GRATUITE



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
 14, Cité Bergère à PARIS-IX^e — PROvence 47-01.

PUBL. BONNANGE

Mire électronique à transistors

LA mire électronique est l'un des appareils les plus utiles pour le dépannage d'un téléviseur. Lorsque ce dépannage est effectué à domicile, il est intéressant de pouvoir disposer d'une mire électronique portable à alimentation autonome. Les transistors permettent actuellement une telle réalisation.

La fig. 1 représente le schéma complet d'une mire électronique miniature, équipée de 4 transistors. Il comprend trois oscillateurs, le premier pour les barres verticales, le second pour les barres horizontales et le troisième délivrant une porteuse HF dans la bande des 30 Mc/s. Les harmoniques des fréquences de cet oscillateur délivrent d'après l'auteur, des signaux satisfaisants pour attaquer les bornes d'entrée d'un téléviseur, même pour les fréquences les plus élevées de la bande VHF américaine.

Le transistor le plus onéreux est le modèle à barrière de surface Philco SB103 dont la fréquence de coupure est élevée.

Deux transistors 2N107 sont montés en multivibrateur modulant la porteuse pour obtenir les barres horizontales.

L'oscillateur des barres verticales est accordé sur une fréquence 10 fois supérieure à celle du balayage

horizontal. Il s'agit en conséquence d'une fréquence HF et un transformateur moyenne fréquence miniature de 455 kc/s avec condensateur supplémentaire shuntant le primaire, équipe cet oscillateur.

Les résistances R_2 et R_3 polarisent les bases de V_2 oscillateur HF et de V_1 , oscillateur de barres verticales.

mutateur relie S_2 directement au jack de sortie J_2 . Les tensions de sortie des générateurs de barres verticales ou horizontales peuvent alors être appliquées directement à l'amplificateur vidéo fréquence.

Sur le modèle décrit, S_2 est un commutateur à 8 positions dont seulement de 4 positions sont utilisées.

pile au mercure utilisée un condensateur de découplage C_8 est disposé en parallèle pour éviter des couplages parasites.

CABLAGE DE LA MIRE

Il est rationnel de commencer le câblage par celui du générateur de barres horizontales. Lorsqu'il est terminé, on a la possibilité de l'essayer en reliant sa sortie à l'entrée de l'amplificateur vidéo fréquence du téléviseur, ce qui permet de voir les barres horizontales.

Câbler ensuite l'oscillateur HF. Lorsque ce dernier oscille correctement, la tension d'émetteur est supérieure à la tension de base. S'il n'oscille pas, et si les tensions de base et de collecteur sont normales, ajouter un condensateur en parallèle sur C_7 ou essayer de déplacer la prose sur le bobinage d'accord L_1 . Bien vérifier les connexions avant la mise sous tension, ainsi que la polarité de la pile, le transistor à barrière de surface étant assez fragile et ne pouvant supporter une erreur de branchement même momentanée.

Passer alors au câblage du générateur de barres verticales. Si l'oscillateur correspondant ne fonctionnait pas, essayer d'inverser les connexions du secondaire du transformateur moyenne fréquence, marquées 1 et 2 sur le schéma, ou d'augmenter la capacité de C_3 .

Avec le condensateur variable C_1 sur sa position médiane, régler le noyau du transformateur MF à l'aide d'un tournevis isolant jusqu'à ce que le nombre désiré de bandes verticales soit obtenu.

L'utilisation de la mire est très simple. Après avoir mis l'ensemble sous tension à l'aide de S_2 relier J_1 et J_2 aux bornes d'antenne du téléviseur et commuter sur modulation. Le nombre de barres et leur synchronisation sont réglés avec les commandes correspondantes. Les commandes de contraste et de luminosité du récepteur sont ensuite ajustées de façon à obtenir la meilleure image.

(D'après « Radio Electronics », vol. XXVIII, n° 10.)

VALEURS DES ELEMENTS

R_1, R_2, R_4 : 470 Ω ; R_3 : 2 700 Ω ; R_5 : 270 Ω ; R_6, R_7 : 15 k Ω ; R_8 : 4,7 k Ω ; R_9 : potentiomètre miniature de 15 k Ω ; R_{10}, R_{12} : 10 k Ω ; R_{11}, R_{13} : 100 Ω . Puissance de toutes les résistances : 0,5 W.

C_1 : condensateur variable 365 pF; C_2 : 1 000 pF céramique; C_3, C_5, C_6 : 1 500 pF céramique (disque); C_4 : électrochimique 8 μ F 6 V; C_7 : 100 pF céramique (disque); C_8 : électrochimique 80 μ F — 6 V; C_9 : 0,02 μ F — 75 V céramique; C_{10} : 0,05 μ F — 75 V, céramique; C_{11} : 0,1 μ F — 75 V, céramique; C_{12} : 0,01 μ F — 500 V.

L_1 : voir texte.

L_2 : choc HF : 30 spires de fil 40/100° bobinées sur un mandrin de 4 mm de diamètre.

TACHYMÈTRES électroniques à transistors

Les transistors permettent la réalisation de tachymètres simples, très utiles pour la mesure des vitesses de rotation des moteurs à explosion. Deux des trois tachymètres être utilisé qu'avec les moteurs à explosion dont l'allumage est assuré par batterie et bobine.

La fig. 1 montre le schéma du premier modèle de tachymètre. Son entrée est reliée entre la masse et le récepteur en respectant la polarité de branchement. Sur la plupart des voitures automobiles le négatif de la batterie est relié au châssis et le rupteur se trouve en conséquence positif lorsque les vis platinees ne ferment pas le circuit du primaire de la bobine d'allumage.

Les impulsions du circuit primaire de la bobine sont appliquées au filtre passe bas comprenant R_1 ,

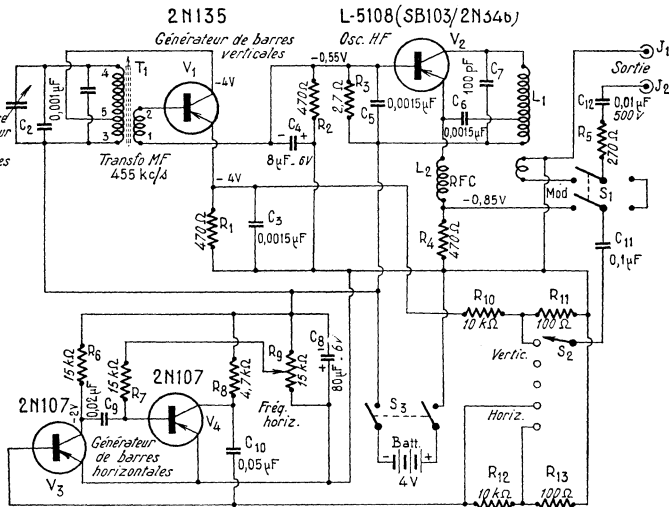


FIG. 1. — Mire électronique

La résistance R_4 détermine le courant de V_2 sans oscillation. Ce dernier est de l'ordre de 1 mA avec une valeur de 470 Ω . Lorsque le circuit commence à osciller le redressement par la jonction base émetteur modifie cette polarisation et le point de fonctionnement correspond à la classe C. Le signal redressé peut atteindre une valeur moyenne de 0,3 V.

La prise de réaction d'émetteur est effectuée à 3/4 de tour environ à partir de l'extrémité du bobinage L_1 reliée au — 4 V. C'est ainsi que la portuse est d'amplitude maximum. Si l'on désire essayer une autre position pour cette prise, supprimer la modulation par les autres oscillateurs, brancher un voltmètre électronique aux bornes de R_4 et rechercher la prise optimum correspondant au maximum de déviation.

Bien que l'oscillateur soit à accord fixe, il est facile de le rendre variable en remplaçant C_7 par un condensateur variable.

Le bobinage d'accord L_1 comprend une section de 5 spires d'un bobinage préfabriqué Miniductor type 3003. Il s'agit d'un bobinage réalisé sur un diamètre de 12 mm, avec pas des spires correspondant à 16 spires par pouce (1 pouce = 2,54 cm). Le couplage aux bornes de sortie est réalisé par une simple boucle et la résistance série R_5 de 270 Ω a pour but de supprimer les ondes stationnaires dans les fils de liaison reliant le générateur à l'entrée du téléviseur.

Le commutateur S_1 relie sur une position la sortie de S_2 à l'émetteur de V_2 pour la modulation et relie la boucle de couplage au jack de sortie J_2 . Cette position de S_1 est marquée MOD sur le panneau avant. L'autre position de ce com-

GENERATEUR DE BARRES VERTICALES

Le générateur de barres verticales comprend un transformateur moyenne fréquence 455 kc/s, prévu pour récepteur à transistors.

Le primaire est shunté par un condensateur de 1 000 pF et par un condensateur variable C_1 . Ces condensateurs sont en parallèle sur le condensateur d'accord du primaire à l'intérieur du boîtier du transformateur. Le condensateur C_1 est un modèle classique à air, pour superhétérodyne, de 365 pF. Pour diminuer l'encombrement, on peut le remplacer par un modèle subminiature.

Les signaux de modulation correspondant aux barres verticales sont prélevés sur l'émetteur de V_1 . Le condensateur C_3 dont la réactance est d'environ 700 Ω pour la fréquence d'oscillation ne constitue pas un court-circuit pour les tensions de sortie.

GENERATEUR DE BARRES HORIZONTALES

Le générateur de barres horizontales est équipé de deux 2N107 montés en multivibrateur. En raison des différences éventuelles de caractéristiques, C_9 et C_{10} peuvent être de capacités légèrement différentes. Les valeurs optima sont recherchées au moment de la mise au point : si la commande de variation de fréquence R_9 du multivibrateur ne permet pas d'obtenir le nombre désiré de barres horizontales, diminuer les capacités de ces condensateurs pour augmenter leur nombre. Si ce dernier est trop élevé, augmenter les capacités.

Malgré la faible résistance de la

PRIX DE GROS !... mais des vrais !..

(PRIX PRATIQUES pour 10 pièces de chaque MINIMUM)

	NF
● EBENISTERIES TELE ou RADIO	—
● CACHES TELE 43-54 cm, etc.	8,00
● GLACES TELE (toutes dimensions)	2,50
● T.H.T. 70-90° (av. schémas)	2,00
● DEFLECTEURS 70-90-110° (avec schémas)	10,00
● CONCENTRATIONS réglables à aimants	5,00
● TUBES TELE (garantis 1 an !)	7,50
— 54 cm 70°	80,00
— 59 cm 110° et 114°	80,00
● COFFRETS pour postes TRANSISTORS (bois gainé - plastique), grand choix.	2,50
● BOITIERES plastique pour COMMANDE à DISTANCE de TELE	3,00
● VALISES pour ELECTROPHONES gainées (41 x 23 x 8 + 8 cm) pour platine	10,00
● FIL de CABLAGE qualité « AVIATION ». Le kilo	5,00
● AMPOULES D'ECLAIRAGE 125 V - 15 à 200 W. REMISE 40 % sur tarif officiel.	
● TWEETERS DYNAMIQUES Ø 10 cm « Lorentz »	7,50
● MOTEURS 110/220 V de T.D. 4 vitesses	5,00
● MICRO-MOTEURS 4-6 volts (télécommande)	3,00
● QUARTZ : 200 Fréquences diverses	1,0
● VISSERIE diverse. Le kilo	2,00

TOUT LE MATERIEL STANDARD DISPONIBLE !... au meilleur prix ! DE NOMBREUX ARTICLES SPECIAUX INTROUVABLES AILLEURS

RADIO PRIM (Porte des Lilas) Garage facile 296, rue de Belleville - PARIS-XX^e MEN. 40-48

R_3 , C_1 et C_2 et au condensateur de liaison C_3 , de $100 \mu F$ qui les applique à la base du transistor 2N188A. On remarquera le branchement de la diode D 1N68A, en série avec une résistance de 10Ω , entre la base et l'émetteur. Cette diode a pour rôle d'éviter les parties positives des impulsions de telle sorte que seules

C_3 : $0,5 \mu F$ 200 V, papier; C_4 : $100 \mu F$ — 25 V, électrochimique; C_5 , C_6 : $25 \mu F$ — 25 V, électrochimique.

M: microampèremètre 0 — 200 μA à cadran rectangulaire (1 000 Ω).

RY: relais 6 V — 150 Ω , type milliseconde.

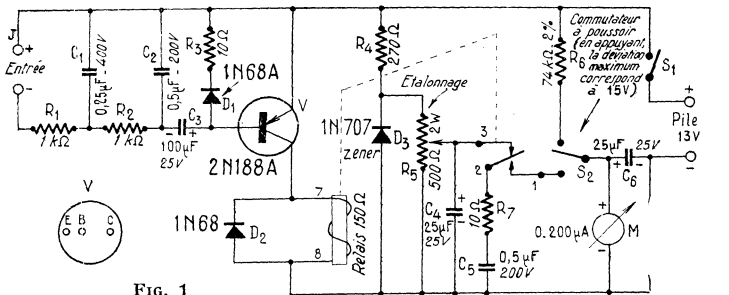


FIG. 1

les impulsions négatives soient transmises à la base. R_3 protège la diode en limitant le courant instantané.

Le transistor 2N188A est monté en commutateur, n'étant conducteur qu'au moment de l'application des impulsions négatives sur sa base et au cut-off entre les impulsions. Un courant traverse ainsi le bobinage du relais RY, de 150 Ω , pendant les impulsions. La diode D_2 , en parallèle sur le relais, est destinée à absorber les pointes de surtensions négatives qui pourraient endommager le transistor. Le relais a ses contacts qui relient l'ensemble R_7 , C_5 à l'alimentation régulée par diode Zener d'une part et à l'appareil de mesure d'autre part. Lorsque cet ensemble est relié à l'alimentation, le condensateur C_5 se charge, la résistance R_7 limitant le courant de charge et de décharge.

La composante continue moyenne due aux décharges successives est déterminée par la fréquence de ces décharges multipliée par la capacité et la tension ($I = F \times C \times E$).

Pour étalonner le tachymètre relier à son entrée la sortie 6,3 V d'un transformateur alimenté par le secteur 50 c/s et ajuster R_3 sur 3 000, 50 c/s correspondant à 3 000 t/mn.

La tension d'alimentation est de 13 V. Un poussoir S_2 permet de mesurer la tension de la pile à l'aide du microampèremètre utilisé comme voltmètre, avec la résistance série R_8 de 74 k Ω . La consommation de courant est inférieure à 50 mA et la précision est de l'ordre de 2%. La fréquence limite de travail dépend sur ce tachymètre électronique et électromécanique du type de relais utilisé qui doit répondre au millième de seconde.

Valeurs des éléments du schéma de la figure 1

R_1 , R_2 : 1 k Ω ; R_3 , R_7 : 10 Ω ; R_4 : 270 Ω ; R_5 : potentiomètre linéaire 500 Ω — 2 watts; R_6 : 1 k Ω \pm 2% (résistances en série: 73,2 k Ω et 806 Ω \pm 1%). Toutes les résistances sont de 1/2 watt \pm 10%, sauf spécification. C_1 : 0,25 μF 400 V papier; C_2 ,

TACHYMETRE ELECTRONIQUE

Le tachymètre de la fig. 2, entièrement électronique peut être utilisé avec les moteurs à explosion allumés par batterie ou magnéto. Le circuit d'entrée est le même que celui du précédent modèle. Les impulsions négatives transmises à la base de V_1 rendent ce transistor conducteur. Entre les impulsions V_1 est au cut-off. La diode Zener D_3 se trouve tantôt alimentée sous sa tension maximum par l'intermédiaire de R_4 lorsque le transistor est conducteur et tantôt sous une tension nulle lorsque le transistor est au cut-off.

Les impulsions de sortie d'une amplitude constante grâce à la diode Zener, sont disponibles aux bornes du potentiomètre R_5 qui permet de prélever une fraction de cette amplitude et de l'appliquer au condensateur de charge C_4 , qui se charge à chaque impulsion.

Le transistor V_2 , 2N293 associé à C_4 , D_3 et C_5 constitue un circuit spécial de décharge et le microampèremètre 0—200 μA indique directement la fréquence de rotation après un étalonnage préalable comme pour le précédent modèle. On remarquera également le même dispositif permettant l'utilisation du microampèremètre en voltmètre pour la mesure de la tension de la pile d'alimentation, de 13 V. La consommation est inférieure à 30 mA et la précision est supérieure à 2%.

Valeurs des éléments du schéma de la figure 2

R_1 , R_2 : 1 k Ω ; R_3 : 10 Ω ; R_4 : 270 Ω ; R_5 : potentiomètre 500 Ω — 2 watts linéaire; R_6 : 74 k Ω \pm 2%. Toutes les résistances sont de 0,5 watt, sauf spécification. C_1 : 0,25 μF 400 V papier; C_2 , C_3 : 0,5 μF 200 V; C_4 : 100 μF — 25 V; C_5 : 25 μF — 25 V.

La pile de 13 V est constituée par deux éléments de 6,5 V au mercure, montés en série.

La diode Zener 1N707 est de 6,2 — 8 V — 5 mA.

TACHYMETRE ELECTROMECHANIQUE SIMPLE

Le tachymètre électromécanique simple, dont le schéma est indiqué par la fig. 3 ne peut être utilisé qu'avec les moteurs à explosion

dont l'allumage est assuré par bobine et batterie. L'entrée est reliée au rupteur en respectant la polarité. Lorsque la batterie est de 12 V, un commutateur permet de disposer la résistance R_2 de 150 Ω , en série avec le bobinage du relais 6 V — 150 Ω . Le relais, dont la fréquence de réponse est de

source d'alimentation étant régulée par la diode Zener 1N705. C_1 se décharge dans le microampèremètre lorsque l'armature du relais n'est plus attirée. Le principe de fonctionnement et le mode d'étalonnage sont les mêmes que sur les précédents modèles. La précision de ce tachymètre n'est que de 3%.

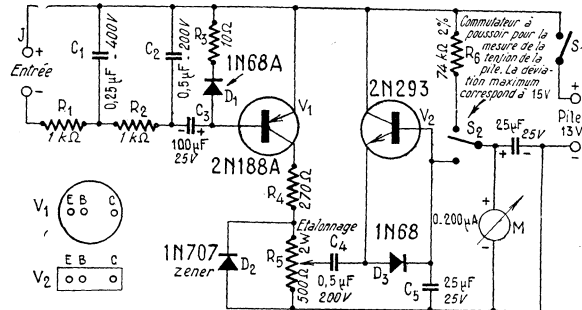


FIG. 2

1/1 000^e est actionné chaque fois que le circuit est ouvert par la vis platine et son armature n'est plus attirée lorsque les vis platines ferment le circuit, ce qui coupe son alimentation. Lorsque le relais est attiré, C_1 se charge par l'intermédiaire de la résistance série R_4 , la

Valeurs des éléments du schéma de la figure 3

R_1 : 150 Ω 1 watt; R_2 : 100 Ω 1 watt; R_3 : potentiomètre linéaire 500 Ω , 2 watts; R_4 : 10 Ω , 0,5 watt, 10%.

C_1 : 1 μF 200 V, papier. D: Diode Zener 1 N 705

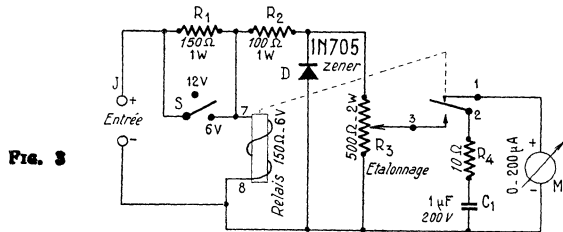


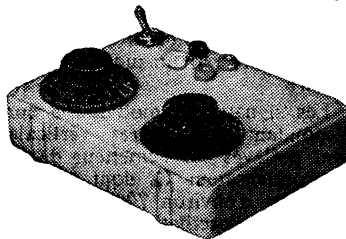
FIG. 3

RADIO - LORRAINE

120, RUE LEGENDRE, PARIS-XVII^e - M^o La Fourche
MAR. 21-01 - C.C.P. 13 442-20 Paris

LE GRAND SUCCES DE 1960

Le « R.L. 60 »



Poste à 1 transistor + 1 diode « Sélectif », « Sensible et puissant », PO - GO. Prêt à câbler, en coffret 26,00
Câblé, réglé 32,00
Frais expédition 3,00

LA NOUVEAUTE 1961 :

« LE RL 602 » : même présentation que le « RL 60 », mais avec 2 transistors + diode. Prêt à câbler 35,50
Câblé, réglé 43,00

BOBINAGE « RL 60 »

Le meilleur rendement pour tous les montages à 1 transistor et poste à galène 4,50
Ecouteur 7,50
Casques (2 écouteurs) 15,00
Antenne secteur spéciale 2,50

TOUTES LES ANTENNES POUR TELE de 2 à 9 éléments en stock. Mat acier gainé plastique. Cerclage de cheminée. Câble coaxial. Ensembles spéciaux pour installateur.

ANTENNE INTERIEURE « LUNIK III » Réglable. Encombrement réduit. Rendement exceptionnel. Canal Paris. Prix 26,00

Dernière minute : 50 résistances 1/2 W 3,00
Et nos fameuses Lampes Série AS à des prix imbattables. Liste et prix contre enveloppe timbrée.

Librairie Technique :

Radio tubes - Radio transistors - Lexique des lampes
Code des couleurs pour résistances - Schématisation, etc...

TOUTES LES LAMPES en 1^{er} choix et tout le matériel pour dépannage
Radio, Télé — Prix spéciaux pour revendeurs et étudiants radio.

Expéditions contre remboursement, ou contre mandat à la commande.

Applications pratiques des transistors :

RELAIS FONCTIONNANT PAR VARIATION DE CAPACITÉ

Le relais de proximité dont le schéma est indiqué par la fig. 1 présente l'avantage de la simplicité. Il est équipé d'un seul transistor et alimenté par une pile de 6 V.

Les deux enroulements L_1 et L_2 sont bobinés à spires jointives sur un mandrin de 25 mm de diamètre. La distance entre les enroulements est de 9 mm. L_1 et L_2 comportent 20 spires de fil émaillé 6/10°.

relais en prenant soin pour ce réglage de ne pas s'approcher de la plaque du pick-up.

5° Accorder C_1 pour que le relais ne soit plus attiré. C_1 et L_2 agissent comme un piège qui absorbe l'énergie du circuit accordé $C_2 L_1$ de l'oscillateur.

L'appareil est alors prêt à l'emploi. Si l'on approche sa main de la plaque sensible le circuit $C_1 L_2$

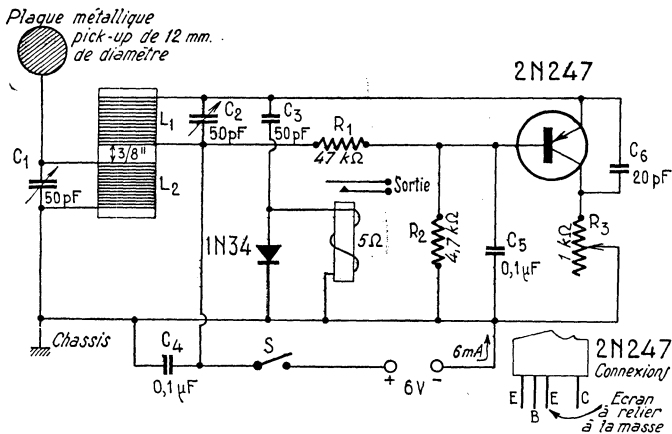


FIG. 1

C_1 et C_2 peuvent être des condensateurs variables miniatures à air ou des trimmers, C_4 et C_5 sont au papier et C_3 — C_6 du type mica ou céramique. R_1 et R_2 sont des résistances de 0,5 watt et R_3 un potentiomètre bobiné de 1 kΩ.

La plaque « pick-up » peut être découpée dans une feuille de métal ou de papier métallique. Le relais sensible est un modèle des surplus (Triplett) de 1mA — 5 Ω. Un modèle de 10 Ω — 1,7 mA peut convenir. Le mode opératoire pour le réglage optimum est le suivant :

est désaccordé, l'oscillation croît et l'armature du relais est attirée. En retirant sa main le piège absorbe à nouveau de l'énergie et l'armature du relais est relâchée.

(Radio Electronics.)

Micro sans fil

Le micro sans fil de la fig. 2 comprend deux transistors modulateurs CK722 et un transistor, oscillateur HF CK722, 2N107, CK768 ou similaire. L'oscillateur correspond à une fréquence élevée de la gamme PO.

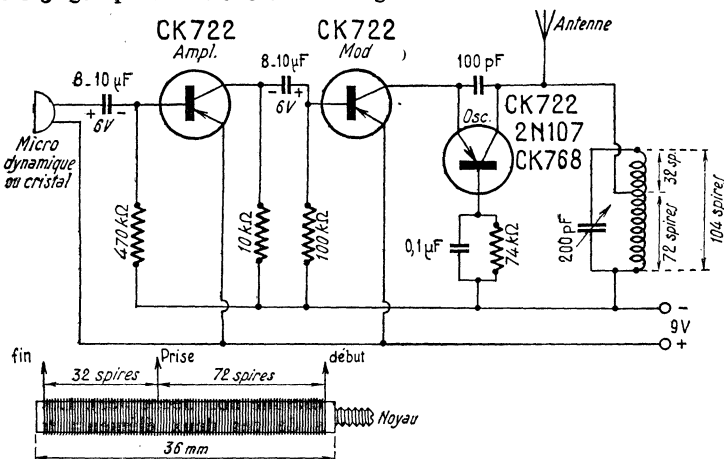


FIG. 2

- 1° Fermer l'interrupteur S.
- 2° Régler C_1 au minimum de capacité.
- 3° Régler les lames mobiles de C_2 à environ 8 mm du minimum.
- 4° Régler le potentiomètre R_3 de façon à obtenir la fermeture du

Le mandrin du bobinage L à noyau a un diamètre de 63 mm. L comprend 104 spires jointives de fil 14/100° isolé coton, avec prise de collecteur à 72 spires à partir de l'extrémité reliée au — 9V. La longueur totale du bobinage est de 36 mm.

RADIO

écoutez
mieux
et plus
longtemps...

avec les



PILES SPÉCIALES RADIO TRANSISTORS

PILES MAZDA
pour tous les postes

ANALYSEUR CATHODIQUE

D'ALLUMAGE AUTOMOBILE

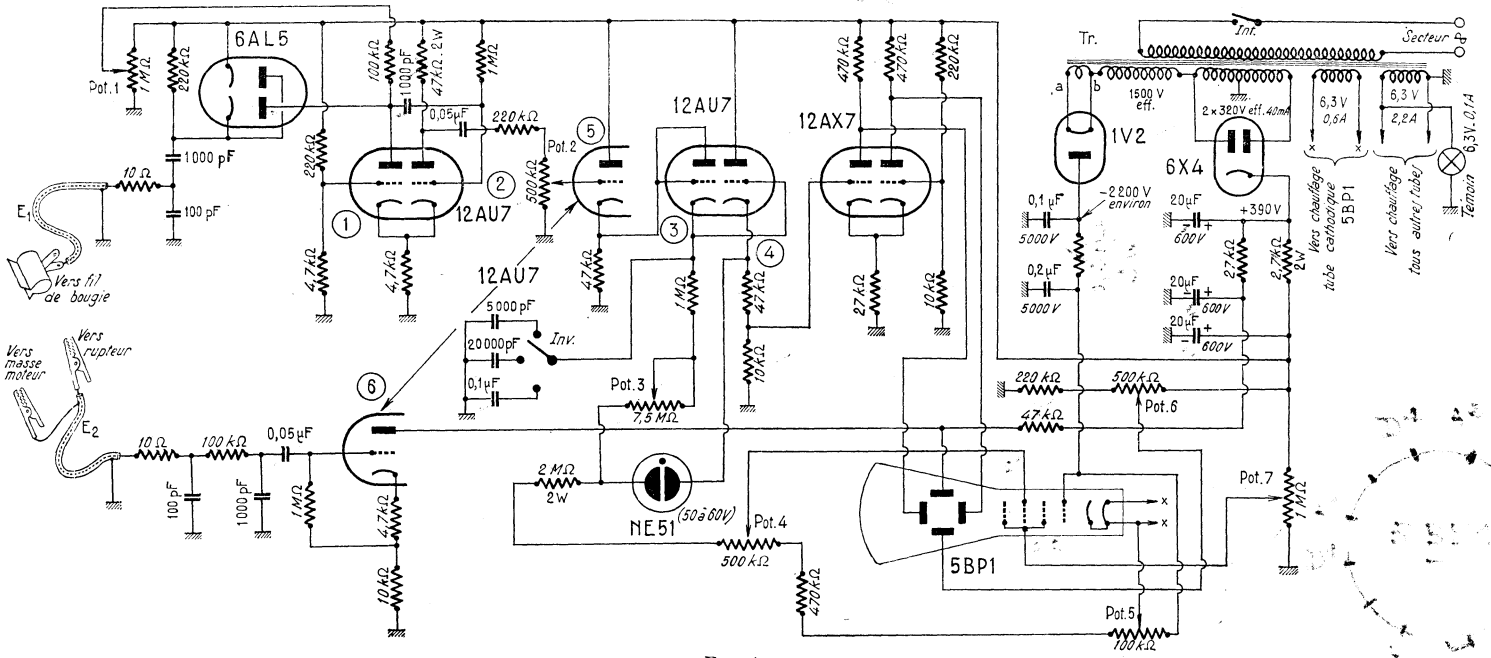


FIG. 1

LORSQUE nous disons « automobile », c'est pour fixer les idées vis-à-vis du terme **allumage**, et c'est aussi parce qu'il s'agit là de l'emploi le plus fréquent de cet analyseur. En vérité, il est évident que cet appareil trouve son application sur tous les moteurs à explosion : automobiles, bateaux de plaisance, aviation légère, etc...

L'analyseur cathodique d'allumage est un appareil très demandé par nos lecteurs. Des descriptions ont déjà été faites dans la presse étrangère ; mais souvent il s'agit de montages extrêmement complexes donnant satisfaction aux professionnels, mais rebutant le petit artisan ou l'amateur.

Le montage que nous décrivons ici, est, par contre, relativement simple, tout en permettant les mêmes observations qu'un appareil plus compliqué. Cet analyseur a été réalisé par la firme américaine bien connue « Heathkit » et sa description a été faite dans « Radio-Electronics », volume 28, numéro 9. Nous avons traduit les passages essentiels de cette description à l'intention de nos lecteurs.

La trace s'inscrivant sur l'écran du tube cathodique de l'analyseur permet de déceler tout trouble du circuit d'allumage : rupteur, bobine, condensateur du rupteur, distributeur, fils de liaison HT ou bougies.

Le schéma général de l'analyseur est représenté sur la figure 1. Il comporte un tube cathodique type

5BP1, tube bien connu et très répandu, d'un diamètre d'écran de 125 mm.

L'alimentation THT de ce tube, à 2 200 V, est fournie par le transformateur Tr. avec la valve redresseuse monoplaque 1V2. Ce même transformateur fournit également la haute tension normale d'alimentation, notamment pour les autres tubes de l'appareil, avec la valve biplaque 6X4.

Les caractéristiques du transformateur sont indiquées directement sur le schéma.

En lieu et place de la valve 1V2, on peut utiliser toute autre redresseuse THT (types EY51 ou EY86, par exemple) pourvu que la portion a b de l'enroulement secondaire délivre une tension correspondant à la tension de chauffage de la valve employée.

Examinons maintenant la composition et le fonctionnement des circuits de balayage.

L'analyseur comporte deux entrées E₁ et E₂ munies de fils blindés permettant la liaison au moteur à explosion à examiner. Ceci est représenté sur la figure 2. Nous voyons que la pince E₁ se place sur un fil de bougie, autour du fil, sur l'isolant, la liaison s'effectuant par capacité. La pince E₂ se place sur la borne du rupteur (située à la base du distributeur) ; le blindage du fil de l'entrée E₂ est connecté à la masse du moteur à l'aide d'une autre pince.

Revenons à notre figure 1, et plus exactement à l'entrée E₁ connectée sur un fil de bougie. Par ca-

pacité à travers le diélectrique formé par l'isolant du fil, des impulsions électriques dues à la HT d'allumage de la bougie correspondante, sont appliquées à cette entrée de l'analyseur. Un filtre passe-bas constitué par une résistance de 10 Ω et un condensateur de 100 pF améliore la forme de l'impulsion en éliminant les « aigrettes » inutiles. Ce signal est appliqué à une double diode 6AL5 qui, par son montage, ne laisse passer que les crêtes négatives et supprime les crêtes positives. L'amplitude des crêtes négatives est déterminée par le réglage du potentiomètre Pot. 1. Les impulsions négatives issues de la double diode sont appliquées à un multivibrateur à couplage cathodique équipé de la double triode 12AU7, triodes (1) et (2). Ce multivibrateur se trouve synchronisé, entraîné, par les impulsions précitées ; il génère un top positif seul, chaque fois qu'une crête négative lui est appliquée. Ces tops positifs seront utilisés plus loin pour synchroniser véritablement le générateur de balayage horizontal. Cette petite complication est nécessaire, car elle permet d'obtenir des tops de synchronisation dont l'amplitude et la forme (la largeur) dépendent uniquement du multivibrateur (triodes 1 et 2), et non pas de l'impulsion provenant du moteur à examiner.

Le réglage de l'amplitude des tops de synchronisation s'effectue par le potentiomètre Pot. 2. Ensuite, nous avons un étage séparateur en cathode-follower (triode 5 d'une double triode 12AU7).

Maintenant, nous avons le géné-

rateur de balayage horizontal proprement dit, comportant la double triode 12AU7 (éléments triodes 3 et 4). La première partie de ce générateur est une diode de charge (triode 3 connectée en diode).

Une impulsion positive charge l'un des condensateurs déterminé par la position de l'inverseur Inv. (gamme de balayage). Ce condensateur se décharge à travers le potentiomètre Pot. 3 (réglage de la fréquence de balayage) et la résistance de 1 MΩ en série avec lui. C'est un système de balayage classique, cependant amélioré ici par la présence d'un tube au néon type NE-51 connecté entre le potentiomètre Pot. 3 et la cathode de l'étage cathode-follower de liaison (triode 4). Ce petit tube au néon, stabilisateur de tension, permet d'obtenir une tension de balayage bien linéaire.

Ensuite, il y a l'étage amplificateur de balayage horizontal équipé d'une double triode 12AX7. Le premier élément triode est normalement attaqué par sa grille ; le second élément est attaqué par sa cathode (les deux cathodes sont reliées ensemble sur une résistance commune non découplée). Les anodes de ces deux éléments triodes sont reliées directement aux plaques de déviation horizontale du tube cathodique 5BP1, les signaux étant d'amplitude égale et en opposition de phase, comme il se doit.

On obtient ainsi un balayage horizontal complet du tube pour chaque impulsion électrique prélevée au départ sur l'allumage d'une bougie.

Nous avons compris que l'inver-

(1) Le représentant en France de Heathkit est le « Bureau de Liaison », 113, rue de l'Université, Paris (7^e).

seur **Inv.** permet de déterminer la fréquence de ce balayage de manière grossière, disons par gammes. Alors que le potentiomètre **Pot. 3** permet d'ajuster de façon beaucoup plus précise cette fréquence de balayage. En conséquence, les positions de **Pot. 3** et de **Inv.** dépendent de la vitesse de rotation du moteur en cours d'examen. Il convient, en général, de faire trois observations : ralenti, régime moyen, plein régime. On s'approche le plus possible de la fréquence convenable en réglant **Inv.** et **Pot. 3** ; dès que l'approche est obtenue, les impulsions électriques synchronisent le balayage sur la fréquence convenable et l'image est parfaitement stable. Elle reste d'ailleurs stable, même si l'on fait varier un peu la vitesse de rotation du moteur ; en fait, le générateur de balayage est bien synchronisé, bien entraîné, et sa fréquence varie également en suivant la vitesse de rotation du moteur. Bien entendu, il faut savoir rester entre de sages limites, ou alors il faut retoucher **Pot. 3**.

Voyons maintenant l'entrée **E₂**. Elle se fait également par un fil de liaison blindé terminé par deux pincettes crocodiles. Cette entrée se connecte sur la borne du rupteur d'allumage. Quant au blindage, il est branché sur un point de masse quelconque du moteur ou du véhicule.

Il y a également un filtre d'entrée, puis une seule triode

d'amplification, élément triode d'un tube 12AU7. Le signal amplifié est appliqué directement à une plaque de déviation verticale du tube cathodique 5BP1 (l'autre plaque étant utilisée pour le cadrage vertical).

Nous allons voir maintenant l'utilisation de l'analyseur, son mode d'emploi et l'interprétation des oscillogrammes obtenus.

La figure 2 nous montre le branchement de l'analyseur pour l'examen d'un moteur à explosion. Nous avons déjà indiqué les fonctions des potentiomètres **Pot. 1**, **Pot. 2** et **Pot. 3**, et de l'inverseur **Inv.**

Bien entendu, il y a encore d'autres réglages déterminant les conditions de fonctionnement du tube cathodique. Ce sont :

Pot. 4 = concentration ;

Pot. 5 = luminosité ;

Pot. 6 = cadrage vertical ;

Pot. 7 = grosseur du spot. Ce dernier potentiomètre ajuste la tension d'écran du tube cathodique, déterminant ainsi la grosseur du spot ; il convient, en effet, d'avoir un spot très lumineux, mais très fin. La commande de ce potentiomètre n'est pas sortie sur le panneau avant ; le potentiomètre est fixé à l'intérieur du châssis et se règle une fois pour toutes à l'aide d'un tourne-vis.

Quant aux autres potentiomètres, nous ne nous étendrons pas davantage sur leurs réglages. Leurs rôles et leurs utilisations sont les

mêmes que sur tout oscilloscope cathodique ordinaire.

Précisons que tous les potentiomètres employés dans ce montage sont du type carbone à variation linéaire.

Toutes les résistances dont la puissance n'est pas spécifiée sur le schéma, sont du type 0,5 W.

Les figures 3, 4, 5 et 6 nous montrent quelques oscillogrammes susceptibles d'être obtenus sur l'écran de l'analyseur.

La figure 3 représente l'oscillogramme obtenu pour un moteur fonctionnant dans de bonnes conditions et pour l'examen de l'allumage d'une seule bougie ; l'allumage de la bougie suivante débute sur la droite de l'oscillogramme.

Le réglage du potentiomètre **Pot. 2** permet l'examen successif de chaque bougie, de chaque cycle d'allumage, ou au contraire de plusieurs cycles simultanément.

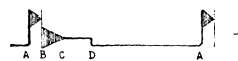


FIG. 3

Sur la figure 3, nous avons :

A = point d'ouverture du rupteur ; le secondaire de la bobine d'allumage délivre une crête de courant à THT qui éclate dans la bougie correspondante.

AB = durée de l'étincelle dans la bougie.

B = l'énergie délivrée par la bobine devient insuffisante et la bougie s'éteint ; l'étincelle d'allumage ne passe plus entre les électrodes.

BC = l'énergie résiduelle de la bobine est dissipée (par pertes dans les isolants par exemple, mais non par étincelle entre les électrodes de la bougie).

C = toute l'énergie est dissipée. D = point de fermeture du récepteur.

DA = temps d'attente du cycle d'allumage durant lequel le rupteur reste fermé.



FIG. 4

La figure 4 montre l'oscillogramme complet d'allumage d'un moteur à 4 cylindres. La première bougie à gauche de l'écran est celle où le câble de l'entrée **E₁** de l'analyseur se trouve pincé sur l'isolant du fil d'alimentation.

Les autres oscillogrammes d'allumage, de gauche à droite, sont ceux des autres bougies dans l'ordre d'allumage des cylindres du moteur.

Pour un moteur à 6 cylindres, nous aurions 6 oscillogrammes visibles, un peu plus rapprochés les uns des autres.

Avec un moteur à 8 cylindres, il est difficile d'obtenir les 8 allumages en même temps. En outre, plus les allumages sont nombreux simultanément sur l'écran, plus ils sont resserrés, et moins ils sont lisibles. Il convient alors de faire l'examen en deux reprises. On fixe d'abord **E₁** sur le fil de la bougie numéro 1, ce qui permet d'observer

les allumages 1, 2, 3 et 4, dans l'ordre d'allumage des cylindres du moteur. Ensuite, on fixe **E₁** sur le fil de la bougie numéro 5, ce qui permet d'observer l'allumage des bougies 5, 6, 7 et 8, toujours dans l'ordre d'allumage des cylindres.

Dans tous les cas, on peut aussi observer l'oscillogramme, bougie par bougie, en étalant un allumage sur tout l'écran (cas de la figure 3) et en déplaçant chaque fois le câble d'entrée **E₁**.



FIG. 5

Les figures 5 et 6 montrent deux défauts caractéristiques. Sur la figure 5, nous n'avons pas d'allumage sur un cylindre (point F). Sur la figure 6, il s'agit d'une étincelle trop longue et trop faible sur un cylindre (point G).

En procédant comme pour la figure 3, c'est-à-dire en étalant l'oscillogramme, et en déplaçant successivement le câble **E₁**, il est aisé de déterminer rapidement la bougie en cause dans les défauts des figures 5 ou 6.

L'étalement de l'oscillogramme de chaque allumage permet, en outre, de mieux apprécier les défauts éventuels. D'autre part, si l'on place une échelle millimétrée devant l'écran du tube cathodique, on peut mesurer de façon relative, le temps de la durée de fermeture du rupteur pour chaque cycle. Il est alors aisé, par cet examen, de réaliser la synchronisation des systèmes à double allumage (moteurs d'avion, par exemple).



FIG. 6

Sur certains moteurs, notamment en aviation, les fils d'alimentation des bougies sont blindés, ceci pour réaliser un antiparasitage efficace nécessitant par les appareils de radio de bord (VHF en particulier). Dans ce cas, il ne faut évidemment pas pincer **E₁** par dessus le blindage ; il faut d'abord diviser un embout de blindage, puis retrousser ce blindage et pincer **E₁** sur l'isolant des fils d'alimentation provenant des magnétos.

L'habitude de l'emploi de l'analyseur et l'interprétation des oscillogrammes obtenus sont deux points très vite acquis. La localisation des défauts tels que absence d'allumage sur un cylindre, ou étincelle insuffisamment chaude, ou trop longue (défauts de bougie, usure du rupteur, fuite du condensateur de shunt, etc...) s'effectue très rapidement avec un tout petit peu d'expérience, après un temps très bref d'apprentissage.

Roger A. RAFFIN,
Traduit et adapté
de « Radio Electronics »,
volume 28, n° 9.

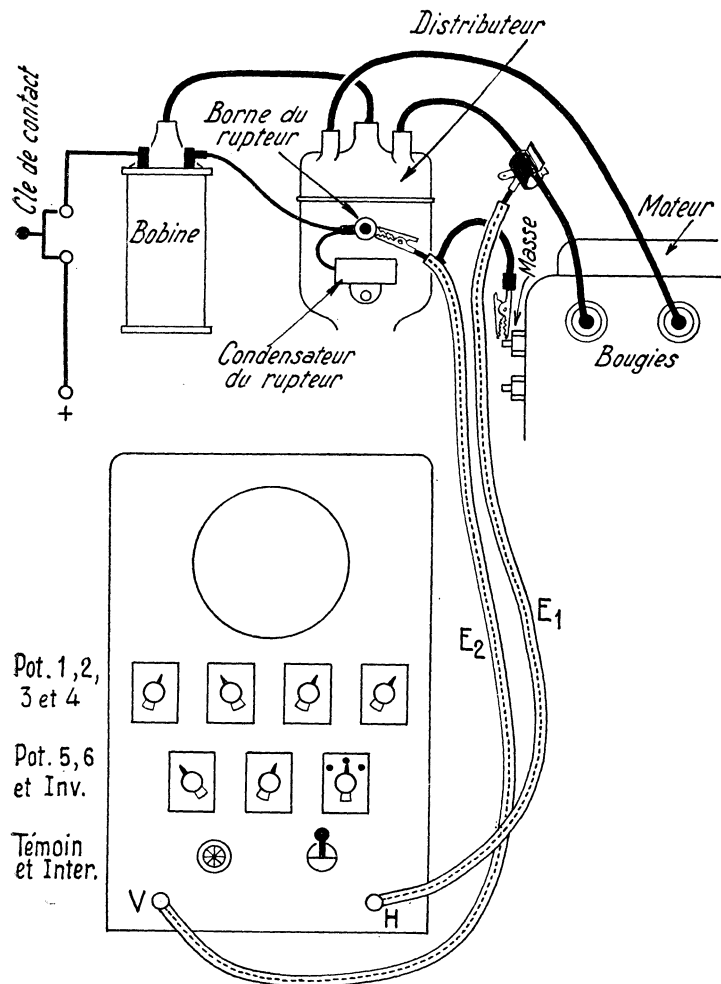
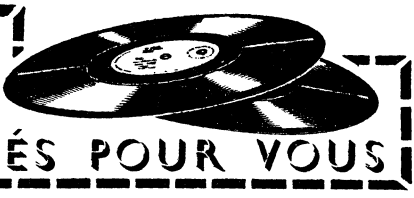


FIG. 2

QUELQUES DISQUES SÉLECTIONNÉS POUR VOUS



★ **LOS CUBANCITOS.** — On ne peut rêver rythme plus franc et plus authentique que celui des « Cubancitos » qui sauraient faire danser des pierres ! Les quatre succès de ce mois sont à signaler « Quo vadis », « Señor cha cha », « Penitas de mi amor », « Ami amigo ». (Ducretet 450 - V - 400).

★ **JO L'AUVERNAT.** — Attention aux amateurs de musette, car cette fois Jo L'Auvernat joue carrément les plus célèbres valse viennoises ! Et c'est un disque d'accordéon bien trossé qu'il nous propose ! Les arrangements sont excellents et le rythme tout à fait convaincant. Il nous prouve, en tout cas, qu'il n'y a pas besoin d'un grand orchestre pour jouer : « Les patineurs », « Rêve de printemps », « La vague », et bien entendu « Le beau Danube bleu » ! Enfin, dix valse qui sont vraiment des valse ! (V.S.M. - FFLP - 1147).

