

radio plans

XXVII^e ANNÉE
PARAIT LE 1^{er} DE CHAQUE MOIS
N^o 153 — JUILLET 1960

1.20 NF
Prix au Maroc : 138 FM

Dans ce numéro :

Rappel de quelques principes
pour
réaliser de bons récepteurs

*

Mise au point
des récepteurs de trafic

*

L'emploi
des "thyratrons solides"

*

L'amateur et les surplus

*

Amplificateur de tension
à gain élevé, transistorisé

et

**LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR**

d'un

ADAPTATEUR FM

d'un

**RÉCEPTEUR PORTATIF
à 5 transistors**

et de cet...

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE RADIO, T.V. ET ELECTRONIQUE



...ÉLECTROPHONE
A 4 VITESSES

LE RELAIS INTROUVABLE



RELAIS « SIEMENS » polarisé à aimant permanent, 2 enroulements de 275 ohms séparés, 1 circuit inverseur réglable par vis micrométrique. Intensité de collage 5 mA. Fonctionne sur 1,5 V. Circuit contact monté sur stator. Très grande précision. Enroulement blindé. Dim. : H. 75 x L. 37 x Ep. 36 mm. Poids 150 gr. Valeur réelle : 120.00. Prix avec support **22.00**

DÉPÊCHEZ-VOUS, QUANTITÉ LIMITÉE

2.000 RELAIS sans concurrence, montés sur culot 8 br. oval standard entièrement blindés, fonctionnement de 24 à 50 V continu, 2 enroulements séparés de 1.000 ohms chacun, 2 contacts travail. Haut. 65 mm. Diam. 35 mm. Poids 75 kg. Valeur : 20.00. Prix..... **700**



RELAIS TEMPORISÉ



type B1 « Western Electric U.S.A. », fonctionne sur 4,5, 6 et 12 V continu, 1 contact travail et 1 contact repos. Tempérisation réglable de 1/10 de seconde à 2 secondes. Condens. de 150 à 200 millis. Rés. 20 ohms. Valeur 45 NF. Prix..... **12.00**

RELAIS TEMPORISÉ B2 « Western Electric U.S.A. » identique au précédent. Tempérisation de 1/10^e de seconde à 1/2 seconde. Valeur 45 NF. Prix..... **10.00**

RELAIS « Western Electric U.S.A. », type D. Fonctionne sur 4,5 V, 6 et 12 V continu. Condens. de 40 à 60 millis. 2 contacts travail. Valeur 25 NF. Prix..... **7.00**

500 INTERPHONES A TRANSISTORS (10.000 pas évités dans la journée). Comprend 1 poste contenant l'ampli et les piles, un 2^e poste secondaire. Les 2 appa-



reils sont munis d'un bouton d'appel. Caractéristiques : les deux appareils sont de forme poitrine en matière moulée.

- L'ampli incorporé comprend 5 transistors alternatifs télécommandés.
- Chaîne de contre-réaction sur les aigus.
- Correction de l'impédance ligne.
- Signal d'entrée minimum inférieur à 1 millivolt.
- Puissance modulée 250 milliwatts.
- Gain supérieur à 60 décibels.
- Appareil mobile de grande taille dans tous les domaines.
- Conversation d'une netteté incomparable.
- Fonctionne avec 2 piles de poche 4,5 V standard, livrées avec les appareils.
- Consommation insignifiante.
- Fonctionne de 2 à 250 m. entre chaque poste. Distance jusqu'à :
 - 15 m fil 5 à 6/10 double, le m. **0.20**
 - 30 m fil 7/10 double, le m. **0.25**
 - 50 m fil 9/10 double, le m. **0.45**
 - 100 m fil 12/10 double, le m. **0.55**
- supérieure à :
 - 100 m fil 18/10 double, le m. **0.65**
- Dim. d'un app. 200 x 140 x 55 mm. Poids des 2 app. : 1,1 kg. Val. des 2 app. : 350.00. Prix Cirque-Radio..... **170.00**

CABLE MICROPHONE très haute qualité permettant l'emploi de tous types de microphones jusqu'à 100 m de l'ampli, sans pour les micros pièces-électriques (jusqu'à 50 m). Ce câble n'ayant pratiquement aucune perte. Caractéristiques : câble 1 cond. sous polytène recouvert d'une tresse cuivre, ø : 5 mm. Valeur, le m : 1.20. Prix des 10 m..... **4.00**

Protégez vos installations électriques

5.000 DISJONCTEURS-CONJONCTEURS « SIEMENS » de grande qualité, en emballage d'origine. (Décrit dans le H.P. du 15-12-1958)



Fonctionne sur courant monophasé 40 V continu et 110-220 V alternatif (système à bilame).

Type 1 jusqu'à 6 A (val. 25.00), **5.00**
Type 3 jusqu'à 15 A (val. 27.00), **5.25**

Série n° 4 A. Fonctionne sur courant monophasé 40 V continu et 110 V alternatif seulement :

Type 4 jusqu'à 20 A (val. 30.00), **5.25**
Type 5 jusqu'à 30 A (val. 30.00), **5.25**
Type 6 jusqu'à 40 A (val. 33.00), **5.50**
Type 7 jusqu'à 50 A (val. 35.00), **5.75**
Type 8 jusqu'à 75 A (val. 35.00), **5.75**
Type 9 jusqu'à 100 A (val. 40.00), **6.00**
Type 10 jusqu'à 125 A (val. 40.00), **6.00**

Affaire unique : AIMANT AU COBALT

permettant des emplois multiples, tels que : maintenir une porte fermée sans loquet ni verrou, Champ magnétique de très grande puissance, force d'attraction et de répulsion fantastique. Surfaces plates de haute précision, forme rectangulaire. Long. 60 mm ; larg. 20 mm ; épais. 15 mm. Valeur, la pièce : 12.00. Les 10, net..... **13.00**



MÉFIEZ-VOUS DES VOLEURS !

Une véritable assurance... **LA FAMEUSE COMMANDE AUTOMATIQUE PAR CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE**

(Décrite dans le H.P. 15-10-58.) Amplificateur photo-électrique équipé d'une cellule-photo-électrique sub-miniature, 3 x 6 mm, 1 transistor OCT1, 1 transistor OCT2, 1 relais, 1 pot. bobiné, 1 ampoule, 1 pile 4,5 V, 1 interrupteur, résistances, cosmes relais. Ensemble très facile à construire même par un enfant. Cette réalisation permet des possibilités d'emploi infinies. Exemples : antivol, ouverture et fermeture d'une porte, contrôle d'entrée, déclenchement de sonnerie d'alarme, détection automatique d'inondation, alarmage, extinction, télécommande... et 500 autres... (Cet ensemble peut être monté en 30 minutes) Prix complet en pièces détachées avec schéma..... **96.00**

400 AMPLIFICATEURS

« Le transistor industriel n ». Puissance 2 W sur alimentation 12 V continu. Puissance 1 W sur alimentation 6 V continu. Présentation en coffret givré, blindé et aéré 3 transistors d'équipement :

1-TJN2 - 1-TJN4 - 1-TJN300 = OC16. Consommation 5W. Fonctionnement avec micro-charbon standard ou micro lampe-phosphore charbon. Avec PU plaqué ou PU magnétique. Convient pour public-adress., publicité mobile par voiture, diffusion de musique sur voiture. Branchement facile de poste à transistors ou poste pile-secour pour augmentation de puissance, etc... Alimentation par batterie de voiture ou piles 6, 8 ou 12 V. Caractéristiques : sortie HP 2,5 ohms Tonalité grave et aiguë par bouton, puissance par bouton de réglage. Dim. : 165 x 100 x 60 mm. Poids : 1,4 kg. Valeur : 350.00. Prix saisonnel..... **100.00** (Décrit dans le H.P. du 15-4-1958.)

PROFESSIONNELS 10% REMISE SUR CES ARTICLES

PROFESSIONNELS 10% REMISE SUR CES ARTICLES

FERROXCUBE standard, long. 100 mm,

diamètre 10 mm, trou central 6 mm. Ce ferroxcube de très haute qualité peut se fractionner très facilement en 2 parties de longueur égale, 50 mm, permettant tous les réglages désirés. (Valeur, la pièce : 2.50). Les 10 **7.50** Les 25..... **15.00**. Les 100..... **40.00**

CONSTRUISEZ votre CONTROLEUR UNIVERSEL « HOME MADE »

pour un prix « indiscutablement dérisoire ». (Décrit dans le H.P. n° 1.028.) **OJIMÉTRIE DA ET DUTHEL**

Contrôlez avec précision de 0 à 1.000 ohms. Cadran de lecture 80 mm. Cadre mobile. Grand cadran gradué. Potentiomètre de réglage. Bouton de serrage moulés. Boîtier bakélite moulée, fonctionne avec 1 pile miniature 1,5 V. Dim. : 130 x 110 x 50. Prix..... **39.00**

MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR LA TRANSFORMATION :

1 cont. 1 gallette, 2 circuits, 6 pos. ● 1 fiche miniature à 3 br. ● 2 fiches banane. ● 2 douilles banane. ● 2 pointes de touche. ● 0,20 m cord. 3 fils. ● 0,60 m de scotch. ● 5 résist. étalonnées à 0,5 %. 4.900, 45.000, 450.000, 10. Schéma l'ens. des pièces détach. **15.00**

CONSTRUISEZ ET FAITES CONNAÎTRE A VOS AMIS LA FAMEUSE CLOTURE ÉLECTRIQUE

pour vos pâturages et vos terrains. (Décrite dans le H.P. 15-2-59.) Clôture électrique à grande efficacité, très simple à construire soi-même, sans connaissances spéciales. Application de la HT sur la clôture par impulsions réglables à volonté par le potentiomètre. L'ensemble fonctionne sur batterie de 6 V. Consommation horaire insignifiante (environ 1 W à l'heure). (Le mettre à l'abri de la pluie, soit avec un couvercle en bois, soit dans un coffret en tôle.) Prix de l'ensemble complet en pièces détachées, sans la batterie, comprenant 1 transformateur spécial étanche - 1 relais à faible consommation - 3 condensateurs 2.000 MF, 6 V - 1 potentiom. 1 x 0,1 MF - 4 résist. - 1 bouton - 1 cadran - 1 interrupteur - 2 m fil câblage - 1 m soudure - 4 bornes isolées - 5 m fil spécial isolé polytène - 1 m fil de terre - 4 m câble batterie - 2 pinces batterie. Prix..... **66.00**

BRICOLEURS AMATEURS! une affaire MAGNIFIQUE APPAREIL D'AVIATION BENDIX U.S.A.

de haute précision, TRANSMETTEUR DE PRESSION huile, eau, essence. Commandé par selzyne incorporé 28 V. La commande du selzyne est effectuée par un ensemble de membranes, souples incorporées. Le tout monté sur un ensemble en métal spécial et blindé. L. 150 mm. Diam. 70 mm. Prix..... **5.50**

NOS LISTES DE MATÉRIEL vous seront adressées contre 1 NF en timbres.

UN GRAND SUCCÈS

ÉMETTEUR OSCILLATEUR EXPÉRIMENTAL A TRANSISTORS permettant des émissions de courtes distances à l'aide d'un micro à charbon ou d'un laryngophone, réception sur n'importe quel type de récepteur. Des possibilités extraordinaires d'amusement, de surprise, etc... Très facile à monter, fonctionne avec 2 transistors 1-OC72 et 1-OC74. Antenne 1 morceau de fil ordinaire de 1 à 5 m. L'ensemble total des pièces détachées à monter dans un coffret portable. Dim. : 100 x 100 x 55 mm. livré avec schéma. Poids : 750 gr. **49.50**

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE

TYPE SET MK-11 (Made in England Royal Army.) Appel par magnéto, sonnerie incorporée, combiné micro-écouteur de haute qualité. Fonctionne avec pile 4,5 V standard. Dim. : 250 x 100 x 140. Poids 4,5 kg. Prix..... **97.00**



TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE SET-L-WESTERN

Appel par magnéto. Sonnerie incorporée. Coffret blindé portable. Combiné micro-écouteur incorporé. Appel d'un poste à l'autre, indifféremment. Fonctionne avec pile 4,5 V. Dim. : 250 x 140 x 105 mm. Poids : 4,3 kg. Prix..... **75.00**

POSTE SECONDAIRE TÉLÉPHONIQUE STANDARD

Type mural, boîtier métal, comprend un renfleur d'appel et 1 combiné téléphonique complet. L'ensemble **10.00**



Une nouveauté CIRQUE-RADIO MINUTERIE ÉLECTRIQUE

(décrite dans le Haut-Parleur n° 1.028.) Appareil conçu et réalisé par notre ingénieur René BOREL. Permet divers emplois. Fonctionne sur secteur 110-220 V et sur piles 20 à 25 V. Cet appareil permet l'allumage par intermittence d'une ou plusieurs lampes, également de mettre en service différents relais mettant en circuits divers appareils. Fonctionne avec 5 piles de poche standard de 4,5 V en série. Durée 100 à 120 heures. Vitesse variable et réglable de 1/20 à 2 secondes. Emplois : signalisation, éclairage vitrine, mise en marche de machines, etc. Très facile à construire sans connaissances spéciales. Livré avec schéma. L'ensemble des pièces détachées **46.50**

SERRE-CÂBLE ISOLATEUR ALLEMANT BAKÉITE

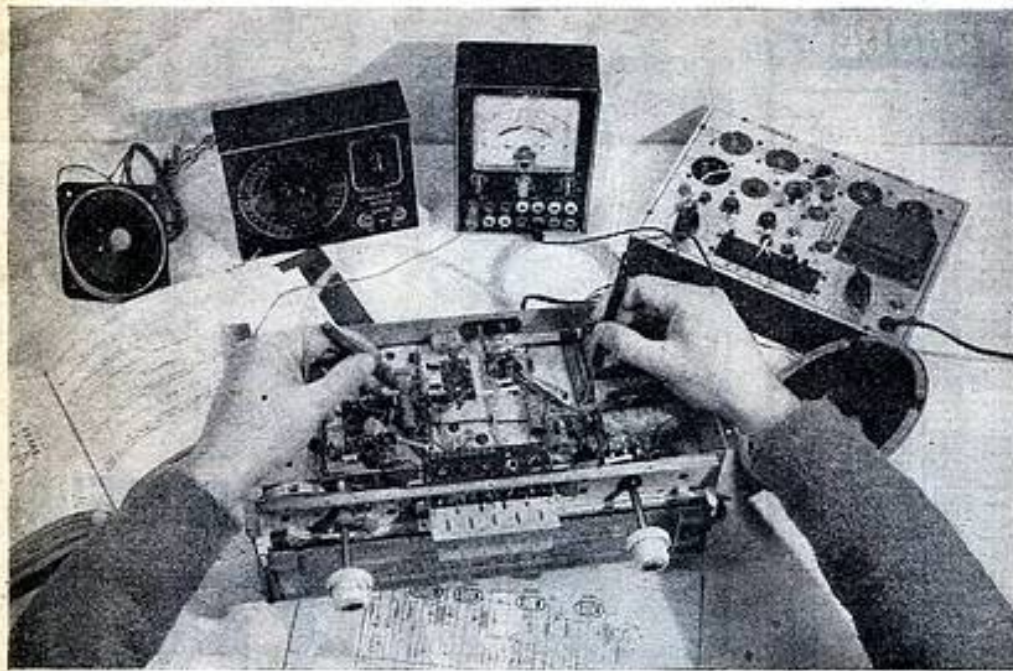
Se fixe sur bois, murs, métal, n'importe où, par vis centrale. Diam. d'écartement réglable à volonté. Article très rare. Type n° 14, pour câble de 20 à 30 % de diam. Les 12..... **4.00**
Type n° 15, pour câble de 12 à 20 % de diam. Les 12..... **3.00**
Le même genre, mais avec mâchoire à glissière, écartement réglable. Type n° 16, pour câble de 8 à 18 mm de diam. Les 12. **3.00**



MILITAIRES, ATTENTION ! Veuillez nous adresser le montant total de votre commande, le contre-remboursement étant interdit.

CIRQUE
24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE
PARIS (XI^e) — C.C.P. PARIS 445-66.
TRÈS IMPORTANT : Dans tous les prix énumérés dans notre publicité ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe locale, qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie.

DEPUIS 1920 LOYAUTÉ C'EST MA LOI LA DÉVOTION DE CIRQUE-RADIO
COLONIAUX ! POUR LE RÈGLEMENT DE VOS COMMANDES, VEUILLEZ NOTER : 1/2 à la commande, 1/2 contre remboursement.
RADIO
MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf
TÉLÉPHONE : VOLTAIRE 22-76 et 22-77.



MÉTIER D'AVENIR A VOTRE PORTÉE!

SPI

Vous le savez : en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut « arriver » doit se spécialiser!

Mais, comme tous les domaines de l'industrie n'offrent pas les mêmes débouchés, il est sage de s'orienter vers celui dont les promesses sont le plus sûres : l'ÉLECTRONIQUE.

C'est en effet, l'ÉLECTRONIQUE qui peut le mieux vous permettre de satisfaire vos ambitions légitimes.

Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est si considérable qu'elle demande chaque jour davantage de techniciens qualifiés. Et cela d'autant plus qu'elle contribue à présent au développement des autres industries, et qu'au cours des prochaines années la plupart des usines devront avoir leurs spécialistes en électronique.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront acquis une connaissance approfondie de la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'entreprendre cette étude, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours

par correspondance qui remporte un succès considérable : plus de 15.000 adhérents en un an!

Associant étroitement leçons théoriques et montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet, et vous adressera plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez notamment trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation d'amplitude et modulation de fréquence, d'excellente qualité, qui vous passionneront et qui resteront votre propriété!

Grâce à notre enseignement personnalisé, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ». Et chaque groupe de leçons, matériel compris, ne coûte que 17,50 NF (si vous habitez hors métropole : 15 NF)!

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 ce Cours de Radio captivant.



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

BON

Veillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 914

NOM

ADRESSE

PROFESSION

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

LAMPES GRANDES MARQUES

(PHILIPS, MAZDA, etc...) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE

ABC1... 15.00	EBL21... 11.97	EL88... 6.33	UF89... 4.75	6L6... 13.45
ACM1... 19.50	EC96... 19.77	EL90... 4.38	UL41... 7.12	6M6... 11.08
AF3... 13.09	EC92... 5.54	EM4... 8.70	UL84... 6.33	6M7... 10.28
AF7... 10.50	ECC60... 11.08	EM14... 7.91	UM4... 7.91	6N7... 14.64
AL4... 13.50	ECC81... 7.12	EM80... 5.54	UY42... 4.75	6N8... 5.54
AZ1... 5.54	ECC82... 7.12	EM81... 5.54	UY85... 4.35	6P9... 5.14
AZ11... 8.00	ECC83... 7.91	EM84... 7.91	UY92... 4.35	6Q7... 8.70
AZ12... 12.00	ECC84... 7.12	EM85... 5.54	1A7... 11.50	6SOT... 11.50
AZ41... 6.33	ECC85... 7.12	EY81... 7.91	1E4... 6.33	6U8... 7.12
CB6... 14.64	ECC88... 14.64	EY82... 5.14	1E5... 5.94	6V4... 7.57
CL4... 16.50	ECC91... 11.08	EY83... 6.73	1E6... 5.54	6V8... 11.97
CY2... 6.73	ECF1... 11.87	EY88... 6.73	1T4... 5.54	6X2... 7.91
DAF91... 5.54	ECF80... 7.12	EY89... 7.91	2A3... 13.50	6X4... 3.57
DAF98... 5.54	ECF88... 7.12	EZ4... 8.70	3A4... 6.73	6M3... 5.14
DC930... 11.00	ECH3... 11.87	EZ40... 5.54	3A5... 11.00	6P9... 5.14
DF67... 9.88	ECH11... 17.50	EZ80... 3.57	3O4... 5.94	6U8... 7.12
DF91... 5.54	ECH21... 13.45	EZ81... 4.35	3P4... 5.94	12A7T... 7.12
DF92... 6.33	ECH42... 6.33	OZ32... 10.28	3V4... 7.91	12A08... 5.14
DF98... 5.54	ECH81... 5.54	OZ41... 3.56	SU4... 10.28	12A07... 7.12
DK91... 5.94	ECH83... 6.33	PABCO80... 8.70	SY30... 5.94	12A08... 4.35
DK92... 5.94	ECL11... 17.50	PCC84... 7.12	SY30B... 5.94	12A07... 7.91
DK96... 5.94	ECL80... 5.94	PCC85... 7.12	SZ3... 10.28	12B0A... 3.66
DL67... 9.88	ECL82... 7.91	PCC88... 14.64	6A7... 11.87	12B0B... 5.54
DL82... 5.94	EF8... 9.49	PCF80... 7.12	6A8... 11.87	12N9... 5.54
DL93... 6.73	EF9... 10.28	PCF82... 7.12	6AK5... 11.08	21... 11.08
DL94... 7.91	EF11... 14.50	PCL82... 7.91	6AL5... 4.35	25A6... 14.64
DL98... 5.94	EF40... 8.70	PL36... 15.82	6A05... 4.35	25L8... 14.64
DL98... 5.94	EF41... 6.33	PL38... 25.71	6A06... 5.14	25Z5... 10.28
DM70... 6.73	EF42... 7.91	PL81F... 11.08	6AV6... 4.35	25Z6... 8.70
DM71... 6.73	EF80-EF85... 5.14	PL82... 5.94	6BA6... 3.96	35... 11.08
DY88... 6.73	EF86... 7.91	PL83... 5.94	6BE6... 5.54	35W4... 4.75
E443H... 13.50	EF89... 4.75	PY81... 6.73	6BM5... 5.14	35Z5... 9.49
EAS0... 10.28	EF93... 3.96	PY82... 5.14	6BQ7... 15.82	42... 11.08
EABC80... 4.70	EF94... 5.14	PY88... 7.91	6BQ7... 7.12	43... 11.08
EAF42... 5.94	EF97... 5.14	UABCO80... 8.70	6C5... 11.08	47... 11.08
EB4... 11.08	EF98... 5.14	UAF42... 5.94	6C6... 11.08	50B5... 7.52
EB41... 11.08	EK90... 5.54	UBC41... 4.75	6C8... 7.12	50L6... 11.08
EB41... 4.35	EL3... 11.87	UBC81... 4.75	6C8S... 19.77	57... 11.08
EBC5... 10.28	EL11... 8.50	UBF80... 5.54	6D6... 11.08	58... 11.08
EBC41... 4.75	EL36... 15.82	UBF89... 5.54	6E8... 14.64	75... 11.08
ENC81... 4.75	EL38... 25.71	UCL21... 11.87	6F5... 10.28	77... 11.08
EBC91... 4.35	EL39... 25.71	UCH42... 6.33	6F8... 10.28	78... 11.08
ERF2... 11.08	EL41... 5.14	UCH81... 5.54	6H6... 13.45	80... 5.94
ERF11... 14.50	EL42... 7.12	UCL31... 17.50	6H8... 11.87	117Z3... 7.91
ERF80... 5.54	EL81F... 11.08	UCL82... 2.91	6J5... 10.28	506... 7.91
ERF83... 6.33	EL82... 5.94	UF41... 6.33	6J8... 11.08	807... 15.82
ERF89... 5.54	EL83... 5.94	UF42... 9.49	6J7... 10.28	1581... 7.91
ERL1... 13.45	EL84... 4.75	UF85... 5.14	6K7... 9.43	1883... 5.94

DIODES AU GERMANIUM et TRANSISTORS

OA70... 1.79	OAS8... 1.98	OC44... 13.45	OC45... 11.08
OC70... 7.91	OC71... 8.70	OC72... 10.28	

Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée).

GARANTIES 1 AN

POUR LES AMATEURS... LE STEREO-PERFECT

ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE décrit dans « RADIO-PLANS » de MARS 1960.

VERSION « AMPLI »

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées... **150.00**
 Prix de l'amplificateur en ordre de marche... **180.00**

VERSION « ÉLECTROPHONE »

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées y compris une platine stéréo RADIOEM 4 vitesses... **365.00**
 Prix de l'électrophone en ordre de marche... **400.00**

Devis détaillé et schémas contre 2 timbres à 0,25

Cet appareil peut être livré avec platine au choix.



UNE AFFAIRE SENSATIONNELLE...

L'enregistrement de HAUTE QUALITÉ à la portée de tous avec le nouveau

MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3518

Grande finesse de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage parole musique. Bouton marche-arrêt instantané. Réglage de tonalité continu. Microphone pièce à grande sensibilité. Prise pour HP extérieur. Compteur adaptable. Possibilités d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.

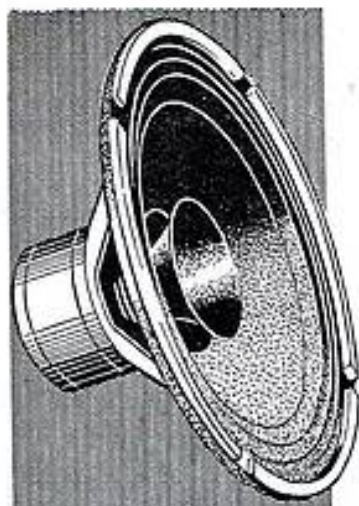
Prix catalogue, complet avec micro et bande : **775.00**
PRIX PROFESSIONNEL NET 570.00

Affaire sans suite...

AMPLI A 4 TRANSISTORS

Puissance 600 mW. Transfo de sortie incorporé. Circuits imprimés. Dimensions : 165 x 45 x 45. Prix spécial de cet appareil en ordre de marche **45.00**

NORD-RADIO (Suite page ci-contre.)



La grande finale de la Haute Fidélité se joue toujours avec un

HAUT-PARLEUR

VEGA

MODÈLES 1960

Pour toutes les applications avec les tout derniers perfectionnements de la technique dans la qualité la meilleure. ...la qualité VEGA

VEGA S. A. AU CAP. DE 52,54,56, RUE DU SURMELIN - PARIS-20^e MEN. 08-56 1.000.000 DE NF

NOS TOUTES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

LE "WEEK-END"

Récepteur à 6 transistors + diode, spécialement conçu pour être utilisé en toutes circonstances puisque l'alimentation peut être assurée soit par le secteur, soit par une pile de 9 V.



(Dimensions : 280x160x130 mm.)

Descrit dans « Radio-Plans » de mai 1960. 2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie. Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret... **178.00**
 Le récepteur complet en ordre de marche... **218.00**

Supplément pour alimentation secteur en pièces détachées : 19.00 Monté 28.00

LE TRANSISTOR "REFLEX 460"

Un petit montage à 4 transistors particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.



Dimensions : 225x140x75 mm.

(Descrit dans Radio-Plans de juin 1960.) Ensemble complet en pièces détachées avec coffret... **135.00**
 Le récepteur complet en ordre de marche... **165.00**

ÉLECTROPHONE A TRANSISTORS

Grande marque (3 vitesses 16-33 et 45 tours). HP 17cm 4 transistors. Alimentation par piles.



Contrôle séparé des graves et des aigus. Complet en ordre de marche en coffret matière moulée... **105.00**

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ RASOIR A PILE "UNIC"

IMPORTATION SUISSE



Rasoir autonome fonctionnant avec 1 pile de 1,5 V et pouvant servir par conséquent en toutes circonstances. Base très vite et de très près grâce à sa grille en acier spécial de première qualité et de forme bombée. Lames en acier trempé et rectifié. Moteur électrique blindé et déparasité, vitesse 7.500 tours/minute. Nettoyage rapide et facile. Durée de la pile 1 à 2 mois de rasages quotidiens. Un rasoir sérieux produit par une firme offrant

la garantie de 25 ans d'expérience dans ce genre de fabrication. Prix... **54.00**

Prix spéciaux par quantité.

PHILIPS AUTORADIO

TYPE NF 344 V / 2B. 4 lampes Monobloc PO-GO. Prix NET **180.00**

TYPE N 4 F 14 V. 5 lampes. Alimentation séparée 6 ou 12 V. 5 stations pré-réglées. Tonalité à 4 positions. PO et GO. Prix NET... **260.00**

TYPE S F 54 VT. 5 lampes. 2 transistors-2 diodes germanium. 5 stations pré-réglées. Alimentation séparée sans vibreur. Tonalité à 2 positions. PO-GO Faible consommation. Prix NET... **320.00**

TÉLÉVISEUR GRANDE MARQUE 43 99° 18 lampes + tube, grande sensibilité - manié de tous les derniers perfectionnements techniques, à rotateur (présenter le canal désiré) sélecteur 4 touches permettant le réglage de la tonalité - Parete et Musique et deux contrastes pré-réglés - Studio et Film (breveté) - Dimensions très réduites - Larg. 490 mm - Haut. 415 mm - Prof. 400 mm **Garanti 1 an... 799.00**

LA GAMME LA PLUS COMPLÈTE DE MONTAGES A TRANSISTORS

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75.00 NF.
UNE GAMME COMPLÈTE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIÈRE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉS et SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

LE TRANSISTOR 2



(Décrit dans « Radio-Plans » octobre 1956.)

Dimensions : 190 x 110 x 95 mm.
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret.....

65.00

LE TRANSISTOR 3

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. 1957)
Dimensions : 230 x 130 x 75 mm
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret.....

97.50

TRANSISTOR 3 REFLEX



(Décrit dans « Radio-Plans » juin 1958.)

Dimensions : 195 x 130 x 65 mm.
Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret
Le récepteur complet en ordre de marche.....

129.50

149.50

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1958)
Dimensions : 195 x 130 x 70 mm
Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret.
Le récepteur complet en ordre de marche.....

159.50

199.50

LE TRANSISTOR 5

REFLEX P.P.
Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5^e transistor pour l'étage push-pull.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret.
Le récepteur complet en ordre de marche.....

194.50

234.50

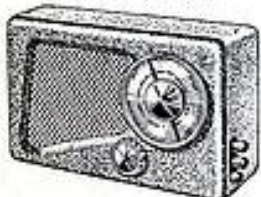
LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958)
Dimensions : 250 x 160 x 85 mm
Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret.
Le récepteur complet en ordre de marche.....

165.00

202.50

LE MINUS 6



RÉCEPTEUR MINIATURE

(Décrit dans « Radio-Plans » juillet 1959.)
Dimensions : 160 x 105 x 50 mm.
Comportant 8 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et GO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. Montage très facile à réaliser.
L'ensemble complet en pièces détachées avec coffret.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

169.95

199.95

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)
Dimensions : 260 x 155 x 85 mm
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, décodées de soufflé. Il est utilisable en « poste-auto ».
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret.
Le récepteur complet en ordre de marche.....

169.50

209.50

LE CHAMPION RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS



(Décrit dans « H.P. », 15 février 1960.)

Dimensions : 250 x 175 x 95 mm.
2 gammes d'ondes (PO et GO). Bloc 3 touches. Bobinages d'accord séparés permettant un fonctionnement parfait en voiture. HP de 12 cm, haute impédance, sans transfert de sortie. Cadre ferrocube 20 cm. Contrôle de tonalité.
L'ensemble complet en pièces détachées avec coffret.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

175.00

215.00

LE TRANSISTOR 7



(Décrit dans le « H.P. » du 15 juillet 1959)
Dimensions : 300 x 190 x 100 mm
Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferrocube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.
Ensemble complet, en pièces détachées.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

237.50

277.50

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1959.)
Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7, mais avec un étage HF supplémentaire.
Ensemble complet en pièces détachées.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

247.50

289.50

HOUSES

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors.
Minas. 9.50 Transistor 6 13.50
Transistor 7 et 8..... 14.50

LE KID

(Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1959)
Dimensions : 20 x 15 x 7 cm
Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne, de très bonnes réceptions.
Ensemble complet, en pièces détachées.....

75.00

TOUTS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEAUX FRANCS (1 NF = 100 FRANCS)

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES et STÉRÉO aux meilleurs prix...

RADIOHM, 4 VITESSES, ancien modèle..... 68.50
RADIOHM, 4 VITESSES, nouveau modèle..... 68.50
PATHE MARCONI Changeur 45 tours. Type 319..... 130.00

MALLETTE RADIOHM, 4 VITESSES..... 92.50
PLATINE RADIOHM STÉRÉO 4 vitesses..... 88.50
PLATINE PATHE MARCONI, 4 vitesses, fonctionnant sur piles 6 volts (type 619)..... 95.00

DERNIERS MODÈLES



TYPE 520 1Z, 4 vitesses pour secteur 110 volts, avec cellule céramique stéréo et monaural..... 78.00

(PRIX SPÉCIAUX)

LE BAMBINO

(Décrit dans le « H.P. » 15 nov. 1958)
Dimensions : 245 x 195 x 115 mm
Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre ferrocube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret
Le récepteur complet en ordre de marche.....

115.00

135.00

LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959)
Dimensions : 350 x 240 x 170 mm
Changeur de fréquence 3 lampes + ont + valve, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret
Le récepteur complet en ordre de marche.....

155.00

175.00

LE CADET

en COMBINÉ RADIO-PHONO
Dimensions : 430 x 350 x 290 mm.
(Décrit dans « H.P. », 15 décembre 1959).
L'ensemble complet en pièces détachées avec coffret et platine RADIOHM 4 vitesses.....
Le Radio-Phono complet en ordre de marche.....

283.50

313.50

LE JUNIOR 56

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959)
Dimensions : 300 x 230 x 170 mm
Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.
Ensemble complet, en pièces détachées.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

129.25

148.50

LE SENIOR 57

(Décrit dans le « H.P. », novembre 1956)
Dimensions : 470 x 325 x 240 mm
Ensemble complet en pièces détachées.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

184.25

206.25

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956)
Dimensions : 460 x 360 x 200 mm
Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.
Ensemble complet, en pièces détachées.....
Le récepteur complet, en ordre de marche.....

253.00

286.00

PATHE MARCONI
TYPE 530 1Z, mêmes caractéristiques que ci-contre mais fonctionnant sur secteurs 110 et 220 volts.
TYPE 320 1Z, 4 vitesses, changeur sur les 45 tours, 110 et 220 volts avec cellule céramique, stéréo et monaural.....
TYPE 999 Z, Modèle professionnel 4 vitesses 110 et 220 volts avec cellule stéréo et monaural.....
Toutes ces platines sont donc livrées avec cellule mixte stéréo et monaural.
Supplément pour cellule 78 tours interchangeable.....

81.00

140.00

299.00

18.50

LE SÉLECTION

(Décrit dans le « H.P. », du 15 janv. 1959)
Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe.
Ensemble complet, en pièces détachées.....
Le récepteur complet en ordre de marche.....

195.00

219.50

HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOX

Alimentation tous courants 110-150, 220-240 sur demande. Coffret tôle grise noir, entièrement isolé du réseau électrique.
Prix..... 119.50
Adaptateur 220-240..... 4.90

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : 1 Volt continu : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millias : 0-30-300 milliamperes. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi.
Prix..... 46.40
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)



GÉNÉRATEUR H.F. CENTRAD 923



Ce générateur de service permet les applications suivantes :
EN RADIO : Alignement des récepteurs en HF et MF. Contrôle de sensibilité. Dépannage. Signal-tracing.
EN BASSE FRÉQUENCE : Vérification et dépannage des amplis. Mesure du gain. Equilibrage des chaînes stéréophoniques. Essai de la partie BF des récepteurs.
UTILISATION FM : Alignement des amplis en fréquence intermédiaire et des circuits d'entrée. Contrôle du dispositif modulateur. Mise au point des récepteurs FM stéréo par modulation extérieure.
UTILISATION TÉLÉVISION : Contrôles efficaces de sensibilité. Contrôle et alignement des chaînes son et image. Récepteur. Dégrossissage des étages
d'entrée.....
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial.
Prix..... 60.00

CONTROLEUR CENTRAD 715

10.000 ohms par volt continu ou alternatif. En carton d'origine avec cordons, pointes de touche. Prix.....
Supplément pour housse en plastique.
Prix.....

148.50

11.30

LAMPÈMÈTRE DE SERVICE CENTRAD 751

Complet, avec mode d'emploi.....

395.30

NORD RADIO
149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10^e)
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29
Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions à lettre
loue contre versement à la commande. — Contre remboursement pour la France seulement.

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES HORS COURS

Éche-cheveux neufs 110 V.... 18.90
 220 V..... **20.90**
Postes portatifs transistors PO et GO.
 Valeur 385.00. Prix..... **229.00**
 Modèles à partir de..... **189.00**
Micromoteurs asynchrones 3-8 ou 30tr/mm
 Prix..... **44.00**
Moteur courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.
 0,35 CV, 1.500 tr/mm..... **85.90**
 0,50 CV, 1.500 tr/mm..... **106.75**
 3/4 CV, 1.500 tr/mm..... **129.90**
 1 CV, 1.500 tr/mm..... **179.00**
Petits moteurs triphasés 1/5 CV, 220V.
 Prix..... **49.00**
Petit socle bois universel pour astro porte-éc. bid à mouler ou polir, tête de perceuse..... 59.85

100 réglettes fluo 1,20 m, 110 ou 220.
 Complet avec transfo incorporé et starter sans tube... **29.50** En 0,60 m. **24.00**
Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal.
 Complètes avec rhéostat à pédale, poulies, courroies, cordons, éclairage, garantie 2 ans..... **82.00**
Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse.
 Prix..... **59.00**
Moteurs triphasés, 220x380, carcasse fonte, garantie 1 an.
 0,75 CV, 1.500 tr/mm à 3.000.... **115.50**
 1 CV..... **129.80** 2 CV..... **157.30**
 3 CV..... **196.90** 5 CV..... **262.00**
 Nous expédions tous roulements à billes sous quarante-huit heures.

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Réfrigérateurs 1950, derniers modèles neufs avec groupe compresseurs américains, garantie 5 ans (110 ou 220 V), contre-porte aménagée.
 120 litres..... **698.00**
 140 litres..... **885.00**
 180 litres..... **1.100.00**
 250 litres..... **1.240.00**
Machines à laver Hoover de démonstration, avec essoreurs..... 340.00
Groupe compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 V, neufs, complets, pression 2.800 kg..... 187.00
 8 kg..... **336.50**
Auto-cuiseur S.E.B. en emballage d'origine avec notice.
 S.E.B. 4..... **52.00**
 S.E.B. 5.5..... **63.50**
 S.E.B. 81..... **84.50**
Machine à laver Bloc Mors essor. centrif. Chauff. électr..... 490.00
50 rasoirs Philips, Valeur 80.00.
 Vendus pièce **69.00**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **65.00** pièce.
50 rasoirs super-coupe. Thomson.
 Pièce..... **79.90**
Rasoir américain, 110x220 Sunbeam neuf..... 152.95
Rasoir Remington neuf, 110x220.
 Prix..... **79.50**
1 machine à laver de démonstration 6 kg vestale. Concord, valeur 1.585.00.
 Vendue..... **845.00**
5 éplucheurs Moulinex..... 79.95
Combiné Moulinex, moulin et mixer.
 Prix..... **25.90**
Accroche-fers à repasser, Voltrex, protection amiante mixte en repasser électr. standard pour tous les fers.
 Prix..... **395**
50 très belles pendules électr. sur pile 1,5 V, pour 1 an, mouvements rubis, boîtier étanche, neufs, garanties 1 an. Pièces..... 56.50
20 aspirateurs de cuisine Radiola.
 Neufs..... **59.75**
2 machines à laver Thermor, 6 kg.
 Prix..... **690.00**
Mach. à laver Bloc Dienex 8 kg essor. pneumatique..... 650.00
1 mach. à laver Scholtès de démonstration..... 690.00
Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... 750.00
1 machine à laver Vedette, 6 kg. Grand modèle de démonstration. Valeur 2.380.
 Prix..... **1.160.00**
25 mach. à laver 3 kg sans essorage.
 Prix..... **179.00**
30 poêles à mazout neufs 150 à 300 m3.
 Prix..... **298.00**
Postes secteur 5 et 6 lampes démarquées, dernier modèle, toutes ondes.
 Valeur 390.00. Vendu pièce..... **239.00**
200 fers à souder 110 ou 220 V, 8.50

Très beaux radiateurs Lifer neufs 110 ou 220 V, modèle luxe inclinable forme pupitre. Réglable 3 allures, éléments chauffants rigides. Valeur 225.00. Vendu complet avec cordon.
 Prix..... **95.00**
20 blocs moteurs neufs à essence. Samotherm 2 temps, 1 1/2 CV. Faible consommation. 229.00 pièce. Garantie 1 an.
25 postes radio portatifs sur piles et secteur, complets avec antenne.
 Prix..... **149.00**
10 cuisinières 3 feux, 1 four thermocast, gaz et butane, neufs..... 342.00
20 compresseurs nus 3 kg de pression, état neuf..... 79.00
Essoreuse centrifuge de démonstration..... 250.00
Aspirateurs neufs, emballage d'usine, type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... 18.150
3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration.
 Valeur 400.00. Vendus..... **195.00**
50 postes auto-radio Menarch 6 lampes, modèle clavier 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantie 1 an..... 225.00
 En 8 lampes..... **249.00**
10 électrophones neufs, complets en valise avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disque 4 vitesses, pick-up, microsilicon 110 et 220 V.
 Prix..... **179.95**
 Avec 2 haut-parleurs..... **229.00**
Chauffe-eau Elm instantané 5 l/min. Neuf, gaz ville avec robinet orientable, robinet d'arrêt et mélangeur.
 Prix..... **149.85**
 Le même au butane..... **177.00**
Chauffe-eau électrique 110 ou 220 V, 500 - 1.000-2.000 W « Ethermo » 5 et 8 litres à partir de..... 189.00
50 moulins à café Rotary, 110 V. Neufs, emballés avec garantie. 1750
25 unités hermétiques Tecumseh à compresseur (pour frigo) 110 ou 220 V..... 440.00
10 machines à laver Brandt.
 Prix..... **499.00**
5 machines à laver, essorage centrifuge Bennet. Valeur 1.350.00.
 Vendues..... **790.00**
6 machines à laver, 4 kg, 110-220 V, sans chauffage avec bloc d'essorage.
 Prix..... **295.00**
50 batteurs Rotary neufs, emballés.
 Prix..... **34.95**
10 ventilateurs de plafond, allure lente, hélices 900 mm, mono 110 V, 2 vitesses. Valeur 320.00.
 Vendu..... **169.00**
2 machines à laver Vedette entièrement vitrifiées. Valeur 1.580.00.
 Vendues..... **1.190.00**
Ventilateurs à partir de... 27.00

25 souffleries neufs équipées avec moteur 1/15 CV, 220 V, 2.800 tr/mm 65.00
Pollissoirs pour broches ou disques adaptables 0,5 à 1,5 CV. Tourlet électro maniable et brosse, 0,3 CV..... 172.00

10 compresseurs révisés sur socle avec moteur courroie, condensateur, ventilation 110-220 V, lumière pour frigo. 145.00
Groupe électro-pompes Windi, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze.

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, rue AU MAIRE, PARIS-3^e. Tél. : TUR. 66-96.

Métro : ARTS ET MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche.

PILES SPÉCIALES RADIO-TRANSISTORS

PILES MAZDA

POUR TOUS LES POSTES



consommât. 400 W, Elevat. 23 m. Aspirat. 7 m. Garantie 1 an. La pièce..... **273.90**
Le même groupe avec réservoir 50 litres sous pression, contacteur automatique, crépine..... 447.50
Thermo-plongeur électr. 110 ou 220 V. élément blindé de 7 mm. 220 V. 1.000 W..... 13.80
 500 W..... **19.95**
 1.000 W..... **23.75**
Cafetière électr. neuve emballée 110 ou 220 V..... 89.95
Presse-fruit neufs 110 ou 220 V. 3.150
Grille-pain neuf..... 43.95
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuf..... 455.00
Moulin à café 110 V. Peugeot. 17.90
Groupe électro-pompes Jument. Aspir. 8 m monop. 110x220..... 499.00
ou triphasé 220x380..... 419.00
2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V 169.50
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 8 V, 110 ou 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complète, garantis 1 an. 86.75
Tourrets 110 ou 220 V, avec moule de 125x13x18 en 110 V..... 89.85
Coffret accessoires adaptables, poulie, porte-brosse..... 39.90
Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampèremètre milli 16 contrôles 110 ou 220. 42.50
Transfos 110-220 réversibles.
 1 A..... **17.60** 2 A..... **24.30**
 3 A..... **39.50** 5 A..... **57.00**
 10 A..... **99.75**
Régulateur de tension automatique 110-220 pour radio et téléviseur 180 à 220 W. Valeur 180.00. Vendu..... 125.00
6 téléviseurs 43 cm multicanaux..... 690.00
Petits moteurs silencieux, 110 ou 220. Prix..... 35.00
Poulies de moteurs, toutes dimensions.
Ensemble moteur tourne-disques-pick-up Paté Marconi, 4 vitesses, microsilicon, garanti 1 an, 110 ou 220 V, neufs. 79.90
Perceuse portative 6 mm avec mandrin.

Prix..... **72.00**
 En 13 mm..... **119.75**
Chargeurs d'entretien, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantie 2 ans..... 41.80
2 aspirateurs Tornado. Pièce..... 158.00
Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.
Conord, Electro-Lux..... 148.00
Brosses d'aspirateur..... 3.75
200 flexibles d'aspirateur..... 6.50
Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. Electro-Lux ou Conord..... 208.50
Machines à laver utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. Laden Monceau, 7 kg..... 1390.00
Laden-Alma, 4.900 kg..... 890.00
Machines à laver Fridgiraire entièrement automatique, 6 kg..... 1650.00
Mach. à laver démarquée, 8 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110-220 V. Valeur 950.00, pour 350.00
Mors n° 2, essor. centrif..... 280.00
2 machines Brandt, essor. centrif. pompe et minut. Valeur 810.00. Prix 590.00
Super Lavix..... 390.00
Sauter 110 V, chauffage gaz..... 590.00
Thomson gaz et sur 110 V..... 590.00
5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1.450.00. La pièce..... 750.00
Mors 2x3 avec chauffage gaz ou élect. essorage centrifuge et cure de récupération. Valeur 1.260.00..... 690.00
Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz 12C, 3 kg. Valeur 600.00. Pour..... 550.00
2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, ess. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 1.350.00. La pièce..... 690.00
Même machine, sans pompe..... 620.00
2 machines à laver Hoover, garanties 1 an. 110-220, essoreur, chauffant, 3.500 kg. Valeur 750.00. Vendues..... 490.00
Réfrigérateur Frigolux, utilisé en démonstration, depuis..... 340.00
Réfrigérateur d'occasion à partir de 190.00

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port d'él. Conditions de crédit sur demande.

Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.

Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 300 sortes de moteurs différents.

FERMETURE DU 1^{er} AU 31 AOUT. AUCUNE EXPÉDITION PENDANT LE MOIS D'AOUT

QUEL QUE SOIT LE MONTAGE

que vous désirez réaliser... (Postes à transistors, à lampes, TV, etc., etc.)

TERAL

vous offre toute une série de réalisations...

Et toujours...

UNE PRIME DE FIDÉLITÉ

vous donnant droit, pour chaque achat, à un avoir pour un CADEAU FUTUR à votre convenance

MONTAGES A TRANSISTORS VENDUS EN PIÈCES DÉTACHÉES

★ **A 1 DIODE**
2 gammes d'ondes.
PO et GO..... **9.25**

■ **A 1 TRANSISTOR**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 888)
OCT1, 1 diode, le bloc, la pile, les 4 condensateurs, les boutons, etc...
COMPLÈT, en pièces détachées..... **19.00**

■ **A 2 TRANSISTORS « ANTENNE »**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 888)
COMPLÈT, en pièces détachées..... **61.50**

■ **A 3 TRANSISTORS « ANTENNE »**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 888)
COMPLÈT, en pièces détachées..... **74.10**

■ **A 2 TRANSISTORS « REFLEX »**
(Décrit dans « Radio-Plans », février 1959)
Même montage que le « 2 transistors », mais ne nécessitant ni antenne, ni terre.
COMPLÈT, avec ébénisterie..... **107.04**

■ **A 3 TRANSISTORS « REFLEX »**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1012)
Même montage que le « 3 transistors » mais ne nécessitant ni antenne, ni terre.
COMPLÈT, avec ébénisterie en pièces détachées..... **118.54**

■ **A 5 TRANSISTORS**
LE « TERRY 5 » A TOUCHES
(Décrit dans ce numéro, page 39)

LE « TERRY 5 » AUTO
Changeur de fréquence à 5 transistors.
2 gammes d'ondes. Commutation antenne / voiture. Bloc 3 touches (PO-GO+ Antenne).
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **162.00**

■ **A 6 transistors**
LE « TERRY 6 » AVEC SORTIE P-P.
même matériel que le TERRY 5...
Le transistor supplémentaire..... 18.00
Le transformateur supplémentaire..... 6.50
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **180.00**

LE « TERRY 6 » AVEC OC
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959)
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **185.00**

LE « POCKET »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015)
Petite miniature (18x12x4 cm), 2 gammes d'ondes PO et GO, Clavier 3 touches.
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **192.30**

LE « CIGOGNE »
Récepteur de poche et d'appareillement.
(Décrit dans le « H.P. » de 15 avril 1960)
2 gammes PO et GO. HP 7 cm.
COMPLÈT, en pièces dét., avec coffret tons mode..... **168.30**
Le boîtier appareillement complet avec HP 17 cm et piles de forte capacité..... **67.90**

■ **L'ATOMIUM » 6**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1004)
A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier 5 touches comportant Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris-Inter pré-réglés. Équipé avec bobinages pour antenne volt. **COMPLÈT**, en pièces détachées, avec 6 transistors, découplage compris et ébénisterie..... **203.00**

LE « SCORE »
Même présentation que l'Atomium.
(Décrit dans le « Haut-Parleur », 15 janvier 1959). Poste portable comportant 3 gammes : PO-GO et BE. Clavier 5 touches, commutations sur bloc : antenne-cadre.
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **203.00**

Disponible chez TERAL depuis le 1^{er} Mai, voici : le « GOLIATH » TÉLÉVISEUR EXTRAT-PLAT

58 cm / 118° PORTÉE : 100 km de l'ÉMETTEUR

Alternatif, 18 lampes. Tout écran. Les 4 commandes sur les côtés. Réglage automatique du son et de l'image. Antiparasité par lampes et 2 diodes. Multicanaux : 12 positions. 2 sorties : l'une pour l'antenne, l'autre pour la nouvelle chaîne TV. Ébénisterie à vitrière

toutes teintes. Dimensions : largeur 600, profondeur 395, hauteur 450 mm.

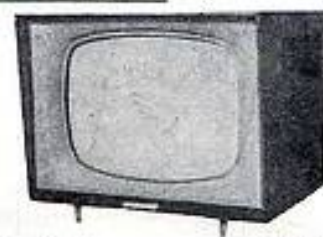
Le téléviseur complet, en pièces détachées... **1030.00**
Le téléviseur complet, en ordre de marche... **1149.00**

La plus haute qualité au prix le plus bas...

LE POPULAIRE 43190°

CE TÉLÉVISEUR A ÉTÉ DÉCRIT DANS « RADIO-PLANS » DE JUIN 1960

Poste tout écran. Petit encombrement. Multicanal (12 positions). Portée 110 km de l'émetteur. 18 lampes + 1 germanium. Réglage automatique image et son. Commande sur le côté : 2 touches pour paroles et musique et 2 touches pour studio et film. Sensibilité 30 microvolts. Antiparasité par lampes et double diode. Matériel Arena et Alvar. Ébénisterie bois à vitrière, toutes teintes. Châssis base de temps..... **152.09**
Résistances et condensateurs... **19.13**
Haut-parleur 17 cm..... **17.07**
Lampes : alimentation et base de temps..... **60.00**



Tube 43/90°..... **226.35**
Platine avec ses 10 lampes... **179.02**
Complet en pièces détachées, mais sans ébénisterie..... **653.84**
Ébénisterie avec masque, glace et décor..... **112.00**
L'APPAREIL COMPLÈT EN PIÈCES DÉTACHÉES (l'ensemble pris en une seule fois).... **729.00**
Barrette pour canal suppl..... **6.50**
L'APPAREIL COMPLÈT EN ÉBÉNISTERIE ET EN ORDRE DE MARCHÉ..... **799.00**

PLATINES

PHILIPS 4 vitesses. Modèle équipé de la dernière tête 3010 à capteurs interchangeables..... **59.00**
RADIOHM 4 vitesses nouveau modèle **68.50** 4 vitesses stéréo **88.50**
PATHÉ MARCONI Modèle 129, 4 v, mensural... **68.50**
Modèle 530, 4 v, dernier modèle (bras noir). Cellule céramique stéréo et mensural, 110 et 220. **78.50**
TRANSCO AG 2009 Semi-professionnelle. 4 vitesses réglables avec position de repos. Abaissement et élévation automatiques du bras compensé. Avec tête piezo-électrique double saphir AG3016..... **105.00**
Avec tête magnéto-dynamique à pointe diamant AG3021... **173.00** Avec tête piezo-électrique pour stéréo AG3063..... **105.00**

APPAREILS DE MESURE CENTRAD 715
10.000 ohms par volt continu ou alternatif. Contrôle à 35 sensibilités ; grand cadran 2 couleurs à lecture directe : à sécurité interne..... **148.50**

LE « CENTRAD VOC »
Contrôleur à 16 sensibilités. **COMPLÈT** avec cordons... **46.40**
(Préciser à la commande la tension de votre secteur 110 ou 220 V.)