★ **JONAH JONES.** — Le Quatuor Jonah Jones et une petite chorale très rythmée nous invitent à danser dans une ambiance particulièrement agréable. Jonah Jones est réellement un musicien qui sait jouer et chanter de la manière la plus agréable qui soit, et il sait aussi ce que le public désire... Son style est particulier : c'est un compromis entre l'ambiance jazz que l'on peut entendre en se

détendant et la musique bien rythmée pour la danse. (Capitol T - 1405 et STF - 1405.)

★ **LES DJINNS.** — Les Djins ont lancé une mode ; elles ont été copiées, pour ne pas dire pillées, par une bonne dizaine d'ensembles qui ne parviennent ni à leur richesse vocale ni à leurs qualités rythmiques : les créateurs du genre restent inimitables. Il y a une fraîcheur dans ces voix de jeunes filles qui donne à chacune de leurs adaptations une sorte de jeunesse contagieuse qui, bien souvent, rejoint la plus pure poésie. C'est ce que vous constatez en écoutant : « Le Petit Tramway », « C'est si bon », « Viens dans mes rêves » et « Les Criquets », chantés par les Djins ! (Ducretet 460 - V - 510).

★ **FOLKLORE.** — C'est une superbe collection folklorique française qui s'élabore grâce à de nombreuses parutions mensuelles sous l'égide de la Confédération Nationale des Groupes Folkloriques Français. Chaque nouveau microsillon nous prouve à quel point le choix des groupes folkloriques a été bien réalisé. Ici toute monotonie et toute sclérose ont été évitées : tout est vivant, présent, ce qui est tellement rare en de pareils enregistrements folkloriques. C'est ce que l'esprit reportage n'est pas tout à fait absent de cette collection : les groupes folkloriques sont pris sur le

vif, dans leur ambiance, et donnent le meilleur d'eux-mêmes ; chacun a un caractère bien déterminé et le choix du programme constitue une sorte de panorama musical de chaque région. Ceci est vrai pour l'étonnante « Bourrée Limousine » qui se complète par « A travers le Limousin » où nous trouvons à la fois des chants et des monologues extrêmement attrayants, « Souvenir du Limousin » et aussi « Lous Velhadous de San Junio »... Aucune autre collection ne peut offrir quatre microsillons 25 cm sur une seule région de France. (Ducretet 250 - V - 132 - 33 - 36 - 38 et 40).

★ **LINE RENAUD.** — La grande dame du music-hall avait un peu délaissé le disque... La voici qui revient enfin avec quatre très bonnes chansons et son abattage habituel, qui fait de ses quatre titres d'authentiques succès : « En vacances en Italie », « Pam », « Mon amour », « C'est toi Baby ». (Pathé EG - 562).

★ **MAXIM SAURY.** — Maxim Saury a décidé de nous faire danser ! Il le fait dans un style rythmé impeccable en y ajoutant cette fois des souvenirs : ceux de Chicago. Vous trouverez dix thèmes aux rythmes variés allant du slow au fox rapide, tout ceci dans la meilleure tradition avec une prise de son très haute fidélité qui met bien en valeur les excellents solistes de son orchestre. (Pathé - ST - 1141).

★ **LES CHATS SAUVAGES.** — Ça, c'est du rock ! Dans le style rythmé aux sonorités fantastiques, vous ne trouverez certainement rien de mieux ! Il se dégage une puissance et un dynamisme de l'ensemble des « Chats Sauvages » qui fait bien augurer de ce rock français, venu un peu sur le tard, mais triomphant ! (Pathé EA - 485).

★ **THE SUNSETS.** — Pour ceux qui aiment les danses fortement rythmées, imprégnées de style rock, pour ceux aussi qui aiment aussi les sonorités parfois chaudes et parfois agressives des guitares, l'ensemble « Sunsets » atteint la perfection. Ecoutez « Little Kelly » : c'est une chef-d'œuvre dans le genre ! (Voix de son Maître EMF - 282).

★ **MILES DAVIS.** — Chaque nouvel enregistrement de Miles Davis est un événement, ne serait-ce que par les commentaires qu'il suscite chez les spécialistes du jazz... Il est ici étonnant, comme à son habitude, et vous apprécierez son style à la fois mouvant et très personnel, en particulier dans « Move » qui constitue l'un des quatre titres de ce super-45 tours fort bien venu ! (Capitol ÉAP - I - 20179).

★ **JACQUELINE DAINO.** — Jacqueline Daino possède l'art si peu répandu de savoir choisir avec goût son répertoire ; elle aussi possède tempérament et jeunesse. Vous aimerez son dernier super-45 tours qui s'ouvre sur l'un des Coqs de la Chanson Française : « Alors » ou « Les Amants orgueilleux ». (V.S.M. - EGF - 548).

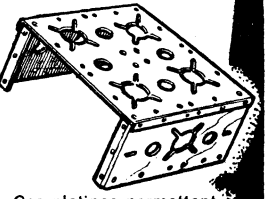
★ **LUCIEN LUPI.** — Sa belle voix n'est plus à décrire et cette sympathique vedette se classe parmi les meilleurs interprètes en chantant notamment « Le cœur au chaud ». (V.S.M. - EGF - 547).

★ **FRANÇOIS DEGUELT.** — Excellentes chansons que « Le Voyageur sans étoile » et « Ton Adieu ». Mais comme François Deguelte y ajoute de lui-même ! Car la personnalité de cette vedette devient triomphante : sa belle voix, devenue plus chaude et plus grave avec les années, nous transmet une ferveur qui n'exclut cependant ni jeunesse ni dynamisme. (Columbia ESRF - 1325).

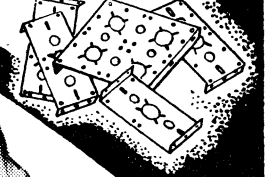
Vous serez l'électronicien n°1



...en suivant la
MÉTHODE PROGRESSIVE
unique dans le domaine pédagogique,
notre matériel de base se compose de
PLATINES STANDARD pour la
constitution immédiate et facile de
CHASSIS EXTENSIBLES
IMMÉDIATEMENT
UTILISABLES



Ces platines permettent la transformation immédiate de tout montage sans travail de dessoudure.



L'AVENIR appartient aux spécialistes et L'ELECTRONIQUE en réclame chaque jour davantage. Soyez en tête du progrès en suivant chez nous LA MÉTHODE PROGRESSIVE. En quelques mois vous pourrez apprendre facilement et sans quitter vos occupations actuelles :

RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

Les cours THÉORIQUES et PRATIQUES de l'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO, qui, depuis plus de 20 ans a formé des milliers de techniciens, ont été judicieusement gradués pour permettre une assimilation parfaite avec le minimum d'effort. Le magnifique ensemble expérimental conçu par cycles et formant

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

unique dans le domaine pédagogique est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que cet enseignement

est le plus complet et le plus moderne

LES TRAVAUX PRATIQUES

sont à la base de cet enseignement. Vous recevrez pour les différents cycles pratiques plus de 1000 pièces contrôlées pour effectuer tout un ensemble de montages (appareils de mesures, récepteurs, amplis, etc). Vous réaliserez tous ces montages sur nos fameux châssis extensibles et ils resteront votre propriété.



Demandez tout de suite notre PROGRAMME d'ÉTUDES gratuit en COULEURS

NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS !

INSTITUT ÉLECTRO-RADIO
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

LES SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

dévoilés aux débutants

N° 100

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNE RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

LES NOUVEAUX MODÈLES DE CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

DANS nos récents articles, nous avons étudié les caractéristiques générales des condensateurs électrochimiques et leurs emplois pratiques. Il est utile de se rendre compte encore des différences entre les divers types.

Dans les modèles classiques, l'anode est formée simplement par une feuille d'aluminium pure, plane et sans défauts constituant une anode lisse, dont l'épaisseur est de 20 à 40 μm pour l'anode, 6 et 25 μm pour la cathode. Le film anodique de l'ordre de 10^{-5} cm préparé, on le sait, par un procédé d'oxydation qui peut s'appliquer aussi bien, en principe, à l'aluminium qu'au tantale, au vanadium, au magnésium, au bismuth et à l'antimoine.

Ce film anodique est extrêmement résistant à la tension électrique et sa résistance diélectrique est de l'ordre de 10×10^6 volts par centimètre, très proche de la valeur théorique. Les éléments basse tension ont une couche très mince et présentent, par conséquent un rapport de la capacité au volume supérieur à celui des éléments haute tension.

La tension de service est de l'ordre de 90 % de celle de formation, et la tension de service maximale à la température ambiante est de l'ordre de 500 à 550 V, de sorte que les surtensions doivent être bien étudiées et limitées, sous peine de provoquer des claquages partiels, la production de gaz, et des élévations localisées de température.

Ces éléments ont une résistance série faible, un coefficient de perte peu élevé, et peuvent supporter des températures relativement grandes. Un élément à anode lisse de ce genre supporte ainsi, comme nous allons le rappeler, une température de 85° en service continu, et des pointes à 100°. Inversement, la limite pour les basses températures est de l'ordre de -50° à -55°.

D'une manière générale, les modèles à anode lisse doivent donc être employés lorsqu'il s'agit, dans la pratique courante, d'obtenir un fonctionnement régulier avec un service dur, en ce qui concerne la gamme des températures et la durée du service continu.

Cependant, les perfectionnements

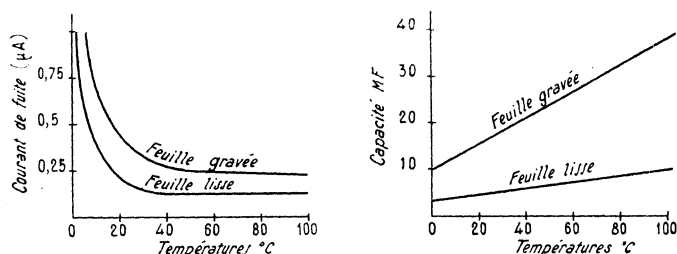


FIG. 1

sont continus; les recherches ont été entreprises pour obtenir une surface anodique plus élevée, utiliser de nouveaux matériaux pour les anodes et les électrolytes. En tous cas, la pureté de la feuille d'aluminium augmente la durée de service et des progrès certains ont été obtenus sous ce rapport.

LES MODELES A FEUILLE GRAVEE

Pour obtenir une capacité de plus en plus importante, tout en diminuant le volume, il faut, en principe, augmenter la surface de

l'anode; c'est ce qu'on a cherché à obtenir par des procédés chimiques ou mécaniques.

En général, l'anode est attaquée par de l'acide avant sa formation, de façon à augmenter la surface active par mordantage; puis le métal est lavé et séché. L'attaque de l'acide se produit dans toute l'épaisseur de la bande, mais l'opération doit être vérifiée soigneusement, de façon à ne pas produire une trop grande réduction d'épaisseur en certains endroits, et ne laisser subsister aucune trace d'acide. L'électrolyte assez fluide peut tou-

jours rester en contact suffisant avec toute la surface ondulée du film d'oxyde.

On obtient ainsi une augmentation de la surface, de l'ordre de quinze fois; la capacité de polarisation pour une feuille lisse est, par exemple, de l'ordre de 2,5 μF par cm^2 pour les modèles courants. Elle devient de 20 $\mu\text{F}/\text{cm}^2$ avec une feuille traitée, soit un gain de 7 à 8 fois. Le facteur de puissance est également amélioré dans une proportion de deux à quatre fois (voir figure 1).

Au moment de la formation de l'anode, une couche d'alumine peut cependant venir plus ou moins combler les creux du métal gravé, ce qui diminue le gain final obtenu. On peut réaliser ainsi des condensateurs de volume très réduit, mais qui supportent moins facilement des températures très élevées et présentent une résistance série, au contraire, un peu plus forte.

Un autre procédé ayant le même but consiste à former l'anode au moyen d'un treillis d'aluminium très fin, sur lequel on vaporise au pistolet de l'aluminium pur, ce qui permet d'augmenter efficacement la surface dans un rapport de l'ordre de douze fois.

LA CONSTITUTION DES CONDENSATEURS ELECTRO-CHIMIQUES

La fabrication des condensateurs électro-chimiques est constamment améliorée; c'est ainsi que les effets nuisibles de la chaleur et de l'humidité sont évités par un joint étanche fermant le boîtier et par l'emploi exclusif de l'aluminium pour toutes les parties métalliques. Il s'agit essentiellement, et ce problème est un peu analogue à celui de la fabrication des piles dites « sèches », d'empêcher l'électrolyte de suinter et de venir mouiller un autre métal. Il s'agit aussi d'éviter l'évaporation.

Les condensateurs actuels sont présentés sous des formes assez diverses. Il y a, d'abord, les éléments sous tubes en carton bakélinisé, généralement à feuilles gravées; le deux extrémités sont fermées par un matériau isolant et les connexions sont assurées par du frigidite aux deux bouts du tube. Ce éléments de matériels amateur résistent difficilement aux tempé-

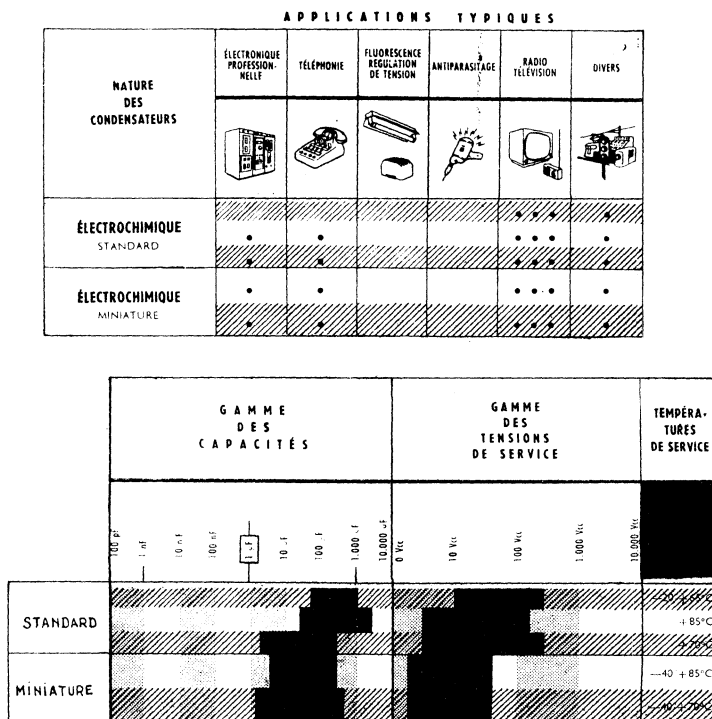


FIG. 2

tures élevées ; on en trouve pour la polarisation, d'une capacité de 25 à 50 μF , et d'une tension de service de 20 à 30 V, des modèles haute tension de 350 à 550 V, d'une capacité de 8 à 32 μF . Il y a, enfin, des éléments « tous courants », d'une tension de service de 150 à 165 V, et d'une capacité de 32 à 50 μF .

Nous trouvons aussi des conden-

Les modèles de ce genre sont aujourd'hui très nombreux et très divers ; nous en avons déjà signalé, un type en boîtier aluminium nu, à négatif à la masse du boîtier, sorties par cosses repérées, étanchéité obtenue par isoprène, fonctionnant sur une gamme de -10° à $+70^\circ$.

Nous pouvons signaler ainsi des

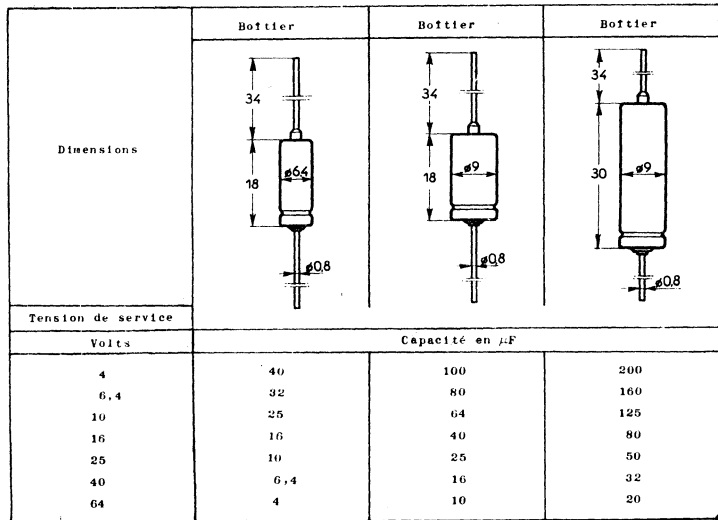


Fig. 3

sateurs sous boîtier aluminium, protégés par un filtre de carton imprégné, avec le pôle négatif relié à la masse du boîtier, et les sorties réalisées par des cosses rigides. Le tube de carton est uniquement destiné à isoler le boîtier du châssis et du câblage, lorsque le pôle négatif n'est pas relié à la masse.

Ces condensateurs résistent mieux à l'humidité, et leur durée de service est plus longue ; ils peuvent comporter une anode lisse ou gravée, mais, en général, plutôt une anode gravée. Les caractéristiques sont du même ordre que celles du modèle précédent, et on en trouve des modèles doubles combinés dans un même boîtier et servant généralement comme éléments de filtrage: 2×8 , 2×16 , ou $2 \times 50 \mu\text{F}$ de 150 à 500 V de service.

Nous trouvons, enfin, des éléments montés dans les tubes d'aluminium, fixés sur les châssis au moyen d'un écrou, avec le pôle négatif relié au boîtier et, par suite, au châssis et des sorties effectuées par des cosses. Les modèles réduits sont généralement à anode gravée, lorsque les conditions de température et d'humidité ne sont pas sévères, et à anode lisse pour des conditions d'emploi plus difficiles.

Parmi les modèles spéciaux, on peut citer des éléments tropicalisés, qui ont l'apparence des modèles sous boîtier aluminium, mais sans tube carton. Ce boîtier est recouvert d'une peinture protectrice et d'une couche de vernis, et la sortie anodique est effectuée à travers une pastille de bakélite, recouverte de caoutchouc synthétique qui permet d'obtenir un ensemble absolument hermétique, fonctionnant sur une gamme de températures de -40° à $+70^\circ$ et avec un degré d'humidité très sévère de 90% (voir figure 2).

séries de 2 à 100 μF sous tension de service de 500 volts, de 4 à 200 μF tension de service de 350 V de 8 à 200 μF tension de service de 275 V, de 50 à 300 μF tension de service de 200 V, de 8 à 500 μF , tension de service de 150 V, de 5 à 2 000 μF tension de service 50 V, de 100 à 5 000 μF tension de service 25 V, de 500 à 5 000 μF tension de service 12 V, et de 1 000 à 10 000 μF , tension de service 6 V.

Avec les mêmes caractéristiques, il existe des éléments en forme de cartouche, à boîtier aluminium isolé, à sortie axiale par cosses.

Par ailleurs, nous trouvons des condensateurs doubles de mêmes caractéristiques de 2×8 , à $2 \times 50 \mu\text{F}$, tension de service 500 V., de 2×8 à $2 \times 100 \mu\text{F}$, tension de service 275 V, de 2×50 à $2 \times 200 \mu\text{F}$, tension de service 200 V, de 2×50 à $2 \times 250 \mu\text{F}$, tension de service 150 V. Il existe, par ailleurs, des condensateurs à angle de pertes réduites pour doubleur de télévision, de 50 à 200 μF , tension de service 350 V, par exemple.

De plus en plus, les éléments sont présentés sous boîtier aluminium, protégés souvent par des feuilles isolantes, avec des tensions de service de 6 à 100 V, de 150 à 450 V. et on trouve aussi pour des usages spéciaux, des modèles plus importants à boîtier rectangulaires, fonctionnant sous des tensions de service de 6 à 250 V et permettant d'obtenir des capacités extrêmement importantes, entre 100 et 10 000 μF soit de 500 à 10 000 pour une tension de service de 10 V, de 500 à 10 000 également pour 150 V et, enfin, de 100 à 35 V, de 250 à 5 000 pour 110 V, de 100 à 2 500 pour 100 V ou pour 150 V, etc., enfin, de 100 à 1 000 μF pour 250 V.

LES ELEMENTS MINIATURES

Parmi les modèles les plus récents, il faut signaler, nous l'avons déjà noté, les éléments miniatures. (voir figure 3).

Il y a ainsi des éléments miniatures à haute température et à longue durée de service. Ils peuvent fonctionner pendant 12 heures à 85°C ou en service continu à 70°C ; ils offrent une réduction importante des dimensions et leur durée de service est comparable à celle des éléments au papier, avec une impédance faible à haute fréquence et à basse température, ce qui assure leur usage rationnel, aussi bien en Radio qu'en T.V. et spécialement pour les appareils à transistors.

L'anode est gravée, le boîtier en aluminium est étanche, et les connexions axiales sont réalisées en fil de cuivre étamé, avec isolement du boîtier par gaine plastique. La tension de service s'étend de 4 à 64 V et la capacité de 4 à 200 μF , avec une tolérance de -10% à $+50\%$. La gamme de hautes températures est comprise entre -40° et $+70-80^\circ\text{C}$.

L'angle de pertes est de l'ordre de 1 à 10 %, à 50 c/s et à 20°C . Ces éléments peuvent, d'ailleurs, supporter une pression extérieure minimum de 150 mm de mercure, ce qui correspond à une altitude très élevée.

Nous trouvons, par ailleurs, des condensateurs électrochimiques, également miniatures, à haute capacité, à boîtier en aluminium également étanche à double sertissage et à sortie isolée du fil positif, destinés également à l'équipement des appareils à transistors et des circuits miniatures supportant une tension maximum de service de 60°C et une température de pointe de 70°C . La gamme de capacités s'étend de 1,6

8,5 mm et même de 4,5 mm, d'une longueur de 16 mm à tube en aluminium à anode à surface rugueuse, avec revêtement isolant en matière plastique, dont le courant résiduel ne dépasse 0,2 μF par volt. Ce sont des éléments pour tensions faibles de 3 à 35 V, d'une capacité de 1 à 20 μF .

LES LIMITATIONS D'EMPLOI

Il est encore bon d'insister sur les limitations d'emploi de ces éléments électroniques, les différentes pertes indépendantes de la fréquence, provenant de la couche d'oxyde, ou dues au diélectrique et qui varient avec la fréquence. On constate que la capacité diminue avec la fréquence, comme la résistance série, mais le coefficient de perte augmente très rapidement, de sorte que l'indépendance résultante ne diminue pas comme on pourrait le prévoir ; c'est pourquoi il est bon en BF de découpler un condensateur chimique par un élément au papier en parallèle (voir figures 5 et 6).

Les pertes par effet Joule dans l'électrolyte peuvent être représentées par une résistance en série, et le total de ces différentes causes de pertes, détermine le coefficient de perte général du condensateur, qui est de l'ordre de 2 % pour les meilleurs éléments ; mais, d'une manière générale, la valeur pratique est de l'ordre de 10 %.

Pour une fréquence de l'ordre de 10 c/s, ce coefficient de perte ne doit pas dépasser, pour une tension de service inférieure à 25 V, 15 %, avec un élément à anode lisse, et 20 % avec un élément à anode rugueuse ; ce facteur s'élève respectivement à 12 % et 15 % jusqu'à 400 V, à 12,5 et 17 % au-dessus de 400 V.

Il y a, également, des valeurs limites du courant de fuite suivant la

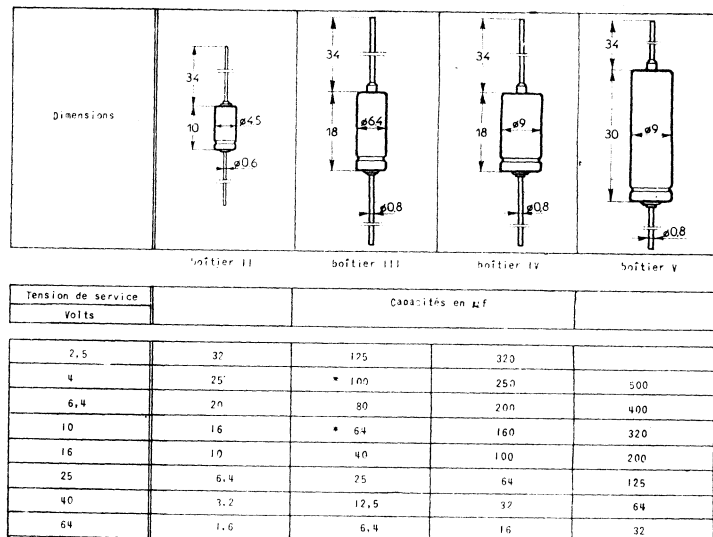


Fig. 4

à 500 μF , avec une tolérance de -10% à $+50\%$. La gamme de tensions varie de 2,5 à 64 V, avec une température de service de -40°C à $+60^\circ\text{C}$ (voir fig. 4).

Nous avons également noté déjà des micro-condensateurs d'un diamètre de 6,5 d'une longueur de

tension de service, et l'on peut noter les formules simplifiées plus ou moins empiriques ci-dessus qui donnent les valeurs en mA :

$0,02 + (0,01 \times C)$ jusqu'à 50 V et $0,3 + (0,02 \times C)$ jusqu'à 350 V.

(Suite page 32).

VOUS

recevrez

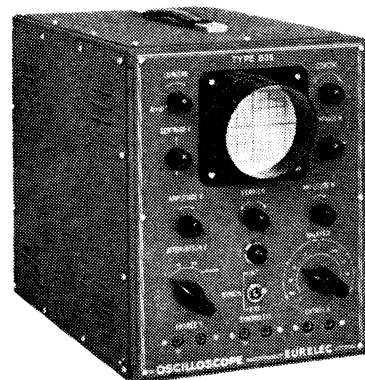
tout ce qu'il faut !



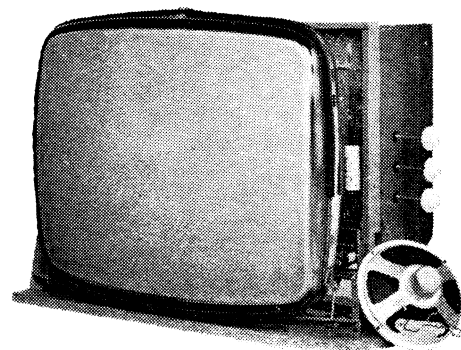
pour devenir un électronicien qualifié, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1.000 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110° à écran rectangulaire ultra-moderne !

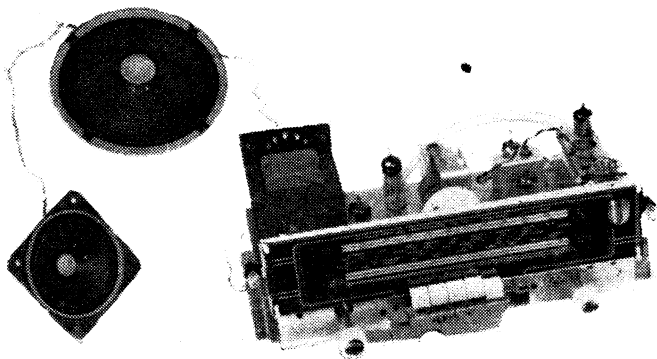
Pour le Cours de RADIO : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !



S. P. I.



Et tout restera votre propriété !



Vous réaliserez, sans aucune difficulté tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance satisfaction".

Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours par Correspondance d'EURELEC vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant les Cours d'EURELEC.

EURELEC



INSTITUT EUROPEEN D'ELECTRONIQUE

14, Rue Anatole-France - PUTEAUX - Paris (Seine)

HALL D'INFORMATIONS, 31, rue d'astorg - Paris 8^e

Pour le Benelux exclusivement :

écrire à EURELEC, 11, rue des Deux-Églises - Bruxelles

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. HP 8/8

NOM

ADRESSE

.....

PROFESSION

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

(Suite de la page 30).

0,4 + (0,04 × C) jusqu'à 500 V. Nous avons noté précédemment les limites de températures pour les éléments à anode lisse et à anode rugueuse, et les tolérances sur la capacité sont très variables suivant la tension de service ; nous en avons déjà donné des exemples.

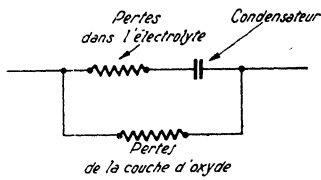


FIG. 5

Normalement, pour les éléments à anode lisse, d'une capacité inférieure à 100 µF les tolérances normales varient entre - 10 et + 65 % et au-dessus de 100 µF de - 10 % à + 45 %, tandis que pour les anodes gravées, elles varient de - 10 % à + 100 %. Pour les tensions supérieures à 50 V. on doit avoir une tolérance de - 10 % à + 50 % pour les anodes lisses, et de - 10 % à + 50 % pour les anodes gravées.

LES CONDENSATEURS AU TANTALE ET LEUR INTERET

Les condensateurs chimiques au tantale, à électrolyte complètement solide, ne contenant aucun liquide, constituent un progrès très net de la fabrication des éléments électrochimiques, et pourront peut-être, dans quelques années, présenter la même importance générale que les éléments électrolytiques classiques.

La feuille d'aluminium habituelle est remplacée par du tantale, ce qui est possible, comme nous l'avons fait remarquer au début de cette étude, et on produit ainsi également sur la surface du métal, une couche d'oxyde de tantale très fine, d'une épaisseur de l'ordre de 10^{-7} cm par volt.

Comme la constante diélectrique de l'oxyde de tantale est supérieure de 50 % de celle de l'alumine, on peut ainsi obtenir des éléments de dimensions beaucoup plus réduites à égalité de capacité, et quelques chiffres de comparaison sont fort intéressants.

En prenant pour base un condensateur de 1 µF, un condensateur

au papier imprégné à un volume de l'ordre de 40 %, un élément électrochimique à feuille rugueuses de 40 %, et un élément électrochimique au tantale de 10 %.

Des particules de tantale, traitées de manière à présenter une surface active étendue, constituent « l'anode » : l'oxyde de tantale, qui recouvre l'ensemble de ces particules, constitue le diélectrique et du bioxyde de manganèse, semi-conducteur, revêtu de graphite conducteur et de métal constitue l'autre électrode ou « cathode ». La capacité d'un tel élément est extrêmement élevée en proportion de ses dimensions (voir figure 6).

Ces condensateurs au tantale, à électrolyte solide, dans lesquels tous les éléments sont solides, peuvent satisfaire à d'autres nécessités. Les avantages d'un électrolyte solide semi-conducteur sur un électrolyte liquide sont bien connus ; en effet, un condensateur à électrolyte liquide présente de nombreux inconvénients, tels que la possibilité de congélation à basse température de la solution saline, la corrosion du boîtier, la perte de liquide par évaporation, des pertes non négligeables.

Ces inconvénients peuvent se présenter même dans une mesure limitée, quand ces condensateurs restent stockés dans des températures ambiantes relativement constantes. Il en résulte une durée limitée et un certain degré d'instabilité ; l'emploi d'un électrolyte solide élimine ces inconvénients.

On connaît de nombreux électrolytes solides ou semi-conducteurs qui, en théorie, peuvent être employés. Mais la difficulté consiste à donner aux différents éléments la forme physique appropriée.

La phase la plus délicate des différentes opérations de fabrication consiste dans la formation des anodes, dans l'épuration de la surface active, dans l'élimination des liens chimiques et dans la libération des gaz à haute température. L'élément que l'on retire après un capsulage hermétique final, est un condensateur de petites dimensions, de capacité élevée, stable, exempt d'inconvénients fonctionnels, et pratiquement de durée illimitée.

Ces condensateurs sont particulièrement adaptés pour être montés sur des ensembles transistorisés en raison de leurs petites dimensions et de leur stabilité. Leur résistance mécanique aux chocs et

aux vibrations permet de les utiliser sur les « missiles » et, en général, dans les appareillages pour avions.

En effet, là où sont exigés sécurité et appareillages de dimensions limitées, les condensateurs au tantale à électrolyte solide représentent la meilleure solution. Bien que la température de fonctionnement recommandée soit de 85° C. les essais effectués montrent que ceux-ci peuvent être employés d'une façon satisfaisante, jusqu'à une température de l'ordre de 125° C., en particulier, si les tensions appliquées sont un peu plus basses que les valeurs nominales.

Les séries de tensions disponibles pour les condensateurs à électrolyte solide vont de 6 à 60 volts ; l'utilisation d'une tension inférieure permet un fonctionnement satisfaisant, sans perte de capacité, même à une température sensiblement plus élevée que la température nominale des 85° C.

Des éléments fabriqués pour des tensions de service supérieures à 60 V. ont été réalisés, soit pour obtenir des tensions de travail plus élevées, soit pour fournir des gammes de températures plus élevées.

Des études de laboratoire exécutées sur des condensateurs des types de 6 à 60 V. ont démontré que la capacité est absolument linéaire avec la température, et celle-ci augmente avec la température. Ainsi à 85° C. la capacité correspond aux 105 % de la capacité à 20° C. On en conclut que le pourcentage d'augmentation de la capacité est égal à 5/65 ou 0,077 % par degré C pour les condensateurs de 60 V. Pour ces der-

ques, relevées à température ambiante, et après un essai d'une durée de mille heures à la température de 60° C, n'a d'ailleurs révélé aucune différence appréciable !

Plusieurs lots de condensateurs du type 60 V, ont été soumis à des essais de durée de 300, 600, 900 et 1 200 heures, à la température de 85° C. A la fin des essais on a mesuré à nouveau la capacité de quelques échantillons. Après l'épreuve d'une durée de 1 200 heures, à la température limite normale de 85° C, il y a seulement une légère augmentation de capacité par rapport à celle relevée à 25° C et une légère diminution de celle-ci, par rapport à la température initiale à 85° C.

Le courant de fuite, caractéristique importante de tous les condensateurs, augmente assez brusquement avec la température, mais reste indépendant de la tension et de la capacité. En dehors de la température, il dépend aussi de la disposition géométrique des éléments constituants.

Un condensateur 60 V. de 0,6 µF de capacité, a donné par exemple aux différentes températures, les valeurs de courant de pertes suivantes :

Degrés C	µA
0	0,11
20	0,15
25	0,23
40	0,41
50	0,57
60	0,80
75	1,20
85	1,75

Une augmentation de température de 20 à 25° double à peu près, dans la gamme de températures de 0 à 85° C, la valeur du facteur de perte.

On peut, tout d'abord, utiliser le même procédé que pour les éléments électrochimiques à feuilles d'aluminium par bobinage, ce qui permet d'obtenir des tensions de service de 50 à 150 V ; mais, pour les éléments à basse tension de l'ordre de 70 V. maximum, on réalise des modèles à anode frittée.

Dans notre prochaine étude, nous montrerons la pratique de ces éléments intéressants, ainsi que les avantages d'autres modèles récents.

R. S.

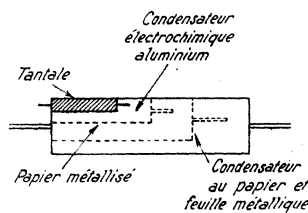


FIG. 6

niers types, on a obtenu une capacité s'élevant jusqu'à 400 µF.

Pour les condensateurs de capacité supérieure et pour une tension moindre, les pourcentages sont un peu plus faibles c'est-à-dire d'environ 0,06 % par degré C pour les types de 6 V.

La comparaison des caractéristi-

RAM le spécialiste du matériel O.M

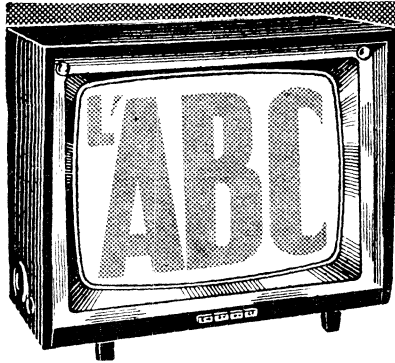
RÉVISÉ

EST OUVERT EN AOUT



Ouvert jusqu'à 19 heures 30
17, rue des Fossés-Saint-Marcel
PARIS (5^e) - POR. 24-66
 SUCCURSALE DE LYON - Radio-Amateur,
 16, rue de Condé, LYON (2^e)

EXPEDITIONS : Mandat à la commande
 ou contre remboursement
 Port en sus
PAS D'ENVOI EN DESSOUS DE 20 NF
C.C.P. 11803-09 - PARIS
 GALLUS-PUBLICITÉ



DE LA TÉLÉVISION

CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

L'OSCILLATEUR du changement de fréquence superhétérodyne a été mentionné dans le précédent article.

Il existe de nombreux schémas d'oscillateurs. On les trouvera dans la description des dispositifs complets de changement de fréquence composés d'un modulateur et d'un oscillateur et précédés le plus souvent d'un étage haute fréquence. Ce dernier sera étudié par la suite mais il sera indiqué dès maintenant dans certains schémas.

BLOC HF-MOD-OSC

Un ensemble complet HF-mod-osc comportant les lampes, les bobinages, le commutateur et les autres éléments accessoires : résistances, condensateurs, supports de lampe, etc., est représenté par la figure 1. Le bloc comprend :

a) les deux lampes, une est la HF et la seconde une lampe double, chaque élément effectuant une

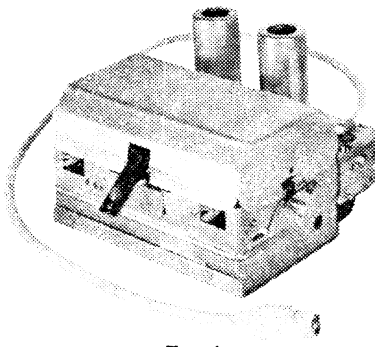


FIG. 1

fonction séparée, l'un étant monté en oscillateur et l'autre en modulateur ;

b) l'axe de réglage de l'accord fin, coaxial de l'axe de plus grand diamètre agissant sur la commutation de canaux ;

c) rotateur supportant les bobines de chaque canal montées sur une petite plaque amovible de matière isolante.

La figure 2 donne le schéma radioélectrique d'un bloc HF-MOD-osc.

Les bornes antenne sont marquées « entrée » sur le schéma. La tension fournie par l'antenne est appliquée aux bornes de L_1 qui la transmet à L_2 . Cette bobine est accordée par C_0 sur la fréquence médiane du canal à recevoir, par exemple 180 Mc/s. La lampe HF,

V_1 , amplifie et la tension amplifiée à la fréquence 180 Mc/s est transmise par L_3 à L_4 accordée également sur 180 Mc/s par le condensateur C et appliquée à la grille de V_2 lampe modulatrice.

D'autre part V_3 , la lampe oscillatrice, produit une tension oscillante, à la fréquence 150 Mc/s par exemple, grâce aux valeurs conve-

EMPLOI DE PENTODES A PENTE VARIABLE

Le schéma d'un montage à pentode EF80 ou équivalente est donné par la fig. 3.

Le condensateur monté entre L_1 et la prise de L_2 est de l'ordre de 100 pF. Les éléments sont : L_3 = bobine d'accord à accorder sur f_m ,

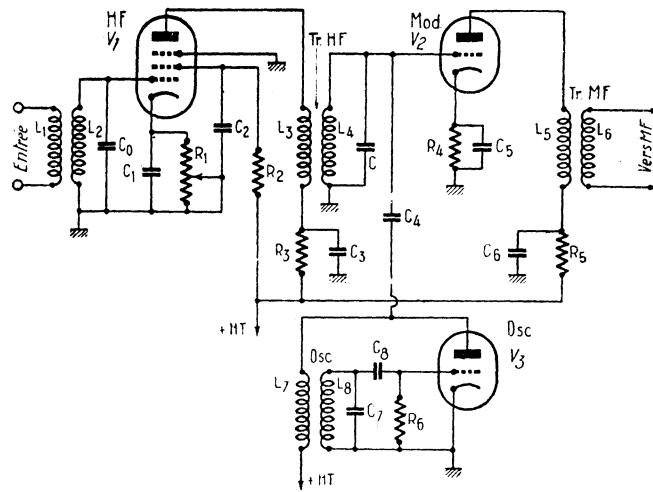


FIG. 2

nables de L_5 et C_7 . Le condensateur C_1 transmet cette tension à 150 Mc/s à la grille de la lampe modulatrice qui reçoit également la HF amplifiée, à 180 Mc/s.

Le battement entre ces deux fréquences, 180 et 150 Mc/s, donne lieu à la fréquence MF à 30 Mc/s qui se retrouve dans L_5 et L_6 . La tension aux bornes de L_6 est amplifiée en MF. On remarquera les éléments de découplage C_2 , R_2 , C_3 , R_3 , C_5 , R_4 , C_6 , R_5 , ainsi que C_1 , R_1 . La résistance R_1 est variable, ce qui permet de régler l'amplification de V_1 .

Le schéma de la figure 2 n'est pas le seul utilisé en réception de télévision.

De nombreux autres schémas sont adoptés qui diffèrent entre eux aussi bien par les types des lampes choisies que par leur nombre et par la disposition des éléments.

Voici donc la description de quelques montages de changeurs de fréquence choisis parmi les plus efficaces.

Certains ne sont pas munis d'étages HF mais ce cas est très rare même dans les téléviseurs destinés à recevoir des émissions proches et puissantes.

par la fig. 4. Il est valable lorsque le changement de fréquence est précédé d'une lampe pentode HF désignée par V_1 .

On peut très bien remplacer la pentode V_1 du schéma fig. 4 par un étage HF plus moderne, cascade ou neutrode que l'on étudiera par la suite.

Le schéma de la fig. 4 diffère du précédent par le fait que le circuit accordé L_1 est reporté à la grille de V_1 , tandis que la liaison entre V_1 et l'entrée du changeur de fréquence s'effectue par un circuit série C_6 , L_6 , qui, aux fréquences élevées, fournit un meilleur rendement que le circuit parallèle normal L_1 de la fig. 3. Les valeurs et caractéristiques des éléments des fig. 3 et 4 sont, dans le cas de réception du 819 lignes 180 Mc/s : $C_1 = 50$ pF, $C_2 = 1500$ pF, $C_3 = 100$ pF, $CV = CV_1 = CV_2 =$ ajustables céramiques 30 pF, $C_4 = 1500$ pF, $C_5 = 50$ pF, $R_1 = 10000$ Ω , $R_2 = 500000$ Ω , $R_3 = 4000$ Ω , $V = V_1 = V_2 = EF80$.

Les bobinages se réalisent comme suit :

L_1 = 1 spire de fil cuivre : 1 mm de diamètre, avec prise médiane. Diamètre de la spire : 2 cm.

L_2 = 3 spires jointives fil émaillé de 1 mm de diamètre, longueur de la bobine 1 cm, diamètre 1 cm, prise médiane.

L_3 = bobine MF. Pour $f_m = 30$ Mc/s, L_3 se bobine sur un tube de 8 mm de diamètre et comporte environ 13 spires jointives de fil émaillé de 0,2 mm de diamètre. Le tube comporte un noyau de fer permettant de régler l'accord. Les bobines, L_1 , L_2 et L_3 se règlent avec les ajustables CV , CV_1 et CV_2 .

Cette bobine possède une prise à laquelle est connecté le fil intérieur du câble d'antenne. L_3 = bobine oscillatrice à prise médiane, accordée sur f_m . L'oscillation est obtenue en considérant l'écran comme plaque oscillatrice. L_3 = bobine MF, insérée dans le circuit plaque de la pentode. Cette bobine doit être accordée sur f_m si l'amplificateur MF est à circuits concordants et sur la fréquence déterminée par le

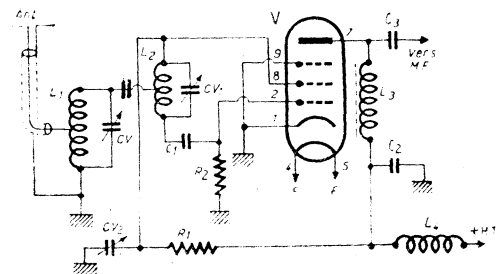


FIG. 3

calcul s'il s'agit de circuits décalés dont la fréquence médiane est f_m . L_4 est une bobine d'arrêt destinée à améliorer le découplage de la haute tension.

Le même montage est représenté

Les bobines d'arrêt L_4 et L_5 sont identiques et comportent 80 spires jointives de fil émaillé de 0,1 mm de diamètre sur un tube de 4,5 mm de diamètre, par exemple un morceau de soupliso. L_5 comporte

3 spires jointives de fil émaillé de 0,2 mm de diamètre sur un tube de 8 mm de diamètre.

Ces valeurs de bobines conviennent aussi pour les canaux voisins de la bande III.

EMPLOI D'UNE DOUBLE TRIODE EN CHANGEMENT DE FREQUENCE

Deux montages à deux triodes ou une double triode sont donnés par les fig. 5 et 6.

Celui de la fig. 5 ne comporte pas de HF. Dans le second, la

l'air, pas de 1,6 mm ; L_2 = court-circuité entre deux cosses consécutives avec du fil de 0,8 mm ; L_3 = 7 spires fil 0,5 mm, une couche émail, une couche soie, spires jointives ; L_4 = 5 spires fil de 0,8 mm, pas de 0,8 mm ; L_5 identique à L_4 ; L_6 = 2 spires de fil 1,3 mm, espacement de 1,6 mm ; L_7 = 3 spires de fil 1,3 mm, espacement de 1,6 mm entre spires ; L_8 = 13 spires de fil de 0,5 mm de diamètre émail-soie, spires jointives ; L_9 = 20 spires de fil 0,5 mm émail-soie spires jointives ; L_{10} = L_9 .

cepteurs sont dues à plusieurs sortes de phénomènes, parmi lesquels le plus important est le fading ou évanouissement des ondes, qui se manifeste heureusement assez peu sur les ondes très courtes de télévision, sauf dans le cas de la réception à longue distance ou autres cas indiqués ci-après.

Dans le cas du récepteur d'images on le nomme contrôle automatique de gain, en abrégé : CAG.