HÉTÉRODYNE MINIATURE « CENTRAD HETER VOC »
Alimentation tous courants : 110-130, 220-240 V sur demande. Coffret étanche livré noir, entièrement isolé du réseau électrique..... **119.50**
Adaptateur 110-120 V..... **4.90**

OSCILLOSCOPE TV 60
Sensibilité : 0,2 V - c/e 1 cm.
Bande passante : 5 c/s - 1 Mc/s.
Balayage : 20-30.000 c/s.
Tube DC T 32..... **650.00**

LE VOLTMÈTRE-OHMMÈTRE CAPACIMÈTRE VL603
4 appareils en un seul : voltmètre, capacitance, ohmmètre et ohmmètre. **COMPLÈT**, avec sonde..... **3 15.00**

CONTROLEURS
Métrix 460, 10.000 ohms par volt **119.50**
Métrix 462, 20.000 ohms par volt **170.00**
Cortex M50, 20.000 ohms par volt **18 1.50**

CHEZ TERAL
La gamme complète des postes à transistors de TOUTES LES GRANDES MARQUES
MAIS ATTENTION !
Ne vous fiez pas seulement à l'apparence extérieure des postes PYGMY qui vous sont offerts et qui contiennent des montages qui ne sont pas de cette marque.
CHEZ TERAL ON NE VEND QUE DES PYGMY " OFFICIELS "

★ **SOYEZ SANS SOUCIS DURANT LA PÉRIODE DES VACANCES** ★
CAR TERAL S'ERA OUVERT TOUT L'ÉTÉ SANS INTERRUPTION

MONTAGES A TRANSISTORS VENDUS EN PIÈCES DÉTACHÉES

■ **POSTES A 6 TRANSISTORS (suite)**
LE « MESSAGER »
6 transistors. Spécial gonio 3 gammes d'ondes PO-GO-Chabrier.
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **215.00**

■ **A 7 TRANSISTORS**
LE « TERALLYE »
7 transistors, 3 gammes d'ondes : PO-GO et BE, 3 touches. Spécial voiture.
COMPLÈT, en pièces dét..... **214.00**

LE « VÉRONIQUE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1014)
4 gammes : PO-GO-BE et bande chabrier. Cadre prévu pour prise auto.
COMPLÈT, en pièces détachées, avec ébénisterie..... **218.00**

■ **L'AUTOSTRON »**
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1035)
PO-GO-BE et prise voiture. 5 touches. HP 17 cm. Série P-P. Prise pick-up.
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **221.95**

LE « TIROS »
(Décrit dans le « H.P. » de 15 mai 1960)
Le poste à transistors avec 2 vraies OC PO-GO et 2 OC (de 15 à 51 m sans trou). 5 touches, commutation Antenne-Cadre, CV spécial pour OC.
COMPLÈT, avec ébénisterie en pièces détachées..... **231.76**

LE « PIONNIER »
Le poste à transistors avec HF accordée. 3 gammes (PO-GO-OC), commutation par 5 touches, HP spécial gros aimant. CV spécialement conçu pour la HF accordée.
COMPLÈT, en pièces détachées avec ébénisterie..... **238.25**

LE « LUNIK 2 »
7 transistors, idéal en toutes circonstances, alimentation : piles-secours-accus.
COMPLÈT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **299.00**

Tous ces montages sont fournis avec **DES TRANSISTORS AMÉRICAINS 1^{er} CHOIX**
CHEZ TERAL : COMPLÈT veut dire avec transistors, HP, etc., etc., **ET TOUT LE PETIT MATÉRIEL**

UNE RÉVOLUTION dans l'alimentation des postes à transistors.

LE VILUX
Bloc d'alimentation rechargeable par simple branchement sur une prise de courant de n'importe quelle tension (100 à 240 V). Il permet l'utilisation d'un poste-piles en poste secteur.
Dimensions : 65 x 40 x 37 mm. **60.00**

TRANSISTORS

UNIQUE !
LE JEU DE 6 TRANSISTORS U.S. 1^{er} CHOIX **52.00**
+ 1 D'ODE, POUR..... **2.50**
ET DES TRANSISTORS BF **2.50**
A..... **2.50**
2N486..... **12.00** SPT 111... **5.00**
2N483..... **11.00** SPT 112... **5.00**
2N633..... **10.50** SPT B10... **5.00**
2N363..... **9.50**
2N254 10 W..... **18.00**
2N234 « A » 25 W..... **18.00**
2N588 100 Mc/s..... **36.00**

NOUVEAUTÉ
LE TOUT DERNIER DREFT U.S. PHILCO n° 1691. Idéal pour vos OC véritables **14.00**

Pour toutes correspondances, commandes et mandats
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e
DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66

TERAL

AUTOBUS : 20 - 63 - 65 - 91.
MÉTRO : GARE DE LYON ET LEDRU-ROLLIN

Pour tous renseignements techniques
24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e
Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL (récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)
MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, de 8 h. 30 à 20 h. 30.



LA RADIO FACILE...

... PREMIER PAS VERS L'ÉLECTRONIQUE!

L'avenir est à l'électronique : Télécommande - Automatisation - Cerveaux électroniques - Cybernétique - Machines à transferts - Télévision, etc. D'où viennent ces techniques nouvelles et leurs créateurs

DE LA RADIO !...

Par le détour facile de la Radio, vous aussi, vous vous initiez à l'Électronique et vous deviendrez des techniciens avertis. Les bons techniciens sont rares : notre méthode de radio sera votre première étape vers une situation « à la page ».

SOMMAIRE DE LA MÉTHODE

- Notions d'électricité - Principe de la réception - Le matériel - Éléments du récepteur : Châssis - Condensateurs - Résistances - Transformateurs - Haut-parleurs - Système d'accord - Lampes électroniques - Transistors et circuits imprimés.
- Introduction au montage : Comment lire le schéma général de principe.
- Câblage du récepteur : Lecture du schéma d'alimentation - Chauffage.
- Basse-fréquence : Lecture du schéma B.F. - Préamplificateurs B.F. - Contrôle de tonalité - Prise de P.U. - H.P. supplémentaire (divers cas de fonctionnement).
- Moyenne fréquence : Lecture du schéma M.F. - Sélectivité variable - Filaments « lampes » - Circuit haute tension - Alimentation des récepteurs « Tous courants » - Doubleur de tension - Filtrage par le moins - Régulation des tensions (par stabilisateur à gaz, par régulateurs électroniques).
- Changement de fréquence : Lecture du schéma oscillateur, mélangeur indicateur d'accord.
- Essais et alignement : Alignement sans instruments de mesure.
- Améliorations : Préamplificateur H.F. - Changements de fréquence par lampes et séparés - V.C.A. - Contre-réaction - Tono-contrôles - Montage parallèle - Montage symétrique.
- Dépannage rapide : Examen auditif - Essais préliminaires - Mesure des tensions.
- Méthode progressive de dépannage : Étude de toutes les pannes.
- Pannes spéciales aux Tous courants ● Pannes intermittentes ● Réparation des H.F. ● Moyens de fortune ● Calcul d'un transfo d'alimentation ● Modernisation.

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES - ORGANISATION DE PLACEMENT
Essai gratuit à domicile pendant un mois
SATISFACTION FINALE GARANTIE ou REMBOURSEMENT TOTAL

Insigne de l'École offert par les Anciens élèves à l'inscription

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir
Dans 48 heures vous serez renseigné

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, r. de l'Espérance PARIS (13^e)
Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4424 sur votre nouvelle méthode.

« LA RADIO FACILE »

Nom, Prénom.....
Adresse complète.....

RÉCEPTEURS - AUTO

Radio ROBUR

Champions de la route!

● LE RALLYE ●

Dimensions : 180 x 170 x 50 mm.
Commutation automatique des stations par BOUTON POUSSOIR.
● 6 lampes ● 2 gammes d'ondes

HF ACCORDÉE

LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées.....	NF	202.40
Le jeu de lampes NET.....		49.05
L'ALIMENTATION et HF en pièces détachées.....	NF	22.50
Les lampes NET.....	NF	75.30
		8.50

ET TOUJOURS NOS MODÈLES ÉCONOMIQUES
6 lampes - 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO).
Fonctionne indifféremment sur batterie 6 ou 12 volts.

ABSOLUMENT COMPLET
en pièces détachées..... NF **229.80**

Dimensions : 175 x 160 x 70 mm.

NOTRE GAMME DE RÉCEPTEURS À TRANSISTORS

Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1029, 15 avril 1960.

« LE FORKISTOR »

Portable, 6 transistors + diode. Cadre ferrox. 180mm
3 gammes PO-GO. Prise antenne auto commutée.
Élégant coffret en porc véritable.
Dimensions : 200 x 120 x 80 mm.

LE RÉCEPTEUR COMPLET en pièces détachées.
PRIS EN 1 SEULE FOIS..... NF **177.60**
EN ORDRE **195.00**
DE MARCHÉ. NF (Valeur réelle : 245.00)

Dans des dimensions encore plus réduites.

FORMAT DE POCHE

« LE POKET »

6 transistors + diode. Cadre ferrite 100 mm. Haut-parleur de 7 cm.
2 gammes d'ondes (PO-GO). Prise écouteur de HPS.
Coffret cuir, porc véritable. Nous consulter!...

« LE TROUBADOUR 7 »

Décrit dans « Radio-Plans » n° 152, juin 1960.
7 transistors + 2 diodes, 5 touches, 3 gammes d'ondes (PO-GO) ; Gamme OC complète de 16 à 51 mètres)
Changements de fréquence par transistor DRIFT.
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Cadre Ferrox de 200 mm. Antenne OC télescopique. Haut-parleur 17 cm gros aimant.
Élégant coffret orné 3 tons. Dim. : 275 x 190 x 85.

LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées.
PRIS EN 1 SEULE FOIS..... NF **225.90**

Dans une présentation sensiblement identique.

« LE TROUBADOUR 6 »

6 transistors + diode - 3 touches - 2 gammes (PO-GO) - Cadre ferroxcube.
PRISE ANTENNE AUTO
COMPLET, en pièces détachées, pris en une seule fois..... NF **186.00**

LE MELODY STÉRÉO

Décrit dans RADIO-PLANS n° 161 de mai 1960

Electrophone STÉRÉO HI-FI permettant l'écoute des disques « MONAURAL » ou « STÉRÉO »
Amplificateur : Puissance 4 W par canal.
2 de 24 cm FV 12.
4 HAUT-PARLEURS : 1 elliptique de 10x14, 1 tweeter dynamique TWS.

Platine TRANSCO semi-professionnelle STÉRÉO
COMPLET, en pièces détachées, pris en une seule fois.
PRIX..... NF **488.50**

ET TOUJOURS NOS « MELODY »
● Amplificateur 3 lampes. Puissance 5 WATTS.
● TOURNE-DISQUES 4 vitesses.
Réglage séparé « graves » « aigus » par correcteur BAXANDALL

<p>● MONTAGE STANDARD ●</p> <p>1 haut-parleur COMPLET, en pièces détachées, avec tourne-disques « MELODYNE » et valise luxe 2 tons. Prix..... NF 224.00</p>	<p>● MONTAGE HI-FI ●</p> <p>3 HAUT-PARLEURS COMPLET, en pièces détachées, avec CHANGEUR à 45 tours et valise luxe 2 tons..... NF 342.00</p>
--	--

RADIO-ROBUR

84, boulevard Beaumarchais, PARIS-XI^e. Tél. : ROQ 71-31.
R. BAUDOUIN, ex-prof. E.C.T.S.F.E. C. C. postal 7068-08 Paris
TALLUS PUBLICITÉ

Complétez votre formation !

Devenez SPÉCIALISTE des MESURES ÉLECTRONIQUES en construisant vos propres APPAREILS



Vous savez combien il importe, pour se perfectionner, d'avoir à sa disposition des instruments de mesure de qualité. Encore faut-il savoir les utiliser au mieux de leurs performances et de leurs possibilités !

Pour satisfaire le double vœu de tous les passionnés de radio : posséder au meilleur compte les instruments de mesure indispensables, et acquérir les connaissances théoriques que nécessite l'étude approfondie de tous les circuits, EURELEC, fidèle à la mission que lui a confiée la Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil, a mis au point le Cours Supérieur « Mesures Électroniques ».

Ce nouveau Cours par correspondance, premier et seul en France de son espèce, vous permettra de constituer un véritable laboratoire de « contrôle électronique » comprenant un MULTIMÈTRE 10.000 Ω/V , une HÉTÉRODYNE HF modulée, un GÉNÉRATEUR F.M., un SIGNAL TRACER à Transistors et un VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE avec SONDE HF, c'est-à-dire un ensemble remarquable d'instruments de hautes performances.

Tout en construisant ces appareils, à l'aide des 570 pièces détachées soigneusement contrôlées qui accompagnent les leçons, vous assimilerez sans effort toutes les connaissances fondamentales de « Métrologie », ce qui augmentera considérablement votre valeur technique. A l'issue de ce Cours, vous traiterez en « Professionnel » et dans les meilleures conditions tous les problèmes que posent les montages originaux de circuits haute fidélité, de chaînes stéréophoniques, de télécommandes, etc.

Vous pourrez et saurez aligner, régler et dépanner tous les circuits électroniques que vous rencontrerez, du récepteur radio classique aux dispositifs spéciaux d'électronique industrielle en passant par les chaînes d'amplification et de télévision.

Vous bénéficierez, bien entendu, des mêmes avantages que pour notre Cours de Radio par correspondance, c'est-à-dire que vous apprendrez au rythme qui vous est propre, grâce à notre enseignement personnalisé. De plus, notre formule d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ». Et chaque groupe de leçons ne coûte que 27,50 NF matériel compris, (si vous habitez hors métropole : 23,50 NF)!

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous donnera tous les détails sur ce passionnant Cours Supérieur « Mesures Électroniques ».



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

SPI

BON

Veuillez m'adresser sans engagement votre brochure illustrée
ME/RP 878

NOM.....

ADRESSE.....

PROFESSION.....

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



LA MÉTHODE PROGRESSIVE

est la seule préparation
qui puisse vous assurer
un brillant succès parce
que notre enseignement
est le plus complet et le
plus moderne.

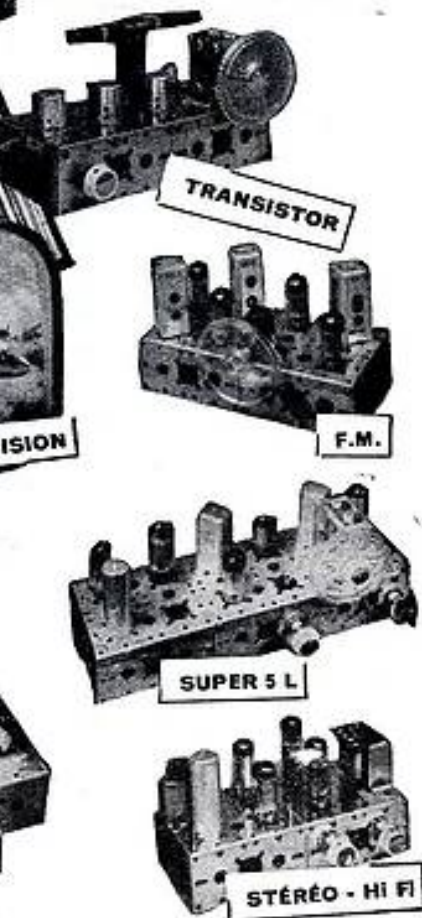
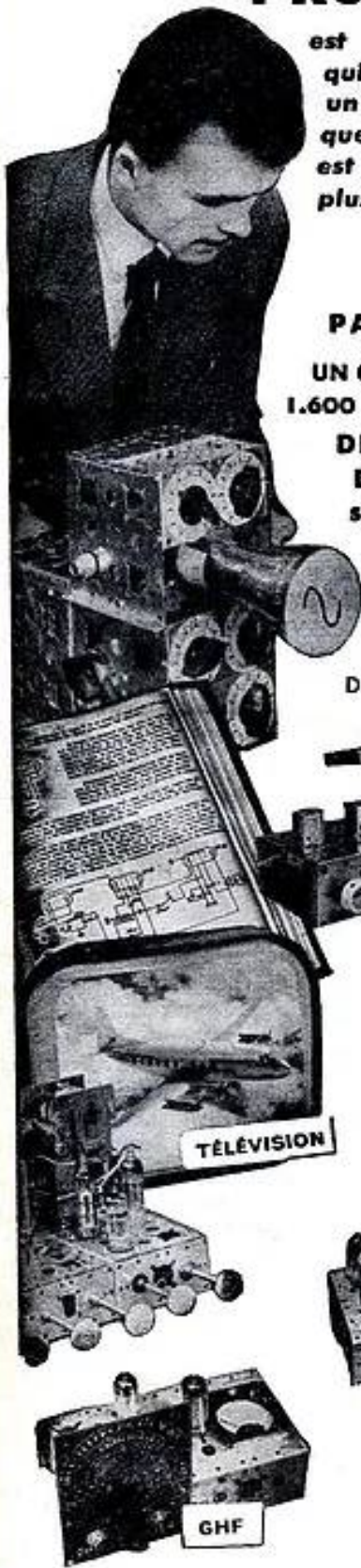
LA RADIO
LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE
PAR EXPERIENCES

UN COURS DE 1.000 PAGES
1.600 FIGURES à la portée de tous

DES CENTAINES
DE MONTAGES
sur CHASSIS
EXTENSIBLES

INSTANTANEMENT
UTILISABLES

Demandez notre programme
d'étude gratuit

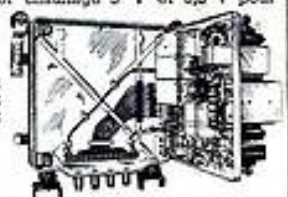


INSTITUT ELECTRO-RADIO

26, Rue Boileau
PARIS (XVI^e)

UNE AFFAIRE À PROFITER

CHASSIS comportant le matériel professionnel de la plus haute qualité — matériel étanche et tropicalisé — sortie porte verre ca stéatite.
2 transfo d'alimentation étanche — HT et chauffage 5 V et 0,3 V pour lampes SY3, 436, EL33, etc...
4 sels de filtrage ;
2 transfo de liaison ;
1 transfo HF push-pull EL33 ;
1 condensateur variable localement stéatite ;
13 condensateurs 0,1 MF /1.500 V tropicalisés ;
5 condensateurs 0,5 MF /700 V tropicalisés ;
2 condensateurs 0,5 MF /3.000 V tropicalisés ;
2 condensateurs 2 MF /3.000 V tropicalisés ;
1 condensateur 8 MF /500 V chimique ;
1 condensateur 18 MF /500 V chimique ;
1 condensateur 32 MF /500 V chimique ;
8 condensateurs mica (étanche, modèle domino) ;
4 résistances bobinées ;
30 résistances diverses 1/2, 1 et 2 W sur barrettes ;
12 supports stéatite ;
3 blindages de lampe (alton) ;
4 barrettes de jonction ;
1 support bakélite pour lampe mignonnette ;
1 support à poussoir ;
2 sels de choc sur stéatite.
Prix à prendre à nos magasins..... 39 NF
Prix franco Métropole..... 50 NF
Coffret étanche moulé en aluminium, diam. 52 x 49 x 27. Supplément..... 30 NF



PROFESSIONNELS ET AMATEURS

LAG vous fait profiter d'un lot exceptionnel de CONDENSATEURS, grandes marques (SAFCO - WIRELESS - SIRE - SIC, etc., etc.) en boîtier étanche, sortie stéatite ou porte de verre, absolument neufs et garantis.

1 - 0,033 MF /500 V	1 - 0,65 /1.250 V	1 - 3,5 MF /380 V
1 - 0,1 MF /12.000 V	5 - 0,75 /1.500 V	1 - 3,8 MF /500 V
1 - 0,19 /1.800 V	3 - 1 MF /1.500 V	1 - 4 MF /350 V
1 - 0,21 /1.650 V	2 - 2 x 1 MF /300 V	3 - 4,5 MF /380 V
1 - 0,25 /1.250 V	3 - 2 MF /500 V	1 - 6 MF /1.500 V
1 - 0,5 /1.250 V	1 - 2,5 MF /1.500 V	1 - 6,3 MF /250 V
1 - 0,5 /500 V	1 - 3 MF /500 V	1 - 10 MF /750 V
1 - 2 x 0,5 /500 V	1 - 3,25 MF /1.000 V	1 - 14,5 MF /220 V



Soit 35 condensateurs en capacité échelonnée et étudiée pour tous vos problèmes et utilisations.
Prix port et emballage compris..... 29 NF

FERMETURE ANNUELLE 7 AOUT AU 4 SEPTEMBRE

Demandez notre nouveau catalogue contre 1 NF en timbre

LAG

26, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)
Tél. : TAL. 57-30

Ouvert toute la semaine de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. 30 sauf le lundi matin.
RAPPY

Collection

LES SÉLECTIONS DE "SYSTÈME D"

NUMÉRO 3

LES FERS À SOUDER
À L'ÉLECTRICITÉ, 'AU GAZ, etc...
10 modèles différents, faciles à construire,
réunis par J. RAPHE Prix : 1,20 NF

NUMÉRO 61

TREIZE THERMOSTATS
POUR TOUS USAGES

Prix : 0,60 NF

NUMÉRO 64

LES TRANSFORMATEURS
STATIQUES, MONO ET TRIPHASÉS
Principe - Réalisation - Réparation - Transformatio-
n - Choix de la puissance en fonctions de l'utili-
sation - Applications diverses - Prix : 1,50 NF

Ajoutez 0,10 NF pour une brochure et 0,05 NF par brochure supplémentaire pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand habituel.

● RÉCEPTEURS PORTATIFS À TRANSISTORS ●

● ENSEMBLE SUB-MINIATURE ●

● FRANCE ●



*** POSTE TRANSISTORS**
format de poche
Dim. : 12x8x4 cm
2 gammes d'ondes
(PO-GO)
6 transistors + diode
Circuits imprimés
Cadre ferrite 115 mm
Prise écouteur
Alimentation par pile 9 V

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 155.00

*** HOUSSE CUIR avec découpe..... NF 10.00**

*** ÉCOUTEUR, impédance 30 ohms pour l'écoute personnelle. Avec fil et fiche..... NF 24.00**

L'ENSEMBLE des 3 pièces..... NF 185.00
(Port et emballage : 7.50 NF)

ÉTÉ 1960

PRIX CHOC

● LE MONACO ●

Récepteur portable à 6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)



ÉTÉ 1960

PRIX CHOC

Cadre antiparasite incorporé
PRISE ANTENNE VOITURE
Fonctionne avec 2 piles 4.5 V « Lampe de poche »
Élégant coffret bois gainé 2 tons
Dimensions : 26x16x9 cm

COMPLÉT en pièces détachées avec piles NF 146.40

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 169.00
(Port et emballage : 8.50 NF)

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ !

● COMET ●



Récepteur portable
6 transistors + diode
2 gammes d'ondes
(PO-GO)
par clavier.
Prise antenne auto commutable (Bobinages d'accord séparés).

Cadre ferrite incorporé 200 mm. Haut-parleur 13 cm.
Dimensions : 210x135x65 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 159.00

Housse pour ci-dessus..... NF 12.50
(Port et emballage : 7.50 NF)

● ANTENNE AUTO, se fixe à la gouttière. Sans aucun perçage. Livré avec descente coaxiale et fiche..... NF 18.00

● AFFAIRES DU MOIS ! 2 PORTATIFS A TRANSISTORS !... ●

« LE MONTE-CARLO »

6 transistors - 3 gammes. PRISE ANTENNE AUTO.
Complète en pièces détachées avec piles..... NF 176.40

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 189.00

« LE JOHNNY 61 »

1 transistors + diode - 3 gammes d'ondes. Clavier 5 touches.
PRIX..... NF 295.00

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 325.00
HERCEAU pour fixation voiture. (Port et emballage : 7.50 NF)

PLATINES TOURNE-DISQUES

Dernières nouveautés « **PATHE MARCONI** »

4 vitesses - Formule stéréo-monaurale sur la même position.
Cellule piézo-dynamique « **RADIOHM** »..... NF 68.00
« **TEPPAZ** »..... NF 68.50



PATHE MARCONI 71.00
Raf. 530-HZ. 110Volts. NF 81.00
Raf. 530-HZ. 110/220 V. NF 81.00
Changeur autom. à 45 tours.
Raf. 530-HZ..... NF 139.00
« **RADIOHM** » stéréo. NF 88.50

● LE PRÉLUDE ●

Relief sonore. Tourne-disques 4 vitesses.
Contrôle séparé des « graves » et des « aigus ». Haut-parleur 21 cm dans couvercle démontable. Élévation valise gainée. 410x295x210 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec platine Pathe-Marconi.
Prix..... NF 205.00

EN ORDRE DE MARCHÉ NF 235.00
(Port et emballage : 14.00 NF)

Le même, avec changeur automatique à 45 tours.
Prix..... NF 298.00
Avec changeur et 2 haut-parleurs spéciaux HI-FI. NF 315.00



● LE FLORIDE ●

Alternatif 6 lampes
4 gammes d'ondes
(OC - PO - GO - BE)
Position P.U.
Cadre antiparasite incorporé orientable

SÉLECTIVITÉ et SENSIBILITÉ REMARQUABLES

COMPLÉT, en pièces détachées. NF 158.00

EN ORDRE DE MARCHÉ NF 168.00
Prix. NF 160.80
Le même modèle sans cadre NF 160.80
(Port et emballage : 14.50 NF)



● APPAREILS DE MESURE ●

CONTRÔLEUR « METRIX » 460
Housse cuir pour le transport.
Prix..... 17.50

CONTRÔLEUR « METRIX » 462
Prix..... 170.00

CONTRÔLEUR CENTRAL 215
Prix..... 148.50

Contrôleur V. O. C. miniature.
Prix..... 46.50

HÉTÉRODYNE « HETEROVOC »..... 119.50

TOURNEVIS « NÉO-VOG »
Permet toutes les mesures électriques (phases, polarité, fréquence, isolement, etc.)..... NF 7.50

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. : ORNano 52-08 C.C. Postal : 12358-30 Paris
ATTENTION ! Mètre : Porte de CLIGNANCOURT au SIMPLON

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS PROVINCE
contre Remboursement ou Mandat à la commande

LAMPES
garantie 12 mois

● EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE ●

1AC6 (DK9) 5.30	6F7..... 8.50	7B..... 8.50	EBF09..... 5.20	EM84..... 2.60	PY81..... 5.30
1RS (DK91) 4.50	6H6GT..... 8.50	80L..... 8.50	EBL1..... 11.00	EY51..... 2.50	PY82..... 4.80
1RS (DA91) 5.25	6H8..... 8.50	80S..... 6.45	ECC40..... 6.00	EY81..... 6.30	UAF42..... 5.30
1T4 (EP91) 4.50	6J5..... 6.50	11T23..... 6.45	ECC81..... 5.00	EY82..... 4.95	UBC41..... 4.50
2A7..... 8.50	6J8..... 4.30	506..... 8.00	ECC82..... 8.50	EY88..... 6.90	UBC41..... 4.60
2B7..... 8.50	6J9..... 6.50	80T..... 15.00	ECC83..... 5.00	EZ4..... 7.60	UBF90..... 4.95
3C4 (EL6) 5.50	6K7..... 7.50	1883..... 5.00	ECC84..... 6.80	EZ40A..... 5.75	UCH42..... 5.80
384 (DL2) 5.50	6L6..... 9.50	ABL1..... 13.50	ECC85..... 6.50	EZ90..... 3.49	UCH81..... 5.20
3V4..... 6.50	6M6..... 8.50	AF3..... 8.60	ECP1..... 8.50	EZ91..... 4.00	UCL82..... 2.40
5Y3GB..... 5.50	6M7..... 8.50	AF2..... 8.50	ECP80..... 6.60	GZ32..... 8.00	UF41..... 5.20
5Z3G..... 9.50	6N1G..... 8.50	AF7..... 8.50	ECH3..... 8.50	GZ41..... 3.50	UF80..... 5.25
6AT..... 8.50	6Q7..... 8.50	AK2..... 9.50	ECH42..... 5.50	PC64..... 6.80	UF85..... 4.55
6ABMG..... 7.50	6V8..... 8.50	AL4..... 12.00	ECH81..... 5.10	PCF82..... 6.80	UY41..... 6.50
6AF7..... 7.00	6X2..... 7.40	AZ1..... 4.50	ECL80..... 5.00	PL82..... 7.50	UY84..... 5.90
6AQ5..... 4.20	6X4 (6BX4) 3.30	AZ41..... 5.50	ECL81..... 2.40	PL81..... 14.90	UY84..... 4.20
6AT8..... 4.00	9BM5 (9P9) 5.90	CF3..... 9.50	ECL82..... 7.60	PL83..... 5.50	UY85..... 4.00
6A8..... 4.70	12B6..... 3.80	CH1..... 9.50	ECL83..... 8.50	PL83..... 5.50	UY92..... 4.20
6B7..... 8.50	12B6..... 3.80	CH6..... 9.50	EP41..... 5.90	PL83..... 5.50	
6BA8..... 3.70	21B6..... 10.40	CF3..... 9.50	EP42..... 7.20		
6BA7..... 5.90	25L6GT..... 9.50	CY2..... 7.90	EP80..... 4.20		
6BB8..... 5.20	25Z8..... 8.50	DAF96..... 6.45	EP88..... 4.10		
6BB5..... 5.90	25Z9G..... 8.40	DF96..... 6.45	EP88..... 7.40		
6BOGA..... 15.20	35W4..... 3.50	DK92..... 5.30	EP89..... 4.20		
6BQ7A..... 6.50	42..... 8.50	DK98..... 6.45	EK2..... 9.50		
6C8..... 4.80	43..... 10.50	DL96..... 5.76	EL3..... 9.50		
6CD6..... 18.90	47..... 9.50	E443H..... 8.50	EL41..... 4.60		
6CS..... 6.50	50B5..... 5.50	E4F42..... 5.25	EL81..... 9.65		
6C8..... 8.50	98..... 8.50	EAF42..... 8.50	EL84..... 8.40		
6D6..... 8.50	57..... 8.50	EBC80..... 7.50	EL84..... 4.20		
6DC6A..... 13.90	58..... 8.50	EBC41..... 4.20	EM4..... 7.60		
6E8MG..... 8.50	75..... 8.50	EBF2..... 7.50	EM84..... 7.60		
6F8..... 10.20	78..... 8.50	EBF80..... 5.00	EM80 (BL) 4.95		
6FG..... 8.50	77..... 8.50				

● TRANSISTORS ●

OC71..... NF 7.90
OC72..... NF 8.00
OC44..... NF 11.50
OC45..... NF 10.00

LE JEU DE 6 TRANSISTORS
OC44 - 2x OC45 | **50.00 NF**
OC71 - 2x OC72

● DIODES ●

OA50..... NF 1.80
OA70..... NF 1.80

● JEUX DE LAMPES EN RÉCLAME ●

JEU N° 1

- 6AT - 6D6 - 75 - 42 - 80.
- 6B8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3.
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V8 - 5Y3GB.
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z8.
- ECH3 - EF9 - EB72 - EL3 - 1883.
- ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.

LES 5 LAMPES..... NF 31.00

PRIME
JEU DE BOBINAGES
472 ou 455 kcs

JEU N° 2

- ECH42 - EP41 - EAF42 - EL41 - GZ41.
- UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41.
- 6E8 - 6B8 - 6AT8 - 6AQ5 - 6X4.
- 1RS - 1T4 - 1S5 - 384 ou 3C4.
- ECH81 - EBF80 - EBF80 - ECL80 ou EL84 - E220.
- 12B6 - 12BA8 - 12AT6 - 50B5 - 35W4.
- DK98 - DF98 - DAF98 - DL96.

LES 5 LAMPES..... NF 23.00

BLOCS BOBINAGES
Grandes marques :
472 kcs. NF 8.75
455 kcs. NF 8.50

Avec gamme BE..... NF 9.50
Avec cadre ferrocube. NF 13.50

RÉCLAME : Le bloc + M² complet..... NF 12.00

« LE BAMBINO 61 »

Altern. 5 lampes. 4 gammes + prise P. U. Cadre incorporé. Secteur 110 à 240 volts. Coffret vert ou blanc 320x235x180 mm.



COMPLÉT, en pièces détachées..... 132.50

EN ORDRE DE MARCHÉ.. 138.00
(Port et emballage : 11.00 NF)

● CATALOGUE GÉNÉRAL 60 ●

Vous y trouverez :

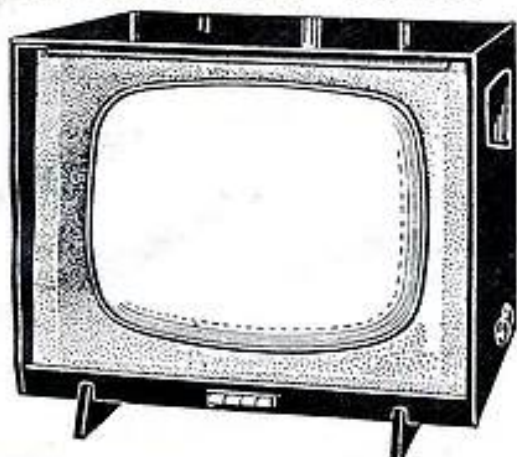
- ★ Pièces détachées
- ★ Lampes et transistors
- ★ Appareils de mesure
- ★ Fluorescence
- ★ Electrophones Monau et Stéréo !
- ★ Ensembles prêts à câbler etc., etc., etc.

68 pages, abondamment illustrées
Envoi contre 3 NF pour frais d'expédition

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

chez le plus ancien Grossiste de la place
(Maison fondée en 1923)

TÉLÉ-SLAM 43/90°



UN TÉLÉVISEUR DE QUALITÉ À UN PRIX À LA PORTÉE DE TOUS. 18 lampes + 1 germanium + 1 tube 43 cm 90° statique. Tous les filaments en parallèle. Multi-canal à 12 positions. HP à aimant permanent. Alimentation 110 à 245 volts. Contrôle automatique de gain et antiparasitage image très efficace. Contrôle de tonalité et contrôle image par clavier à touches. Rotateur Alvar. Déviation Arena. Réception assurée dans un rayon de 100 à 110 km. Dimensions réduites : 490 x 410 x 495.

PRIX COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube cathodique et ébénisterie. **729.00** PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ avec ébénisterie. **799.00**

TÉLÉ-SLAM 58/110°

RECTANGULAIRE

PRIX COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube cathodique et ébénisterie. **1.059.00** PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ avec son ébénisterie. **1.165.40**

SLAM-TRANSISTOR 6



Recepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium + 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation, HP 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIX. Boîte d'accord, 1 touche 2 positions (PO et GO). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids : 2 kg. Dimensions : 280 x 170 x 80 mm.

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec piles. **159.00** COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ. **186.00**

TOUS NOS PRIX SENTENDENT 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°. RIC 43-19
C.C.P. PARIS 14346.35

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-électronique - Service de placement
DOCUMENTATION RP-607 GRATUITE



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, Cité Bergère à PARIS-IX* - PROvence 47-01.

SYSTÈME "D"

301 NOUVELLES IDÉES

POUR

**IMPROVISER - RÉPARER
DÉPANNER - AMÉLIORER**

*A la maison, à l'atelier, au garage,
au bureau, sur la route,
en camping...*

Dans ce volume sont réunies de nouvelles idées de "Système D" qui vous rendront de grands services dans tous les domaines du bricolage.

" 301 NOUVELLES IDÉES "

Toutes Librairies : 4 NF
et à Système "D", 43, rue de Dunkerque
PARIS-10° C.C.P. Paris 259-10

Novautés "Audax" 1960



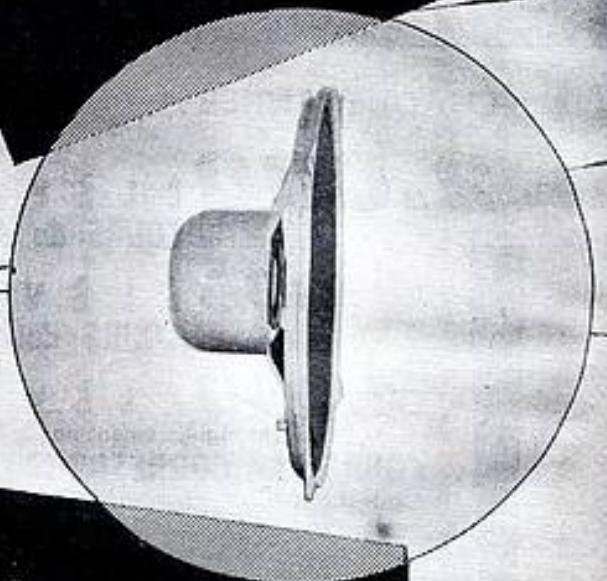
HAUT-PARLEUR ELLIPTIQUE T 12-19 YB9

Moteur excentré et muni d'un diaphragme assurant une orientation oblique des sons.

Cette réalisation permet d'assurer une projection sonore facile lorsque les haut-parleurs sont disposés sur les côtés des téléviseurs ou des récepteurs.

Le profil particulier de ce haut-parleur a pour effet de dégager très largement l'emplacement réservé, dans les récepteurs, au circuit imprimé.

Applications : Téléviseurs et récepteurs



HAUT-PARLEURS T 4 PB8, T 6 PB8 et TA7A

De très faible encombrement destinés aux MICRO-RÉCEPTEURS.

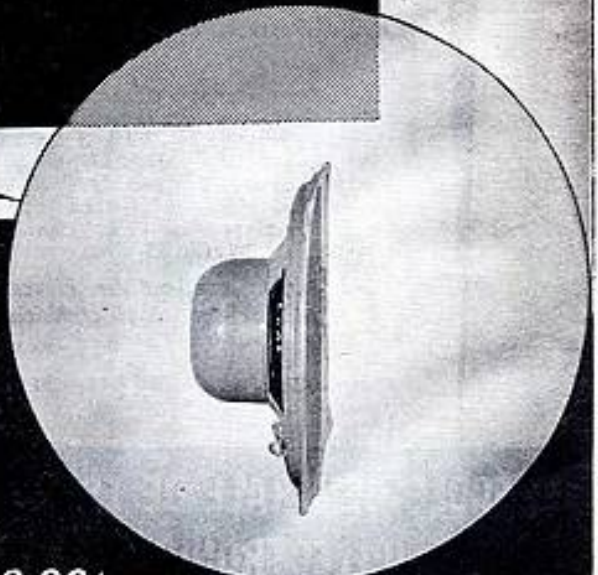
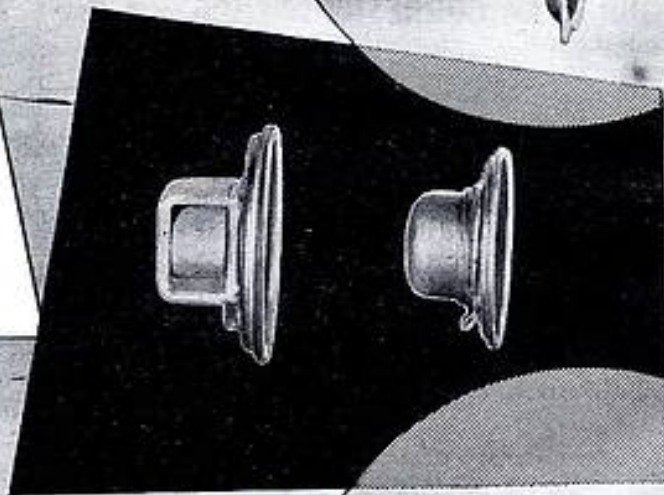
HAUT-PARLEURS

TA9A, TA10A, TA12A, T 10 PPB7 et T 12 PPB7

Extra-plats pour récepteurs à transistors de très faible profondeur.

AUDAX

présente en outre la gamme de haut-parleurs la plus complète d'Europe, répondant aux multiples exigences des nouvelles techniques.



HAUT-PARLEURS AUDAX

S.A. AU CAPITAL DE 4.500.000 N.F.

45, AV. PASTEUR - MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPEES)

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 "
sous le contrôle du Ministère du Travail
(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° PR 607
(envoi gratuit)

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET
D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

NOUVEAU...

INTÉRESSANT...

REMARQUABLE

MAGNÉTOPHONES À TRANSISTORS
Marque RADIO-STAR

Vous pouvez dès maintenant enregistrer des voix, des sons, de la musique, puis les reproduire. PARTOUT : sur la plage, en camping, dans le train, dans la rue. Absolument indépendant du secteur. Se porte en bandoulière. Durée d'enregistrement max. 3 heures.
2 vitesses : 9,8 et 4,75 cm par seconde. Commande par clavier. Fonctionne sur piles ou accus.

Livré avec micro et bande magnétique..... NF 885.00
Crédit possible. Notice plus détaillée contre 1 T.P.



LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO
de L. PÉRICONE

Cet ouvrage essentiellement pratique, donne une étude complète sur les appareils de mesures utilisés en Radio et Télévision, leur but, leur emploi.

Tous les appareils comportent une description détaillée avec schémas et plans de montage, et de nombreux exemples d'utilisation pratique; ils se trouvent ainsi mis à la portée d'un plus grand nombre d'utilisateurs.

Format 16 x 24 cm, 228 pages, 192 figures.

Prix : NF 11.70 ; franco, NF 12.50

En vente dans toutes les librairies techniques et chez PERLOR RADIO, 16, rue Hérold - PARIS (1er).

NOUS VOUS PRÉSENTONS ICI UNE GAMME COMPLÈTE D'APPAREILS DE MESURES QUE VOUS POURREZ SOIT MONTER VOUS-MÊMES, soit acquérir en ORDRE DE MARCHÉ

SIGNAL TRACER AVEC MULTIVIBRATEUR



Cet appareil permet d'appliquer la méthode dynamique de dépannage, dite « Signal Tracing ». Il facilite la recherche des pannes au point qu'elle devient presque automatique. S'utilise en Radio et en Télévision. Permet quantité d'autres utilisations, c'est un véritable « bonhe » à tout faire » du dépannage radio. Dimensions : 27 x 20 x 15 cm. Poids : 5 kg. Toutes pièces détachées et fournitures, multivibrateur, sonde HF et connecteur HF.

Prix..... NF 197.30

Livré en état de marche... NF 295.00

Tous frais d'envoi pour la métropole..... NF 6.50

Documentation contre NF 0.50.

- * **VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VEG**
A TRÈS FORTÉ IMPÉDANCE D'ENTRÉE.
PEUT ÊTRE ÉGALEMENT UTILISÉ EN OHMMÈTRE, MÉGOMMÈTRE ÉLECTRONIQUE.
En pièces détachées, NF 195.75
En ordre de marche, NF 290.00
- * **LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL LPS**
PERMET LA VÉRIFICATION DE TOUTES LES LAMPES.
Avec pupitre d'essais :
En pièces détachées, NF 212.00
En ordre de marche, NF 290.00
- * **HÉTÉRODYNE MODULÉE HF4**
S'UTILISE POUR LA MISE AU POINT FINALE DES POSTES ET POUR LEUR DÉPANNAGE.
En pièces détachées, NF 152.00
En ordre de marche, NF 220.00
- * **TABLÉAU SECTEUR T512**
PERMET LA LECTURE IMMÉDIATE DU DÉBIT ET DU COURANT DE L'APPAREIL À DÉPANNER.
En pièces détachées, NF 148.40
En ordre de marche, NF 195.00
- * **MIRE ÉLECTRONIQUE ME12**
INDISPENSABLE POUR LE MONTAGE ET LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS.
En pièces détachées, NF 190.00
En ordre de marche, NF 295.00
- * **OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE**
OST VÉRITE TOUTES LES COURBES DE RÉPONSE, TOUTS LES CIRCUITS HF-BF.
En pièces détachées, NF 356.00
En ordre de marche, NF 495.00
- * **GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BF3**
INDISPENSABLE POUR LA MISE AU POINT DES AMPLIFICATEURS HI-FI
Complet, en pièces détachées..... NF 190.00
En ordre de marche, NF 290.00
- * **PONT DE MESURES DE PRÉCISION PCR6**
PERMET DES MESURES ABSOLUMENT PRÉCISES DE LA VALEUR DES RÉSISTANCES ET DES CONDENSATEURS.
En pièces détachées, NF 164.70
En ordre de marche, NF 260.00

Pour chacun de ces appareils nous envoyons la NOTICE DÉTAILLÉE de montage contre 1 NF en timbres.

NOTRE CATALOGUE SPÉCIAL « APPAREILS DE MESURES » contre 0,5 NF

POUR L'ANTIPARASITAGE COMPLET DES VOITURES

Nous fournissons :

- N° 5015 D pour delco, tubulure droit..... NF 2.30
- N° 5015 B pour bougie coudée..... NF 2.10
- N° 5015 P pour bougie droite..... NF 2.10
- N° 5016 pour bobine d'allumage..... NF 5.00
- N° 5017 pour dynamo..... NF 3.00

ATTENTION! TOUTS NOS PRIX S'ENTENDENT « TOUTES TAXES COMPRIS »

PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio ». Direction : L. Péricone.
16, r. Hérold, PARIS (1er). Tél. CEN. 65-80, C.C.P. Paris 5050-96.

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande.
Centre remboursement pour la métropole seulement.

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h. à 12 h. et de 13 h. 30 à 18h.

S.A.N.P.

CONSTRUISEZ EN 10 ÉTAPES VOTRE APPAREIL DE MESURE " UNIVERSEL "

COMPRENANT : Lampemètre, ohmmètre, diodémètre, transistoromètre, voltmètre, capacimètre, ampèremètre, solénoètre, générateur BF AVEC SHÉMA DE PRINCIPE ET PLAN DE CABLAGE



Dim. : 329 x 226 x 135 mm

- 1^{re} ÉTAPE. Coffret portatif avec platiné..... NF 36
- 2^e ÉTAPE. Appareil de mesure..... NF 35
- 3^e ÉTAPE. Équipement du lampemètre..... NF 39
- 4^e ÉTAPE. Équipement de l'ohmmètre..... NF 34
- 5^e ÉTAPE. Équipement du capacimètre..... NF 35

- 6^e ÉTAPE. Équipement diodémètre transistoromètre..... NF 37
- 7^e ÉTAPE. Équipement voltmètre de précision..... NF 38
- 8^e ÉTAPE. Équipement ampèremètre de précision..... NF 43
- 9^e ÉTAPE. Équipement solénoètre de précision..... NF 52
- 10^e ÉTAPE. Équipement générateur BF de précision..... NF 58

● MACHINES A LAVER « SUPERSONIC » ●

MATÉRIEL NEUF, secteur 110-220 volts.
Modèle B3 lave 2,5 kg de linge sec NF 300
Modèle B6 lave 5 kg de linge sec !
EXPÉDITION EN PORT DU

● AUTO TRANSFO RÉVERSIBLE ●

110-220 volts - 100 VA. Dim. : 80 x 50 x 84 mm. Pour fer à souder - Radio - Moulin à café - Rascira, etc.
Prix catalogue..... NF 25
PRIX EXCEPTIONNEL..... NF 11.50

CHARGEUR D'ENTRETIEN POUR ACCUS

Complet en pièces détachées avec schéma et plans. NET expédition comprise.
En 110 V : 9.75 NF ● En 110-220 V.... NF 14.75
Charge 8-12 et 24 V. Câblage très simple.

● REDRESSEUR POUR TOUS COURANTS ●

Tension de redressement maximum 135 V. Intensité maximum 100 mA. Avec ces redresseurs, vous pouvez toujours dépanner un récepteur dont la valve est défectueuse. Remplace avantageusement les valves 2526 - 2525 - CY1 - CY2 - UY41 et 42 - UY92. Valeur : NF 6.70
VENDU..... NF 4.50

ALIMENTATION SPÉCIALE POUR POSTE A TRANSISTORS

Équipée de 2 redresseurs au germanium. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Fournit 9 volts filtrés.

COMPLÈTE, en pièces détachées, avec plan de montage..... NF 19.50

COMPLÈTE, en ordre de marche..... NF 24.50

PERMET DE FAIRE FONCTIONNER VOTRE TRANSISTOR SUR LE SECTEUR SANS CONSOMMATION

● APPAREILS DE SURDITÉ A TRANSISTORS ●

Livré en ordre de marche. COMPLET.... NF 125.00
Toutes fournitures Radio-Transistors AUX MEILLEURES CONDITIONS



● GÉNÉRATEUR VHF9 ●

Ce générateur fonctionne sur PILE TRANSISTORS 9 V. Le seul qui permette la recherche et la découverte IMMÉDIATE de toutes les pannes, aussi bien dans les amplificateurs NF, postes à lampes et à transistors, que les Téléviseurs. Il couvre toutes les gammes de Radio et de Télévision jusqu'à 200 Mc/a. Modulation BF 400 V/sec. environ.

INDISPENSABLE AUX DÉPANNEURS POUR TRAVAILLER VITE ET BIEN. Poids : 50 gr. Tient dans la poche. Dim. : 40 x 30 x 30. PRIX..... NF 34 (Complet sans pile) avec notice explicative pour la recherche des pannes dans tous les montages. CES DEUX APPAREILS SE COMPLÈTENT...
Prix spécial pour les deux..... NF 125

COFFRET SERVICE RADIO-TÉLÉVISION



Met tout le matériel de dépannage à portée de la main au labo ou chez le client. LIVRÉ COMPLET avec 125 pièces de dépannage, résistances, condensateurs, pot., fils soudure, vis, écrous, relais, cosses à souder, etc.... etc....

INDISPENSABLE EXCEPTIONNEL NF 32

TECHNIQUE SERVICE

15, rue Emile-Lepou - PARIS (11^e)
TÉL. : ROQ. 37-71 PARKING ASSURÉ
Métro : Charonne - Autobus 76, 80
OUVERT TOUTS LES JOURS JUSQU'A 20 HEURES SAUF DIMANCHE

Le nouveau « SIGNAL-TRACER U.S.A. »



A TRANSISTORS

Localisation IMMÉDIATE DES PANNES. Conçu spécialement pour le dépannage en ville (Télévision) radio-transistors et la recherche des parasites dans les installations électriques. Très faible encombrement, tient dans la poche, fonctionnement très simple, très robuste. Livré COMPLET, en ordre de marche, avec pile et notice d'emploi. NF 95

Poids, avec pile 350 g.
Magnifique sac de cuir pour le transporter. NF 15

● RÉCEPTEUR A 7 TRANSISTORS 7 D ●

Matériel complet pour la réalisation du poste à transistors RAYTHEON U.S.A. comprenant : coffret complet en matière plastique, cadre ferrite, bloc, jeu de 3 MF, CV, Prise antenne voiture, cadran, boutons, fils, etc. Transfo driver et de sortie HP 12 cm, spécial 10 condens. 10 résistances. 7 transistors sélectionnés + diode. Sortie BF/P.P. de grande puissance.



Prix absolument complet..... NF 156
Livré avec fascicule de montage et un cours sur les transistors. POIDS : 2 kg 300.

En version OC-PO-GO bloc clavier à touches Ant. télescopique incorporée. HP 12 cm. Coffret couleur ivoire. En ordre de marche. Franco..... NF 226

Expédition à lettre hae - Envoi contre mandat ou chèque bancaire.

PORT ET EMBALLAGE EN SUS
C.C.P. 5643-45 PARIS

GALLUS PUBLICITÉ

PLATINE TOURNE-DISQUES

Transco

type AG 2009



Présentation et qualité semi-professionnelles

- ★ Quatre vitesses réglables avec position de repos.
- ★ Abaissement et élévation semi-automatique du bras.
- ★ Plateau de 1050 gr.
- ★ Pleurage inférieur à 0,02.
- ★ Moteur 110/220 V.
- ★ Bras compensé permettant l'emploi de :

- tête piézo-électrique, double saphir TYPE AG 3016
- tête magnéto-dynamique à pointe diamant, TYPE AG 3021
- tête piézo-électrique, pour disques stéréophoniques, TYPE AG 3043

C^o DES PRODUITS ÉLÉMENTAIRES POUR INDUSTRIES MODERNES
7, Passage Charles-Dallery - PARIS XI^e - Téléphone : VOLTaire 23-09

CONTRÔLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

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



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
COMPORTE 3 APPAREILS
EN UN SEUL :

- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
 - OHMÈMÈTRE ET MÉG-OHMÈMÈTRE ÉLECTRONIQUES
 - SIGNAL TRACER HF ET BF.
- Notice complète contre 0,50 NF en TP.
PRX..... 520,00

CRÉDIT : 6-9-12 MOIS
20 % à la livrais. (105,00 env.)