Le principe de fonctionnement CAV et celui du CAG sont très voisins et basés sur la méthode généralement adoptée dans d'autres techniques lorsqu'il s'agit d'obtenir un effet régulateur :

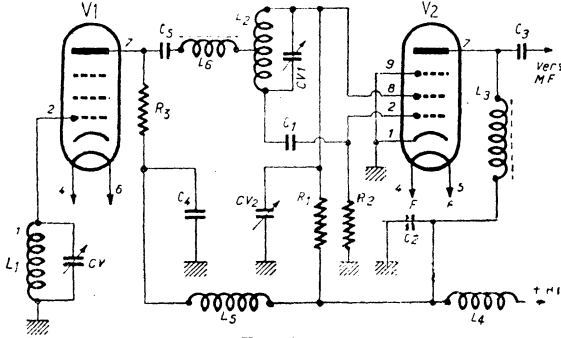


FIG. 4

lampe HF V_1 s'interpose entre l'antenne et le point N de la fig. 5. Dans ce cas, on supprime tout ce qui est à gauche de N : l'antenne, L_1 , C_1 , CV et R_1 et on remplace les éléments par ceux de la fig. 6 s'il s'agit d'une pentode.

L'élément triode de gauche est le modulateur, celui de droite l'oscillateur, suivant le montage dû à Colpitts.

Les valeurs et les caractéristiques des éléments sont V_1 = EF80, V_2 = ECC81, C_1 = 25 pF, C_2 = 500 pF, C_3 = 22 pF, C_4 = accord de la MF, peut être supprimé, les capacités parasites en tenant lieu, C_5 = 100 pF, C_6 = 1 500 pF, C_7 = ajustable 50 pF, C_8 = 1 500 pF, R_1 = 4 000 Ω , R_2 = 500 Ω , R_3 = 4 700 Ω , R_4 = 4 000 Ω , R_5 = 1 M Ω .

On montera, en outre, une résistance de 10 000 Ω entre la grille marquée 2 (fig. 5) et la masse.

Les bobines ont les mêmes caractéristiques que dans le précédent montage et portent les mêmes désignations : L_1 à L_6 . L'ajustable permet de régler le couplage entre l'élément modulateur et l'élément oscillateur. C'est un modèle céramique, au mica ou à air, de 2 pF maximum, qu'il suffit de régler vers 1 pF.

La haute tension est de 100 à 200 V dans les montages des fig. 3 et 4 et de 170 V environ dans ceux à lampe double triode.

UN MONTAGE SIMPLE A DOUBLE TRIODE

Dans le montage de la fig. 7 on a prévu une commutation permettant de recevoir toutes les émissions de 45 à 230 Mc/s. Les bobinages d'accord sont en série et le commutateur I_1 court-circuite les bobines non en service. Ceux d'oscillateur sont commutés à leurs deux extrémités par I_2 et I_3 . Les trois commutateurs sont solidaires.

Les caractéristiques des bobines sont : L_1 = 3 spires fil 0,8 mm en

Toutes les bobines ont un diamètre de 6,25 mm, sauf L_1 qui a un diamètre de 4,7 mm (diamètres intérieurs).

Le commutateur comporte trois galettes, à deux pôles 5 positions, dont on n'utilisera qu'un pôle par galette.

La galette I_1 correspond à L_1 et à L_5 . On soudera ces bobines entre deux cosses consécutives.

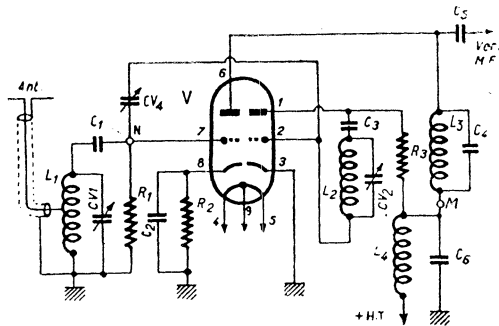


FIG. 5

Les galettes I_2 et I_3 seront écartées de 15 mm environ et on soudera les bobines L_6 à L_{10} aux cosses des positions 1 à 5 se trouvant en regard.

Toutes les bobines sont sans noyau et leur réglage s'obtient en serrant ou desserrant les spires. L'oscillateur peut être accordé par le petit variable à air de 5 pF.

Il va de soi que ce bloc a commutateur classique, réalisable par un amateur ne peut rivaliser avec les blocs à rotateur étudiés et mis au point par des spécialistes.

D'autres changeurs de fréquence seront décrits ultérieurement.

REGLAGE AUTOMATIQUE DE GAIN

On peut constater sur un téléviseur l'affaiblissement de la brillance de l'image et de l'intensité sonore produite par le haut-parleur. Ces diminutions de rendement des ré-

cepteurs sont dues à plusieurs sortes de phénomènes, parmi lesquels le plus important est le fading ou évanouissement des ondes, qui se manifeste heureusement assez peu sur les ondes très courtes de télévision, sauf dans le cas de la réception à longue distance ou autres cas indiqués ci-après.

Le fading n'est pas le seul à les produire. On peut constater des diminutions de rendement en télévision dues à des réflexions d'ondes sur les objets en mouvement, généralement des avions passant à proximité du récepteur ou de l'émetteur. Il est vrai que ces mêmes avions peuvent provoquer une augmentation momentanée de la puissance du son et de la brillance de l'image.

Il est donc nécessaire de prévoir un dispositif régulateur qui pallie les inconvénients signalés et rend

Utiliser le phénomène irrégulier pour commander le dispositif qui est destiné à le compenser.

Ainsi, en mécanique, on règle la vitesse d'un moteur en la faisant agir sur le régulateur à boules bien connu. Plus la vitesse est grande, plus les boules s'écartent de l'axe de rotation et de ce fait s'opposent à une augmentation de vitesse qui est ainsi ramenée à une valeur très voisine de sa valeur initiale.

Nous laisserons de côté le CAV qui est bien connu de nos lecteurs au courant de la radio. Le même principe est toutefois appliqué en CAG pour la télévision.

Il convient en TV de tenir compte du standard. Il faut distinguer deux catégories de standards, au point de vue du CAG :

1° Les standards avec « polarisation » positive de la modulation de lumière (français, belges et anglais).

2° Les standards avec polarisation négative de la modulation de lumière (américain 525 lignes et « européen » 625 lignes, ce dernier excluant le 625 belge et l'éventuel 625 lignes français qui sera peut-être adopté pour le second programme).

Dans le standard français à 819 lignes, le standard français 625 lignes pour UHF, ainsi que dans les standards belges 625 et 819 et anglais à 405 lignes, le CAG est différent du CAV. Pour expliquer le fonctionnement du CAG dans le cas des différents standards, il est bon de rappeler la forme des tensions HF modulées en amplitude dans les deux catégories standards.

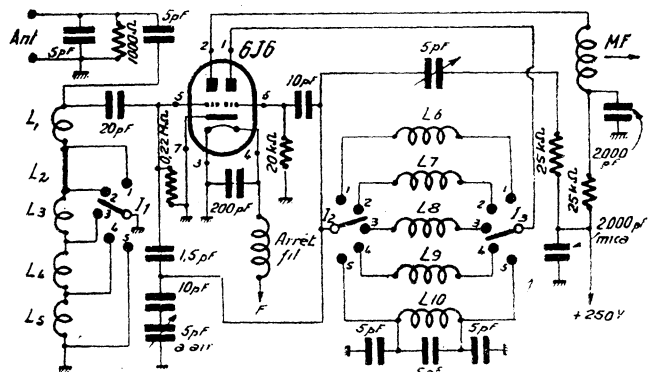


FIG. 7

FORME DES SIGNAUX TV

Dans toute émission de télévision, on transmet en même temps des signaux dits de brillance ou de lumière et des signaux de synchronisation. Les premiers modulent la haute fréquence conformément à la vidéo-fréquence qui représente les signaux que l'on appliquera au tube cathodique de façon que le spot varie de luminosité lorsqu'il se déplace en reconstituant l'image.

D'autre part, les signaux de synchronisation sont émis périodiquement, par exemple tous les vingt millièmes de seconde, pour déclencher le dispositif dit **base de temps lignes**.

Celui-ci commande le mouvement horizontal du spot décrivant des lignes (de 405 à 819 suivant le standard) qui se placent les unes sous les autres d'une manière régulière.

Pour faciliter la transmission sur une même onde de ces deux sortes de signaux : ceux de lumière et ceux de synchronisation, on a prévu des pourcentages convenables de la tension instantanée HF maximum.

100 % correspond au maximum de HF, 70 % à une HF qui serait réduite à 70 % de sa valeur, etc.

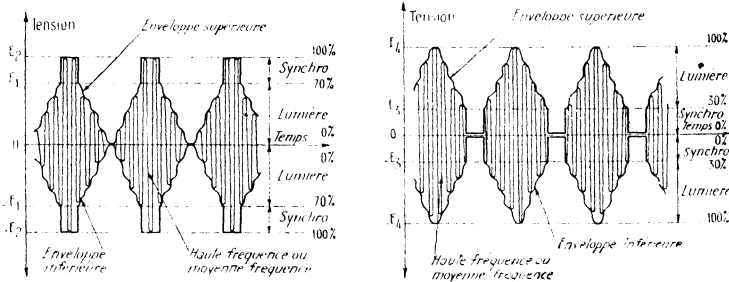


Fig. 8

Considérons maintenant la HF représentée par la fig. 8 à gauche. Celle-ci correspond aux standards 525 lignes américains et 625 lignes européens. Les signaux de lumière sont représentés par les tensions variant entre 0 % de la tension totale et 70 à 75 %.

Autrement dit, lorsque le spot est très lumineux, ce qui correspond à une portion d'image blanche, la tension HF est nulle. Lorsque le spot est au maximum de brillance, la tension atteint 70 % environ du maximum E_2 et l'image est noire à l'endroit où le spot se trouve en ce moment.

Pour les valeurs intermédiaires, le spot est plus ou moins brillant : il est gris clair lorsque la tension se rapproche de 0 %, gris sombre lorsque le pourcentage est près de 70 %.

Au-delà de 70 % jusqu'à 100 %, ce sont les signaux de synchronisation qui ont la forme bien connue. Ceux-ci ne sont pas visibles, étant donné qu'ils correspondent à un spot très noir, c'est-à-dire éteint complètement. On dit que ces signaux sont **negatifs** parce que le blanc correspond au minimum de pourcentage. Considérons maintenant les signaux de la figure 8, à

droite, qui représente la tension HF provenant d'un émetteur dont le standard est à 405 anglais, 819 français, 819 belge, 625 belge et 625 français.

Ici on a interverti les emplacements des signaux de lumière et de ceux de synchronisation.

Ces derniers se placent entre 0 % et 30 % environ, tandis que ceux de lumière sont situés entre 30 % et 100 %. Les blancs cor-

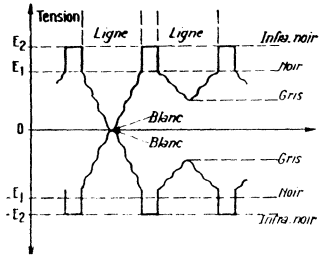


Fig. 9

respondent à 100 %, les noirs à 30 % et les gris sont entre 30 % et 100 %. Les signaux de ce genre sont nommés **positifs**, parce que le blanc correspond au maximum de pourcentage. Reportons-nous maintenant aux fig. 9 et 10.

La fig. 9 reproduit les signaux négatifs et l'image comporte des

lignes dont la brillance varie suivant la scène à reproduire.

On voit ainsi que dans la première ligne représentée le spot passe du noir au blanc et du blanc au noir, tandis que dans la seconde ligne le spot n'atteint pas le blanc, sa brillance maximum étant le gris, vers le milieu de la ligne. Cependant la HF atteint toujours, une fois par ligne, les 100 % de tension maximum.

Passons ensuite au signal positif de la fig. 10. On voit immédiatement que si le spot doit être gris les 100 % ne sont pas atteints.

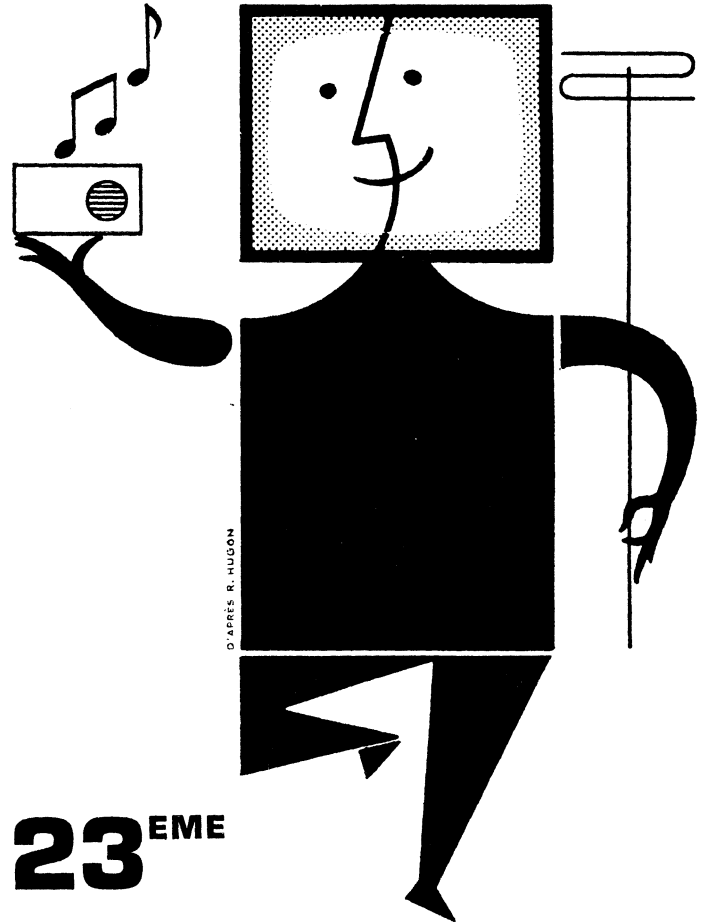
Il en résulte que si, dans ce système d'émission, on veut transmettre des images sombres, les 100 % ne seraient jamais atteints et la HF serait d'amplitude réduite pendant un temps qui peut être assez long, même quelques minutes.

Un dispositif CAV comme celui du son serait commandé non seulement par une diminution de l'amplitude HF due au fading, mais aussi par une diminution de l'amplitude due à l'assombrissement de l'image.

Par contre, dans le cas de la fig. 9, il est clair que les 100 % étant toujours atteints à chaque

PUBIS

PORTE DE VERSAILLES PARIS



D'APRÈS R. HUDON

23^{EME} SALON RADIO TÉLÉVISION

14/25
SEPTEMBRE
1961

RENSEIGNEMENTS S.D.S.A. 23, RUE DE LÜBECK, PARIS-16*, PASSY 01-16

ligne, seul le fading pourrait diminuer l'amplitude de la HF.

Voici maintenant un exemple de circuit CAG.

CAG POUR SIGNAUX A POLARISATION NEGATIVE

Ce schéma est analogue à celui d'un CAV radio. Il est donné par la fig. 11. Les valeurs des éléments sont : R_k de l'ordre de 200 Ω , $C_k = 2000$ pF, $C_1 = 50000$ pF, $C_a = C_s = 5000$ pF, $R_1 = 10000$ Ω , $R_2 = 10000$ Ω , R de l'ordre de 2000 Ω , L = bobine de correction VF, $V_1 = V_2 =$ lampes amplificatrices MF, $V_3 =$ lampe de CAG, $V_4 =$ détectrice du récepteur d'image.

Le fonctionnement est le suivant : la tension MF ayant la forme de la fig. 8 à gauche, est appliquée au primaire de T_1 et amplifiée par

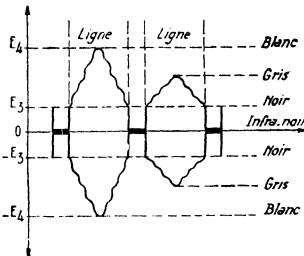


FIG. 10

les lampes V_1 et V_2 . La tension amplifiée est redressée par la diode V_3 et la tension obtenue est continue et se trouve aux bornes de R_1 avec le + du côté masse et le - du côté de la plaque de V_3 (point M).

La résistance R_2 relie ce point aux extrémités inférieures des secondaires de T_1 et T_2 ce qui rend les grilles de V_1 et V_2 négatives. Plus la MF est de forte amplitude, plus la tension aux bornes de R_1 est élevée. Les grilles deviennent plus négatives, les pentes plus faibles et l'amplification des lampes diminue. Actuellement, certains dispositifs CAG sont plus perfectionnés que celui de la fig. 11 mais aussi plus compliqués.

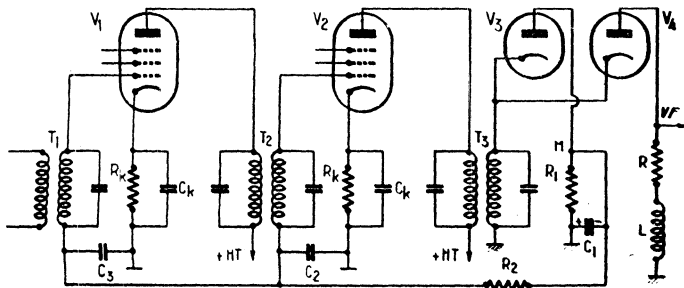


FIG. 11

Il est évident que les diodes à vide pourront être remplacées par des diodes à cristal de germanium.

CAG POUR SIGNAUX A POLARISATION POSITIVE

Revenons à la figure 8. Quelle que soit la nature du signal de brillance, il est incontestable que le signal de synchronisation, situé entre les niveaux 0 % et 30 %, ne varie pas avec la luminosité de l'image et que son amplitude ne dépend que de la propagation plus

simple comme celle de la figure 12 A composée d'une moitié blanche et une moitié noire.

La modulation VF de toutes les lignes est identique. Elle est indiquée par la figure 12 B. La durée d'une ligne est T temps qui comprend également le signal synchro lignes.

Les modulations correspondant aux pourcentages suivants : 0 à 30 % environ pour la synchro, 30 à 100 % pour la lumière.

Celle-ci donne lieu au maximum

ou moins bonne de la HF depuis l'émetteur jusqu'au récepteur.

On voit qu'il suffirait de prélever sur la totalité du signal HF, représenté par la figure 8, uniquement les parties comprises entre 0 et 30 %. En redressant cette fraction de HF ou MF, on obtiendrait une tension de CAG qui pourrait commander efficacement l'amplification des lampes MF image.

Pratiquement, on utilise un montage spécial qui élimine les parties comprises entre les niveaux 30 % et 100 % et à la suite de ce montage on place la diode de redressement.

Remarquons que la méthode qui vient d'être indiquée convient également aux émissions à signaux négatifs en prélevant sur ceux-ci la partie synchronisation comprise entre 70 et 75 % et 100 %.

LA COMPOSANTE CONTINUE

On comprendra plus facilement la définition de la composante continue en considérant une image

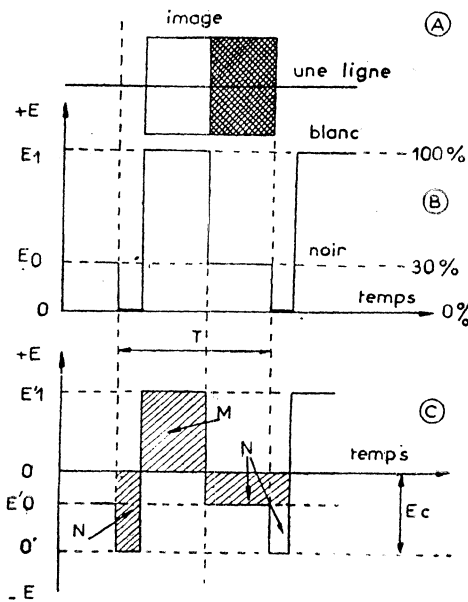


FIG. 12

de contraste entre le noir à 30 % et le blanc à 100 %.

Les gris correspondraient à une modulation comprise entre 30 % et 100 % suivant leur « clarté » plus ou moins grande.

La figure 12 B indique ces pourcentages de modulation. Elle représente la tension VF à la sortie, côté cathode, d'une détectrice diode aux points S_1 avant le condensateur de liaison C (voir figure 13).

Après transmission de la VF, de S_1 à S_2 , à travers C_1 , la tension conserve la même variation, mais elle se dispose par rapport à l'axe des temps (voir figure 12 C), de façon que les surfaces M soient égales aux surfaces N, autrement dit, dans le cas de l'image de la figure 12 A, toutes les tensions ont diminué d'une valeur OO' que nous désignerons par E_c . C'est la composante continue. Pour reconstituer la tension de la figure 12 B, il faut ajouter à celle de la figure 12 C une tension continue égale à E_c . Ainsi on a, de toute évidence, $E_1 = E_1' + E_c$.

Physiquement, la conséquence de la transformation de la tension de la figure 12 B en celle de la figure 12 C consiste dans une modification des teintes. Le blanc, qui nécessitait une tension E_1 , n'en dispose que de $E_1 = E_1 - E_c$ volts ; il devient donc gris. Le noir commence à partir de 0 volt (vers les tensions négatives). Toute l'image s'assombrit. Pour rétablir les tons primitifs, il faudrait polariser la lampe VF suivante par une tension E_c volts. Cette solution serait parfaite si E_c était constante quelle que soit l'image transmise. Comme il n'en est pas ainsi, un autre dispositif, automatique, doit être appliqué au montage. Il en existe plusieurs, d'ailleurs, parmi lesquels trois sont les plus usités.

Le meilleur de tous consiste à supprimer, dans toute la chaîne VF, les condensateurs de liaison, comme C de la figure 13.

Il faut donc réaliser des amplificateurs qui sont à liaison directe et que nous décrirons dans le prochain article.

F. J.

DISQUES SÉLECTIONNÉS



★ **MATHÉ ALTÉRY.** — Avec une exquise féminité, Mathé Altery chante sur le thème du film « Aimez-vous Brahms... ». Ce sera certainement un succès à l'actif de Françoise Sagan, de Georges Auric et, ne Poubions pas, de Brahms lui-même... A cette merveilleuse chanson, elle ajoute trois autres succès : « La Demoiselle au piano », « Rêve, mon Rêve » et « Comme une Etoile ». (Pathé EG - 563).

★ **SAM TAYLOR.** — Sam Taylor est l'un des plus célèbres saxophonistes des U.S.A. Vous l'entendrez ici sur un fond de cordes d'une extraordinaire chaleur jouer des airs à danser et rêver, puisque ce sont des slows... Son interprétation et son arrangement de « Tenderly » est d'une parfaite efficacité. (M.G.M. - EPF - 78).

★ **FRANCK SINATRA.** — Le plus grand charme et le meilleur rythme du monde joint au meilleur chanteur de jazz, c'est tout Frank Sinatra ! Et une fois de plus il donne une démonstration éclatante en chantant avec sa nonchalance rythmée si particulière « Sentimental Baby »... (Capitol - EAP - I - 20171).

★ **GLORIA LASSO.** — Si vous aimez la belle voix de Gloria Lasso, son léger accent si sympathique et cette extase dans la sensualité qu'elle sait mettre en ses chansons, vous aimerez son interprétation de « Le goût de toi » qui semble avoir été écrit pour elle et auquel s'ajoutent trois autres titres, eux aussi d'excellente venue : « Retour à Napoli », « Le Pull-Over », « Le Soleil et l'Amour ». (V.S.M. - EGF - 538).

★ **ANDRÉ CLAVEAU.** — Quelle étonnante démonstration de jeunesse et de beauté vocale nous offre à chaque fois André Claveau ! Les années passent et André nous revient toujours le même choisissant ses chansons avec un goût parfait et les chantant avec une distinction particulière. Chez lui le charme rejoint la mélodie ! (Pathé - EG - 557).

★ **LISETTE JAMBEL.** — Mutine et pleine de joie, Lisette Jambel nous offre quatre chansons qui ont pour elles la jeunesse et le rythme. Tout ceci n'est jamais pris au sérieux et Lisette Jambel est sans doute l'une de nos meilleures fantaisistes, lorsqu'elle chante par exemple : « Fais-moi des gouzils gouzils » ou « Le bonheur est près de vous ». (Pathé - EG - 558).



Pour acheter et vendre

● UTILISEZ nos petites annonces

QUELQUES NOTIONS SUR L'ÉLECTRONIQUE

INTRODUCTION

NOMBREUX sont les techniciens qui font de l'électronique sans le savoir. En effet, d'après la définition actuelle de l'électronique, adoptée par tous les ingénieurs, celle-ci englobe toutes les sciences et techniques radio-électriques ayant pour objet les lampes, les transistors, les circuits LCR, ainsi que de nombreux circuits associés, optiques, thermodynamiques, acoustiques, etc., présentant un intérêt dans certaines applications industrielles, militaires ou purement scientifiques.

Dans ses grandes lignes, l'électronique se consacre surtout aux montages à lampes ou à transistors.

L'électronique générale comprend les télécommunications et les applications industrielles, mais nous laisserons de côté les premières qui, plus connues sous le nom de radio-TV, sont largement étudiées dans de très nombreux ouvrages et articles.

Reste l'électronique consacrée principalement à l'industrie et à certaines applications scientifiques.

Les montages électroniques, qu'ils soient destinés aux télécommunications ou à d'autres applications, comportent des circuits électriques classiques, LCR, associés aux lampes ou aux transistors auxquels on doit ajouter des montages empruntés à la Physique générale comme, par exemple, les circuits cryogéniques, les transducteurs ultrasoniques et une multitude d'autres.

Tout en supposant que le lecteur est au courant du fonctionnement des lampes et des transistors, nous avons jugé utile de rappeler très rapidement leur constitution et leur fonctionnement.

Ce rappel rapide n'étant pas toujours suffisant, nous donnerons des détails complémentaires chaque fois que cela se montrera nécessaire, dans les articles spéciaux paraissant dans nos colonnes.

L'ESSENTIEL SUR LES TUBES

Définition :

Par lampe ou tube, on entend tout élément à deux ou plusieurs électrodes, dont l'une au moins émet des électrons. La structure mécanique de l'élément est toujours montée dans une enceinte à vide ou à gaz. L'enveloppe peut être le verre ou le métal ou toute autre matière généralement étanche. Les transistors, toutefois, ne sont pas inclus dans cette catégorie. Les types de tubes, qui sont désignés sous le nom de lampes électroniques, étant très nombreux, il est assez difficile de les énumérer tous.

Voici, toutefois, une liste qui donne la classification des tubes électroniques.

D'après le type de cathode, on peut classer les tubes dans quatre

catégories : cathode thermionique, cathode froide, photocathode et cathode liquide.

La seconde classification se base sur le milieu dans lequel est plongé l'ensemble des électrodes : tubes à vide et tubes à gaz.

La troisième classification tient compte de la méthode de commande. Elle fait intervenir la manière dont le courant électronique est commandé :

1° Pas de commande (diodes).

2° Commande de densité (tubes « radio » émetteurs et récepteurs, tubes à émission secondaire).

3° Modulation de vitesse.

Voici quelques tubes dont certains sont connus de la plupart de nos lecteurs :

a) Tubes radio-TV : diodes, triodes, tétrodes, pentodes, hexodes, heptodes, octodes et leur association en tubes à deux ou plusieurs éléments. Parmi les diodes, on comptera les tubes redresseurs ;

b) Tubes à émission secondaire ;

c) Tubes à rayons X ;

d) Cellules photoélectriques, photomultiplicateurs ;

e) Tubes cathodiques (voir figure 1) ;

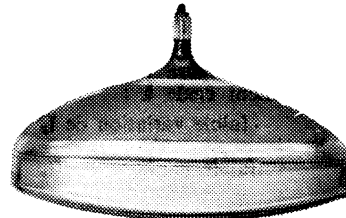


FIG. 1

f) Iconoscopes, orthicons, vidéons ;

g) thyratrons ;

h) Tubes industriels : klystron, magnétron, ignitron, excitron, ainsi que bien d'autres... trons. La figure 2 donne l'aspect d'un photomultiplicateur, la figure 3 celui d'un orthicon, et la figure 4 d'un redresseur.



FIG. 2

DIODE

La figure 5 donne la représentation symbolique de la diode théorique composée d'une cathode K émettant des électrons négatifs qui sont attirés par la plaque (ou anode) positive par rapport à la cathode.

En raison de la polarité de la plaque, le courant électronique circule de la cathode à la plaque, mais dès que la tension de cette dernière est égale ou inférieure à celle de la cathode, le courant cesse.

Le milieu peut être le vide ou un gaz. Il est évident que dans les deux cas, il est nécessaire que les deux électrodes soient placées dans une enceinte hermétiquement étanche.

La figure 6 donne les schémas de trois tubes réalisés pratiquement.

En A, diode à chauffage direct, la cathode étant constituée par le filament.

En B, diode à chauffage indirect, la cathode étant chauffée par un filament disposé en son intérieur et dont la mission est uniquement de porter la cathode à la température convenable prévue.

En C, on montre une double diode, c'est-à-dire deux diodes comme celle de B, renfermées dans la même enceinte.

En général, sont accessibles les deux cathodes, les deux plaques et les deux filaments, montés en parallèle ou en série.

Sur ces schémas symboliques on a :

P = plaque ou anode,

K = cathode,

F — F = bornes filament.

Lorsqu'il y a plusieurs éléments, on distingue les électrodes par des indices : K₁ K₂, P₁ P₂, etc.

MONTAGE DES DIODES

La fonction la plus simple d'une diode est le redressement dont nous donnons le schéma à la figure 7.

S est la source de courant alternatif à redresser ;

V_i est la diode qui ne laisse passer que les alternances pour lesquelles la plaque est positive par rapport à la cathode.

R_L est l'utilisation, circuit à résistance pure ou à impédance contenant des résistances, ce circuit pouvant être traversé par le courant redressé.

C = capacité de filtrage, absorbant dans une certaine mesure les ondulations du courant redressé.

Pour rendre la tension aux bornes de C et R_L presque parfaitement continue, il faut disposer des cellules de filtrage. La plus simple comprend une bobine de self-induction intercalée au point M.

Avec plusieurs cellules, la tension obtenue, et par conséquent le

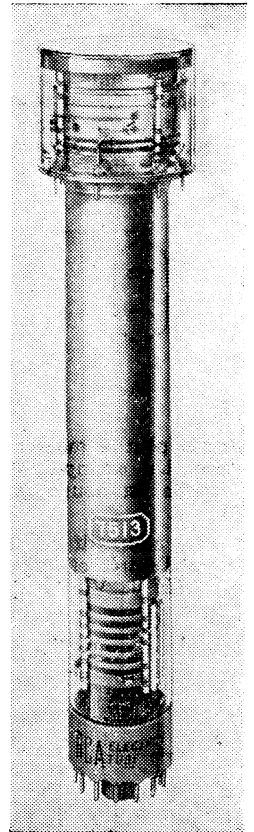


FIG. 3

courant dans R_L, seront pratiquement sans ondulations.

La figure 8 donne un schéma de filtre à plusieurs cellules. On peut supprimer C₁, ce qui crée une certaine régulation comme il sera expliqué par la suite.

Le même montage est valable pour toute une gamme de fréquences, depuis les plus basses, par exemple 50 c/s, jusqu'aux plus élevées, par exemple 100 Mc/s.

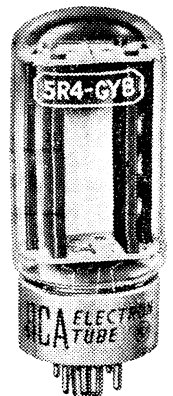


FIG. 4

On peut aussi monter la diode en détectrice. Dans ce cas, ce n'est pas tellement le montage qui diffère de celui du redresseur, mais la nature du signal alternatif fourni par la source.

On verra qu'il s'agit de signaux alternatif modulés, obtenu par combinaison de deux signaux différents.

TRIODE

En disposant une grille entre la cathode et la plaque d'une diode, on obtient une triode dont le symbole schématisé est indiqué par la figure 9, G désignant la grille.

En 10, on montre une double triode. Chaque élément possède son filament et les deux filaments sont montés en série, le point commun FM étant accessible à l'utilisateur.

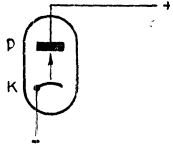


FIG. 5

La triode peut se monter en amplificatrice. Un exemple d'amplificatrice triode est donné par la figure 11.

Le signal alternatif est appliqué aux bornes d'entrée et transmis par C_g à la grille de V_1 .

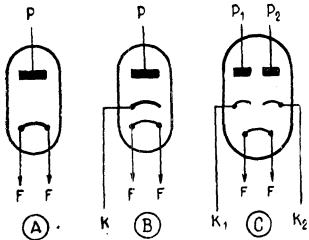


FIG. 6

Lorsque la tension grille varie alternativement, le courant plaque varie aussi, ce qui crée des variations de tension aux bornes de R_L .

Si certaines conditions sont remplies, la tension E_p est supérieure à E_g et on dit que la lampe amplifie. On a alors :

$$\text{Gain} = A = \frac{E_p}{E_g} > 1.$$

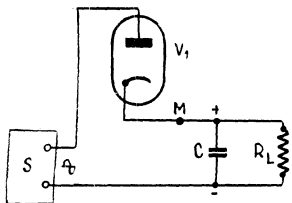


FIG. 7

Le gain dépend des caractéristiques de la lampe et de la manière dont elle est montée : schéma, valeurs des éléments et valeurs des tensions d'alimentation.

CARACTERISTIQUES D'UNE TRIODE

Sur le schéma de la figure 11, on relie la résistance R_g directement à la masse, point négatif de la batterie « Batt. HT » destiné à rendre la plaque positive par rapport à la cathode.

Dans ce montage, la grille est au même potentiel que la cathode.

En prenant la masse comme origine des tensions, sa tension étant $e = 0$, celles de cathode et de grille sont évidemment $E_k - E_g$.

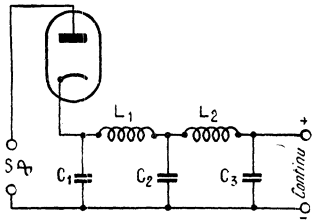


FIG. 8

On a constaté que si l'on fait varier la tension de la grille par rapport à celle de la cathode, le courant plaque varie aussi.

Plus la grille est négative par rapport à la cathode, plus le courant plaque est faible.

Réalisons le montage de la figure 12, dérivé de celui de la figure 11, dans lequel on a introduit une pile de polarisation « Batt. pol. » avec le négatif dirigé vers la grille.

Celle-ci peut donc être rendue négative par rapport à la cathode grâce au montage de cette pile.

Un autre procédé est le suivant : on maintient le schéma de la figure 11 pour les circuits grille et plaque, mais on intercale au point M_2 une résistance R_k .

Le courant plaque traverse également R_k et, de ce fait, la cathode devient positive par rapport à la

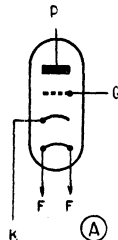


FIG. 9

masse et, aussi, par rapport à la grille, qui est au potentiel de la masse (- HT) à laquelle aboutit R_g .

Ce schéma offre l'avantage de supprimer la batterie de polarisation ou toute source la remplaçant.

Celle de HT (haute tension) n'est plus indiquée que par les pôles + et -. Pratiquement, l'alimentation se fait, sur le secteur, le plus souvent, et ces deux points + et - peuvent être la sortie d'un redresseur comme celui de la figure 8. En faisant varier la polarisation de grille grâce à la modification de la valeur de R_k , on fait varier le courant plaque traversant R_L .

La figure 13 montre une courbe représentant la variation du courant plaque I_p en fonction de la tension de la grille E_g .

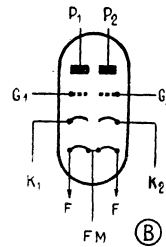


FIG. 10

On trace la courbe en déterminant plusieurs points M, M_2 , etc., correspondant aux valeurs de I_p et E_g . Remarque que le point M_3 ($E_g = -E_{c0}, I_p = 0$) est dit point de coupure ou point de cutoff, car $-E_{c0}$ est la tension de grille pour laquelle $I_p = 0$.

Un autre point remarquable est M_0 pour lequel $E_g = 0$.

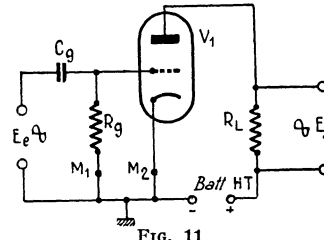


FIG. 11

LES TROIS CARACTERISTIQUES S, R, ET μ

S est la pente géométrique de la courbe de la figure 13. Elle est algébriquement égale à :

$$S = \frac{\text{faible variation de } I_p}{\text{faible variation de } E_g}$$

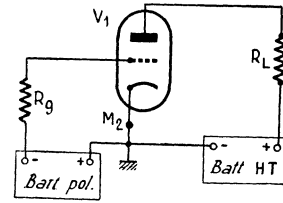


FIG. 12

pour un point déterminé, par exemple M_1 , E_p restant constante.

Le montage de mesure de S est donné par la figure 14. On fait varier, grâce à P_1 , la tension grille que l'on évalue à l'aide du voltmètre V_1 .

Il en résulte une variation du courant plaque indiqué par le milliampèremètre MA.

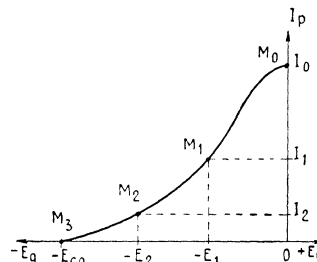


FIG. 13

On peut aussi faire varier la tension à la plaque E_p en manœuvrant le potentiomètre P_2 .

Pour mesurer la pente S , il faut que E_p reste constante pendant toute la durée de la mesure.

Soit $E_g = -1$ V par exemple, la tension grille, $I_p = 10$ mA, le courant plaque et $E_p = 100$ V la tension à la plaque.

Faisons varier très peu E_g . Soit $E_p = 1,1$ la nouvelle tension et $I_p = 9$ mA le nouveau courant plaque, la tension E_p étant main-

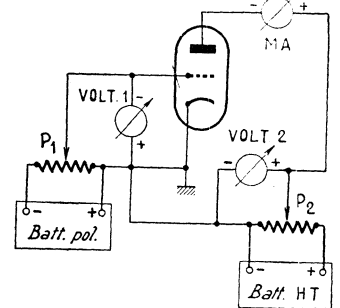


FIG. 14

tenue constante à 100 V en agissant sur P_2 au besoin.

La pente est égale :

$$S = \frac{(10 - 9)}{(-1) - (-1,1)} = \frac{1}{0,1} = 10$$

On a donc $S = 10$ mA/V = 0,01 A/V.

Le coefficient d'amplification μ se définit comme

$$\mu = \frac{\text{faible variation de } E_p}{\text{faible variation de } E_g}$$

le courant I_p étant maintenu constant en agissant sur P_2 si nécessaire.

Expérimentalement, on procède comme suit : on fait varier E_g à l'aide de P_1 et on agit sur P_2 de manière que I_p ne varie pas. On évalue à l'aide de « Volt 1 » et « Volt 2 » les variations de E_g et E_p . Soient 0,1 V et 10 V ces variations, par exemple. La valeur de μ est dans cet exemple numérique :

$$\mu = \frac{10}{0,1} = 100 \text{ fois.}$$

La résistance interne R_i se définit algébriquement comme le rapport

$$R_i = \frac{k}{S}$$

Dans notre exemple, $k = 100$, $S = 0,01$ A/V, d'où :

$$R_i = \frac{100}{0,01} = 10\,000 \text{ V/A} = 10\,000 \Omega.$$

Electriquement R_i se définit comme suit :

$$R_i = \frac{\text{faible variation de } E_p}{\text{faible variation de } I_p}$$

E_g étant maintenue constante.

On effectue la mesure à l'aide du montage de la figure 14.

THYRATRON TRIODE

Ce tube est une triode montée dans une enceinte contenant un gaz, par exemple le néon ou l'argon.

Le thyatron possède la propriété suivante :

La grille étant polarisée à une certaine tension E_g , on fait varier la tension à la plaque. Pour une certaine tension E_{a11} , l'espace cathode-plaque devient presque un court-circuit, en raison de l'ionisation des particules constituant le gaz.

Si l'on augmente E_p au-dessus de E_{a11} (E_{a11} = tension d' « allumage », car la lampe s'allume réellement), il n'y a rien de changé ; par contre si E_p est diminué à partir de E_{a11} , elle atteint une valeur :

$$E_{ext} < E_{a11}$$

pour laquelle l'ionisation cesse, la lampe s'éteint et la résistance de l'espace cathode-plaque devient extrêmement grande.

Au-dessous de E_{ext} , cet état subsiste. Il subsistera également lorsque E_p variera depuis E_{ext} jusqu'à E_{a11} .

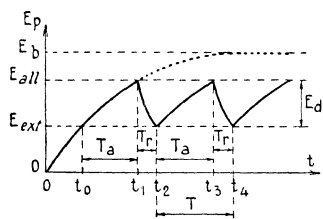


FIG. 15

La courbe de la figure 15 montre ce qui se passe si le thyatron est monté selon le schéma de la figure 16.

Analysons d'abord ce schéma. La tension grille E_g est maintenue fixe. La plaque est rendue positive à travers R_L et le condensateur C est monté entre la plaque et la masse (— HT). La haute tension est de E_b volts.

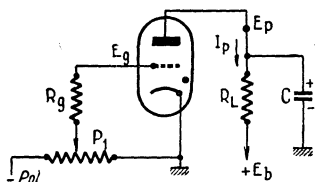


FIG. 16

Branchons la haute tension. Le thyatron ayant été à l'extinction ($E_p = 0$) le condensateur C se charge à travers R_L comme on l'apprend en Electricité, de sorte que la tension E_p , partant de zéro volt augmente. Lorsque E_p passe par E_{ext} (au temps t_1 , figure 15) il ne se passe rien, le thyatron reste éteint et la tension continue à monter. Lorsqu'elle atteint la valeur E_{a11} le thyatron devient très conducteur et C se décharge dans la triode, depuis le temps $t = t_1$ jusqu'à $t = t_2$ lorsque $E_p = E_{ext}$.

A ce moment, le thyatron s'éteint et C recommence à se charger depuis $t = t_2$ jusqu'à $t = t_3$, la tension passant de $E_p = E_{ext}$ à $E_p = E_{a11}$.

Le phénomène se poursuit indéfiniment, et on dit que le système oscille, la tension de sortie, aux bornes de C étant celle représentée par la courbe de la figure 15.

La période est T se composant de T_a = temps de montée et T_r = temps de descente (on dit aussi « aller » et « retour »).

$$\text{On a donc : } T = T_a + T_r.$$

La fréquence est l'inverse de T. On a :

$$f = \frac{1}{T} \quad (f \text{ en c/s, } T \text{ en secondes})$$

L'amplitude est évidemment :

$$E_d = E_{a11} - E_{ext}$$

Ce genre d'oscillateur se nomme oscillateur de relaxation, la forme de tension n'étant pas sinusoïdale, mais de forme à variations discontinues aux temps t_1, t_2 , etc...

Si les montées et les descentes, de forme exponentielle sont presque des droites on dit que la tension est en dents de scie.

Cet oscillateur est utilisé dans de très nombreuses applications, notamment en télévision et dans les oscilloscopes cathodiques de mesures,

MONTAGE A THYRATRON

Voici un montage à thyatron triode dit oscillateur de relaxation réalisé suivant le schéma indiqué précédemment.

Il est utilisé pratiquement dans un oscilloscope cathodique de mesures.

Examinons le schéma de la fig. 17.

V_1 est un thyatron, par exemple un EC50. La grille est normalement au potentiel de la masse par l'intermédiaire de la résistance de fuite R_1 .

Le condensateur C_1 est destiné à transmettre à la grille des impulsions de synchronisation permettant au thyatron d'osciller régulièrement.

En l'absence de synchronisation, V_1 oscille mais la fréquence d'oscillation varie sans cesse dans des proportions assez réduites, d'ailleurs par exemple de 10 %.

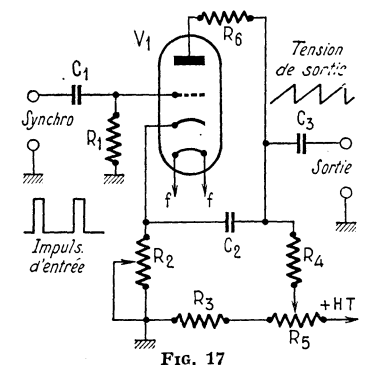


FIG. 17

Entre la cathode et la masse on a monté le potentiomètre R_2 qui permettra de faire varier l'amplitude de l'oscillation. Ce réglage toutefois, agit en même temps sur la fréquence.

Passons au circuit de plaque. La résistance R_0 est une résistance de protection. Sa valeur est faible, de l'ordre de 300 Ω . Lors de la décharge, un fort courant traverse le thyatron et pour éviter que ce courant dépasse une certaine limite on a monté R_0 . En effet, même si l'espace plaque-cathode était de résistance nulle, la résistance de décharge serait égale au moins à R_0 .

Si E est la tension à laquelle C_2 a été chargé, le maximum de courant de décharge sera :

$$i = \frac{E \text{ (en volts)}}{R_0 \text{ (en ohms)}} \text{ ampères.}$$

Ainsi, si E = 400 V et $R_0 = 200 \Omega$ on aura :

$$i = \frac{400}{200} = 2 \text{ A}$$

Le fabricant indique généralement la valeur maximum de i et comme E est connu, le réalisateur peut déterminer R_0 à l'aide de la loi d'Ohm écrite sous la forme :

$$R_0 = \frac{E \text{ (en volts)}}{I \text{ (en ampères)}} \text{ ohms}$$

La résistance R_4 est la résistance à travers laquelle C_2 se charge tandis que le diviseur de tension R_3-R_5 , dont le potentiomètre R_3 , permet de faire varier la tension au point de R_4 relié au curseur.

On obtient ainsi un réglage de fréquence.

Dans ces conditions, on règle l'oscillateur de la manière suivante :

1° Ajuster d'abord l'amplitude, sans se préoccuper de la fréquence, avec R_2 ;

2° Régler la fréquence avec R_3 .

Les transistors triodes peuvent osciller à des fréquences basses et à des fréquences élevées mais ne dépassant quelques dizaines de kc/s.

Certains toutefois oscillent jusqu'à 100 kc/s mais, d'une manière générale on préfère d'autres oscillateurs lorsqu'il s'agit de fréquences au-dessus de 10 kc/s.

En agissant sur R_3 la fréquence varie dans le rapport 2 ou 3. Pour obtenir plusieurs gammes de fréquences on fait varier le condensateur de charge et de décharge C_2 . Pratiquement un commutateur met en circuit le condensateur de valeur convenable.

Valeurs des éléments de la fig. 17 : $C_1 = 0,5 \mu\text{F}$, $C_2 = 100 \text{ pF}$ à $10 \mu\text{F}$ suivant gamme des fréquences, $C_3 = 0,5 \mu\text{F}$, $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 150 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 0,2 \text{ M}\Omega$, $R_5 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 300 \Omega$, $V_1 = \text{EC50}$ Radiotechnique. Pour C_2 on adoptera les valeurs suivantes : 100, 300, 1 000, 3 000, 10 000, 30 000 pF, 0,1, 0,3, 1, 3, 10 μF .

Pour la télévision, il n'est pas nécessaire d'obtenir une gamme de

fréquences aussi étendue. On donne à C_2 deux valeurs différentes, $C_2 = 0,5$ à $1 \mu\text{F}$ pour $f = 50 \text{ c/s}$ et 500 à 2 000 μF pour $f = 20\,475 \text{ c/s}$.

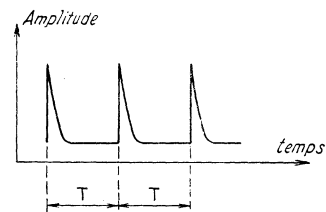


FIG. 18

Synchronisation

La synchronisation s'effectue avec des impulsions ayant la forme indiquée par la fig. 18.

Leur période T doit être celle de l'oscillation désirée. Rappelons comment on détermine la période lorsqu'on connaît la fréquence f.

Soit f en cycles par seconde, on a :

$$fT = 1$$

avec T en secondes.

De cette relation on déduit les deux suivantes :

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\text{et } T = \frac{1}{f}$$

Si $f = 50 \text{ c/s}$, par exemple, on a :

$$T = \frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ seconde.}$$

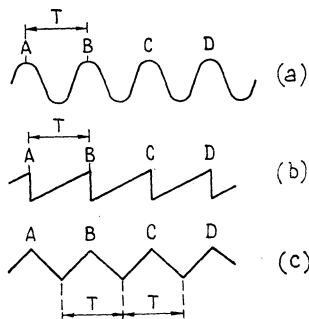


FIG. 19

Comme 1 s = 1 000 ms, on a $T = 20 \text{ ms}$.

Réciproquement, si l'on connaît la valeur de T, par exemple $T = 5 \mu\text{s}$, quelle est la valeur de f ?

Il faut écrire d'abord T en secondes. On a : $5 \mu\text{s} = 0,000\,005 \text{ s}$ ce qui s'écrit encore :

$$5 \mu\text{s} = \frac{5}{1\,000\,000} \text{ s}$$

ou, en adoptant la notation en puissances de 10 :

$$5 \mu\text{s} = \frac{5}{10^6} \text{ s} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

Enfinement :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-6}} \text{ c/s}$$

ce qui peut s'écrire encore :

$$f = \frac{10^6}{5} = \frac{2 \cdot 10^6}{10} = 2 \cdot 10^5$$

ou $f = 200\,000$ c/s = 200 kc/s.

Revenons maintenant à la synchronisation.

Avec un thyatron triode il n'est pas indispensable que le signal de synchronisation appliqué à l'entrée ait la forme de la fig. 17 bien que celui-ci soit le plus efficace.

Tout autre signal présentant des « pointes » de tension, régulières, effectuera la synchronisation, comme par exemple les signaux de la fig. 19 et d'une manière générale tous les signaux périodiques.

Ce sont les sommets supérieurs, A, B, C et D qui déclenchent la décharge du thyatron ce qui entraîne la synchronisation.

Tétrade et pentodes

En ajoutant à la triode, une ou deux grilles supplémentaires, on obtient une tétrade ou une pentode.

Dans le passé ces lampes se nommaient bigrille et trigrille respectivement d'après le nombre de leurs grilles mais actuellement on les désigne d'après le nombre des électrodes.

Considérons d'abord la pentode dont le symbole schématique est indiqué par la fig. 20.

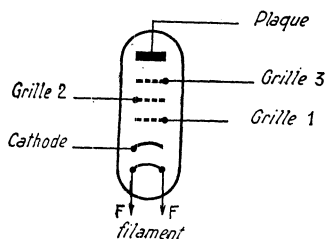


FIG. 20

La grille 1 est la grille de commande et joue le même rôle que celle de la triode.

La grille 2 est la grille écran. Elle sépare la grille 1 de la plaque et de la grille 3 et de ce fait, étant au potentiel de la masse au point de vue alternatif, elle réduit la capacité entre grille 1 et plaque. On verra par la suite que grâce à cette réduction, la pentode peut amplifier à des fréquences plus élevées que la triode dans le montage normal avec entrée à la grille et sortie à la plaque.

La grille 3 permet également de modifier les caractéristiques de la lampe en faisant varier sa tension qui est toujours positive par rapport à la masse.

La grille 3 dite grille d'arrêt ou grille de suppression, est destinée à régulariser la forme de la courbe I_p , E_{g3} de la lampe.

Elle peut aussi fonctionner comme une grille de commande de la même façon que la grille 1 mais son action est plus réduite.

Voici à la fig. 21 le montage d'une pentode dans un étage amplificateur à résistances et capacité.

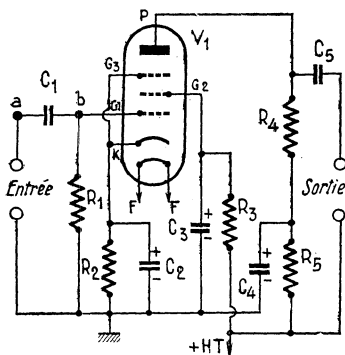


FIG. 21

La tension à amplifier est appliquée à l'entrée et transmise par C_1 à la grille 1, reliée à la masse par la résistance de fuite R_1 .

La grille 1 est donc au potentiel continu de la masse.

D'autre part la cathode K est reliée à la masse par l'intermédiaire de R_2 shuntée par le condensateur dit de découplage C_2 . Comme le courant cathodique traverse R_2 , la cathode devient positive par rapport à la masse et aussi par rapport à la grille 1.

Cette dernière est donc négative par rapport à la cathode, condition nécessaire pour qu'il n'y ait pas naissance de courant grille.

Passons à la grille 2. Celle-ci doit être positive par rapport à la cathode, à la masse et à la grille 1.

A cet effet on la relie au pôle positif de la source d'alimentation de haute tension, ce pôle étant désigné par +HT.

La liaison sera directe ou par l'intermédiaire d'une résistance R_3 comme il a été indiqué sur le schéma.

S'il y a une résistance, celle-ci provoquera une chute de tension et la grille 2 sera portée à un potentiel positif inférieur à celui du point + HT.

Considérons maintenant le circuit de plaque. Ici aussi on a monté une résistance R_4 dite résistance de charge, le mot charge n'ayant pas ici la signification de charge d'un condensateur comme dans le montage du thyatron étudié plus haut.

La résistance R_4 est en série avec R_5 reliée au point +HT.

Indiquons aussi les fonctions des condensateurs C_1 , C_2 , C_3 , C_4 et C_5 .

On sait qu'un condensateur transmet un courant alternatif et arrête un courant continu.

C_1 va donc transmettre le courant du signal d'entrée du point a au point b et la tension d'entrée alternative sera appliquée ainsi aux bornes de R_1 mais avec une amplitude plus réduite car C_1 provoquera une certaine chute de tension et un déphasage.

Plus C_1 sera de valeur élevée, plus la chute de tension et le déphasage seront réduits.

Voici une méthode pratique pour calculer C_1 .

Rappelons que la résistance d'un

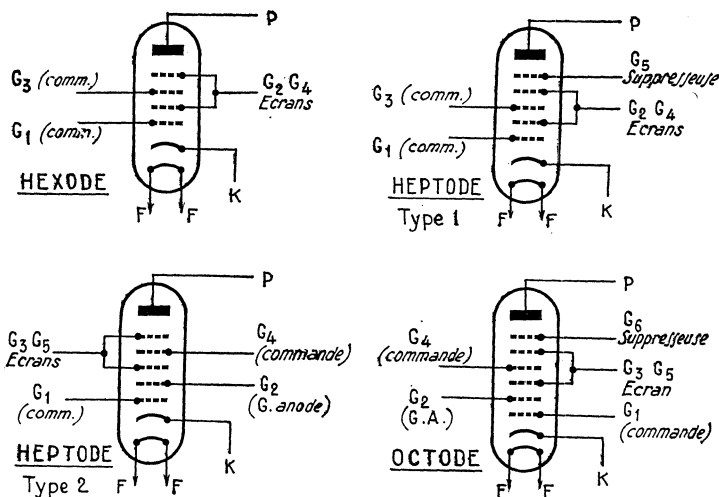


FIG. 22

condensateur C, désignée par X_c est égale à

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} \text{ ohms}$$

avec C en farads, et f en cycles par seconde.

Pour qu'il y ait une bonne transmission du signal à travers C_1 il faut que sa résistance soit très petite par rapport à la résistance R_1 .

On peut adopter, par exemple

$$X_c = \frac{R_1}{100}$$

d'où l'on déduit

$$1 = \frac{R_1}{2\pi f C_1 \cdot 100}$$

relation de laquelle on tire

$$C_1 = \frac{R_1}{2\pi f R_1} \text{ farads.}$$

Pour obtenir cette capacité en microfarads il suffit de multiplier le numérateur par 1 000 000 = 10^6 ce qui donne 10^6 en tout :

$$C_1 = \frac{10^6}{6,28 \cdot 10 \cdot 10^6} \mu F$$

en supposant que $f = 10$ c/s et $R_1 = 1 \text{ M } \Omega = 10^6 \Omega$, on trouve

$$\text{dans ces conditions : } C_1 = \frac{10}{6,28} \mu F = 1,59 \mu F.$$

La valeur de R_1 dépend de la polarisation de grille. Si l'on donne $E_g = -2 \text{ V}$ par exemple et le courant cathodique est de 12 mA, la loi d'Ohm donne :

$$R_1 = \frac{2}{0,012} = \frac{2000}{12} = 167 \Omega$$

Le condensateur C_2 se calcule comme C_1 avec $f = 10$ c/s et $R_2 = 167$ dans notre exemple.

Pour l'écran il faut connaître la tension écran E_{g2} et la tension au point + HT.

Supposons que cette dernière est de 200 V, $E_{g2} = 80 \text{ V}$ et $I_{g2} = 2 \text{ mA}$.

La valeur de R_3 est donnée encore par la loi d'Ohm :

$$R_3 = \frac{200 - 80}{0,002} = \frac{120\,000}{2} = 60\,000 \Omega$$

On calcule C_2 de la même manière que C_1 .

La valeur de R_4 dépend du choix du point de fonctionnement sur la caractéristique de la lampe et de la tension + HT.

Supposons que la tension à la plaque soit de 160 V. Le courant plaque étant de 10 mA on a

$$R_4 + R_5 = \frac{200 - 160}{0,01} = 4\,000 \Omega$$

Si $R_5 = 1\,000 \Omega$ il reste 3 000 Ω pour R_4 .

On calcule C_4 comme C_1 , C_2 et C_3 .

Enfin C_5 se calcule aussi comme les autres condensateurs mais la résistance associée, aux bornes de la sortie, que nous désignerons par R_6 doit être connue.

Un amplificateur comme celui de la figure 21 et avec les valeurs des éléments indiqués peut fournir un gain de l'ordre de 30 fois depuis $f = 10$ c/s jusqu'à $f = 5 \text{ Mc/s}$. Le gain dépend de la pente S de la lampe et de R_4 . Si, par exemple $S = 10 \text{ mA/V}$ et $R_4 = 3\,000 \Omega$ le gain est :

$$A = S R_4$$

Il faut écrire S en ampère sur volt ce qui donne $S = 0,01 \text{ A/V}$ et R_4 en ohms. Il vient :

$$A = 0,01 \cdot 3\,000 = 30 \text{ fois}$$

Il existe des pentodes dont la pente peut atteindre 25 mA/V.

AUTRES LAMPES

Mentionnons encore rapidement les suivantes :

Hexode : lampe à 4 grilles dont deux de commande et deux écrans.

Heptode : lampe à 5 grilles dont deux de commande, deux écrans et une grille de suppression. D'autres heptodes peuvent se monter d'une manière différente comme par exemple la suivante : deux grilles de commande, une grille anode servant de plaque en plus de la plaque normale, deux grilles écran.

Octode : comme la lampe p, heptode avec une sixième grille de suppression.

La figure 22 donne les symboles de ces lampes.

Deux récepteurs simples à transistors pour le débutant

UN récepteur simple, de réalisation facile et peu coûteux est représenté à la figure 1. Les deux transistors utilisés sont du type OC71 ou OC72, et la détection s'effectue par une diode du type OA72 par exemple. La self d'antenne L_1 est réalisée en enroulant, sur un noyau de ferrocube de 8×140 mm, 60 spires jointives de fil de cuivre émaillé, de 0,4 mm de diamètre. Les deux extrémités de l'enroulement sont fixées au noyau au moyen de colle adhésive. Le noyau lui-même pourra être fixé également avec de

tionner dès que la pile est mise en circuit.

Pour une bonne réception, il est nécessaire de disposer d'une antenne assez longue.

Le condensateur variable au mica C_1 peut être remplacé par un condensateur variable à air, de même valeur. Dans ce cas, la borne correspondant aux lames fixes est connectée à la diode et à l'extrémité de la self L_1 , reliée à l'antenne. L'autre borne, qui est connectée à l'interrupteur et au pôle positif de la pile d'alimentation, est constituée par la propre armature métallique

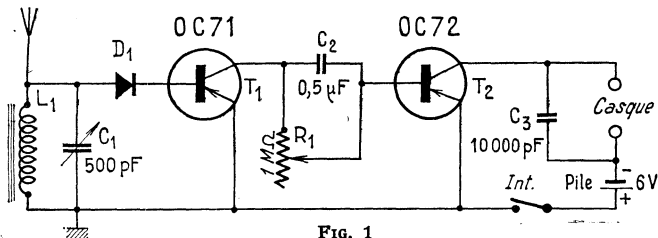


Fig. 1

la colle, et non par des brides métalliques. Le signal haute fréquence, capté par l'antenne, apparaît aux bornes de la self L_1 , après accord à l'aide du condensateur variable C_1 , de 500 pF, au mica, puis est envoyé à la diode D_1 , qui procède à la détection.

Les tensions B.F. détectées sont ensuite appliquées à la base du transistor amplificateur T_1 , qui est du type OC71. Les tensions amplifiées sont disponibles sur le circuit collecteur mais elles sont trop faibles pour actionner un écouteur. Aussi a-t-on prévu l'utilisation d'un second transistor T_2 , afin d'obtenir une amplification plus importante. Le signal provenant du premier étage est appliqué à la base du second transistor au moyen de

du condensateur qui est reliée aux lames mobiles.

Dans le cas où la manœuvre du condensateur ne permettrait pas l'accord sur une station, il sera nécessaire d'augmenter ou de diminuer, suivant le cas, de nombre de spires de la self L_1 .

Si la diode est montée de façon incorrecte, on remarquera une audition faible accompagnée de distorsion; il suffira, dans ce cas, d'inverser les connexions.

UN AUTRE RECEPTEUR

Un second récepteur basé sur un principe identique au précédent est représenté à la fig. 2 comme on peut le voir celui-ci ne diffère du premier que par le nombre des éléments.

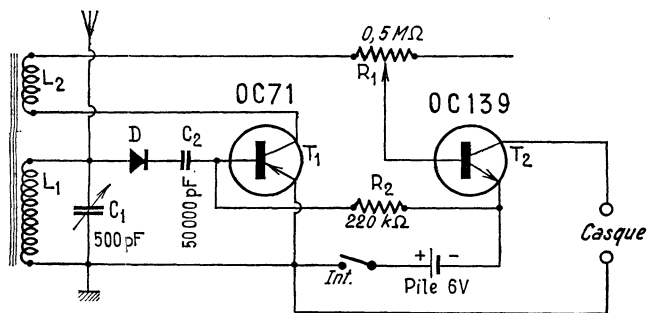


Fig. 2

potentiomètre P_1 , qui sert de contrôleur de volume.

Le signal prélevé sur le collecteur de T_2 suffit pour l'utilisation d'un casque à deux écouteurs d'une impédance de 2 000 Ω.

Le montage de l'appareil s'effectue dans un coffret non métallique, en matière plastique par exemple.

La réalisation ne présente aucune difficulté et l'appareil doit fonc-

tionner dès que la pile est mise en circuit. Le circuit d'accord est constitué par un condensateur variable au mica et par la self L_1 comportant 60 spires de fil de cuivre émaillé de 0,4 mm de diamètre, enroulées sur un noyau de ferrocube.

Sur le même noyau, à une distance de quelques millimètres, on enroule une seconde self L_2 , de 10 à 15 spires. Celle-ci constitue la self de réaction du récepteur.

Adapté d'après Electronica.

groupez tous vos achats

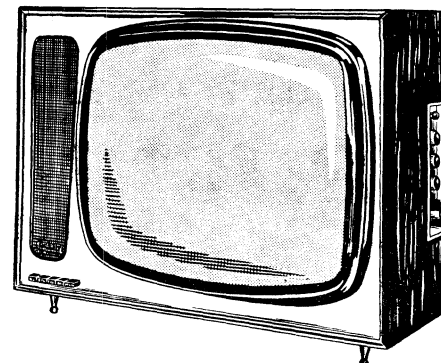
chez le plus ancien
grossiste de la place

(Maison fondée en 1923)

TÉLÉ-SLAM 59/110°

Technique
Européenne
ÉCRAN
RECTANGULAIRE
et TUBE
CATHODIQUE
« LORENZ »
(réf. 59.90)

le dernier
cri de
la saison



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Ecran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Platine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant: Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc s, sensibilité 30 μV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ébénisterie grand luxe, dimensions: 600 x 490 x 420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. 1.295,00
Prix.....

TÉLÉ-SLAM 49/110°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim.: 500 x 400 x 380 mm)..... 983,00

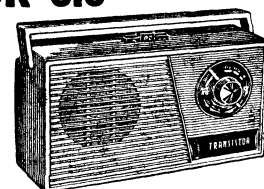
Ces 2 modèles sont prévus pour la 2^e chaîne (625 lignes). Nous consulter

TÉLÉ-SLAM 43/90°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 43.80. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim.: 490 x 400 x 380 mm)..... 799,00

SLAM-TRANSISTOR 616

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium - 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation. HP PRINCEPS 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIT. Bloc d'accord 3 touches (PO, GO, ANT. CADRE). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids: 1,450 kg. Dimensions: 265 x 143 x 66 mm.



COMPLÉT EN PIÈCES 125,00 COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ 140,00
DÉTACHÉES av. piles.

— Supplément pour housse: 14,50 —

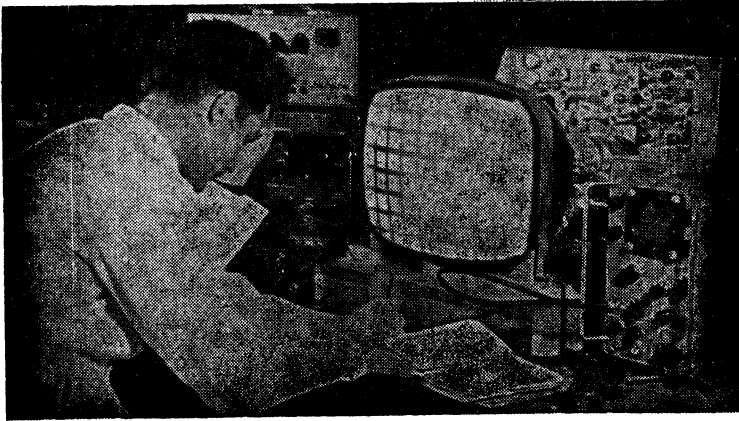
TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT PORT ET EMBALLAGE EN SUS
Documentation générale (Radio - Télé - Ménager et Disques) avec prix de gros et de détail contre NF 1.50

LE MATÉRIEL

SIMPLEX

4, rue de la Bourse
PARIS-2^e RIC 43-19
C. C. P. PARIS 14346.35

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE
qui vous offre toutes ces garanties
pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES
suivent nos COURS du SOIR

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE
Comportant un stage final de 1 à 3
mois dans nos Laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre " Bureau de Placement "

(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves
disponibles).

L'école occupe la première place aux
examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)
Compagnie AIR FRANCE
Compagnie FSE THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 99 HP
(envoi gratuit)

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET
D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

Connaissances élémentaires pour faire un bon emploi des transistors

LE SCHEMA D'UN DISPOSITIF DE CAG SUR CADRE AMPLIFICATEUR CONTINU CONSTITUE PAR LE PREMIER ETAGE BF

On donne figure 197 le schéma des parties utiles d'un ensemble de CAG pour lequel l'amplificateur à courant continu est constitué par le premier étage basse fréquence équipé d'un transistor OC71. Il existe, évidemment, une liaison continue entre la résistance de détection et le transistor. Quand le

En respectant les rapports entre les nombres de spires du cadre puis les ponts constituant les diviseurs de tension, on peut adapter ce dispositif de CAG aux montages de moyenne fréquence divers, inclus entre le convertisseur et le détecteur. Le potentiel de la base du transistor OC44 est de l'ordre de 1 volt, celui de la diode, à l'état de repos, de :

$$10^3 \times 0,5 \times 10^{-3} = 0,5 \text{ volt.}$$

Sans porteuse, l'anode de la diode est à -0,5 volt par rapport à sa cathode.

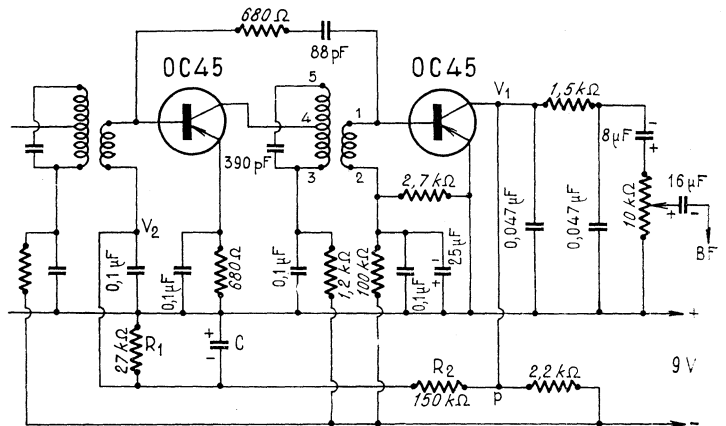


Fig. 198. — Il n'est pas fait usage d'une diode pour la détection. Ce montage rappelle le détecteur plaque d'antan

champ capté par le cadre augmente, le point p devient, par rapport à la masse, plus négatif, le courant dans le transistor croît, ceci est favorable, l'amplitude du signal tendant à devenir plus grande; le potentiel de l'émetteur est alors plus négatif, la cathode de l'OA90 le suit et cette diode étant plus conductrice, sa résistance vient amortir le cadre.

Le rapport entre les nombres de spires est le suivant :

$$\frac{L_1}{L_2 + L_3} = 0,6$$

$$\frac{L_1}{L_2} = 0,5$$

$$\frac{L_2}{L_3} = 0,2.$$

On peut prendre, par exemple, $L_1 = 50$, $L_2 = 25$ et $L_3 = 5$, bâtiment 200 mm 4B.

Les enroulements L_2 , L_3 sont faits au-dessus de L_1 et vers l'extrémité masse.

DETECTION SANS DIODE

Le terme employé ici est impropre; il devrait s'accompagner du qualificatif supplémentaire; car c'est la diode base-émetteur d'un transistor qui joue le rôle de détecteur par courbure de la caractéristique $I_B V_{BE}$. Là encore, il y a un point bien caractérisé à déterminer pour le potentiel V_{BE} , il est de l'ordre de 80 à 100 mV et correspond à un courant I_c voisin de 0,5 mA sans porteuse. Plus la tension appliquée va être forte, plus le courant collecteur sera élevé. On met à profit ces variations de courant pour modifier le potentiel de la base du transistor moyenne fréquence en fonction de l'amplitude de la porteuse; on a ainsi, également, une commande automatique de gain sans diode. On profite d'une amplification basse fréquence du transistor.

Il est parfois fait usage d'un fractionnement de la résistance de charge du collecteur du détecteur; pour la CAG, on constitue cette charge, par exemple par deux résistances de 1 200 ohms, et on re-

lie au point de jonction la résistance de 150 kΩ (figure 198).

On peut conduire comme suit le calcul pour la détermination du pont de base du transistor moyenne fréquence :

Partant d'une tension de batterie de 9 volts, la résistance de charge du collecteur du détecteur est 2200 Ω, le courant 0,5 mA, la tension au point p est sensiblement égale à 8 volts. Le transistor moyenne fréquence doit travailler avec un courant de l'ordre de 1 mA au départ, soit un courant de base de 20 microampères et une tension V_{BE} égale à 120 mV (voir courbes caractéristiques OC45 de la Radiotechnique). Nous avons admis 680 ohms seulement entre émetteur et masse, la polarisation est alors de 680 mV. Le système détecteur amène ici un certain effet de stabilisation pour le transistor moyenne fréquence commandé. En effet, avec une élévation de la température, le courant collecteur va augmenter et le point p sera moins négatif, d'où réduction du courant collecteur du transistor moyenne fréquence. Il est en conséquence, possible de choisir, pour le pont de base du transistor moyenne fréquence commandé, des résistances de valeurs relativement élevées. Nous tirerons de ceci deux avantages : réduction de la consommation sur la batterie et efficacité plus grande du découplage basse fréquence nécessaire pour que la base du transistor moyenne fréquence

par le courant du pont adopté ci-dessus et par le courant de base indiqué. Sa valeur sera :

$$R_2 = \frac{7,2}{50 \times 10^{-6}} = 140\,000 \, \Omega$$

adoptons 150 kΩ.

Cette résistance sera soudée près de la cosse collecteur du détecteur ; il ne faut pas ramener un fil depuis la sortie détecteur jusque vers l'entrée de l'amplificateur, on risquerait l'accrochage.

Voyons, maintenant, quelle est la valeur à donner à C (figure 198), pour que le résidu de la tension V_1 soit V_2 , n'atteigne pas une valeur gênante qui se répercute sur le transistor moyenne fréquence. Que fait-on dans les récepteurs équipés de tubes à vide ? Le découplage classique du circuit de CAG est formé par $R = 1 \text{ M}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$ ou 50 nF, la constante de temps est 0,1 ou 0,05 seconde.

Voyons à quel affaiblissement correspond l'ensemble 1 MΩ et 100 nF

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}}$$

prenons $\omega = 2\pi \times 100 \text{ Hz}$.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{\sqrt{(10^{12} \times 10^{-14} \times 394 \times 10^6) + 1}} = \frac{1}{64}$$

On ne retrouve donc que le

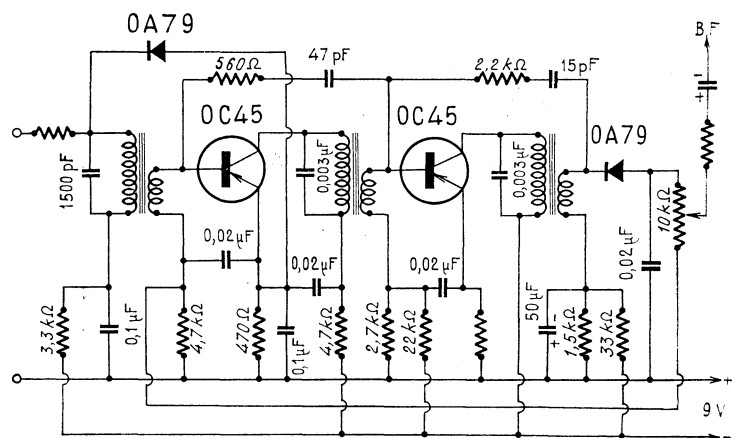


Fig. 199. — Amplificateur moyenne fréquence avec diode d'amortissement sur le premier transformateur moyenne fréquence. Ce transformateur est dépourvu d'enroulement primaire spécial. Matériel de la Société Vidéon.

grande, mais la constante de temps allongée.

$$1,6 \times 10^{-6} \times 15 \times 10^4 = 0,24 \text{ seconde}$$

Il faut noter que la résistance d'entrée du transistor détecteur est de l'ordre de 1400 ohms sans porteuse, il faudra établir, en conséquence, le rapport entre enroulements du dernier transformateur moyenne fréquence. Toujours exécutés comme exposé déjà, avec un primaire de 105 spires, prise à 24; on aura, pour le secondaire, un enroulement de 6 spires qui pourra servir pour le renvoi du circuit de neutrodynage, le sens des enroule-

AMPLIFICATEUR MOYENNE FREQUENCE AVEC CAG PAR DIODE D'AMORTISSEMENT SANS BOBINAGE PRIMAIRE SEPRE

Nous tenons à communiquer, dans ce chapitre, le schéma d'un amplificateur moyenne fréquence proposé par la Société Vidéon. Les transformateurs, comme le montre la figure 199, sont établis sans prises pour les collecteurs, les capacités d'accord sont de valeur élevée. La diode qui provoque, sous l'action de la tension détectée, la réduction du gain à la sortie de l'étage convertisseur, est reliée, côté anode, à l'émetteur du premier transistor moyenne fréquence. La base de ce transistor est commandée par le courant détecté. Le premier transformateur moyenne fréquence est, dans ce montage, plus simple à réaliser, puisqu'il ne comporte pas de primaire.

On remarque, dans ce schéma, le procédé très orthodoxe du découplage du circuit de base sur l'électrode qui avec cette base constitue l'entrée du transistor.

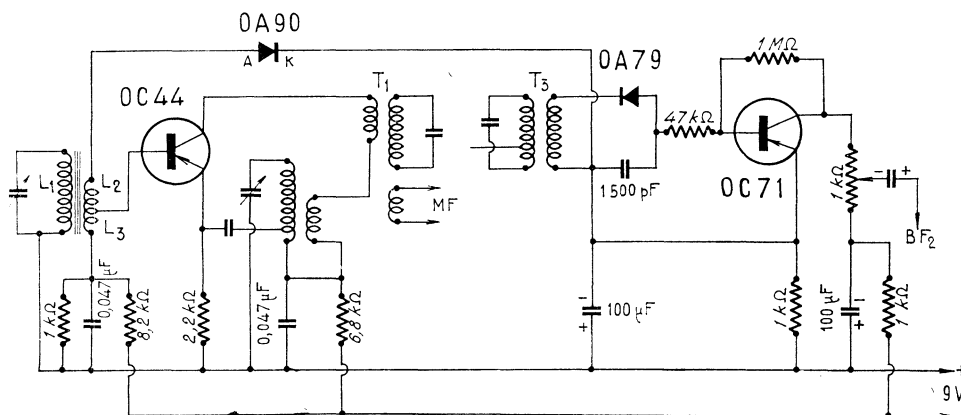


Fig. 197. — Dispositif de C.A.G. sur cadre, le premier étage BF est utilisé comme amplificateur à courant continu

ne soit pas modulée par le courant basse fréquence à la sortie du détecteur.

Il nous faut 120 mV entre base et émetteur, nous en avons 680 fournis du côté circuit de l'émetteur; nous devons porter la base à un potentiel plus négatif de cette valeur, soit :

$$680 + 120 = 800 \text{ mV.}$$

Adoptons une consommation du pont de base de 30 microampères, la valeur de la résistance R_1 est :

$$R_1 = \frac{0,8}{30 \times 10^{-6}} = 26\,000 \text{ ohms}$$

ou 27 kΩ.

La tension aux bornes de la résistance R_2 doit être :

$$8 - 0,8 = 7,2 \text{ volts.}$$

La résistance R_2 est parcourue

$1/64^{\circ}$ de la tension détectée pour une fréquence de 100 Hz au pied du secondaire du transformateur moyenne fréquence. Mais, avec les transistors, la résistance ne peut atteindre une valeur aussi élevée que 1 MΩ, un courant circule dans la résistance de liaison à la CAG ; ici, nous disposons de 150 kΩ, pour avoir une constante de temps et, partant de là, un affaiblissement du même ordre que ci-dessus, il nous faut, pour que $RC = 0,1$, employer un condensateur :

$$C = \frac{0,1}{15 \times 10^4} = 0,66 \text{ microfarad.}$$

Nous emploierons, pour des raisons de dimensions, si le récepteur est d'un format réduit, un condensateur électrochimique de 1,6 microfarad, l'efficacité sera plus

ments sera le même que celui qui a été adopté pour T_2 .

Derrière un étage détecteur de ce genre on peut monter directement un étage de petite puissance équipé d'un OC72 monté en classe A, avec polarisation de la base par une seule résistance reliée directement au collecteur. La charge est de 140 ohms, étant donné cette valeur élevée, on obtient une compensation thermique à bon compte. La liaison entre le curseur du potentiomètre à la base de l'OC72 est faite par un condensateur de 8 microfarads. On obtient, avec ce système sans transformateur, avec un courant à pleine modulation, de 45 mA, une puissance de sortie qui dépasse 60 mW. Mais il faut dire qu'au repos, la consommation de l'étage est 50 mA ; il est vrai que nous sommes en classe A !

ABONNEMENTS

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Dans le cas où nos fidèles abonnés auraient procédé au renouvellement de leur abonnement, nous les prions de ne pas tenir compte de la bande verte qui leur est adressée. Le service de leur abonnement ne sera pas interrompu à la condition toutefois que ce renouvellement nous soit parvenu dans les délais voulus.

Pour tout changement d'adresse, nous faire parvenir 0,60 NF en timbres postes et la dernière bande. Il ne sera donné aucune suite aux demandes non accompagnées de cette somme.

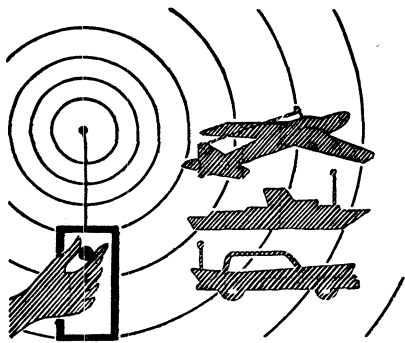
Tous les anciens numéros sont fournis sur demande accompagnée de 1,25 NF en timbres par exemplaire.

D'autre part, aucune suite n'est donnée aux demandes de numéros qui ne sont pas accompagnées de la somme nécessaire. Les numéros suivants sont épuisés : 747, 748, 749, 760, 762, 763, 776, 777, 778, 796, 797, 816, 818, 917, 934, 940, 941, 942, 943, 945, 946, 953, 957, 959, 961, 962, 963, 964, 065, 967, 999 et 1003.

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

Chronique présentée par l'Association Française
des Amateurs de Télécommande

UN FAUX "MULTI"



L'ENSEMBLE proposé ici est destiné surtout à des avions déjà équipés d'une commande double proportionnelle « à la Perroquet ». (Voir « Haut-Parleur », n° 1 022) pour leur adjoindre une commande de gaz.

Rappelons brièvement le principe du double proportionnel : l'avion est équipé d'un simple récepteur monocanal, actionnant dans les deux sens un moteur électrique : ce dernier agit sur les gouvernes de direction et de profondeur de façon telle que les variations de symétrie du découpage agissent sur la direction, et celle de cadence sur la profondeur. On obtient ainsi à peu de frais un faux « multi » ayant deux commandes continues de direction et de profondeur.

Il est difficile d'y ajouter une commande moteur qui serait cependant bien utile ; une solution pourrait être donnée par un relais temporisé, qui se collerait pour une cadence de découpage ultra rapide : les réglages risquent d'être délicats et aléatoires ; la solution prévue est plus complexe mais d'un fonctionnement plus simple et plus sûr.

PRINCIPE

Le récepteur monocanal utilisé est une copie du TR 4.5 américain tout transistor alimenté sous 4,5 V. Son relais basse impédance agit sur un moteur électrique « Mighty Midget », alimenté sous deux fois 2,4 V (Accus Voltabloc) selon le procédé classique de commande double proportionnelle par découpage en créneaux. La fréquence de modulation utilisée est de 800 hertz. Ce récepteur, juste avant l'étage de puissance est muni d'une prise pour écouteur : la modulation est amplifiée puis agit sur un filtre BF accordé sur 1 100 hertz. Viennent ensuite les étages de puissance agissant sur un relais qui est temporisé à environ une seconde, c'est-à-dire plus long que le créneau le plus long.

Lorsque la fréquence de modulation est de 800 Hz, le relais secondaire n'est pas collé ; si l'on passe sur 1 100, ce relais colle, tandis que le relais primaire continue à battre sans modification. En repassant sur 800, le relais secondaire décolle après 0,5 seconde. Il suffit de relier le relais secondaire

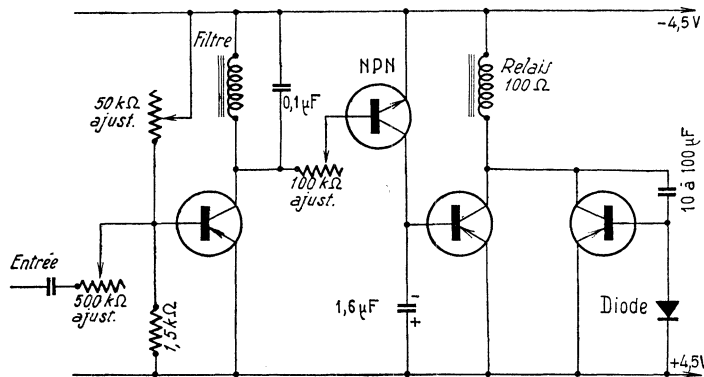


Fig. 1

au servo de la commande moteur qui possède 2 positions : plein gaz sur 1 100, ralenti sur 800 hertz et cela sans modifier le fonctionnement du système principal de commande direction/profondeur. On obtient ainsi assez facilement une commande moteur qui se rajoute à un matériel existant et éprouvé. Il faut cependant réaliser la mise au point de ce matériel demande une bonne expérience des transistors et des équipements de mesure. (Un générateur BF est indispensable, ainsi qu'un oscillo.)

REALISATION

La figure 1 montre l'ensemble d'amplification, filtre et relais temporisé. On y voit un premier transistor monté en ampli BF classique ; il reçoit sur sa base la modulation au travers d'une résistance ajustable de 500 kΩ et il est polarisé par une résistance ajustable de 100 kΩ. Ce transistor doit être sélectionné pour avoir un très faible courant de fuite et un gain moyen.

Sa charge est constituée par le filtre BF : il est formé d'un bâtonnet de ferroxcube, diamètre 4 mm, longueur 25 mm avec deux rondelles de fibre diamètre 10 mm à chaque extrémité. Cette bobine est remplie de fil 8 à 10/100°, ce qui fait de 2 à 3 000 spires en vrac. Le condensateur d'accord est un 0,1 μF céramique.

Le second transistor est un NPN, par exemple un 2N35 ou mieux un THP106 ou un 2N233 au silicium. Il doit avoir obligatoirement un

courant de fuite quasi nul puisqu'il est amplifié en liaison directe par les transistors suivants ; de là l'intérêt d'un transistor silicium qui ne donnera aucun problème de dérive en température. La base de ce transistor est reliée au filtre par une résistance ajustable qui diminue l'amortissement de ce filtre ; son collecteur est relié directement au transistor suivant qui est un PNP de bonne qualité pouvant débiter 40 mA par exemple dans le relais. (Relais basse impédance de 100 Ω ;) n'importe quel bon relais conviendrait à condition de fonctionner sur moins de 6 V avec une intensité inférieure à 50 mA ; les petits relais Gruner de 300 Ω conviennent.

Le condensateur de 1,6 μF sert à intégrer la basse fréquence redressée pour que le relais colle et ne vibre pas à 800 hertz. Le transistor suivant est utilisé pour la temporisation : en effet avec un relais à basse impédance il faudrait des condensateurs énormes pour arriver à un temps de temporisation de la seconde. Ce montage multiplie la capacité par le gain du transistor, et permet avec des condensateurs de 10 à 50 μF de temporiser le relais assez longtemps. La diode est une diode à pointe du germanium très classique, avec un courant inverse très faible.

MISE AU POINT

Un générateur BF est obligatoire, un contrôleur et, si possible, un oscillo. On commencera par régler le 1^{er} étage qui n'est qu'un amplificateur chargé par le filtre : on

attaquera la base par la BF avec une tension faible (1/10° à 1/100° de volt efficace alternatif) et l'oscillo sera branché aux bornes du filtre : la résistance ajustable de base sera réglée pour avoir une bonne amplification sans distorsion. En faisant varier la BF, on verra la fréquence de résonance par l'amplitude maxi sur l'oscillo.

Il faut ensuite monter les 2 transistors suivants en omettant la partie temporisation et en mettant un voltmètre aux bornes du relais. Vérifier qu'au repos la tension est nulle, sinon diminuer un peu la résistance de polarisation du 1^{er} étage. Si l'on n'arrive pas à annuler ce courant, débrancher successivement le 1^{er} et le 2^e transistor, ce qui montrera lequel a un courant de fuite trop important ; il est obligatoire d'annuler ce courant avant tout autre réglage. Mettre la résistance de liaison à sa valeur minimum et brancher la BF ; le relais doit coller nettement avec une pointe de courant étroite, au maximum de 100 cycles de large pour 1 000 de fréquence moyenne. Régler la résistance de liaison pour continuer à faire coller le relais avec une attaque BF minimum, mais une résonance pointue donnant un collage du relais dans une gamme étroite de BF.

Saturer alors complètement le 1^{er} étage en augmentant très fortement la tension BF d'entrée : la gamme de fréquence où le relais collera sera plus large mais il faudra peut être faire des retouches pour qu'il ne colle pas dans la zone de la 2^e fréquence BF choisie. (En particulier, il faut éviter de mettre la 2^e BF trop près d'un harmonique de la 1^{re}.)

Il faut ensuite adapter l'étage à filtre du récepteur en « piquant » la BF destinée à l'écouteur et en l'envoyant à la base du 1^{er} transistor par un condensateur et une forte résistance ajustable. Il faut utiliser un émetteur qui sera modulé par le générateur BF, en contrôlant la profondeur de modulation à l'oscillo. Commencer par brancher l'ensemble à filtre et vérifier que le bruit de souffle n'agit pas sur le relais, ni les restes de HF ou MF lorsque la super est bloquée par une onde pure. Moduler alors l'émetteur et vérifier

que le relais secondaire colle dans la gamme de fréquence choisie. De nombreuses retouches sont nécessaires sur les deux résistances ajustables de liaison (ne pas retoucher celle de polarisation) pour que le relais secondaire colle en même temps que le relais du récepteur à la fréquence de résonance, mais ne colle pas sur la 2^e fréquence (qui sera choisie en conséquence, par exemple les 2/3 de la 1^{re}). En fait, comme l'ensemble à filtre est très sensible en raison de sa forte amplification, on arrive assez facilement à un bon résultat valable à distance comme tout près de l'émetteur.

TEMPORISATION

Monter alors le dernier étage et vérifier que le relais est alors temporisé à l'ouverture : il se décolle après un temps de l'ordre de la seconde : ce temps sera réglé par la capacité qui variera entre 0 et 100 μF selon le relais, le transistor et les réglages. On peut alors faire les essais définitifs en branchant la boîte de découpage double proportionnelle. (Voir « Haut-Parleur » de juin 1960) entre le générateur BF et l'émetteur. Le relais du récepteur doit battre tant sur la fréquence de résonance que sur la fréquence BF auxiliaire ; le relais de l'ensemble à filtre ne doit pas coller sur la fréquence auxiliaire. Effectuer de nombreux essais et contrôles, puis achever le montage en remplaçant les résistances ajustables par des valeurs fixes et en fixant le tout de façon solide sur un petit châssis : la meilleure solution est une petite plaque de circuit imprimé, contenu dans une boîte plastique ou métallique et fixée « dos à la marche » contre un couple de l'avion (*).

MONTAGE PRATIQUE ET ESSAIS

Il est commode de monter cet ensemble à filtre sous forme d'un boîtier muni d'une prise mâle et d'une prise femelle qui viendra se mettre en place entre la prise du récepteur et celle de l'avion. On pourra ainsi commencer à voler sans la partie commande moteur, en vérifiant le bon fonctionnement des ordres de pilotage sur les deux BF choisies ; ensuite on branchera la partie commande moteur, le servo étant soit du type à aimant avec ressort antagoniste ramenant au ralenti, soit un échappement ou mieux un servo à moteur électrique, une came assurant l'arrêt sur les 2 positions plein gaz et ralenti. Une certaine sécurité est donnée

(*) Selon les caractéristiques du filtre cette fréquence de résonance sera de l'ordre de 1 000 à 2 000 hertz, et il faudra ramener en agissant sur la 0,1 la fréquence dans cette gamme : On définit ainsi la fréquence du filtre et on réglera celle d'émission à cette valeur. La fréquence secondaire qui ne réagit pas sur le filtre sera ensuite choisie au cours des essais autour des 2/3 de la fréquence de résonance ; elle ne doit pas faire coller le 2^e relais, même en saturant le filtre par une attaque BF très puissante.

par le fait que si l'ensemble à filtre fonctionne mal, le moteur repasse au ralenti (on pourrait également monter un système de sécurité ramenant les gouvernes au neutre).