CRÉDIT
6 - 9 - 12 MOIS
POUR
TÉLÉVISEUR 43 ou 54 cm
A PARTIR DE **68 NF**

SONORISATION

SALON - VOYAGES - SURPRISE-PARTIE

VIRTUOSE III ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER 3 WATTS	AMPLI SALON IV Spécial pour l'intérieur 4 watts	LE PETIT VAGABOND V ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4,5 WATTS
Châssis en pièces dét. 26,70 HP 31 AUDAX PV 3... 16,90 ECC83 - E280... 14,30 Mallette déposé luxe 42,40	Châssis en p. dét. 47,50 2 HP... 45,40 ECC83, EL84, E280... 17,50 Ébénisterie luxe... 31,00	Châssis en pièces dét. 45,00 HP 21PV8 AUDAX... 19,90 ECC82 - EL84 - E280... 17,50 Mallette luxe-dépendable 52,90

ZOË ZÉTAMATIC HF7

7 TRANSISTORS HAUTE FRÉQUENCE
PUISSANCE ET MUSICALITÉ
★ **REMARQUABLES** ★



PO - GO - OC EN VOITURE PO - GO - OC
POUR CHEZ SOI EN PLEIN AIR

Châssis en pièces détachées de ZOË ZÉTAMATIC HF7..... 119,00
Toutes les pièces peuvent être vendues séparément.
Le jeu de 7 Transistors de première qualité, avec bulletin de garantie, vérifiés et contrôlés - diode germanium..... 62,00
H.P. Audax 12 x 19, très gros aimant 10000 gauss..... 22,00
Mallette base 20 x 10 x 19, 2 ans, serrure rabattable, insubmersible, instable, lavable, solide, avec enveloppe en PVC. Bloc 5 touches..... 42,40
2 piles montage 4,5 V à bornes (que vous trouvez partout)..... 5,00
(Schémas - devis détaillé contre 0,50 NF en timbres-poste).



SUISSE
SOCIÉTÉ RADIO-MATÉRIEL
37, boulevard de Grancy, LAUSANNE

SONORISATION

LES TROIS PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS	AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS	AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 W SPÉCIAL
---	--	--

AMPLIS PUPITRES MASS EXTENSIBLES
Châssis en p. détach. 75,00 | Châssis en p. détach. 81,50 | Châssis en p. détach. 103,00
HP 24 AUDAX spécial. 42,40 | HP 24 cm AUDAX... 25,90 | 2 HP 24PV8 x 10 x 14 - 17V9
ECC83, EL84, E280... 27,90 | ECC83, ECC82, EL84, E280... 31,50 | Prix 58-70 2ECC83 2EL84 +
E280..... 41,40
ECC82 - E281..... 41,40
EXTENSIBLES CAR POUR TRANSPORTER CES TROIS AMPLIS DEUX POSSIBILITÉS :
soit : CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... 17,90
soit : LES COMPLÉTER EN ÉLECTROPHONES HI-FI MALLETTE LUXE, dépendable, très soignée, pouvant contenir les HP, tourne-disques ou changeur (donc déposé inutile)..... 66,00

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES
STAR Mémoré 76,50 - STAR Stereo 96,50 - PHILIPS a. Prof. 119,00 - Lenco (Suisse) 129,50
CHANGEUR 4 v. Tr. de Marque 145,00 - Tête stéréo PHILIPS 29,00 - Changeur BSR 4 v. 159,00

ÉLECTRO-CHANGEUR Électrophone luxe 5 watts



POUR Notice, schémas détaillés,

COMPORTANT
AMPLI 5 W EN P. DÉT.
MALLETTE LUXE AVEC DÉCOR, H-P AUDAX 24 cm.
JEU DE TUBES
Y compris le splendide changeur ci-contre.
LE TOUT 249 NF
EXCEPTIONNEL ET RÉVOCABLE

PLATINE CHANGEUR-MÉLANGEUR 4 VITESSES



MARQUE MONDIALE GARANTIE
Joue tous les disques de 30-25-17 cm même mélangées.
119 NF EXCEPTIONNEL
Tête stéréo interchangeable, suppl... 29,00
Socte sur demande..... 14,00
contre 3 timbres-poste. POUR

KERMESSES - SPORTS - D'ANCING

AMPLI GÉANT - VIRTUOSE PP35 - 35 WATTS
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 250 - 500 ohms. M6L : Micro, pick-up, cellule, Châssis en pièces détachées... 279,00 | HP au choix : 31 GE-GO..... 144,50
EF86, EF89, 2-ECC83, 2-EL34, GZ33 79,00 | Ou 2 HP 28 lourds..... 205,00
TOUT CABLÉ :
CRÉDIT - FACILITÉS DE PAIEMENT

NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF

9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz - SANS TROU
Précision d'étalonnage : ± 1 %



Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux, aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm.
Notice complète contre 0,50 NF en TP.
PRX..... 477,40

CRÉDIT : 6-9-12 MOIS
20 % à la livrais. (95,00 env.)

QUE DIABLE !
Demandez sans tarder nos 22 SCHEMAS ULTRA-FACILES : AMPLIS - PORTATIFS - SUPERS - 100 PAGES DE LECTURE et vous constaterez que même un amateur débutant peut câbler sans souci même un 8 lampes (6 timbres à 0,25 NF pour frais).

SONORISATION

MAIS OUI !

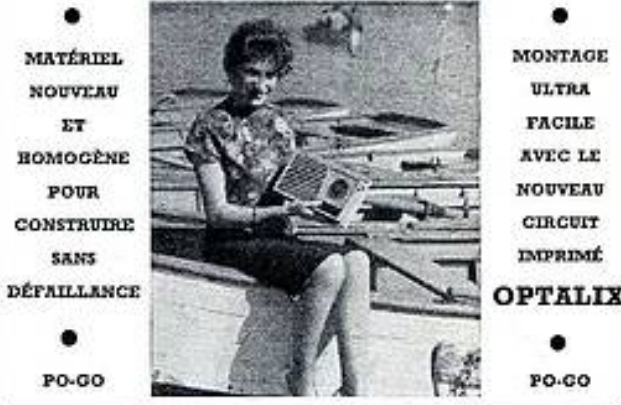
AVEC 120 NF
VOUS AUREZ
CES POSTES
MONTÉS
ET VOUS
PAIEREZ
LE SOLDE PLUS TARD

Notice contre 0,50 NF en timbres-poste

LE NOUVEAU

PETIT TYROLIEN

SUPER-LUXE A 6 TRANSISTORS
N'EST PAS TROP GRAND, NI TROP PETIT, JUSTE CE QU'IL VOUS FAUT



CHEZ SOI EN VOITURE EN PLEIN AIR
Châssis en pièces détachées, complet avec coffret luxe 199 NF
annéoch (au lieu de 238,00)..... 279,00
Complet en ordre de marche (Schémas - devis contre 0,50 NF en timbres-poste.)

FAITES VITE ! VOUS PARTEZ EN AOUT, NOUS AUSSI...

20 % A 25 % DE RÉDUCTION POUR EXPORTATION, A.F.N. ET COMMUNAUTÉ

SOCIÉTÉ RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin - Paris-12^e
DIDerot 84-14 S.R.L.L. au capital de 10.000 NF. C.C.P. 6963-99

(Fournisseur de la S.N.C.F., du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, des Administrations, etc.)
COMMUNICATIONS FACILES - Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la République.
Autobus de Montparnasse : 91; de Saint-Lazare : 30; des gares du Nord et de l'Est : 88.
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS



BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS ERCAT
20, rue Bogarde, BRUXELLES

ABONNEMENTS :

Un an NF 12.75
Six mois . . NF 6.50
Étranger, 1 an. NF 16.00
C. C. Postal : 259-10

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste
LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION-
ADMINISTRATION**
ABONNEMENTS
43, r. de Dunkerque,
PARIS-X^e. Tél. : TRU 09-92

RÉPONSES A NOS LECTEURS

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrits lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

J. B..., à Paris.

Demande des éclaircissements sur un récepteur dont nous avons établi le plan :

Pour éviter le phénomène que vous constatez, essayez de remplacer le condensateur de 0,1 par un de 50.000 cm.

Les sifflements sont certainement dus à un mauvais alignement. Revoyez donc le réglage de vos bobinages.

L. B..., à Vitry.

Comment protéger le bobinage d'un relais monté en circuit à verrouillage électrique, de façon que ce bobinage ne chauffe pas, malgré que la tension soit maintenue assez longtemps à ses bornes :

Pour éviter l'échauffement du bobinage de votre relais, il faut réaliser son enroulement en fil de diamètre suffisant.

On peut tabler sur une densité de courant de 2 ampères au mm², ce qui, dans votre cas réclame l'utilisation d'un fil de 19/10 de diamètre.

P. H. P..., à Nantes.

Désire construire un poste récepteur OC trafic en utilisant uniquement des transistors, et nous demande un schéma.

Les transistors que l'on trouve actuellement sur le marché ne conviennent pas pour la réalisation d'un poste de trafic OC.

E. A..., à Douai.

Signale que le transfo d'alimentation de son téléviseur ayant brûlé, il voudrait alimenter ce dernier en tous courants, et nous demande la marche à suivre :

Nous ne pensons pas que la transformation que vous envisagez soit réalisable, et il serait certainement moins coûteux de remplacer purement et simplement le transformateur défectueux.

En effet, il faudrait modifier tout le câblage des alimentations, ce qui serait fort difficile. De plus, les lampes du type E ; comme EY81, EL81, EL83, etc... prévues pour alimentation en série doivent être remplacées par des lampes du type P, PY81, PL81, etc...

D'autre part, le prix des redresseurs doubleurs de tension serait très élevé.

B. S..., à Angers.

Est-il possible d'adjoindre un convertisseur VHF du type RF27 au récepteur anglais R1355 au récepteur FUG10 reconstruit, et dans ce cas, quelle est la valeur des deux condensateurs de filtrage prévus pour l'alimentation de ce récepteur :

L'utilisation du RF27 devant le FUG10 OC est parfaitement possible. Il suffit de retoucher au réglage du trimmer de l'oscillateur du convertisseur pour compenser la modification de la moyenne fréquence.

Il serait également avantageux d'accorder la self MF de la mélangeuse du convertisseur sur la nouvelle moyenne fréquence, mais cela n'est pas indispensable.

En ce qui concerne l'alimentation, la valeur des condensateurs de filtrage n'a rien de critique et peut aller de 8 mF à 50 mF.

A. S..., à Ivry.

En possession d'un appareil électro-médical nous dit que le condensateur de 0,1 µF 3.000 volts chauffe anormalement après quelques minutes de fonctionnement et fond au bout d'un quart d'heure, et nous demande la cause et le remède :

Le fait que votre condensateur chauffe est dû vraisemblablement à ce qu'il n'a pas une tension d'isolement suffisante pour les extracourants de rupture auxquels il est soumis.

Il faudra donc le remplacer par un de tension d'isolement plus élevé.

Z..., à Paris.

Nous demande la marche à suivre pour effectuer le branchement d'une antenne sur son récepteur à transistors.

Pour brancher une prise antenne sur votre récepteur, nous vous conseillons d'exécuter sur le bâtonnet du cadre un enroulement d'une cinquantaine de tours en fil 20/100 isolé émail et soie. Un côté de ce bobinage sera relié à la masse et l'autre à la prise antenne par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 cm environ.

A. V..., à Froges.

Nous demande des cotes exactes pour une antenne :

Vous pouvez calculer facilement les cotes importantes :

Longueur hors tout :
Canal 10 — 740 × 0,926 = environ 685
— 12 — 740 × 0,868 = environ 642

Une erreur de 1 ou 2 cm est sans importance. Ces soudures peuvent être faites à l'extrémité ou à 1 ou 2 cm (c'est sans importance).

Cette longueur de fil de 3 mm est sans importance. Il doit passer à 4 ou 5 cm du tube de 12 mm.

Il faut faire des soudures à l'étain.

Le gain d'une antenne LB10 est d'environ 10 décibels. Ce qui correspond à un rapport de tension de 3,162 par rapport au dipôle simple.

R. V..., à Wambrechies.

Ayant câblé le préampli pour magnétophone décrit dans notre n° 148 obtient 350 volts à la HT au lieu de 250. Il demande s'il peut utiliser un potentiomètre bobiné ou une résistance pour ramener la tension à 250 volts.

Pour obtenir à partir de votre alimentation la tension de 250 volts nécessaires à ce préampli, montez en série une résistance bobinée à collier de 2.500 ohms, 10 watts.

La sortie de cette résistance sera découplée à la masse par un condensateur de 8 µF.

Le réglage du collier vous permettra d'obtenir la tension exacte.

J..., à Fort-de-France.

Nous signale que lorsqu'il désire obtenir une puissance importante (le maximum possible avec un P. P. de EL8A par exemple) la reproduction sonore se trouve accompagnée d'un ronflement, phénomène causé par une vibration de la platine transmise à l'amplificateur par l'intermédiaire de la tête de lecture.

D'autre part, il a des ennuis du même genre avec deux platines Ducretet.

Il nous demande un remède pour pallier à cet état de chose :

Le phénomène que vous constatez est dû ainsi que vous le supposez à une vibration transmise à la tête de pick-up par les haut-parleurs.

La seule solution est de prévoir une suspension aussi souple que possible et d'insonoriser au maximum à l'aide de matériaux, telle que de la fibre compressée, l'intérieur du meuble.

SOMMAIRE

DU N° 153 JUILLET 1960

Le réglage de la tonalité.....	19
Un électrophone 4 vitesses : EBC81 - EL84 - E280.....	23
Applications spéciales des transistors. Quelques principes pour réaliser de bons récepteurs.....	30
Micro électrostatique cellule 5990 - ECC81.....	32
Adaptateur FM 6CB6 - ECF82 - EF85 - EF83 - EB91 - EM81 - E280.....	33
Mise au point des récepteurs de trafic. Récepteur portatif à 3 transistors : 2N486 - 2N483 - 2N483 - OA79 - 2N363 - 2N633.....	39
Parlons électronique : Emploi des « Thyratrons » solides.....	43
L'amateur et les surplus.....	48
Amélioration des téléviseurs.....	52
Amplificateur de tension à gain élevé, transistorisé.....	57
Les postes auto-radio américains et leur transformation en 12 V : 6BA6 - 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6A05 - 6X4.....	61
Récepteur VHF - ECC81.....	62
Récepteur AM VR91 - EF80 - 6K7 - 6H6.....	63

H. G..., Paris.

Possesseur d'un transfo de sortie 8.000 ohms d'impédance plaque à plaque nous demande s'il est possible d'adapter à ce transfo deux HP de 2,5 ohms d'impédance plus un tweeter TW19 :

Le procédé de couplage de vos haut-parleurs n'est pas à conseiller, car vous obtenez une perte de puissance importante dans la résistance de 10 ohms.

Le mieux serait de placer vos deux haut-parleurs en parallèle, ce qui donnerait une impédance résultante de 1,25 ohm et d'utiliser la prise 1 ohm du transformateur.

P. H..., à Rosendaal.

Qui, d'après notre sélection « La Pratique des Antennes de Télévision » a construit une antenne 15 éléments pour capter le programme belge français, mais n'est pas très satisfait de la réception belge, et voudrait construire une antenne ayant un gain encore plus élevé :

Vous pourrez augmenter encore l'efficacité de l'antenne en augmentant le nombre des « directeurs » et en conservant le même écartement et la même longueur (sauf pour le dernier).

Avec 15 éléments, le gain est de 14 à 15 décibels. Il serait de 18 à 20 avec 20 éléments. Mais cette amélioration apparaît de moins en moins évidente à mesure que le nombre de décibels augmente.

(Suite page 66.)

RÉGION DE LYON

RADIO-AMATEURS, 16, rue de Condé, LYON.
Tous Surplus américains radio. Renouvellement permanent du stock. Liste contre enveloppe timbrée.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans



PUBLICITÉ :

J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
- PARIS (IX^e) -
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 42.432 exemplaires
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaize, Sceaux

LES SÉLECTIONS DE

★ ★ ★



vous rendront les plus grands services

Numéro 1

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Fonctionnement - Construction - Choix de l'emplacement - Installation
84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations - Prix : 3 NF

Numéro 2

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance.

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations - Prix : 4,50 NF

Numéro 3

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages - Format 16,5 x 21,5 - 30 illustrations - Prix : 2,75 NF

Numéro 4

INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par M. LÉONARD et G. BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indication sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HI-FI.

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations - Prix : 4,50 NF

Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement au C. C. P. Paris 259-10. Envoi franco.

LE RÉGLAGE DE LA TONALITÉ

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Si nous employons l'expression « réglage de tonalité » c'est pour être compris de tous — mais le terme ne nous plaît guère. Il est certain qu'en « harmonie » ou en « solfège », le mot : « tonalité » a un sens bien défini qui n'est pas du tout celui de l'argot technique des électro-acousticiens...

Le titre de cet article devrait donc être : modification de la courbe de transmission de l'amplificateur...

Dans le cours de cette étude, nous avons, en effet, montré que le juste équilibre entre les sonorités les plus basses et les plus aiguës ne pouvait être atteint « que pour un seul niveau de sortie ». En modifiant le niveau de sortie, on détruit fatalement cet équilibre. C'est une inéluctable conséquence du fait

Les deux écoles.

Quand l'amplificateur comporte l'emploi de la contre-réaction (ce qui est toujours pratiquement le cas aujourd'hui) on peut envisager le problème de la correction de fréquence de deux manières différentes.

1° La première consiste à utiliser la contre-réaction elle-même pour modifier le gain de l'amplificateur, en fonction de la fréquence. Le principe est très simple. Dans un amplificateur à contre-réaction le gain est déterminé par le taux de contre-réaction. Si nous arrangeons les circuits pour que le taux de réaction varie avec la fréquence, nous aurons résolu le problème. Le schéma fonctionnel correspond à la figure 1.

Pour modifier le taux de contre-réaction, il suffit d'insérer des impédances convenables dans la boucle de contre-réaction.

2° La seconde consiste à utiliser dans l'amplificateur un taux de réaction indépendant de la fréquence (donc : invariable) et à placer un dispositif correcteur entre la source de tension d'entrée et l'amplificateur.

Il ne faut évidemment pas faire l'erreur de placer le dispositif correcteur à l'intérieur de l'amplificateur, c'est-à-dire dans la boucle de contre-réaction, car le principe même du couplage réactif se traduirait par la suppression à peu près complète de l'action correctrice.

Notons, en passant... qu'on trouve parfois cette erreur monumentale dans certains schémas...

Quel est le meilleur système ?

Nous avons déjà eu l'occasion de discuter cette question dans les colonnes de

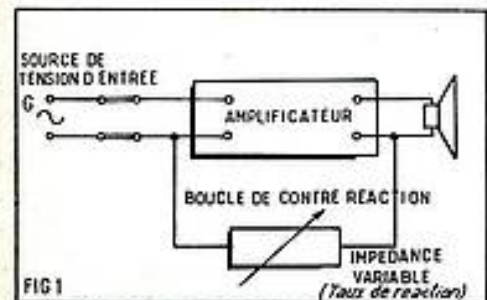


FIG. 1. — Le principe de la correction de fréquence par contre-réaction. C'est le taux de contre-réaction qui est variable en fonction de la fréquence.

que l'oreille humaine présente une courbe de sensibilité qui n'est pas horizontale. Nous avons publié les courbes « isophoniques » d'une oreille moyenne et nous avons pu, ainsi, constater que notre sensibilité varie dans un rapport de l'ordre du million entre les fréquences moyennes, d'une part (2.000 Hz) et les deux extrémités de la gamme audible (40 et 15.000 Hz).

Si nous réduisons l'intensité sonore, il faut « remonter » notablement le niveau d'amplification, aussi bien des fréquences graves que des aiguës, pour retrouver l'impression de réalité. Comment peut-on obtenir ce résultat ? C'est justement ce que nous nous proposons d'étudier dans l'article ci-dessous.

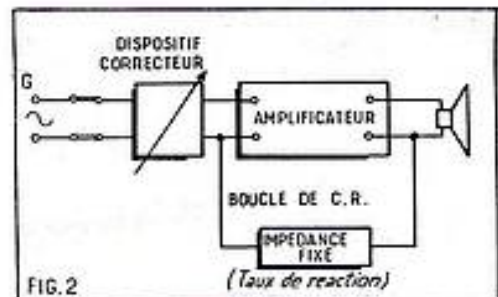


FIG. 2. — Le correcteur est placé avant l'amplificateur dont le taux de contre-réaction est fixe. Il ne faudrait évidemment pas introduire le dispositif correcteur dans la boucle de contre-réaction, car son action serait à peu près annulée.

Radio-Plans. Mais il nous semble nécessaire d'y revenir.

Pratiquement, les deux systèmes sont équivalents. Les résultats essayés et mesurés sont tout à fait comparables. Le système de la réaction sélective est plus simple à réaliser et permet généralement d'économiser un tube amplificateur. Mais cette opinion n'est pratiquement admise que par l'auteur de cet article. Peut-être est-ce par ce qu'il est le seul à avoir voulu réaliser des montages et faire des mesures, alors que beaucoup de techniciens jugent plus commode de discuter « sur le papier... »

Quels arguments peut-on opposer à l'emploi de la réaction sélective ?

Le plus important est le suivant : Vous utilisez la réaction correctrice dans un amplificateur pour améliorer ses qualités. Mais, introduire une réaction sélective, c'est supprimer la réaction sur certaines fréquences et, par conséquent, retrouver de la distorsion.

Ce raisonnement est fallacieux. Il ne s'agit pas de supprimer la contre-réaction, mais d'en diminuer le taux. Toute la question est de savoir si le taux résiduel, après correction, sera suffisant. C'est un simple problème de détermination correcte des éléments de l'amplificateur qu'il s'agit de résoudre.

Si nous nous tournons maintenant du côté du système de la figure 2 nous pouvons faire les observations suivantes :

Le dispositif correcteur est un filtre atténuateur. Dire qu'on favorise les fré-

quences basses, veut dire, en pratique qu'on atténue les fréquences moyennes et les fréquences élevées. Si l'on veut « relever » les extrémités de la gamme utile de 10 dB, cela veut dire, en réalité, qu'on atténue de 10 dB les fréquences moyennes. Or c'est précisément dans la région des fréquences que l'oreille présente son maximum de sensibilité. Dans ces conditions le « gain » deviendra sans doute insuffisant et il faudra prévoir un élément préamplificateur supplémentaire.

En réalité, le dispositif de la figure 2 se traduira pratiquement comme sur la figure 3. Vouloir comparer les résultats donnés par un tel ensemble à ceux qu'on peut obtenir avec le simple arrangement de la figure 1 serait évidemment abusif. C'est cependant ce que font beaucoup de techniciens pour affirmer que l'emploi d'un préamplificateur correcteur permet d'obtenir des meilleurs résultats.

Faut-il conclure ?

On aurait tort de croire que la technique n'obéit qu'aux lois de la logique et de l'efficacité. Elle suit surtout les lois de la mode. Car, en technique, comme ailleurs, il y a une mode.

C'est ainsi, par exemple, que l'emploi du déphaseur cathodyne est passé de mode. Pensez donc, on s'en servait déjà il y a au moins vingt-cinq ans ! On utilise donc des montages beaucoup plus savants, comme le déphaseur de Schmitt — qui sont, indiscutablement moins parfaits. De même, l'emploi de circuits correcteurs préamplificateurs est à la mode. Nous ferons donc comme tout le monde, avec d'autant plus de raison que la question de la réaction sélective a déjà été traitée dans nos précédents articles.

Principe des correcteurs.

1. Les correcteurs sont comme nous l'écrivions déjà plus haut, des filtres, c'est-à-dire des atténuateurs pour certaines bandes de fréquence. L'atténuation est obtenue en utilisant les propriétés des réactances, c'est-à-dire des condensateurs ou des bobines de self-induction. Tout cela paraît évident si l'on veut bien se souvenir que la réactance d'un condensateur C est $1/C\omega$ — Ω est la pulsation du courant, c'est-à-dire $6,28 \times F$ (F étant la fréquence). Les réactances, comme les résistances, s'expriment en ohms.

On peut ainsi calculer que la réactance d'un condensateur de $1 \mu F$ à 100 Hz est d'environ 1.600 Ω . En considérant la formule ci-dessous, on voit immédiatement, par exemple, que :

- a) La réactance d'un condensateur de $0,1 \mu F$ serait de 16.000 Ω dans la même condition. Celle d'un condensateur de $0,01 \mu F$ (ou 10 nF ou 10.000 pF) serait de 160.000 Ω , etc.
- b) La réactance d'un condensateur de $1 \mu F$ pour 1.000 Hz ne sera plus que de

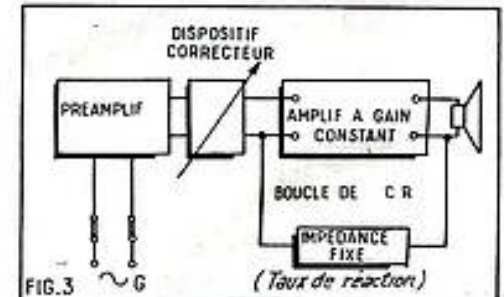


FIG. 3. — Un filtre correcteur est, avant tout, un atténuateur. Il faut donc compenser son action au moyen d'un étage d'amplification supplémentaire qui peut être placé avant (comme ci-dessus) ou après.

(1) Voir les nos 142 et suivants de Radio-Plans.

160 Ω. Elle serait encore divisée par 10 et vaudrait, par conséquent, 16 Ω à 10.000 Hz.

On peut donc calculer facilement tous les cas puisque cette réactance varie en raison inverse de la capacité et de la fréquence.

2. La réactance de self-induction est $L\omega$ ou — si l'on préfère $L2\pi F$ ou $6,28 L \times F$.

C'est ainsi, par exemple, que la réactance d'une bobine de 1 H à 100 Hz est de 628 Ω.

Cette fois, la réactance varie en raison directe du coefficient de self-induction et de la fréquence. C'est exactement l'inverse de ce qui se passe pour un condensateur et les difficultés du calcul ne sont pas plus grandes.

En pratique, il y a cependant une différence. C'est que la résistance ohmique d'une bobine peut éventuellement être

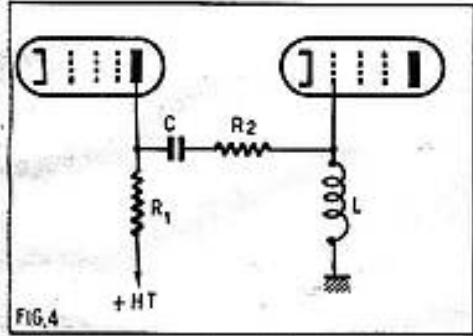


FIG. 4. — Un dispositif qui atténue relativement les fréquences basses.

aussi grande et même supérieure à sa réactance.

C'est alors qu'il convient de parler d'impédance.

L'impédance est donnée par :

$$\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$$

C'est parce que les « inductances » sont des éléments beaucoup moins « purs » que les condensateurs qu'on préfère généralement utiliser ces derniers dans les montages pratiques. C'est aussi parce que les condensateurs sont moins coûteux.

A titre documentaire nous donnerons cependant quelques exemples d'utilisation des inductances.

Atténuation relative des fréquences basses.

Nous donnons un premier exemple sur la figure 4. Ce montage permet d'obtenir une atténuation des fréquences basses puisque la réactance de la bobine L tend vers zéro quand la fréquence devient de plus en plus basse. C'est donc, pour le courant continu, comme si la grille du tube était mise en court-circuit — à condition toutefois, comme nous l'indiquons plus

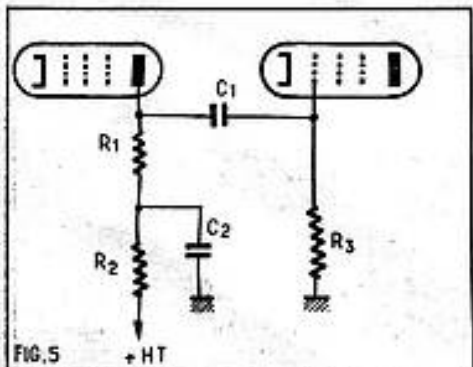


FIG. 5. — Un dispositif qui favorise relativement les fréquences basses et en même temps réduit la distorsion de phase. Il améliore ainsi la reproduction des régimes transitoires.

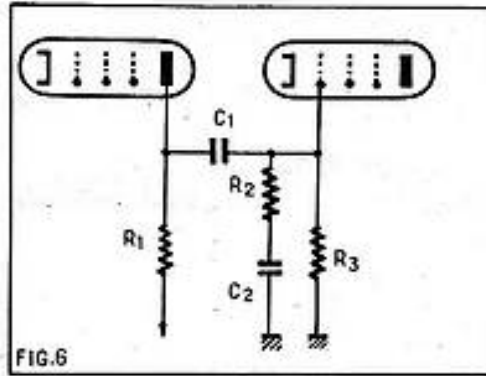


FIG. 6. — Un autre dispositif qui favorise les fréquences basses.

haut, qu'on puisse admettre que la résistance de la bobine L est négligeable.

Pour les fréquences élevées L prend une réactance très importante. Supposons que $L = 100$ H. A la fréquence de 10 kHz, la réactance sera de 628.000 Ω.

Augmentation relative du gain pour les fréquences basses.

Considérons le montage de la figure 5. Pour les fréquences élevées et pour les fréquences moyennes, la réactance du condensateur C2 est très faible par rapport à la résistance R2. C'est donc, pratiquement, comme si celle-ci était mise en court-circuit par le condensateur.

En conséquence, la charge de l'étage d'amplification est uniquement constituée par R1 (si l'on admet que R3 est beaucoup plus grand que R1 — ce qui est presque toujours pratiquement réalisé).

Le gain de l'étage est donc SR_1 , si la pente est S.

Mais pour les fréquences basses l'impédance de C2 devient très grande, et dépasse très largement celle de R2. Il en résulte que la charge effective du tube amplificateur est constituée par $R_1 + R_2$ et le gain devient égale à $S(R_1 + R_2)$.

Tel est le principe de la correction des fréquences basses par découplage. Toutefois le montage présente un inconvénient.

La résistance R2, en série dans le circuit d'alimentation anodique produit une chute de tension car on est, en pratique, amené à choisir R2 beaucoup plus grand que R1.

Une variante.

On peut alors utiliser la variante indiquée figure 6 qui présente sensiblement les mêmes propriétés sans avoir, toutefois, les mêmes inconvénients.

Pour les fréquences élevées, la réactance de C2 devient négligeable. Il en résulte que les deux résistances R1 et R2 sont en parallèle. La charge est donc d'autant plus faible que R2 est elle-même plus faible.

Pour les fréquences les plus basses, la réactance de C2 devient très grande et tout se passe alors comme si R2 n'existait pas. La charge est donc maintenant constituée simplement par R1.

Détermination du renforcement relatif.

On peut facilement déterminer les éléments de la figure 7 pour obtenir un renforcement déterminé.

D'après Sturley (édit. Chapman et Hall) nous publions figure 7 un « abaque » qui permet facilement de le faire.

La grandeur B est égale à R_2/R_1 .

La résistance équivalente R étant donnée

$$\text{par : } \frac{eR_0'}{e + R_0'} + R_1$$

$$R_0' = \frac{eR_2}{e + R_2} \text{ et } x = \omega C_2 R_1.$$

Prenons un exemple :

Supposons : $e = 50.000 \Omega$.

$R_1 = 200.000 \Omega$.

$R_3 = 1M\Omega$.

$R_2 = 40.000 \Omega$.

Pour $x = 1$ on trouve $f_1 = 495$ Hz, c'est-à-dire 500. Nous pouvons alors tracer l'échelle des fréquences comme sur la figure 7.

$B = 0,5$ environ.

Le gain relatif est de l'ordre de 5 à 6 dB vers 50 Hz.

Atténuation des fréquences élevées.

L'impédance d'un condensateur diminuant quand la fréquence s'élève, on peut atténuer la reproduction des fréquences élevées en disposant une capacité en parallèle avec l'impédance de charge, comme sur la figure 8 a. C'est un moyen classiquement

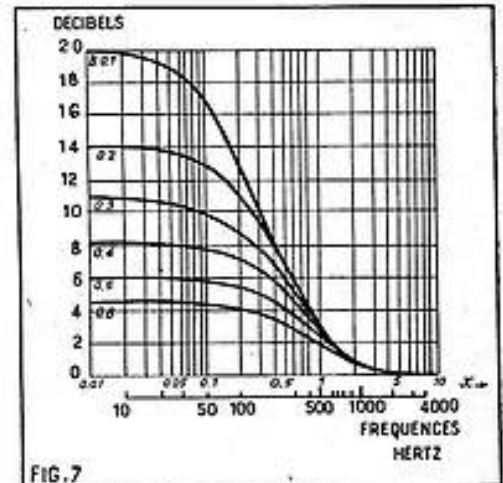


FIG. 7. — Abaque permettant de prévoir l'action d'un montage comme celui de la figure 6.

utilisé On pourrait tout aussi bien utiliser les propriétés des inductances, comme sur la figure 8 b. Dans ce cas, l'ensemble L1 R2 constitue un diviseur de tension. Ainsi, par exemple, quand la réactance de self-induction, c'est-à-dire $L\omega$ prend la même valeur que R2, l'atténuation en tension est de 50 % — ce qui correspond à — 6 dB.

Dans le cas de la figure 8 a, on attendra le même résultat, quand la réactance $1/C2\omega$ sera précisément égale à la charge équivalente du tube amplificateur.

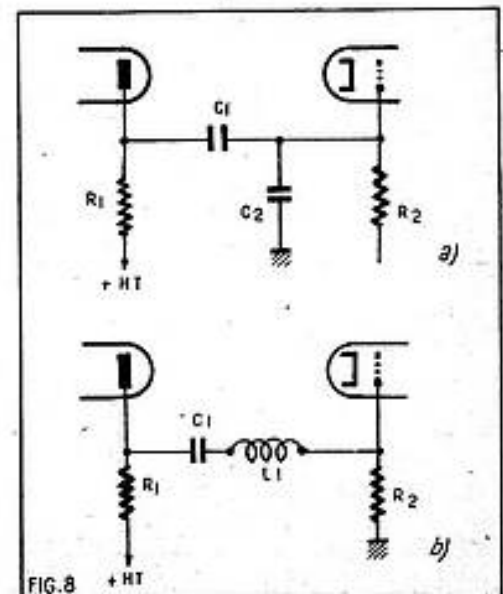


FIG. 8. — Deux circuits qui atténuent relativement les fréquences élevées.

Il faut toutefois noter que l'emploi d'un circuit comme celui de la figure 8 b peut conduire, par effet de résonance au renforcement de certaines bandes de fréquences. C'est le principe de la correction « série » utilisée, dans les circuits amplificateurs à vidéo-fréquence.

Renforcement des fréquences élevées.

Les circuits que nous allons décrire maintenant sont réciproques des précédents.

Considérons, par exemple, le montage de la figure 9. C'est encore un montage utilisé dans l'amplification à vidéo-fréquence, mais que l'on peut parfaitement adapter à l'amplification de basse fréquence.

Aux fréquences basses la charge du tube amplificateur est constitué par la résistance R1, car la réactance L1Ω de la bobine est négligeable.

Mais pour les hautes fréquences, la situation change, puisque la réactance de L1 devient de plus en plus grande et peut

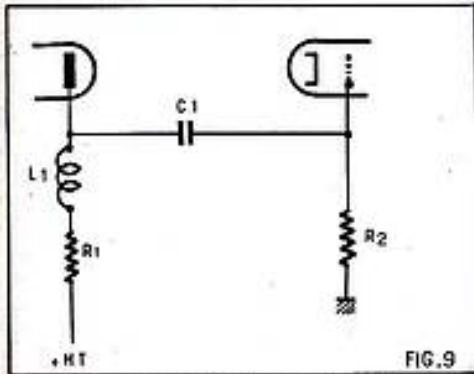


FIG. 9. — Circuit de correction favorisant relativement les fréquences élevées très utilisé en télévision.

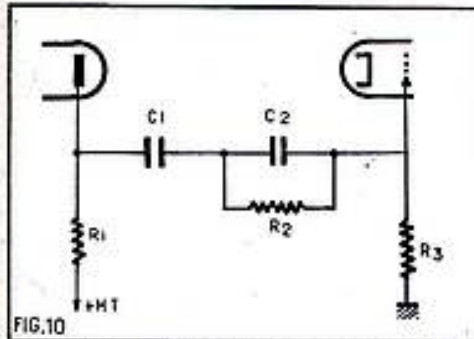


FIG. 10. — Ce circuit produit le même effet que le montage figure 9.

même dépasser R1. Le gain de l'étage étant proportionnel à l'impédance totale s'accroît donc avec la fréquence.

Le même résultat est obtenu avec le dispositif de la figure 10 qui ne comporte que des condensateurs et des résistances. Quand la fréquence est basse, la réactance du condensateur C2 est elle-même très grande. Tout se passe donc comme si le condensateur C2 n'était pas là.

Le schéma équivalent est alors celui que nous avons représenté sur la figure 11 a. Les deux résistances R2 et R3 constituent un diviseur. La grille ne reçoit donc qu'une partie des tensions fournies par le tube amplificateur. Si R2 = R3 l'atténuation est encore de 50 % ou - 6 dB.

Pour les fréquences élevées le schéma équivalent devient celui de la figure 11 b, c'est-à-dire que R3 est mis en court-circuit et que la totalité de la tension est transmise à la grille du tube.

FIG. 13. — Un dispositif correcteur complet utilisant les principes exposés dans cet article.

Détermination de l'augmentation de gain.

L'abaque de la figure 12 permet de connaître d'avance la forme de la courbe que l'on obtiendra dans des conditions données avec un système comme celui de la figure 10.

On posera en effet $R = Rg + \frac{eR_1}{e + R_1}$

$$\text{et } x = \frac{R_1}{C_2 \omega_1}$$

avec $f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = \frac{1}{2\pi R_1 C_2}$ et $B = \frac{R}{R + R_3}$

Si l'on prend les mêmes valeurs que dans l'exemple précédent avec : R2 = 80.000 Ω, C2 = 940 pF, on trouve : B = 0,5, $f_1 = 2.120$ Hz. ce qui permet de situer l'échelle des fréquences comme nous l'indiquons sur l'abaque pour x = 1.

Un exemple de dispositif correcteur complet.

En pratique, il faut pouvoir corriger séparément les fréquences basses et les fréquences élevées et, par conséquent, combiner les différents montages que nous venons de décrire.

Nous donnons un exemple de réalisation, avec indication des valeurs sur la figure 13. Il y a trois potentiomètres dont l'un commande le niveau des fréquences basses P1. L'autre P2 commande le niveau des fréquences aiguës et enfin, le troisième P3 commande le niveau général.

Les courbes obtenues dans les limites de correction des potentiomètres sont indiquées sur la figure 14, en prenant comme référence c'est-à-dire niveau « zéro décibel » la tension de sortie à 1.000 Hz.

Il faut d'ailleurs savoir interpréter ces résultats. Il ne faudrait surtout pas croire qu'en intercalant l'ensemble de la figure 13 en avant d'un amplificateur on va pouvoir immédiatement obtenir un renforcement de la fréquence 20 Hz de 20 dB (ce qui correspond à une tension exactement 10 fois plus grande).

C'est exactement le contraire. Si vous maintenez le niveau normal d'entrée pour les fréquences basses et aiguës le dispositif correcteur permet d'abaisser le niveau des fréquences moyennes à - 20 dB. C'est donc bien exactement d'une atténuation qu'il s'agit.

En conséquence, en plaçant le dispositif de la figure 13 devant un amplificateur on observera une baisse de puissance considérable. Si l'on veut ramener au même niveau la tension d'entrée dans l'amplificateur il faut donc utiliser, en avant, un dispositif pré-amplificateur.

FIG. 14. — Action du dispositif de la figure 13 pour différentes positions des potentiomètres.

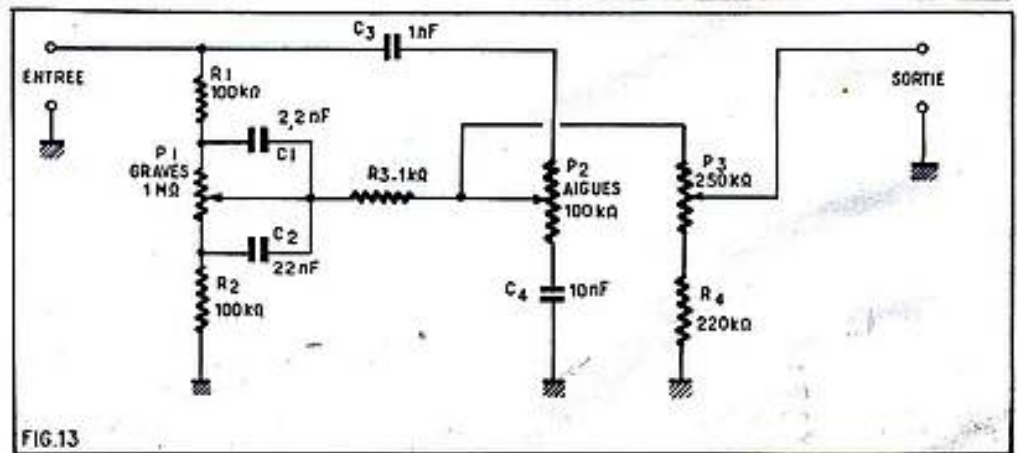


FIG. 13

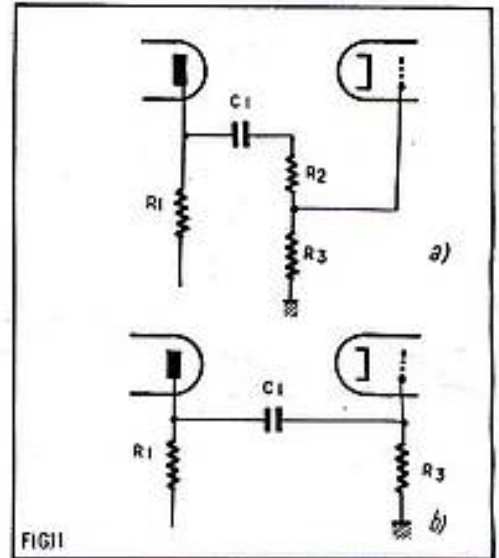


FIG. 11

FIG. 11. — Schéma équivalent de la disposition figure 9.

En a : pour les fréquences basses, b : pour les fréquences élevées. On voit que R2 R3 constitue un diviseur de tension.

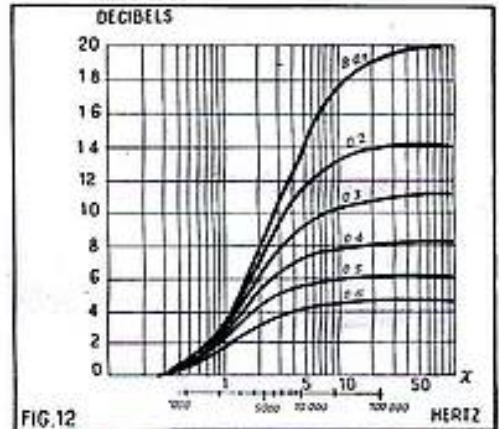


FIG. 12. — Abaque pour déterminer l'action des circuits correcteurs.

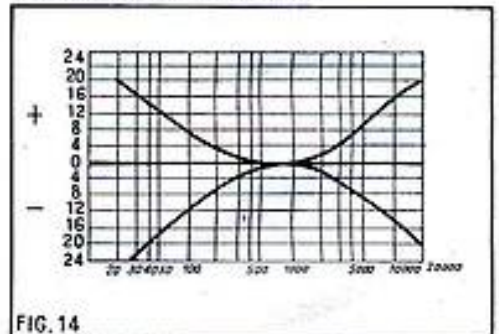


FIG. 14

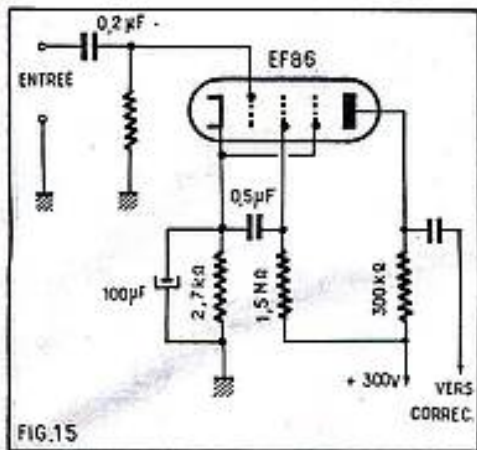


FIG. 15. — Un étage préamplificateur compensant l'affaiblissement apporté par le système correcteur.

En remarquant que les niveaux extrêmes variant à peu près de -20 à $+20$ dB — c'est-à-dire présentent un écart de 40 dB, il faudra donc prévoir un gain de 40 dB — ce qui correspond à un rapport de tensions de 100.

L'étage de préamplification.

On peut très facilement réaliser l'étage de préamplification indispensable en utilisant un tube pentode antimicrophonique EF86.

Le gain obtenu sera supérieur à 150 avec les valeurs que nous indiquons sur la figure 14.

On peut être éventuellement amené à prévoir un filtrage supplémentaire pour cet étage. Cette mesure peut être rendue nécessaire pour éviter les oscillations parasites ou même pour atténuer certains ronflements qui apparaissent au moment où l'on augmente l'amplification des fréquences les plus basses.

Un exemple d'amplificateur.

Bien entendu, à partir des principes qui ont été exposés dans nos articles précédents, on peut imaginer de nombreux types d'amplificateurs.

Le schéma que nous donnons figure 16 convient pour obtenir une excellente qualité de reproduction permettant de tirer le meilleur des émissions à modulation de fréquence. Il peut aussi parfaitement convenir derrière un téléviseur. Car il ne faut pas oublier que la qualité du « son » de la télévision peut rivaliser avec celle des émissions en modulation de fréquence.

Il faut prévoir un étage de préamplification devant cet ensemble. Le montage indiqué figure 15 convient parfaitement. On peut, d'ailleurs, en général, diminuer le gain pour réduire le risque d'oscillations parasites.

On notera certains points d'intérêt.
a) La contre-réaction est fixe. Elle est obtenue à partir d'un enroulement de 20Ω prévu sur le transformateur de sortie.

Si celui-ci ne comporte pas cet enroulement spécial, on peut prendre directement la tension de contre-réaction aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur. Toutefois le taux étant nécessairement diminué il peut être intéressant de réduire la valeur de résistance R14, en série dans la boucle de contre-réaction, précisément pour augmenter le taux de contre-réaction.

b) Le déphasage est obtenu par le montage cathodyne. Bien que celui-ci ne soit plus actuellement à la mode, nous le considérons comme un des meilleurs et le plus simple à mettre au point. On peut être assuré d'obtenir, du premier coup, une symétrie parfaite en vérifiant que les deux résistances R10 et R11 présentent bien la même valeur, à moins de 3 % près.

c) La qualité de reproduction dépend

essentiellement de la qualité du transformateur de sortie. C'est un organe absolument essentiel.

d) Il faut que les deux tubes EL84 aient des caractéristiques identiques — puisqu'ils sont polarisés par une résistance commune (R15) de 135Ω .

Si l'on a des doutes sur cette symétrie, on peut polariser séparément les deux tubes au moyen de deux résistances de 270Ω . Toutefois, il faut alors prévoir un découplage de $100 \mu F$ (voir b, fig. 16).

Une autre variante.

Pour les lecteurs de *Radio-Plans* qui veulent réaliser un amplificateur utilisant

parfaitement symétriques. Mais l'écart peut être rendu assez faible pour être négligeable.

d) Le couplage entre le tube préamplificateur et l'étage déphaseur est direct.

e) Les étages de puissance utilisant le circuit « ultra-linéaire » (?), ce qui correspond, nous l'avons montré, à l'introduction d'une contre-réaction d'écran.

Nous donnons figure 18, en E, des courbes qui donnent la tension d'entrée pour une puissance de sortie donnée. On voit qu'il suffit d'une tension d'entrée de 25 mV pour obtenir une puissance de 5 W modulés. Et dans ces conditions, la distorsion est absolument négligeable, puisqu'elle est de l'ordre de $0,1$ %.

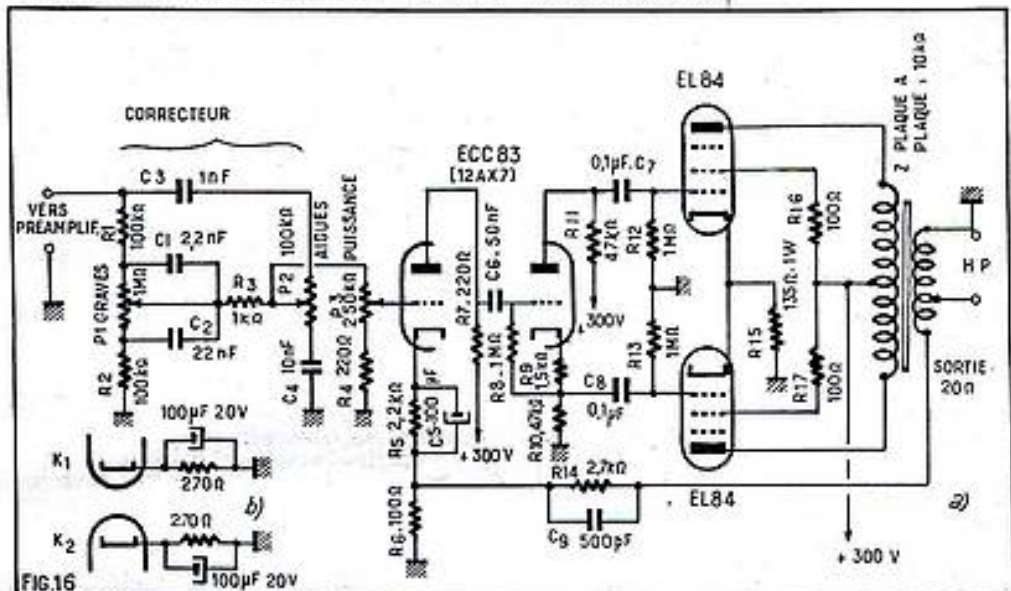


FIG. 16. — Un schéma d'amplificateur de haute qualité.

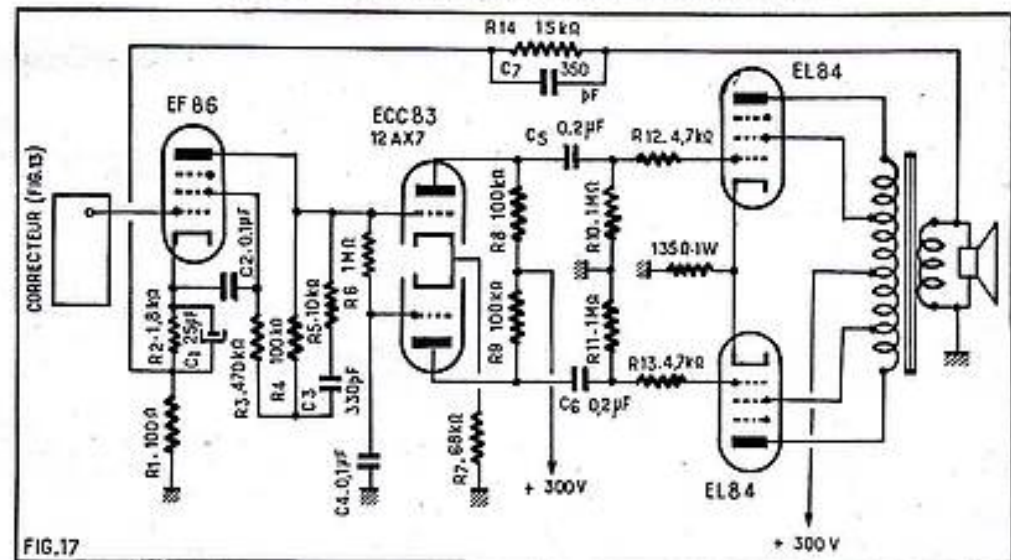


FIG. 17. — Un autre amplificateur de qualité utilisant les principes « à la mode ».

les principes techniques qui sont aujourd'hui à la mode, nous donnons figure 17 un autre schéma dont la mise au point est un peu plus délicate.