EMETTEUR

Nous ne donnerons pas de description complète d'émetteur. (Voir les émetteurs L 90 et R 12 parus dans les « Haut-Parleur » n^{os} 1 024 et 1 036) mais simplement l'adaptation d'une boîte de commande à un émetteur par l'intermédiaire d'un ampli BF classique. Disons tout de suite que la partie émission ne pose pas grands problèmes comparés à un ensemble à filtres simultanés, car dans le cas présent on peut moduler à 100 % ou même saturer l'émetteur sans perdre le fonctionnement simultané moteur et gouvernes, alors qu'il faut prendre de grandes précautions sur un ensemble multifiltre simultané pour ne pas surmoduler.

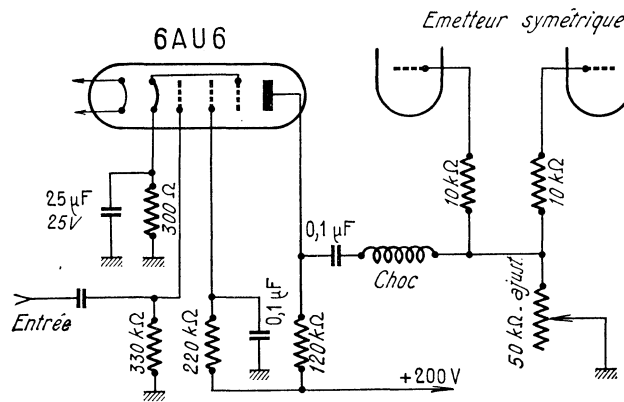


FIG. 2

AMPLI MODULATEUR (Fig. 2)

Il suffit d'une simple pentode montée en ampli BF de façon très classique : sa grille est attaquée par la BF provenant de la boîte de commande et la BF amplifiée vient attaquer les grilles de l'émetteur. On a employé ici un tube 6AU6 pour l'émetteur R 12 à chauffage batterie, des valeurs analogues conviennent pour l'émetteur L 90 à piles en employant une IL4.

On vérifiera en attaquant la grille par le générateur BF que l'émetteur est bien modulé, que l'on atteint 100 % pour une tension d'entrée assez faible, de l'ordre de 1 volt alternatif maximum. Rappelons que le moyen le plus simple de vérifier une profondeur de modulation est d'approcher de la self de l'émetteur une boucle de hertz reliée directement aux plaques d'un oscillo, sans ampli. On voit alors une bande verte continue car sur un oscillo classique le balayage n'est pas assez rapide pour se synchroniser avec la HF. En modulant l'émetteur, on voit cette bande sous forme d'une frange dont l'enveloppe est la BF émise. La figure 3 montre successivement une onde pure, une onde modulée sinusoidalement à 50 %, une onde modulée à 100 % (c'est l'idéal) et une onde surmodulée par une BF très puissante (cas d'une modulation par multivibrateur, voir « Haut-Parleur », n^o 1 028).

En augmentant l'amplitude de la BF qui attaque le tube ampli mo-

dulateur on doit voir ces oscillogrammes apparaître dans l'ordre : s'assurer que la modulation atteint 100 % pour une tension alternative assez faible, de l'ordre du volt.

Ainsi équipé, l'émetteur peut recevoir tous systèmes à onde modulée puisqu'il suffira de faire une boîte de commande contenant les oscillateurs BF et de les relier à la grille de la lampe modulatrice : systèmes monocanal découpsés ou non en créneaux, ensembles multicanaux à filtres ou lames vibrantes. Un tel émetteur est bien commode, car il ne sera jamais périmé, et il pourra servir à tout un club ; nous donnerons prochainement la description d'un émetteur de qualité se rapprochant plus du matériel de radio-amateurs que de bricolages de modélistes.

BOITE DE DECOUPE

La partie mécanique de la boîte de découpage a été décrite dans le

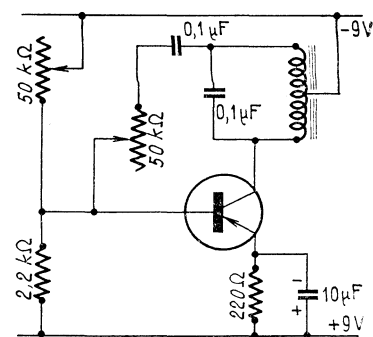


FIG. 4

cette prise est reliée au - 9 V. On utilise le même condensateur de 0,1 μF mais il est ajusté pour obtenir la même fréquence qu'à la réception.

De l'extrémité du filtre part un circuit de réaction comprenant un condensateur et une résistance ajustable : réglant la quantité de BF réintroduite dans le circuit elle permet de se placer près des conditions d'accrochage pour obtenir une oscillation sinusoidale.

Il faut d'abord régler la polarisation du transistor (générateur BF et oscillo) puis relier le circuit de réaction en mettant la résistance au minimum : l'accrochage BF est immédiat si l'on n'a pas fait d'erreur. Retoucher les résistances ajustables et en particulier celle de réaction pour obtenir une oscillation bien sinusoidale.

Un tel oscillateur est très intéressant car très stable : son inconvénient est de ne pas pouvoir régler la BF de façon continue, mais pas à pas avec des capacités différentes : il convient très bien aux montages BF mais mal aux lames vibrantes (fréquence BF un peu élevée).

DECOUPE EN CRENEAUX

Il s'agit d'un simple multivibrateur dont on s'attachera à travailler la symétrie, non seulement des pièces détachées mais des réglages. La théorie des systèmes double-proportionnels demande que les variations de cadence et de symétrie de découpage soient indépendantes : le plus simple est, après avoir vérifié le bon fonctionnement à l'écouteur, de brancher un voltmètre sensible aux bornes d'une des résistances de collecteur : on doit

OSCILLATEUR BF (Fig. 4)

L'oscillateur BF utilisé est remarquable par sa simplicité et sa stabilité : c'est en fait un montage

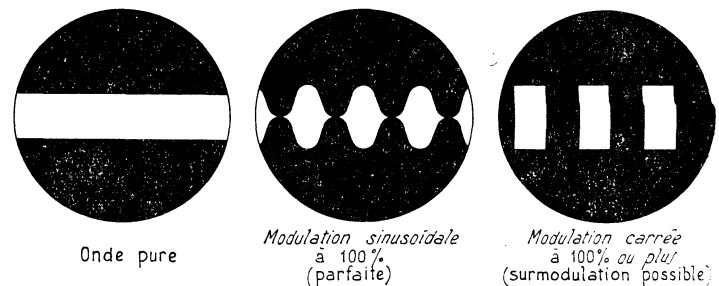


FIG. 3

Hartley dont la self est analogue au filtre BF du récepteur. Le transistor peut être assez moyen, il est monté en amplificateur BF, chargé par le filtre et avec une polarisation réglable reliée au - 9 V. Le filtre est analogue à celui du récepteur, mais comporte une prise au quart :

voir la tension battre au rythme du découpage. Les deux poussoirs mettent les bases à la masse, interrompant le découpage : on obtient ainsi soit un silence, soit une onde continuellement modulée. En appuyant sur ces poussoirs, on doit voir la tension être soit nulle soit

égale à 9 V ; en relâchant on doit la voir battre autour d'une tension moyenne : retoucher les résistances ajustables ou faire tourner les potentiomètres sur leurs axes pour que manche au neutre la tension moyenne soit 4,5 V ; en poussant ou tirant le manche la cadence varie mais si la symétrie n'est pas altérée la tension moyenne doit rester vers 4,5 V. Au contraire, en déplaçant le manche latéralement la tension moyenne doit varier par exemple de 1 à 8 V.

Ces réglages effectués, il reste à raccorder le total pour bloquer ou débloquent l'oscillateur BF par le multi, sans relais, sans pièce mé-

la même amplitude d'oscillation sur les deux fréquences. On en arrive au schéma complet de la boîte de découpage où l'on voit un inverseur qui commutent en parallèle sur le filtre soit une capacité (pour faire descendre la fréquence plus bas que celle de résonance) soit une résistance destinée à amortir le circuit et à lui permettre de décrocher sous la commande du multivibrateur.

Tous ces réglages peuvent sembler compliqués, mais en fait, ils se font en quelques minutes grâce aux résistances ajustables Matera qui seront ensuite remplacées par des valeurs fixes, ou même laissées

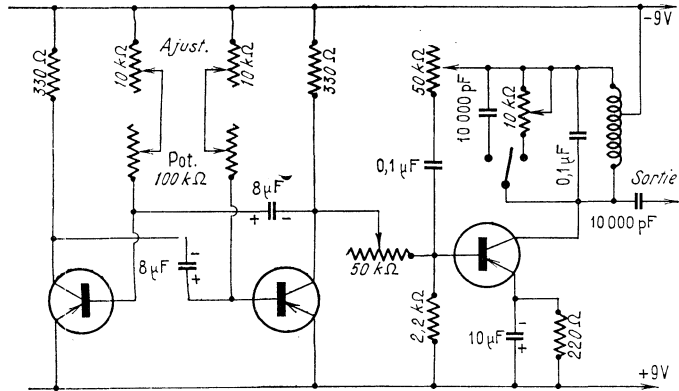


FIG. 5

canique ni contacts qui s'abiment ou s'usent.

Pour cela, comme sur la figure 5, il suffit de relier la base de l'oscillateur BF, par l'intermédiaire de la résistance de polarisation ou collecteur d'un des transistors du multi puisque nous avons là une tension découpée en créneaux qui va bloquer ou débloquent l'oscillateur. Quelques petites retouches sont nécessaires pour que l'oscillation soit suffisamment à la limite de l'accrochage pour être bloquée par le multi, mais tout en restant assez stable. En branchant un écouteur à la sortie on entend le « Bip Bip » classique.

Il faut ensuite raccorder la sortie de la boîte de découpage à l'émetteur (fil blindé obligatoire) et vérifier la modulation de ce dernier avec l'oscillo, s'assurer que la profondeur de modulation est bien 100 %.

REGLAGE DES FREQUENCES

En modifiant la capacité de 0,1 μF montée sur le filtre, on amènera la fréquence BF d'oscillation sur la valeur secondaire (2/3 de la fréquence de résonance environ). C'est la fréquence la plus basse qui oscillera le plus difficilement d'où la nécessité d'effectuer les premiers réglages dessus. En supprimant des condensateurs, on monte en fréquence et l'oscillation accroche plus facilement ; on se réglera ainsi sur la fréquence de résonance du filtre du récepteur en utilisant la méthode classique du générateur BF, de l'oscillo et des courbes de Lisajoux. Il est possible que pour la fréquence élevée on n'obtienne pas le décrochage par le multi de découpage : il suffit à ce moment d'amortir le filtre par une résistance ajustable réglée de façon à obtenir

en place pour des retouches éventuelles par temps très chaud ou très froid.

ESSAIS

Il est obligatoire de monter un bloc de piles avec des lampes témoins pour faire les essais sur table ou à distance sans s'encombrer de l'avion. Il faut procéder méthodiquement en faisant séparément les essais des divers constituants et l'on sera étonné de voir l'ensemble fonctionner en raccordant le tout...

— Vérifier à l'oscillo que l'émetteur est bien modulé, découpé en créneaux et que les « silences » ne sont pas occupés par des sifflements ou crachements intempestifs ; des découplages et blindages peuvent être nécessaires.

— Vérifier que le récepteur fonctionne bien, que les deux lampes témoins repos et travail clignotent bien, qu'elles suivent la cadence de découpage et indiquent les changements de symétrie et de cadence.

Effectuer des essais à distance sur les deux fréquences BF utilisées et vérifier la portée.

— Intercaler alors l'ensemble filtre et relais secondaire et vérifier que la lampe témoin du relais secondaire s'allume lorsque l'on emploie la fréquence de résonance et qu'elle s'éteint environ une seconde après l'arrêt d'émission ou le retour sur la fréquence secondaire. Mettre alors le découpage et vérifier que même avec la cadence la plus lente le relais temporisé ne décolle pas, sinon augmenter la valeur de la capacité de temporisation. Faire des essais à distance pour vérifier que la sensibilité de l'ensemble à filtre est comparable à celle du récepteur lui-même.

Après quelques dernières retouches, le matériel sera monté sous

sa forme définitive, mis en boîte et protégé pour être monté sur avion.

MONTAGE SUR AVION

On ne peut donner beaucoup d'indications sur la partie récepteur et servo de direction et profondeur car cela dépend du matériel utilisé ; nous conseillons un récepteur tout transistor équipé d'un relais de bonne qualité dont les contacts ne seront pas détériorés par les fortes intensités demandées par le moteur. La partie double proportionnel a été expliquée dans le « Haut-Parleur », n° 1 022 et il est conseillé de se familiariser avec ce pilotage avant d'envisager des montages plus évolués comme celui-ci.

Il y a deux solutions pour la commande moteur : soit agir sur un échappement qui basculera d'un demi tour chaque fois que l'on émettra sur la fréquence de résonance, c'est-à-dire qu'il suffira d'une impulsion brève pour passer de plein gaz à ralenti ; soit agir

sur le ralenti par un servo qui reste au ralenti tant qu'on utilise la fréquence de résonance et repasse plein gaz sur la fréquence secondaire : on a simplement sur la boîte de découpage un inverseur plein gaz/ralenti, ce qui est le plus commode.

Le servo peut être du type à aimant, ce qui est très simple à construire au prix d'une consommation en courant assez importante.

Pour conclure, ce système peut sembler assez complexe dans son ensemble, mais n'oublions pas qu'il s'agit de rajouter une commande moteur à un ensemble existant et fonctionnant en double proportionnel. De plus, et c'est fort regrettable, tout se paye et l'on ne peut envisager de faire des multicommandes avec des ensembles ultra simples bricolés sur un coin de table avec une « sonnette » pour tout instrument.

LE PERROQUET,
F 1 495.

LISTE DES AMATEURS DE TÉLÉCOMMANDE

(Suite, voir n° 1 041.)

(En italique, membres de l'A.F.A.T.)

Les indicatifs marqués F § n'ont pas encore été attribués

SEINE-MARITIME

- F 1077 AUBRY (Jacques), 2, rue Jules-Guesde, Sotteville-Madrillet.
- F 1216 RICHELME (Bernard), aérodrome Rouen, Grand-Quevilly.
- F 1239 TREILLET (Albert), 64, rue d'Elbeuf, Rouen.
- F 1280 DELAMARE (Daniel), 89, rue G.-Brindeau, Le Havre.
- F 1419 BELLENGER (Jean-C.), 43, r. P.-Cornelle, Sotteville-les-Rouen.
- F 1427 GEBLEUX (Serge), 65, avenue Pasteur, Rouen.
- F 1597 NINOT (Raymond), 49, rue Jules-Tellier, Le Havre.
- F 1741 PARIS (Gilbert), 15, rue de la Croix-de-Fer, Rouen.
- F 1843 BOUVIER (André), Porte Océane Sud, avenue Foch, Le Havre.
- F 1887 COLBOC (René), 6, rue Michelet, Bihorel-les-Rouen.
- F 1988 DELAUNAY (Jean), 6, rue de Bapeaume, Maromme (Somme).
- F 2021 LEPLAT (André), 22, rue de Tourville, Le Havre.
- F 2050 COGNARD (Robert), 121, rue du Dr-Postel, Le Havre.
- F 2086 JAFFRET (Jean), 41, rue Mozart, Le Havre.
- F 2097 DE JENLIS (Pierre), 56, rue de Lyon, Rouen.
- F 2117 TREHIN (Pierre), 19, av. Foch, Le Havre.
- F § NOWAKOWSKI (Jean), 33, rue du Docteur-Subiray, Le Havre.
- F § MERCIER (Alain), 3, rue du Docteur-Subiray, Le Havre.
- F § AERO-CLUB DE NORMANDIE, 15, rue Croix-de-Fer, Rouen.
- F § PETIT (Jean), 113, rue Léon-Salva, Sotteville-les-Rouen.
- F § PICOT (Maurice), 49, rue d'Amiens, Rouen.
- F § BEAUPEL (René), 67, route de Paris, Blosseville-sur-Bonsecours.

SEINE-ET-MARNE

- F 1018 HOUDION (Pierre), 99, allée des Bocages, Vaires-sur-Marne.
- F 1025 RENVIDAUD (Louis), 125, avenue E.-Vaslin, Villeparisis.
- F 1225 MARTIN (Claude), 34, avenue de Londres, Mitry-le-Neuf.
- F 1251 COINEAU (André), 53, rue Grande, Fontainebleau.
- F 1267 BEAUPEL (René), 68, route de Paris, Bonsecours.
- F 1269 BERTHOLET (Jean) Guignis, Rabutin.
- F 1309 VILCOT (Michel), 7, rue de Melun, Saint-Germain-sur-Morin.
- F 1316 DE PALMAS (Pierre), Donnemarie-en-Montois.
- F 1317 GUENEHEC (Jean), 41, Grande-Rue, Varennes-sur-Seine.
- F 1332 REMENE (Paul), 68, rue Grande, Champagne-sur-Seine.
- F 1571 MALLET (Pierre), 31, rue de Cherelle, Nemours.
- F 1572 BENEDIC (Gérard), 11, rue de l'Enfer, Le Pin.
- F 1599 FRAGNAUD (Robert), Germigny-Lévêque, Trilport.
- F 1760 VIAL (Roger), 9, avenue de Mâcon, Chelles.
- F 2030 BOUILLOT (Marcel), 39, rue D.-Thoisin, Cannes-Ecluse.
- F 2075 PHILIPPON (Pierre), 2, boulevard Pasteur, Montereau.
- F 2101 DUPUY (Pierre), rue P.-Loyer, Jully.
- F 2145 DESMARET (Philippe), 29 bis, rue Arbre-Sec, Fontainebleau.

F § LETESSIER (Marcel), 26, avenue de Picardie, Villeparisis.
 F § BOUVET (Claude), Tournon-en-Brie.
 F § CARON (Claude), 1, avenue Marengo, Chelles.

SEINE-ET-OISE

F 1004 CHIGANNE (Raymond), 6, rue Ple-Voleuse, Palaiseau.
 F 1006 HERONDELLE (Guy), 44, allée La Fontaine, La Celle-Saint-Cloud.
 F 1009 HALPHEN (Max), 8, rue Chariots, La Frette.
 F 1011 TEXIER (Jean), 10, rue des Marais, Rambouillet.
 F 1014 FILPHOL (André), 4, place A.-Thome, Rambouillet.
 F 1020 DE MULDER (Roger), 10, rue A.-Prachay, Pontoise.
 F 1024 CHABOT (Marcel), 87, avenue Clemenceau, Le Vésinet.
 F 1040 COUTAULT (Robert), 20, rue Colonel-Moll, Neuilly-sur-Marne.
 F 1043 AUBE (Michel), 1, rue G.-Clemenceau, Versailles.
 F 1044 POMAREDE (André), 1, rue Nungesser-Colli, Athis-Mons.
 F 1053 PELLE (Michel), 44, avenue de l'Orge, Juvisy-sur-Orge.
 F 1060 LE PLAIDEUR (Bernard), 7 bis, rue Jean-Jaurès, Sannois.
 F 1069 BEZERIE (Pierre), Monastère, avenue Halphen, Ville-d'Avray.
 F 1078 COLLE (André), 40, rue Général-de-Gaulle, Rambouillet.
 F 1081 GUENEGOU (Joseph), 84, cité Sables, Fontenay-Fléury.
 F 1142 DELBERGUE (André), 18, rue de la Pompe, Neuilly-Plaisance.
 F 1153 VICO (Raymond), 3, avenue Pommerai, Saint-Cloud.
 F 1160 PASQUE (Henri), 9, rue Cdt-Guillebaud, Savigny-sur-Orge.
 F 1175 FREON (Georges), 129, boulevard R.-Salengro, Livry-Gargan.
 F 1193 HOUIDEF (Roger), Auffargis.
 F 1257 ROCHE (Marcel), 56, rue de Reims, Aulnay-sous-Bois.
 F 1258 LEDOUBLE (René), 42 ter, avenue Foch, Neuilly-Plaisance.
 F 1260 GILLOT (Guy), 12, rue de Satory, Versailles.
 F 1265 SCHOEN (Renaud), Les Jasmins, Gif-sur-Yvette.
 F 1272 JEANNERET (Claude), 1, rue de Normandie, Bezons.
 F 1274 DAVADAN (Jacques), 8, Grande-Rue, Saint-Nom-la-Bretèche.
 F 1278 TONEATTI (Max), 56 bis, rue Creneaux, Tricel-sur-Seine.
 F 1288 REGIMBART (Jean), 32, rue La Louvière, Rambouillet.
 F 1290 DESTELLE (Jean), 36, rue de Paris, Herblay.
 F 1307 LITOU (Jack), rue des Bleuets, Trappes.
 F 1315 MARTIN (Constant), 3, rue Maréchal-de-Lattre, Le Chesnay.
 F 1346 LEVAILLANT (Jean), 23, avenue du Parc, Beauchamp.
 F 1357 MOREAU (Pierre), 2, rue Dailly, Saint-Cloud.
 F 1401 BIRAUD (François), Ecole Normale Supérieure, Saint-Cloud.

F 1402 MALHERBE (Pierre), 35, rue de l'Etang, Igny-Gommonvilliers.
 F 1404 LAPOTRE (Robert), Hôtel du Cadran, Longjumeau.
 F 1430 FAUGERE (Robert), S.S. Station S.N.C.F., Epinay-sous-Sénart.
 F 1434 DEAU BONNE (Jean), 32, avenue Carnot, Franconville.
 F 1450 GALTIE (Louis), Les Rougemous, Gif-sur-Yvette.
 F 1468 DUBROCQ (Albert), 5 bis, rue Sainte-Sophie, Versailles.
 F 1471 SAUNIER (J.-Louis), 216, rue Paul-Doumer, Triel.
 F 1495 PLESSIER (Francis), Chemin de Rosière, Brétigny-sur-Orge.
 F 1515 GAFFARD (Jean), 6, avenue du Petit-Marc, Etang-la-Ville.
 F 1522 LENOIR (Jacques), 3, rue P.-Quemeneur, Le Blanc-Mesnil.
 F 1533 ALBAGNAC (René), 8, Sentier des Buats, Meudon.
 F 1538 DAYAT (Claude), 52, av. Général-de-Gaulle, Villiers-sur-Marne.
 F 1560 LABRUNE (Jean-Claude), Le Val-d'Or-Laminère, Versailles.
 F 1566 SOUSTRE (Georges), 7, allée des Trois-Pins, Clichy-sous-Bois.
 F 1570 BLOT (Roger), 16, avenue Général-Leclerc, Le Pecq.
 F 1575 VULVIN (Lucien), bât. 17, avenue République, Rueil-Malmaison.
 F 1600 MENUET (Jean), 18, rue Paul-Doumer, Etampes.
 F 1633 GAURAND (René), Chaumousson, par Limours.
 F 1634 E.D.F., Laboratoire National d'Hydraulique, quai Watier, Chatou.
 F 1638 SUDRAT (Maurice), 43, domaine Villers, Draveil.
 F 1647 BRUEL (Paul), 10, rue de Versailles, Le Chesnay.
 F 1659 CAILLAT (Gérard), Le Monastère, Ville-d'Avray.
 F 1660 FLEURY (Serge), 80, rue des Plantes, Montgeron.
 F 1670 MUNIER (J.-François), 85, rue de Rossay, Savigny-sur-Orge.
 F 1673 HUBERT (Jean), 5, avenue des Courlis, Le Vésinet.
 F 1684 DE GONCOURT (F.), 7, rue Mansart, Versailles.
 F 1728 CASSON (Jean), 22, rue du Val-Fleuri, Chatou.
 F 1733 VINCELET (Jean), 13, rue du Coteau, Bièvres.
 F 1739 MESLIN (Guy), 21, avenue Hoche, Le Vésinet.
 F 1743 COUDERC (Jean), 20 bis, boulevard Pasteur, Ermont.
 F 1747 ADT (Bernard), 12, Parc de La Bérençère, Saint-Cloud.
 F 1754 TOULZE (Jean), 8, rue Champ-Gaillard, Conflans-Sainte-Honorine.
 F 1765 ARONDEL (Roger), 4, allée Louis-Blanc, Saint-Leu-la-Forêt.
 F 1768 BOURGUEIL (Jean), 31, rue de la Paroisse, Versailles.
 F 1791 BARTHEL (Georges), 12, rue de Jussy, Corbeil-Essonnes.
 F 1805 GUILLOUX (Robert), 14, rue Gisèle, Montgeron.
 F 1833 LETELLIER (Roland), 80, rue du Colonel-Fabien, Saint-Prix.
 F 1872 MARCUS (Christiane), 81, avenue du 18-Avril, Athis-Mons.
 F 1875 BAILLOT (Antonin), 25, rue des Bois, Ville-d'Avray.
 F 1888 CORBEL (Yves), 1, avenue des Courlis, Le Vésinet.
 F 1892 DUBOS (Pierre), 4, avenue Capitaine-Guise, Houilles.

notre COURRIER TECHNIQUE

JH 702. — M. Derderian à Marseille nous pose, au sujet du récepteur décrit dans le Courrier Technique du n° 1 035, sous la référence JH 111, les questions suivantes :

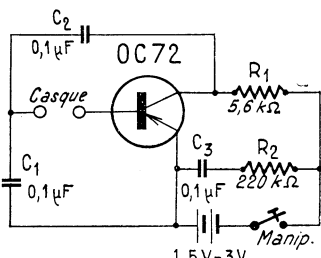
- 1° Peut-on utiliser des transistors de la série OC (45-71-72) ?
- 2° Les THP36 se trouvent-ils facilement dans le commerce ?
- 3° Quel type de haut-parleur faut-il utiliser ; pourquoi n'y a-t-il pas de transformateur de modulation ?
- 4° Diamètre du noyau ferro-cube et diamètre du fil ?

Rappelons tout d'abord que le schéma de ce récepteur a été donné pour répondre à des questions posées par l'un de nos lecteurs, mais que le schéma proposé a surtout un caractère de curiosité. Ses performances sont limitées.

- 1° Oui, OC71-OC72.
- 2° Oui, vous pouvez également utiliser les séries NPN SFT 259, 260, 261.
- 3° Il faut utiliser un haut-parleur à aimant permanent de petit diamètre (40 à 90 mm).
La suppression du transformateur de sortie améliore considérablement la courbe de réponse.
- 4° 8 mm environ, 0,4 mm, fil émaillé ou fil de Litz.

JH 701/F. — M. Delafond à Paris nous demande le schéma d'un oscillateur basse fréquence équipé d'un transistor, sans transformateur, pour l'apprentissage de la lecture au son.

Le circuit demandé est représenté à la fig. JH 701. Il est équipé d'un transistor OC72. Il s'agit d'un circuit oscillateur modifié dans lequel le casque fait partie du circuit accordé ainsi que condensateurs C₁ et C₃. La résistance R₁ constitue



CT JH 701 F

la charge de collecteur et la polarisation de base est assurée par la résistance R₂. La valeur de ces deux résistances sera déterminée expérimentalement afin d'obtenir les meilleurs résultats. R₁ aura généralement une valeur comprise entre 1 et 10 kΩ et R₂, une valeur comprise entre 0,1 et 1 MΩ. Le condensateur C₂ commande la réaction de collecteur.

HJ 3/1. — M. Jacques Nuytens à Calais, 84, rue du Four-à-Chaux (Pas-de-Calais).

Demande à nos lecteurs de lui procurer le schéma du téléviseur Desmet type T 454 ou de lui indiquer ou trouver ce schéma. Lui écrire directement.

HJ 3/2. — M. Paul Cochin à Valenciennes nous demande les renseignements suivants :

- 1° Plan de fabrication pour antenne recevant télé Bruxelles.
- 2° Télé Luxembourg est-il sur 625 ou 819 lignes ?
- 3° Sur un 819 lignes multicanal peut-on adjoindre un dispositif 625 lignes ?

Réponse :
 1° Vous trouverez dans notre numéro 1 016, page 21, un article donnant tous renseignements sur antennes pour canaux européens.

Pour Bruxelles français les fréquences de réception sont :

Porteuse image f_i = 196,25 Mc/s.
 Porteuse son f_s = 201,75 Mc/s.
 L'antenne doit être établie pour la fréquence médiane :

$$f = \frac{196,25 + 201,75}{2} = 199 \text{ Mc/s}$$

2° Luxembourg émet en télévision sur 819 lignes suivant le même standard que Bruxelles français.

3° Voyez nos articles UHF et 625 lignes.

JH 702. — Désirant construire une couveuse électrique, M. Le Castor à Hendaye, nous demande les renseignements suivants :

- 1° Quel est le thermostat qui conviendrait le mieux ?
- 2° Existe-t-il un thermostat mécanique capable de couper le courant à 39°1 ?
- 3° Le thermostat électronique du n° 1 018 du « Haut-Parleur » conviendrait-il ?

4° Question sans rapport avec les précédentes. Quelles sont les fréquences « son et image » du poste émetteur de télévision de la Rhune.

- 1° Voyez les maisons spécialisées dans ce genre de fabrication.
- 2° Oui, sans aucun doute.
- 3° Certainement.
- 4° Cette station ne figure pas sur la liste des stations publiée par la R.T.F.

JH - 051/F. — Monsieur Duchatelle à Paris nous demande :

1° Quelles sont les particularités d'un transistor « drift » ;

2° Caractéristiques du transistor Drift SFT357.

3° Schéma d'utilisation en convertisseur.

1° Le transistor « drift », obtenu par alliage et diffusion, est spécialement adapté à l'amplification HF ; la limite de fréquence est en effet quatre fois supérieure à celle d'un type classique à alliage ;

2° Le transistor SFT357 est destiné à la réalisation d'oscillateurs-mélangeurs dans les récepteurs à modulation de fréquence (fréquence nominale de fonctionnement 100 MHz).

Les valeurs limites absolues d'utilisation à 25° C sont les suivantes :

Tension collecteur-base V_{CB} — 20 V ;

Tension émetteur-base V_{EB} — 0,5 V ;

Courant collecteur I_C — 10 mA ;
Dissipation à l'air libre P_0 — 120 mW ;

3° Vous trouverez à la fig. JH 051/F le schéma d'utilisation en convertisseur à 100 MHz.

Les valeurs des selfs ou transformateur sont les suivantes :

L_1 - L_2 = diamètre 8 mm ; enroulement 1-3 : 3 spires ; enroulement 2-3 : 2 spires ; fil 10/10 mm.

T_1 = enroulement 1-2 = 40 spires ; enroulement 3-4 : 5 spires, diamètre 8 mm ; fil 7 brins 5/100.

Ce qui donne successivement :

$$I_1 = \sqrt{\frac{10}{16}} \sqrt{0,62} = 0,8 \text{ A environ.}$$

$$I_2 = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2} = 1,4 \text{ A environ.}$$

$$I_3 = \sqrt{\frac{10}{2,5}} = \sqrt{4} = 2 \text{ A.}$$

1° Les transformateurs T_1 , T_2 , T_3 et T_4 de la figure 4 ne sont pas des transformateurs MF ! mais des transformateurs basse fréquence (type inter-étage et de sortie).

2° Il est bien évident que si vous connectez un tel appareil à l'arrivée du câble coaxial d'une antenne de TV, vous n'entendez rien du tout !

3° Vous semblez ne pas être très au courant de la méthode de dépannage dite « signal-tracing », et du rôle et de l'utilisation des appareils signal-tracer. Veuillez consulter l'ouvrage « Technique Nouvelle de Dépannage Rationnel » 2° édition,

plus simple consiste, sans doute, à utiliser un accumulateur de 6 ou 12 V (sans importance) avec une génératrice délivrant 110 V alternatifs, comme s'il s'agissait de la tension du secteur.

Les caractéristiques de l'accumulateur et de la génératrice, ainsi que l'autonomie de fonctionnement, dépendent de la puissance totale consommée par le magnétophone.

3° L'accumulateur se recharge par un chargeur de batterie connecté au secteur, montages classiques dont plusieurs réalisations ont déjà été publiées dans cette revue.

4° Notez également qu'il existe des magnétophones portatifs sur piles très intéressants pour les interviews ou les enregistrements en extérieur.

5° Pour la reproduction des bandes enregistrées en stéréo, il est indispensable que les deux canaux, ou les deux amplificateurs aient la même courbe de réponse amplitude-fréquence, la même fidélité. C'est pourquoi il est recommandé de prévoir des dispositifs-correcteurs BF sur les deux voies.

6° L'effet d'écho naturel se produit généralement dans des pièces ou des locaux trop grands ou insuffisamment meublés, par réverbération contre les murs, le plancher, le plafond. Le remède consiste à placer des tentures ou des rideaux épais contre les murs et un tapis sur le plancher.

RR - 6.01. — M. René Caire à Marseille (3°).

1° L'impédance secondaire de votre transformateur Audax est bien de 2,5 Ω .

2° Pour l'excès d'aiguës que vous constatez, c'est dans les circuits de l'amplificateur qu'il faut agir, et non sur le haut-parleur.

3° Nous ne pensons pas qu'il soit possible de monter une cellule lectrice à réluctance variable sur votre bras de pick-up actuel. Il faudra changer, sans doute, le bras également.

RR - 6.02. — M. Marcel Péretti à Lyon (8°).

Le tube XFG1 est une triode à gaz ; il comporte donc 4 fils de sortie : filament, filament, grille et anode.

Si un modèle similaire comporte 5 fils de sortie, il faut donc penser à un tube tétrode (soit avec grille écran en plus). Mais alors, ce n'est plus une triode, ni un « XFG1 »... bien qu'il soit possible que ce nouveau tube puisse s'utiliser à la place de l'ancien.

RR - 6.03. — M. Jacques Lefebvre à Maubeuge (Nord).

Vos calculs de détermination de transformateurs sont corrects. Pour connaître les diamètres des fils à employer, il faut déterminer les intensités parcourant les enroulements, en appliquant la formule

$$I = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

Pour 10 watts, on peut admettre 4 A par mm², ce qui donne respectivement les diamètres suivants pour les fils à utiliser : 5/10 de mm, 7/10 de mm et 8/10 de mm.

RR - 6.04. — M. Patrick Cornille à Seclin (Nord) nous demande des renseignements concernant l'oscilloscope universel décrit dans notre numéro 990.

1° Il n'y a aucun intérêt à remplacer les tubes EF80 par des tubes PM07, ou à remplacer le tube EL83 par un tube 5763.

2° Il n'est pas nécessaire d'augmenter la bande passante de l'amplificateur horizontal.

3° Le débit du secondaire THT du transformateur T_{r3} est de l'ordre du milliampère, sauf pour la section de chauffage, bien entendu.

4° Il n'y a pas d'erreur de schéma en ce qui concerne le thyatron de la base de temps (EC50).

Dans le cas où l'on utilise un thyatron 2D21, qui est un tétrode, il suffit de relier la grille n° 2 à la cathode.

5° Avec un thyatron, il n'est guère possible d'obtenir une fréquence de balayage horizontal plus grande que celle que nous avons prévue.

6° Un montage d'effacement de la trace de retour avec diode est donné à la page 51 de notre numéro 998.

RR - 6.05. — M. Gino Portello à Martigues (B.-du-R.) nous demande des précisions concernant les montages de signal tracer à transistors décrit pages 57 et 58 du n° 1 024.

de Roger-A. Raffin (Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2°)).

4° Un mesureur de champ pour TV est constitué par toute une platine de réception groupant les étages HF et CF, puis les deux canaux son et image avec leurs étages BF et vidéo respectifs.

Le canal « vidéo » se termine par un voltmètre à redresseur indiquant le champ relatif. Même chose pour le canal « son » où l'on peut également monter un casque, un haut-parleur, ou un indicateur genre « œil magique » sur la détection.

Bien entendu, cet appareil comporte en outre son alimentation autonome, soit sur secteur, soit sur accumulateur avec HT par vibreur, et... éventuellement une antenne.

RR - 6.06. — M. Michel Salmon à Paris (7°).

1° Ne voulant faire aucune peine, même légère, à quiconque, nous ne pouvons pas prendre position dans cette rubrique et vous conseillez telle ou telle marque de magnétophone ou de bandes magnétiques.

C'est à vous, et à vous seul, qu'il appartient d'en juger et de décider. Pour cela, rendez-vous chez un détaillant dépositaire de plusieurs marques et faites-vous faire des démonstrations comparatives.

2° L'enregistrement en extérieur est possible à l'aide d'un accumulateur, avec génératrice ou vibreur pour la HT. Mais il faut penser à l'alimentation du ou des moteurs du magnétophone ! La solution la

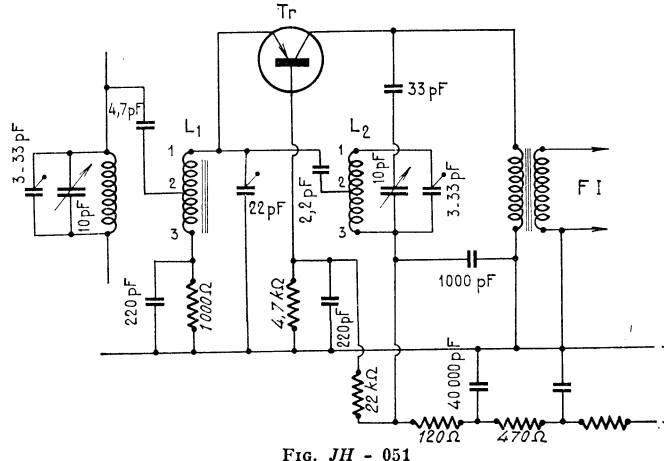


FIG. JH - 051

RR - 6.07. — M. Auguste Mercelleau, Les Ventes par Evreux (Eure).

1° Nous ne pouvons pas savoir quelle est la résistance interne de votre milliampèremètre 0 — 5 mA. C'est à vous de la mesurer avec un ohmmètre par exemple.

2° Si vous désirez utiliser cet appareil déviant pour 5 mA dans un circuit où il passe 600 mA, il faut le shunter, c'est-à-dire monter à ses bornes, en parallèle, une résistance R calculée d'après la relation :

$$R = \frac{5 \times r}{600 - 5}$$

r étant la résistance interne de votre milliampèremètre.

Après quoi, votre appareil présentera une déviation totale pour une intensité de 600 mA.

Mais nous ne voyons pas à quoi pourrait servir le potentiomètre de 100 000 Ω et la pile dont vous nous parlez dans votre lettre, pour atteindre ce résultat ! ?

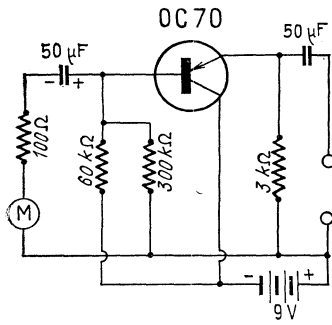
3° Adresse des établissements Sigogne et Cie 4, rue du Borrégo à Paris (20°).

4° Si votre appareil de mesure est abîmé, les établissements ci-dessus pourront sans doute vous le réparer. Ils pourront également vous établir le shunt pour déviation totale à 600 mA.

5° Il convient de ne pas demander une intensité supérieure à 300 ou 350 mA à une pile ordinaire de 4,5 V si l'on veut qu'elle fasse un usage normal.

JH 101/F. — M. Mas André à Alger, nous demande le schéma de principe d'un préamplificateur B.F. distinct de Pamplificateur, équipé d'un transistor destiné à augmenter la sensibilité d'un écouteur utilisé comme micro (résistance 2 000 Ω).

Le schéma 101/F indique le montage d'un préamplificateur à collecteur commun spécialement conçu pour des impédances d'entrée assez élevées, de l'ordre de quelques milliers d'ohms. Toutefois nous croyons devoir vous signaler que les résultats auxquels vous pouvez prétendre avec un écouteur employé comme micro seront probablement très décevants.



CT JH 101 F

1 029. L'oscillateur est d'une facile mise au point. Nous vous conseillons d'ailleurs de lui adjoindre le P.A. prévu dans cette réalisation ; Les deux transistors peuvent être des OC44 que vous possédez déjà. La bande de fréquences allouée aux amateurs dans la gamme va de 7 à 7,2 Mc/s. Les bobinages réalisés suivant les caractéristiques indiquées permettent de couvrir la totalité de la gamme.

JH - 705. — M. Bayon à Casablanca désire réaliser le préamplificateur stéréophonique décrit dans le numéro spécial d'avril 60, mais voudrait auparavant connaître les caractéristiques des transistors 2N524, 2N322, 2N508.

Voici les caractéristiques demandées : Limites absolue d'utilisation à 25° C.

	2N322	2N508	2N524	
Dissipation admissible au collecteur (air libre) P_o	140	140	225	mW
Tension entre collecteur et base V_{CB}	—	—	45	V
Tension entre collecteur et émetteur V_{CE}	16	16	30	V
Tension entre émetteur et base V_{EB}	—	—	15	V
Courant collecteur I_o	100	100	500	mA
Gain de courant β	48	125	30	—

JH - 0.22. — M. Ceccon, à Marseille, vivement intéressé par le schéma du poste à 4 transistors extrait de la revue soviétique « Radio », paru dans le courrier technique du n° 1 035 sollicite quelques renseignements complémentaires.

La difficulté réside, en effet, dans le choix des deux transistors complémentaires. Vous pourriez essayer OC 139 NPN et OC71 PNP. De plus, ce schéma présente surtout un caractère de curiosité, mais il ne faut pas en attendre des performances sensationnelles. Aussi, puisque vous désirez y adjoindre des perfectionnements toujours possibles, mais qui font perdre à ce montage sa qualité d'extrême simplicité, nous vous conseillons de revenir à un montage traditionnel.

que gamme. Les selfs comporteront approximativement 18, 35 et 60 spires environ.

JH - 805. — M. Thoën à Freneda, département de Tiaret, nous demande quelques renseignements complémentaires concernant l'émetteur-récepteur à transistors décrit dans le n° 1 029.

1° Quelle est la fréquence du quartz employé ?

2° Ne peut-on pas remplacer les capacités variables CV1 et CV2 de l'émetteur par un seul condensateur variable à deux cages ?

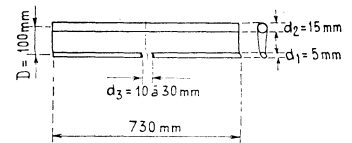


FIG. HJ 01-4

- Longueur réflecteur .. 77 cm
- » radiateur .. 73 cm
- » directeur 1. 70 cm
- » » 2. 67 cm
- » » 3. 67 cm
- » » 4. 65 cm
- » » 5. 65 cm
- » » 6. 64 cm
- » » 7. 64 cm

Le radiateur sera à deux tubes et devra avoir une résistance de 450 Ω afin que celle de l'antenne soit de 75 Ω.

Pour cela on adoptera un radiateur comme celui de la figure HJ 01-4-F dans laquelle le diamètre du tube coupé est de d_1 et le diamètre du tube non coupé est d_2 , avec $d_2 = 3 d_1$, la distance D entre les deux tubes d'axe en axe étant de 7,5 d_2 .

On prendra des tubes de 5 mm de diamètre pour tous les éléments. Pour le radiateur on prendra :

- $d_1 = 5$ mm
- $d_2 = 15$ mm
- D = 100 mm

Les écartements entre les éléments seront tous de 38,5 cm, sauf celui entre radiateur et directeur 1 qui sera de 19 cm seulement.

Voyez aussi nos articles des numéros 1 015 (page 21) et 1 014 (page 32).

3° Même question en ce qui concerne CV3 et CV4 ?

4° Peut-on monter l'ondemètre sur le châssis de l'émetteur-récepteur.

R. — 1° Les bandes de fréquences allouées aux amateurs sont actuellement de 3,5 à 3,8 Mc/s et de 7 à 7,2 Mc/s.

2° Non ; les réglage de CV1 et de CV2 sont différents.

3° Non également.

4° Non, puisque le couplage de l'ondemètre avec l'émetteur est variable.

JH - 0.31 F. — M. A. Laroche, à Saint-Maur, demande :

1° le schéma d'un tachymètre électronique commandé par les impulsions de la bobine d'allumage.

2° le schéma d'une alimentation 110 V 500 mA par vibreur à partir d'une source continue 6 et 12 V.

La fig. 31 A vous donne le schéma d'un tachymètre à transistors. L'entrée est reliée entre masse et rupteur en respectant la polarité de branchement. Pour étalonner le tachymètre, relier à son entrée la sortie 6,3 V d'un transformateur alimenté par le secteur 50 c/s. Le relais doit répondre au millième de seconde. Le transistor 2N188A pourra être remplacé par un OC72. Ajuster R_2 sur 3 000 Ω.

Vous trouverez une étude sur les montages à vibreurs dans le numéro 1 029 du « Haut-Parleur » page 54.

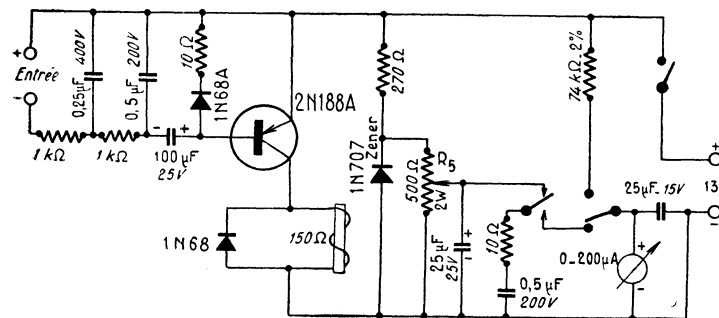


FIG. JH 031 A

JH - 703. — M. Gérard Minler à Maisons-Alfort nous demande de lui indiquer le schéma d'un oscillateur pilote 7 Mc/s équipé d'un transistor OC44 destiné à remplacer l'étage pilote du radiotéléphone décrit dans le n° 1 002.

Reportez-vous à l'excellente description parue dans le numéro

JH - 806. — M. Consalvi Charles nous demande s'il est possible de modifier le récepteur O.C. à transistors paru dans le numéro 1 030, afin de le faire fonctionner dans les bandes 20, 40 et 80 m.

R. — Il suffit de prévoir des bobinages interchangeables pour cha-

HJ - 01-4-F. — M. André Ségur, à Bethoncourt (Doubs), nous demande des renseignements pour la construction d'une antenne TV destinée à la réception de l'émetteur Dijon-Nuits-St-Georges, à 9 brins, 75 Ω.

L'émetteur de Dijon-Nuits-Saint-Georges transmet sur le canal 10 et polarisation verticale. Le canal 10 fait partie de la bande III. Les fréquences porteuses correspondant à ce canal sont :

- $f_1 =$ porteuse image = 199,7 Mc/s.
- $f_2 =$ porteuse son = 188,55 Mc/s.

Pour une antenne à 9 éléments on adoptera les dimensions suivantes :

HJ - 2 - 3. — Le Dr R. Bonhomme, à Béziers, nous demande un schéma théorique de récepteur radio à transistors destinés à la VHF et TV pour réaliser un appareil de chevet.

Voyez notre numéro 1 034, page 64.

Aucun casque n'est nécessaire, le poste étant de faibles dimensions, il suffit de le poser près de l'oreille et de le faire fonctionner à faible puissance.

Quant aux ondes courtes sur récepteur miniature, le problème est en étude.

Demandez de notre part à Vis-simex, 22, rue Tronchet, Paris, la documentation concernant le récepteur radio toutes ondes avec transistors MADT (notice T 1657).

Nos abonnés ont la possibilité de bénéficier de cinq lignes gratuites de petites annonces par an, et d'une réduction de 50 % pour les lignes suivantes, jusqu'à concurrence de 10 lignes au total. Prière de joindre au texte la dernière bande d'abonnement.

Le Journal des "OM"

QUELQUES MONTAGES A TRANSISTORS

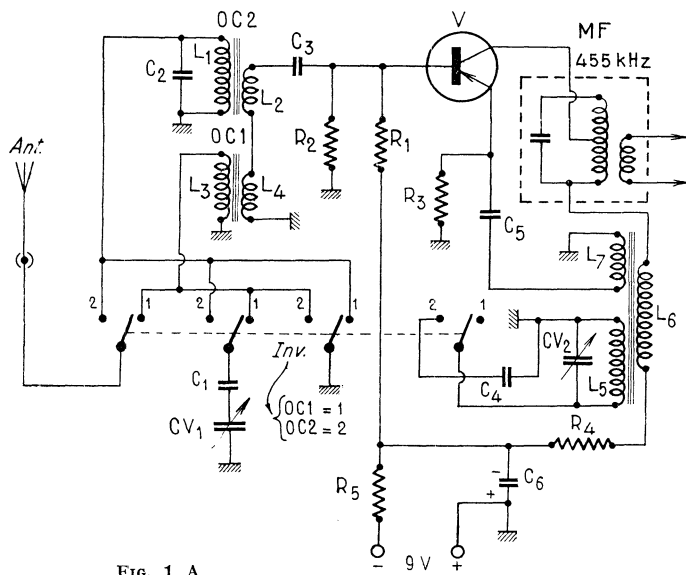


Fig. 1 A

CONVERTISSEUR ONDES-COURTES

Le schéma de ce convertisseur est représenté sur la fig. 1-A. Par la manœuvre de l'inverseur Inv., on couvre les deux gammes suivantes :

OC₁ = de 3 à 7,4 MHz;
OC₂ = de 6,5 à 16 MHz.

Le montage utilise un transistor drift PNP au germanium type SF-T117 (point jaune ou point orange (ce point, placé sur la collerette du transistor, sert également de repère du collecteur)..

Voici d'ailleurs, les caractéristiques essentielles du transistor SF-T117 :

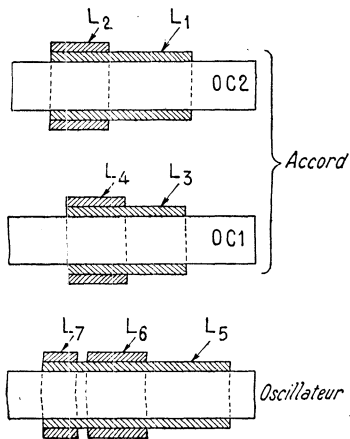


Fig. 1-B. — Montage à transistor

Courant de blocage collecteur à V_{CB} = — 18 V ; — 15 μA.

Courant de blocage émetteur à V_{EB} = — 0,5 V ; 50 μA.

Gain différentiel à 1000 Hz à V_{CB} = — 9 V et I_C = — 1 mA : 40 min., 200 max.

Capacité collecteur-base à V_{CB} = — 9 V et I_C = 0 : 2,5 pF.

Fréquence de coupure à V_{CB} = — 9 V et I_C = — 1 mA : 30 MHz.

Les valeurs des éléments entrant dans la composition du montage sont les suivantes :

C₁ = 1200 pF ; C₂ = 10 pF ;
C₃ = 50 000 pF ; C₄ = 5 pF ;
C₅ = 5 000 pF ; C₆ = 5 μF 12 V.

R₁ = 56 kΩ ; R₂ = 5,2 kΩ ;
R₃ = 1 kΩ ; R₄ = 330 Ω ; R₅ = 150 Ω.

CV₁ = 490 pF, condensateur variable d'accord ; CV₂ = 220 pF, condensateur variable d'oscillateur.

Quant aux bobinages, ils sont réalisés sur des mandrins de 6 mm de diamètre avec noyau réglable de 4 mm de diamètre. Tous les enroulements sont exécutés en fil de cuivre de 15/100^e de mm de diamètre sous deux couches de soie, à spires jointives.

Nous avons :

L₁ = 33 tours ; L₂ = 5 tours ;
L₃ = 12 tours ; L₄ = 3 tours ;
L₅ = 34 tours ; L₆ = 10 tours ;
L₇ = 2 tours.

La fig. 1-B indique la disposition pratique des enroulements.

OSCILLATEUR A QUARTZ A DEUX TRANSISTORS P-N-P ET N-P-N.

L'OSCILLATEUR dont le schéma est indiqué par la fig. 1 est d'une grande simplicité de réalisation : il ne comprend aucun circuit accordé, mais seulement des résistances et condensateurs. Sa précision dépend de celle du quartz utilisé.

Le circuit oscillateur est équipé de deux transistors : un p-n-p et un

n-p-n ; les tensions de réaction sont transmises par le quartz disposé entre les deux émetteurs. La liaison directe entre les émetteurs permet un fonctionnement stable dans une gamme importante de températures (— 5° à + 55° C).

Le transistor p-n-p V₁ est monté avec base commune et le transistor n-p-n V₂ avec collecteur commun. De la sorte, le courant collecteur de V₁ stabilise V₂.

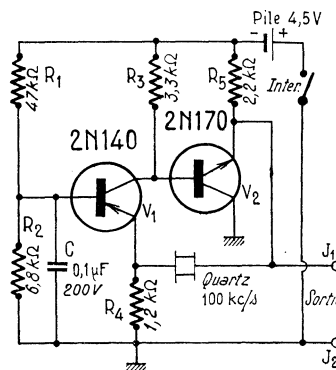


Fig. 1

Il est possible d'utiliser une combinaison quelconque de transistors p-n-p et n-p-n : transistors BF, drift, moyenne fréquence, changeur de fréquence, etc. La tension de sortie est toujours sinusoïdale.

Le cristal monté sur l'oscillateur de la fig. 1 est un modèle des surplus (Bliley AR23W avec support octal. Sa fréquence est de 100 kc/s.

La tension de sortie est disponi-

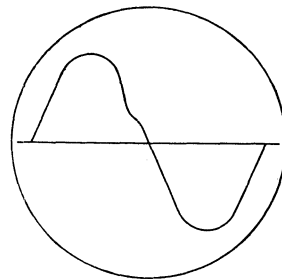


Fig. 2

ble entre l'émetteur de V₂ et la masse ; la puissance de sortie est de 6mW.

Si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope pour vérifier la forme des tensions de sortie qui est celle de la fig. 2, disposer l'oscillateur à proximité d'un récepteur et rechercher les battements et sifflements qui prouveront que l'oscillateur fonctionne.

Avec les transistors 2N140 et 2N170, il est possible d'utiliser des quartz de 70 kc/s à 400 kc/s.

VALEURS DES ELEMENTS

R₁ : 47 kΩ ; R₂ : 6,8 kΩ ; R₃ : 3,3 kΩ ; R₄ : 1,2 kΩ ; R₅ : 2,2 kΩ (résistances de 0,5 W ± 10 %) ; C : 0,1 μF 200 V.

EMETTEUR - RECEPTEUR A DEUX TRANSISTORS

IL s'agit d'une réalisation très économique. Les transistors employés sont le OC139 et le OC71. Le schéma de principe est indiqué à la fig. 1. On voit que le premier transistor TR₁ fonctionne comme oscillateur haute fréquence en émission, et comme détecteur réflex en réception ; le type choisi est un NPN, OC139. Le second transistor utilisé, TR₂ est un OC71 PNP, type bien connu pour l'amplification basse fréquence. Le fonctionnement de cet ensemble est très simple. Un commutateur à quatre positions et deux directions permet de passer d'émission à réception et vice-versa.

Le signal est prélevé sur la bobine L₁ réalisée sur un noyau de ferrocube, et accordée par le condensateur variable C₂. Sur la position réception, l'antenne est coupée ; celle-ci n'est pas nécessaire et son utilisation, au contraire, sature le transistor, empêchant son fonctionnement.

Le signal accordé est appliqué au transistor TR₁, amplificateur HF. Après amplification, à travers le condensateur C₃, il est dirigé vers la diode détectrice type OA85. Les tensions HF amplifiées détectées par la diode, apparaissent entre les extrémités du potentiomètre R₂ qui sert de régulateur de volume. A l'aide du condensateur électrolytique C₅, les tensions BF détectées prélevées sur le curseur du potentiomètre sont appliquées sur la base du premier transistor amplificateur HF OC139. C'est le principe du montage réflex.

Le signal BF amplifié traverse ensuite la self d'arrêt HF, Ch₁, pour atteindre le primaire du transformateur T₁. Le secondaire de ce dernier est relié à la base du transistor amplificateur BF, TR₂. La charge du collecteur est assurée par le primaire du transformateur d'adaptation du haut-parleur.

Le fonctionnement, en émission, est le suivant. Le haut-parleur est alors utilisé comme microphone. Lorsqu'on parle devant celui-ci, un courant basse fréquence circule dans le secondaire du transformateur T₂ et, par induction dans le primaire, est appliqué à la base du transistor TR₂. Après amplification, le signal prélevé sur le collecteur passe par le commutateur S, dans le secondaire de T₂. Le courant induit dans le primaire de ce transformateur traverse la self de choc Ch₂ pour atteindre le collecteur de TR₁.

Ce transistor est exclu du circuit détecteur par le commutateur S_2 et se comporte comme un oscillateur HF. Le signal modulé HF est alors rayonné par l'antenne. Sur la position émission, on remarque un second condensateur variable C_1 , qui est relié à une petite antenne indispensable pour obtenir un bon rendement. Les deux condensateurs variables sont respectivement réglés sur les fréquences d'émission et de

Sur la position Emission, pour faire fonctionner le transistor TR_1 comme oscillateur, il est nécessaire d'introduire entre le collecteur et Ch_1 , une petite capacité qui sera introduite automatiquement en disposant les connexions de S_1 et de S_2 comme l'indique la disposition pratique de la fig. 2. Cette recommandation est très importante et il faut en tenir compte au cours du câblage.

L'antenne, utilisée uniquement en émission, est constituée par une simple tige d'acier chromé de 20 à 25 cm, reliée directement au condensateur variable C_1 .

MISE EN FONCTIONNEMENT

Après avoir terminé le montage, on placera tout d'abord le commutateur sur la position réception et on accordera sur une émission. L'appareil devra fonctionner immédiatement si l'on n'a fait aucune erreur de câblage.

Pour contrôler la partie émission, il est nécessaire que deux appareils soient réalisés, ou bien on emploiera un récepteur ordinaire réglé sur un point de la gamme dans laquelle on émet. On tourne lentement C_1 jusqu'à ce qu'on entende un souffle dans le récepteur ou un fort sifflement; on dispose ensuite l'émetteur à quelques mètres et, en parlant devant le haut-parleur, on devra entendre la voix dans le récepteur.

La portée de cet émetteur ne dépasse pas cinq cents mètres.

(D'après La Scienza Per Tutti et Electronica.)

LE PLUS VASTE SYSTEME RADIO-TELEPHONIQUE D'EUROPE

Le plus vaste système radio-téléphonique d'Europe a été mis au point par *Pye Telecommunications Ltd* à l'intention du nouveau service londonien de « minicabs ».

L'installation a été mise en fonctionnement avec un réseau de 200 radio-taxis, mais elle doit couvrir un total de 800 « minicabs » d'ici à la fin de l'année.

Une salle de contrôle spéciale, où 20 lignes téléphoniques ont été installées pour commencer, permet d'accueillir une moyenne d'un appel toutes les deux secondes.

La maison *Pye* s'est spécialisée depuis quinze ans dans la fourniture d'équipements radio-téléphoniques pour taxis. Elle en a exporté pour plusieurs millions de livres dans divers pays du monde, parmi lesquels la Belgique et l'Italie. A Paris, les véhicules d'entretien de la Régie Renault sont également équipés de matériel *Pye*.

MATERIEL PYE POUR UN BATEAU DE SAUVETAGE FRANÇAIS

UN radio-téléphone marin de la firme *Pye* équipera le bateau de sauvetage de Dieppe « Jean-Bouvard », qui sera ainsi le premier bateau français à être doté d'une radio à très haute fréquence.

Le « Jean-Bouvard » sera en mesure de communiquer avec les bateaux effectuant la traversée de la Manche ainsi qu'avec les bateaux de pêche disposant de l'équipement adéquat et la station-radio de Boulogne-sur-Mer.

Un ingénieur de la maison *Pye* s'est rendu récemment à Dieppe pour y installer le radio-téléphone en question. Il est prévu de doter d'autres bateaux de sauvetage français d'un équipement similaire.

UN EMETTEUR-RECEPTEUR PORTATIF POUR MARINS NAUFRAGES

UN émetteur-récepteur portatif pour marins naufragés, appelé « Life-Line », est fabriqué par *Clifford and Shell Ltd.*, Sutton (Survey). Il pèse moins de 9 kilos dans un brillant coffret jaune qui flotte sans dommage s'il est jeté par-dessus bord.

Il est muni d'une antenne télescopique et peut être attaché aux genoux de l'opérateur, sur un radeau de sauvetage, par exemple. Pour émettre, il suffit de tourner la manivelle jusqu'à ce qu'un voyant vert s'allume sur le tableau de contrôle; l'émetteur fonctionnera aussi longtemps que ce voyant restera allumé. Le poste peut envoyer un signal de détresse. Il permet également une conversation en phonie à l'aide du combiné. Sa portée officielle est de 160 kilomètres, mais ses signaux ont été captés à des distances beaucoup plus grandes.

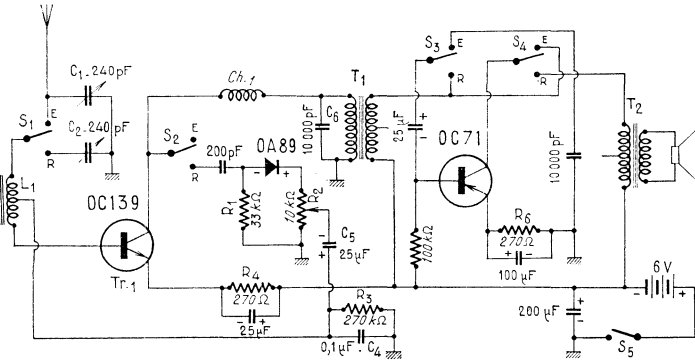


Fig. 1. — Emetteur-récepteur à 2 transistors.

réception qui peuvent être différentes entre elles, et il n'est pas nécessaire d'y retoucher. Le passage de l'un à l'autre mode de fonctionnement s'effectue par la seule manœuvre du commutateur S.

La tension d'alimentation de ce circuit est fournie par une pile de 6 V.

REALISATION PRATIQUE

Le boîtier qui devra contenir tous les éléments de ce dispositif sera constitué en matériau isolant, plastique par exemple, en excluant l'aluminium ou autre métal qui constituerait un écran pour la self sur ferrocube, empêchant toute réception. Les dimensions de ce boîtier ne sont pas critiques; elles dépendront du goût personnel du réalisateur. Précisons seulement que tous les éléments y compris la self, doivent y trouver place. La fig. 2 donne une indication pratique sur la manière dont doit s'effectuer le câblage. Cette disposition a été réalisée et étudiée pour obtenir le rendement maximum.

Le noyau de ferrocube occupe une longueur de 14 cm sur 8 mm de diamètre. Il comporte 63 spires de fil de Litz. La prise est effectuée à la septième spire.

Les deux condensateurs variables C_1 et C_2 sont du type miniature à air ou à mica, et leur valeur est comprise entre 200 et 500 pF.

Il est préférable qu'ils soient pourvus d'un démultiplicateur pour faciliter l'accord. La masse commune à tout le circuit est constituée par les armatures des condensateurs variables C_1 et C_2 , que l'on devra relier entre elles au moyen d'un fil de cuivre.

Le transformateur T_1 , du type inter-étage, à une impédance primaire de 20 000 Ω et une impédance secondaire de 1 000 Ω .

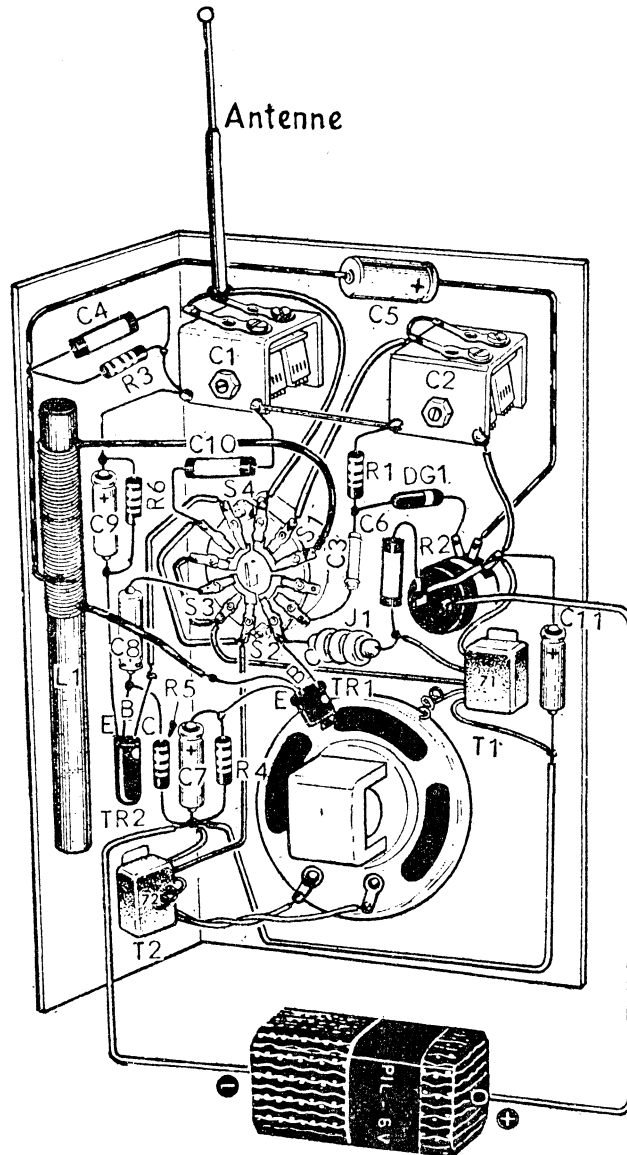


Fig. 2

LES diodes Zener sont actuellement fabriquées par plusieurs constructeurs et disponibles en France. Elles constituent des régulateurs de tension très efficaces pouvant travailler sous des tensions beaucoup plus faibles que les régulateurs classiques à lampe au néon, dont la tension de fonctionnement n'est pas inférieure à 75 V. Sous de nombreux aspects, la diode Zener peut également être comparée au redresseur au silicium. Les caractéristiques essentielles de tels redresseurs sont leur intensité maximum et leur tension inverse de pointe, tension totale apparaissant aux bornes de la diode pour une polarisation inverse, c'est-à-dire avec son anode négative. Si cette valeur de pointe est dépassée, le redresseur est détérioré et sa résistance devient faible dans les deux directions. La destruction se produit lorsqu'en dépassant la valeur de pointe, un courant d'intensité suffisante traverse la diode dans le sens inverse de la conduction.

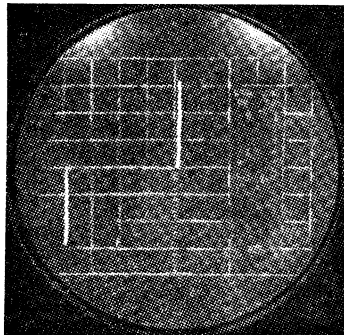


FIG. 1 B

rupture se produit : la résistance inverse normalement élevée diminue brusquement et le courant devient important, n'étant limité que par la résistance des circuits. En augmentant la tension au-dessus de ce point, le courant traversant la diode augmentant proportionnellement mais la tension de la jonction demeure essentiellement cons-

Si la tension d'entrée non régulée augmente, le courant traversant la diode et la résistance de charge augmente également. La résistance de la diode diminue simultanément et le courant traversant la jonction augmente, ce qui provoque une chute de tension plus grande aux bornes de R.

Des variations de charge ont un effet semblable sur la diode régulatrice. Lorsque le courant traversant la charge augmente ou

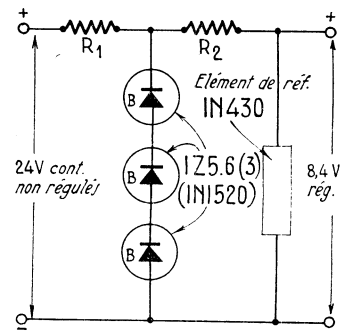


FIG. 4

tension voisine est satisfaisante. En consultant un catalogue de semi-conducteurs, on peut voir que la diode IN1511 (International Rectifier Corp.) de 8,2 V — 750 mW peut convenir.

Lorsque l'on connaît les caractéristiques essentielles de la diode Zener, on peut calculer R. La tension (E_{in}) de la batterie de la voiture varie entre 14 V (maximum) et la valeur de E_z est 8,2 V. Le courant maximum de la diode Ze-

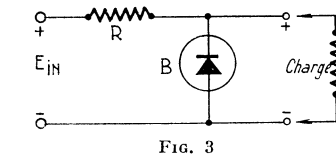


FIG. 3

diminue, la diode Zener en shunt, consomme respectivement moins ou plus de courant. Il en résulte une tension constante de sortie entre les extrémités de la charge.

La possibilité de régler la tension est déterminée par le coefficient de température et l'impédance dynamique de la diode. Une modification de la température de jonction peut déplacer le point de fonctionnement de la diode. L'impédance dynamique peut être comparée à une résistance bleeder connectée aux bornes de sortie d'une alimentation. Plus la résistance dynamique est faible meilleure est la régulation.

La seule inconnue de la fig. 3 est la valeur de la résistance série R. Cette valeur peut être déterminée expérimentalement en montant un rhéostat à la place de R et en le réglant de telle sorte que la consommation de la diode Zener soit égale à 20 % de son courant maximum.

La valeur exacte de cette résistance peut être calculée avec plus de précision en utilisant la formule suivante :

$$R = \frac{E_{in} - E_z}{I_z + I_L}$$

Pour appliquer cette formule, considérons un problème précis de régulation. Supposons qu'il soit nécessaire de régler un oscillateur de fréquence variable à transistors, fonctionnant sur la batterie d'accumulateurs d'une voiture automobile. La consommation de cet oscillateur est de 10 mA, ce qui permet d'utiliser une diode Zener de faible puissance. Nous savons que le fonctionnement de l'oscillateur est satisfaisant sous une tension de 9 volts. En conséquence, une diode Zener prévue pour une



FIG. 4 bis. — Aspect d'un élément de référence

ner, mentionné sur les caractéristiques est de 90 mA. En conséquence, le point normal de fonctionnement (20 % de l'intensité maximum) sera de 18 mA. Il suffit alors d'appliquer la formule précitée et l'on trouve :

$$R = \frac{14 - 8,2}{0,18 + 0,01} = 207 \text{ ohms.}$$

Il est possible d'utiliser une résistance normalisée de 200 Ω à la place de 207 Ω , le courant de la diode se trouvant alors légèrement supérieur ou inférieur sans aucun inconvénient.

La puissance de R peut être déterminée facilement, car l'on sait que la chute de tension aux extrémités de R est de 5,8 V et que l'intensité qui la traverse est de

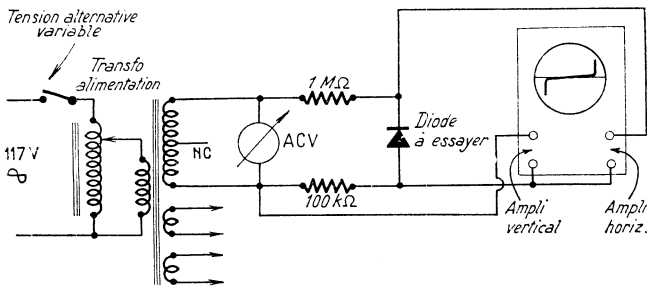


FIG. 1-A

Le montage de la fig. 1-A permet de se rendre compte d'une manière visuelle de la tension inverse de pointe d'un redresseur au silicium et, le cas échéant, de la mesurer. La résistance série évite le passage d'un courant trop important dans le sens inverse de la conduction. Le transformateur d'alimentation a un secondaire haute tension, de 2×400 V. L'oscillogramme relevé est celui de la fig 1B.

DIODES ZENER

En polarisant une diode Zener dans le sens de la conduction (anode positive), elle se comporte comme le redresseur au silicium précité. Après avoir dépassé la barrière de potentiel, d'environ 0,6 V, la résistance de la jonction diminue jusqu'à une faible valeur et la diode est conductrice. Pour une polarisation inverse (anode négative), le courant qui la traverse est très faible.

Toutefois, en augmentant la tension inverse de polarisation, on arrive à un point où une sorte de

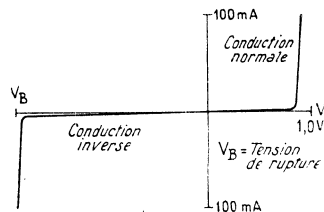


FIG. 2

La fig. 3 montre un schéma classique d'utilisation d'une diode Zener dans un circuit régulateur. La diode, en shunt sur la charge, consomme un courant qui traverse R, en série avec la charge. Le courant traversant R est donc la somme du courant de la diode Zener et du courant de la charge.

$18 + 10 = 28$ mA. Une résistance de 0,5 watt est d'une puissance suffisante.

ELEMENTS DE REFERENCE

Un élément de référence est constitué par un groupe de diode Zener avec un système de régulation de tension très stable pour une gamme de températures importante. De tels éléments sont utilisés dans les calculateurs et pour toutes les applications nécessitant des tensions d'alimentation très stables.

La diode 1N430 est un élément de référence très utilisé outre Atlantique. Elle comprend trois diodes Zener montées en série, l'une polarisée en sens inverse et dont le coefficient de température est positif; les deux autres polarisées dans le sens de la conduction et dont le coefficient de température est négatif. La température n'a ainsi aucune action sur la régulation. La tension de référence du 1N430 est ainsi fournie avec une précision de $\pm 0,001\%$ par degré C pour une gamme de températures comprise entre -55 et $+100^\circ\text{C}$.

De la sorte, la tension de référence ne varie pas de plus $\pm 0,0063$ V pour toute la gamme de températures.

En alimentant le 1N430 par une source de tension régulée, on peut l'utiliser pour remplacer une pile étalon pour l'étalonnage d'un appareil de mesure. La figure 4 montre le schéma d'une alimentation régulée presque parfaite, dont la stabilité est supérieure à $\pm 0,005\%$.

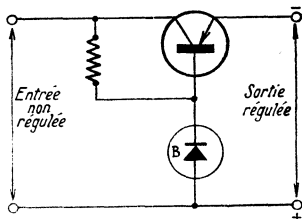


FIG. 5

ALIMENTATIONS REGULEES

Une diode Zener peut être utilisée comme élément de référence dans les alimentations régulées. Pour cette application, la tension de sortie est comparée à la tension de la diode Zener et les corrections sont réalisées si elles sont nécessaires. L'un des montages les plus simples et indiqué par la figure 5, la diode Zener détermine la polarisation d'un transistor monté en émetteur follower.

Si la tension aux bornes de la charge diminue, la polarisation entre émetteur et base augmente. Il en résulte une augmentation de conduction du transistor, ce qui corrige la tension aux bornes de la charge. 1/10 environ du courant traversant la charge traverse la diode de Zener. On peut, en conséquence, avec ce montage utiliser

une diode et un transistor de 1 watt pour remplacer une simple diode Zener sans transistor dont la puissance est de 10 watts.

Bien que les diodes Zener ne soient pas d'ordinaire utilisées sur les alimentations délivrant des tensions assez élevées on peut les associer à des transistors dont la tension émetteur-collecteur est élevée. Le transistor Bendix 2N1136 B, par exemple, a une tension-émetteur-collecteur E_{CB} de 80 V et une puissance de dissipation maximum de 60 watts. Ce transistor est utilisé comme élément en série dans le HT de l'alimentation régulée haute tension de la figure 6.

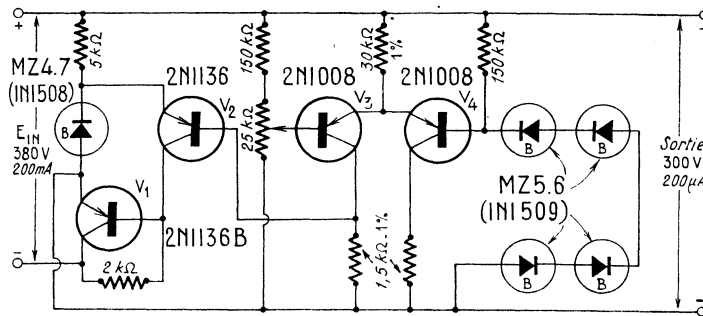


FIG. 6

La différence entre les tensions d'entrée et de sortie est de 80 V avec la charge minimum. Pour la charge maximum correspondant à une intensité de 200 mA, la dissipation du transistor est inférieure à 16 watts.

En fonctionnement, une augmentation du courant de charge provoque une diminution de la polarisation de V_2 par l'intermédiaire de V_3 et V_4 . V_2 augmente la polarisation de V_1 , diminuant sa résistance, ce qui fait augmenter la tension de sortie qui redevient normale. Une diminution du courant de charge produit l'effet inverse, c'est-à-dire une augmentation de résistance qui rétablit la tension de sortie correcte.

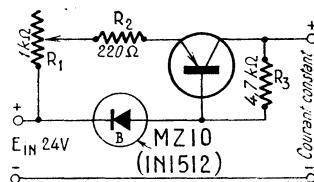


FIG. 7

Les diodes Zener peuvent également être utilisées sur les alimentations délivrant un courant constant. La figure 7 montre un exemple d'alimentation délivrant un courant régulé de 10 mA. Ce montage est tout indiqué pour l'alimentation d'un circuit à transistor faible puissance, le transistor se trouve en effet protégé, sa consommation n'excédant pas 10 mA même dans le cas d'une polarisation anormale.

Sur ce montage, le courant traverse deux branches. La première est constituée par la diode en série avec la résistance de polarisation. La seconde comprend R_1 , R_2

et le transistor. Toute variation de courant traversant R_2 provoque une variation de polarisation de base. La résistance du transistor est modifiée, ce qui corrige le courant. Pour chaque variation d'intensité dans R_2 une variation correspondante égale et opposée de la résistance de jonction du transistor se produit.

AUTRES APPLICATIONS

En dehors des alimentations régulées, les diodes Zener ont de très nombreuses applications. Il suffit de considérer la diode Zener comme une « résistance » spéciale dont la chute de tension à ses ex-

l'excitation est supprimée, la polarisation est nulle et sans dispositif de protection, la dissipation maximum du tube peut être dépassée et le tube détérioré rapidement.

Si, par exemple, il faut protéger un tube dont la dissipation plaque est de 100 watts, on peut utiliser une diode Zener de protection. Il est seulement nécessaire de déterminer, d'après les caractéristiques du tube, la polarisation nécessaire pour que la dissipation maximum ne soit pas dépassée pour une tension plaque déterminée.

Bien que l'on ne puisse considérer une diode Zener comme un condensateur de liaison, elle peut jouer dans certains cas ce rôle. Par exemple, supposons un circuit à deux étages amplificateurs à transistors montés en émetteur commun. Si une diode Zener avec une tension de rupture égale à la tension collecteur de l'étage driver est utilisée, un faible courant la traversera et polarisera le deuxième étage. Les variations de tension collecteur modifient directement la polarisation du deuxième étage. On dispose ainsi d'un amplificateur à courant continu. De plus la diode, sans réactance, permet une excellente courbe de réponse.

La figure 9 montre le schéma d'un dispositif écréteur utilisé sur un radiotéléphone ce qui permet d'augmenter le taux moyen de modulation sans moduler et ainsi d'augmenter le rendement.

L'amplificateur de modulation, dont on voit le circuit plaque sur la figure 9, délivre une tension BF d'environ 30 V lorsqu'il est attaqué par un microphone dynamique. Une faible fraction des tensions disponibles est appliquée à une paire de diodes Zener qui écrètent toute pointe de signal supérieure à 3,9 V. Les harmoniques résultant de cet écrêtage sont atténuées par le filtre passe-bas comprenant L_1 , C_1 et C_2 . La fraction désirée du signal BR est appliquée au modulateur par le réglage du potentiomètre de sortie R_2 . L'écrêtage peut être réglé en déplaçant le curseur de R_2 vers la masse et en déplaçant celui de R_1 vers le condensateur de liaison.

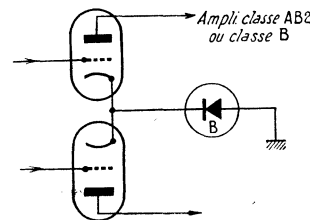


FIG. 8

Ce montage a moins d'utilité en classe A ou AB1, mais est très intéressant en classe B lorsque le courant cathodique varie dans un

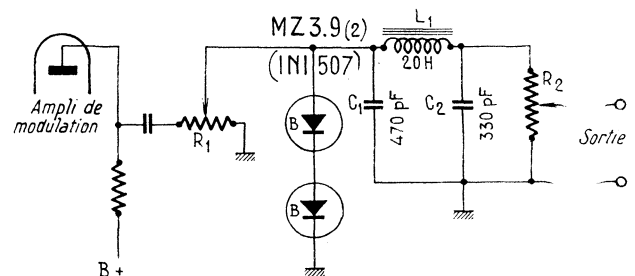


FIG. 9

rapport de 1 à 10. Malgré des variations aussi importantes de courant, la polarisation est fixe.

La diode Zener peut également être montée dans le circuit cathodique d'amplificateurs travaillant en classe C. Ces amplificateurs sont d'ordinaire polarisés par redressement du signal et courant grille. Si

Les diodes Zener sont très utilisées pour la protection des circuits et en particulier des appareils de mesure. En débranchant une pile alimentant un circuit dont l'inductance est élevée, tel que le bobinage d'un relais par exemple, une force contre-électromotrice prend naissance et peut, dans certains cas, détériorer un transistor comman-

tant le courant traversant le bobinage. Il suffit alors de shunter le bobinage du relais par une diode Zener, ce qui évite les surtensions.

Le même problème, sous une forme différente, se rencontre avec les convertisseurs à transistors et les amplificateurs de classe B. Des diodes Zener entre collecteur et émetteur de chaque transistor protègent les transistors.

La figure 10 montre le schéma d'un dispositif de protection à diode Zener utilisé sur un voltmètre. La résistance R du potentiomètre est choisie de telle sorte que

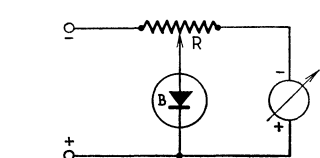


FIG. 10

l'aiguille du milliampèremètre soit à sa déviation maximum qui correspond à la tension convenable. On applique alors à l'entrée la tension totale qui correspond à la déviation maximum et l'on règle le curseur du potentiomètre R jusqu'à ce que l'on constate une diminution

de la déviation. En augmentant alors la tension à une valeur supérieure à la normale, la déviation est légèrement augmentée, mais s'arrête, la diode Zener devenant conductrice. Pour toutes les déviations inférieures, la diode n'est pas conductrice.

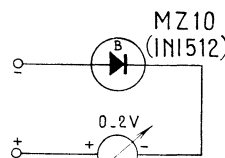


FIG. 11

La figure 11 montre le circuit d'un dispositif permettant d'augmenter la précision de lecture d'un voltmètre. S'il est nécessaire, par exemple, de connaître avec exactitude une tension de 13 V, pour un régulateur de tension d'automobile en particulier, une diode Zener de 12 V est montée en série avec un voltmètre continu de 2 V qui indiquera 12 V à la graduation 0 de l'échelle et 14 V à la déviation maximum.

(D'après *Radio Electronics*, janvier 61.)

POUR LES SONORISATEURS: Le mégaphone RCA

Le mégaphone RCA, modèle CRM-S1 A, entièrement transistorisé, est particulièrement destiné au public address, à la signalisation acoustique des navires en cas de brume et peut éventuellement servir de klaxon pour les bateaux de petit tonnage.

La portée du mégaphone est supérieure à deux kilomètres. Il est alimenté par deux piles de 6 V, montées en série. La consommation sans modulation est de l'ordre de 70 mA. Elle croît jusqu'à 500 mA pour la puissance modulée maximum.

L'équipement complet comprend l'amplificateur, les piles, un haut-parleur de sonorisation à pavillon de 21 cm de diamètre, un micro à réluctance variable, commandé par bouton poussoir. Le poids total de cet ensemble est de l'ordre de 6 kg.

Le haut-parleur est monté sur rotules, sur la partie supérieure du coffret et peut subir une rotation horizontale de 360° et une rotation verticale de 90°. Il peut également être éloigné du coffret grâce à un câble spécial de liaison.

Essentiellement, ce mégaphone est constitué par un amplificateur BF de puissance alimentant le haut-parleur par un oscillateur basse fréquence pour la signalisation auto-

matique dont la mise en service à intervalles réguliers est assurée par un multivibrateur.

La figure 1 montre le schéma légèrement simplifié du mégaphone RCA. L'entrée comprend deux prises de jacks. Le jack auxiliaire attaque la base du premier transistor préamplificateur lorsqu'une sensibilité supérieure est requise: bobine d'induction téléphonique, enregistreur magnétique, etc...

Le micro attaque la base du deuxième préamplificateur 2N217 (micro à réluctance variable).

L'oscillateur BF est équipé d'un 2N217 monté en oscillateur Hartley. Sa fréquence est de l'ordre de 400 à 500 c/s. Le schéma est conçu pour que cet oscillateur délivre la fondamentale et de nombreux harmoniques pour que le son soit plus agréable. Le secondaire du transformateur oscillateur BF T₃ est relié à S₂ et S₃. S₃ est le commutateur de mise en service de l'oscillateur BF dont les tensions de sortie sont appliquées à l'entrée de l'amplificateur BF (1^{er} étage) par un condensateur de 560 pF.

Le commutateur S₃ est normalement ouvert. Lorsqu'il est fermé, la résistance de 1 500 Ω du circuit collecteur du transistor V₇ 2N217 se trouve en série avec l'alimentation de l'oscillateur. Les transistors V₇ et V₈ du multivibra-

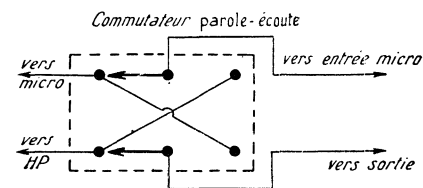


FIG. 2. — Inter et mégaphone

teur sont alternativement conducteurs et au cut-off. Lorsque V₇ est au cut-off, la tension appliquée à l'oscillateur est suffisante pour qu'il fonctionne. Lorsqu'il est conducteur, la chute de tension aux extrémités de la résistance est trop élevée pour permettre ce fonctionnement. Le multivibrateur est réglé de façon à obtenir des appels sonores de deux secondes, suivis d'une période de silence de six secondes.

En adaptant le commutateur parole-écoute de la figure 2, on transforme le mégaphone en interphone. Sur la position « parole », l'appareil est utilisé comme mégaphone et sur la position « écoute » les branchements au micro et au haut-parleur sont inversés: le haut-parleur constitue un micro directionnel très sensible et le micro joue le rôle d'écouteur.

(Radio Electronics.)

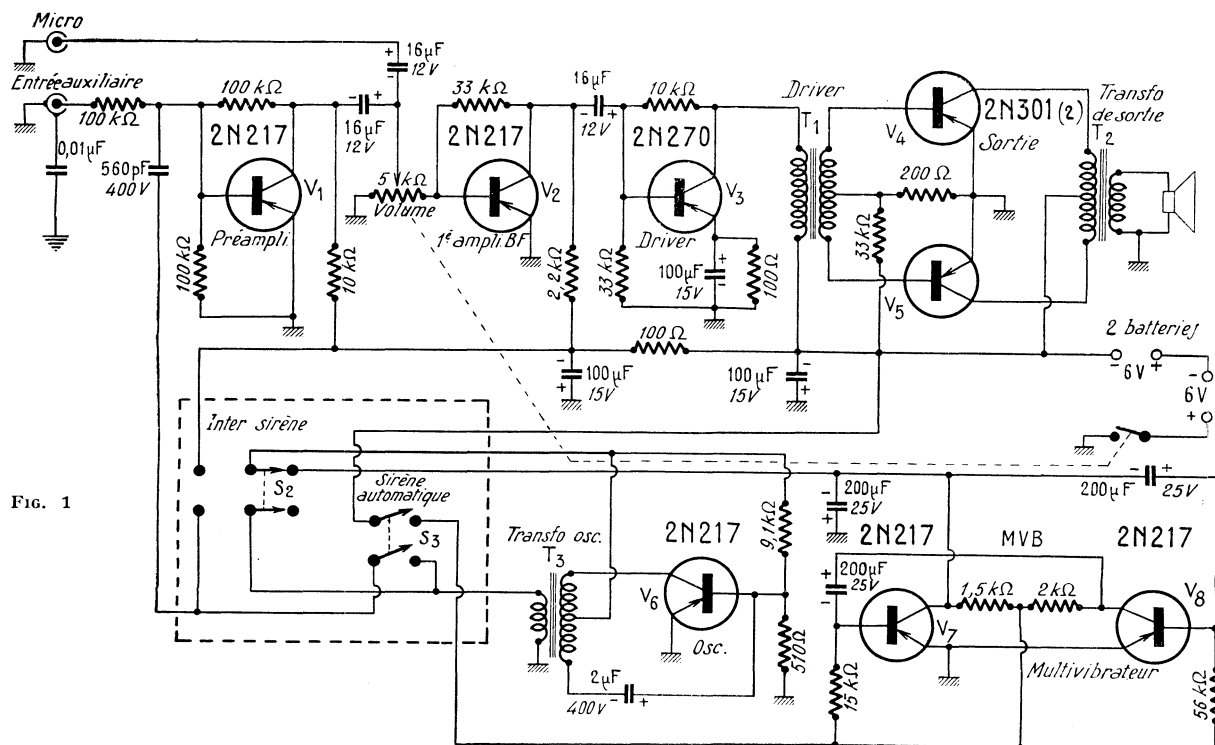


FIG. 1

SOURCE D'ALIMENTATION RÉGULÉE

à transistors

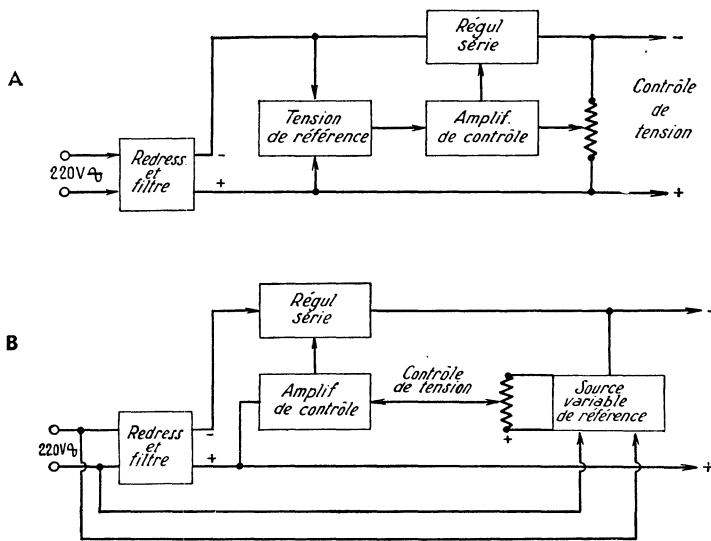


Fig. 1 A et B

La source d'alimentation représentée à la fig. 2 permet d'obtenir une tension de sortie variable entre 3 et 25 V, avec régulation en face des variations de charge, pour un courant de pointe de 0,5 A et une ondulation de sortie inférieure à 20 mV. La régulation est supérieure à 0,1 % entre la sortie à vide et à pleine charge de 0,5 A. En outre, la source comporte un circuit limiteur de courant qui peut être ajusté pour couper la tension à n'importe quelle valeur de courant située entre 10 et 500 mA, constituant ainsi un circuit de protection contre les courts-circuits et protégeant les transistors dans le circuit d'utilisation.