On notera :

a) Le tube préamplificateur EF86 est introduit dans la boucle de contre-réaction.

b) Une correction de phase est prévue en parallèle avec la charge du premier tube. C'est le circuit R5-C6.

c) Le déphaseur est obtenu par le montage de Schmitt. Ce montage nous l'avons montré ne peut pas fournir des tensions

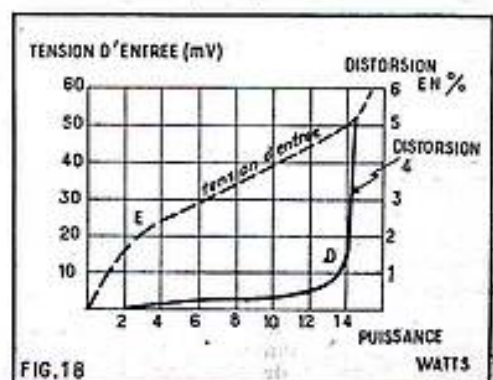
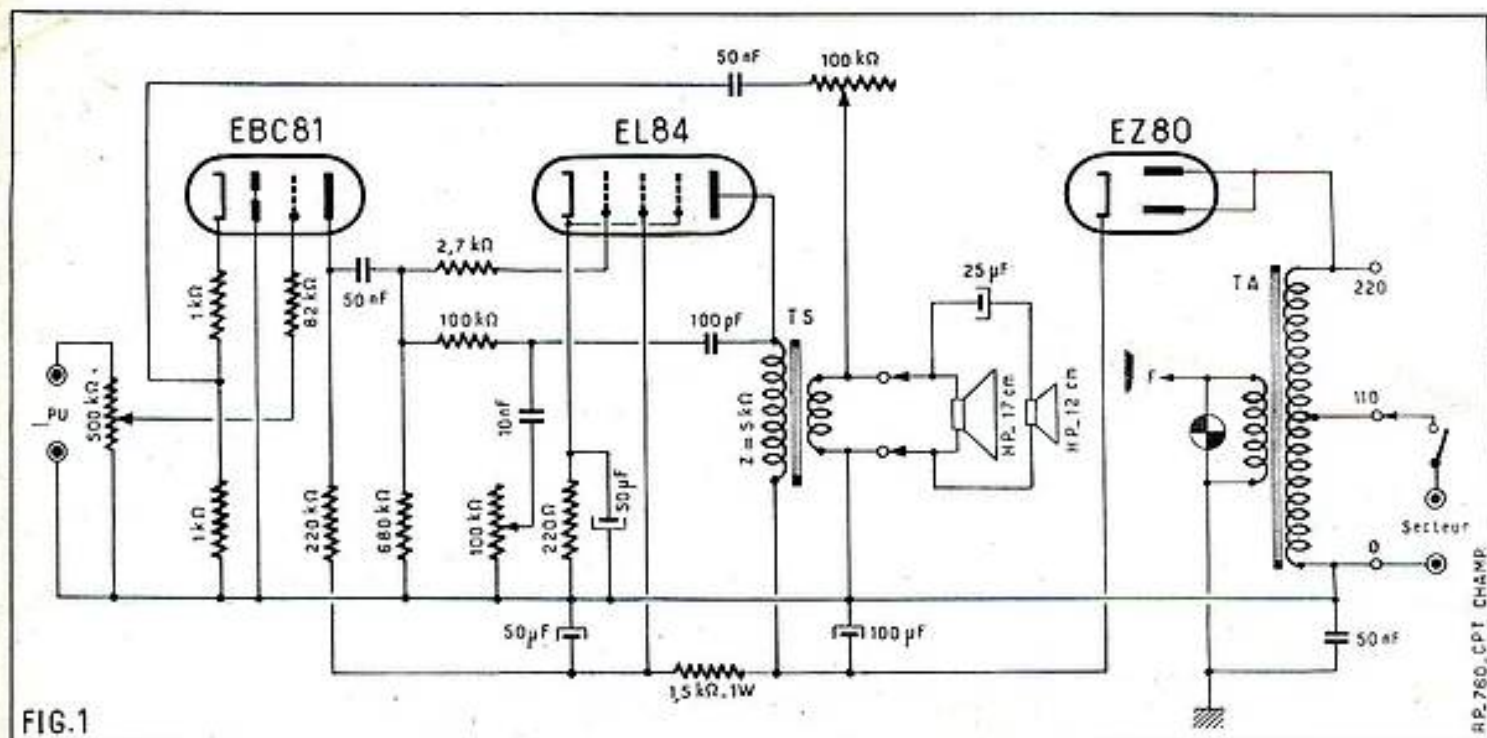


FIG. 18. — Courbes donnant les résultats de l'amplificateur figure 17.



UN ÉLECTROPHONE 4 VITESSES

Cet électrophone portatif a été conçu de façon à être aussi simple que possible tout en possédant les qualités musicales indispensables à la reproduction des enregistrements modernes. Sa simplicité a pour conséquence un prix de revient peu élevé et une grande facilité de réalisation.

Il est équipé d'une platine Melodyne à changeur de disques automatique, d'un amplificateur à deux étages et est doté d'un dispositif de réglage séparé des graves et des aigus permettant d'adapter la tonalité selon le goût de chacun. Enfin l'alimentation comporte un auto-transformateur muni d'un secondaire pour le chauffage des filaments des lampes ce qui évite la surcharge de ces derniers lors de l'allumage.

La tête de la platine est stéréophonique. Et une prise spéciale est prévue pour utiliser la seconde section de cette tête avec un ampli identique à celui de l'électrophone de manière à permettre la reproduction des disques stéréophoniques.

Le schéma (fig. 1).

Le premier étage de l'amplificateur est équipé par la section triode d'une EBC81 dont les diodes étant inutilisées sont reliées à la masse. La grille de cette triode est attaquée par le pick-up de la platine tournedisque, par l'intermédiaire d'un potentiomètre de volume de 500.000 Ω. Entre le curseur du potentiomètre et la grille de la lampe est insérée une résistance de 82.000 Ω.

Entre la cathode de la triode et la masse on a placé deux résistances de 1.000 Ω en série. Du côté cathode l'une d'elles assure la polarisation. Vous pouvez constater qu'elle n'est découplée par aucun condensateur. On obtient de cette façon un effet de contre-réaction d'intensité qui réduit les distorsions dues à la courbure des caractéristiques de la lampe. La seconde résistance de 1.000 Ω entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction de tension venant du secondaire du transfo de HP. L'autre branche de ce circuit étant cons-

tituée par un condensateur de 50 nF en série avec un potentiomètre de 100.000 Ω monté en résistance variable. Ce circuit contribue aussi à la réduction des distorsions mais il a une autre fonction plus importante. La présence du condensateur de 50 nF fait que le taux de contre-réaction varie avec la fréquence. Il est d'autant moins élevé que cette dernière est basse. Or, vous savez que la contre-réaction a pour conséquence de réduire le gain de l'étage et cela d'autant plus que le taux de CR est élevé. Dans le cas qui nous occupe le gain sera plus élevé pour les fréquences graves (les basses) que pour les autres, et notre circuit de CR aura donc pour effet de relever leur niveau. La résistance variable de 100.000 Ω permet d'agir manuellement sur le taux de contre-réaction et constitue ainsi un dispositif de dosage des fréquences graves.

Le circuit plaque de la EBC81 est chargé par une résistance de 220.000 Ω. Le second étage, étage de puissance destiné à actionner le haut-parleur, est équipé par une pentode EL84. La grille de commande de ce tube est reliée à la plaque de la EBC81 par un condensateur de 50 nF, une résistance de fuite de 680.000 Ω et une résistance de blocage de 2.700 Ω. La polarisation est obtenue par une résistance de cathode de 220 Ω shuntée par un condensateur de 50 μF. La grille écran est alimentée directement à partir de la ligne HT et le circuit plaque contient le primaire du transfo HP dont l'impédance est 5.000 Ω.

Entre le circuit plaque et le circuit grille on a placé un autre circuit de contre-réaction formé d'un condensateur de 100 pF en série avec une résistance de 100.000 Ω. C'est cet ensemble qui relie le circuit plaque au circuit grille. Entre le point de jonction du condensateur et de la résistance et la masse, est placé un condensateur de 10 nF et un potentiomètre de 100.000 Ω utilisé en résistance variable. Cette branche dérive vers la masse une partie des courants BF recueillis dans le circuit plaque. De ce fait cette partie n'est pas réinjectée sur la

grille ce qui réduit le taux de contre-réaction. La présence du condensateur de 10 nF fait que ce taux n'est pas réduit d'une façon uniforme pour toutes les fréquences mais qu'il l'est d'autant plus que la fréquence est plus élevée. Comme nous l'avons expliqué pour le circuit de dosage des graves, cette réduction du taux de contre-réaction se traduit par un gain plus élevé pour les fréquences aiguës dont le niveau est relevé par rapport à celui du reste du spectre des fréquences sonores. La résistance variable de 100.000 Ω permet de régler manuellement le taux de contre-réaction. Ce circuit constitue donc le dispositif de dosage des fréquences « aigus ».

Cet amplificateur est équipé par deux haut-parleurs à aimant permanent : un de 17 cm et un de 12 cm spécialement destinés à la reproduction des fréquences « aigus ». Ce petit HP est relié au secondaire du transfo d'adaptation par un condensateur de 25 μF.

Ainsi que nous l'avons dit au début les tensions alternatives d'alimentation sont délivrées par un auto-transformateur muni d'un secondaire 6,3 V pour le chauffage des lampes. Cet auto-transformateur comporte une prise 110 V et une prise 220 V. La HT est prise sur cette dernière. Le secteur est relié à la prise 110 V ou à la prise 220 V selon sa tension. La HT (220 V) est redressée à une alternance par une valve EZ80 dont les plaques sont réunies. Elle est filtrée par une résistance de 1.500 Ω 1 W, un condensateur de 100 μF (entrée de la cellule) et un de 50 μF (sortie de la cellule). De manière à éviter une perte de tension et un échauffement trop important de la résistance de filtrage la tension plaque de la EL84 est prise avant filtrage.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Ainsi que le montre la figure 3 l'amplificateur est réalisé sur un support général en forme de cadre. Les trois côtés qui reçoivent le montage et que nous désignons par châssis A, châssis B, et châssis C sont

représentés en vue éclatée (fig. 2) de manière à donner tous les détails du câblage.

Le travail commence par la mise en place des différentes pièces. Sur le châssis A on dispose les supports EL84 et EBC81 et le transfo de HP. Le relais A est soudé sur le blindage central des supports de lampes. Sur le châssis B on monte la prise PU2, les trois potentiomètres, le voyant lumineux et les relais B et E. Enfin sur le châssis C on monte le support EZ80, le condensateur électrochimique 100 + 50 μ F et l'auto-transformateur d'alimentation.

On commence par câbler le châssis A. On relie au châssis les broches 5 des deux supports de lampe. Les broches 6, 7 et 8 du support EBC81 sont soudées sur le blindage central. On relie la broche 1 de ce support à la cosse *f* et la broche 3 à la cosse *n* du relais A. Sur ce relais on relie ensemble les cosses *d*, *k* et *m*. On soude une résistance de 1.000 Ω entre les cosses *n* et *o* et une de même valeur entre les cosses *m* et *o*. On soude également une résistance de 220.000 Ω entre les cosses *i* et *j* et un condensateur de 50 nF entre les cosses *g* et *f*.

Avec du fil de câblage isolé on connecte la broche 4 du support EBC81 à la broche 4 du support EL84. On relie la broche 2 du support EL84 à la cosse *f* du relais A, la broche 3 à la cosse *e*, la broche 7 à la cosse *a* et la broche 9 à la cosse *i*. On soude une résistance de 220 Ω entre la cosse *e* du relais et le blindage central du support, et un condensateur de 50 μ F entre les cosses *e* et *k* du relais (pôle + sur cosse *e*).

On soude une résistance de 2.700 Ω entre les cosses *f* et *g* du relais et une de 680.000 Ω entre les cosses *d* et *g*. Toujours sur le relais A on soude : un condensateur de 100 pF entre les cosses *a* et *e*, une résistance de 100.000 Ω entre les cosses *e* et *g*, un

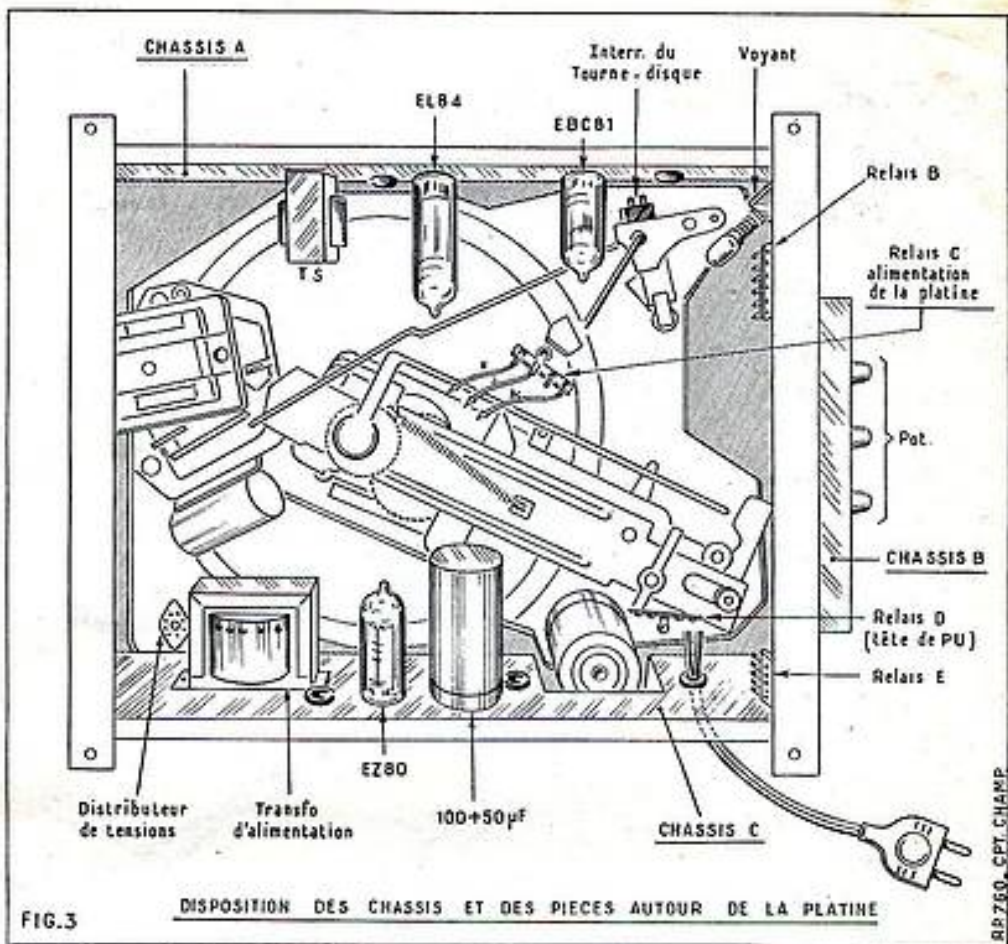


FIG.3 DISPOSITION DES CHASSIS ET DES PIÈCES AUTOUR DE LA PLATINE

condensateur de 10 nF entre les cosses *e* et *h* et une résistance de 1.500 Ω 1 W entre les cosses *b* et *i*.

La cosse *V* du transfo de HP est connectée à la cosse 1 du relais A, la cosse *R* à la cosse *b* du relais, la cosse *B* à la cosse *a* du relais et la *J* à la cosse *d* du relais.

Par un fil blindé on relie la broche 2 du support EBC81 au curseur du potentiomètre de volume ; une résistance de 82.000 Ω étant soudée entre ce fil et le curseur. La gaine de blindage de ce fil est soudée d'un côté sur la cosse *m* du relais A et de l'autre sur une extrémité du potentiomètre de volume. L'autre extrémité du potentiomètre de volume est reliée par un fil blindé à la cosse *e* du relais E. La gaine de ce fil est soudée d'un côté sur la cosse *d* du relais E et de l'autre sur l'extrémité du potentiomètre qui est déjà en contact avec la gaine du premier fil blindé.

La cosse *h* du relais A est reliée par un fil blindé au curseur du potentiomètre de 100.000 Ω « aiguës ». La gaine de ce fil est soudée d'une part sur la cosse *k* du relais A et d'autre part sur une cosse extrême du potentiomètre. Par un cordon à deux conducteurs on relie la cosse 1 du relais A au curseur du potentiomètre de 100.000 Ω « graves » et la cosse *o* du relais A à la cosse *a* du relais E. On soude un condensateur de 50 μ F entre le curseur du potentiomètre et la cosse *b* du relais E et un de 50 nF entre une extrémité du potentiomètre et la cosse *a* du relais E.

Sur le châssis C on relie ensemble les broches 1 et 7 du support EZ80. On soude au châssis la broche 5 de ce support. Le blindage central est relié à la cosse *O* du transfo d'alimentation, la broche 4 à la cosse 6, 3, la broche 5 à la cosse *M*, la broche 7 à la cosse 220. Entre le blindage central du support et le châssis on soude un condensateur de 50 nF. Sur ce blindage central on soude le fil - du condensateur

de filtrage. Le fil + 100 μ F de ce condensateur est soudé sur la broche 3 du support de valve.

La liaison entre le châssis A et le châssis C se fait par un cordon à 4 conducteurs. Le fil bleu de ce cordon relie le blindage central du support de valve à celui du support EL84. Le fil rouge relie la broche 3 du support EBC81 à la cosse *c* du relais A, le fil vert la broche 4 du support EZ80 à la broche 4 du support EL84, le fil blanc réunit le fil + 50 μ F du condensateur de filtrage à la broche 9 du support EL84. L'épissure entre ce fil blanc et le fil du condensateur sera protégée par un souplisso.

Une des cosses du voyant lumineux est reliée à la patte *a* du relais B et son autre cosse est connectée à la cosse 6,3 du transfo d'alimentation. On soude le cordon d'alimentation sur les cosses *b* et *d* du relais B. L'interrupteur du potentiomètre de volume est branché entre les cosses *c* et *d* du même relais. On branche la prise HP. Les broches 1 et 2 sont reliées aux cosses *V* et *J* du transfo de HP. La broche 3 est reliée à la cosse *b* du relais E. Ces liaisons sont réalisées avec du câble « séparatex » à 3 conducteurs.

Cet ensemble est fixé sous le panneau intérieur de la mallette tandis que la platine tourne-disque est montée sur le dessus. Le panneau intérieur doit bien entendu être découpé de manière à permettre le passage des organes situés sous la platine. La forme de cette découpe est indiquée sur la figure 3.

On peut alors établir les liaisons entre la platine et l'amplificateur. Les broches 2 et 6 du distributeur de tensions sont connectées aux cosses 110 et 220 du transfo d'alimentation. Les broches 3, 7 et le blindage central de ce distributeur sont reliés à la cosse *b* du relais B tandis que la cosse *e* de ce relais est connectée à la cosse *O* du transfo d'alimentation.

(Suite page 64.)

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'ÉLECTROPHONE HAUTE-FIDÉLITÉ "LE BAMBA"

descriptif ci-contre.

Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës »
Tourne-disques à vitesses « PATHE MARCONI »
Changeur automatique à 45 tours.
2 HAUT-PARLEURS



★ LA MALLETTE, grinde 2 tons « nobral » prévue pour 2 HP (17 et 21 cm) avec ses grilles. Dim. : 43 x 37 x 20 cm.	55.00
★ LE CHASSIS AMPLIFICATEUR monté mécaniquement avec :	
Chassis spécial « berceau »	6.50
1 auto-transfo 6,3 V, 2 A.	7.50
1 transformateur de sortie	5.20
3 potentiomètres	4.10
3 boutons	1.05
1 chimie 2 x 50 MF	4.50
3 supports de lampes	0.90
★ Résistances, condensateurs, fils de câblage et de masse, souplisso, soudure, etc.	8.00
★ Les 2 haut-parleurs 17 PWS et 12 PWS	32.10
★ Le jeu de lampes (EBC81-EL84-EZ80)	15.00
★ LA PLATINE tourne-disques 4 vitesses, « PATHE MARCONI » changeur sur 45 tours	148.00
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées.	287.85

EN ORDRE DE MARCHÉ N° 3 15.00

Pour et emballage NF 10.50

LES COMPTOIRS 14, rue Championnet, PARIS-18°.

CHAMPIONNET Tél. ORN 52-08. C.C.P. 12358-30 PARIS

● VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 11 ●

représentés en vue éclatée (fig. 2) de manière à donner tous les détails du câblage.

Le travail commence par la mise en place des différentes pièces. Sur le châssis A on dispose les supports EL84 et EBC81 et le transfo de HP. Le relais A est soudé sur le blindage central des supports de lampes. Sur le châssis B on monte la prise PU2, les trois potentiomètres, le voyant lumineux et les relais B et E. Enfin sur le châssis C on monte le support EZ80, le condensateur électrochimique 100 + 50 μ F et l'auto-transformateur d'alimentation.

On commence par câbler le châssis A. On relie au châssis les broches 5 des deux supports de lampe. Les broches 6, 7 et 8 du support EBC81 sont soudées sur le blindage central. On relie la broche 1 de ce support à la cosse *f* et la broche 3 à la cosse *n* du relais A. Sur ce relais on relie ensemble les cosses *d*, *k* et *m*. On soude une résistance de 1.000 Ω entre les cosses *n* et *o* et une de même valeur entre les cosses *m* et *o*. On soude également une résistance de 220.000 Ω entre les cosses *i* et *j* et un condensateur de 50 nF entre les cosses *g* et *f*.

Avec du fil de câblage isolé on connecte la broche 4 du support EBC81 à la broche 4 du support EL84. On relie la broche 2 du support EL84 à la cosse *f* du relais A, la broche 3 à la cosse *e*, la broche 7 à la cosse *a* et la broche 9 à la cosse *i*. On soude une résistance de 220 Ω entre la cosse *e* du relais et le blindage central du support, et un condensateur de 50 μ F entre les cosses *e* et *k* du relais (pôle + sur cosse *e*).

On soude une résistance de 2.700 Ω entre les cosses *f* et *g* du relais et une de 680.000 Ω entre les cosses *d* et *g*. Toujours sur le relais A on soude : un condensateur de 100 pF entre les cosses *a* et *e*, une résistance de 100.000 Ω entre les cosses *e* et *g*, un

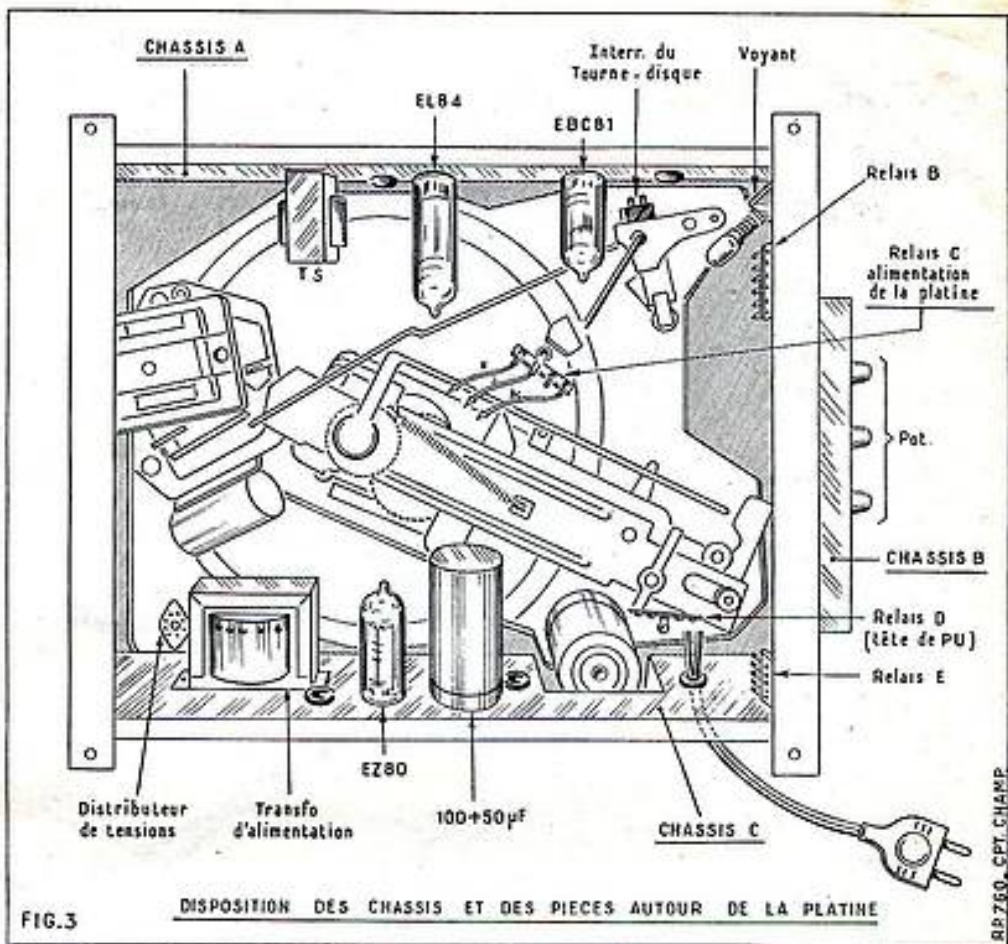


FIG.3 DISPOSITION DES CHASSIS ET DES PIÈCES AUTOUR DE LA PLATINE

condensateur de 10 nF entre les cosses *e* et *h* et une résistance de 1.500 Ω 1 W entre les cosses *b* et *i*.

La cosse *V* du transfo de HP est connectée à la cosse 1 du relais A, la cosse *R* à la cosse *b* du relais, la cosse *B* à la cosse *a* du relais et la *J* à la cosse *d* du relais.

Par un fil blindé on relie la broche 2 du support EBC81 au curseur du potentiomètre de volume ; une résistance de 82.000 Ω étant soudée entre ce fil et le curseur. La gaine de blindage de ce fil est soudée d'un côté sur la cosse *m* du relais A et de l'autre sur une extrémité du potentiomètre de volume. L'autre extrémité du potentiomètre de volume est reliée par un fil blindé à la cosse *e* du relais E. La gaine de ce fil est soudée d'un côté sur la cosse *d* du relais E et de l'autre sur l'extrémité du potentiomètre qui est déjà en contact avec la gaine du premier fil blindé.

La cosse *h* du relais A est reliée par un fil blindé au curseur du potentiomètre de 100.000 Ω « aiguës ». La gaine de ce fil est soudée d'une part sur la cosse *k* du relais A et d'autre part sur une cosse extrême du potentiomètre. Par un cordon à deux conducteurs on relie la cosse 1 du relais A au curseur du potentiomètre de 100.000 Ω « graves » et la cosse *o* du relais A à la cosse *a* du relais E. On soude un condensateur de 50 μ F entre le curseur du potentiomètre et la cosse *b* du relais E et un de 50 nF entre une extrémité du potentiomètre et la cosse *a* du relais E.

Sur le châssis C on relie ensemble les broches 1 et 7 du support EZ80. On soude au châssis la broche 5 de ce support. Le blindage central est relié à la cosse *O* du transfo d'alimentation, la broche 4 à la cosse *6*, 3, la broche 5 à la cosse *M*, la broche 7 à la cosse 220. Entre le blindage central du support et le châssis on soude un condensateur de 50 nF. Sur ce blindage central on soude le fil - du condensateur

de filtrage. Le fil + 100 μ F de ce condensateur est soudé sur la broche 3 du support de valve.

La liaison entre le châssis A et le châssis C se fait par un cordon à 4 conducteurs. Le fil bleu de ce cordon relie le blindage central du support de valve à celui du support EL84. Le fil rouge relie la broche 3 du support EBC81 à la cosse *c* du relais A, le fil vert la broche 4 du support EZ80 à la broche 4 du support EL84, le fil blanc réunit le fil + 50 μ F du condensateur de filtrage à la broche 9 du support EL84. L'épissure entre ce fil blanc et le fil du condensateur sera protégée par un souplisso.

Une des cosses du voyant lumineux est reliée à la patte *a* du relais B et son autre cosse est connectée à la cosse 6,3 du transfo d'alimentation. On soude le cordon d'alimentation sur les cosses *b* et *d* du relais B. L'interrupteur du potentiomètre de volume est branché entre les cosses *c* et *d* du même relais. On branche la prise HP. Les broches 1 et 2 sont reliées aux cosses *V* et *J* du transfo de HP. La broche 3 est reliée à la cosse *b* du relais E. Ces liaisons sont réalisées avec du câble « séparatex » à 3 conducteurs.

Cet ensemble est fixé sous le panneau intérieur de la mallette tandis que la platine tourne-disque est montée sur le dessus. Le panneau intérieur doit bien entendu être découpé de manière à permettre le passage des organes situés sous la platine. La forme de cette découpe est indiquée sur la figure 3.

On peut alors établir les liaisons entre la platine et l'amplificateur. Les broches 2 et 6 du distributeur de tensions sont connectées aux cosses 110 et 220 du transfo d'alimentation. Les broches 3, 7 et le blindage central de ce distributeur sont reliés à la cosse *b* du relais B tandis que la cosse *e* de ce relais est connectée à la cosse *O* du transfo d'alimentation.

(Suite page 64.)

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'ÉLECTROPHONE HAUTE-FIDÉLITÉ "LE BAMBA"

descriptif ci-contre.

Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës »
Tourne-disques 4 vitesses « PATHE MARCONI »
Changeur automatique à 45 tours.
2 HAUT-PARLEURS



★ LA MALLETTE, grinde 2 tons « nobral » prévue pour 2 HP (17 et 21 cm) avec ses grilles. Dim. : 43 x 37 x 20 cm.	55.00
★ LE CHASSIS AMPLIFICATEUR monté mécaniquement avec :	
Chassis spécial « berceau »	6.50
1 auto-transfo 6,3 V, 2 A.	7.50
1 transformateur de sortie	5.20
3 potentiomètres	4.10
3 boutons	1.05
1 chimie 2 x 50 MF	4.50
3 supports de lampes	0.90
★ Résistances, condensateurs, fils de câblage et de masse, souplisso, soudure, etc.	8.00
★ Les 2 haut-parleurs 17 PWS et 12 PWS	32.10
★ Le jeu de lampes (EBC81-EL84-EZ80)	15.00
★ LA PLATINE tourne-disques 4 vitesses, « PATHE MARCONI » changeur sur 45 tours	148.00
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées.	287.85

EN ORDRE DE MARCHÉ N° 3 15 00

Pour et emballage NF 10,50.

LES COMPTOIRS 14, rue Championnet, PARIS-18°.

CHAMPIONNET Tél. ORN 52-08. C.C.P. 12358-30 PARIS

● VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 11 ●

TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS (1)

par Michel LÉONARD

Après avoir décrit le téléviseur expérimental à transistors (voir nos deux précédents numéros), nous analyserons encore, ci-après, quelques montages TV à transistors qui complètent la documentation de nos lecteurs sur ce sujet particulièrement intéressant.

Rappelons à nouveau que les montages à transistors adaptables à la télévision n'ont pas encore atteint le stade commercial, aussi ils ne sont pas réalisables par les amateurs, non seulement parce que les circuits ne sont pas tout à fait au point, mais aussi parce que les transistors spéciaux pour VHF fonctionnant avec un bon rendement à 200 MHz sont fort chers.

Les progrès dans ce domaine de l'électronique étant, toutefois, extrêmement rapides, il se peut que dans peu de temps, cette situation soit modifiée et nos lecteurs en seront les premiers informés.

Voici pour commencer un très récent montage de bloc très haute fréquence.

Tuner VHF à transistors.

Les études des laboratoires américains Texas Instruments ont abouti à la réalisation d'un bloc tuner fonctionnant avec des résultats comparables à ceux fournis par un bloc à lampes et utilisant les transistors Mesa.

L'ensemble du bloc VHF comprend, comme son homologue à lampes, un étage HF, un étage modulateur (dit aussi mélangeur ou mixer, ou convertisseur) et un étage oscilateur. Ces trois circuits ont été réalisés pour les divers canaux de la bande III et pour ceux de la bande I.

Rappelons que la bande III, dite bande haute, comprend les canaux situés entre 160 et 240 MHz et ceux de la bande I, dite bande basse, comprend les canaux dont la fréquence est située entre 45 et 85 MHz.

Il est évident que la difficulté à vaincre réside dans la réalisation d'un tuner fonctionnant à une fréquence élevée. Si l'on réussit à obtenir des résultats satisfaisants, ceux obtenus sur des canaux à fréquence plus basse seront encore meilleurs.

Les premiers essais ont été effectués sur le canal 13 américain, dont la fréquence médiane d'accord est 215 MHz environ.

On a étudié divers schémas en montant les transistors Mesa fabriqués par Texas Instruments, types 2N1398, 2N1399 et 2N1400, dans les trois parties et en essayant successivement les circuits avec base ou émetteur commun.

Finalement, on a adopté ceux des figures 1, 3 et 5.

Etage haute fréquence.

Le schéma de la figure 1 représente cet étage qui utilise un transistor 2N1398 monté avec base commune.

En examinant le schéma, on constate qu'il s'agit d'un transistor PNP (flèche vers l'intérieur) dans lequel l'émetteur est positif par rapport au collecteur, la base étant portée à une tension intermédiaire.

Dans le présent montage, le + de la

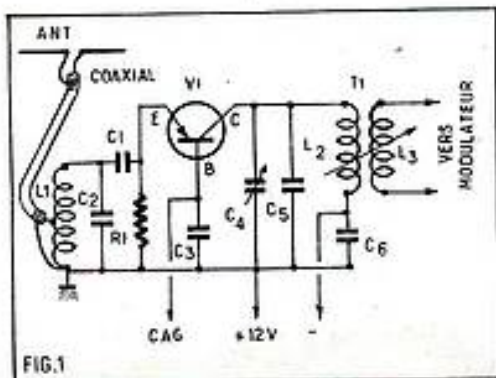


FIG. 1

batterie de 12 V qui alimente le tuner VHF est relié à la masse et le circuit d'émetteur est relié par R_1 à la masse.

Le collecteur va au point - 12 V à travers la bobine L_1 , tandis que la base est reliée à un circuit de réglage automatique de gain (CAG) qui la porte à un potentiel variable avec l'intensité du signal reçu.

Au point de vue HF, on remarquera que le schéma est très ressemblant à celui du montage homologue réalisé avec une lampe avec entrée à la cathode, grille commune et sortie à la plaque.

De ce fait, l'impédance d'entrée est réduite mais plus élevée que 75 Ω , ce qui oblige à prévoir une prise sur le bobinage d'entrée L_1 .

L'antenne est reliée à cette prise par l'intermédiaire d'un câble coaxial de 75 Ω et l'impédance de l'antenne doit évidemment avoir la même valeur.

On réalise l'accord de L_1 à l'aide de la capacité C_1 .

La valeur de C_1 est assez élevée, 25 pF, tandis que celle de la totalité de L_1 est de 0,022 μF . Comme la fréquence d'accord est $f = 215$ MHz, on peut déterminer à l'aide de la formule de Thomson la valeur totale de la capacité d'accord.

En effectuant le calcul on trouve justement 25 pF, ce qui prouve que la valeur indiqué pour C_1 comprend la capacité matérielle d'appoint et les capacités parasites.

Il est donc probable que l'on a prévu à l'emplacement de C_1 une capacité ajustable, réglable entre 15 et 25 pF.

Remarquons toutefois le condensateur de liaison C_2 , de 5,6 pF qui se trouve monté en série avec les capacités parasites présentées par le circuit d'émetteur du transistor. Il en résulte que l'ensemble qui se trouve en parallèle sur L_1 et provenant du transistor, ne peut dépasser 5,6 pF.

Dans le circuit de base, on trouve la capacité de découplage C_3 .

A la sortie, circuit du collecteur, on a placé la bobine primaire L_1 , d'un transistor T_1 , effectuant la liaison avec le transistor modulateur. Ce transformateur est à deux circuits accordés. Du côté primaire, l'accord s'effectue avec un condensateur fixe C_4 shunté par un variable ou ajustable C_5 . Remarque le condensateur de découplage C_6 , vers la masse.

La valeur de L_2 est environ deux fois plus grande que celle de L_1 , ce qui provient du fait que la capacité de sortie de V_1 est

plus réduite, ce qui est le cas généralement pour les circuits de collecteurs des transistors destinés aux montages amplificateurs à très haute fréquence.

Le secondaire de T_1 , désigné par L_3 est identique à L_2 et on le retrouvera sur le schéma du modulateur.

Valeur des éléments de la figure 1.

Transistor $V_1 = 2N1398$ Texas Instruments Company; $L_1 = 0,022 \mu\text{F}$; $L_2 = 0,042 \mu\text{F}$; $L_3 = 0,042 \mu\text{F}$; ces deux bobines étant couplées de façon à constituer un transformateur à deux circuits accordés; $C_1 =$ ajustable (voir texte précédent); $C_2 = 5,6$ pF céramique ou mica de la meilleure qualité prévu pour les circuits VHF. Même qualité pour les autres condensateurs: $C_3 = 1,000$ pF; $C_4 =$ ajustable de 1 à 8 pF; $C_5 = 4,7$ pF; $R_1 = 1,5$ k Ω . Cette résistance comme toutes celles parcourues par du courant à fréquence élevée (215 MHz), doit être d'un type spécial pour cette fonction, une résistance quelconque pouvant présenter une valeur très différente à cette fréquence.

Le transformateur T_1 doit être à couplage variable de façon que sa courbe de transmission soit celle de la figure 2.

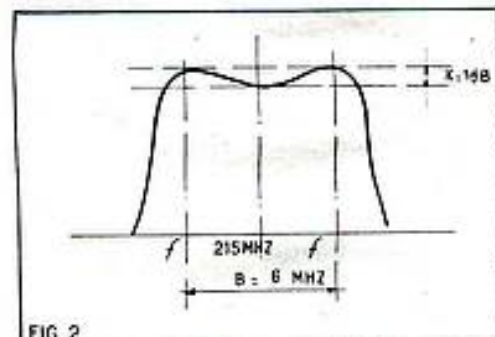


FIG. 2

On remarquera que la courbe présente deux sommets et un creux.

La différence de gain entre les sommets et le creux qui est réglé à 215 MHz, est de 2 dB tandis que la largeur de bande est de 6 MHz entre les deux fréquences, f_1 et f_2 correspondant aux sommets, ce qui donne $f_1 = 215 - 3 = 212$ MHz et $f_2 = 215 + 3 = 218$ MHz.

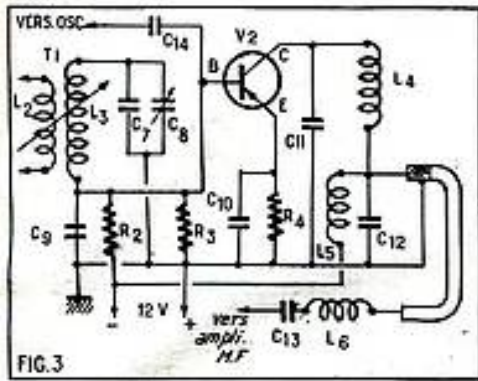
Il est évident que le réglage précis du couplage entre L_1 et L_2 nécessite des appareils de mesure spéciaux pour VHF.

Etage modulateur.

Passons maintenant au schéma de la figure 3 qui représente cette partie du tuner. Ce montage est connecté à 4 circuits: le circuit d'alimentation sous 12 V avec le + à la masse, le circuit HF, à l'aide du transformateur T_1 , dont il a été question plus haut, à l'oscillateur pour le condensateur C_1 , et à l'amplificateur moyenne fréquence pour le coaxial qui est indiqué à droite du schéma.

Partons du secondaire de T_1 , qui est accordé, comme le primaire, par un condensateur fixe C_1 et un condensateur ajustable C_2 .

(1) Voir les nos 152 et 153 de Radio-Plus.



Le montage du transistor en modulateur est avec émetteur commun, par conséquent, l'entrée est à la base et la sortie au collecteur. Dans le présent dispositif, la base reçoit deux signaux, le signal local fourni par l'oscillateur, par l'intermédiaire de C_{10} , et le signal incident fourni par l'étage HF par l'intermédiaire du transformateur T_1 . On remarquera la manière dont on a effectué l'adaptation du circuit L_2 à celui à faible impédance de la base. Un diviseur de tension HF a été réalisé en montant L_2 en série avec C_9 , R_2 et R_3 .

Valeurs des éléments du modulateur.

$V_2 = 2N1399$ Texas; $R_1 = 8,2 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 1,2 \text{ k}\Omega$; $C_7 = 10 \text{ pF}$; $C_8 = 1 \text{ à } 8 \text{ pF}$ ajustables; $C_9 = 150 \text{ pF}$; $C_{10} = 2.000 \text{ pF}$; $C_{11} =$ capacité parasite du câblage et du transistor; $C_{12} = 20 \text{ pF}$; $C_{13} = 1,5 \text{ pF}$; L_2, L_3 (voir description du circuit HF); $L_4 = 3,7 \text{ }\mu\text{H}$; $L_5 = 6,8 \text{ }\mu\text{H}$ bobine d'arrêt; L_6 (à placer à l'entrée MF) = $8,8 \text{ }\mu\text{H}$.

L'ensemble de liaison MF composé de L_4 , L_5 , L_6 , C_{12} , C_{13} et le câble, a une courbe de transmission dont la forme est donnée par la figure 4. La fréquence médiane d'accord est $f_0 = 43 \text{ MHz}$, et la largeur de la bande comprise entre f_c et f_d , fréquences correspondant aux sommets de la courbe est de $3,5 \text{ MHz}$, ce qui donne, $f_c = 43 - 1,75 = 41,25 \text{ MHz}$, et $f_d = 43 + 1,75 = 44,75 \text{ MHz}$. Comme il s'agit du standard 525 lignes, les valeurs des largeurs de bande sont plus petites que dans le cas du standard 819 lignes français. De plus, il est toujours indiqué de réduire la largeur de bande lorsqu'on désire augmenter le gain d'un amplificateur, mais en télévision ce procédé conduit à une diminution de la qualité de l'image, car les signaux VF à fréquence élevée ne sont pas transmis.

On reconnaît par conséquent le caracté-

Etage oscillateur.

Le schéma de cet étage est donné par la figure 5. Le transistor V_3 est un 2N1400,

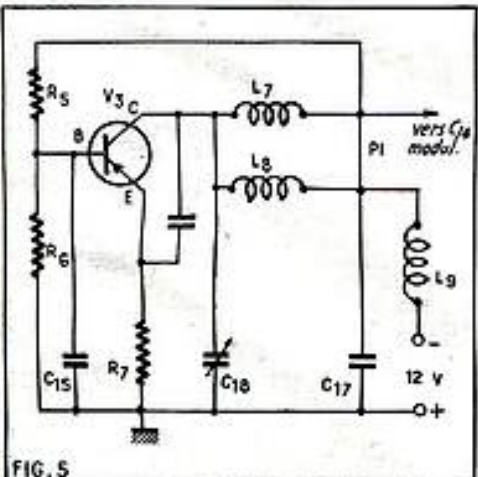


FIG. 5

de sorte que la base ne reçoive qu'une partie de la tension totale aux bornes de L_7 . Le courant correspondant est plus élevé.

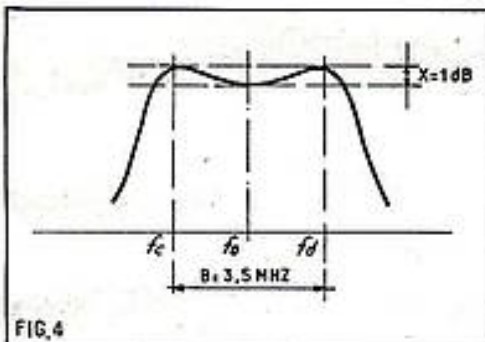
La bobine L_7 est donc accordée par $C_7 + C_8$, en série avec C_9 , mais C_9 , étant la valeur plus élevée, on peut considérer qu'il a peu d'influence sur l'accord. La valeur du condensateur fixe C_8 est de 10 pF alors que celle de C_7 n'est que de $4,7 \text{ pF}$.

Le « mélange » étant effectué dans la diode base-collecteur de ce transistor, on peut prélever le signal moyenne fréquence dans le circuit collecteur qui comprend une bobine L_8 , accordée par C_{11} sur la fréquence médiane adoptée pour cet appareil.

Le circuit collecteur retourne au négatif de la batterie à travers L_4 et la bobine d'arrêt L_5 .

On trouve également le condensateur C_{12} de faible valeur qui n'est pas un condensateur de découplage, mais destiné à l'adaptation, sa valeur étant de 20 pF seulement.

Ici, l'adaptation a été effectuée à l'aide d'un diviseur composé de L_2 en série avec L_3 et C_{10} , ce qui permet de réduire l'impédance à 75Ω afin de pouvoir connecter un câble coaxial servant de conducteur de liaison vers l'amplificateur moyenne fréquence.



rière expérimental de ce montage qui doit être considéré comme en excellent point de départ pour les montages à plus larges bandes en HF et MF.

Les bandes mentionnées sur les figures 2 et 4 indiquent la différence des fréquences correspondant aux sommets tandis que la bande standardisée correspondant aux points de réduction de 3 dB , sont environ 30% plus grandes, ce qui donnerait $7,8 \text{ à } 8 \text{ MHz}$ en HF et $4,6 \text{ MHz}$ en MF au lieu de 6 et $3,5 \text{ MHz}$.

et l'oscillation est obtenue sans qu'il soit nécessaire de coupler des bobines insérées dans les circuits de deux électrodes différentes.

Le montage adopté peut être considéré comme étant à base commune, la valeur de C_{12} étant de 1.000 pF . Cette capacité à 215 MHz présente une réactance très faible. En effet, la réactance est $X_c = 0,74 \Omega$.

On a constaté qu'aux fréquences élevées le transistor adopté oscille facilement avec l'aide d'un léger couplage additionnel entre émetteur et collecteur réalisé avec $C_{14} = 1 \text{ pF}$.

La bobine accordée est constituée par l'ensemble parallèle $L_7 - L_8$. En fait, l'accord est défini principalement par $L_7 = 0,063 \text{ }\mu\text{H}$ tandis que $L_8 = 0,5 \text{ à } 1 \text{ }\mu\text{H}$ est une bobine à noyau de ferrite servant de dispositif de réglage de l'accord en plus de celui offert par le condensateur ajustable C_{14} .

On remarquera la présence de C_{15} , de 100 pF qui sert surtout de condensateur

d'adaptation. En effet, le point P, est relié au condensateur C_{14} de liaison au modulateur, et l'adaptation exige une réduction d'impédance du circuit. On voit que le diviseur de tension comporte les bobines $L_7 - L_8$, en série avec C_{17} , qui se trouve d'ailleurs en parallèle sur la bobine d'arrêt L_5 , permettant l'alimentation du collecteur.

L'émetteur est relié à la masse (+ 12 V) par une résistance R_7 . Comme il intervient dans l'oscillation, il ne doit pas être découplé.

Valeur des éléments de l'oscillateur.

$R_5 = 8,2 \text{ k}\Omega$; $R_6 = 2,2 \text{ k}\Omega$; $R_7 = 1,5 \text{ k}\Omega$; $C_{12} = 1.000 \text{ pF}$; $C_{14} = 1 \text{ pF}$; $C_{15} = 100 \text{ pF}$; $L_7 = 0,063 \text{ }\mu\text{H}$; $L_8 = 0,5 \text{ à } 1 \text{ }\mu\text{H}$ ajustable avec noyau de ferrite à vis; $L_5 = 2,7 \text{ }\mu\text{H}$ bobine d'arrêt; $V_3 = 2N1400$.

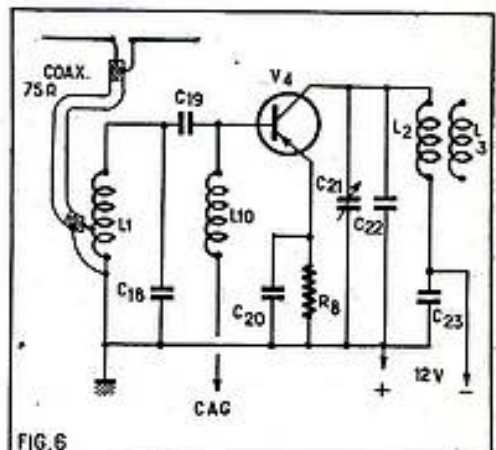
Variante de l'étage HF.

Le montage avec base commune de la figure 1 peut être remplacé par celui à émetteur commun dont le schéma complet est donné à la figure 6. Il y a permutation entre base et émetteur en ce qui concerne l'électrode « commune » et l'électrode d'entrée.

Le circuit d'antenne attaque la base et cette dernière est prolongée comme dans le montage précédent, par la tension variable de réglage automatique de gain CAG.

Dans le circuit d'émetteur on trouve la résistance de polarisation R_8 et le condensateur de découplage C_{20} .

Rien n'est modifié dans le circuit de sortie qui est toujours associé au collecteur.



Voici les valeurs des éléments: L_1, L_2, L_3 , comme dans le montage de la figure 1, $L_3 =$ bobine d'arrêt $2,7 \text{ }\mu\text{H}$; $C_{19} =$ ajustable $10 \text{ à } 25 \text{ pF}$; $C_{20} = 4,7 \text{ pF}$; $C_{21} = 1.000 \text{ pF}$; $C_{22} =$ ajustable $1 \text{ à } 8 \text{ pF}$; $C_{23} = 4,7 \text{ pF}$; $C_{24} = 1.000 \text{ pF}$; $V_4 = 2N1398$

Résultats obtenus.

Le tuner décrit a été essayé sur le canal 13 dont la fréquence médiane est $f = 215 \text{ MHz}$. Comme la MF est accordée sur 40 MHz , l'oscillateur a été réglé sur 255 MHz environ et on a constaté que les résultats étaient suffisamment bons avec le 2N1400 pour que l'on ne soit pas obligé de s'accorder sur la fréquence inférieure $215 - 40 = 175 \text{ MHz}$.

Le facteur de souffle est de $6 \text{ à } 8 \text{ dB}$ pour le canal 13 et le gain de 22 dB .

Des essais effectués également sur le canal 5 américain ($f = 85 \text{ MHz}$) qui fait partie de la bande basse ont permis d'obtenir un facteur de souffle de 5 dB et un gain de 35 dB .

Pour d'autres canaux de la bande III, toutes les valeurs des éléments peuvent convenir sauf celles des bobines qui sont

modifiées suivant la valeur de la fréquence médiane f du canal.

Soit par exemple le cas d'un canal dont $f = 180$ MHz (canal 8a de Paris). La formule de Thomson écrite dans la forme :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

montre que L est inversement proportionnelle au carré de la fréquence. Si $f = 215$ MHz, $f' = 180$ MHz, et si L' est la valeur de la bobine à cette dernière fréquence, on a :

$$\frac{L'}{L} = \left(\frac{f}{f'}\right)^2 = 1,42$$

d'où $L' = 1,42 L$.

Il en résulte que pour $f' = 180$ MHz, il faut multiplier par 1,44 les valeurs des bobinages correspondant à $f = 215$ MHz.

Considérons aussi le cas d'un canal de la bande basse, par exemple un canal dont la fréquence médiane est $f' = 4,6$ MHz environ. Le rapport f/f' est égal à 4,6 et le carré de ce rapport est 21, valeur du facteur multiplicateur pour les bobines.

Pour les canaux de la bande basse, il y aura lieu également à modifier les valeurs des divers condensateurs de liaison et de découplage, mais pas celles des condensateurs d'accord.

Un amplificateur MF pour TV.

Voici maintenant un exemple de réalisation d'amplificateur moyenne fréquence. Ce montage fait partie du téléviseur Philco à transistors.

L'amplificateur comprend 4 transistors et 5 éléments de liaison. Nous donnons à la figure 6 le schéma complet de cet amplificateur extrait du récepteur portatif Philco.

Ceux qui sont familiarisés avec les divers dispositifs incorporés dans un montage MF de télévision les identifieront aisément dans cette version à transistors.

Considérons d'abord les transistors eux-mêmes. Ils sont du type MADT (micro-alliage diffusé) et conviennent particulièrement comme amplificateurs à large bande sur une fréquence de l'ordre de 45 MHz. Ce sont d'ailleurs des triodes PNP et dans le présent montage on a connecté la masse au -12 V alors que dans le tuner décrit plus haut, la masse était au $+12$ V.

On constatera par conséquent que le retour des circuits de collecteurs s'effectue à la masse.

Tous les quatre transistors sont montés avec émetteur commun, entrée à la base et sortie au collecteur.

Nous avons indiqué sur le schéma les valeurs des condensateurs et des résistances. Analysons maintenant les circuits des quatre étages de cet amplificateur.

L'entrée de l'amplificateur est reliée à

un câble coaxial transmettant le signal fourni par l'ensemble HF-modulateur-oscillateur. Cette entrée est adaptée à l'impédance du câble.

L'appareil comprend des éléments de liaison à transformateurs à deux circuits, accordés sur la fréquence de 44 MHz environ.

De plus, il a été prévu de nombreux éliminateurs sur diverses fréquences, en particulier pour celle du son associé à l'émission image à recevoir et celle du son du canal adjacent.

À l'entrée, on trouve deux éliminateurs, l'un composé de L_1 et 15 pF accordé sur 47,25 MHz et le second composé de L_2 et 3,3 pF accordé sur 41,25 MHz.

Ce sont des éliminateurs de série parce que la bobine et la capacité sont montées en série. L'ensemble LG se trouve d'ailleurs en parallèle sur la partie du bobinage d'accord comprise entre la prise et son extrémité extérieure.

Il en résulte que pour la fréquence d'accord de l'éliminateur son impédance est extrêmement faible, ce qui réduit la tension à cette fréquence aux bornes de L_2 .

L'action de L_1 , — 3,3 pF est plus prononcée que celle de L_2 — 15 pF, car pour le premier, il reste en circuit à la résonance, une résistance de 6,8 Ω .

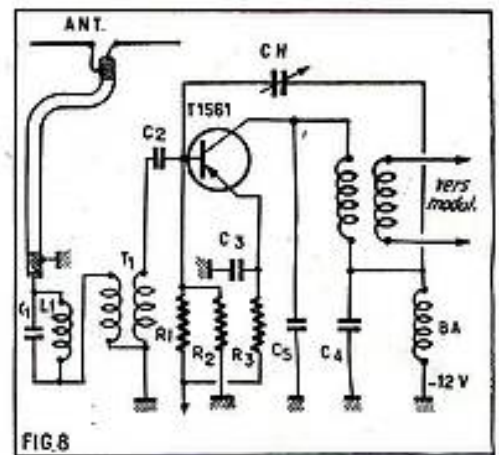
On a accordé les transformateurs T_1 , T_2 et T_3 sur 44 MHz. D'autre part, les autres bobines ont été accordées sur des fréquences différentes : L_3 sur 45,3 MHz et L_{11} sur 45 MHz, ce qui permet de considérer l'ensemble comme un système de circuits décalés à bobines et à transformateurs.

D'autres éliminateurs du même type que ceux mentionnés ont été placés dans les éléments de liaison : L_4 — 1,5 pF à la suite de V_1 , L_{12} — 1,8 pF à la suite de V_2 , L_{13} — 4,7 pF entre V_3 et V_4 . Il n'y a pas d'éliminateur avant la détectrice diode D, mais on remarquera la présence d'un second éliminateur L_{14} — 3,3 pF à la suite de T_4 .

Ce grand nombre d'éliminateurs se justifie par le fait qu'il y a deux émissions de son à éliminer et parce que le téléviseur dont fait partie l'amplificateur MF décrit est un appareil portatif et par conséquent pouvant fonctionner dans des conditions défavorables pour l'émission que l'on désire recevoir et favorables pour une autre émission s'effectuant sur un canal adjacent, d'où intensité plus grande du son de ce dernier canal.

Les transistors utilisés dans ce montage sont des Philco type T1559 et la détectrice est une diode 1N60A.

On remarquera que la sortie VF de cette détectrice est du côté cathode. On obtient un signal VF provenant de l'alternance positive du signal MF mais comme il s'agit



POUR RÉALISER DE BONS RÉCEPTEURS

par H. GUIARD

1° Nous partons de la détection. Dans la plupart des schémas, dans le montage d'un poste du commerce, nous trouverons le potentiomètre de volume contrôle monté en résistance de détection avec une valeur de 250.000 Ω et le plus souvent 500.000 Ω . C'est là un excellent principe mais qui comporte un sérieux inconvénient. Si cet organe n'est pas de toute première qualité, c'est là cas trop souvent, au bout de peu de temps on constatera des crachements bien désagréables chaque fois que l'on touchera au bouton qui commande la puissance acoustique du poste. Si ce même potentiomètre avait été monté entre deux condensateurs comme l'indique notre schéma, l'on ne se serait sans doute aperçu de rien.

2° Notre préamplificatrice BF sera polarisée par fuite de grille avec une résistance de plusieurs mégohms. Ce processus de plus en plus utilisé à ses partisans et ses détracteurs. Que lui reproche-t-on ? Un gain assez illusoire du fait d'une polarisation ou trop forte ou trop faible suivant l'intensité des signaux reçus ? Faites la comparaison avec une polarisation automatique et vous vous apercevrez du contraire. On lui reproche en outre la nécessité d'avoir à déterminer très judicieusement la valeur de la résistance de fuite qui peut convenir pour une lampe déterminée et n'être que trop approximative pour une même lampe qui viendrait la remplacer. Cet argument ne tient pas si l'on prend soin d'ajuster « au poil » la tension écran, chose que l'on devrait toujours faire même avec une polarisation automatique. La manœuvre du potentiomètre P2 qui pourra être monté à l'intérieur de l'ébénisterie permettra de se placer au mieux de la sensibilité maximum.

3° Nous arrivons maintenant à la plaque de la préamplificatrice jusqu'à la fin de cette chaîne qui aboutit au haut-parleur. Nous allons essayer de concilier les inconciliables, c'est-à-dire tâcher d'obtenir une sensibilité raisonnable avec une musicalité aussi bonne que possible, traduisez par là conserver un maximum de graves et d'aiguës.

Nous ne pourrions opter que pour des compromis nécessairement. Dans la plaque de notre préamplificatrice nous pourrions en guise de résistance de charge prévoir 500.000 Ω voire même un mégohm ou davantage ; nous tomberions alors dans le montage dit à régime « sous-alimenté ». Nous aurions une sensibilité énorme, mais un son de tonneau, c'est-à-dire peu d'aiguës ou même pas du tout car notre résistance aurait une autre résistance invisible en parallèle : celle de la lampe (R. interélectrodes). Comme la résultante de deux résistances en parallèle est inférieure à la plus petite, comme les fréquences élevées traversent facilement les résistances importantes, comme notre condensateur invisible offrirait une résistance moindre aux fréquences élevées, nos fréquences élevées ficheraient le camp et nos graves prédomineraient.

Donc faisons le contraire et tâchons, sinon d'égaliser, d'offrir un passage à peu près identique aux diverses fréquences en prenant une résistance de charge plus petite, évidemment notre gain diminuera, mais nous aurons déjà un relief meilleur.

4° En R4 et C4 nous avons une cellule de découplage destinée à séparer l'élément amplificateur de la haute tension.

Une erreur grossière consisterait à prendre R4 de valeur plus élevée que R3. Si R4 possède déjà une valeur élevée (le quart par exemple de R3) vous pouvez diminuer un peu la valeur de C4, mais aucun inconvénient à garder à C4 une valeur un peu élevée.

5° Entre plaque de la préamplificatrice et grille de la lampe de puissance nous trouvons deux éléments importants C5 et C6. Voyons d'abord C5. Ce condensateur qui peut être compris entre 50 cm et 500 cm est-il vraiment nécessaire ?

Nous avons vu plus haut qu'une capacité propre existait dans les lampes elles-mêmes, et qu'on ne peut supprimer. Si à cette capacité que nous supposons être de l'ordre de 100 cm, nous ajoutons une autre capacité de 100 cm en parallèle, nous aurons alors 200 cm, ceci va à l'encontre du but que nous recherchons en diminuant la valeur de R3. Nous remarquerons en effet que la tonalité tendra vers le grave (à moins que nous ayons une contre-réaction pouvant produire l'effet inverse). Si donc nous plaçons ici un condensateur de 100 cm ou plus, son rôle consisterait à éliminer un résidu « composante de haute fréquence » qui pourrait occasionner un accrochage. Si ce condensateur joue ici le rôle d'un robinet d'écoulement, ce rôle se trouve complété par la présence d'une résistance dans la grille de la lampe de puissance qui, elle, crée au contraire un obstacle. Résumons donc : si en supprimant C5 vous n'avez pas d'accrochage, allez-y, enlevez-le.

6° Quant à C6 si nous pouvions également le supprimer ce serait parfait. Seulement (à moins qu'il s'agisse d'une lampe préamplificatrice sous-alimentée) c'est impossible. Nous avons un voltage beaucoup trop important sur la plaque de la première lampe qui se trouverait reportée sur la grille de la seconde lampe, or cette grille doit au contraire être négative par rapport à la cathode. Donc mettons ici un très bon condensateur genre néokon enrobé dans la paraffine, c'est-à-dire parfaitement isolé.

Évitons de blinder les connexions partant de ce condensateur (fil très court entre plaque préamplificatrice et grille lampe de puissance) car un fil blindé ajouterait encore une capacité identique à celle de C5.

Quelle capacité aura notre condensateur ? L'examen d'une grande quantité de schémas nous révèle que tout une gamme de valeurs sont employées depuis 10.000 cm, jusqu'à 0,2 MF.

Eu égard au principe déjà énoncé qu'un condensateur offre une résistance d'autant plus élevée que la fréquence est basse, et d'autant plus faible que la fréquence est élevée nous choisirons un condensateur de forte valeur pour que les fréquences basses arrivent à notre grille de lampe de puissance. Les fréquences élevées passeront aussi évidemment, qui peut le plus peut le moins. Comme corollaire, si notre condensateur était de faible valeur 5.000 cm ou 10.000 cm nous n'obtiendrions que les fréquences aiguës. C'est cette propriété qui nous permet en utilisant deux lampes de puissance de consacrer l'une à la repro-

duction des aiguës et l'autre à la reproduction des basses.

Pour en revenir à la valeur à donner à C6, il faut garder présent à l'esprit que C6 et R6 sont solidaires quant au résultat recherché. Lorsqu'on diminue la valeur de l'un on peut augmenter la valeur de l'autre et inversement.

Considérons un exemple et voyons le schéma d'un poste portable de dimension réduite apte à être utilisé dans les conditions les plus défavorables au hasard des déplacements. La nécessité d'avoir à en réduire les dimensions nous amène à incorporer dans l'ébénisterie un haut-parleur de faible dimension — qui dit petite membrane dit absence de graves, qu'à cela ne tienne — ne nous préoccupons pas d'une chose impossible à obtenir ou très difficilement et tâchons de lui conserver en revanche toute sa sensibilité. Nous mettrons une résistance de fuite élevée dans la grille de la lampe de puissance mais 10.000 cm suffiront alors comme condensateur de passage.

Prenons au contraire le schéma d'un poste que nous avons voulu très musical. Il nous faut un grand diamètre de membrane.

Une caisse de résonance volumineuse et naturellement un bon transfo de sortie, mais regardez la valeur du condensateur de passage, elle sera au minimum de 50.000 cm parfois 0,1 μ F (exceptionnellement 0,2 μ F). Il nous aurait fallu à coup sûr avec les tubes anciens une très faible résistance de fuite, actuellement nous nous bornerons à 170.000 Ω comme résistance de fuite qui est une valeur normalisée. Nous pourrions même avantageusement pour garder une excellente amplification dépasser cette valeur et aller jusqu'à 800.000 Ω voire même 1 M Ω en polarisant davantage le dernier tube, mais attention au courant de grille qui peut prendre naissance. Il vaut mieux rester un peu en deçà de la valeur limite par exemple 700 à 800.000 Ω pour une EL84 en polarisant avec une résistance de 200 Ω .

7° Voyons maintenant le circuit plaque de notre lampe de puissance et principalement notre transformateur de sortie appelé transfo de modulation.

Notre souci majeur devra être la qualité, elle importe autant sinon davantage que la qualité même du haut-parleur, une dépense importante pour l'achat de cet organe ne sera jamais regrettée.

Nous ne sommes que modestes amateurs, nous n'irons pas payer cet accessoire 100 NF ou plus, c'est pourtant le prix que représenterait un transfo presque parfait, dit de haute fidélité. Nous nous contenterons d'un modèle dit géant, relativement lourd et volumineux par rapport à ceux que l'on trouve le plus souvent, il nous en coûtera peut-être seulement qu'environ 15, peut-être 18 NF.

Le tableau ci-contre commente le schéma de la partie basse-fréquence d'un récepteur tout à fait classique que nous supposons être alimenté par un transformateur nous donnant au départ 300 V environ non redressés.

La partie BF qui est représentée comprendra une pentode préamplificatrice quelconque alimentée sous 6,3 V et la plus courante des lampes de puissance la EL84.

Condensateur de passage (voir) il modifie un peu la qualité de reproduction, mais s'avère quand même bénéfique avec les potentiomètres de qualité souvent devenue vendus dans le commerce.

Condensateur de passage, valeur : 200000 à 500000 en non critique. Ce dispositif évite les crachements lorsqu'on manœuvre le pot de modification de puissance.

Plus forte sera la valeur de R3 plus la sensibilité sera importante, mais moins bien seront reproduites les aigus avec une pentode on aura une bonne musicalité avec 120.000, on utilise fréquemment 220.000 mais en allant au-delà, jusqu'à 300.000 Ω ou davantage, on aura moins de relief musical, on aurait peu d'avantage à prendre R3 plus élevée que R6.

Plus C4 sera de valeur élevée, plus faible pourra être la valeur de R4. Arrangez-vous toutefois pour que R4 ne soit pas supérieur au quart de la valeur de R3.

Jamais moins de 50 μF . Vous pourriez sans inconvénient aller jusqu'à 300 μF direction des graves.

Si votre transfo de modulation est de très bonne qualité ou volumineux, mettez C = 1.000 en pour garder l'aigu. S'il est de qualité douteuse, ou que vous avez des accrochages, mettez 10.000 en maximum. Valeur usuelle 5.000 en.

Pour une parfaite reproduction des graves mettez 50.000 en mieux encore 0,1 μF ne dépassez pas 0,2 μF . Si vous avez du motor howling, diminuez cette valeur. Choisissez un condensateur isolé paraffiné, sans perte.

Z primaire correspondante à la charge utile de la lampe, jamais supérieure pour une pentode un peu inférieure, diminuera seulement la puissance.

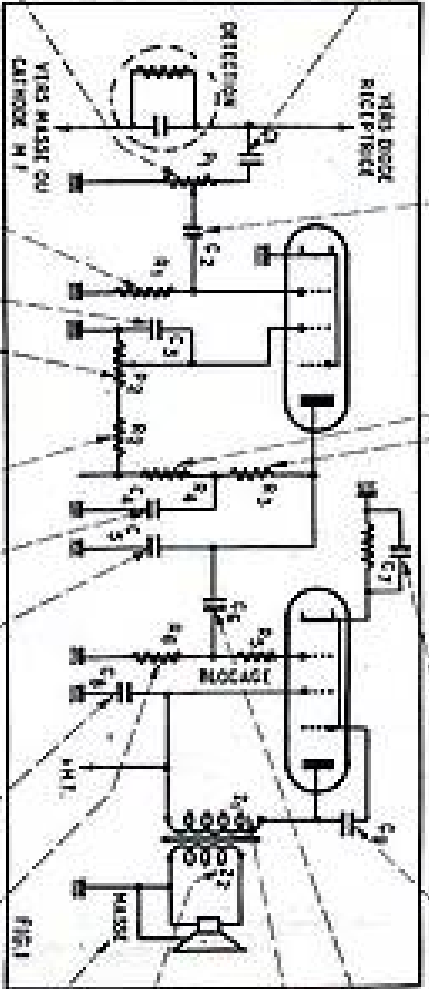
Impédance secondaire du transfo de modulation identique à l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur.

Mettez à la masse le satellite du haut-parleur, également un des côtés de l'enroulement secondaire.

250.000 à 300.000, on prendra la valeur la plus élevée possible pour garder les graves, mais sans dépasser la limite où un courant de fuite peut se produire. Il y aurait déformation.

32 μF peuvent suffire — même moins — mais vous y gagnerez en augmentant jusqu'à 50 μF votre résistance 100 μF le courant de fuite serait alors de l'ordre de 10 milli (110)de milli par μF .

On peut sans inconvénient mettre le voltage maximum après filtrage, si le transfo d'alimentation est normalement de 300 V, avec au moins 200 V à la plaque.



Avec ce dispositif on aura avantage à prendre P = 1 M Ω au lieu de 500.000.

Polarisation par fuite de grille. Valeurs courantes: 10 à 20 M Ω . Moyenne 15 M Ω gain plus élevé que polarisation automatique.

Valeur normale 0,2 μF mais sans inconvénient au contraire 2 μF , en shunt du curseur à la masse.

L'ajustement de la tension de grille 2 d'une pentode en préamplificateur BP demande de la précision. On aura toujours avantage à l'établir par un montage en pont.

A pour but d'éviter que l'on amène la haute tension de C2 à un voltage équivalent de celui de la plaque, la valeur de R2 sera identique à celle de R2.

Ce condensateur aura avantage à être de valeur un peu forte: 0,5 μF pour rail suffice, mais vous y gagnerez à prévoir 2 μF ou même 5 à 8 μF .

C5 complète R5. Si vous n'avez pas d'accrochage mieux vaut supprimer ce C5 qui sera toujours de très faible valeur, 100 en par exemple.

Si notre lampe est une EL84 demandez qu'il ait une impédance primaire de 7.000 Ω et une impédance secondaire identique à celle de la bobine mobile de votre haut-parleur (2,5 Ω pour un Audax ; 3,5 Ω pour un Véga, etc...). Cette indication est généralement portée sur les haut-parleurs à aimants permanents modernes. Remarquez en passant que vous obtiendrez le même résultat avec un haut-parleur Véga et un primaire de transfo de 7.000 Ω qu'avec un haut-parleur Audax ayant un primaire de 5.000 Ω le rapport étant le même.

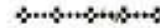
En C9 nous aurons un dernier condensateur C9 qui n'est même pas théoriquement indispensable. Sa valeur sera comprise entre 1.000 cm si notre transfo est d'excellente qualité, de 5.000 cm dans la plupart des cas et de 10.000 cm si nous constatons un accrochage intempestif en basse fréquence, ou bien si notre transfo de modulation est de qualité très quelconque. Ce condensateur a pour but de compenser en partie les défauts de notre transfo de modulation si celui-ci nous distribuait trop généreusement un nombre important d'harmoniques indésirables, mais ceci est une autre histoire qui déborderait le cadre de notre exposé, lequel demeure encore bien incomplet puisque nous n'avons pas parlé de la contre-réaction indispensable à ajouter lorsqu'il a été tenu compte de ce qui précède. Disons toutefois, concernant la contre-réaction, que si vous n'êtes pas convaincu de la qualité impeccable de votre haut-parleur, mieux vaut n'employer que la contre-réaction de tension à l'exclusion de la contre-réaction d'intensité qui risquerait d'ajouter un inconvénient à cette imperfection.

Une dernière recommandation en ce qui concerne le filtrage.

Ne soyez pas avare dans la quantité de microfarads qui feront partie de vos condensateurs de filtrage (mieux vaut 16 ou 32 μF que 8 μF) seul le condensateur de filtrage à l'entrée (celui placé aussitôt après la cathode de la valve) ne devra pas être d'une valeur exagérée à cause du courant de pointe qui, à l'allumage de tubes, pourrait occasionner un claquage, ou bien intercalez entre le premier condensateur et la cathode de valve soit une self à fer de faible résistance ou un fusible représenté par une ampoule cadran ou encore une résistance contre chaque plaque de valve et transfo d'alimentation. Etablissez toujours votre circuit « chauffage des filaments » avec deux conducteurs torsadés (et au besoin blindés). Shuntez l'enroulement chauffage de lampes

MICRO ÉLECTROSTATIQUE

CELLULE S590 — LAMPE ECC81 ou ECC83



La cellule est alimentée en + HT par l'intermédiaire d'une résistance de 10 M Ω et d'une cellule de découplage composée d'une capacité de 0,25 μF et d'une résistance de 1,5 M Ω . La membrane vibrante

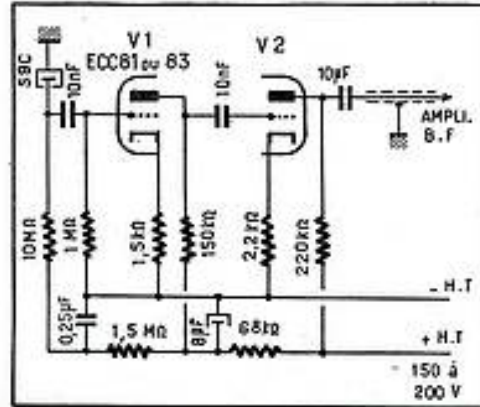
capacités n'ont aucune influence sensible sur le montage.

Résultats : La sensibilité de ce micro est très élevée. Les aiguës sont très bien reproduites comme dans tout micro statique.

Les deux inconvénients majeurs de cet appareil sont :

- Le nombre de fils de liaison.
- L'effet Larsen empêchant l'utilisation en « public-address ».

(Communiqué par D. BOUFFIER.)



est reliée à la grille de V1 par 10 nF. Le schéma de V2 est classique ; la résistance 150 K Ω de plaque V1 est une résistance à couche. L'ensemble micro et préamplificateur est monté dans un seul boîtier métallique relié à la masse. Les filaments sont alimentés par des fils blindés pour éviter les ronflements inductifs. Il ne faut pas ajouter de condensateurs de découplage en shunt sur les résistances de cathode ; en effet, la préamplification est largement suffisante et les distorsions très faibles pouvant se produire sont largement compensées par la contre-réaction d'intensité que procure la suppression de ces deux condensateurs. Aucune valeur n'est critique et de larges différences de résistances ou de

du transfo d'alimentation par une résistance bobinée à prise médiane d'environ 200 Ω et mettez le point milieu à la masse, vous éviterez ainsi les ronflements.

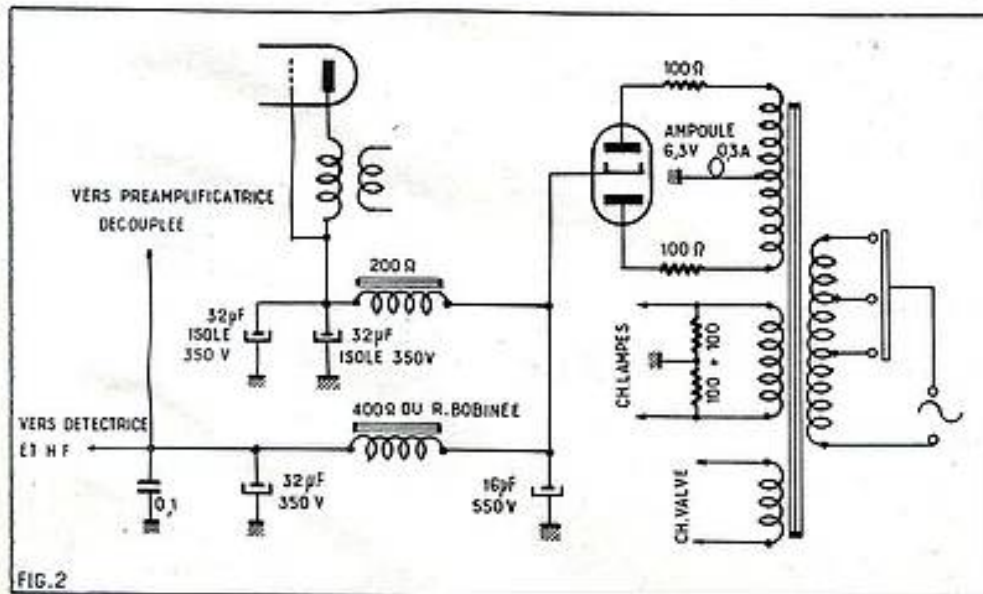


FIG. 2



J'ai compris

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION
grâce à
**L'ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE**

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation. Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes. Vous recevrez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimaux de 12,50 N.F. à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera !...

**ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE
Radio - Télévision**
11, Rue du Quatre-Septembre
PARIS (2^e)

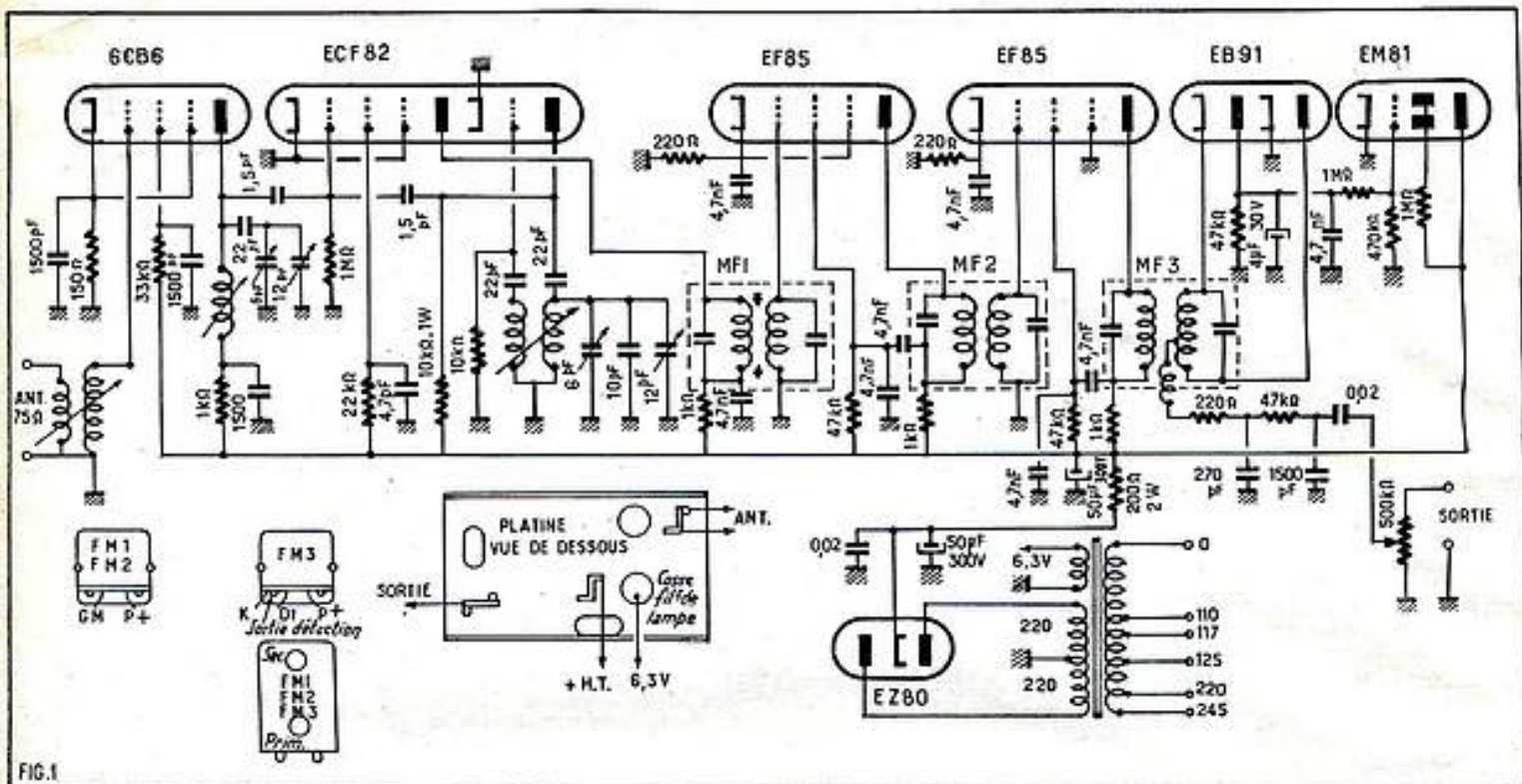


FIG.1

ADAPTATEUR FM

Pour qui possède un récepteur AM doté d'un bon amplificateur BF un adaptateur est une solution particulièrement économique pour recevoir les émissions modulées en fréquence. C'est donc un appareil de ce genre que nous vous proposons ici, de construction facile il vous permettra d'étendre les possibilités de votre poste actuel.

Le schéma (fig. 1).

Cet adaptateur constitue une chaîne de réception complète allant de l'antenne à la détection; il se branche donc sur la prise PU du récepteur AM.

L'étage d'entrée est un étage HF qui assure une grande sensibilité et permet d'attaquer l'étage changeur de fréquence avec un signal d'amplitude suffisante pour que la conversion de fréquence s'opère dans les meilleures conditions possibles. Cet étage HF est équipé par une pentode 6CB6, tube à pente élevée et à très faibles capacités interélectrodes. Il est spécialement étudié pour les amplificateurs à large bande destinés à travailler sur des fréquences comprises entre 40 et 200 MHz. Le circuit d'entrée est constitué par un enroulement attaquant la grille de la pentode. Uniquement accordé par les capacités parasites, il a une courbe de sélectivité très aplatie qui lui permet de couvrir la gamme s'étendant approximativement de 86 à 100 MHz. A cet enroulement est couplé un bobinage sur lequel l'antenne est branchée par un câble coaxial de 75 Ω.

La 6CB6 est polarisée par une résistance de cathode de 150 Ω découplée par un condensateur de 1.500 pF. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 33.000 Ω découplée par un condensateur de 1.500 pF. Son circuit plaque est chargé par un circuit oscillant composé d'un bobinage accordé par un ensemble de condensateurs comprenant un CV de 12 pF avec en parallèle un trimmer de 6 pF et en série

un condensateur fixe de 22 pF. Ce circuit plaque comporte également entre la ligne HT et la base du bobinage une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.000 Ω et d'un condensateur de 1.500 pF.

L'étage changeur de fréquence est équipé par un tube triode pentode ECF82 dont la section pentode est utilisée en modulatrice et la section triode en oscillateur local.

La cathode de la pentode modulatrice est à la masse. Le signal HF recueilli amplifié sur la plaque de la 6CB6 est appliqué à la grille de commande de cette pentode par un condensateur de 1,5 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. L'écran est alimenté à travers une résistance de 22.000 Ω découplée par un condensateur de 1.500 pF. Le circuit plaque contient le primaire du transfo MF1 et une cellule de découplage constituée par une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 4,7 nF.

La triode, dont la cathode est aussi à la masse, est associée à un bobinage oscillateur afin d'engendrer l'oscillation locale. L'enroulement accordé de ce bobinage est placé dans le circuit plaque, la liaison se faisant par un condensateur de 22 pF. L'accord est obtenu par un condensateur variable de 12 pF commandé par le même axe que celui de l'étage HF. Sur ce condensateur est placé un trimmer fixe de 10 pF et un ajustable de 6 pF. La gamme de fréquence couverte par l'oscillateur local est telle que la MF obtenue est de 10,7 MHz. C'est donc sur cette fréquence que sont accordés les transfo MF. L'enroulement d'entretien du bobinage oscillateur est placé dans le circuit grille de la triode, la liaison avec cette électrode est réalisée par un condensateur de 22 pF et une résistance de fuite de 10.000 Ω. La plaque de la triode est alimentée à travers une résistance de 10.000 Ω 1 W. L'oscillation locale prise sur la plaque triode est appliquée à la grille de commande de la pentode modulatrice par un condensateur de 1,5 pF.

L'amplificateur MF est à deux étages équipés par des EF85. Ces deux étages sont rigoureusement identiques. La grille de commande de la première EF85 est attaquée par le secondaire du transfo MF1, la liaison entre les deux étages se fait par le transfo MF2 et le circuit plaque de la seconde EF85 contient le primaire du transfo MF3.

Chaque EF85 est polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω découplée par un condensateur de 4,7 pF; sa grille écran est alimentée par une résistance de 47.000 Ω découplée par 4,7 nF. Enfin son circuit plaque contient une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 4,6 nF allant à l'écran.

Le secondaire du transfo MF3 forme avec une double diode EB91 un détecteur de rapport destiné à faire apparaître la modulation BF. Une extrémité de ce secondaire est reliée à la cathode d'une des diodes et l'autre extrémité à la plaque de l'autre diode. La cathode de cette dernière est à la masse. Entre la plaque de la première diode et la masse se trouve une résistance de 47.000 Ω shuntée par un condensateur de 4 μF et un de 4,7 nF. La tension qui, en court de réception, apparaît aux bornes de cet ensemble, est proportionnelle à l'intensité du signal capté par l'antenne; elle est donc utilisée pour la commande d'un indicateur visuel d'accord EM81. Cette tension est appliquée à la grille de commande du tube indicateur par une résistance de 1 MΩ et une résistance de fuite de 470.000 Ω.

La modulation BF prise à l'extrémité de l'enroulement tertiaire de MF3 est transmise au curseur d'un potentiomètre de volume de 500.000 Ω par un filtre destiné à compenser la préaccentuation des fréquences aiguës et un condensateur de liaison de 20 nF. Le filtre comprend une résistance de 220 Ω, une de 47.000 Ω, un condensateur de 270 pF et un de 1.500 pF.

L'ÉMISSION D'AMATEUR MISE AU POINT DES RÉCEPTEURS DE TRAFIC

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Dans les précédents articles, nous avons vu d'une façon générale la constitution d'un récepteur de trafic classique. Il est bien entendu qu'il ne peut être donné qu'une règle générale, puisque certains circuits doivent être réglés d'une façon toute spéciale. La plupart du temps, en les publiant, les auteurs de ces circuits donnent leurs caractéristiques et la méthode de réglage.

Caractéristiques des récepteurs de trafic :

Les qualités que l'on demande à un bon récepteur de trafic amateur : sensibilité, sélectivité, réjection des fréquences parasites, stabilité, gain, distorsion, et fonctionnement correct de l'antifading.

Sensibilité

La sensibilité d'un récepteur de trafic ne dépend pas du gain basse fréquence ou total, mais du rapport signal sur bruit. En bref, le récepteur doit avoir une grande sensibilité sans que pour cela le bruit de fond soit trop grand et couvre les signaux faibles. Le bruit de fond d'un récepteur peut avoir plusieurs causes. L'antenne étant débranchée et remplacée par une résistance correspondant à l'impédance de celle-ci, le bruit de fond provient de l'agitation thermique dans les lampes et les différents circuits. Sur les fréquences hautes, l'agitation thermique dans les résistances est plus souvent la cause du souffle violent qui trouble la réception. Les résistances agglomérées sont la plupart du temps plus bruyantes que les résistances à couches, il est parfois impossible de les utiliser dans les montages modernes, leurs encombrements étant très grands par rapport aux autres organes. Une autre cause du souffle provient des parasites habituels et aussi des parasites atmosphériques et célestes. Depuis quelques années, on reçoit des bruits ressemblant à du souffle, provenant des corps célestes et des étoiles et si, un jour, vous entendez dans votre récepteur un bruit bizarre, moitié souffle, moitié sifflement, il y a de grandes chances pour qu'il provienne de très loin.

La mesure du rapport signal sur bruit nécessite un générateur HF modulé, un générateur de bruit et un outputmètre, ou tout au moins un voltmètre alternatif. Pour un amateur, la mesure du rapport signal sur bruit n'est qu'un enseignement mineur qui peut être constaté auditivement sans mesure. Pendant les réglages, il est facile de se rendre compte si un signal faible issu d'un générateur est reçu au milieu d'un souffle plus ou moins puissant.

La sensibilité d'un récepteur se mesure en unités absolues par détermination du nombre de microvolts de tension d'entrée nécessaire pour obtenir une différence de 9 dB sur la sortie basse fréquence. De toute façon, la mesure de sensibilité sera faussée par l'impédance d'entrée qui n'est pas exactement déterminée. Cette mesure serait facilitée sur un récepteur, attaqué par un générateur de 50 Ω de sortie, possédant une entrée de 50 Ω et une sortie basse fréquence de 50 Ω également. Toutes impédances différentes dans la chaîne au point d'attaque ou de mesure appelle une correction.

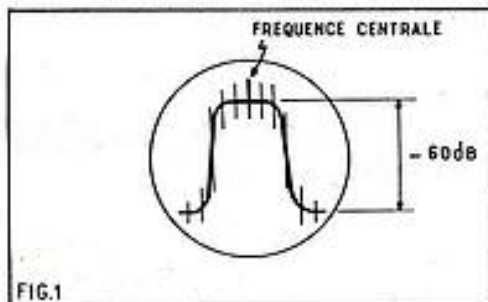
Dans tous les cas, les réglages et la mise au point des circuits devant aboutir à ce résultat que le signal le plus faible soit toujours supérieur au bruit de fond maximum, lorsque les étages HF, MF et BF sont réglés au maximum. Pour ces mesures, il est nécessaire de supprimer l'AVC en mettant la ligne de celui-ci à la masse pour augmenter la sensibilité du récepteur.

Sélectivité.

La sélectivité sera aussi grande que possible tout en gardant une bande passante suffisante pour que l'intelligibilité des paroles reste totale. Plus le récepteur sera sélectif, moins il sera sujet au QRM. des fréquences voisines de la fréquence écoutée, mais la stabilité devra aussi être plus grande, car si la bande passante est de 3 kHz, par exemple, l'oscillateur local devra avoir une stabilité, donc un glissement de fréquence inférieur à 3 kHz.

La mesure de la bande passante, ou sélectivité, d'un récepteur de trafic, s'opère en décalant le générateur d'un nombre de kHz donnant par rapport à la fréquence centrale une atténuation de - 60 dB. La sélectivité du récepteur sera donc égale au double de la valeur en kHz trouvée sur le générateur, si la courbe est symétrique.

Ce procédé est imprécis, mais peut suffire pour un amateur. Il est une autre méthode qui nécessite un matériel plus complet, un générateur HF modulé en fréquence, un oscillographe et un marqueur. Le générateur attaque le récepteur sur l'entrée et la fréquence variant par exemple de 10 kHz de part et d'autre de la fré-



quence centrale, il y aura pour cette fréquence, une amplification supérieure à celle obtenue pour une autre qui serait décalée de 5 kHz. Cela se traduit sur l'écran de l'oscillographe connecté à la détection par une courbe qui visualise la bande passante de la moyenne fréquence. Pour connaître exactement la valeur de la bande passante, il est nécessaire d'injecter des fréquences de référence, car même si la fréquence centrale est connue, il est presque impossible de situer la valeur des fréquences latérales sans marqueur. Celui-ci est constitué par un cristal, oscillant la plupart du temps sur 1 kHz, et produisant des fréquences distantes chacune de 1 kHz. Ces fréquences injectés en même temps que le générateur donnent à la courbe la forme de la figure 1. En connaissant la valeur de l'amplification de l'oscillographe et par la manœuvre de l'atténuateur du générateur HF, l'atténuation de 60 dB sera déterminée

et il ne restera plus qu'à compter le nombre de traces de 1 kHz entre les deux points minimum correspondant à 60 dB.

Réjection des fréquences images et parasites.

Dans les récepteurs superhétérodynes mal réglés, ou mal étudiés, il arrive souvent que, outre la fréquence désirée, on reçoive des fréquences parasites venant troubler l'audition. Celles-ci sont de plusieurs sortes, fréquences images et fréquences parasites.

Les fréquences images gênent la plupart du temps dans un récepteur de trafic ne possédant pas de circuit HF et ayant une valeur de moyenne fréquence assez basse. Elles sont le résultat du battement de la fréquence de l'oscillateur local avec une fréquence se trouvant à deux fois la valeur de la MF. Par exemple, si la valeur de la moyenne fréquence est de 455 kHz, pour recevoir la fréquence 7.000 kHz, l'oscillateur local est réglé sur 7.000 kHz - 455 kHz = 6.545 Hz. Mais pour cette valeur de l'oscillateur, une autre fréquence peut être reçue par le récepteur, qui est de : 6.545 kHz - 455 kHz = 6.090 kHz. Les deux fréquences 7.000 et 6.090 kHz sont distantes de 910 kHz, et comme les circuits HF sont assez larges sur ces fréquences, la fréquence indésirable sera elle aussi amplifiée. Sur des fréquences de cette valeur, le mal n'est pas très grand si le récepteur possède un circuit HF bien établi mais sur des QRG plus élevées, le mal est souvent incurable.

Pour réduire au maximum les fréquences images, plusieurs solutions peuvent être utilisées. Une valeur de MF assez élevée, mais au détriment de la sélectivité, ce qui est très grave. Il est possible d'établir une solution intermédiaire qui consiste à prendre une première MF d'une valeur assez élevée, et à opérer un deuxième changement de fréquence sur une bande plus basse. La plupart du temps, la première MF est réglée sur ou aux alentours de 1.600 kHz et la deuxième sur 455 kHz ou 100 kHz. De cette façon la fréquence image est reportée à 3.200 kHz de la QRG à recevoir et la sélectivité est acquise par les MF 455 kHz ou encore mieux si l'on peut découvrir des « ancêtres » pas trop importantes sur 100 kHz ou 125 kHz qui sont encore plus pointues comme sélectivité.

Les fréquences parasites proviennent des harmoniques de l'oscillateur local, ou de l'oscillateur du deuxième changement de fréquence et aussi, cela s'est vu des harmoniques du BFO en position télégraphie.

Une seule solution pour diminuer ces ennuis, c'est de réduire la réaction de ces oscillateurs pour limiter la tension de sortie requis par le changement de fréquence, ce qui réduit par la même occasion la production d'harmonique et la réception des fréquences parasites. Il est bien entendu que tous ces oscillateurs sont blindés par rapport aux autres circuits et découplés dans leurs connexions ne transportant pas de tension HF utile au bon fonctionnement.

Sur un récepteur bien conçu et réglé au mieux, la réjection des fréquences images doit être au minimum de 60 dB et les fréquences parasites doivent être réduites au moins de 80 dB.

Stabilité.

➤ Nous l'avons vu plus haut, la stabilité d'un récepteur doit être la plus grande possible lorsque la sélectivité maximum rend la bande passante très étroite.

L'instabilité d'un récepteur provient d'une foule de défauts, en tout premier lieu de la rigidité du châssis et de l'ensemble en général, des points durs de la démultiplication, du condensateur variable et du cadran, d'un mauvais rapport L/C dans l'oscillateur, d'un échauffement exagéré des tubes, de la mauvaise qualité des condensateurs accordant les circuits oscillants, du degré hygrométrique de l'air ambiant agissant sur des circuits non protégés.

Tous ces inconvénients peuvent être évités en utilisant des châssis en tôle épaisse, soudés dans les angles et non vissés à l'aide de cornières ou d'équerres, des contacteurs très rigides ne se tordant au moindre effort, en faisant des connexions aussi courtes que possible et en fil de section suffisante pour éviter toutes vibrations. Les selfs seront fixés fortement aux blocs ou au châssis et les bobinages enduits avec une couche de cire ou de vernis HF.

Le démultiplicateur sera sans jeu et sans point dur ni point de glissement. Les retours de masse des lampes mobiles et en particulier les fourchettes seront courtes, bien établies et surtout très propres, ne pas avoir peur de les nettoyer très souvent, elles sont fréquemment la source de nombreux crachements.

Les lampes s'échauffant le plus seront éloignées des autres tubes et circuits sans pour cela allonger d'une façon exagérée les connexions. Une très bonne solution consiste à utiliser des blindages modernes qui dispersent la chaleur et évitent aux lampes un trop grand échauffement qui en fait varier les capacités et par là, la fréquence d'accord des circuits qui leur sont adjoints.

Les condensateurs des circuits oscillants devront avoir un coefficient négatif de température et être de très bonne qualité, mais de toute façon les condensateurs céramiques en général sont à proscrire des oscillateurs du fait de leur instabilité au point de vue température et dans le temps.

Un récepteur stable est le plus souvent un récepteur dans lequel on a introduit des matériaux de bonne qualité, mais surtout sur lequel on a bien réfléchi, papier et crayon en main avant d'entreprendre la réalisation du châssis. Nous ne répéterons jamais assez : une bonne disposition des pièces grandeur nature sur le papier permet de se rendre compte si le récepteur sera de qualité. Et que de temps économisés, lorsque l'on s'aperçoit qu'il manque des trous ou qu'ils sont mal orientés.

Le gain BF.

On peut considérer plusieurs éléments de gain dans un récepteur de trafic, le gain HF, MF et BF. Nous avons vu plus haut que les gains HF et MF devaient être réglés de façon que le rapport signal sur bruit soit en faveur du signal. Dans ce chapitre, nous parlerons seulement du gain basse fréquence qui n'est pas à négliger. Si le récepteur comporte des filtres de bande ou des écréteurs, il faut que l'ampli BF soit sensible pour donner un niveau sonore suffisant même pour les signaux faibles issus de la détection. La puissance appliquée au haut-parleur variera avec le goût de l'opérateur, quelques fois un push-pull sera préféré, mais pour d'autres une simple prise de casque sera suffisante.

La distorsion.

Les distorsions n'ont pas une grande importance dans les récepteurs de trafic,

car tant qu'elles ne dépassent pas un taux de 15 %, elles ne gênent pas la lisibilité des signaux. Pour une compréhension de 100 % des messages, la bande passante BF transmise doit être comprise entre 250 et 3500 périodes par seconde. Cette courbe doit avoir une allure plate entre ces deux fréquences et présenter des fronts raides d'atténuation à partir de celles-ci. Les fréquences intérieures et supérieures n'apportent rien.

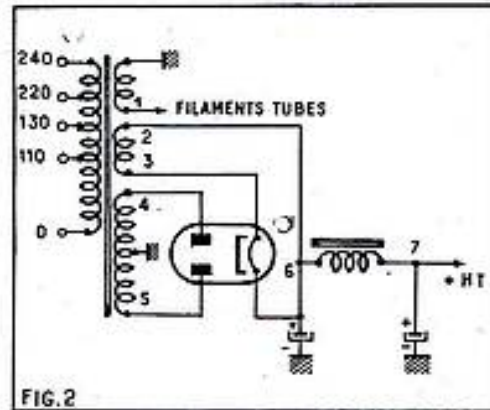
Dans le cas où le récepteur de trafic doit être utilisé pour recevoir des stations de radiodiffusion ou pour passer des contrôles de modulation aux OM's amoureux de la HI-FI, il est préférable de prévoir une commutation qui donne à la courbe de réponse de l'ampli BF une allure plus agréable à l'oreille. Ces résultats peuvent être obtenus à l'aide de contre-réaction sélective et de filtre BF.

Pour éviter les distorsions, l'antifading doit agir rapidement et efficacement pour que les signaux soient toujours de la même valeur sur la résistance de détection. Il est souhaitable de calculer la ligne d'antifading de telle façon que, lorsqu'une station puissante est reçue, la tension négative appliquée sur les grilles des tubes ne désaccorde pas les circuits d'une façon exagérée et de ce fait, n'élargisse la bande passante du récepteur, ce qui permettrait aux stations voisines de pénétrer aussi bien que la station écoutée dans celui-ci.

Dans presque tous les cas, il est bon de prévoir des réglages séparés de sensibilité pour les étages HF, MF et BF, car lorsqu'une station très puissante comme les stations de radiodiffusion sont reçues, l'antifading est souvent impuissant à réduire l'amplification, ce qui se traduit par des distorsions très désagréables à l'oreille.

Vérifications préliminaires.

Maintenant que nous avons une idée plus précise du fonctionnement d'un récepteur de trafic classique, nous allons voir comment en vérifier les différents circuits



et pièces. La mise au point et les réglages venant par la suite, il ne restera plus que la critique de l'œuvre, mais ceci n'est pas votre travail, d'autres seront là pour le faire.

Avant de faire fonctionner un récepteur, il faut procéder à quelques vérifications simples et qui éviteront bien des ennuis par la suite.

Les lampes n'étant pas dans leurs supports, réunir le récepteur au secteur, après s'être assuré que le distributeur de tension est bien sur la position qui lui correspond.

Prendre le contrôleur universel, sur la sensibilité alternative maximum de 15 V. Mesurer au point 1 de la figure 2, pour un secteur normal, la tension doit correspondre au chauffage des tubes en général, V, ou 12,6 V suivant les lampes employées. Toujours sur la même sensibilité, vérifier

la tension entre les points 3 et 4. Pour la série 5Y3 ou GZ32, la tension doit être de 5 V et pour 6X4 ou autre, de 6,3 V. Passer le contrôleur sur une sensibilité minimum de 350 V et vérifier entre les points 4 et 5 et la masse si la tension est semblable sur chacun de ces points. La valeur lue sur les points 4 et 5 dépend du transformateur et du filtrage. Il est bien évident que si le filtrage est assuré par l'excitation du haut-parleur, la tension alternative devra être plus grande puisque la résistance du filtrage est au minimum de 1.000 Ω , tandis que pour un filtrage effectué par une self, la résistance est souvent assez faible (de l'ordre de 200 Ω).

Pour recueillir une haute tension normale prévue pour le fonctionnement du récepteur, il faudra donc plus de tension alternative, avec un filtrage par excitation du haut-parleur, que par une self ayant moins de résistance.

Il faut faire attention au déséquilibre des deux parties du secondaire haute tension, une différence de 10 V pouvant dans certains cas produire un ronflement audible dans le haut-parleur.

Après avoir vérifié les tensions filaments aux socquets des tubes, débrancher le secteur et, avec le contrôleur en position ohmmètre sur la sensibilité maximum, mesurer la résistance entre le point 6 (fig. 2) et la masse. L'aiguille doit tout d'abord accuser une résistance presque nulle, les condensateurs se chargent (découplage et filtrage), puis la déviation de l'ohmmètre s'atténue et revient vers une valeur plus grande. Si le récepteur ne comporte pas de pont entre la HF et la masse (ce qui est rare), la résistance doit être presque infinie, ou tout au moins assez élevée au bout d'un temps plus ou moins long, suffisant pour que les condensateurs se chargent... S'il existe un pont entre haute tension et masse, et quelquefois plusieurs, la valeur trouvée correspond au total de la somme des résistances en parallèle plus la résistance en série de la self de filtrage.

Au point 7, la valeur de la résistance lue doit être diminuée de la résistance de self de filtre.

Introduire toutes les lampes dans leurs supports sauf la valve. Si cela est possible, vérifier que toutes sont bien chauffées, il est inutile de contrôler le débit, mais si une lampe ne laisse pas voir son filament et quelque temps après sa mise en route n'est pas légèrement chaude, il faut vérifier à l'ohmmètre si le filament n'est pas coupé.

Avant de mettre la haute tension, bien contrôler une dernière fois si le câblage est conforme au schéma. Après cette dernière vérification, introduire la valve dans son support, mesurer la haute tension entre le point 6 et la masse avec le contrôleur sur la sensibilité continue de 300 V. Cette HT doit s'établir progressivement si la valve n'a pas été chauffée à l'avance. Vérifier si la valeur lue est conforme au schéma. Passer sur le point 7. La lecture se trouve diminuée de la chute de tension créée par le passage du courant dans la cellule de filtrage, et si cette chute de tension est très grande, il est certain qu'un circuit est mal étudié et débite beaucoup trop, ou, si tous les autres éléments ont bien été contrôlés précédemment, qu'il existe un court-circuit partiel dans un tube.

Le point 1 de la figure 3 peut être considéré comme correspondant au point 7 de la figure 2, mais il a été noté, parce que certains OM's préfèrent utiliser le système qui prévoit l'alimentation séparée, ce qui permet de l'utiliser pour d'autres usages. Donc, si l'alimentation est reliée au récepteur par un câble, il faut vérifier si la haute tension est présente sur celui-ci, quoique s'il n'y avait aucun débit cette haute tension pourrait fort bien avoir atteint des

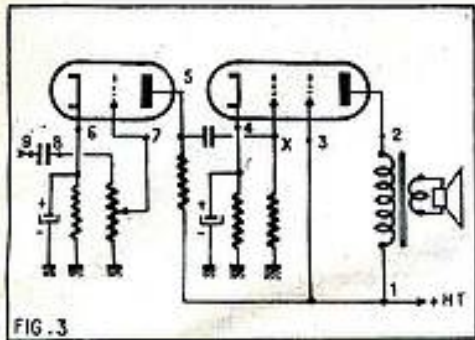


FIG. 3

valeurs très supérieures à la normale. Dans le cas d'un débit exagéré (court-circuit partiel) ou d'un débit nul (coupure), on a pour le premier une haute tension très faible et pour le deuxième une haute tension exagérée. Dans les deux cas, il y va de la vie de la valve et de la cellule de filtrage, couper tout et reprendre la vérification depuis le début.

Donc, au point 1 de la figure 3, nous trouvons la même haute tension que précédemment au point 7 de la figure 2. Portons-nous au point 2 (plaque de la lampe finale) la valeur de la tension lue est très légèrement inférieure à la valeur du transformateur de haut-parleur. Sur le point 3, même tension, à moins que l'écran du tube soit alimenté par une résistance, dans ce cas déconnectée à la masse par un condensateur. Une parenthèse, l'alimentation de l'écran par une tension légèrement inférieure ne se fait pas sentir sur la puissance basse fréquence, mais par contre réduit considérablement le débit de la lampe finale, ce qui est appréciable lorsque l'on ne dispose que de très peu de milliampères pour alimenter un récepteur. Mais il ne faut pas oublier de découpler l'écran par un condensateur d'au moins 0,5 MHz, isolement 1.500 V. La valeur normale de résistance d'écran pour les tubes courants 6V6, 6F6, 6AQ5, EL84, est de 50.000 Ω.