Avec les circuits conventionnels de régulation de tension, il est très difficile d'obtenir un contrôle de tension sur une gamme étendue, et de conserver en même temps une bonne régulation, en n'importe quel point de cette gamme. Le diagramme de la fig. 1 A illustre la raison de cette caractéristique dans un circuit conventionnel. A l'amplificateur de contrôle parviennent deux tensions : une de référence qui ne varie pas avec les variations du secteur ou de la charge, et l'autre provenant du curseur d'un potentiomètre monté entre les bornes de sortie de la source. L'amplificateur de contrôle règle le courant à travers le régulateur série et équilibre la tension sur le curseur du potentiomètre avec la tension de référence. Tout changement dans le courant de charge est immédiatement compensé pour maintenir cet équilibre en effectuant la régulation de cette manière. La tension de sortie est déterminée par la position du curseur du potentiomètre. Si la source d'alimentation est ajustée pour une tension de sortie élevée, le curseur du potentiomètre est situé vers l'extrémité positive et la variation

de la tension de sortie reste limitée par le potentiomètre. Il en résulte qu'il est nécessaire d'avoir une variation très grande de la tension de sortie pour produire le même courant de compensation que celui qui serait nécessaire si la source était ajustée pour une faible tension de sortie. De cette manière, le circuit conventionnel possède une bonne régulation sur les basses tensions et une médiocre régulation sur les tensions élevées.

En outre, la tension de sortie minimum de la source est nécessairement supérieure à la tension de référence, et le fonctionnement du potentiomètre de contrôle est si peu linéaire que sur les tensions élevées, il est difficile de trouver une bonne position.

Le ronflement de sortie d'une source d'alimentation se réduit beaucoup avec la caractéristique de l'amplificateur de régulation et en réalité, cette caractéristique donne un filtrage équivalent à un circuit réel de filtrage. Avec le circuit conventionnel, l'amplitude

du ronflement qui entre dans l'amplificateur de contrôle est aussi limitée par le potentiomètre de contrôle de tension, et la source aura un faible pourcentage de ronflement de sortie quand la tension est basse, mais il sera plus important avec une tension élevée.

Le diagramme de la fig. 1 B représente une méthode plus intéressante pour alimenter l'amplificateur de contrôle.

La tension de référence est une source variable.

Une entrée de l'amplificateur de régulation est alimentée par le curseur d'un potentiomètre connecté sur cette course, et l'autre extrémité de l'amplificateur est reliée à la masse. Cette entrée est équilibrée quand la tension du curseur du potentiomètre est égale et opposée à la tension de sortie de la source d'alimentation. Avec ce circuit, toute la variation de la tension de sortie et tout le ronflement de sortie entrent dans l'amplificateur de contrôle, c'est pourquoi toute la source de référence varie avec les variations de la tension de sortie.

Pour obtenir la tension non régulée, on utilise un transformateur dont le secondaire fournit une tension de 25 V sous un courant de 1 ampère. Cette tension est redressée par un redresseur au sélénium à onde entière, et filtrée en partie par un condensateur électrochimique de 500 μ F 50 V, C_1 . Cette tension redressée est appliquée à travers la résistance R_1 au collecteur du transistor régulateur V_4 . L'émetteur de ce transistor alimente le second condensateur de filtrage, C_2 , et constitue la borne de sortie de la source d'alimentation. La base de V_4 est à la masse à travers R_4 pour compenser la perte à travers le transistor.

Le transistor V_2 est connecté à l'entrée de V_4 . La base de V_2 est couplée directement au collecteur de V_3 . Ces trois transistors forment un amplificateur ayant un

gain de courant supérieur à 10 000.

La base de V_3 est connectée, à travers la source variable, à la sortie de la source d'alimentation.

De cette manière, les variations de la tension de sortie sont amplifiées à la base de V_3 , et sur V_4 apparaissent les courants de compensation très amplifiés. Le courant de base de V_3 est limité par R_3 pour éviter d'endommager le transistor.

Il est évident que la tension de sortie et celle de la source variable, qui constitue la tension de référence, varient avec les variations de la tension du secteur. Cependant, si on le désire on peut, en utilisant une tension légèrement supérieure, les stabiliser avec une diode Zener.

La tension de sortie peut être ajustée jusqu'à une valeur inférieure à 2 V. Tout le courant délivré par la source passe par la résistance R_1 , et la chute de tension dans cette résistance est proportionnelle au courant de charge. Le transistor V_1 , du type N.P.N. est monté en amplificateur à émetteur commun pour contrôler cette tension, et ferme le relais RL_2 , quand le courant de sortie atteint une valeur déterminée. Avec R_1 ajustée au maximum, un courant de charge de 10 mA actionne le relais. Les contacts de RL_2 normalement fermés sont connectés au circuit de RL_1 . Si on ouvre les contacts de RL_2 par un courant de surcharge, RL_1 s'ouvre et coupe l'entrée du redresseur.

La source est protégée contre les courts-circuits. Nous avons vu que le courant maximum à travers V_4 est de 2 ampères ; le courant maximum de la source d'alimentation, pour les hautes tensions, est limité par le transformateur et le redresseur. Sur les basses tensions, le courant de sortie est limité par la dissipation du transistor.

D'après Electronics World.

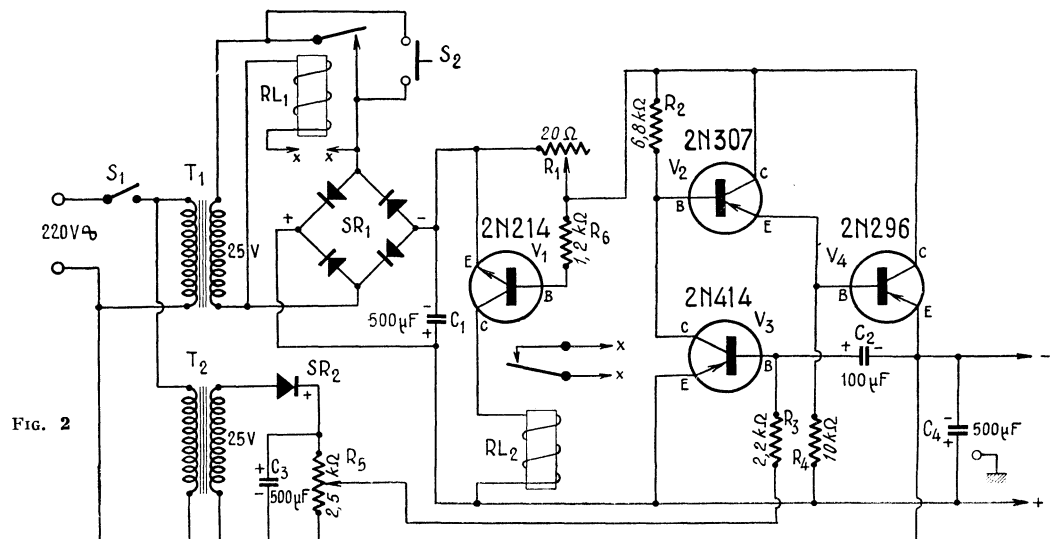


Fig. 2

ALIGNEMENT VISUEL DES RÉCEPTEURS A MODULATION DE FRÉQUENCE

RECEPTEUR FM A DISCRIMINATEUR CLASSIQUE

LES principaux étages d'un récepteur FM à discriminateur sont rappelés par la figure 1. L'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope est à relier en A ou en B, selon que l'on aligne les transformateurs moyenne fréquence ou le discriminateur. Le balayage sera réglé à peu près à 200 kc/s de part et d'autre de la fréquence médiane MF. On commence par brancher le générateur à la grille du dernier tube MF et l'on remonte jusqu'à la grille de la mélangeuse. Pour un balayage sinusoïdal à 100 c/s et le branchement de l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope au point A, on obtient une courbe de la forme indiquée par la figure 6. En utilisant la sortie dents de scie à 100 c/s du générateur, on peut voir sur l'écran du tube cathodique l'image réfléchie dont nous avons expliqué la formation dans un précédent article : il suffit alors de régler les trimmers des transformateurs MF de façon à ne voir qu'une seule image, d'amplitude maximum. La courbe de réponse est symétrique et l'amplificateur MF est aligné.

Après avoir aligné les étages MF et limiteur, brancher l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope en B et ajuster les trimmers C_1 et C_2 du primaire et du secondaire du discriminateur de façon à obtenir les courbes 2 a ou 2 b. La trace A-B n'est plus linéaire dans le cas d'un réglage incorrect du primaire (fig. 8). Si l'on obtient une courbe telle que celle de la figure 9, c'est le réglage du secondaire qu'il faut retoucher.

LE GENERATEUR FM

Comme pour l'alignement des récepteurs de télévision, le générateur FM doit comporter un oscillateur de fréquence fixe modulé en fréquence et un oscillateur variable. A la sortie du tube mélangeur on recueille les fréquences somme et différence, modulées en fréquence.

La moyenne fréquence standard des récepteurs FM est d'ordinaire de 10,7 Mc/s. L'oscillateur variable du générateur est donc à accorder sur une fréquence de 10,7 Mc/s au-dessus ou au-dessous de la fréquence fixe, le plus souvent de 50 Mc/s. Choisissons la fréquence inférieure, soit 39,3 Mc/s. En supposant la précision de l'oscillateur de 1 %, nous pouvons commettre une erreur de 0,393 Mc/s. Pour la même précision de l'oscillateur fixe, l'erreur est de 0,5 Mc/s. Si les deux erreurs sont dans le même sens, l'erreur totale est de $0,393 + 0,5$ Mc/s, soit près de 0,9 Mc/s, ce qui représente une erreur de plus de 8 % pour la fréquence de 10,7 Mc/s. C'est la raison pour laquelle certains techniciens com-

mencent parfois à accorder les transformateurs MF sur la fréquence de 10,7 Mc/s, à l'aide d'un générateur à modulation d'amplitude, dont la précision est de $\pm 1\%$ à 10,7 Mc/s, et terminent l'alignement à l'aide d'un générateur FM. Il suffit alors d'accorder le générateur FM sur une fré-

quente voisine de 39,3 Mc/s, jusqu'à centrer la courbe de réponse sur l'écran, sans s'occuper de la valeur de la fréquence indiquée par l'aiguille du générateur.

Le détecteur, indiqué par la figure 10, est très souvent utilisé sur les récepteurs FM. Il permet de supprimer l'étage limiteur, ce type de détecteur n'agissant uniquement que pour les variations de fréquence et indépendants des variations d'amplitude. Il présente de plus l'avantage de disposer d'une tension continue proportionnelle à l'onde porteuse reçue. On a ainsi la possibilité de commander automatiquement le gain des étages MF et HF.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS FM EQUIPEES DE DISCRIMINATEURS DU TYPE DETECTEUR DE RAPPORT

Le schéma de principe d'un tel discriminateur est donné par la figure 10. On injecte sur la grille du dernier tube MF (point A) un signal FM de fréquence médiane égale à celle de la MF, par l'intermédiaire d'une résistance de quelques centaines d'ohms. Le swing est réglé à environ 200 ou 300 kc/s au total, c'est-à-dire à 100 ou 150 kc/s de part et d'au-

tre de la fréquence médiane. L'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope est reliée au point B ou au point C. Avec un tel branchement, on utilise une formule pour savoir si le générateur FM et l'oscilloscope peuvent être employés pour l'alignement selon la méthode précitée.

La déflexion en inches sur l'écran de l'oscilloscope doit être approximativement égale à trois fois la tension de sortie du générateur, exprimée en millivolts, divisée par la sensibilité de l'oscilloscope, exprimée en millivolt nécessaires pour une déflexion de un inch. Supposons, par exemple, que nous possédions un oscilloscope d'une sensibilité de 25 mV par inch et un générateur FM ayant une tension de sortie maximum de 30 mV sur

10,7 Mc/s. La déviation doit être de $3 \times 30 / 25 = 3$ inches. Il existe quelques oscilloscopes d'une sensibilité inférieure à 30 mV; leur utilisation ne permettrait pas d'obtenir des traces d'amplitude verticale suffisante. Si la sensibilité est aussi faible que 500 mV, il devient nécessaire d'utiliser d'autres méthodes d'alignement.

Avec un oscilloscope n'étant

prévu seulement que pour un balayage horizontal de 50 p/s, on obtient les courbes de la figure 2 a (swing de 200 kc/s) ou de la figure 2 b (swing de 400 kc/s) pour un alignement correct du discriminateur. Pour atteindre ce résultat, on règle les condensateurs d'accord des circuits primaire et secondaire du discriminateur.

Lorsque le balayage de l'oscilloscope peut se faire linéairement à 100 p/s, on obtient pour l'alignement correct du discriminateur les courbes de la figure 3 a (swing de 200 kc/s) ou de la figure 3 b (swing de 400 kc/s).

Dans le cas du balayage sinusoïdal 50 c/s (fig. 2 a et 2 b) il faut d'abord ajuster le primaire du discriminateur, jusqu'à l'obtention d'une trace de hauteur maximum entre A et B. On aligne ensuite le secondaire pour obtenir une trace entre A et B la plus linéaire possible. L'expérience prouve qu'avec certains discriminateurs, il est préférable de ne pas dépasser la valeur de 200 kc/s pour le swing du générateur FM. Naturellement, les primaire ou secondaire du discriminateur peuvent être accordés soit par trimmers, soit par noyaux magnétiques réglables.

Si le balayage horizontal de l'oscilloscope est linéaire, à 100 c/s,

on doit obtenir, comme nous correct. On doit commencer par aligner le primaire de façon à avoir une déflexion verticale maximum entre AB et A'B'. On aligne ensuite le secondaire jusqu'à ce que le point de recoupement C se trouve au milieu de l'écran. Un réglage l'avons indiqué, les courbes des

(Suite bas de la page suivante.)

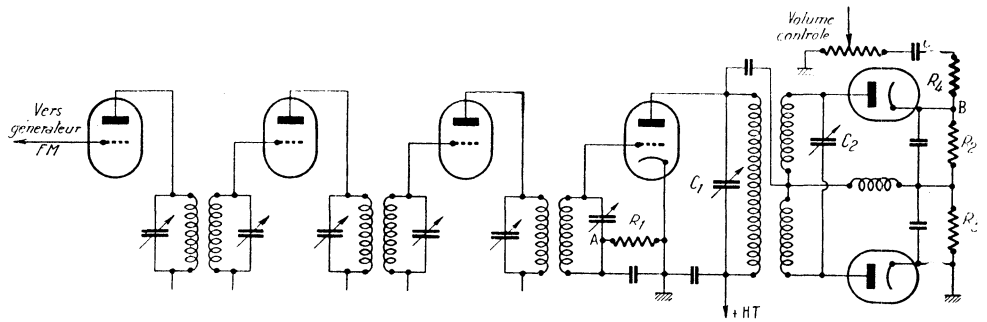


FIG. 1

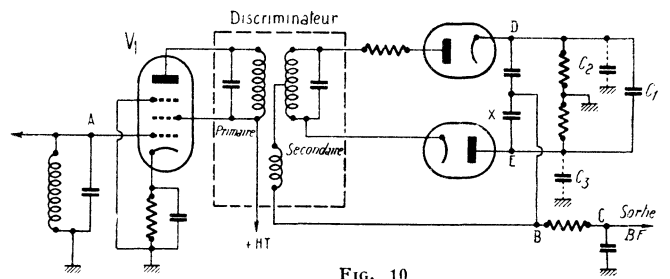
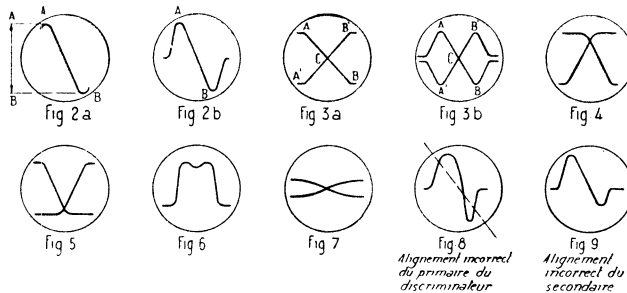


FIG. 10

COMMENT IL NE FAUT PAS TRAITER UN TRANSISTOR

DEPUIS quelque temps, le dépannage des appareils à transistors tend à devenir chose courante. Aussi avons-nous jugé utile de vous fournir quelques renseignements à ce sujet. Comme vous le savez, les tubes électroniques peuvent supporter une certaine surcharge. Si un tube est soumis à une tension anodique supérieure à la tension normale, il en résulte un raccourcissement, peu important dans la plupart des cas, de sa durée de vie. C'est là le seul inconvénient.

Il en est tout autrement pour un transistor. En soumettant un transistor à une tension de collecteur trop élevée, on provoque, dans la majorité des cas, sa destruction (claquage).

Nous basant sur notre expérience, nous allons mentionner, dans les 13 points suivants, ce qu'il faut éviter à tout prix lorsqu'on manipule des transistors.

1. Court-circuit en fonctionnement des fils de sortie, spécialement

entre collecteur et base (l'emploi de pinces crocodile assez fréquent peut provoquer un tel court-circuit).

2. Soudage lorsque le transistor est sous tension.

3. Utilisation d'un fer à souder de trop grande puissance ou présentant une mauvaises dissipation thermique. Même si le transistor n'est pas détérioré, ses caractéristiques risquent d'être modifiées.

4. Utilisation d'un fer à souder dont la pointe est conductrice (dans le cas d'un fer à souder non mis à la masse, il peut se produire un court-circuit entre la pointe et l'enroulement de chauffage sans que l'utilisateur s'en aperçoive). Nous recommandons, d'ailleurs, l'emploi d'un fer à souder à basse tension, alimenté par un transformateur de secteur.

5. Utilisation d'un fer à souder miniature alimenté par la pile qui alimente le récepteur. En général,

la pointe de ces fers est reliée à l'enroulement de chauffage. En travaillant sur un récepteur de voiture, par exemple, il peut arriver que vous soyez tenté de brancher le fer sur l'accumulateur qui alimente le récepteur. Vous risquez alors de vous voir contraints à remplacer les condensateurs électrolytiques et les transistors du récepteur.

6. Rupture du courant dans une bobine d'induction dont le circuit comporte un transistor. Au moment de la rupture, il se produit une tension temporaire très élevée qui peut entraîner la détérioration du transistor.

7. Mesures de tensions à l'aide d'un instrument à basse impédance. Utiliser de préférence un instrument à 20 000 Ω/V et, si possible, 40 000 Ω/V .

8. Utilisation d'une sonnette pour la localisation d'une panne.

9. Utilisation de la plus petite gamme d'un ohmmètre. Le cou-

rant de l'instrument peut être suffisamment élevé pour entraîner la détérioration d'un transistor.

10. Confusion entre les pôles de la pile.

11. Application d'une tension trop élevée en cas d'alimentation secteur.

12. Montage erroné d'un transistor.

13. Si vous portez une blouse en nylon, celle-ci peut être chargée d'électricité statique qui peut alors détériorer un transistor au moindre contact.

Que ces règles, cependant, ne vous effrayent pas !

Un transistor ne se détériore pas au moindre regard. Dans 99 % des cas, un mauvais montage d'un transistor (inversion du collecteur et de la base) a pour seule suite une légère augmentation du courant. Mais à la longue, le manque de précautions peut parfois avoir des suites fâcheuses.

R.A.

ALIGNEMENT VISUEL (suite de la page précédente)

fig. 3 a ou 3 b pour un alignement incorrect du secondaire se traduit par les courbes des figures 4 ou 5.

Pour le même balayage à 100 c/s, il existe un moyen rapide de s'assurer si l'alignement du discriminateur est parfait : en réglant la fréquence du générateur sur une fréquence distante de 0,4 Mc/s de

part et d'autre de la fréquence médiane, les traces de la fig. 3 a doivent se transformer selon celles de la figure 7. Pour les deux fréquences respectives, elles doivent être de même amplitude et de même forme.

Pour le genre de discriminateurs dont nous parlons, il est possible

d'obtenir une courbe telle que celle de la figure 6, en utilisant un balayage à 50 c/s pour la déflexion horizontale et en débranchant le condensateur électrolytique C_4 , ou C_2 et C_3 , qui remplacent parfois C_1 sur certains montages. L'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope doit alors être branchée en

D ou en E (fig. 10). Cette méthode ne permet pas d'aligner le secondaire du discriminateur, mais on peut régler le primaire, ou aligner les étages MF, en remontant vers la grille du tube changeur de fréquence. La courbe obtenue doit être symétrique et d'amplitude maximum, comme indiqué par la fig. 6.

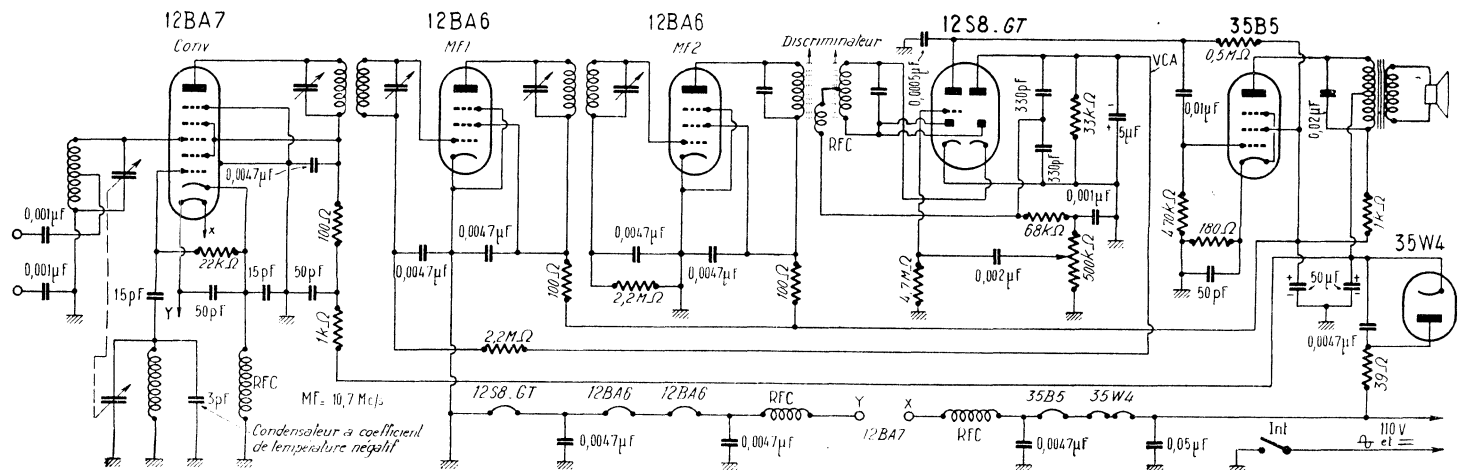


FIG. 11. — Exemple de récepteur FM

L'Indicateur d'accord

POUR RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION ET CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE LUMINOSITÉ ET CONTRASTE

L'INDICATEUR d'accord, sur un récepteur de TV, permet un réglage exact du contrôle d'accord, contrôle qui ordinairement est effectué approximativement en se basant sur des sensations parfois inexactes.

Il existe différents circuits et différentes méthodes, selon les maisons constructrices. On tend généralement à provoquer sur l'écran du tube une image (barre, ou barres verticales, carré lumineux, etc.) au moyen d'impulsions prélevées sur un générateur local, images qui dénoncent l'accord inexact et qui apparaissent ou disparaissent quand, après correction on ramène sur la partie inclinée de la courbe de réponse MF (50 %), la porteuse MF vidéo.

Un circuit de ce genre est représenté à la fig. 1; il est dû à Blaupunkt, qui l'a utilisé sur les téléviseurs de sa fabrication et l'a appelé « Bildkompass » (boussole d'image). Ce circuit est provisoirement mis en service par la pression du bouton de commande et disposé ensuite hors circuit lorsque l'accord est réalisé.

Le système prévoit une pentode et deux diodes supplémentaires (V_1 , D_1 et D_2), V_2 et V_3 étant déjà utilisées dans les fonctions de compensatrice pour l'une, et de génératrice de tension CAG pour l'autre.

Ces deux lampes exigent donc une commutation au cours de l'accord, commutation qui s'effectue précisément par une simple pression du bouton de commande.

Le circuit oscillant L_2C_2 , accordé sur une fréquence quintuple de la fréquence ligne (78 125 Hz), est excité par des impulsions à fréquence ligne (15 625 Hz) prélevées sur le transformateur de sortie horizontale, impulsions représentées à la fig. 2 A. Celles-ci font osciller le circuit L_2C_2 , sur la fréquence 78 125 Hz.

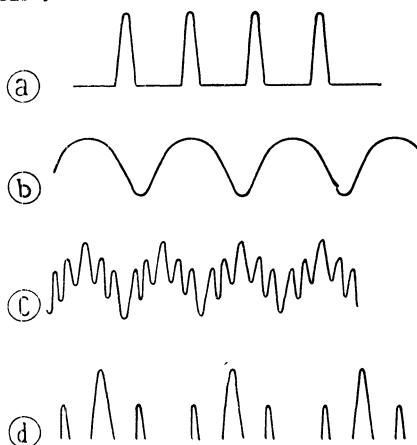


FIG. 2

Ces oscillations sont superposées aux impulsions paraboliques à fréquence ligne représentées fig. 2 B. La résultante est indiquée fig. 2 C. Les oscillations de fréquence 78 125 Hz sont réglées de manière à reproduire la forme indiquée, c'est-à-dire de manière à faire coïncider exactement une impulsion sur le sommet de chaque impulsion parabolique. L'oscillation résultante de la figure 2 C est appliquée à l'anode de la diode D_2 , qui polarise négativement V_2 , de telle façon que cette lampe est bloquée pendant toute l'oscillation, sauf sur les trois impulsions plus grande représentées à la fig. 2 D. Ces impulsions, après amplification par V_2 , sont appli-

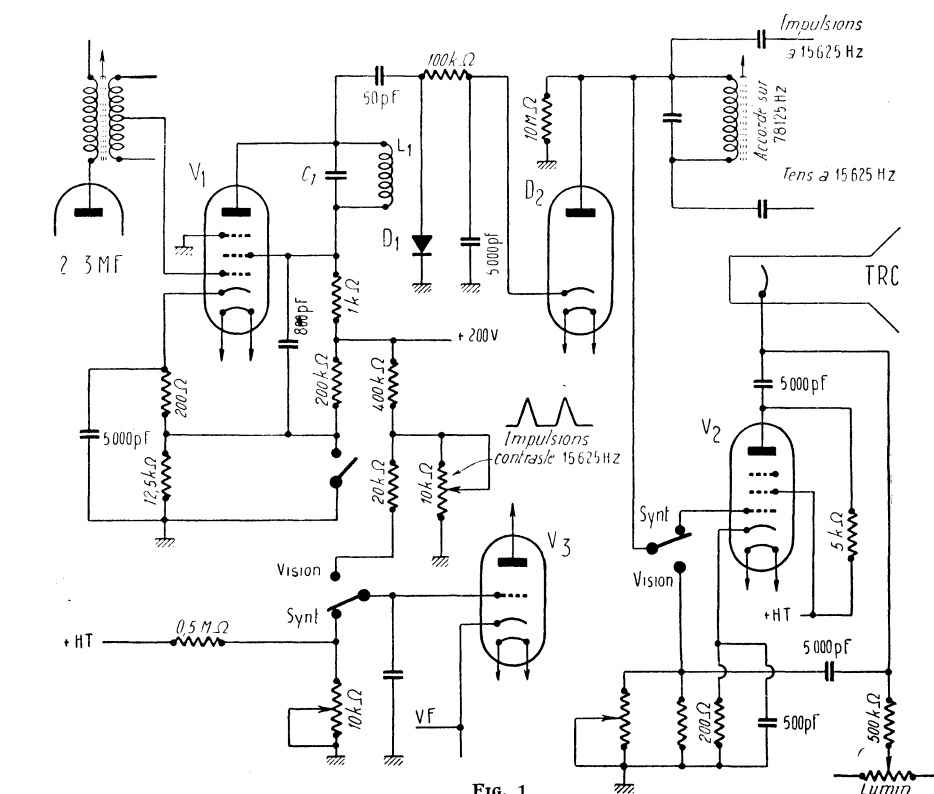


FIG. 1

quées au tube cathodique et provoquent une barre noire verticale sur la moitié de l'écran.

Si on accroît la tension négative de polarisation de V_2 , le blocage est total sur toutes les impulsions de la fig. 2 D, et la barre noire se resserre jusqu'à disparaître. Cet accroissement de polarisation négative s'obtient en prélevant sur un transformateur MF l'oscillation de fréquence égale à celle de la porteuse vidéo MF. La lampe V_1 est, en effet, reliée à un transformateur MF, et possède, dans son circuit anodique, un circuit L_1C_1 accordé sur la fréquence de la porteuse vidéo. Quand l'accord est exact, l'amplitude de la porteuse vidéo est maximum et la diode D_1 donne une polarisation négative qui, ajoutée à la précédente, bloque complètement la lampe V_2 , et fait disparaître la barre verticale noire sur l'écran du tube, et indique ainsi la position exacte de la porteuse vidéo MF sur la courbe, et ainsi l'accord exact.

Un circuit un peu différent, utilisé dans le même but sur un récepteur Schaub-Lorenz est désigné sous le nom de « Bild-Pilot » ou pilote d'image. Ce circuit est représenté à la fig. 3 et est également mis en circuit au moyen d'un bouton à pression au cours de l'opération de la mise au point de l'accord.

Du circuit du quatrième étage amplificateur MF, on prélève le signal BF, à la fréquence de la porteuse vidéo MF. Un amplificateur à bande étroite (100 kHz) comporte en effet, dans la grille de V_1 , un circuit L_1C_1 accordé sur la porteuse MF vidéo. Ce signal amplifié par V_1 est redressé par la diode D_1 ; on obtient de cette façon une tension continue variable suivant l'accord, c'est-à-dire maximum sur l'accord exact qui pourrait être d'ailleurs un indicateur visuel conventionnel, comme par exemple, l'œil magique. Ce genre d'indicateur

n'est pas indiqué pour ne pas détacher l'attention du spectateur du tube cathodique. On utilise alors des impulsions capables de produire une image, dans ce cas, en forme de coin blanc qui diminue en largeur et en hauteur avec l'accord.

Dans ce but, on emploie un circuit modificateur d'impulsions constitué du transformateur Tr_v , dont le primaire est accordé sur la fréquence ligne, et auquel on applique des impulsions prélevées sur le transformateur de sortie horizontale; sur le secondaire, on obtient une oscillation à allure sinusoïdale redressée par les deux diodes D_2 et D_3 , déterminant un train d'impulsions à fréquence double (31 250 Hz). Ces impulsions appliquées à la grille de la triode V_2 , qui reçoit également la tension continue variable obtenue par le redressement de la porteuse MF vidéo, rend la lampe conductrice à la fréquence des impulsions (31 250 Hz) mais dont la durée de conduction, pour chaque impulsion, dépend de la polarisation due à l'amplitude de la porteuse vidéo. Sur la même figure, on voit, en b, comment la tension de polarisation obtenue déplace le point de fonctionnement de V_2 , et permet le passage d'impulsions d'autant plus courtes que l'accord est exact.

Les impulsions issues de V_2 sont appliquées à V_3 qui fonctionne en limitatrice, nivelant l'amplitude des oscillations, mais en maintenant leur largeur et leur durée. De V_3 , les impulsions sont appliquées au tube cathodique. Dans ces conditions, ces impulsions produiront une barre blanche verticale, toujours d'autant moins large que l'accord est meilleur, mais les constructeurs ont considéré que l'observation de la barre est insuffisamment précise et préfèrent, comme point de repère, le carré qui permet un accord plus facile.

A cet effet, on applique au milieu du secondaire du transformateur TR_v un signal en dent de scie à double-fréquence image (50 Hz) prélevé sur le secondaire du transformateur de sortie verticale. De cette façon, ces impulsions sont superposées aux oscillations sinusoïdales dans le circuit transformateur d'impulsions. La forme des impulsions qui, à la sortie, sont appliquées à V_s, varie progressivement avec le carré de la fréquence, afin de permettre, en définitive, de piloter le rayon cathodique de manière à obtenir l'image à carré blanc. Celle-ci est réduite en hauteur (et donc en largeur) avec l'amélioration de l'accord, c'est-à-dire avec l'accroissement de la tension de polarisation provenant de la porteuse MF vidéo, comme on l'a vu précédemment.

CONTROLE AUTOMATIQUE DE LUMINOSITE ET DE CONTRASTE

Suivant l'éclairement du local, il est nécessaire de modifier la luminosité moyenne de l'écran du téléviseur, et, en même temps, pour maintenir le niveau du contraste à la valeur normale, il est nécessaire d'augmenter l'amplification du récepteur qui, comme on le sait, agit sur le gain de la section HF-vidéo-fréquence.

Cette nécessité est encore plus évidente quand on passe de la réception, à la lumière diurne, à la réception de nuit, dans des conditions de faible éclairage ou même, sans éclairage.

Pour éviter la nécessité d'un double réglage (de luminosité et de contraste), on utilise sur les récepteurs Metz un contrôle automatique de luminosité et de contraste, qui porte automatiquement les deux niveaux à une valeur optimum. Pour cela, on utilise un circuit auxiliaire représenté schématiquement à la fig. 4.

Une double triode (du type ECC81) remplit deux fonctions. Le premier élément triode fonctionne en générateur-amplificateur de tension continue, modifiant la polarisation de g₁ du tube cathodique, et l'autre élément triode fonctionne comme générateur de tension CAG, qui agit en fonction de l'éclairement du local dans lequel s'effectue la réception.

La triode A de la ECC81 pourrait être considérée comme restituatrice de la composante continue, elle constitue, au contraire, un générateur de la tension de contrôle de luminosité en fonction du contraste.

La triode B de la ECC81, fonctionnant en générateur conventionnel de la tension CAG, est pilotée par une cellule photo-électrique au sélénium. Sa polarisation dépend donc du flux lumineux qui touche la cellule S. Avec ce dispositif, si l'éclairement extérieur est élevé, la tension de contrôle CAG diminue, fait croître l'amplification et ainsi le contraste : les signaux vidéo plus élevés provoquent en même temps, à travers la triode A, une augmentation de la luminosité. Inversement, une diminution de la luminosité ambiante provoque une augmentation de la tension de contrôle CAG (toujours par l'action de S₁ sur la triode B) et en conséquence, les signaux vidéo moins élevés qui traversent la triode B réduisent en même temps la luminosité.

CIRCUITS ANTIPARASITES

Afin de minimiser l'action des parasites électriques sur la stabilité du synchronisme ou directement sur l'image, on utilise, sur plusieurs appareils du commerce, des circuits auxiliaires antiparasites. Certains de ces circuits sont prévus pour empêcher, ou tout au moins limiter, la perte de synchronisme vertical ou le mauvais fonctionnement du C.A.F. D'autres, au contraire, s'efforcent de limiter l'action des parasites sur l'image.

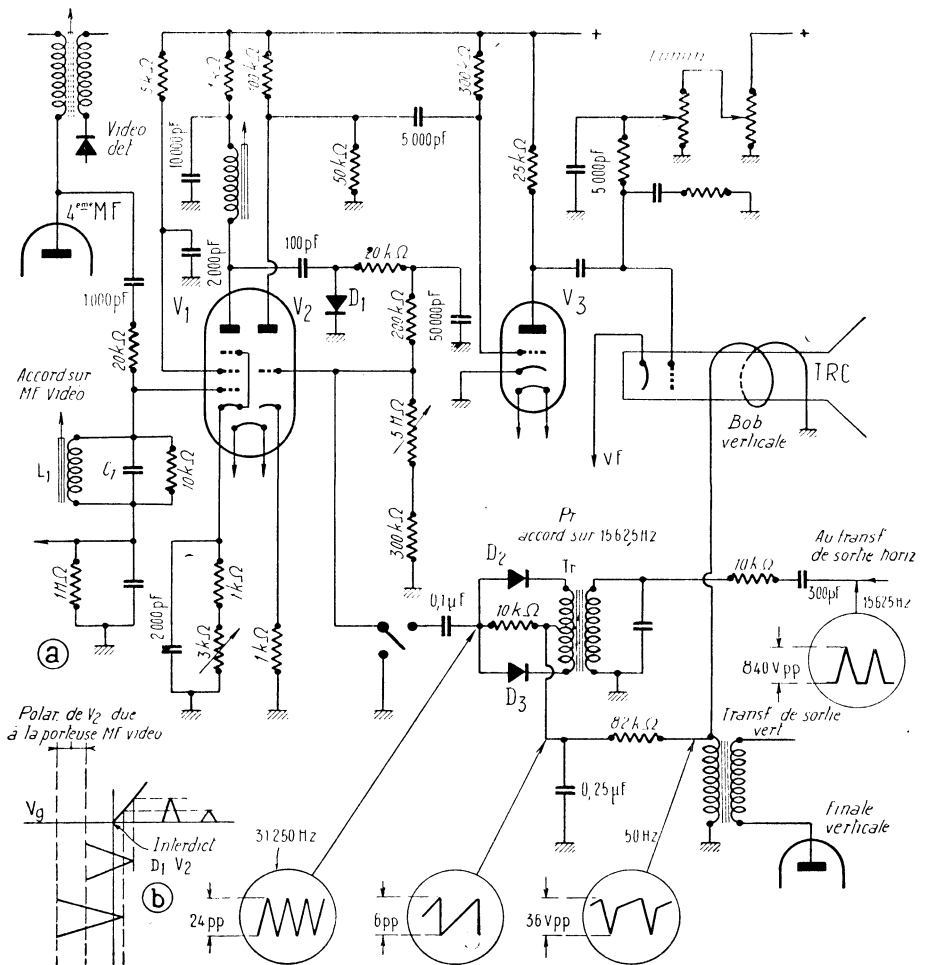


FIG. 3. — Circuit Bild-Pilot du récepteur Schaub-Lorentz. Il est mis en fonctionnement au moyen d'un bouton-poussoir.

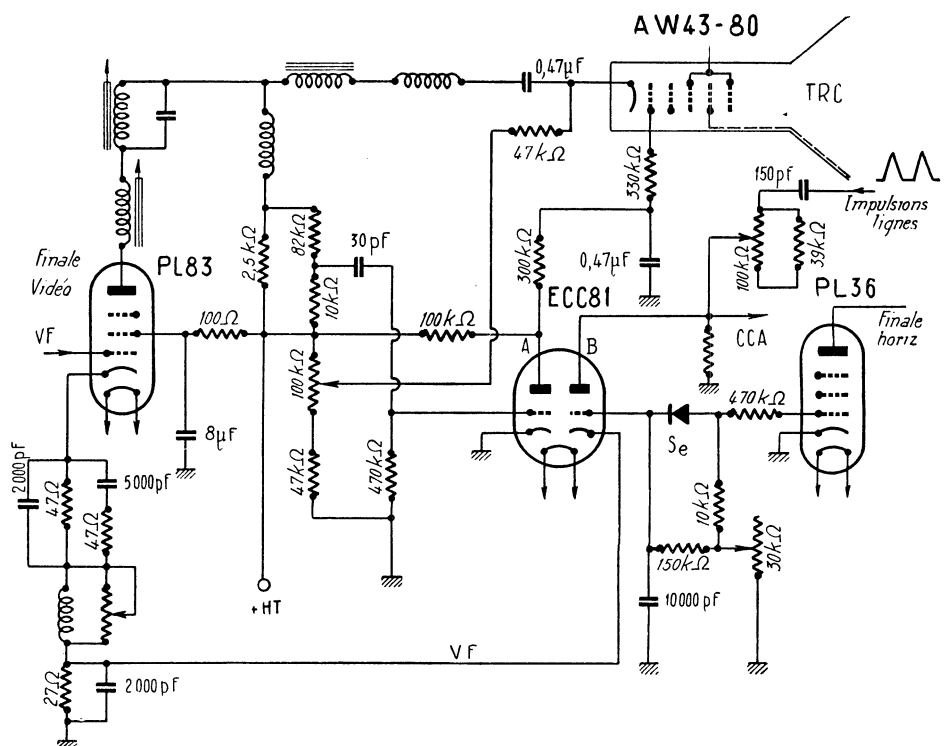


FIG. 4. — Circuit auxiliaire pour le contrôle automatique de luminosité et de contraste.

Pour réduire l'effet défavorable des parasites électriques sur le maintien du synchronisme, on utilise des circuits, du type représenté à la fig. 5, intéressant directement l'étage séparateur qui, dans ce cas, à une fonction un peu différente de son rôle habituel. Le circuit de la fig. 5 est utilisé sur les récepteurs Siemens. Il utilise une heptode EH90, comme séparatrice des impulsions de synchronisme et supprimeuse de parasites; sur la grille de contrôle 1 on applique le signal prélevé sur le détecteur vidéo, de polarité positive, et en même temps, le même signal prélevé du circuit de sortie VF, après inversion de phase, donc de polarité négative, est appliqué à travers un groupe RC (680 pF - 120 kΩ), ce qui a pour effet d'atténuer les parasites d'origine électrique. Les impulsions parasites appliquées sur les deux grilles, avec des amplitudes différentes, et un rapport constant, apparaissent ensuite sur le circuit anodique de la lampe; ainsi, les parasites ne disposent pas d'une amplitude supérieure à celle des impulsions de synchro-

nisation. Quand, en effet, l'amplitude des signaux est très élevée, l'action des deux grilles tend à sa réduction, et l'amplitude de sortie est au maximum égale à celle des impulsions de synchronisme. Et puisque les parasites ont une forme, une durée et une fréquence différentes de celles des impulsions de synchronisme, ils ne traversent pas les filtres séparateurs, et leur effet défavorable, qui se manifeste si l'amplitude des signaux est supérieure aux impulsions de synchronisme, est, de cette manière, pratiquement annulé.

Des circuits analogues sont employés sur d'autres récepteurs du commerce, avec de nombreuses variantes.

Pour réduire l'action directe des parasites électriques sur l'image, on utilise parfois des circuits du type schématisé à la fig. 6. On emploie une diode, de préférence à cristal de germanium, montée dans l'électrode de modulation du tube RC. La diode est polarisée de manière à être bloquée jusqu'à la valeur maxi-

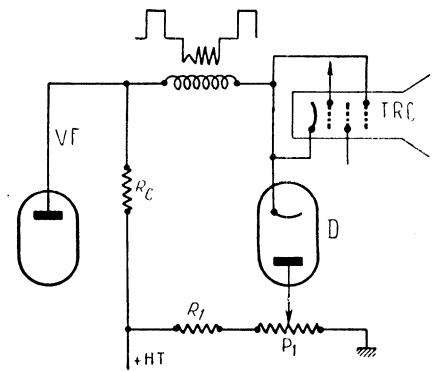


FIG. 6

mum point à point du signal vidéo. Au-dessus de cette valeur, la diode est conductrice. Donc, à l'arrivée de parasites d'amplitude supérieure au niveau de la fréquence vidéo, la diode, conductrice, court-circuite le signal pa-

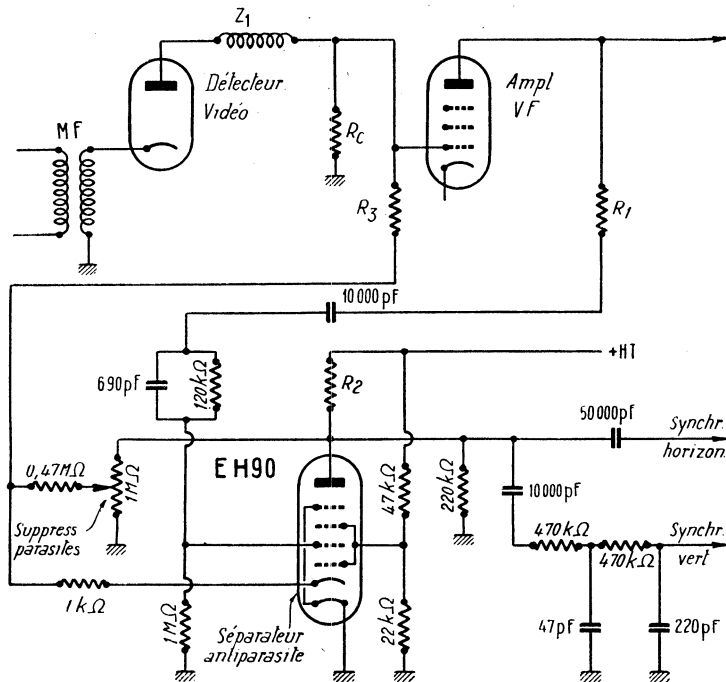


FIG. 5. — Circuit Siemens.

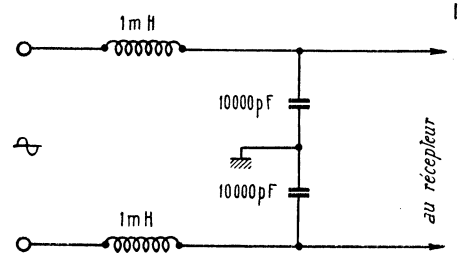


FIG. 7

rasite. On n'obtient pas évidemment la complète élimination de la tache blanche sur l'image, mais on la réduit sensiblement, et surtout, on évite la déconcentration du rayon cathodique qui autrement, renforce l'action défavorable du parasite.

Pour atténuer les parasites pénétrant par la ligne d'alimentation, on emploie des filtres pass-bas (LC) comme l'indique la fig. 7, avec une, deux ou plusieurs cellules.

Pour la réduction des parasites, il est toujours nécessaire d'utiliser une antenne directionnelle; on augmente ainsi le rapport signal/parasite.

(D'après Radio Industria Televisione.)

INFORMATIONS

LE « FOUR INTEGRAL » H.F. STEL :

UN PERFECTIONNEMENT TRÈS IMPORTANT DE LA TECHNOLOGIE DANS LE DOMAINE DES HAUTES TEMPERATURES

LA STEL - Société filiale de la CSF - Compagnie générale de télégraphie Sans Fil - à laquelle on doit plus de 2.000 installations de chauffage HF pour des applications industrielles, a récemment mis au point un nouveau type de four H. F. à induction, appelé « Four intégral », dont les caractéristiques originales dues à une conception nouvelle, apportent de grandes facilités dans les domaines de la recherche et de la production des métaux, alliages ou produits spéciaux généralement réfractaires.