Au point 4, nous trouvons, la tension de polarisation. Si elle est faite par la cathode, elle est la somme des courants de plaque et d'écran multipliés par la valeur de la résistance introduite en série entre la cathode et la masse. Les moyennes sont très variables et dépendent des tubes utilisés, mais dans tous les cas, se reporter aux valeurs fournies par le constructeur. En cas de polarisation par une tension négative obtenue d'une façon quelconque, la mesure sera faite à la base de la résistance de fuite de grille sur le pont distribuant les diverses tensions. Mais dans ce cas, la tension de polarisation ne sera pas une indication sur le débit de la lampe. Pour une polarisation par la cathode, si le condensateur de découplage est en bon état, la tension lue renseignera sur le débit général du tube et par là, sur son état.

Passons au point 5, le contrôleur étant sur la sensibilité 300 V, continu, une tension assez faible sera lue. Ceci est dû au fait que la résistance de charge est très élevée par rapport à la résistance du contrôleur, et le débit de celui-ci fait baisser la tension entre la plaque et la masse, puisque la chute est plus grande dans la résistance de charge. Tout ceci n'est pas observé lorsque l'on utilise un contrôleur dont la résistance interne est de 10.000 Ω par volt au minimum. Les mesures sur des résistances élevées sont toujours plus ou moins faussées, et pour avoir une lecture correcte, il faut appliquer la loi de Kirchoff sur les courants divisés. Sur le point 5, en posant la pointe de touche, un claquement plus ou moins bruyant doit être audible dans le haut-parleur, opérer plusieurs fois le contact pour contrôler si la BF passe. Ce procédé est peut-être barbare, mais il est

efficace lorsque l'on ne dispose pas de générateur BF.

Le contrôle sur le point 6 est identique à celui du point 4 et il est possible que la polarisation soit effectuée par une tension négative quelconque.

Au point 7, nous trouvons la grille de la lampe préamplificatrice, si, avec un tournevis ou un objet métallique, nous touchons ce point, un fort ronflement doit être entendu dans le haut-parleur, à moins que le potentiomètre ne soit au minimum. Il faut souvent se méfier lorsque l'on câble un potentiomètre, car il arrive qu'en le regardant par le dessus et à l'envers, son effet soit inversé, c'est-à-dire que le minimum soit dans le sens des aiguilles d'une montre et le maximum dans l'autre sens, alors que la logique veut que ce soit dans l'autre sens.

Sur le point 8, nous avons le côté maximum du potentiomètre et l'arrivée du condensateur de liaison. Ici aussi, comme au point 9, un fort ronflement doit être entendu lorsque l'on applique le doigt ou un objet métallique tenu à la main. Si l'on dispose d'un générateur basse fréquence, la véri-

le restant non contrôlé fonctionne correctement.

Le point 4 correspond à la plaque de la lampe moyenne fréquence, la tension se trouve être assez élevée la plupart du temps, et le contrôleur doit être en position 300 V continu. Le point 5 donne la tension d'écran de la lampe MF. Comme dans le cas de la plaque préampli la résistance chutrice est très élevée et la tension lue n'est souvent qu'un pâle reflet de la réalité et il faut soit utiliser un très bon appareil ou procéder par calcul. La tension cathode est contrôlée au point 6 et nous renseigne encore sur le fonctionnement du tube et sa qualité. Par contre, la grille de cette lampe est soumise à la tension d'antifading et comme une tension négative fait varier le débit plaque du tube, la tension cathode elle aussi varie, puisque tout le courant passe par la résistance de cathode. La grille étant le point 7, aucune tension ne peut être observée, par contre, lorsque l'on tourne cette connexion, comme d'ailleurs le point 4, un fort crachement est entendu dans le haut-parleur.

Comme sur le point 4, le point 8 corres-

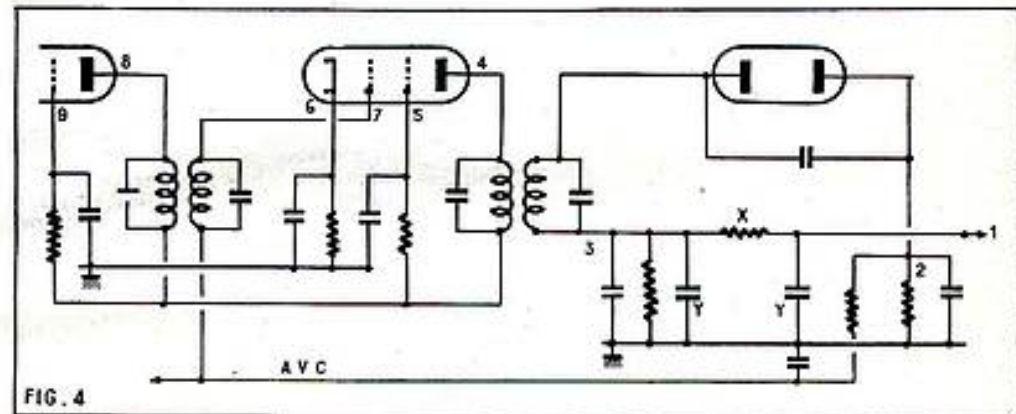


FIG. 4

fication du fonctionnement de ces étages en est d'autant plus simple, il suffit d'appliquer successivement le dit générateur à la grille de la BF finale (point X) et en remontant vers l'antenne au point 5, 7, 8 et 9. Si, en un point quelconque aucune réaction n'est observée entre les deux points testés, la pièce réunissant est obligatoirement défectueuse et il faut la remplacer, bien entendu.

Passé le point 9, nous quittons le domaine de la basse fréquence pour entrer dans celui de la moyenne fréquence, et par une contradiction bien connue, nous nous trouvons sur le point 1 de la figure 4 en présence encore une fois de BF correspondant d'ailleurs au point 9 de la figure 3, nous ne le citons que pour mémoire. Sur le point 3, nous arrivons, après avoir franchi la barrière du filtre composé de la résistance X et des condensateurs Y, en présence de la résistance de détection, qui a pour but de servir de charge à la diode qui se trouve sur l'autre sortie de secondaire du transformateur moyenne fréquence. C'est sur cette résistance, entre masse et base du secondaire que nous recueillons la basse fréquence détectée. A ce point sur une émission puissante et avec un contrôleur assez résistant, nous trouvons quelques volts très difficiles à mettre en évidence, mais par contre, sur le haut parleur les volts basse fréquence produisent des bruits souvent très violents. On peut être sûr dans ce cas, que la chaîne BF fonctionne jusque-là. La même expérience peut être faite sur la plaque de la diode. L'autre partie de la diode, montée en détectrice de tension d'antifading, ne pourra être contrôlée qu'en présence d'une émission assez puissante reçue par le récepteur, en supposant que

pond à une plaque (qui se trouve être celle de la lampe changeuse de fréquence), sur laquelle est appliquée une tension assez élevée, le contrôleur sera en position 300 V continu. Attention! depuis le point 4 nous avons un étage amplificateur supplémentaire constitué par la lampe moyenne fréquence et, au moment du test sur la plaque, le haut-parleur réagira encore plus fortement. Le point 9 étant l'écran de la lampe changeuse, une tension continue sera lue cette fois avec plus de précision parce que la résistance alimentant cette électrode est relativement peu élevée.

A. CHARCOUCHET.
F. 9. R. G.

NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir
les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra
figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : 5 NF (à nos bureaux).

Frais d'envoi :

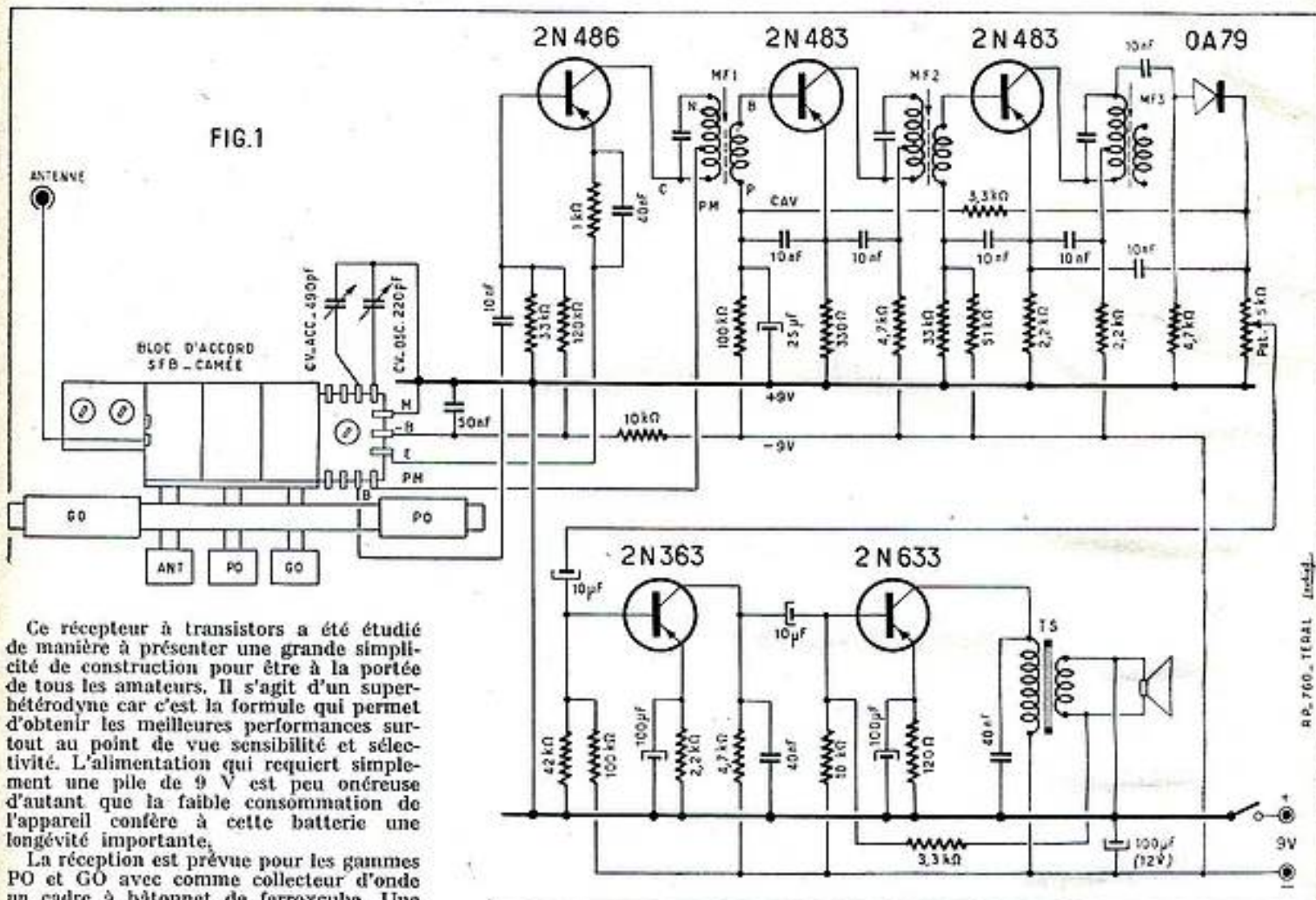
Sous boîte carton 1.35 NF par relieur.

Adresser commandes au Directeur de « Radio-Plans »,
43, rue de Dunkerque, Paris-X. Par virement à
notre compte chèque postal PARIS 259-10.

RÉCEPTEUR PORTATIF

à 5 transistors

FIG.1



Ce récepteur à transistors a été étudié de manière à présenter une grande simplicité de construction pour être à la portée de tous les amateurs. Il s'agit d'un superhétérodyne car c'est la formule qui permet d'obtenir les meilleures performances surtout au point de vue sensibilité et sélectivité. L'alimentation qui requiert simplement une pile de 9 V est peu onéreuse d'autant que la faible consommation de l'appareil confère à cette batterie une longévité importante.

La réception est prévue pour les gammes PO et GO avec comme collecteur d'onde un cadre à bâtonnet de ferrocube. Une prise permet également l'emploi d'une antenne mais dans la plupart des cas l'utilisation de cette dernière est superflue.

Le schéma.

Sur le schéma (fig. 1) vous voyez le bloc de bobinages représenté sous sa forme réelle. Il s'agit d'un bloc SFB série camée, équipé d'un commutateur à poussoir. Deux touches servent à la commutation PO-GO et la troisième à la mise en service de la prise antenne. Le cadre à bâtonnet de ferrocube de 20 cm est incorporé au bloc. Cette formule est particulièrement rationnelle car elle simplifie les opérations de câblage et assure des liaisons courtes entre cadre et commutateur. Pour la réception avec antenne les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages contenus dans le bloc.

Le cadre est accordé par un CV de 490 pF et le bobinage oscillateur contenu dans le bloc par un CV de 220 pF.

Le premier transistor est un 2N486 qui assure le changement de fréquence et en même temps les fonctions de modulateur et d'oscillateur local.

Sa base est attaquée à travers un condensateur de 10 nF par le circuit d'entrée constitué par les enroulements du cadre ou les

bobinages PO-GO antenne accordés par le CV de 490 pF. La polarisation de cette base est obtenue par un pont de résistances, 33.000 Ω côté +9 V et 120.000 Ω côté -9 V.

Pour produire l'oscillation locale les bobinages oscillateurs du bloc sont insérés dans les circuits collecteur et émetteur. L'enroulement accordé est placé dans le circuit collecteur et l'enroulement d'entretien dans le circuit émetteur. Ce dernier contient également une résistance de stabilisation de 1.000 Ω découplée par un condensateur de 40 nF. Le primaire du premier transfo MF est intercalé entre le collecteur du transistor et l'enroulement accordé de l'oscillateur. Son insertion se fait par une prise de manière à réaliser l'adaptation d'impédance nécessaire. La ligne d'alimentation -9 V de l'étage changeur de fréquence contient une cellule de découplage constituée par une 10.000 Ω et un condensateur de 50 nF.

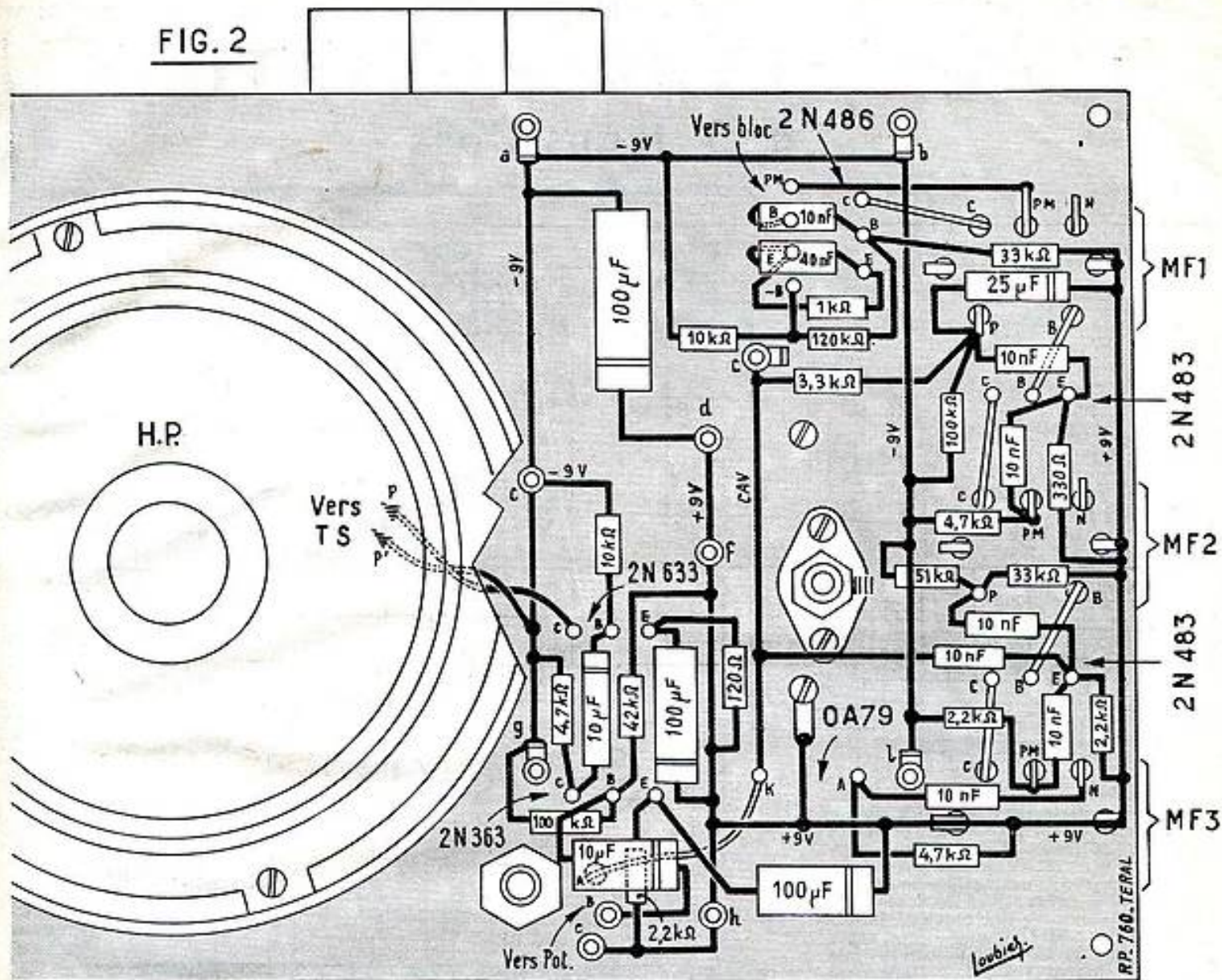
L'enroulement de couplage de MF1 attaque la base du transistor 2N483 équipant le premier étage MF. Le pont nécessaire pour déterminer la polarisation de la base du transistor est formé par une 100.000 Ω côté -9, la 3.300 Ω du circuit

VCA et le potentiomètre de volume de 5.000 Ω côté +9 V. Remarquons que la 3.300 Ω forme avec un 25 MF la cellule de constante de temps du circuit antilading. Ce pont qui applique la polarisation au point inférieur de l'enroulement de couplage de MF1 est découplé vers l'émetteur du transistor par un condensateur de 10 nF. La résistance de stabilisation de l'effet de température dans le circuit émetteur qui fait 330 Ω n'est pas découplée par un condensateur de manière à obtenir un effet de contre-réaction réduisant les risques d'accrochages. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo MF2 et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700 Ω et un condensateur de 10 nF allant à l'émetteur du transistor. Tout comme pour MF1 l'insertion du primaire de MF2 dans le circuit collecteur se fait par une prise d'adaptation d'impédance.

L'enroulement de couplage de MF2 attaque la base d'un autre 2N483 qui équipe le second étage MF. Avec les transistors il est nécessaire d'avoir 2 étages amplificateurs MF pour obtenir une bonne sensibilité. Pour cet étage nous retrouvons les éléments habituels : le pont de polari-

RD. 760 - TERAAL Indéq.

FIG. 2



sation de base (33.000Ω côté $+9 V$ et 51.000Ω côté $-9 V$) la résistance de stabilisation dans le circuit émetteur de 2.200Ω . Le pont est découplé vers l'émetteur par $10 nF$, la résistance de stabilisation, elle, ne l'est pas de façon à obtenir une contre-réaction ayant le même but que celui signalé pour le premier étage. Le circuit collecteur du second 2N483 contient le primaire du transfo MF3 dont la liaison se fait par la prise d'adaptation et une cellule de découplage (résistance de 2.200Ω et condensateur de $10 nF$ vers l'émetteur. Signalons que les trois transfos MF sont accordés sur $455 kHz$.

Le primaire de MF3 attaque la diode détectrice (une 0A79) par un condensateur de liaison de $10 nF$ et une résistance de fuite de 4.700Ω . Le signal BF apparaît dans le potentiomètre de volume de 5.000Ω déjà mentionné. Ce potentiomètre est découplé vers l'émetteur du dernier EN483 par un condensateur de $10 nF$. La tension de VCA est prise au sommet de ce potentiomètre.

Pris sur le curseur du potentiomètre de volume, le signal BF est appliqué à la base d'un transistor 2N363 par un condensateur de $10 \mu F$. Le 2N363 équipe l'étage préamplificateur BF. Le pont qui procure la polarisation de sa base est formé d'une 42.000Ω allant au $+9 V$ et d'une 100.000Ω allant au $-9 V$. La résistance de stabilisation

du circuit émetteur est une 2.200Ω shuntée par un condensateur de $100 \mu F$. La charge du circuit collecteur est une résistance de 4.700Ω . Afin d'éviter les accrochages et une prédominance des aiguës cette résistance de charge est découplée vers le $+9 V$, qui correspond à la masse, par un condensateur de $40 nF$.

L'étage de puissance met en œuvre un transistor 2N633. La liaison entre sa base et le collecteur du transistor précédent se fait par un condensateur de $10 \mu F$. Le pont de polarisation de base est constitué par une résistance de 10.000Ω allant au

$-9 V$ et une 3.300Ω . Cette résistance est reliée à la masse ($+9 V$) à travers le secondaire du transfo de HP. Elle constitue de la sorte un circuit de contre-réaction réduisant les distorsions. La résistance du circuit émetteur qui fait 120Ω est shuntée par un condensateur de $100 \mu F$. Le primaire du transfo de HP est découplé par un condensateur de $40 nF$. Le haut-parleur de $12 cm$ est à aimant permanent.

L'interrupteur général est placé dans la ligne $+9 V$. La pile est shuntée par un condensateur de $100 \mu F$ placé après l'interrupteur.

Réalisation pratique.

Le montage de ce récepteur (fig. 2 et 3) se fait sur une plaque de bakélite qui constitue en même temps le châssis et le baffle du HP. Cette plaque est sertie de cosses pour le branchement des supports de transistors et de la diode. D'autres cosses sont prévues pour servir de support aux connexions et assurer leur rigidité.

Sur cette plaque on fixe les pièces principales suivant la disposition représentée sur les figures 2 et 3 et qui sont : les transfos MF, le potentiomètre de volume avec interrupteur, le CV, le HP et son transfo d'adaptation, le bloc de bobinages.

On commence le câblage par la pose de

la ligne $+9 V$. Pour cela on utilise du fil nu. Un premier fil de cette ligne joint les cosses C (vers pot.), h, f et d. Sur ce fil on en soude un autre qui est soudé sur les pattes de fixation de MF3 et sur une patte de fixation de MF2 et de MF1. A cette ligne on relie une cosse de masse placée sur une des vis de fixation du CV.

On tend un fil nu entre les cosses c et k. Ce fil est annoté « VCA » sur le plan figure 2. On pose ensuite, toujours avec du fil nu, la ligne $-9 V$ qui doit comme il est indiqué sur le plan de câblage relier les cosses g, e, a, b et l.

Entre la cosse B (vers bloc) et la cosse B

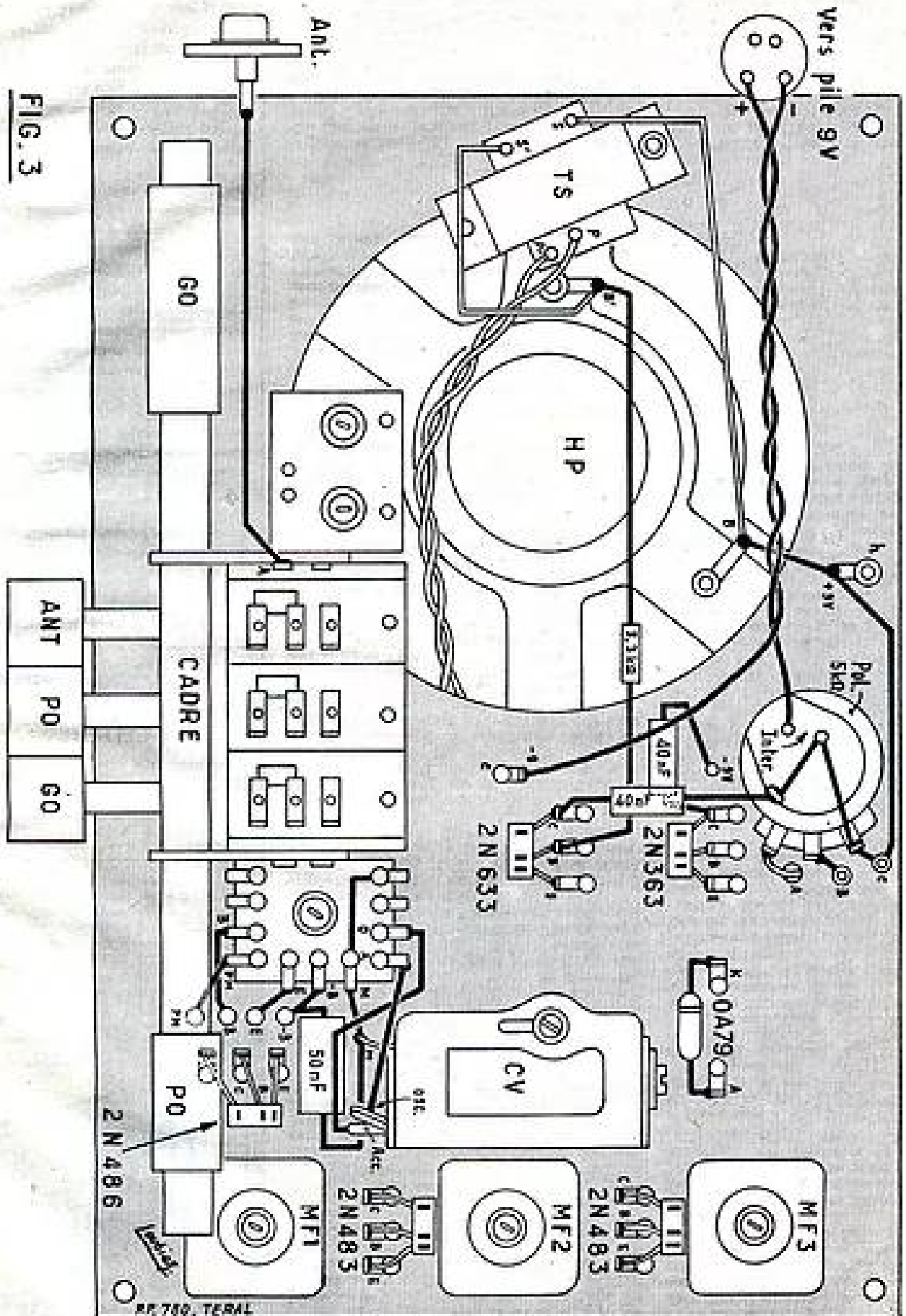


FIG. 3

DEVIS DU TERRY V-1960

décrit ci-contre.



Bolter avec son décor.....	22.00
Bloc 3 touches, cadre et MF.....	32.00
CV démultiplié avec cadran.....	13.00
Châssis.....	6.00
HP spécial diamètre 12 cm.....	15.60
Transfo de sortie spécial.....	6.80
Potentiomètre 5.000 ohms sans interf.....	1.15
1 pile 9 V spéciale.....	4.97
1 diode.....	2.00
1 jeu de 3 transistors (SFT111, SFT112, 2x 2N333, 2N486).....	35.00

Complet en pièces détachées, y compris condens., résist. et visserie..... **157.00**
Complet en cadre de marche et garanti..... **182.00**

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément, au même prix.

TERAL

26 bis et ter, rue Traversière,

PARIS (12^e)

C.C.P. PARIS 13039-66.

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leurs présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 NF ou exceptionnellement davantage.

pour le support 2N486 on soude un condensateur de 10 nF. Entre la cosse B (vers bloc) et la cosse B pour le même support on soude une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 40 nF. Entre la cosse — B et la ligne — 9 V on dispose une résistance de 10.000 Ω . Sur l'autre face de la plaque châssis on soude un condensateur de 50 nF entre cette cosse — B et la fourchette du CV. Cette fourchette est reliée à la cosse M du bloc.

Revenons à la face représentée figure 2. Entre la cosse — B et la cosse B du transistor 2N486, on soude une résistance de 120.000 Ω . On soude une 33.000 Ω entre cette cosse B et la ligne + 9 V. Le fil C de MF1 est soudé sur la cosse C du transistor. Le fil PM de MF1 est relié à la cosse PM de la plaque châssis. Son fil B est soudé sur la cosse B pour le transistor 2N483 (1). Sur le fil P on soude : une résistance de 3.300 Ω allant à la cosse C de la ligne VCA, une 100.000 Ω allant à la ligne — 9 V, un condensateur de 25 μ F qui aboutit à la ligne + 9 V et un condensateur de 10 nF qui va à la cosse E pour le transistor 2N483 (1). Sur cette cosse E on soude une 330 Ω qui va à la ligne + 9 V, et un condensateur de 10 nF qui va au fil PM de MF2. Entre ce fil PM et la ligne — 9 V on dispose une résistance de 4.700 Ω .

Le fil C de MF2 est soudé sur la cosse C pour le support 2N483 (1). Son fil B est soudé sur la cosse B pour le transistor 2N483 (2). Sur le fil P de MF2 on soude : une résistance de 51.000 Ω qui va à la ligne — 9 V, une résistance de 33.000 Ω qui va à la ligne + 9 V et un condensateur de 10 nF qui aboutit à la cosse E du transistor 2N483 (2).

Sur la cosse E du transistor 2N483 on soude : une résistance de 2.200 Ω qui va à la ligne + 9 V, un condensateur de 10 nF qui va au fil PM de MF3 et un condensateur de même valeur dont l'autre fil est soudé sur la ligne VCA. Le fil C de MF3 est soudé sur la cosse C pour le transistor 2N483 (2). Entre le fil PM et la ligne — 9 V on soude une résistance de 2.200 Ω . Entre le fil N de MF3 et la cosse A on dispose un condensateur de 10 nF, et entre la cosse A et la ligne + 9 V on place une résistance de 4.700 Ω . La cosse K est reliée à une extrémité du potentiomètre de 5.000 Ω .

Entre la cosse B (vers pot.) et la cosse B pour le support 2N363 on soude un condensateur de 10 μ F. Sur la cosse B on soude une résistance de 100.000 Ω qui va à la cosse g et une de 42.000 Ω qui va à la ligne + 9 V.

Sur la cosse E relative au même transistor on soude une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 100 μ F allant tous deux à la ligne + 9 V. Sur la cosse C relative à ce transistor on soude une résistance de 4.700 Ω qui va à la ligne — 9 V et un condensateur de 10 μ F qui aboutit à la cosse B pour le support 2N633. Sur l'autre face de la plaque châssis on soude un condensateur de 40 nF entre la cosse C (2N363) et la cosse g.

Entre la cosse B du support 2N633 et la cosse e (— 9 V) on soude une résistance de 10.000 Ω . Sur la face représentée figure 3, on soude une résistance de 3.300 Ω entre cette cosse E et la cosse B' du HP.

Revenons à la face de la figure 2. Entre la cosse E pour le support 2N633 et la ligne + 9 V on soude une résistance de 120 Ω et un condensateur électrochimique de 100 μ F. Le primaire (P et P') du transfo de HP est branché entre la cosse C pour le 2N633 et la ligne — 9 V. Entre la cosse C et le boîtier du potentiomètre on soude un condensateur de 40 nF. On soude un condensateur de 100 μ F entre la cosse d et la ligne — 9 V.

Passons à la face représentée à la figure 3. Les fils du secondaire du transfo de HP sont soudés sur les cosses B et B' de la bobine mobile. On relie ensemble la cosse B de la bobine mobile la cosse + 9 V, la cosse c, la seconde extrémité du potentiomètre, une cosse de l'interrupteur et le boîtier du potentiomètre.

On soude les 5 supports de transistor sur les cosses destinées à les recevoir en tenant compte du fait que la broche du milieu correspond à la cosse B, la broche la plus rapprochée à la cosse E et la broche la plus éloignée à la cosse C.

On relie la cage 490 pF du CV à la cosse O du bloc et la cage 220 pF à la cosse A. Les cosses — B, E, PM et B du bloc sont raccordées aux cosses de même appellation de la plaque châssis. On soude la diode OA79 en respectant sa polarité ; le fil du côté repéré par un cercle ou un point doit être soudé sur la cosse K.

La liaison du bouchon de branchement de la pile se fait par un cordon souple à deux conducteurs. La broche — de ce bouchon est reliée à la cosse e (— 9 V) et la broche + à la seconde cosse de l'interrupteur. La prise antenne qui est prévue sur un côté de la mallette sera reliée au bloc lorsque le récepteur sera placé dans celle-ci.

Quelques observations utiles pour le câblage.

Les condensateurs électrochimiques étant polarisés il faut avoir soin lors de leur mise en place de respecter le sens indiqué sur les plans. Les condensateurs de 10 et 25 μ F et ceux de 100 μ F de découplage émetteur auront la même tension de service de 6 V, tandis que celui qui découple l'alimentation sera prévu pour 12 V. Les résistances

seront du type miniature 1/4 W. Le câblage sera fait le plus près possible de la plaque châssis, ceci étant valable aussi bien pour les connexions que pour les résistances et condensateurs. Si deux fils se croisent et risquent ainsi de venir en contact il est prudent de les protéger avec du souplisso.

Réglage et mise au point.

Comme toujours, après une vérification du câblage on procède à un essai sur stations. Si on constate un accrochage il faut inverser le branchement des fils S et S' du transfo de sortie sur les cosses B et B' du HP. Lorsque tout est satisfaisant, on passe à l'alignement. On retouche en premier lieu les trois transfos MF sur 453 kHz. Ensuite le CV étant fermé on règle le noyau oscillateur du bloc sur 520 kHz en gamme PO. Sur 1.600 kHz le CV ouvert, on règle les trimmers du CV. Sur 520 kHz on règle le bobinage PO du cadre. En gamme GO

il suffit de régler l'enroulement GO du cadre sur 160 kHz. Si l'accord PO de l'oscillateur est correct, l'accord GO doit l'être également.

En position antenne, on règle le bobinage « Acc PO » du bloc sur 520 kHz, puis celui acc GO sur 160 kHz. Pour ce réglage il faut injecter le signal HF sur la cosse antenne du bloc. Pour se mettre en position antenne il faut enfoncer deux touches soit Ant + PO soit Ant + GO.

A. BARAT.

L'EMPLOI DES "THYRATRONS" SOLIDES

Par Roger DAMAN, ingénieur E.S.E.

Dans un récent article, nous avons exposé les propriétés des « thyratrons solides » — et des « transistors unijonctions ». Les deux dispositifs utilisent les propriétés des semi-conducteurs et peuvent fournir une association des plus intéressantes. C'est précisément de cette combinaison qu'il sera question dans l'article qu'on trouvera ci-dessous.

Les applications industrielles de ces dispositifs ne sont pas encore très nombreuses — pour la simple raison qu'ils sont encore très peu connus. Mais on peut être certain que ces applications se développeront de plus en plus. Nous pensons même que l'intérêt des résultats obtenus peut amener une orientation nouvelle de l'électrotechnique.

En effet, ces redresseurs, dont le rendement peut dépasser 99%, permettent l'alimentation en courants alternatifs des moteurs normalement prévus pour le courant continu et, non seulement de conserver toute leur souplesse, mais encore d'y ajouter certains avantages.

La réalisation de certains « asservissements » devient très simple.

Des dispositions peuvent naturellement se transposer dans des domaines qui intéressent plus spécialement les lecteurs de « Radio-Plans » : celui des modèles réduits, par exemple.

Rappel des propriétés du « thyatron solide ».

Nous rappelons sur la figure 1 le principe et la représentation symbolique d'un thyatron « solide ». C'est en principe, un monocristal de silicium comportant quatre régions successives.

La première région « N » (c'est-à-dire à porteurs de charge négatif) est l'anode.

Sur la région « P » qui suit immédiatement la cathode a été placé un contact ohmique. Cette liaison constitue l'électrode d'allumage ou de seuil (en anglais : gate — qui a le même sens).

On sait qu'une jonction, c'est-à-dire la juxtaposition dans un même monocristal, d'une région N et d'une région P ne laisse passer le courant que dans un seul sens, qui est le sens direct. Il faut, pour cela, que le courant passe de la région P à la zone N, c'est-à-dire que le pôle positif

de la source soit relié du côté P (fig. 2 a).

Dans ces conditions, la résistance équivalente de la jonction est très faible. En pratique, elle est inférieure à 1Ω .

Dans l'autre sens (fig. 2 b) le courant ne passe pas. Le très faible courant de fuite dépend de la température. Avec une jonction au silicium il se chiffre pratiquement en microampères.

Toutefois, si la tension inverse appliquée est élevée, on peut assister au claquage de la jonction. La résistance équivalente devient brusquement très faible. Mais si les limites de dissipation de puissance n'ont pas été dépassées, la résistance inverse se rétablit immédiatement dès que le courant cesse de traverser la jonction.

D'après cela il est facile de comprendre qu'un élément comme celui qui est représenté figure 1 a ne laisse passer le courant ni dans un sens, ni dans l'autre.

Toutefois, l'anode étant positive et la cathode négative, il suffit d'appliquer une brève impulsion positive sur l'électrode de commande pour que la résistance équivalente devienne pratiquement nulle.

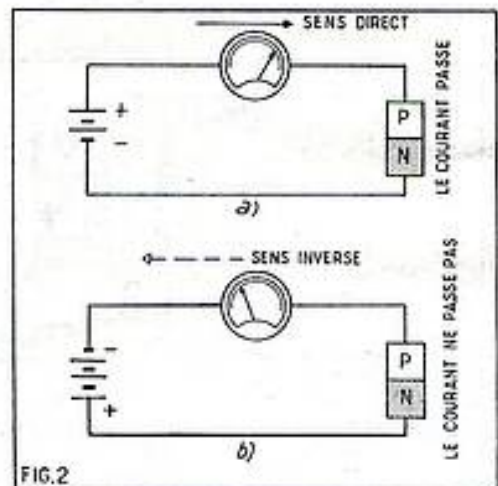


FIG. 2. — a) La résistance équivalente est pratiquement nulle. b) La résistance équivalente est pratiquement infinie.

Quand cet « amorçage » a été provoqué, le système demeure en état de conduction aussi longtemps que le courant direct circule. Pour que l'électrode de commande retrouve son pouvoir de contrôle il faut que le courant s'annule pendant 10 ou 20 μs , c'est donc bien comparable à un thyatron, ou d'une manière plus exacte à un ignitron.

Rappel sur le transistor unijonction.

La figure 3 a reproduit la disposition interne d'un transistor « unijonction » — et la figure b — sa représentation symbolique. C'est un dispositif qui ne permet pas d'obtenir l'amplification comme un transistor ordinaire mais qui est spécialement bien adapté pour produire des oscillations dites de « relaxation » — c'est-à-dire des impulsions, des dents de scie, etc... Le transistor unijonction est constitué par une barre de silicium monocristallin N

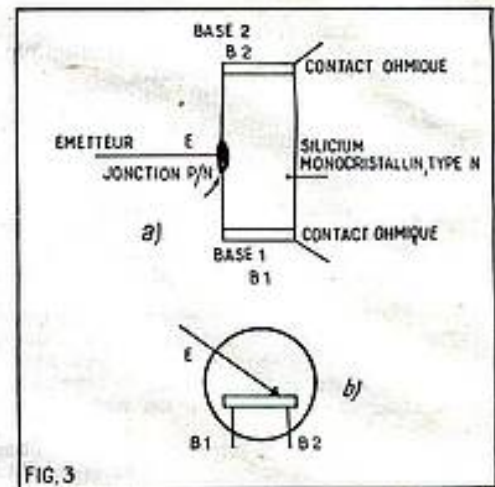


FIG. 3. — a) Constitution d'un transistor unijonction. La base est constituée par une barre de silicium monocristallin, type N. Les deux liaisons de base correspondent aux deux extrémités. L'émetteur est une jonction PN — disposée d'une manière non symétrique. b) Représentation symbolique.

munie de deux contacts ohmiques aux deux extrémités — qui correspondent aux deux bases.

Une jonction P-N est disposée entre la moitié de la barre et la base B2, sa liaison constitue l'émetteur.

Quand on applique (fig. 4) une tension entre les deux bases, on provoque une répartition régulière du potentiel parce que le monocristal se comporte comme une simple résistance ohmique. Ainsi le point E se trouve porté à une certaine potentiel positif par rapport à B1.

En appliquant à l'émetteur un potentiel positif par rapport à B1 on constate que l'intensité d'émetteur est très faible pour les valeurs faibles. C'est la branche AB de la figure 5. Ce résultat est normal puisque, dans ces conditions, la jonction P-N d'émetteur est inversement polarisée.

Mais tout change brusquement quand la tension en E atteint la valeur qui correspond au point B — c'est-à-dire quand la jonction d'émetteur cesse d'être inverse-

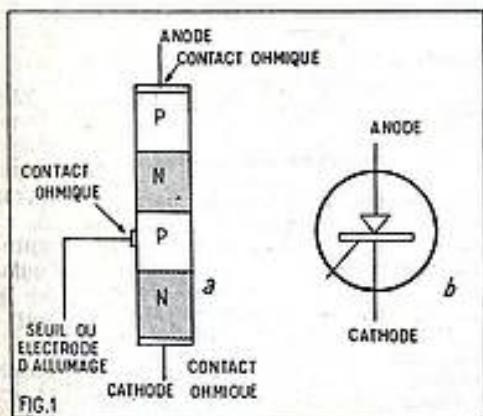


FIG. 1. — a) Constitution d'un redresseur à électrode de commande. C'est un élément diode à quatre couches avec une électrode supplémentaire. Le courant ne circule que si le sens de la tension est convenable et si un signal positif de quelques microsecondes a été appliqué sur l'électrode d'allumage. b) Représentation symbolique.

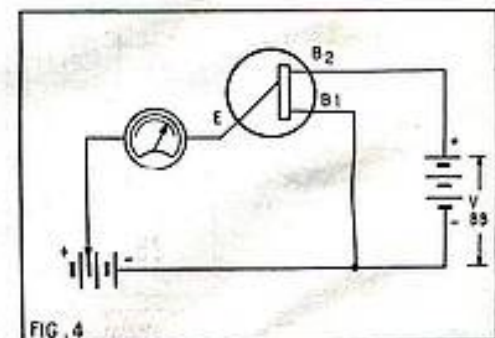


FIG. 4. — Relevé de la caractéristique d'un transistor unijonction.

ment polarisée. Le point B est le point d'amorçage. Le point C est le point de « Vallée ». Entre B et C — la résistance est négative. Au-delà du point C la résistance redevient positive.

Oscillateur d'allumage pour un thyatron solide.

Le circuit de la figure 6 peut donner des pointes d'intensité de grande amplitude et de faible durée qui sont particulièrement bien adaptées à l'amorçage d'un redresseur à électrodes de commande. Analysons le fonctionnement.

La source V maintient entre les deux bases une différence de potentiel déterminée. Le condensateur C se charge avec une rapidité qui dépend essentiellement de la constante de temps $C \times R_2$. Quand la tension atteint la valeur de pointe (fig. 5) le transistor s'amorce brusquement et provoque la décharge très rapide de C dans le circuit de B1 en produisant une pointe d'intensité.

Si la valeur de R1 est assez grande pour maintenir le point de fonctionnement dans la région BC (résistance négative) après la décharge du condensateur, le transistor se bloque de nouveau et un autre cycle se produit.

La fréquence de relaxation peut être réglée en faisant varier la résistance R1. La résistance R2 est prévue pour corriger

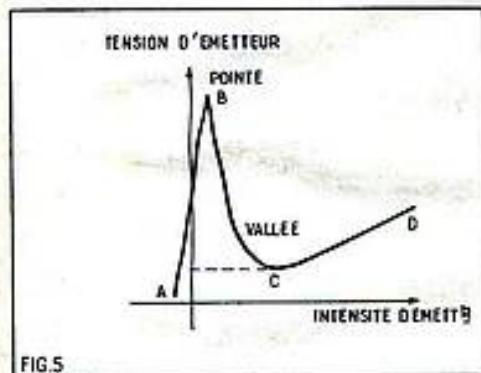


FIG. 5. — Caractéristique d'un transistor unijonction :
En B — La « pointe ».
En C — La « vallée ».
La région BC correspond à une résistance négative.

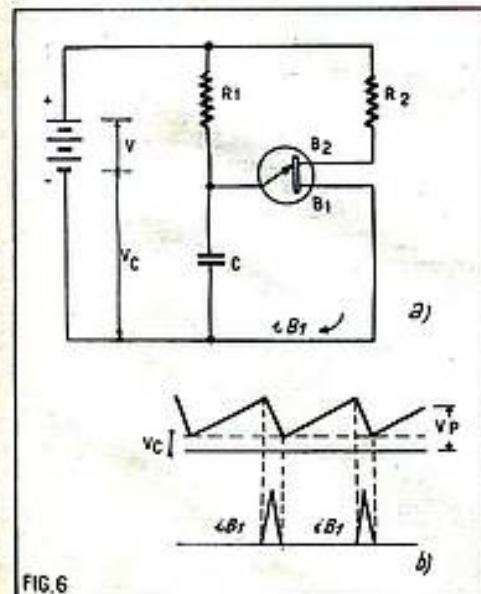


FIG. 6. — Oscillateur en dents de scie équipé d'un transistor unijonction.

les variations de la résistance interbase RBB avec la température.

La durée d'impulsion d'intensité dans le circuit de base B1 est de quelques microsecondes. L'amplitude dépend de la tension d'alimentation et du transistor. Elle peut être réglée entre quelques milliampères et plusieurs centaines de milliampères en choisissant correctement la valeur de C.

Cette impulsion d'intensité est dans le sens convenable — en reliant l'électrode d'allumage entre B1 et la masse.

Un schéma de réalisation.

La fréquence fournie par un oscillateur à relaxation n'est jamais stable. La moindre variation de tension d'alimentation a une influence sur la fréquence. Or, pour obtenir un contrôle efficace de la puissance redressée il faut assurer une synchronisation absolue entre l'alimentation en courant alternatif et les impulsions de commande fournies par le relaxateur.

C'est précisément ce qui a été réalisé dans le montage complet de la figure 7.

Cette synchronisation est obtenue par l'intermédiaire du transistor Q1 et des éléments diodes D1, D2, D3, D4.

L'élément diode D3 bloque le fonctionnement du transistor Q1 dès que l'anode d'un des deux redresseurs SCR1 ou SCR2 devient positive par rapport aux cathodes. Ainsi le condensateur C peut se charger et provoquer ainsi l'amorçage du tran-

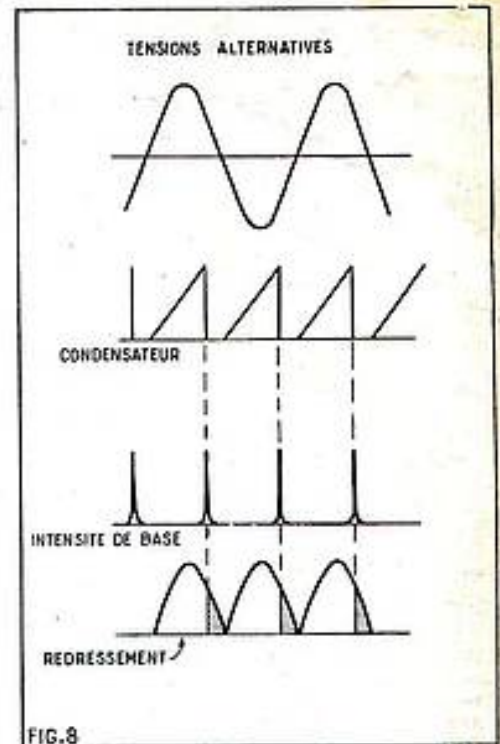


FIG. 8. — Forme des courants et tensions dans le montage de la figure 7.

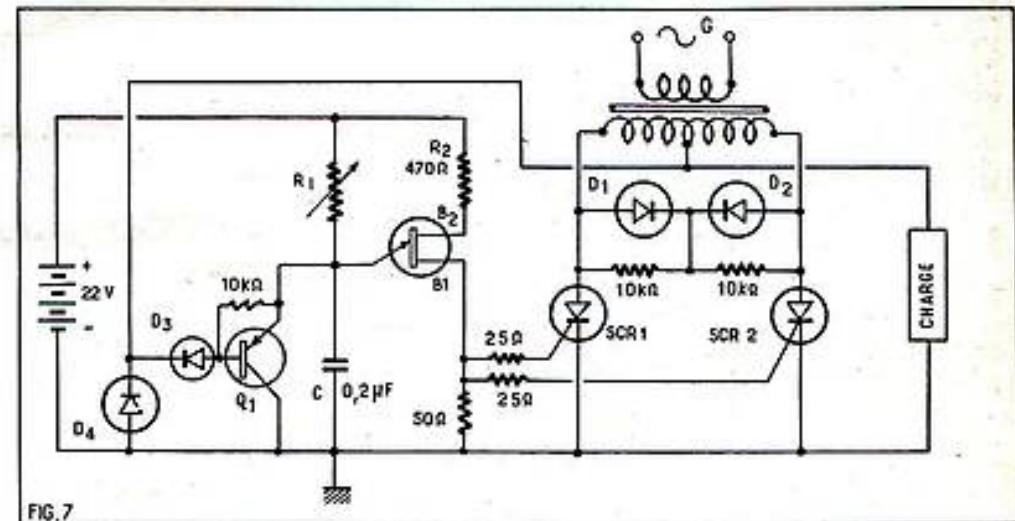


FIG. 7. — Un redresseur à puissance variable.

sistor unijonction dont l'anode est positive à ce moment-là.

Aussitôt après l'amorçage, la chute de tension dans le redresseur tombe à une valeur d'environ 1 V. C'est alors qu'intervient le transistor Q1 pour limiter la valeur de la tension d'émetteur du transistor unijonction Q2 et empêcher un second amorçage pendant cette même demi-période.

Les mêmes actions se produisent pendant l'autre alternance de signe contraire.

La manœuvre de la résistance R permet pratiquement de faire varier l'angle d'allumage entre 0 et 180° — c'est-à-dire entre une puissance nulle et le maximum de puissance que peuvent fournir les redresseurs.

Il est tout à fait inutile de stabiliser la tension d'alimentation du dispositif d'allumage (22 V dans le cas de la figure 7).

En effet, une modification de cette tension affecte à la fois la position de la « crête » de la caractéristique du transistor unijonction et la vitesse de charge du

condensateur. Mais ces deux actions jouent en sens opposé et une compensation pratiquement parfaite s'établit d'elle-même.

Système d'asservissement.

Le système précédent permet de faire varier manuellement la puissance transmise à un organe électrique quelconque : moteur, système d'éclairage ou de chauffage, etc... Il suffit, pour cela, de manœuvrer simplement la résistance variable R2.

Mais la tendance actuelle est à l'automatisme (ou, si vous préférez, à l'automatisme...). Il s'agit alors de remplacer le réglage manuel par une correction automatique.

Par exemple : on veut que la vitesse d'un moteur se maintienne constante en dépit des variations de puissance qu'il produit. En d'autres termes, on veut asservir la vitesse au couple moteur.

Pour obtenir ce résultat il suffit que la variation de vitesse si petite soit-elle — ait pour effet la production d'un signal

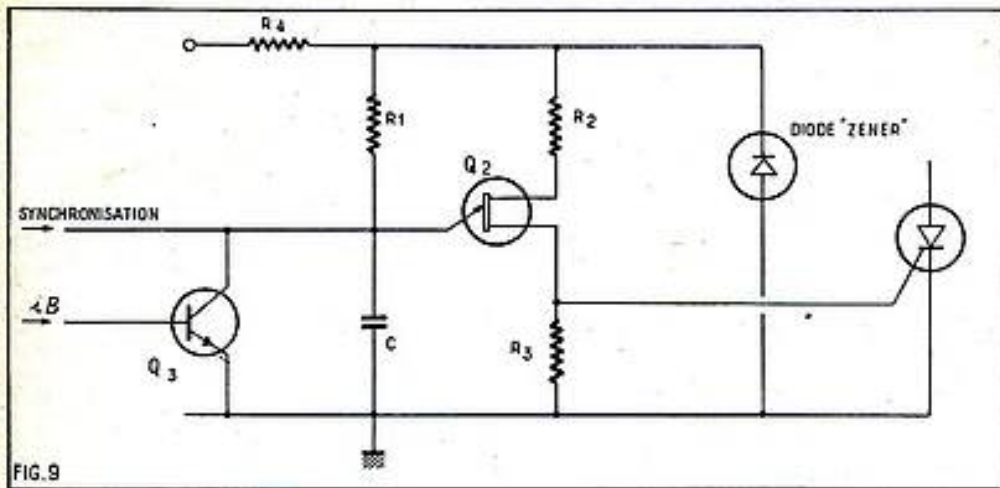


FIG. 9. — Commande électronique du redressement par un transistor NPN (Q3). Le gain en puissance atteint 100 millions.

électrique et réagisse ainsi sur la vitesse. Le schéma indiqué sur la figure 9 permet d'obtenir une commande électrique de l'angle de phase. On utilise pour cela un transistor supplémentaire du type NPN Q3 qui apporte son propre gain au circuit et qui est placé en parallèle avec le condensateur de charge C — commandant le transistor unijonction Q2.

Quand le transistor Q3 est bloqué, c'est-à-dire quand son courant de base i_B est nul, tout se passe comme s'il n'existait pas. Mais si une tension positive est appliquée à la base, le courant collecteur est multiplié par le bêta du transistor — c'est-à-dire par le coefficient d'amplification en intensité (émetteur à la masse) qui est généralement compris entre 30 et 90. En conséquence le condensateur, C se charge moins vite puisqu'une partie du courant traversant R1 est dérivé dans le circuit du transistor Q3. Il y a donc nécessairement un retard de l'angle d'allumage.

Un exemple précis.

Le système est d'une extrême sensibilité. Il suffit d'une très petite variation de

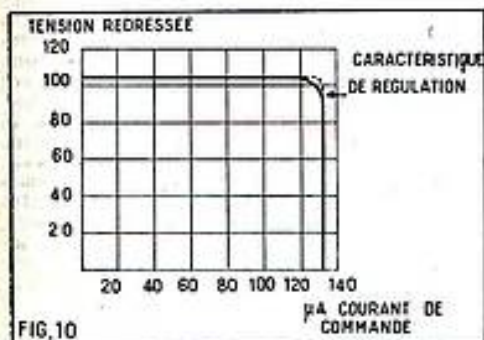


FIG. 10. — Caractéristique de régulation du montage figure 11.

courant de commande pour que la puissance de sortie du redresseur varie depuis zéro jusqu'au maximum.

Les chiffres sont très éloquentes. Une notice de la General Electric — citant un article de F.W. Gutzwiller auquel nous empruntons un certain nombre de précisions donne les indications suivantes :

Il s'agit d'un redresseur diphasé — équipé de deux redresseurs General Electric type C 35 — alimenté sous 127 V 60 périodes fournit 32 ampères — ce qui correspond

FIG. 12. — Montage de redresseur à anode commune.

La caractéristique de régulation est reproduite sur la figure 10.

Montage régulateur.

Le montage correspondant à la remarquable caractéristique de régulation reproduite sur la figure 10 — correspond à la figure 11.

Alors le montage de la figure 11 dont le fonctionnement est identique à celui du montage de la figure 7. Toutefois, ici, la tension de sortie est maintenue automatiquement constante quelle que soit la puissance empruntée par la charge.

Ce résultat est obtenu de la même manière que dans l'alimentation stabilisée de petite puissance. L'élément de référence est, ici, un élément diode de Zener.

Montage redresseur à anode commune.

Dans les montages redresseurs précédents les cathodes des deux redresseurs

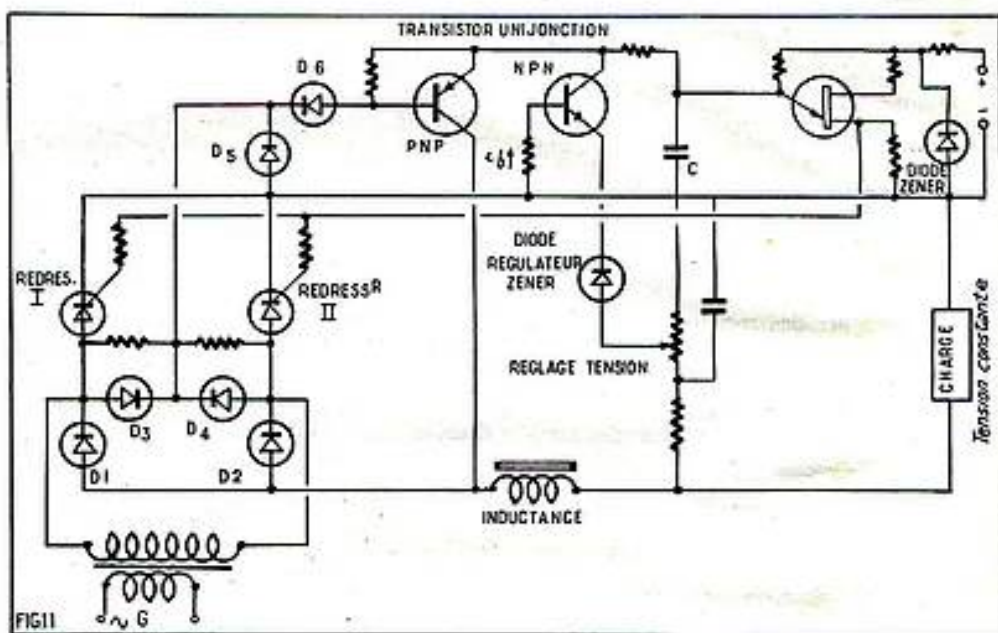


FIG. 11. — Alimentation stabilisée de grande puissance.

à environ 3,5 kW. Il suffit d'une variation de $3 \mu A$ dans le circuit de commande pour faire passer la puissance de 3,5 kW à zéro. Si l'on exprime ce résultat sous forme d'un « gain en puissance » — on peut dire que celui-ci dépasse 100 millions (soit 80 dB).

étaient reliées ensemble. On peut — à partir d'un secteur électrique, vouloir obtenir une tension continue de polarité opposée.

Dans ce cas, on peut utiliser le montage à anode commune. La seule difficulté qui

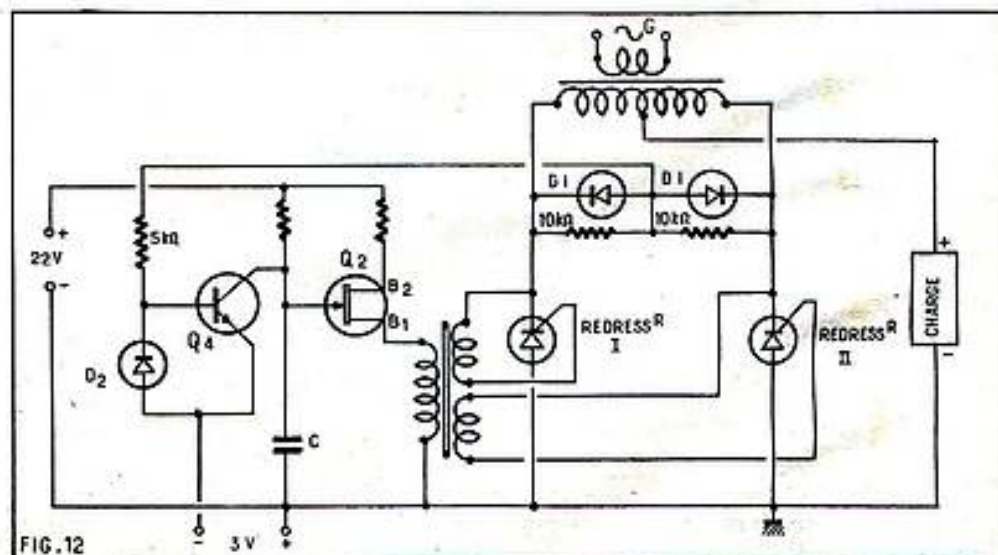


FIG. 12

se présente est alors l'alimentation de l'électrode de contrôle laquelle — étant en relation avec la cathode, n'est plus au potentiel de la masse. Pour transmettre le signal d'allumage on utilise alors de petits transformateurs.

La transposition du montage de la figure 7 conduit ainsi au montage de la figure 11.

Commande complète de la marche d'un moteur.

Les circuits précédents peuvent s'adapter sans difficulté au contrôle complet de la marche d'un moteur. Il faut entendre par là que le système remplace tous les organes de réglage, de vitesse, de démarrage, ou d'inverseur de marche. On peut provoquer ainsi le démarrage du moteur dans un sens ou dans l'autre, sans à-coup mécanique ni électrique, régler ce moteur à une vitesse quelconque en lui faisant fournir un couple déterminé.

Pour obtenir la marche en avant ou en arrière, on agit tout simplement sur le sens du courant qui circule dans l'induit. Il va sans dire que l'inducteur doit être alimenté séparément. Dans le cas d'un petit moteur, ce dernier peut être remplacé tout simplement par des aimants permanents.

Pour obtenir, à volonté, des courants redressés dans un sens, ou dans l'autre, à partir d'une même source de courant alternatif, il faut utiliser deux groupes de redresseurs, l'un à cathode commune, l'autre à anode commune.

Nous reproduisons un schéma sur la figure 13.

On notera que des redresseurs en opposition sont branchés en parallèle sur les demi-secondaires. Avec des redresseurs du modèle ordinaire, cette disposition se traduirait par un court-circuit. Mais il s'agit ici de redresseurs à électrodes de commande qui peuvent supporter la tension inverse dans les deux sens et qui ne deviennent conducteurs, dans le sens normal, qu'au moment où une impulsion de polarité convenable est appliquée à l'électrode de commande.

Quand l'impulsion de commande fournie par le transistor unijonction Q1 atteint R2 et R3 — une tension positive atteint le point A. Si l'impulsion de commande, fournie cette fois par Q3, atteint R1 et R4, c'est une tension négative qui apparaît

FIG. 13. — Alimentation d'un inducteur de moteur par un ensemble de redresseurs.

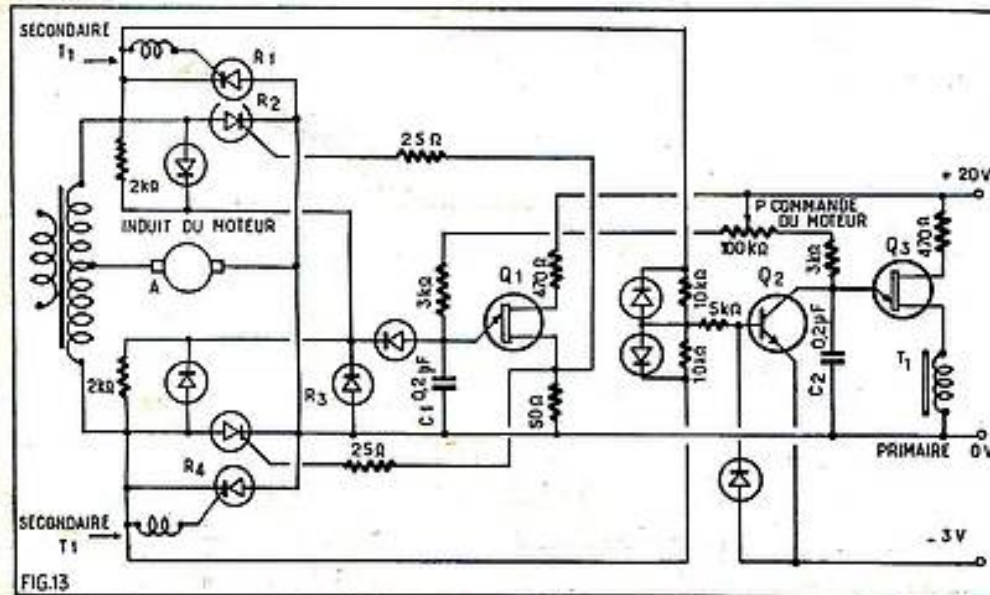


FIG. 13

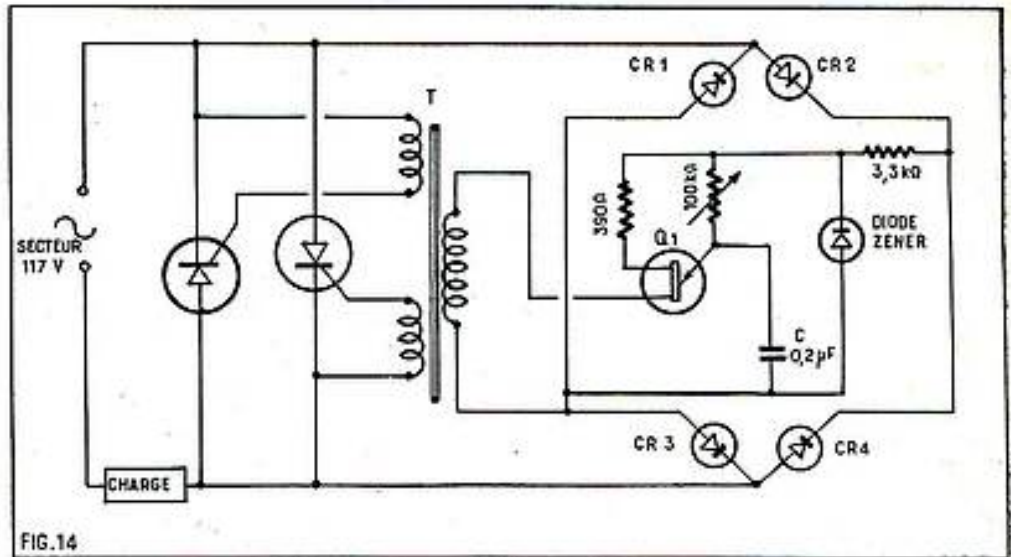


FIG. 14

FIG. 14. — Commande graduelle d'éclairage ou de température.

au point A — et le sens de rotation du moteur est — par conséquent — inversé.

Quand le curseur du potentiomètre de commande P est placé au milieu de sa course, aucun des redresseurs n'amorce et — par conséquent le moteur demeure au repos.

En déplaçant le curseur vers la droite, on provoque une augmentation de vitesse de charge de C1 — placé dans le circuit d'émetteur du transistor unijonction Q1. Dans ces conditions un signal apparaît qui provoque l'amorçage des redresseurs à électrode de commande R2 et R3. Toutefois, le moment d'amorçage correspond à la fin de l'alternance et la puissance redressée est très faible.

La valeur de P doit être choisie de manière que l'extrémité de la course corresponde au maximum de puissance redressée, c'est à-dire à un amorçage se produisant tout à fait au commencement de l'alternance.

Les mêmes phénomènes se produisent quand le curseur du potentiomètre est déplacé vers la droite. C'est alors l'autre transistor unijonction et l'autre groupe de redresseurs qui sont mis en action.

Le système de la figure 13 est prévu avec commande manuelle. On peut remplacer facilement celle-ci par un asservissement. En d'autres termes la commande peut être effectuée par l'intermédiaire

d'une grandeur quelconque. C'est ainsi par exemple, que le déplacement du curseur de potentiomètre peut être commandé directement par un déplacement mécanique ou électrique.

Commande graduelle d'éclairage.

Dans les studios de télévision ou prise de vue cinématographique, dans les théâtres, on est souvent amené à réaliser une commande graduelle de l'éclairage, dans le but d'obtenir certains effets. La solution la plus généralement adoptée consiste à placer une résistance variable en série avec les lampes du type à incandescence. Cette solution simpliste ne manque pas seulement d'élégance — elle comporte aussi des inconvénients beaucoup plus graves.

En effet, il s'agit souvent d'absorber un nombre respectable de kilowatts. Cette puissance « dissipée » apparaît nécessairement sous forme de chaleur. Il faut donc obligatoirement évacuer les calories produites sous peine d'observer une dangereuse montée de la température. Pour la même raison, les rhéostats utilisés sont terriblement encombrants. Si l'on ne veut pas que la lumière varie par « saccades » très apparentes, il faut disposer d'un très grand nombre de « plots ». Enfin, le système n'est pas économique puisque les kilowatts transformés en calories sont nécessairement passés par le compteur électrique.

Un exemple de réalisation.

Pour résoudre le problème posé, on peut avoir recours à des solutions qui sont moins compliquées que les précédentes. C'est ainsi, par exemple, qu'on peut supprimer toute alimentation séparée du secteur électrique — en empruntant les tensions de fonctionnement du système de régulation à un groupe de redresseurs de faible puissance montés en « pont ».

Nous reproduisons le schéma sur la figure 14.

Le système de commande est alimenté en courant continu par le pont constitué par les redresseurs CR1, CR2, CR3, CR4.

Mais on peut voir que ce « pont » est alimenté en série avec la charge. Il ne fournirait donc pas une alimentation à tension constante au système de commande. Pour éviter les inconvénients qui pourraient en résulter, le transistor unijonction Q1 est alimenté à tension constante par l'intermédiaire d'un élément Zener régu-

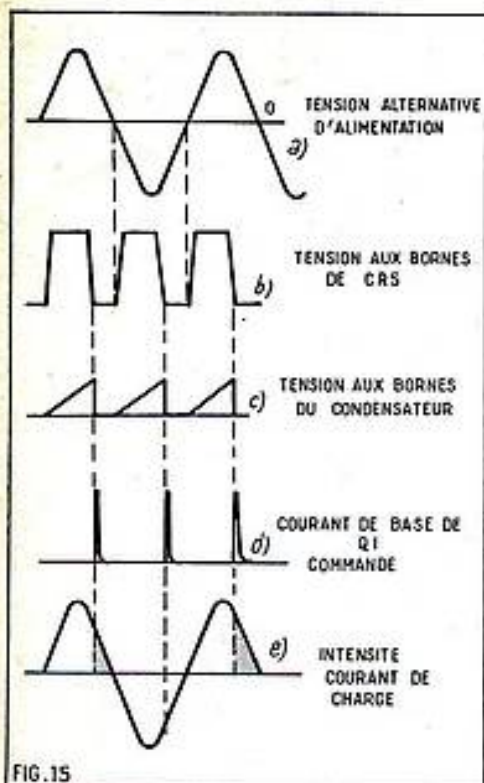


FIG. 15. — Forme des courants et tensions dans le montage figure 14.

lateur qui est CR5. Les conditions d'allumage des redresseurs de commande, c'est-à-dire la position de phase des impulsions devient aussi indépendante de la tension de sortie.

L'allumage est déterminé par l'amorçage du transistor Q1, lequel, à son tour, dépend de la tension de charge du condensateur de $0,2 \mu\text{F}$ C. L'impulsion produite provoque la conduction du redresseur dont l'anode est positive à ce moment-là. On peut voir, en effet, que les deux redresseurs sont montés en parallèle, ou, plus exactement, en opposition. Ils reçoivent simultanément les impulsions d'allumage déterminées par l'amorçage du transistor unijonction.

La chute de tension en charge dans les redresseurs unijonction tombe à une valeur d'environ 1 V aussitôt après l'amorçage. En conséquence le condensateur C est maintenu déchargé jusqu'au moment où la tension s'inverse. Les mêmes faits peuvent alors se reproduire.

On peut remarquer que la charge n'est pas alimentée en courant continu. Elle reçoit des impulsions alternativement positives et négatives dont la durée est variable. Les formes des courants et tensions sont indiquées sur le diagramme de la figure 15.

Commande de température.

Il s'agit de contrôler et de régler la température d'une enceinte (étude, réservoir de liquide, etc...) ou d'un four à une valeur donnée. Le même système est applicable. Les résistances chauffantes prennent alors la place de la charge.

Mais il faut alors asservir le courant de charge du condensateur C à la température. On peut utiliser le procédé extrêmement sensible déjà décrit plus haut. On monte en parallèle avec le condensateur C un transistor de commande dont le courant de base est fourni par le dispositif sensible à la température : une thermistance, un thermo-couple, etc...

L'élément sensible est monté dans un « pont ». Le moindre défaut d'équilibre réagit sur le transistor de commande. Il est inutile de passer par l'intermédiaire d'un amplificateur car le système permet d'obtenir directement des gains en puissance de 80 dB (c'est-à-dire cent millions).

Emploi dans les servo-mécanismes.

Nous avons déjà eu l'occasion d'étudier ici le principe des servo-mécanismes. Nous ne reviendrons donc pas sur la question. Nos lecteurs pourront se reporter aux articles déjà publiés. Nous nous bornerons donc à fournir quelques exemples d'emploi des redresseurs contrôlés dans cette branche de la technique.

Dans ce domaine, on utilise couramment des générateurs de courant dont les conducteurs sont constitués de deux groupes de bobinages ou, ce qui revient au même, comportent une prise médiane. Il est ainsi possible d'exciter la machine dans un sens ou dans l'autre et de lui faire produire une tension de polarité variable. On emploie des embrayages magnétiques.

Le dernier schéma que nous donnons figure 16 convient pour ces deux cas particuliers.

La mise en action du servo-mécanisme est déterminée par la position relative des curseurs des deux potentiomètres P1

et P2. Si ces deux potentiomètres occupent des positions homologues, aucune tension alternative n'apparaît entre les extrémités de T1.

Notons que, en pratique, on pourra remplacer ces deux potentiomètres par des « indicateurs d'erreurs » (voir article déjà cité) qui donnent des informations beaucoup plus précises.

La disposition doit être telle que lorsqu'on place P2 dans une certaine position, P1 vient se mettre immédiatement vers la position correspondante, entraîné par le servo-mécanisme dont il est solidaire.

Examinons maintenant comment ce résultat peut être obtenu.

Les deux redresseurs à électrode de commande Rdc1 et Rdc2 alimentent respectivement les deux inducteurs ou les deux enroulements d'un embrayage magnétique. Leur excitation se traduit donc par la mise en mouvement du système asservi dans un sens pour Rdc1 et dans l'autre sens pour Rdc2.

Les impulsions de commande sont fournies par le transistor unijonction Q2 — monté de la manière déjà décrite plus haut. En parallèle avec le condensateur C est prévu, le transistor de commande NPN Q1.

Nous avons déjà expliqué qu'il suffit d'un courant de base de quelques microampères pour agir sur la vitesse de charge du condensateur C.

Or, le courant de base est fourni par l'enroulement secondaire du transformateur T2 — dont le primaire reçoit précisément le signal d'erreur. Le signal d'erreur est converti en courant de base, par redressement.

L'ensemble de commande est alimenté en courant continu — stabilisé obtenu par redressement du courant alternatif d'alimentation (redresseur Rd1) et par filtrage (condensateur de $40 \mu\text{F}$).

L'apparition d'un signal d'erreur se traduit par l'excitation soit de l'enroulement 1, soit de l'enroulement 2 suivant le signe de l'erreur. Le servo-mécanisme se met en mouvement. Il en résulte une diminution du signal d'erreur. Quand celui-ci est nul, aucun des redresseurs n'amorce et le mouvement cesse.

L'ajustement du zéro s'effectue au moyen d'un potentiomètre de 400Ω .

FIG. 16. — Schéma d'un servo-mécanisme.

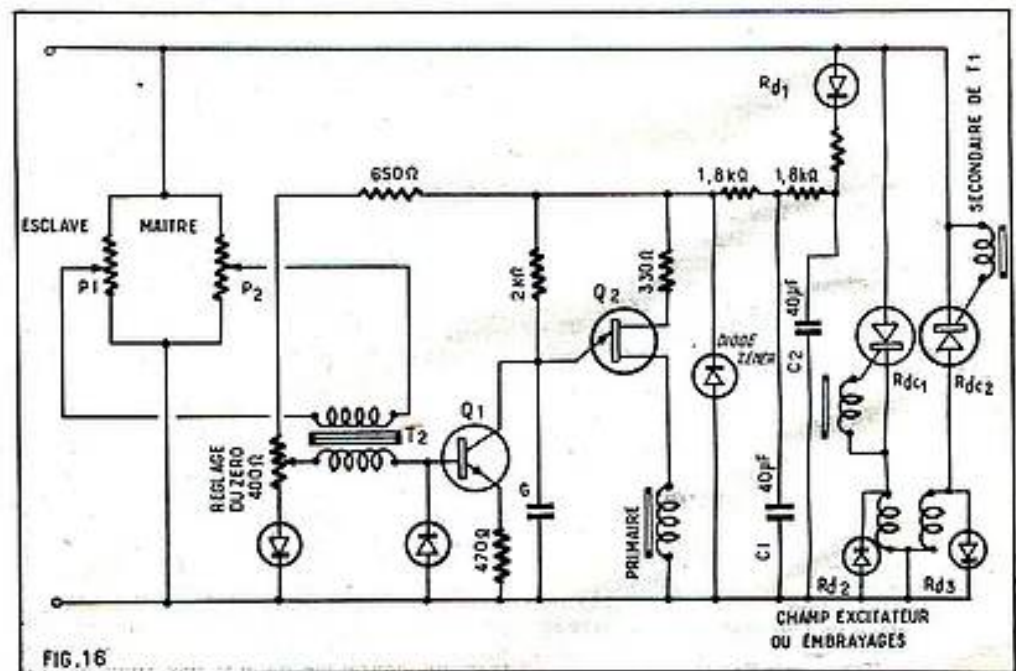


FIG. 16

Évitez les échecs et la médiocrité en lisant
LA PHOTOGRAPHIE
A LA
PORTÉE DE TOUS

Par Pierre DAHAN

Un volume de 144 pages et 80 illustrations

Grâce à sa documentation complète sur les appareils, les prises de vues, les temps de pose, l'installation du laboratoire, les accessoires, les agrandissements, les formules des différents types de révélateurs, fixateurs, renforçateurs, etc., etc., cet ouvrage sera votre guide indispensable pour obtenir des résultats impeccables.

PRIX : 2 NF

Ajoutez pour frais d'envoi 0,30 NF et adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10, en utilisant la partie correspondance de la formule du chèque.

Où demandez-le à votre libraire qui vous le procurera (Exclusivité Hachette.)

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 152 DE JUIN 1960

- Amplificateur de puissance mécanisme de la contre-réaction.
- Récepteur reflex équipé de 4 transistors OC44 - OA70 - OC72 (2) RW de Trafic.
- Téléviseur 12 canaux 6BQ7A - 6U8EF85 - EF80 (3) - EL83 - ECL80 - EL83 - EY82 - EBF80 - ECL82 (2) - ECL80.
- Téléviseurs à transistors.
- Voltmètre électronique.
- Récepteur portatif à 7 transistors - 36T1 - 96ST1 (2) - 941 (2).
- Adaptateur secteur pour poste à transistors.
- Les posemètres photographiques.

N° 151 DE MAI 1960

- Amplificateur de basse fréquence très HF.
- Le Wavemeter classe D n° 1.
- Récepteur changeur de fréquence équipé de 4 lampes - 6AJ8 - 6BA6 - 6AV6 - 6BQ5 - EM81 - EZ80.
- Récepteur piles-secteur à transistors - 37T1 - 36T1 - 35T1 - 991T1 - 941T1 (2).
- Electrophone stéréophonique stéréophonique ECC83 (2) - EL84 (3) - EZ81 (2).
- Téléviseur à transistors.

N° 150 D'AVRIL 1960

- Pratique de la modulation de fréquence.
- Adaptateur FM permettant la réception des émissions FM stéréophoniques - ECC85 - EF89 (2) - 6AL5 - EM84 - EZ80 - ECF80.
- Améliorations des réceptions TV.
- Ensemble stéréophonique.
- Changeur de fréquence 4 lampes + la valve ECH81 - 6AV6 - EL84 - EZ80.
- Récepteur portatif 7 transistors muni d'une prise antenne auto OC44 - OC45 (2) - OC71 (2) - OC72.
- Mise au point des récepteurs de trafic.

N° 149 DE MARS 1960

- Récepteur universel à transistors SFT108 - SFT106 - SFT107 - SFT153 - SFT121 (2).
- Vérification et amélioration des antennes TV.
- Electrophone stéréophonique ECC82 - EL84 - ECC83 - EZ81.
- Le WS19.
- Changeur de fréquence 4 lampes Noval + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM80 - EZ80.
- Récepteurs de trafic.
- Un super vraiment réduit.

N° 148 DE FÉVRIER 1960

- Réception de la modulation de fréquence.
- Récepteur et appareils de mesure.
- Récepteur changeur de fréquence ECH81 - EBF80 - 6BA6 - 6BM5 - EM80 - EZ80.
- Récepteur AM-FM à ampli BF bicanal EF85 - (2) - EL84 - ECH81 - EB91 - BFB80 - 5Y3GB.
- Electrophone stéréophonique ECC83 - EL84 - EZ81 - ECC83 - EL84.
- Réalisation d'un posemètre à cellule photovoltaïque.

1.20 NF le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presse.

L'AMATEUR ET LES SURPLUS

par J. NAEPELS

Vers quels récepteurs surplus, le débutant doit-il s'orienter ?

Façon très simple de rendre sélectifs BC-454 et BC-455

Accouplez le BC-453 au R-61

S'il est une chose particulièrement désolante, c'est bien la propension des lecteurs les moins expérimentés à se jeter sur les appareils surplus dont ils n'ont aucune chance de parvenir à tirer parti. Le courrier des lecteurs est tristement édifiant à cet égard. Pourtant, Dieu sait si depuis six ans que nous tenons cette chronique nous n'avons pas ménagé les avertissements et mises en garde à leur intention ! Par exemple, lorsque nous avons traité de l'émetteur-récepteur Fug-16, nous avons lourdement insisté sur le fait que sa partie réception n'était intéressante que comme moyenne fréquence variable derrière un convertisseur pour ondes métriques ou centimétriques et que sa partie émission ne valait que pour la récupération des pièces. Il n'empêche que depuis lors nous recevons constamment des lettres nous demandant, en des termes fort révélateurs de l'incompétence de leurs auteurs, comment transformer l'appareil en émetteur-récepteur de trafic pour toutes les bandes décimétriques. Que dire des innombrables demandes concernant les « IFF » et autre matériel inutilisable du même ordre ! L'amateur novice a malheureusement assez souvent la bourse aussi maigre que ses connaissances aussi se laisse-t-il aisément séduire par les prix alléchants annoncés pour de tels appareils, pourtant encore beaucoup trop chers pour ce qu'il lui sera possible d'en tirer. Nous ne voulons pas épiloguer sur certaines publicités fallacieuses, ni surtout sur certains articles qui ne sont que des publicités déguisées et dont les auteurs se moquent totalement de ce que leurs lecteurs pourront faire des appareils qu'ils vantent une fois qu'ils les auront achetés. Naturellement, les amateurs déçus leur écrivent pour demander des explications. N'obtenant pas de réponse, ils se tournent en désespoir de cause vers *Radio-Plans*. Notre courrier « surplus » se trouve ainsi encombré de S.O.S. sans espoir relatifs à des appareils dont, pour de bonnes raisons, nous n'avons pas voulu parler. Cela représente une perte appréciable d'un temps qui pourrait être plus utilement employé. D'autre part, nos réponses à de telles lettres ne peuvent être que d'un maigre secours à leurs auteurs car il nous est manifestement impossible de faire de chacune d'elles un véritable article accompagné de schémas. Il est donc absolument inutile de nous écrire au sujet d'appareils ayant fait l'objet d'articles dans d'autres revues et sur lesquels nous n'avons rien publié.

Le récepteur « surplus » du débutant.

Il importe tout d'abord de définir ce que nous entendons par « débutant ». Nous ne pensons nullement au bricoleur ayant réussi à monter un poste à galène ou même un vague récepteur de radiodiffusion à lampes en suivant un plan de câblage. Celui-là n'a pas une expérience suffisante pour pouvoir s'attaquer aux surplus et nous ne saurions trop lui conseiller de n'y pas toucher. Le

débutant auquel nous faisons allusion est celui qui a déjà acquis suffisamment d'expérience théorique et pratique pour pouvoir réaliser un récepteur superhétérodyne de radiodiffusion en ayant pour seul guide un simple schéma de principe et qui éprouve le besoin de réaliser un récepteur de trafic pour pouvoir écouter les amateurs sur ondes courtes. Pourvu du schéma et du matériel convenables, un tel amateur peut parvenir à câbler à peu près convenablement un tel récepteur mais le résultat a cependant de fortes chances de ne pas être brillant. En effet, ce qui compte avant tout, c'est la mise au point, qu'il n'arrivera pas à réaliser faute d'instruments et, plus encore, d'expérience des problèmes particuliers aux ondes courtes.

La vraie solution, la meilleure et la moins chère, c'est bien le récepteur surplus bon marché dont la gamme de réception réduite pourra être étendue par la suite en lui adjoignant un ou plusieurs convertisseurs. Un débutant peut construire et améliorer peu à peu un convertisseur ; il ne peut pas construire un super de trafic satisfaisant, même avec un bloc tout fait.

Le gros avantage des récepteurs surplus est que leur cadran est généralement étalonné en fréquences et que leur réaligement est de ce fait grandement facilité. Un réaligement n'est d'ailleurs souvent pas nécessaire tant est remarquable leur réalisation mécanique. Loin d'être un inconvénient, l'absence de contacteur de gammes sur certains de ces appareils est un grand avantage car cela limite encore les possibilités de dérèglages, sans parler de celles de pannes.

Le récepteur choisi devra avoir tous ses organes facilement accessibles, un câblage dans lequel on peut se retrouver sans difficulté et un cadran agréable à manier et sans jeu. Tel n'est malheureusement pas le cas de la plupart des appareils allemands qui présentent également le désavantage d'utiliser des lampes peu couramment disponibles et difficilement remplaçables. Cela n'empêche pas certains de ces appareils d'être excellents par ailleurs, mais nous les fait déconseiller aux débutants.

Finalement, les récepteurs surplus susceptibles d'être conseillés aux nouveaux venus aux ondes courtes ne sont pas légion. En premier lieu, vient le fameux BC-453 qui a subitement fait son apparition sur le marché parisien à la fin de l'année dernière. Offert à des prix oscillant entre 5.000 et 12.000 anciens francs, il a néanmoins rapidement trouvé preneurs — généralement pas des débutants — et le stock s'en trouve maintenant épuisé. Entre parenthèses, cela confirme ce que nous disions au début de cet article : lorsque quelque appareil surplus intéressant apparaît sur le marché, il n'y reste pas longtemps et les appareils qui se trouvent depuis la Libération sur les rayons des revendeurs devraient inspirer méfiance.

En attendant qu'un autre stock de BC-453 fasse son apparition, deux autres récepteurs de la même série (Command Set) se trouvent encore facilement et à

Tableau III

Caractéristiques, valeurs maxima	EF80	EF183	EF184
Tension d'anode pour un courant d'anode nul.....	550 V	550 V	550 V
Tension d'anode.....	250 V	250 V	250 V
Tension de grille n°2 pour un courant de grille n°2 nul.....	550 V	550 V	550 V
Tension de grille n°2.....	250 V	250 V	250 V
Dissipation d'anode.....	2,5 W	2,5 W	2,5 W
Dissipation de grille n°2.....	0,7 W	0,65 W	0,9 W
Courant de cathode.....	15 mA	20 mA	25 mA
Résistance du circuit de grille n°1.....	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
Tension entre filament et cathode.....	150 V	150 V	150 V
Résistance externe entre filament et cathode.....	20 kΩ	20 kΩ	20 kΩ

Le tableau III, enfin donne les limites maxima d'utilisation qu'il est également nécessaire de connaître.

Tableau III

De l'analyse de ces tableaux on peut tirer les indications suivantes permettant de procéder à la modification des montages :

a) Pas de changement de la tension plaque si la EF80 était alimentée sous 200 V ou moins, à la plaque sinon, réduction de la tension appliquée à la plaque de la nouvelle lampe jusqu'à 190 ou 200 V.

b) Ecrans à porter à 90 ou 200 V pour la EF183 et EF184. Remarque que pour la première, le circuit écran devra être généralement modifié.

c) Pas de changement aux circuits filament quel que soit son système d'alimentation parallèle ou série étant donné que la tension et le courant filament sont les mêmes pour les trois lampes.

d) Grille 3 sans changement.

e) Cathode : modification de la résistance de polarisation.

f) Pente : l'augmentation de la pente donnera lieu à une augmentation de gain lorsque tous les circuits auront été adaptés à la nouvelle lampe et réglés.

g) Résistance interne : sans aucune influence dans un circuit MF à large bande.

h) Résistance d'entrée : nouvelle valeur de la résistance d'amortissement permettant d'obtenir la largeur de bande convenable ;

i) Capacités : nouveau réglage de l'accord des bobines car les nouvelles capacités sont supérieures à celles de la EF80.

Le risque d'instabilité ne peut provenir de la capacité grille-plaque qui pour les nouvelles lampes n'est que de 0,005 pF tandis que celle de la EF80 est de 0,007 pF mais l'augmentation du gain peut provoquer l'instabilité.

j) Valeurs limites : aucune modification à effectuer dans le montage en raison de ces caractéristiques ;

k) Pas de changement du support noval ni modification des branchements.

Schémas d'application.

La figure 2 donne un schéma de montage d'une lampe à pente variable (EF80 ou EF183) comme amplificatrice moyenne fréquence à bobine L et liaison par capacité et résistance. Un étage de ce genre fait généralement partie d'un amplificateur à circuits décalés dans lequel chaque étage est accordé sur une fréquence différente comprise dans la bande MF image à transmettre.

Ainsi, s'il y a trois lampes MF, il y a quatre circuits décalés.

Soit f_1 la fréquence d'accord de L_1 . Lorsque la lampe V_1 , utilisée est une EF80, les capacités qui accordent L_1 sont :

Capacité de sortie, $C_s = 3,3$ pF.

Capacité répartie de la bobine C_r .

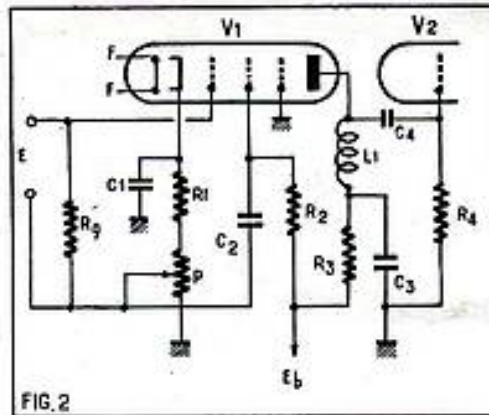
Capacités parasites du câblage, C_p .

Capacité d'entrée de V_2 , C_e .

La capacité totale d'accord est donc $C_s + C_r + C_p + C_e$ et si l'on remplace uniquement la lampe V_1 par une lampe différente, seule la valeur de C_s sera modifiée.

En examinant le tableau II, on constate que pour la EF183 et aussi pour la EF184 la capacité de sortie C_s est légèrement inférieure à celle de la EF80, sa valeur n'étant que de 3 pF.

Il n'y a donc qu'une diminution de 0,3 pF dans l'ensemble de toutes les capacités énumérées plus haut dont la valeur totale est de l'ordre de 15 pF. Pratiquement



il n'est même pas nécessaire de revoir l'accord de L_1 , parce que l'on a changé la lampe surtout s'il s'agit d'un seul circuit d'un ensemble de circuits décalés.

Bien entendu, il est toujours utile, même si l'on ne modifie pas le montage, de revoir les accords des divers circuits d'un appareil qui n'a pas été mis au point depuis un certain temps.

Sur le schéma de la figure 2 donné à titre d'exemple, les condensateurs de découplage C_1 , C_2 et C_3 , et celui de liaison, C_4 , ne sont pas à modifier. Voici à titre documentaire leur valeur normale : C_1 , C_2 , C_3 : 500 à 2.500 pF, C_4 : 50 à 300 pF.

Par contre, il y a lieu de modifier R_1 , R_2 , R_3 , R_4 et éventuellement le potentiomètre.

Supposons que $E_s = 220$ V et que la lampe ancienne EF80 était alimentée sous 200 V à la plaque. On voit immédiatement que, d'après la loi d'Ohm on a : $R_1 = (220 - 200)/0,01 = 20/0,01 = 2.000 \Omega$ pour la EF80 et $R_1 = 20/0,012 = 1.670 \Omega$ pour la EF183 avec plaque à 200 V.

Pour l'écran la modification est importante. En effet, pour la lampe EF80 les éléments C_1 et R_1 sont inexistants car l'écran étant à la même tension que la plaque, il suffit de le connecter au point commun de L_1 et C_1 .

Il est donc nécessaire d'introduire dans le montage, le condensateur de découplage C_1 de 1.000 pF par exemple, et la résistance R_1 qui se calcule à l'aide de la relation :

$$R_1 = \frac{220 - 90}{0,0045} = \frac{130\ 000}{45}$$

ou $R_1 = 29\ 000 \Omega$

et sa puissance doit être au minimum de : $P = 130 \times 4,5/1.000$ W ou $P = 0,58$ W.

Pratiquement, on adoptera une résistance de 1 W. Pour R_1 , la puissance est $20 \times 0,012 = 0,24$ W, pratiquement une 0,5 W donnera toute sécurité.

Passons à la résistance de polarisation de cathode. Dans le montage de la figure 2, la polarisation est obtenue à l'aide de R_2 , en série avec P, ce dernier servant de réglage de contraste de l'image de télévision.

Lorsque le curseur de P est du côté de R_2 , la polarisation est juste celle indiquée par le fabricant de la lampe.

Pour la EF80 on a : $R_2 = 2,55/(10 + 2,6) \text{ k}\Omega$, ce qui donne : $R_2 = 0,202 \text{ k}\Omega = 202 \Omega$, pratiquement 200 Ω .

La valeur qui convient à la EF183 est très différente. On a $R_2 = 2/16,5 \text{ k}\Omega = 115 \Omega$.

Il est évident que si l'on ne modifie pas la valeur de la résistance de polarisation R_2 , et on se contente de laisser en place celle de 200 Ω , la pente de la EF183 serait réduite et aucun gain appréciable ne serait constaté.

Une autre modification importante est celle de la résistance R_3 , dont nous allons indiquer la fonction ci-après.

Résistance électronique d'entrée.

Toute lampe triode ou pentode montée en amplificatrice, présente entre grille et masse une résistance dite électronique d'entrée ou plus simplement résistance d'entrée que l'on désigne généralement par R_e ou R_{e1} .

Sur le tableau I, il a été mentionné que $R_e = 7.700 \Omega$ pour la EF80 et 12.000 Ω pour les deux autres.

D'autre part on sait que la largeur de bande du circuit qui suit la lampe V_1 est égale à :

$$B_1 = \frac{1}{2\pi R_e C_{tot}} \quad (1)$$

expression dans laquelle C_{tot} est la somme des capacités qui shuntent L_1 (le condensateur C_1 est considéré comme un court-circuit dans la détermination de C_{tot}) et R_e la résistance globale amortissant le circuit accordé L_1, C_{tot} .

Dans (1) nous ne connaissons ni B_1 , ni R_e ni C_{tot} , mais il est quand même possible d'en déduire la valeur de R_e .

Cette dernière est la résistance de fuite de grille de V_1 , mais sa valeur est beaucoup plus faible que la valeur habituelle d'une résistance de fuite.

En réalité R_e est une résistance matérielle d'appoint qui, montée en parallèle sur la résistance d'entrée R_e , définie plus haut, constitue la résistance d'amortissement R_e , déterminant la largeur de bande B_1 .

La valeur de la résistance R_e , avant le remplacement de l'ancienne lampe est connue. Il suffit en effet de lire sa valeur d'après le code des couleurs ou de la mesurer. Soit R'_e sa valeur.

La résistance électronique R_e est également connue. En effet, sa valeur est indiquée dans les notices du fabricant des lampes pour une fréquence donnée. Pour d'autres fréquences on la déterminera d'après la loi suivante : R_e est inversement proportionnelle au carré de la fréquence. Soit R'_e la valeur qui convient.

On peut donc calculer R_e en écrivant qu'elle se compose de R'_e et R'_e . Désignons R_e par R'_e pour l'ancien montage. Il vient, d'après la formule des résistances en parallèle

$$R'_e = \frac{R_e R'_e}{R'_e + R'_e} \quad (2)$$

D'autre part C_{tot} est la somme des capacités suivantes :

$$C_{tot} = C_e + C_s + C_p$$

dans laquelle C_e et C_s sont les capacités

AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS (1)

par Gilbert BLAISE

Rappel des sujets traités.

Dans nos précédents articles nous avons étudié divers procédés d'amélioration du rendement des téléviseurs. Après avoir analysé quelques procédés de mise au point et de perfectionnement des antennes nous avons donné des indications sur la constitution et le fonctionnement des préamplificateurs. Dans notre précédent article nous avons décrit quelques enceintes acoustiques pouvant servir également de tables de téléviseurs.

D'autres sujets deviennent intéressants au moment où les fabricants mettent à la disposition des techniciens un matériel nouveau ou à caractéristiques améliorées.

C'est ainsi que l'on peut, actuellement, se procurer de nouvelles lampes pour HF (bandes TV, I et III) et MF (10 à 50 MHz).

Nous commencerons par l'emploi de ces dernières en vue d'améliorer les amplificateurs moyenne fréquence image et son des téléviseurs anciens ou modernes.

Amélioration de la MF.

Il existe deux méthodes pour améliorer économiquement le rendement d'un amplificateur MF image ou son.

La première méthode se base sur l'adoption d'un schéma dans lequel les éléments de liaison entre lampes permettent d'obtenir à bande égale un gain plus grand.

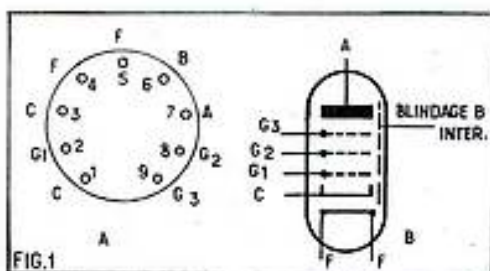
La seconde méthode consiste dans l'emploi de lampes à plus grand gain que celui des anciennes lampes.

Grâce à l'apparition des nouvelles pentodes EF183 et EF184 de technique européenne il est possible d'augmenter le gain d'un téléviseur en modifiant l'amplificateur MF image ou celui de son, en remplaçant une ou plusieurs des lampes de ces amplificateurs par ces nouvelles lampes.

Il est évident qu'il ne s'agit pas d'enlever l'ancienne lampe et de lui substituer la nouvelle sans rien modifier dans le montage du téléviseur mais les travaux nécessaires sont relativement simples et à la portée des non-professionnels.

Attirons toutefois l'attention de nos lecteurs sur le fait qu'il est sans utilité d'améliorer un montage qui donne satisfaction sous prétexte que cela ne peut faire du mal.

En réalité, toute modification d'un montage existant comporte une part d'imprévu car elle entraîne forcément un dérèglement des circuits accordés, une variation des courants et des tensions d'alimentation et, de surcroît, le risque de créer des cou-



plages indésirables provoquant l'instabilité du montage.

Il est également conseillé de tenir compte de l'usure du matériel d'un montage qui ne donne plus satisfaction.

Dans le cas d'un téléviseur ancien, avant de procéder à des modifications on s'assurera que son mauvais rendement n'est pas dû à l'usure des lampes ou au vieillissement des condensateurs électrochimiques.

Enfin nous déconseillons formellement aux dépanneurs de remplacer, dans les téléviseurs qui leur sont confiés, des lampes usées par des lampes d'un autre type, même réputées meilleures.

Les lampes EF183 et EF184.

Ces deux pentodes sont destinées à remplacer la EF80 et la 6CB6 que l'on trouve actuellement sur la presque totalité des récepteurs français et étrangers.

L'avantage des nouvelles lampes se caractérise par des pentes presque doubles de celles des lampes anciennes et des capacités d'entrée et de sortie modérées.

On sait, en effet, que pour qu'une lampe fournisse un gain plus grand, la largeur de bande du circuit restant la même, il est nécessaire que le rapport de la pente à

la somme des capacités d'entrée et de sortie soit plus grand.

Pour la EF80 on a une capacité totale de 10,8 pF ; pour la EF183 la capacité est de 12 pF tandis que pour la EF184 la capacité atteint 13 pF. Les pentes de ces trois lampes sont respectivement 7 mA/V, 12,5 mA/V et 15 mA/V.

Les trois rapports S/C sont donc : $7/10,8 = 0,65$, $12,5/12 = 1,04$ et $15/13 = 1,15$. On voit que le remplacement d'une EF80 par une EF183 ou une EF184 est susceptible d'augmenter le gain dans de proportions importantes.

Comme il faut tenir compte également des capacités parasites du câblage et des éléments connectés à l'entrée et à la sortie des bobinages de liaison entre lampes, l'augmentation de gain est plus petite que celle qui résulterait de la comparaison des rapports S/C calculés plus haut mais elle reste encore très importante.

Nous allons donner ci-après, les caractéristiques comparées des trois lampes EF80, EF183 et EF184. Ces données permettent de déterminer les modifications à effectuer aux circuits en cas de remplacement d'une EF80 par l'une des deux autres lampes.

La figure 1 donne en A la disposition des broches du culot noval qui est commune aux trois lampes. Il n'y a donc rien à modifier en ce qui concerne le support et un essai rapide de substitution peut être effectué sans danger, avant de procéder à une modification du montage.

Que le technicien ne soit pas déçu si le gain n'augmente pas toujours car la nouvelle lampe ayant des caractéristiques différentes, les circuits doivent être remis au point.

Voici maintenant au tableau I, les principales caractéristiques comparées.

Tableau I

Caractéristiques	EF80	EF183	EF184	Unité
Tension filament.....	6,3	6,3	6,3	V
Courant filament.....	0,3	0,3	0,3	A
Tension grille 1.....	- 2,55	- 2	- 2,5	V
Tension grille 2.....	200	90	200	V
Tension grille 3.....	0	0	0	V
Tension plaque.....	200	190 à 200	190 à 200	V
Courant grille 2.....	2,6	4,5	4,1	mA
Courant plaque.....	10	12	10	mA
Courant cathodique.....	12,6	16,5	14,1	mA
Pente.....	7,1	12,5	15	mA/V
Résistance interne.....	550.000	500.000	350.000	Ω
Résistance d'entrée à 40 MHz..	7.700	12.000 env.	12.000 env.	Ω

Au sujet de la résistance d'entrée les notices des fabricants indiquent des valeurs très différentes. Nous avons adopté une des valeurs.

Voici maintenant au tableau II les capacités de ces lampes.

Tableau II

Capacités en pF	EF80	EF183	EF184
Capacité d'entrée.....	7,5	9	10
Capacité de sortie.....	3,3	3	3
Capacité grille 1 à anode.....	< 0,007	< 0,005	< 0,005

Grâce à ses envoyés spéciaux
aux

“ 4 coins du globe ”

SCIENCES et VOYAGES

Vous promène à travers
LE MONDE

Tableau III

Caractéristiques, valeurs maxima	EF80	EF183	EF184
Tension d'anode pour un courant d'anode nul.....	550 V	550 V	550 V
Tension d'anode.....	250 V	250 V	250 V
Tension de grille n°2 pour un courant de grille n°2 nul.....	550 V	550 V	550 V
Tension de grille n°2.....	250 V	250 V	250 V
Dissipation d'anode.....	2,5 W	2,5 W	2,5 W
Dissipation de grille n°2.....	0,7 W	0,65 W	0,9 W
Courant de cathode.....	15 mA	20 mA	25 mA
Résistance du circuit de grille n°1.....	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
Tension entre filament et cathode.....	150 V	150 V	150 V
Résistance externe entre filament et cathode.....	20 kΩ	20 kΩ	20 kΩ

Le tableau III, enfin donne les limites maxima d'utilisation qu'il est également nécessaire de connaître.

Tableau III

De l'analyse de ces tableaux on peut tirer les indications suivantes permettant de procéder à la modification des montages :

a) Pas de changement de la tension plaque si la EF80 était alimentée sous 200 V ou moins, à la plaque sinon, réduction de la tension appliquée à la plaque de la nouvelle lampe jusqu'à 190 ou 200 V.

b) Ecrans à porter à 90 ou 200 V pour la EF183 et EF184. Remarque que pour la première, le circuit écran devra être généralement modifié.

c) Pas de changement aux circuits filament quel que soit son système d'alimentation parallèle ou série étant donné que la tension et le courant filament sont les mêmes pour les trois lampes.

d) Grille 3 sans changement.

e) Cathode : modification de la résistance de polarisation.

f) Pente : l'augmentation de la pente donnera lieu à une augmentation de gain lorsque tous les circuits auront été adaptés à la nouvelle lampe et réglés.

g) Résistance interne : sans aucune influence dans un circuit MF à large bande.

h) Résistance d'entrée : nouvelle valeur de la résistance d'amortissement permettant d'obtenir la largeur de bande convenable ;

i) Capacités : nouveau réglage de l'accord des bobines car les nouvelles capacités sont supérieures à celles de la EF80.

Le risque d'instabilité ne peut provenir de la capacité grille-plaque qui pour les nouvelles lampes n'est que de 0,005 pF tandis que celle de la EF80 est de 0,007 pF mais l'augmentation du gain peut provoquer l'instabilité.

j) Valeurs limites : aucune modification à effectuer dans le montage en raison de ces caractéristiques ;

k) Pas de changement du support noval ni modification des branchements.

Schémas d'application.