Plusieurs installations, équipées de ce type de four, sont déjà en service en France dans des domaines tels que : métallurgie des poudres, pro-

duction des céramiques spéciales, etc., etc.

Le « Four intégral » STEL est un four à induction utilisant l'énergie Haute Fréquence ou Moyenne Fréquence des générateurs qui sont maintenant bien connus des industriels. Il comporte un primaire directement alimenté par la source (Haute ou Moyenne Fréquence), et trois secondaires, dont les deux premiers sont constitués par deux spires concentriques aménagées en « water-jacket », le dernier secondaire est constitué par la matière à chauffer elle-même.

Des réflecteurs tantale, molybdène, graphite, sont utilisés sur certains modèles.

L'enceinte du four, qui peut être une cloche à vide, se place entre le primaire et l'ensemble des circuits secondaires. De cette disposition, découlent les particularités suivantes :

— La paroi extérieure génératrice de calories dans le matériau est

froide. Il n'y a donc pas de rayonnement extérieur à la chaleur. L'enceinte du four est à très peu de chose près, à la température ambiante.

— L'encombrement peut être largement réduit : à performances égales, le « Four intégral » STEL est de trois à cinq fois moins encombrant qu'un four traditionnel.

— Le travail sous vide ou sous atmosphère est plus simple, plus sûr et plus facile : « le « Four intégral » STEL fonctionne effectivement à très basse tension, quelques dizaines de volts.

— Le volume étant réduit, la mise sous vide est accélérée.

— Le rendement énergétique du four est excellent (l'inducteur peut être utilisé également comme réflecteur). Les températures obtenues, jusqu'à 2 600° C, sont atteintes plus rapidement et plus économiquement.

Bien entendu, ce type de four peut

être alimenté, sans modification importante, par tout générateur de chauffage par induction.

LES CHEMINS DE FER BRITANNIQUES EMPLOIENT UN CERVEAU ELECTRONIQUE

LES chemins de Fer Britanniques vont installer dans la ville de Crewe (dans les Midlands, à 250 kilomètres au nord de Londres) un relais électronique automatique capable de transmettre des messages à raison de 83.000 mots à la minute.

Les constructeurs, la Standard Telephone et Câbles, affirment que leur machine — appelée « Strad » — reçoit les télégrammes de plusieurs circuits, les emmagasine provisoirement dans un tambour magnétique, les trie selon leur destination et les retransmet par les lignes convenables selon leur ordre de priorité et leur heure d'arrivée.

L'activité de la RADIO - TÉLÉVISION FRANÇAISE

REGULARISATION DES REEMETTEURS TV

La Radiodiffusion - Télévision française vient de procéder à la régularisation de plusieurs réémetteurs de télévision qui avaient été mis en service au début de l'année. Voici leurs caractéristiques :

MURAT - Chailande

Puissance crête image : 0,3 W.
Puissance porteuse son : 0,075 W.

Canal d'émission : F 8 - Bande III :
Fréquence image : 186,55 Mc/s.
Fréquence son : 175,4 Mc/s.
Polarisation : horizontale.

Emetteur pilote : Lyon-Mont-Pilat - F 12 - H.

Implantation : au lieu dit « Chailande », commune de Murat (Cantal).

Altitude : 1 100 m.

Hauteur de l'antenne : 12 m 50.

Date de mise en service : 23 janvier 1961.

SAINT-ANTHEME Mont-Cebroux

Puissance crête image : 0,3 W.
Puissance porteuse son : 0,075 W.

Canal d'émission : F 7 - Bande III :
Fréquence image : 177,15 Mc/s.
Fréquence son : 188,30 Mc/s.
Polarisation : horizontale.

Emetteur pilote : Lyon - Mont-Pilat - F 12 - H.

Implantation : au lieu dit « Mont-Cebroux » (Puy-de-Dôme), commune de Saint-Anthème.

Altitude : 1 210 m.

Hauteur de l'antenne : 13 m.

Date de mise en service : 24 février 1961.

AMBERT - Dunangues

Puissance crête image : 3 W.
Puissance porteuse son : 0,75 W.

Canal d'émission : F 9 - Bande III :
Fréquence image : 190,30 Mc/s.
Fréquence son : 201,45 Mc/s.
Polarisation : verticale.

Emetteur pilote : Clermont-Ferrand - Puy-de-Dôme - F 6 - V.

Implantation : Au lieu dit « Dunangues », Commune d'Ambert (Puy-de-Dôme).

Altitude : 1 010 m.

Hauteur de l'antenne : 19 m.

Date de mise en service : 24 février 1961.

PONTAUMUR - Chambon

Puissance crête image : 0,3 W.
Puissance porteuse son : 0,075 W.

Canal d'émission : F 11 - Bande III :

Fréquence image : 203,45 Mc/s.
Fréquence son : 214,60 Mc/s.
Polarisation : horizontale.

Emetteur pilote : Clermont-Ferrand - Puy-de-Dôme - F 6 - V.

Implantation : Au lieu dit « Chambon », Commune de Pontaumur.

Altitude : 700 m.

Hauteur de l'antenne : 11 m.

Date de mise en service : 24 février 1961.

(Communiqué de la R.T.F. du 10 juillet 1961.)

PRESENCE DE LA R.T.F. A L'EXPOSITION FRANÇAISE DE MOSCOU 1961

La R.T.F. présentera un panorama à la fois vivant et très divers de ses multiples activités à l'importante Exposition Française qui se tiendra à Moscou du 15 août au 15 septembre 1961.

L'essentiel de la participation R.T.F. sera installé dans le **pavillon culturel et scientifique**.

1) Au **rez-de-chaussée** le public trouvera :

— le « **Stand R.T.F.** » où des hôtesse parlant russe seront à sa disposition ;

— le « **Studio de T.V.** », vitré sur deux faces et équipé de 4 caméras ;

— les équipements de télécinéma couleur et noir et blanc ainsi qu'un enregistreur d'images magnétiques.

Ces installations permettront de diffuser à l'intention des visiteurs de l'Exposition dix heures de programmes par jour :

— Des spectacles vivants en direct avec des artistes engagés spécialement ou se trouvant sur place, notamment : Claude Luter et son orchestre, le mime Marceau, Jean Vilar et la troupe du T.N.P., Colette Renard, Samson François, etc...

— Des films.

— Des enregistrements magnétiques.

— Des reportages réalisés à l'intérieur de l'Exposition sur des manifestations publiques qui s'y déroulent (conférences, spectacles, expériences scientifiques et médicales, etc...) et auxquelles l'ensemble du public ne pourra assister qu'au moyen des récepteurs T.V.

— Le « **Stand Création Littéraire** » où seront diffusés des enregistrements extraits des collections d'Archives sonores de la R.T.F. Ces enregistrements, avec traduction russe, restitueront la voix de onze grands auteurs contemporains : Romain Rolland, Paul Claudel, André Gide, Roger Martin du Gard, Paul Valéry, François Mauriac, Paul Eluard, Louis Aragon,

Antoine de Saint-Exupéry, Albert Camus, André Malraux.

— Dans la partie « **Arts du Spectacle** » du pavillon, la R.T.F. fournira l'illustration sonore en diffusant des musiques de scène.

2) Au **premier étage** les visiteurs visiteurs particulièrement intéressés par la culture française pourront grâce à la R.T.F. compléter leurs connaissances.

— Dans l'Auditorium de la Section « **Création Littéraire** » les visiteurs pourront écouter en français et sur leur demande les voix de quatre-vingts écrivains français contemporains : Romain Rolland, Julien Benda, Paul Claudel, André Gide, Paul Valéry, Paul Leautaud, Colette, Léon-Paul Fargue, Jean Schlumberger, Roger Martin-du-Gard, Gaston Bachelard, Jules Supervielle, Georges Duhamel, Jean Paulhan, André Maurois, Jules Romains, François Mauriac, Francis Carco, Blaise Cendrars, Pierre-Jean Jouve, Saint John Perse, Louis Guilloux, Marcel Jouhandeau, Henri Bosco, Paul Morand, Jean Cocteau, Pierre Reverdy, Gabriel Marcel, Jean Guehenno, Jean Giono, Paul Eluard, Louis Aragon, Henry de Montherlant, Philippe Soupault, Jean Cassou, Jean Grenier, Francis Ponge, Marcel Arland, Antoine de Saint-Exupéry, Julien Green, Jacques Prévert, André Malraux, Albert Béguin, Vercors, Raymond Queneau, Georges Simenon, Emmanuel Mounier, Léopold Sédar Senghor, Jules Roy, Roger Vailland, Maurice Merleau-Ponty, Julien Gracq, Hervé Bazin, Henri Troyat, Patrice de la Tour du Pin, Jean Cayrol, Albert Camus, Roger Caillois, Aimé Césaire, Emmanuel Roblès, Romain Gary, Claude Roy, Pierre Emmanuel, Pierre Gascar, Alain Robbe-Grillet, Françoise Sagan, Nathalie Sarraute.

— Dans ce même auditorium les visiteurs pourront entendre des documents extraits des collections d'archives dramatiques de la R.T.F. : Les voix des grands amateurs de théâtre comme Jacques Copeau, Louis Jouvet, Gaston Baty, Charles Dullin, Jean-Louis Barrault, Jean Vilar, Jean Anouilh, Ludmilla Pitoëff évoquant le souvenir de Georges Pitoëff, ainsi que quelques scènes de célèbres œuvres dramatiques interprétées par les créateurs des rôles.

— Dans la Section « **Arts du Spectacle** », la R.T.F. installe deux appareils audio visuels du type Scopitone pouvant, sur sélection du public, passer chacun trente-six films de quatre minutes.

— Dans le « **Stand musique** » constitué en totalité par un auditorium stéréophonique R.T.F., seront diffusées des œuvres de grands musiciens français contemporains :

Claude Debussy, Erik Satie, Charles Koechlin, Albert Roussel, Florent Schmitt, Maurice Ravel, Claude Delvincourt, Jacques Ibert, Arthur Honegger, Darius Milhaud, Henri Martelli, Jean Rivier, Alexandre Tansman, Marcel Delannoy, Georges Auric, Francis Poulenc, Raymond Loucheur, Henry Barraud, André Jolivet, Pierre Capdevielle, Marcel Mihalovici, Olivier Messiaen, Jacques Chailley, Jean Martinon, Maurice Thiriet, Jean Françaix, Jean-Louis Martinet, Serge Nigg, Pierre Boulez, Marius Constant.

Toutes ces œuvres ont été enregistrées par l'Orchestre National et l'Orchestre Philharmonique de la R.T.F.

D'autre part le « **Livre d'Or de Paris Inter** » a enregistré en stéréophonie une émission spécialement réalisée pour l'exposition de Moscou.

Au programme : « **Danceries de la Renaissance** » de Claude Gerlaise ; « **Les Oiseaux** » de Clément Janequin ; « **Chansons de Charles d'Orléans** » de Claude Debussy ; « **Divertissement** » d'Albert Roussel ; « **Cantate des deux Cités** » de Darius Milhaud ; « **Quintette finale** » de Jean Françaix.

Et en deuxième partie : « **La cheminée du Roi René** » de Darius Milhaud ; « **La Bataille de Marignan** » de Clément Janequin ; « **Chanson pour cœurs** » de Maurice Ravel ; « **Sextuor** » de Francis Poulenc ; « **Elsa cantate** » de Jean-Louis Martinet sur un poème d'Aragon et trois pièces brèves de Jacques Ibert.

Ces œuvres seront interprétées par le quintette à vent de l'Orchestre National et l'ensemble vocal « **Madrigal** » de la R.T.F.

Ajoutons enfin que la R.T.F. sera également présente à l'extérieur du pavillon Culturel :

— sur la « **Place de Paris** », carrefour de l'Exposition où seront installées des « **boutiques** » de commerce de luxe, seront placés des récepteurs T.V. couleur animés depuis les installations R.T.F.

— Dans le **grand Auditorium** de l'Exposition, où seront données les conférences, la R.T.F. installera des récepteurs de T.V. et animera probablement une projection sur grand écran : les programmes diffusés seront bien entendu au service des diverses conférences.

— A l'extérieur du pavillon, sera installée une **tour de soixante-cinq mètres de hauteur** au sommet de laquelle seront placés les **émetteurs hertziens** destinés à rejoindre l'Eurovision et à permettre des reportages T.V. en ville, réalisés à l'aide de matériels mis à la disposition de la R.T.F. par l'Industrie électronique française.

Petites ANNONCES

2,15 NF la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, toutes taxes comprises (frais de domiciliation : 1,25 NF)

Vend platine magnéto Olivères Noaille avec cache-têtes neuve. — Ecr. Jal qui transmettra.

Cause départ, vend télé-ménager avec murs. Magasin neuf bien situé dans ville art de Dunkerque. Garage avec sortie sur 2^e rue. Px intéressant. — Ecr. Jal qui transmettra.

V. magn. perfectionné, état nf, cse dble emploi, 1.700 NF, acheté 3.450 NF qualité prof. — F. GOUDARD, Thurins (Rhône).

Posémètre cellule « Realt Luxe » avec étui et chaîne très peu servi. Excell. état et fonctionnement, 80 NF. — DECLUZEAU, 109, rue Robespierre, ST-ETIENNE.

Vds état impeccable. posémètre Carpentier à cellule, pour photo av. étui touj. prêt et mode d'emploi, 45 NF. — PIONNIER R., SAVINS, par Longueville (S.-et-M.).

CHERCHE AGRANDISSEUR 6 x 9 photo ordinaire. — Ecr. au Journal.

O.M. achète bon prix schémas de l'émetteur Collins 32 RA. Ecrire à M. MARANDÉ Daniel, 26, r. Roosevelt, PONT-DE-L'ARCHE (Eure).

Recherche montage câblage travail continu à domicile. Ecr. jal qui tr.

Caméra Webó M 16 mm ; Project. sonore amat. ; Télév. 43 cm neuf ; Simca 8-1200, petit prix. — FAGET, BERSON (Gironde).

ATTENTION ! Revendeurs, artisans, amateurs, Groupez vos achats au : AU DIAPASON DES ONDES

11. Cours Lieutaud - Marseille Stock très important en permanence de matériel - Pièces détachées pour TV-Radio-Electrophones - Sonorisation - Outillage - Lampes anciennes et nouvelles - Régulateurs de tension pour TV - Appareil de mesure - Agents « Heathkit ». AU SPECIALISTE du transistor. Toutes les pièces nécessaires à l'exécution des différents montages. Blocs, Bobinages, etc. Expédition toutes directions C.R. Le meilleur accueil vous est réservé.

Vends : 1 oscillographe Philips MS 476 B. Exc. état, 350 NF. Labo Télé-Radio, 113, r. J.-Jaurès, CHAMPIGNY-SUR-MARNE (Seine).

CHAISES 20 modèles Eco p. 4 Catal. B ctre 3 timbres. — F. MARTIN, VILLEVIEUX (Jura).

POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

Faites graver vos bandes sur disques microsillons « Haute Fidélité »

Disques 2 faces depuis 9,60 NF

ESSAI GRATUIT TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc, PARIS (14^e) SEG. 55-36

Vds plus offrant magnéto Philips EL 354 I ss. gar. Tél. VAL 02-82.

Recherche GROS TRANSFOS même usagés, Alimentation B.F. Autotransfos. Régulateurs, Survolteurs, Dévolteurs, etc. Ecr. au Journal.

Spécialiste Télé 33 ans, marié percond. Excell. connais. pratiques certifiées. Dépan. prof. de P.E.T.N. cherche situa. chez concess. ou constr. T.V. Ecr. Jal qui transmettra.

L'ETAT recrute service techniques et administratifs, concours faciles. Indicateur Professions Administratives, SAINT-MAUR (Seine).

Vends lampemètre Enb. Type BL 12 100 NF. Bon état. Ecrire SIBILEAU, MASSAIS (Deux-Sèvres).

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé, le tout devant être adressé à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2^e). C. C. P. Paris 3793-60

Achète fil ou ruban résistance nickel chromé alu chromé. — MONTET, 90, av. des Etats-Unis, TOULOUSE.

Radio-Télé-Discques Situation unique, 6 pièces, bail neuf. Agent gdes marques. Px intéressant. Petit stock. — POISBELAUD - Radio, LUÇON (Vendée).

Agé, cède fonds Radio Télé, App. ménagers, Lustretie, dans quartier neuf Rouen, chif. d'aff. déclaré 1960, 130.000 NF, tout en magasin à augm. — Ecr. A. GOUE, 28, pl. Voltaire, SOTTEVILLE-LES-ROUEN.

Radio TV App. mén. créé en 23, sous-préf. Loire. TV plein essor, chif. 60, 13 U. Peut être fac, trip. Log. 4 p. + gar. ds imm. mag. 72 m2 fac. 9 m. Bail 8 ans, vend. Px 60.000 NF + mat. 30.000. Cpt 50.000 NF, fac. sur solde. Firms import. TV avancé. total du cpt à techn. posséd. garant. Ecr. au Journal qui transmettra.

AMATEURS

EN RADIO-COMMANDE !

Un F. 1000 a réuni pour vous le plus grand choix de matériel spécial !... Faites-lui confiance... ! Quelques prix :

Lampe 5672 Pentode subminiature = DL67	4,50
Relais spécial Transistors. Poids 14 g. 1 x RT pouvoir de coupure 3 A : Dimensions 35 x 20 x 13 mm. Existe en 6 volts et en 9 volts	6,00
Relais Gruner 300 ohms. Le meilleur relais du Marché Commun. Poids : 8 g. Dimensions : 18 x 9 x 25 mm	17,50
Relais sensible 5 000 ohms 1 mA. Poids 9 g. Convient derrière DL67. Fabrication allemande	25,00
Relais à lames vibrantes 3 lames 5 000 ohms. Poids 45 g. Fréquence de 260 à 400 Hz. Transfos subminiature Rapp. 100 000/1 000 spécial pour liaison DL67/OC71. Dimensions 20 x 20 x 12 mm	12,50
ROTOMATIC : Le meilleur Servo-Mécanisme pour Bateaux et Autos sur le marché. Permet 5 commandes différentes avec un Monocanal	60,00
RECEPTEUR RDL 4 : Tous transistors. Dimensions : 75 x 47 x 26 mm. Poids : 80 g. Sensibilité : 5 microvolts. Comporte un filtre sélectif qui le rend insensible aux Parasites. Coffret plastique, rivalise avec n'importe quel matériel étranger	185,00
Platine BF de même dimension permettant de transformer le RDL 4 en récepteur 3 canaux à filtres	125,00
Recepteur Allemand Mecatron poids 55 g. Dimensions : type BABY, 2 transistors, 66 x 38 x 17. Très suffisant pour bateaux et voitures	132,00
Recepteur tout transistors à câbler (carton Kit), décrit dans le « H.P. » du 15-11-60. 3 transistors circuit imprimé, relais miniature. Fréquence 27 120 Mc/s. Poids 50 g. Dimensions : 53 x 92 x 34 mm	125,00
Emetteur Mono et Multicanaux, Mat. Subminiature, Transistors, etc... Demandez notre Catalogue Général 61 contre 2,50 NF en timbres ou mandat. Vous y trouverez 545 articles référenciés. — TOUTE LA RADIO, 4, rue Paul-Vidal, TOULOUSE. Tél. : 22-86-33.	

BIBLIOGRAPHIE

LA NOUVELLE PRATIQUE DES MAGNETOPHONES

Edition complétée et refondue entièrement par P. HEMARDINQUER, Ingénieur-Conseil

UN volume 13,5 x 21 cm, de 310 pages, avec de nombreux schémas et photographies. Edité par Chiron. En vente à la Librairie de la Radio. Prix : 18 NF.

Il y a en service des milliers de magnétophones très divers constamment modifiés et perfectionnés. La méthode magnétique ne s'applique plus seulement à l'enregistrement des sons, mais peut être utilisée pour l'inscription et la reproduction des images animées et surtout pour l'étude et le contrôle de phénomènes mécaniques ou électriques quelconques.

L'emploi rationnel de ces machines, leur entretien, leur mise au point, leur dépannage, en cas de trouble de fonctionnement, posent des problèmes particuliers de plus en plus complexes, au fur et à mesure même des progrès de la technique.

L'auteur de ce livre a déjà fait paraître un premier ouvrage sur la pratique des magnétophones, dont les éditions successives ont été complétées et épuisées ; les transformations nombreuses et profondes de la technique l'ont amené à établir une étude pratique et technique entièrement refondue en tenant compte des plus récents progrès dans les différents domaines.

On y trouvera donc les principes de construction des machines magnétiques modernes de qualité avec des exemples nombreux et précis. Ce nouvel ouvrage traite également des récents procédés de sonorisation des films réduits au moyen des bandes perforées ou des blocs projecteurs-magnétophones.

Trois faits essentiels récents ont plus ou moins transformé la construction des appareils : l'emploi des transistors au lieu de tubes à vide, la diffusion des appareils stéréophoniques de différents modèles et l'adoption d'une méthode d'enregistrement à quatre pistes permettant de doubler la durée d'audition.

Ce livre très complet expose aux praticiens et aux amateurs les caractéristiques et la pratique des nouveaux appareils correspondants.

V. ou E. Elect. Trans. Plat. Stare Elect. Teppaz Oscar. contr. Vol, Tel. U.S. EES. Poste P.S. Série 96. GOUX, rue des Tanneurs, VESOUL (H.-S.).

Vds galvanométriques 100 yA 100 m/m s. ind. neuf, 80 NF. Ant. TV d'int. bande 3, 3 éléments neuve, 20 NF. — Ecr. Jal qui transmettra.

Suis acheteur Philips Hollandais BX 794. — NICOLAS, 9, r. Révolution-Française, PERPIGNAN (P.-O.).

Vends bateau pneumatique U.S.A. genre Zodiac, 4-5 places. Rames, gonfle automatique, housse parfait état, 450 NF. JULLIARD, 30, rue d'Ernemont, ROUEN (S.-M.).

V. ou E. Elect. Trans. Plat. Stare Elect. Teppaz Oscar. contr. Vol, Tel. U.S. EES. Poste P.S. Série 96. GOUX, rue des Tanneurs, VESOUL (H.-S.). Vds Magnéto gde marq. H.F. sous gar. 2 vit. 2 entr. Mix. avec micro et bande : 350 NF. Ecr. au Jal q. tr. Apprenez vite l'italien par correspondance. Renseignements gratuits. Publicité MANTÀ (CN) ITALIE.

Chargeur batterie 110/220 V, 3,9 A. Prix : 60 NF. GERBRON, Electricité, MONTBARD (Côte-d'Or).

Enfin, les chapitres consacrés au « service » des magnétophones, à leur entretien et à leur mise au point, ont été complétés.

AIDE-MEMOIRE DU RADIOTECHNICIEN par W. SOROKINE

UN volume de 204 pages, format 16 x 24, avec 157 figures et 30 tableaux. Edité par la Société des Editions Radio. En vente à la Librairie de la Radio. Prix : 12 NF (+t.l.) ; par poste : 13,20 NF.

Un dépanneur ou un technicien ont constamment besoin de renseignements précis sur telle ou telle pièce, tel ou tel montage. De plus, on recherche souvent un nombre, un ordre de grandeur dont on a besoin immédiatement. Les donner est le but de cet Aide-Mémoire qui consacre une très large place à la pratique ; c'est ainsi, par exemple, que de nombreux tableaux fournissent des chiffres directement utilisables sans que le lecteur ait besoin de calculer quoi que ce soit.

D'autre part, l'auteur a insisté plus particulièrement sur le calcul des bobinages et des circuits oscillants, et sur les caractéristiques et les courbes des lampes et leur utilisation.

Ouvrage technologique et pratique, cet Aide-Mémoire est le type même du livre à consulter souvent.

Extraits de la table des matières. — Généralités : Longueurs d'ondes et fréquences. Coefficient de self induction. Coefficient de couplage. Capacité. Circuits oscillants.

Calcul des bobinages et circuits oscillants : Self induction des bobines. Circuits d'un superhétérodyne. Circuits pour B.E. Calcul du nombre de spires.

Structure des étages : Caractéristiques des qualités. Circuits d'entrée. Circuits M.F., B.F., etc.

Pièces détachées : Résistances. Condensateurs. Bobinages H.F. Bobines d'arrêt H.F. Transformateurs. Haut-parleurs, etc.

Tubes radio : Caractéristiques. Signification. Courbes. Signification. Utilisation des courbes, etc.

Source d'alimentation : Piles. Accumulateurs. Récepteurs. auto Récepteurs piles-secteur, etc.

INFORMATIONS

UN COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE POUR MOTEURS D'AVIONS

UNE entreprise anglaise vient de mettre au point un compte-tours électronique pour vérifier le régime des moteurs à réaction à l'essai au sol afin de pouvoir régler avec précision les régulateurs faible et fort régimes. Son emploi permettrait aussi de déceler l'usure inusitée et d'autres facteurs pouvant amener la panne.

L'appareil est portatif, ne pesant avec source de courant et câbles que 16 kilos. Une compagnie canadienne en a déjà commandé après une démonstration sur avion DC-8.

Le Directeur de la Publication : J.-G. POINCIGNON

Société Parisienne d'Imprimerie 2 bis, imp. Mont-Tonnerre PARIS (15^e)

Distribué par « Transports-Presses »

TERAL

“SUPER” MARCHÉ DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

TERAL... par son immense débit tant en Importation qu'en Exportation, lui permet de respecter sa formule initiale qui est de :

**VENDRE LA PLUS HAUTE QUALITÉ
AU PLUS BAS PRIX**

Ses grands magasins du **26 bis - 26 ter, de la rue Traversière**, sont faits pour vous fournir toutes les pièces détachées de tous les fabricants, qu'ils soient français ou étrangers, et de cette manière, faire profiter à sa nombreuse clientèle des derniers perfectionnements de l'Électronique du Marché Commun.

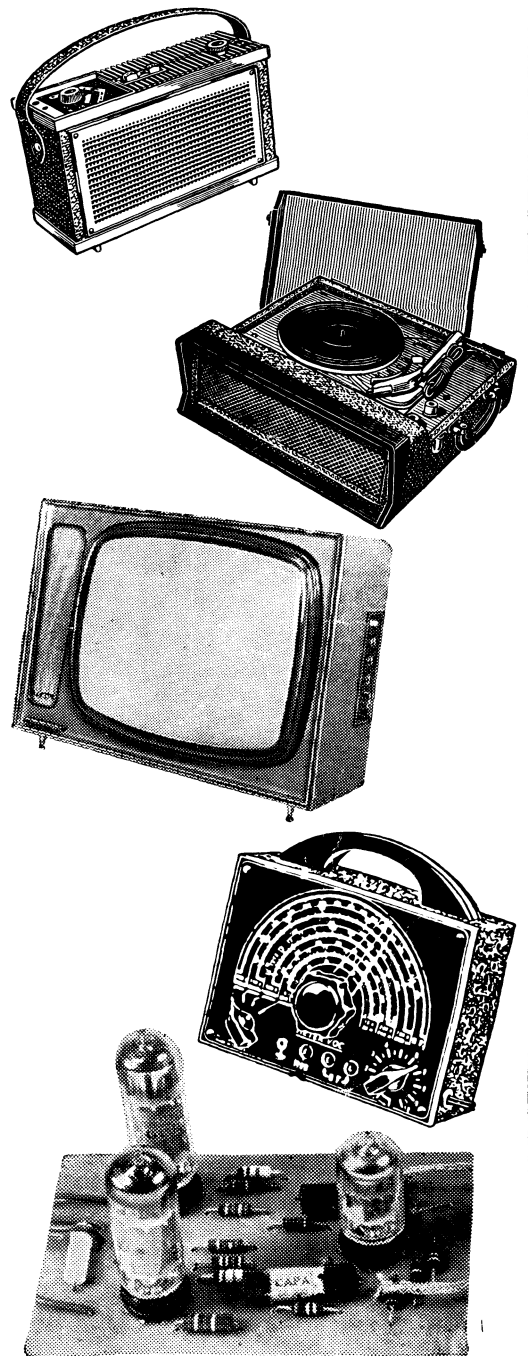
Ses magasins du **24, rue Traversière** vous présentent les Téléviseurs les plus perfectionnés munis de la 2^e chaîne en Teewn Panel à des Prix

● **SUPER - GROSSISTE** ●

Et dans son laboratoire du **18, rue Jean-Bouton**, une équipe de techniciens avertis travaille pour vous proposer et vous suggérer les toutes dernières réalisations, comportant les nouvelles améliorations apportées aux Récepteurs : Radio, Télévision, Poste à Transistors, Poste à modulation de fréquence, Electrophones, etc...

Seul **TERAL** peut se permettre de vendre les LAMPES Radio et Télévision aux prix consentis par les fabricants aux constructeurs.

FAITES VOS ACHATS CHEZ TERAL, VOUS ECONOMISEREZ VOTRE TEMPS ET VOTRE ARGENT — NOS HOTESSES VOUS RESERVERONT LE MEILLEUR ACCUEIL



ÉTUDIANTS! *Téral c'est la maison des jeunes...*

Appuyant la nouvelle politique de promotion des jeunes ingénieurs électroniciens, TERAL met à la disposition de tous les étudiants et à n'importe quel stade de leurs études, tout le matériel français et d'importation à des prix SUPER-PROFESSIONNELS sur simple présentation de leur carte.

EXPEDITIONS
Contre remboursement ou mandat à la commande
Hors métropole:
50 % à la commande
C.C.P.
13-03966 Paris

26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS - DOR. 87-74

→ TERAL SERA OUVERT PENDANT TOUTE LA PERIODE DES VACANCES ←

AU CHOIX : 10 NF PAR LOT !

TOUT ACHETEUR DE 7 LOTS A DROIT A UN 8^e GRATUIT !

- * THT 43 ou 54 cm, sans valve 70° et 90°.
- * Casque HS 30, sans transfo.
- * Comp. d'impulsions 6/12 volts.
- * **MANUEL TECHNIQUE SYLVANIA.**
- * 5 selfs de filtrage 40 mA ALTER.
- * 5 transfos modulation pour ECL80.
- * 100 résistances diverses miniatures.
- * Fer à souder 110/220 volts.
- * 3 redresseurs selenoteur 150 V 120 mA.
- * Environ 200 mètres fil de câblage.
- * 40 boutons de postes assortis.
- * Transfo 90-120 mA ancienne présent.
- * 10 redres. 6 volts 50 mA pour relais.
- * Boussole de précision, diam. 105 mm.
- * 2 piles U.S.A. 75 volts grosse capacité.
- * 2 transfos 110 V/6 V, V/17 V.
- * 1 bobine de dx/flexion pour tube 70°.
- * 1 selfs vibreur 2x6 - 2x250.
- * 1 ensemble de concentration à aimant.
- * 20 pot. graphite axe court, sans inter.
- * 5 relais téléphoniques (gros modèle).
- * 10 fiches coaxiales mâle et femelle.
- * 50 fiches bananes à serrage.
- * 6 capsules téléphoniques.
- * 1 Milliampèremètre à cadre mobile de 0 à 5 millis (diam. 60 mm).
- * 1 Milliampèremètre à cadre mobile 2,5 - 0 - 2,5 millis (diam. 60 mm).
- * CV émission OC sur stéatite.
- * Disjoncteur Siemens 0,4 Amp.
- * Redresseur 12/24 V 1 Amp.
- * H.-P. 12 cm Exc. avec Trs.
- * 1 H.-P. 17 cm Exc. avec Trs.
- * 10 Potentiomètres avec inter divers.
- * 5 Potentiomètres Bobines divers.
- * Commutatrice 24 V - 250 V 60 Ma.
- * Casque d'écouteurs d'occasion.
- * 1 Bras P.U. Teppaz 7 t. avec fixat.
- * 1 Rouleau 12 m. Câble coaxial.
- * 5 Quartz U.S.A.
- * 50 Cond. Céramique valeurs diverses.
- * 10 Laryngophones surplis (peuvent servir d'excellents micros).
- * 2 Redresseurs 250 V 300 Ma.
- * 1 Coffret en tôle aérée 17x10x8 genre émetteur de télécommande.
- * 1 Accu Anglais 2 volts 20 AH, neuf.
- * 1 HP aimant permanent 10 cm.
- * 5 Atténuateurs pour télé, 10 décibels.
- * 1 châssis auto radio avec support cadran potentiomètres et 5 touches.
- * 1 commutatrice anglaise entrée 11 V 5, sortie 250 V 125 MA.
- * ou entrée 11 V 5, sortie 490 V 65 MA.
- * 1 transfo 110/220 V, 6 V 3 A pour alimentation ampli d'électrophone. **Faible encombrement.**
- * 7 ampoules éclairage 110 V 60 W sphériques.
- * 1 jeu de transfos pour transistors drives et push-pull.
- * 3 CV miniature conviennent pour transistors (2x4, 90 pf).
- * 1 bande magnétique 800 m état moyen bonne pour parole support plastique.
- * 1 redresseur 6/12 V, 3 ampères.
- * 1 antenne télescopique longueur 3 m 50.
- * 1 HP dynamique Ø 4 cms, basse impédance, importation.
- * 1 pastille microdynamique basse impédance.
- * 1 casque deux écouteurs miniature basse impédance.
- * 2 manipulateurs profession. importation comme neuf.
- * 1 résonnateur U.S.A. avec cordon et fiche PL54.
- * 4 tournevis à cliquet.
- * 1 transfo pour poste auto entrée 2 x 6 ou 2 x 12 V. Sortie 2 x 250 V.
- * 1 bloc antenne télé 1 entrée 3 sorties amorties et indépendantes.
- * 1 transfo 110/220 V, réversible 100 W.
- * 2 accus sec 1 V 5 3 AH 3 x 5 x 8 cm.
- * 1 auto-transfo 230/120 V 50 W.
- * 1 amp. charge décharge 30 A-0-30 A.
- * 2 cadres à air « Cadrex ».
- * 2 bandes magnétiques sur bobines 360 M support papier.
- * 2 piles PS14.
- * 1 HP elliptique 13 x 19 sans transfo.
- * 1 HP AP s/ transfo 10 cm.
- * 1 HP AP s/ transfo 12 cm.
- * 1 cadre antiparasite OC-PO-CO.
- * 15 bâtis avec chacun environ 15 résistances, ou condensateurs et supports miniatures.
- * 3 transfos micro ou BF LIE.
- * 1 adaptateur 45 tours pour changeur BSR.
- * 1 moteur 3 vitesses pour tourne-disques.
- * 1 redresseur LMT 500 V 1.A.
- * 4 condensateurs 2x50 MF 200/250 V.
- * 1 HP exit. au choix 17-21 ou 24 cms.
- * 50 blindage de lampe miniature.
- * 1 support stéatite pour LS50
- * 5 vibreurs (Octal) à réparer.

RADIO - TUBES

sera ouvert normalement à partir du 25 août 1961

- Au choix : 10 NF par lot ! (suite)
- * 5 transfos BF rapport divers.
 - * 5 condensateurs 32 mf miniature 300 V.
 - * 10 cordons coaxiaux long 30 cms avec fiche coax. femelle pour platine HF ou sortie HF divers.
 - * 2 selfs de filtrage LIE prof. pour ampli 10 W.
 - * 2 transfos BF miniature Prim. Z 3 550 Ω 16 mA.
 - * Sec. Z 18 000 Ω 1 M.
 - * Blindé Ø 25, h. 40 mm.
 - * 5 redresseurs Oxydémal 3059 A 5 MA.
 - * 12 résistances bobinées 5 Kohms 10 W.
 - * 10 résistances bobinées 1 Kohms 10 W.
 - * 5 ajustables à air s/stéatite valeurs
 - * 5 résistances bobinées 160/ohms 10 W.
 - * 4 connecteurs mâles - femelles professionnel octal 8 br.
 - * 3 relais IBM avec socles 12 RT.
 - * 1 blindage de tube cathodique de 70 mm pour oscillo.
 - * 4 transfos MF 455 Kcs.
 - * 4 transfos MF miniature 455 Kcs.
 - * 4 transfos MF miniature 480 Kcs.
 - * 15 potentiomètres axe court sans inter 100 Kohms.
 - * 15 potentiomètres axe court sans inter 500 Kohms.
 - * 5 pot. double et indépendants sans inter et 10 K bobin. 2 W. + 500 K graphite.
 - * 3 tubes fluorescents 0 m 37.
 - * 3 tubes fluorescents 0 m 60.
 - * 1 transistor au choix, tolérance ± 10 % similaire ou équivalent aux types : OC16 - OC18 - OC19 - OC26 - OC27 - OC28 - OC29 - OC30 - OC35 - OC36 - OC170.
 - 4 triodes 36 (6 V 3).
 - 3 1D8 (Pentode + triode + diode)
 - 3 PL82
 - 3 PL83
 - 1 QS95/10 régulateur (import.).
 - 5 1626 triode octale 12 V
 - 2 6C6 = 77 ± 6D6
 - 4 6AC7 (démontage)
 - 3 12SH7
 - 3 12C8
 - 2 5686 (puissance)
 - 3 5965 ± 12AT7
 - 2 6136 = 6 AU6W
 - 2 614 triode UHF
 - 1 417A Klystron USA
 - 1 AC127E — Klystron SFR.
 - 1 PC1,5/100 tube émetteur Philips 35
 - 1 STV 280/40 Stabilovolt
 - 2 2D21 Thyatron miniature
 - 1 12AY7 double triode USA
 - 1 KT8 tetrode 6 V3 plus forte que 807
 - 3 lampes Rimlock au choix : UCH42 - UAF42 - UBC41 ECH42 - EAF42 - EF41
 - 3 UCH81
 - 3 UBF80
 - 1 CK1 006 valve chargeur
 - 1 cellule photo électrique au choix : OAP12, 929, 927, 923, 868R
 - 3 1L4
 - 3 1T4
 - 3 3Q4
 - 2 1619 Métal = 2A3
 - 4 RV12 P20000
 - 2 ECC189
 - 4 RV12 P2001
 - 2 28D7 ou similaire
 - 2 5U4 ou 5Z3 ou GZ32
 - 2 1625 = 807 en 12 V
 - 4 12N8 = UBF80
 - 2 RL12 P35
 - 1 régulateur au choix OA2 - OB2 VR150/30 - VR105 - VR90
 - 3 EF39 ± 6K7
 - 3 EBC33 ± 6Q7
 - 2 ECC40 ou E92CC
 - 2 1AD4
 - 2 5678
 - 2 5672
 - 2 CV57
 - 1 photo cell. OAP12
 - 1 DCG 4/1000 = 866A (culot vis)
 - 4 6U7 ± 6K7
 - 1 807 import emballage ind. d'origine
 - 3 EF80
 - 3 EF85
 - 3 EABC80
 - 2 EF86 pent. BF sans souffle
 - 2 EF40 » » »
 - 3 3D6
 - 3 3B7
 - 46
 - 955
 - 9004
 - 46
 - * 10 fiches coaxial M.F. prof. (châssis et câble).

- * Dynamotor entrée 12 V, sortie 250 V = 50 mA.
- * Dynamotor entrée 6 V, sortie 110 V.
- * PE104 à réparer sans vibreur.
- * 3 antennes pliantes long. déploy. 75 cm
- * 3 piles 67 V 5 surplus, dim. standard.
- * 1 pile BA39 (150 V + 7,5 V).
- * 1 cond. 0,2 MF 5 000 VDC.
- * 4 châssis pour aliment. ou ampli (Méga)
- * 2 cond. 4 x 20 MF/450 V U.S.A. (prof.)
- * 15 cond. 0,02 MFD 500/1 500 V (prof.)
- * 10 cond. 2 x 0,01 2 100 V (prof.).
- * 1 relais 2 T culot octal (alu.).
- * 4 CV 2 ou 3 cages, gros modèle.
- * 4 relais 2 RT Bronzavia à amort. plong.
- * 20 ajustables Télé 5 PF en onde courte, isol. stéatite.
- * 1 tube cathodique 5PF7 U.S.A.
- * 1 tube cathodique 3DP1 U.S.A.
- * 1 compteur téléph. 24 (démontable).
- * 15 inter ou invers. d'ions.
- * 20 galettes contact bak divers.
- * 50 supports lampes, cadran divers.
- * 5 vibreurs 4 broches à réparer.
- * 2 CV85. Valve THT (gros modèle).
- * 2 blocs avec résist. cond support rimlock et 10 diodes.
- * 2 relais PLP 2 500 Ω 2 RT.
- * 50 supports transco moulés, transfo push-pull 5 KΩ.
- * 1 bloc bobinage + MF 3 G.
- * 1 bloc bobinage 5 gammes.
- * ampoule néon à vis.
- * 2 cond. 30 µF 160 V, démarrage étanche, sortie stéat.

TRANSISTORS EN BAISSÉ

OC44 ou équivalent	5	NF
OC45 » »	5	NF
OC70 » »	5	NF
OC71 » »	5	NF
OC72 » »	5	NF
OC73 » »	7	NF
OC76 » »	7	NF
Le jeu de 6 transistors	29	NF
Le jeu de 7 transistors	33	NF
OC170 ou équivalent	14	NF
OC19 » »	20	NF
OC16 » »	15	NF
OC26 » »	22	NF

Tout acheteur de 10 transistors a droit à un 11^e gratuit.

EXCEPTIONNEL :

Transistors BF et HF fils courts ± 15 % de tolérance, les 4 pour 10 NF (Tous nos transistors sont garantis). Diode au germanium 1 NF

Un service qui vous fera gagner de l'argent :

ECHANGE STANDARD COMPLET DE TOUS LES TUBES DE TELE !

Diamètre	Angles de déflexion	Prix en échange standard
43 cm ..	70°	145 NF
43 cm ..	90°	145 NF
50 cm ..	70°	225 NF
54 cm ..	70°	155 NF
54 cm ..	70°	175 NF
54 cm ..	70°	155 NF
54 cm ..	90°	175 NF
54 cm ..	110°	155 NF
59 cm ..	110°	195 NF
62 cm ..	110°	250 NF
70 cm ..	90°	370 NF

50 autres types livrables immédiatement !

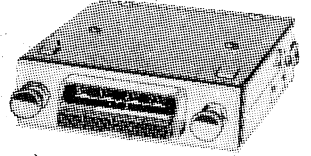
1 transfo HF U.S.A. pour oscillo 110 V - sortie 2 000 V, neuf en emballage d'origine. Prix 16,50

OFFRE SPECIALE :

Réglettes 1 m 20, 115-130 volts à ALLUMAGE INSTANTANE, fabrication très soignée, tôle email blanc, complète en emballage d'origine DANOR avec tube 35 NF
Recommandé pour les ateliers, usines, laboratoires, garages, etc.

AUTORADIO MONARCH

★ Poste à grande sensibilité = étage



Haute Fréquence accordée.

★ Poste à Haute musicalité = push-pull en sortie sur demande (supplément 50 NF).

Consommation réduite = Alimentation vibreur et lampes de série miniature. Récepteur + Alimentation + H.P. + Décor + Baffle acoustique en isolé. Poste neuf, livré en boîte cachetée d'origine.

Valeur totale : 450,00 NF. Offert à notre clientèle pour

229 NF

TELEVISEURS EXTRA-PLATS 110°

49 cms ECRAN CINEMA RECTANGULAIRE

- Montage entièrement alternatif.
- Fonctionne dans toute la France.
- Multicanal livrable pour n'importe quel canal.
- Prise deuxième chaîne prévue.
- Présentation luxueuse.
- Sensibilité poussée (marche très bien avec, une antenne intérieure).
- Clé de contact individuelle (comme sur votre voiture).
- Fabriqué pour être vendu 1.370 NF.

PRIX RADIO-TUBES 790 NF
Port et emballage en sus

59 cms ECRAN CINEMA RECTANGULAIRE

Mêmes caractéristiques techniques que le 49 cm. Présentation luxueuse, pouvant rivaliser avec les plus grandes marques.

PRIX RADIO-TUBES 890 NF

100 NF LES 30

(composition du lot au gré du client)

- 1T4 - IR5 - IL4 - 3Q4 - 1A3 - 1L1N5
- 3B6 - 3B7 - EF80 - PL82 - PL83
- EF85 - EABC80 - PY82 - PM07 - 6AK5 - 6J6 - 9004 - 9006 - 954 - 955 - UCH81 - UBF80 - 12N8 - 12J5 - 12C8 - 12SH7 - 12SK7 - 12SJ7 - 12SR7 - 25T3G - 6E5GT - 6J5 - 6C5 - 6L7 - 89 - 46 - 57 - 6C6 - 6BR7 - 5965 - 12AT7 - 12AU7 - 12AX7 - 12SJ7 - 6C4 - 6SH7 - 657 - 6K7 - 6M7 - 6M6 - 12Y4 - EAF42 - EF40 - EF41 - 6BM5 - PCC84 - CK1005 - OZ4 - 6AQ5 - 6BE6 - 6X4 - 6AV6 - 6BA6 - 6SK7 - 12SG7 - EZ80 - EZ81 - EL84 - 6AL5 - NF2 - EBF80 - E1148 = 7193 - ECL80 - 12BE6 - 12BA6 - 12AV6 - EF42 - ECC40 - 5676 - 5672 - 5678 - 1AD4 - 2C21 - EF39 - EF36 - EBC33 - EL32 - 3A5 - 3A4 - 56 - 57 - 76 - EA50 - EF50 - 6U7 - 6AB7 - EBC3 - 35 - 27 - 30 - 31 - 32 - 33.

REGLETTES FLUORESCENTES

(Veuillez préciser le voltage désiré S.V.P.).

- 0 m 60 Mono complète avec tube et starter 26 NF
- 0 m 60 Duo complète avec tubes et starters 42 NF
- 1 m 20 Mono complète avec tube et starter 32 NF
- 1 m 20 Duo complète avec tubes et starters 59 NF

RADIO-TUBES

40, Boulevard du Temple - PARIS-XI^e

PARKING FACILE devant le magasin

ROquette 56-45 C.C.P. 3919-86 Paris

Minimum d'expédition : 40 NF (+ 10 % pour frais de port)

PROVINCE : Vous serez servi par retour du courrier en joignant un mandat à votre commande.