La figure 2 donne un schéma de montage d'une lampe à pente variable (EF80 ou EF183) comme amplificatrice moyenne fréquence à bobine L et liaison par capacité et résistance. Un étage de ce genre fait généralement partie d'un amplificateur à circuits décalés dans lequel chaque étage est accordé sur une fréquence différente comprise dans la bande MF image à transmettre.

Ainsi, s'il y a trois lampes MF, il y a quatre circuits décalés.

Soit f_1 la fréquence d'accord de L_1 . Lorsque la lampe V_1 , utilisée est une EF80, les capacités qui accordent L_1 sont :

Capacité de sortie, $C_s = 3,3$ pF.

Capacité répartie de la bobine C_r .

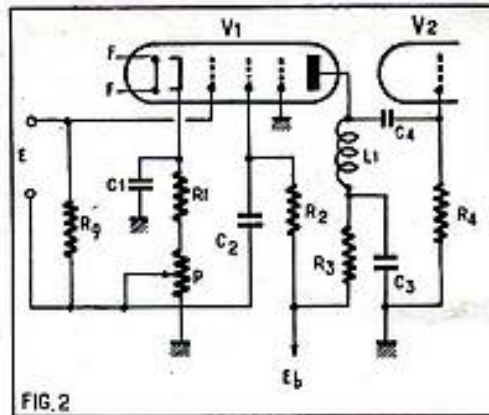
Capacités parasites du câblage, C_p .

Capacité d'entrée de V_2 , C_e .

La capacité totale d'accord est donc $C_s + C_r + C_p + C_e$ et si l'on remplace uniquement la lampe V_1 par une lampe différente, seule la valeur de C_s sera modifiée.

En examinant le tableau II, on constate que pour la EF183 et aussi pour la EF184 la capacité de sortie C_s est légèrement inférieure à celle de la EF80, sa valeur n'étant que de 3 pF.

Il n'y a donc qu'une diminution de 0,3 pF dans l'ensemble de toutes les capacités énumérées plus haut dont la valeur totale est de l'ordre de 15 pF. Pratiquement



il n'est même pas nécessaire de revoir l'accord de L_1 , parce que l'on a changé la lampe surtout s'il s'agit d'un seul circuit d'un ensemble de circuits décalés.

Bien entendu, il est toujours utile, même si l'on ne modifie pas le montage, de revoir les accords des divers circuits d'un appareil qui n'a pas été mis au point depuis un certain temps.

Sur le schéma de la figure 2 donné à titre d'exemple, les condensateurs de découplage C_1 , C_2 et C_3 , et celui de liaison, C_4 , ne sont pas à modifier. Voici à titre documentaire leur valeur normale : C_1 , C_2 , C_3 : 500 à 2.500 pF, C_4 : 50 à 300 pF.

Par contre, il y a lieu de modifier R_1 , R_2 , R_3 , R_4 et éventuellement le potentiomètre.

Supposons que $E_s = 220$ V et que la lampe ancienne EF80 était alimentée sous 200 V à la plaque. On voit immédiatement que, d'après la loi d'Ohm on a : $R_1 = (220 - 200)/0,01 = 20/0,01 = 2.000 \Omega$ pour la EF80 et $R_1 = 20/0,012 = 1.670 \Omega$ pour la EF183 avec plaque à 200 V.

Pour l'écran la modification est importante. En effet, pour la lampe EF80 les éléments C_1 et R_1 sont inexistants car l'écran étant à la même tension que la plaque, il suffit de le connecter au point commun de L_1 et C_1 .

Il est donc nécessaire d'introduire dans le montage, le condensateur de découplage C_1 de 1.000 pF par exemple, et la résistance R_1 qui se calcule à l'aide de la relation :

$$R_1 = \frac{220 - 90}{0,0045} = \frac{130\ 000}{45}$$

ou $R_1 = 29\ 000 \Omega$

et sa puissance doit être au minimum de : $P = 130 \times 4,5/1.000$ W ou $P = 0,58$ W.

Pratiquement, on adoptera une résistance de 1 W. Pour R_1 , la puissance est $20 \times 0,012 = 0,24$ W, pratiquement une 0,5 W donnera toute sécurité.

Passons à la résistance de polarisation de cathode. Dans le montage de la figure 2, la polarisation est obtenue à l'aide de R_2 , en série avec P, ce dernier servant de réglage de contraste de l'image de télévision.

Lorsque le curseur de P est du côté de R_2 , la polarisation est juste celle indiquée par le fabricant de la lampe.

Pour la EF80 on a : $R_2 = 2,55/(10 + 2,6) \text{ k}\Omega$, ce qui donne : $R_2 = 0,202 \text{ k}\Omega = 202 \Omega$, pratiquement 200 Ω .

La valeur qui convient à la EF183 est très différente. On a $R_2 = 2/16,5 \text{ k}\Omega = 115 \Omega$.

Il est évident que si l'on ne modifie pas la valeur de la résistance de polarisation R_2 , et on se contente de laisser en place celle de 200 Ω , la pente de la EF183 serait réduite et aucun gain appréciable ne serait constaté.

Une autre modification importante est celle de la résistance R_3 , dont nous allons indiquer la fonction ci-après.

Résistance électronique d'entrée.

Toute lampe triode ou pentode montée en amplificatrice, présente entre grille et masse une résistance dite électronique d'entrée ou plus simplement résistance d'entrée que l'on désigne généralement par R_e ou R_{e1} .

Sur le tableau I, il a été mentionné que $R_e = 7.700 \Omega$ pour la EF80 et 12.000 Ω pour les deux autres.

D'autre part on sait que la largeur de bande du circuit qui suit la lampe V_1 est égale à :

$$B_1 = \frac{1}{2\pi R_e C_{tot}} \quad (1)$$

expression dans laquelle C_{tot} est la somme des capacités qui shuntent L_1 (le condensateur C_1 est considéré comme un court-circuit dans la détermination de C_{tot}) et R_e la résistance globale amortissant le circuit accordé L_1, C_{tot} .

Dans (1) nous ne connaissons ni B_1 , ni R_e ni C_{tot} , mais il est quand même possible d'en déduire la valeur de R_e .

Cette dernière est la résistance de fuite de grille de V_1 , mais sa valeur est beaucoup plus faible que la valeur habituelle d'une résistance de fuite.

En réalité R_e est une résistance matérielle d'appoint qui, montée en parallèle sur la résistance d'entrée R_e , définie plus haut, constitue la résistance d'amortissement R_e , déterminant la largeur de bande B_1 .

La valeur de la résistance R_e , avant le remplacement de l'ancienne lampe est connue. Il suffit en effet de lire sa valeur d'après le code des couleurs ou de la mesurer. Soit R'_e sa valeur.

La résistance électronique R_e est également connue. En effet, sa valeur est indiquée dans les notices du fabricant des lampes pour une fréquence donnée. Pour d'autres fréquences on la déterminera d'après la loi suivante : R_e est inversement proportionnelle au carré de la fréquence. Soit R'_e la valeur qui convient.

On peut donc calculer R_e en écrivant qu'elle se compose de R'_e et R'_e . Désignons R_e par R'_e pour l'ancien montage. Il vient, d'après la formule des résistances en parallèle

$$R'_e = \frac{R_e R'_e}{R'_e + R'_e} \quad (2)$$

D'autre part C_{tot} est la somme des capacités suivantes :

$$C_{tot} = C_e + C_s + C_p$$

dans laquelle C_e et C_s sont les capacités

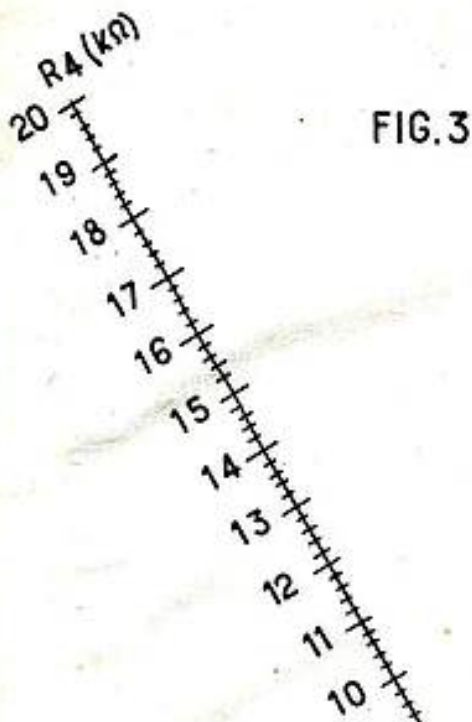


FIG. 3

d'entrée et de sortie indiquées par le fabricant (voir tableau II) et C_p peut être estimé, dans un câblage correct, comme étant de 5 pF. Pour la EF80 on obtient :

$C_{tot} = 10,8 + 5 = 15,8$ pF
 Connaissant C_{tot} et R' , on peut déduire de la relation (1) la largeur de bande B .

Exemple. Supposons que l'on trouve à l'emplacement de R , une résistance de 2.700Ω . Comme $R_s = 7.700 \Omega$ pour la EF80 à 40 MHz, fréquence supposée d'accord, on calcule R'' , à l'aide de la relation (2) ce qui donne $R'' = 2.000 \Omega$ environ (7.700Ω en parallèle sur 2.700Ω). Connaissant $C_{tot} = 15,8$ pF et $R'' = 2.000 \Omega$ et en introduisant ces valeurs dans (1) on obtient

$$B_1 = \frac{1.000.000}{5,28 \times 2.000 \times 15,8} \text{ MHz} = 5 \text{ MHz}$$

Procédons maintenant au remplacement de la EF80 par la nouvelle lampe EF183, toutes deux à pente variable.

Les nouvelles valeurs de R_1 , R , et R_s ont été trouvées d'après les calculs simples indiqués plus haut.

Il reste à déterminer la nouvelle valeur de R , que nous désignerons par R'' .

Avec le nouveau montage, la bande B , reste inchangée et la valeur de C_{tot} est égale à :

$$C_{tot} = C_s + C_p + C_p \quad (3)$$

mais dans le cas de la EF183, $C_s = 9$ pF, $C_p = 3$ pF et C_p reste inchangée.

Il convient toutefois de faire attention au type de la lampe V_2 . Si celle-ci est toujours une EF80, $C_s = 7,5$ pF seulement et de ce fait la capacité totale est $3 + 7,5 + 5 = 15,5$ pF valeur proche de celle trouvée précédemment lorsque la lampe V_2 était une EG80. Dans ces conditions R , conserve la même valeur que précédemment puisque R_s est la résistance d'entrée de la EF80 et non celle de la EF183.

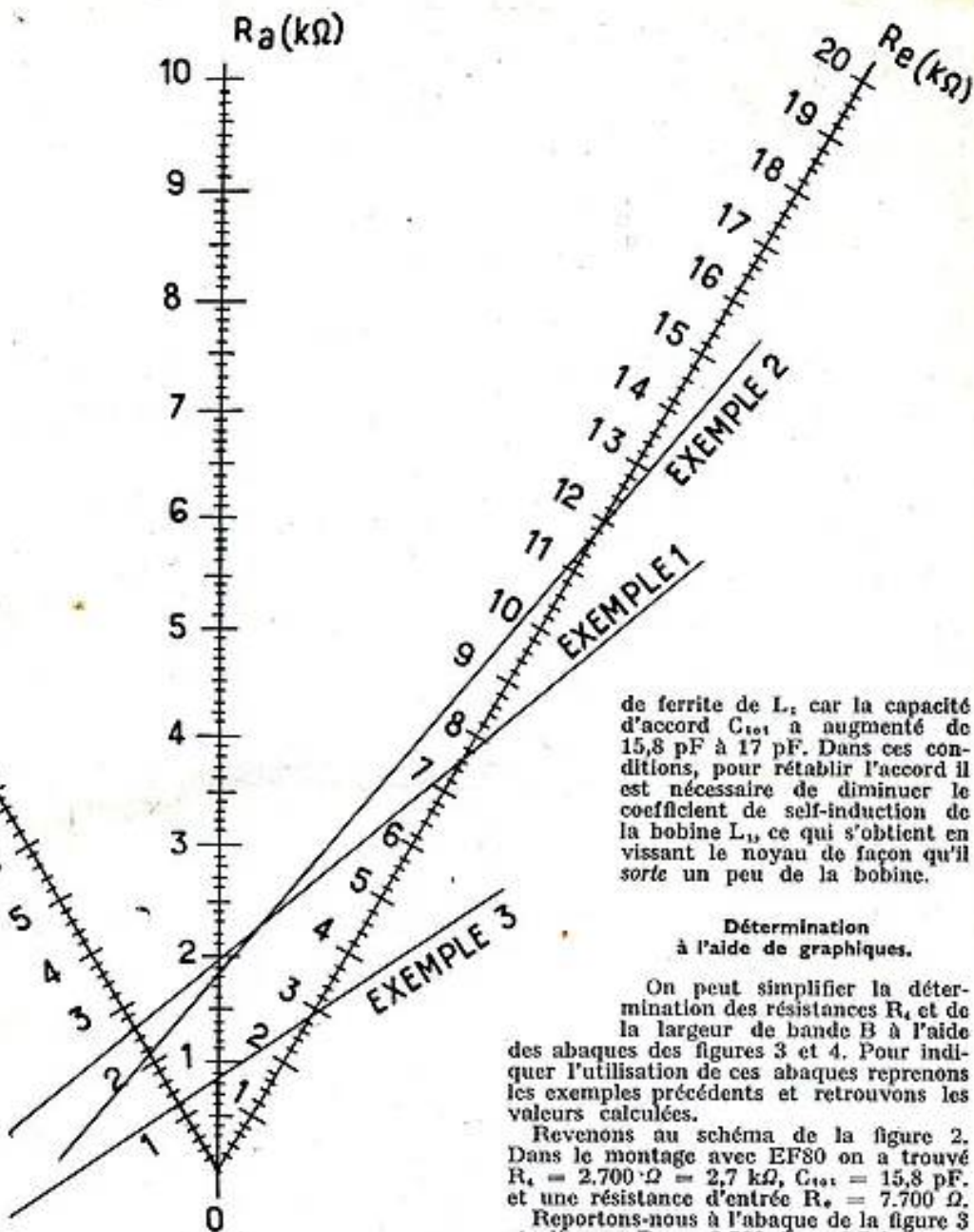
Supposons maintenant que V_2 est également une EF183 on aura alors, en utilisant la relation (3) :

$$C_{tot} = 3 + 9 + 5 = 17 \text{ pF}$$

et la relation (1) donne R_s que nous désignerons par R'' , pour la EF183 :

$$R'' = \frac{1}{2 \pi B_1 C_{tot}}$$

$$\text{ou } R'' = \frac{10^6}{6,28 \times 5 \times 17} \text{ ohms}$$



ce qui donne $R'' = 1.880 \Omega$ valeur plus faible que R' , ceci est normal puisque C_{tot} est devenue plus grande. Il ne reste plus qu'à déterminer la nouvelle valeur de R , que nous désignerons par R'' , pour la EF183.

Comme V_2 est une lampe de ce type, R_s à 40 MHz est égale à 12.000 comme l'indique le tableau I.

Il en résulte que R'' , se compose de 12.000Ω en parallèle sur R'' , d'où, en appliquant la formule des résistances en parallèle :

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R''}$$

d'où l'on tire la relation bien connue : produit de R'' , par R_s sur différence $R'' - R_s$, ce qui donne,

$$R'' = \frac{12.000 \times R''}{12.000 - R''}$$

et comme $R'' = 1.880 \Omega$ il vient, tous calculs faits

$$R'' = 2.230 \Omega$$

C'est la résistance matérielle qu'il convient de connecter à l'emplacement de R .

Il ne reste plus qu'à retoucher légèrement l'accord du circuit en agissant sur le noyau

de ferrite de L_1 , car la capacité d'accord C_{tot} a augmenté de $15,8$ pF à 17 pF. Dans ces conditions, pour rétablir l'accord il est nécessaire de diminuer le coefficient de self-induction de la bobine L_1 , ce qui s'obtient en vissant le noyau de façon qu'il sorte un peu de la bobine.

Détermination à l'aide de graphiques.

On peut simplifier la détermination des résistances R_1 et de la largeur de bande B à l'aide des abaques des figures 3 et 4. Pour indiquer l'utilisation de ces abaques reprenons les exemples précédents et retrouvons les valeurs calculées.

Revenons au schéma de la figure 2. Dans le montage avec EF80 on a trouvé $R_s = 2.700 \Omega = 2,7$ kΩ, $C_{tot} = 15,8$ pF, et une résistance d'entrée $R_s = 7.700 \Omega$.

Reportons-nous à l'abaque de la figure 3 et alignons $R_s = 2.700 \Omega = 2,7$ kΩ avec $R_s = 7,7$ kΩ. On trouve sur l'échelle du milieu $R_s = 2.000 \Omega$. (Exemple 1).

Déterminons maintenant B à l'aide de l'abaque de la figure 4. Alignons $R_s = 2.000 \Omega$ avec $C = 15,8$ pF. On trouve $B = 5$ MHz environ.

Passons à la détermination de R_1 avec montage de la EF183. On a $B = 5$ MHz, $C_{tot} = 17$ pF et l'abaque de la figure 4 donne $R_s = 1.880 \Omega$ (exemple 2).

Revenons à l'abaque de la figure 3. Alignons $R_s = 1.880 \Omega = 1,88$ kΩ avec $R_s = 12$ kΩ. On trouve $R_1 = 2.200 \Omega$ environ, valeur proche de 2.230Ω trouvée par le calcul.

On voit que la détermination graphique conduit rapidement à la solution du problème.

Montages avec EF184.

La pentode EF184 étant à pente fixe, il convient de la monter d'une manière différente de celle adoptée pour les lampes à pente variable EF80 et EF183.

Comme la pente de la EF184 est de 14 mA/V alors que sa capacité totale est à peine plus grande que celle de la EF183 ($C_{tot} = 13$ pF au lieu 12 pF pour la EF183), on obtiendra un gain plus grand avec cette lampe à pente fixe.



L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE

DE POCHE

CINQUIÈME ÉDITION

- 500 PAGES, format 8 × 16, sous couverture plastifiée contient l'équivalent d'un gros volume et d'un grand atlas
- Dernières statistiques géographiques et économiques internationales détaillées.
- Renseignements précis et chiffrés sur chaque pays et ses produits.
- 36 CARTES en COULEURS accompagnées d'un INDEX de 12.500 NOMS.

L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE DE POCHE

UN OUVRAGE INDISPENSABLE
A TOUS CEUX QUI VEULENT
COMPRENDRE LES ÉVÉNEMENTS !

Prix : **7,50 NF**

Adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre C. C. P. Paris 259-10, en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque (les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés). Aucun envoi contre remboursement. Ou demandez-le à votre libraire, qui vous la procurera. (Exclusivité Hachette).

AMPLIFICATEUR DE TENSION A GAIN ÉLEVÉ, TRANSISTORISE

par F.-P. BUSSER

Il a été décidé une fois pour toutes que les transistors étaient des amplificateurs de courant ou de puissance excellents, mais de médiocres amplificateurs de tension. Nous avons été amenés à mettre au point un amplificateur à transistors dont le gain est facilement de l'ordre de 10.000 par étage. Un pareil gain en tension ne saurait être obtenu avec aucun montage à tubes à vide, d'autant plus que ce gain est réalisé aussi bien en continu qu'en alternatif.

Lorsque avec un montage donné l'on désire atteindre un gain en tension élevé, que ce montage soit à tubes ou à transistor, il faut augmenter la résistance de charge du montage. Cela conduit à sous-alimenter le tube ou le transistor, mais une limite est vite atteinte dans cette voie. Il devient nécessaire d'élever la tension d'alimentation et alors, s'il est bloqué, le tube et surtout le transistor risquent de se voir appliquer des tensions plus élevées que celles qu'il peut normalement supporter. En outre, pour assurer le fonctionnement, il faut qu'un courant minimum traverse la résistance de charge, de sorte que beau-

coup d'énergie est ainsi gaspillée inutilement.

L'idéal serait de charger le montage par un élément laissant passer sans pertes le courant nécessaire à son alimentation, mais présentant une résistance infinie ou du moins très grande pour toutes variations en plus ou en moins de ce courant.

L'idéal existe. En effet, un dispositif laissant passer un courant donné, mais opposant une grande résistance aux variations de ce courant est ce qu'habituellement on désigne comme dispositif à courant constant. Or, il existe toute une gamme de tels dispositifs, plus ou moins parfaits, dans l'arsenal de l'électronique. Citons par exemple la cellule photo-émissive à vide (à éclairage constant), la pentode à courant d'écran constant, la triode à grille positive, le transistor en émetteur commun.

Si donc nous insérons un tel élément dans l'anode ou dans le collecteur, le courant traversant cet élément ne variera que très peu avec la tension aux bornes de l'élément. Inversement, une faible variation du courant de l'anode ou du collecteur correspondront à une forte variation de tension aux bornes de l'élément.

Chargeons donc un transistor par un autre transistor monté en émetteur commun et nous aurons un amplificateur dont le gain en tension sera énorme avec une tension d'alimentation de quelques volts seulement. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les deux transistors sont montés en émetteur commun. Pour que la polarité de leurs tensions d'alimentation soit correcte, il faut donc employer un transistor NPN et un transistor PNP. Nous obtenons le montage de la figure 1c.

En acceptant des résultats moins bons, il est possible d'inverser le montage et de faire travailler les transistors en collecteur commun. Les schémas de la figure 1 a, b, c, d, s'appliquent à ce mode de fonctionnement.

Il est absolument indifférent de rechercher des transistors constitue la charge de l'autre. Nous pouvons par exemple attaquer la base du transistor PNP chargé par le transistor NPN ou inversement attaquer le NPN chargé par le PNP. De même la sortie peut être prise aux bornes du transistor de charge ou du transistor de commande, indifféremment. Un grand nombre de combinaisons est ainsi possible et la figure 1 en donne les plus courantes.

Deux transistors + deux résistances = un amplificateur à gain élevé. Bonne recette, n'est-ce pas ? Avec des transistors miniature, cet amplificateur peut se loger en un quart de centimètre cube. La recette n'est pas celle d'une panacée pourtant car cet amplificateur présente quelques inconvénients qui en limitent les applications.

Examinons le schéma de la figure 1c. Le transistor de commande est ici du type PNP, le transistor de charge étant un NPN. Tous deux sont montés en émetteur commun. Les collecteurs des deux transistors sont réunis et c'est sur eux qu'est prise la sortie, soit par rapport à la masse, soit par rapport à l'alimentation. Rappelons à ce sujet que du point de vue signal, il est indifférent de se rapporter au positif ou au négatif de l'alimentation, celle-ci étant supposée d'impédance quasi nulle

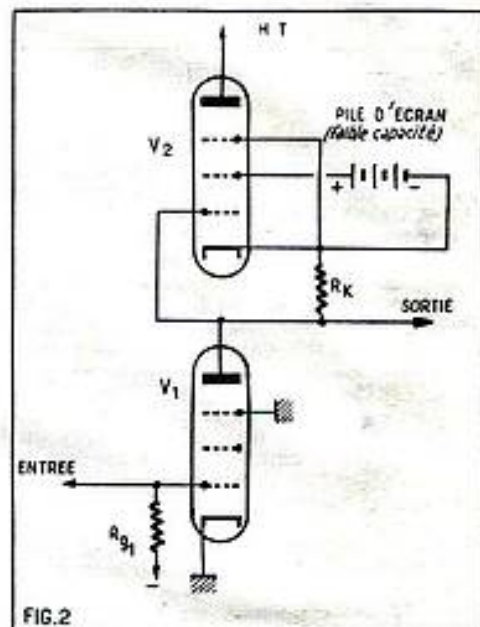


FIG. 2. — Schéma de montage correspondant à tubes à vide.

et, pour le signal, au potentiel de la masse. Les deux résistances du montage constituant un pont diviseur qui fixe le potentiel de base du transistor de charge. Il fixe le point de fonctionnement du montage. Pour l'amplification des tensions continues et alternatives, ce point de fonctionnement sera habituellement réglé de sorte que le potentiel de la sortie soit égal à la moitié de la tension d'alimentation pour un signal d'entrée nul. Si une grande linéarité de l'amplification est exigée, il sera bon de prévoir un second diviseur de tension fixant également le potentiel de repos de la base du transistor de commande. En effet, le montage n'est traversé que par le courant de repos du transistor de commande en l'absence de ce second diviseur. Ce courant est très faible, de l'ordre de quelques microampères habituellement. Il est essentiellement variable avec la température ce qui pourra causer quelques soucis, bien que si les transistors sont bien sélectionnés, leurs courants de repos se compensent sensiblement et les variations de la tension de sortie avec la température sont négligeables malgré le gain énorme. Avec ce second diviseur, nous faisons passer dans le montage un courant de l'ordre du milliampère et retouchons le réglage du diviseur fixant le point de fonctionnement du transistor de charge de sorte que la tension de sortie au repos soit de nouveau égale à la moitié de la tension d'alimentation. Quelques tâtonnements permettent de trouver rapidement le point de fonctionnement donnant le moins de distorsion et le gain maximum.

Le fonctionnement du montage se comprend facilement et il est inutile de le commenter. Le montage correspondant à tubes est donné en figure 2. Tandis que le gain possible avec le circuit à tubes ne dépasse que difficilement 1.500 à 2.000, avec l'amplificateur à transistors un gain

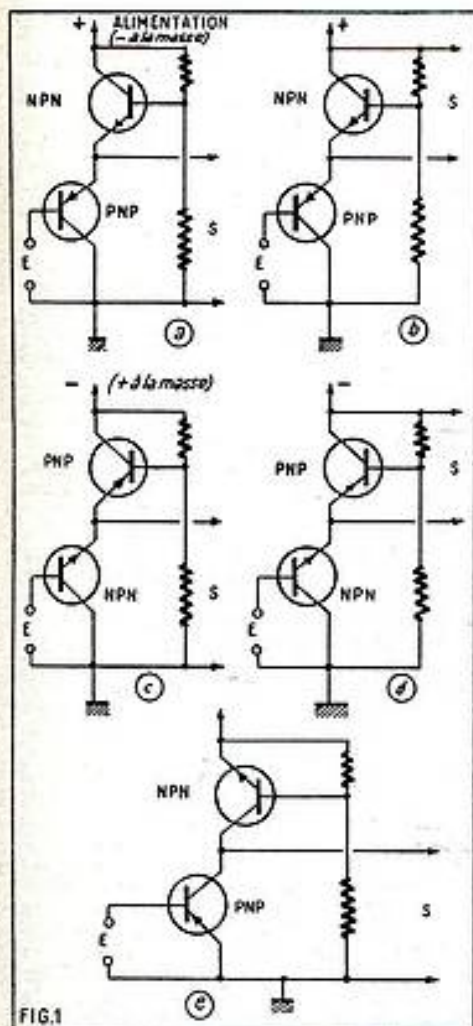


FIG. 1. — Le montage fondamental et ses variantes (c). Les mêmes variantes qu'en a, b, c et d sont possibles en émetteur commun.

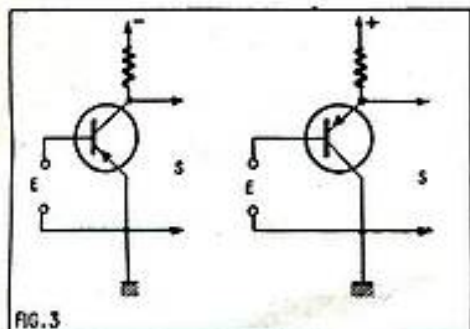


FIG. 3. — Montages classiques correspondant à transistors.

de 10.000 est facilement atteint. Dans le montage à tubes de la figure 2 le tube V1 est commandé par le signal et chargé par le tube V2. Si le montage de V1 est classique, l'alimentation de V2 pose cependant de délicats problèmes. En effet, pour que V2 fonctionne à courant constant, il faut que la tension d'écran soit fixée par rapport à la cathode. L'une des solutions souvent adoptée est une pile entre cathode et écran. La réponse en fréquence ne dépasse pas quelques kHz en raison de la capacité parasite de la pile et de la cathode de V2. Il existe également une solution plus ou moins approchée employant un condensateur à la place de la pile. Toutefois cette solution n'est pas valable en courant continu. Avec le montage à transistors, nous retrouvons les montages classiques en émetteur commun et en collecteur commun, tels que nous sommes habitués à les rencontrer. Nous rappelons en figure 3 ces montages. La seule différence d'avec eux est que la résistance de charge est remplacée par un transistor qui se comporte comme une résistance à caractéristiques très particulières, puisque le courant qui la traverse est presque indépendant de la tension à ses bornes (fig. 1c).

L'on pourrait être tenté d'employer des transistors d'un même type pour la réalisation de cet amplificateur. Le schéma serait par exemple celui de la figure 4. L'un des transistors, de préférence le transistor de commande fonctionne en collecteur commun, le transistor de charge étant monté en émetteur commun de préférence, ou à défaut en collecteur commun comme en figure 4, le transistor de commande étant alors en émetteur commun. Malgré quelques avantages au point de vue de la compensation de l'effet de température, ce montage ne nous a pas paru présenter grand

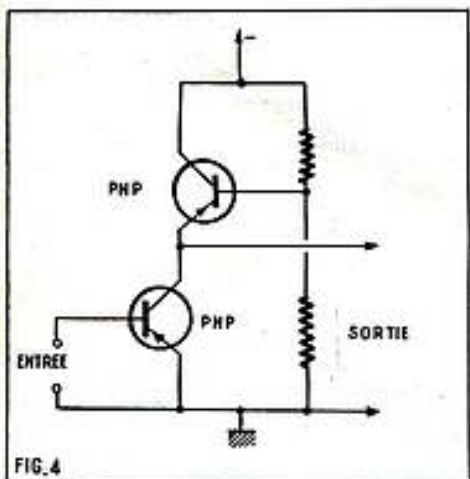


FIG. 4. — Utilisations de transistors d'un même type. Pour l'utilisation de transistors PNP il suffit d'inverser la polarité de l'alimentation.

intérêt, les résultats étant nettement moins bons qu'avec celui de la figure 1c que nous avons décrit plus haut.

Pour bien des applications le montage tel que nous l'avons décrit présente plusieurs inconvénients. Le plus gênant est qu'au repos la d.d.p. n'est nulle ni à l'entrée ni à la sortie. Cette d.d.p. peut facilement être éliminée en alternatif par le moyen d'un condensateur en série. En continu la solution la meilleure est donnée par un montage symétrique. Un tel montage peut être obtenu par simple juxtaposition de deux amplificateurs du type simple décrit plus haut. Le montage obtenu est celui de la figure 5 qui toutefois peut être sensible-

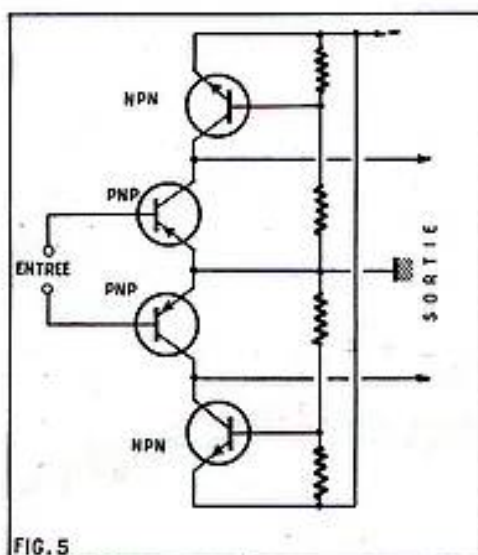


FIG. 5. — Elimination de la d.d.p. continue à l'entrée et à la sortie, montage symétrique.

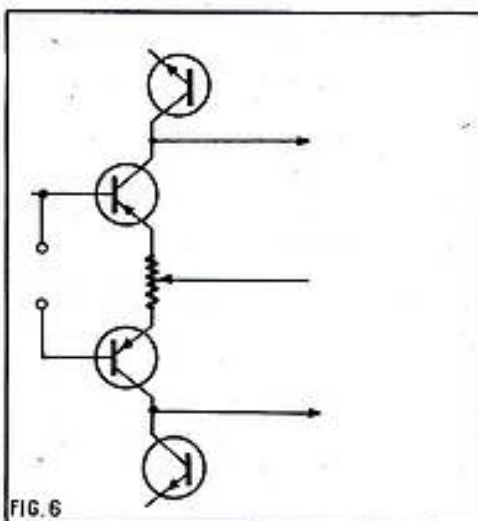


FIG. 6. — Compensation de l'influence des divergences de caractéristiques des transistors sur la d.d.p. à l'entrée.

ment simplifié encore. Un montage symétrique outre la possibilité qu'il donne de compenser la d.d.p. à l'entrée et à la sortie présente de multiples avantages quant à l'insensibilité aux variations de la tension d'alimentation et aux variations de la température ambiante. Pour de faibles variations de la température (pour autant qu'elles ne provoquent pas le blocage de l'un des transistors) seul le potentiel moyen des bornes de sortie par rapport à la masse varie, mais aussi bien la d.d.p. à l'entrée qu'à la sortie reste nulle si le montage est bien dimensionné et équilibré. Par consé-

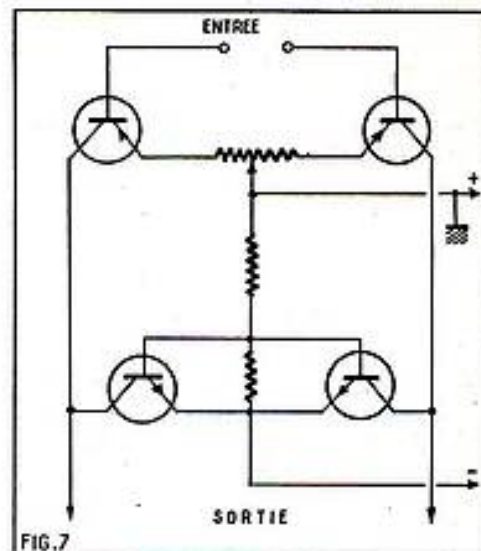


FIG. 7. — Simplification du montage.

quent chaque fois que ces d.d.p. ont une importance dans un montage, nous préférons l'amplificateur symétrique.

A moins de sélectionner avec une grande précision les transistors équipant le montage, il est peu probable que sans précautions particulières le montage symétrique soit correctement équilibré et que les tensions à l'entrée et à la sortie soient nulles.

Pour compenser les petites d.d.p. que pourraient faire apparaître à l'entrée les divergences de caractéristiques des transistors, nous pouvons par exemple prévoir le montage de la figure 6 qui est l'un de ceux que nous avons essayé qui nous a donné les meilleurs résultats sans complication sensible du schéma. Ce procédé consiste à modifier légèrement dans un sens ou dans l'autre la tension d'alimentation de deux moitiés de l'amplificateur. Ce procédé s'est avéré très souple et ne présente pas d'inconvénients bien graves.

Il n'est pas nécessaire de prévoir deux diviseurs pour fixer le potentiel de la base des transistors de charge puisque en principe ce potentiel est le même pour les deux transistors. Le schéma de la figure 5 peut donc se simplifier en celui de la figure 7 où un pont diviseur de tension commun alimente les deux bases. Toutefois, les caractéristiques des deux transistors risquant de n'être pas absolument identiques, s'il faut que la d.d.p. à la sortie soit nulle, il est prudent de prévoir un dispositif d'équilibrage, permettant d'annuler cette d.d.p. et de compenser l'influence des divergences de caractéristiques des transistors sur cette d.d.p. La figure 8 donne l'un des montages possibles. Ce montage cependant n'est pas sans inconvénients. Il procède comme précédemment par variation de la tension d'alimentation, cette variation étant, par le pont, répercutée sur le potentiel des bases. Si ce procédé est aussi souple que nous le souhaitons, il a pourtant l'inconvénient d'agir également d'une manière sensible sur le potentiel d'entrée de l'ampli. Nous lui avons donc préféré le montage adopté dans le schéma de la figure 9 où une faible résistance est insérée dans le circuit des bases, une fraction plus ou moins importante de cette résistance pouvant être mise en circuit selon le déséquilibre. Le montage étant symétrique, ces résistances sont en réalité un potentiomètre de faible valeur dont le curseur est relié au potentiel de polarisation pris sur la prise du pont diviseur. En effet, nous parlons de fixer le potentiel de la base des transistors de charge bien qu'il s'agisse en fait d'en fixer le cou-

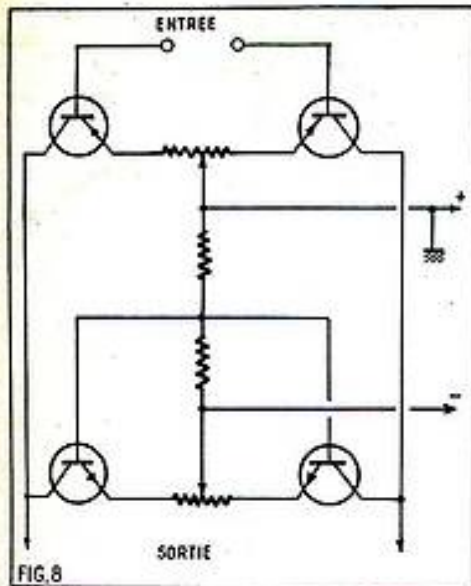


FIG. 8. — Compensation de l'influence des divergences de caractéristiques des transistors sur la d.d.p. à la sortie.

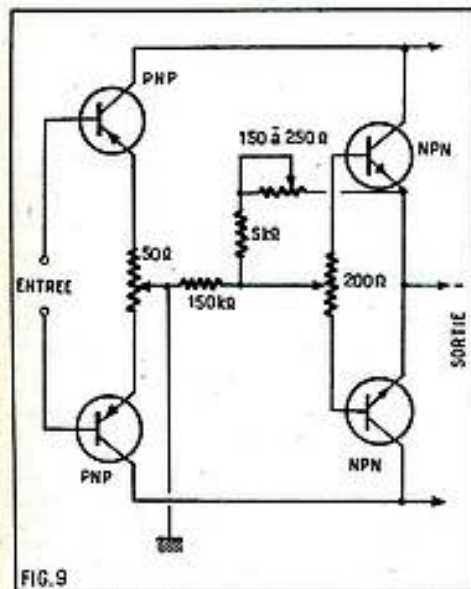


FIG. 9. — Montage pratique d'un amplificateur symétrique à compensation des divergences de caractéristiques des transistors (d.d.p. au repos, nulle à l'entrée et à la sortie).

rant. C'est donc le courant circulant dans la résistance d'équilibrage qui permet la compensation. Un tel dispositif n'était pas nécessaire avec les montages symétriques comportant deux ponts diviseurs séparés étant donné qu'alors nous pouvions en agissant sur un élément ajustable de ces diviseurs déplacer le point de fonctionnement jusqu'à ce que la tension de sortie soit nulle au repos. Malheureusement les interférences avec l'entrée sont assez fortes et il faut tâtonner plusieurs fois avant d'obtenir un équilibre trop facilement compromis par les variations de température. Avec le montage des figures 8 et surtout 9, ces interférences sont minimisées au point de n'être plus gênantes en pratique.

Les possibilités d'application des montages que nous venons de décrire sont très nombreuses. Il ne faut toutefois pas en perdre de vue les limites et tenir compte

notamment de l'influence de la température.

En figure 9 nous donnons le schéma d'un amplificateur à usages généraux que nous avons utilisé notamment en amplificateur BF et dans un manomètre électronique à capteur à jauges de contrainte. Avec les transistors et les valeurs employés sur notre maquette, nous avons réalisé un gain de 5.500 à 6.000 environ. La tension d'alimentation n'était que de 12 V et le courant de repos de 7 μ A. Les transistors étaient des modèles japonais (Sony) pour les NPN et OC71 pour les PNP.

La figure 10 donne le schéma d'un amplificateur BF à faible niveau que nous avons employé comme préamplificateur de microphone. Dans une autre version où nous avons permuté les transistors PNP et NPN afin de pouvoir alimenter en positif, le montage est alimenté sur la haute tension de l'amplificateur par l'intermédiaire d'un pont diviseur consommant 1 mA environ. L'amplificateur de puissance était à lampes et équipé de deux EL84 en push-pull. Une meilleure fidélité peut être obtenue en prévoyant un second diviseur de tension pour l'alimentation de la base du transistor de commande et en fixant le courant de repos à la valeur optima.

Si nous appliquons à cet amplificateur un signal de grande amplitude, pour autant que cette amplitude ne dépasse les tensions qu'il est permis d'appliquer au transistor, alternativement l'un puis l'autre des transistors vont être bloqués, par saturation. La tension d'alimentation est alors commutée sur l'une ou l'autre sortie dans le cas d'un montage symétrique ou périodiquement appliquée ou non sur la sortie unique du montage simple. C'est sur ce principe que nous avons réalisé un générateur de signaux carrés dont la figure 11 donne le schéma. Si par exemple la tension à l'entrée est sinusoïdale et d'amplitude suffisante (5 à 10 V par exemple) le signal carré délivré par la sortie a une forme très satisfaisante. En modifiant le point de fonctionnement du montage, il est possible de faire varier dans de faibles limites le rapport cyclique du signal. Toutefois, le temps de montée est alors moins bon.

Pour une autre valeur du point de fonctionnement et une tension à l'entrée plus modeste, le montage fonctionne en écreteur ou en redresseur. Il est possible par exemple

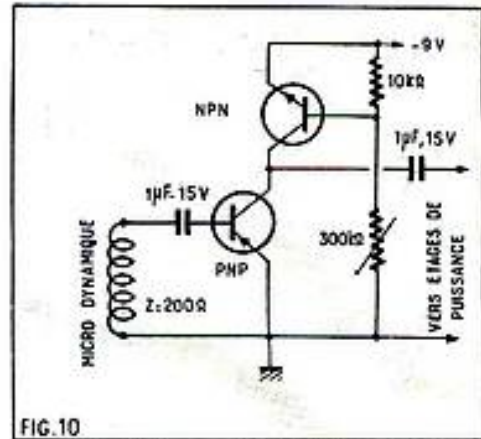


FIG. 10. — Amplificateur BF.

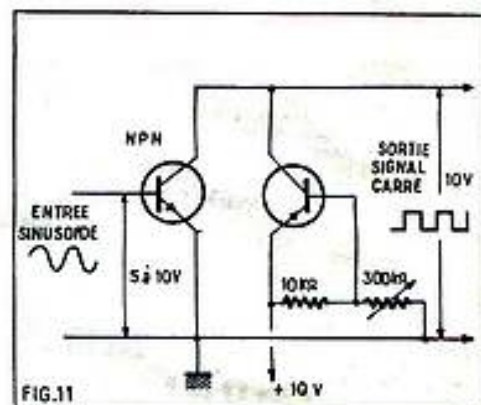


FIG. 11. — Générateur de signaux carrés.

de lui faire détecter très proprement un signal sinusoïdal.

L'un des inconvénients de l'amplificateur que nous avons décrit ci-dessus est l'instabilité du gain qui varie notamment en fonction de la température. Si même ces variations ne sont pas très importantes, elles s'opposent cependant à l'emploi de ces montages pour les mesures. Par contre ils ont toutes les caractéristiques voulues pour un amplificateur de zéro. Nous donnons en figure 12 le schéma complet d'un indicateur de zéro que nous avons utilisé notamment sur un photomètre photo-élec-

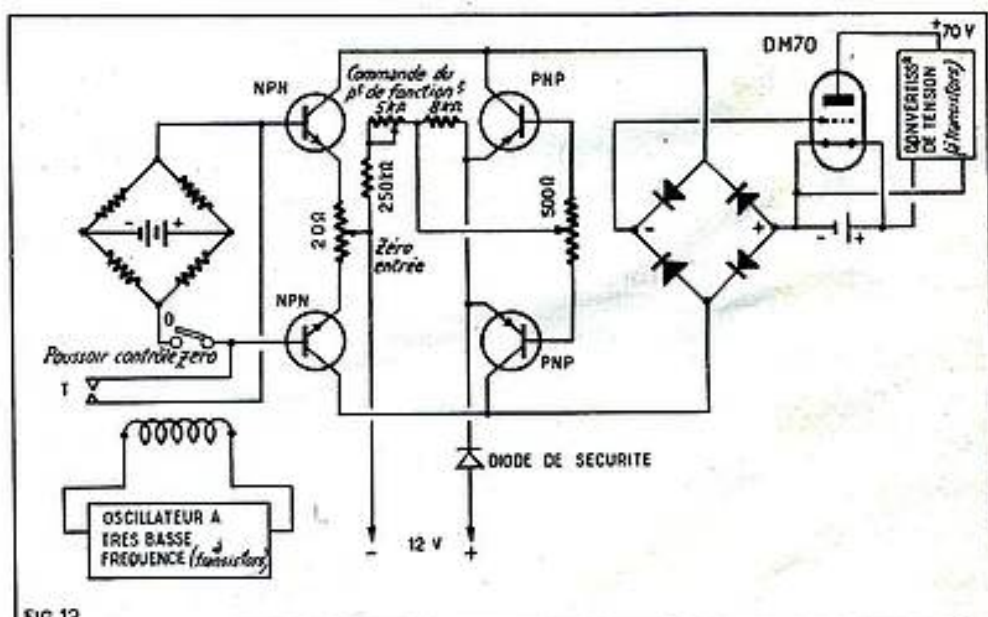


FIG. 12. — Indicateur de zéro pour pont, à sensibilité élevée et alimentation par piles.

AVANT TOUT ACHAT

DEMANDEZ
NOTRE NOUVEAU CATALOGUE



RADIO TÉLÉVISION - ÉLECTRONIQUE

AMPLIS - POSTES - TRANSISTORS - MAGNÉTO-
PHONES - ELECTROPHONES
LAMPES (anciennes et modernes)
APPAREILS DE MESURES
PIÈCES DÉTACHÉES

APPAREILS MÉNAGERS

MACHINES À LAVER - RÉFRIGÉRATEURS -
ASPIRATEURS, etc., etc...

Envoi gratuit sur simple demande et franco,
par retour du courrier.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, PARIS (2^e)

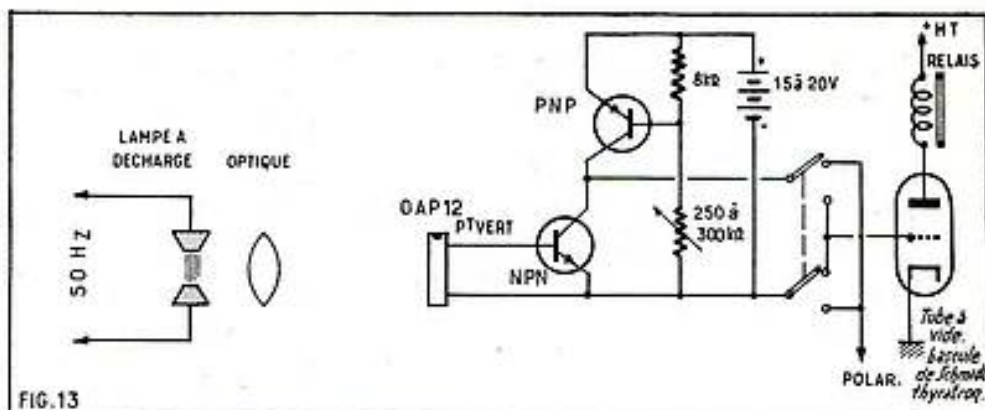


FIG. 13

Fig. 13. — Protection photo-électrique à haute sensibilité.

trique. Le signal de déséquilibre du pont (sur notre schéma nous avons représenté un pont de résistances, mais le signal de tout pont à courant continu peut convenir) est appliqué aux bases des transistors de commande. Un interrupteur permet de débrancher le pont pour vérifier l'équilibre de l'amplificateur. Cet interrupteur est commandé par un bouton poussoir. Les émetteurs des transistors d'entrée ne retournent pas directement au négatif de l'alimentation, un potentiomètre d'une vingtaine d'ohms permet d'équilibrer la tension d'entrée au repos. Par ailleurs, l'amplificateur se ramène à ceux que nous avons déjà décrits. Un rhéostat de 5 k Ω permet de fixer le point de fonctionnement tandis qu'un potentiomètre de 500 Ω sert à équilibrer la sortie. Il est de peu d'importance que la tension de sortie soit nulle, aussi le potentiomètre de 500 Ω est-il réglé une fois pour toutes et n'est-il pas accessible de l'extérieur. Par contre les potentiomètres de 20 Ω et de 5 k Ω sont accessibles.

La sortie de l'amplificateur attaque un pont de diodes qui évite qu'une tension positive ne soit appliquée à la grille de commande de l'indicateur visuel. Celui-ci est un DM70 ou DM71. Une pile de 1,5 V en assure le chauffage et la haute tension est fournie par un petit convertisseur à un transistor. Pour augmenter la précision de la lecture, un relais faisant partie d'un oscillateur à très basse fréquence équipé soit d'un transistor soit fonctionnant sur le principe des oscillateurs électro-mécaniques dont nous avons déjà parlé dans un précédent article, court-circuite périodiquement l'entrée de l'amplificateur. A l'équilibre, le trait lumineux de l'indicateur cathodique reste immobile. Pour effectuer une mesure, on ouvre d'abord l'interrupteur de mise en circuit du pont et s'il y a lieu l'on retouche l'équilibrage de l'entrée. L'équilibre est bon lorsque l'indicateur cesse de battre. Puis refermant l'interrupteur, l'on cherche à faire disparaître le battement de l'indicateur ou du moins à le réduire au minimum. Le pont est équilibré. Il est rare que l'on ait à toucher au potentiomètre de 5 k Ω fixant le point de fonctionnement. Il est réglé de manière que le trait de l'indicateur soit presque maximum.

Par la suite il est rare que les variations de température ou de tension d'alimentation obligent à y retoucher. En série dans le positif de l'alimentation de l'amplificateur, nous avons prévu une diode de protection contre les inversions accidentelles de la polarité de la pile d'alimentation.

Si la nature du pont le permet, il est bon de l'alimenter en alternatif car alors tous les équilibrages manuels que nous avons dû conserver sur le montage précédent deviennent superflus. Ils sont réglés une fois

pour toutes et n'ont plus besoin d'être retouchés. Seul le potentiomètre commandant le point de fonctionnement est accessible. Il est par exemple commandé par tournevis car il n'a que rarement à être réglé. Le relais de court-circuit périodique devient également superflu. Il est possible également de prévoir un modulateur dans le cas d'un pont à courant continu. Ce modulateur sera d'un type classique. Eventuellement, si les performances demandées ne sont pas trop élevées, on pourrait employer un petit relais rapide monté en auto-oscillateur et court-circuitant à cadence rapide l'entrée de l'ampli. Dans ce cas il n'y a aucune modification à apporter au schéma de la figure 12. Si, par contre, nous adoptons un pont alimenté en alternatif, il faudra dans certains cas, si la fréquence est trop élevée, prévoir à l'entrée de l'amplificateur un système de diodes.

Sur le principe de cet amplificateur, nous avons également réalisé un relais photo-électrique dont le schéma est reproduit en figure 13. Ce relais est extrêmement sensible et à moins de prendre des précautions spéciales il est également sensible aux variations de la température que de l'éclairement. Pour minimiser la sensibilité à la température il suffit de remplacer la photodiode unique de la figure 13 par une paire de photo-diodes montées en pont et dont l'une sert uniquement à la compensation de l'effet de température. Ce montage nous a servi à surveiller par un barrage lumineux des trajets très importants, tout en utilisant une lampe de faible puissance et un filtre à infrarouge (lumière invisible). Nous avons ainsi pu photographier nuitamment les ébats de lapins de garenne en déclenchant un appareil photographique et un flash électronique avec ce dispositif, dès que le faisceau lumineux était coupé par quelque animal. Par une disposition judicieuse de miroirs, il a été possible ainsi de délimiter un cadre très précis où devait se faire la prise.

Le même montage a été utilisé également pour surveiller l'élévation de température d'une enceinte. La forte sensibilité à la température des semi-conducteurs a été mise à profit dans ce cas, le montage électrique étant le même que celui de la figure 13.

Nous pensons que nos lecteurs trouveront d'autres applications à ce montage dont les performances nous semblent mériter notre attention. Parmi les perfectionnements que nous avons étudiés, la compensation de l'effet de température et la stabilisation du gain nous ont le plus occupés. Les résultats que nous avons obtenus sont on ne peut plus encourageants et nous ne manquerons pas d'en faire profiter nos lecteurs si nous parvenons à une solution de mise au point suffisamment aisée.

MEILLEURES PRODUCTIONS
AVEC LES SPÉCIALITÉS

CLÉS DE COMMUTATION

NO. 47 5481174 - PARIS 20^e - TEL. 5549

BORNES

COMMUTATEURS

TROUSSES D'OUTILLAGE

VOYANTS

Demander notice AC14

LES POSTES AUTO-RADIO AMÉRICAINS et leur transformation en 12 V.

par Henri MARCEL

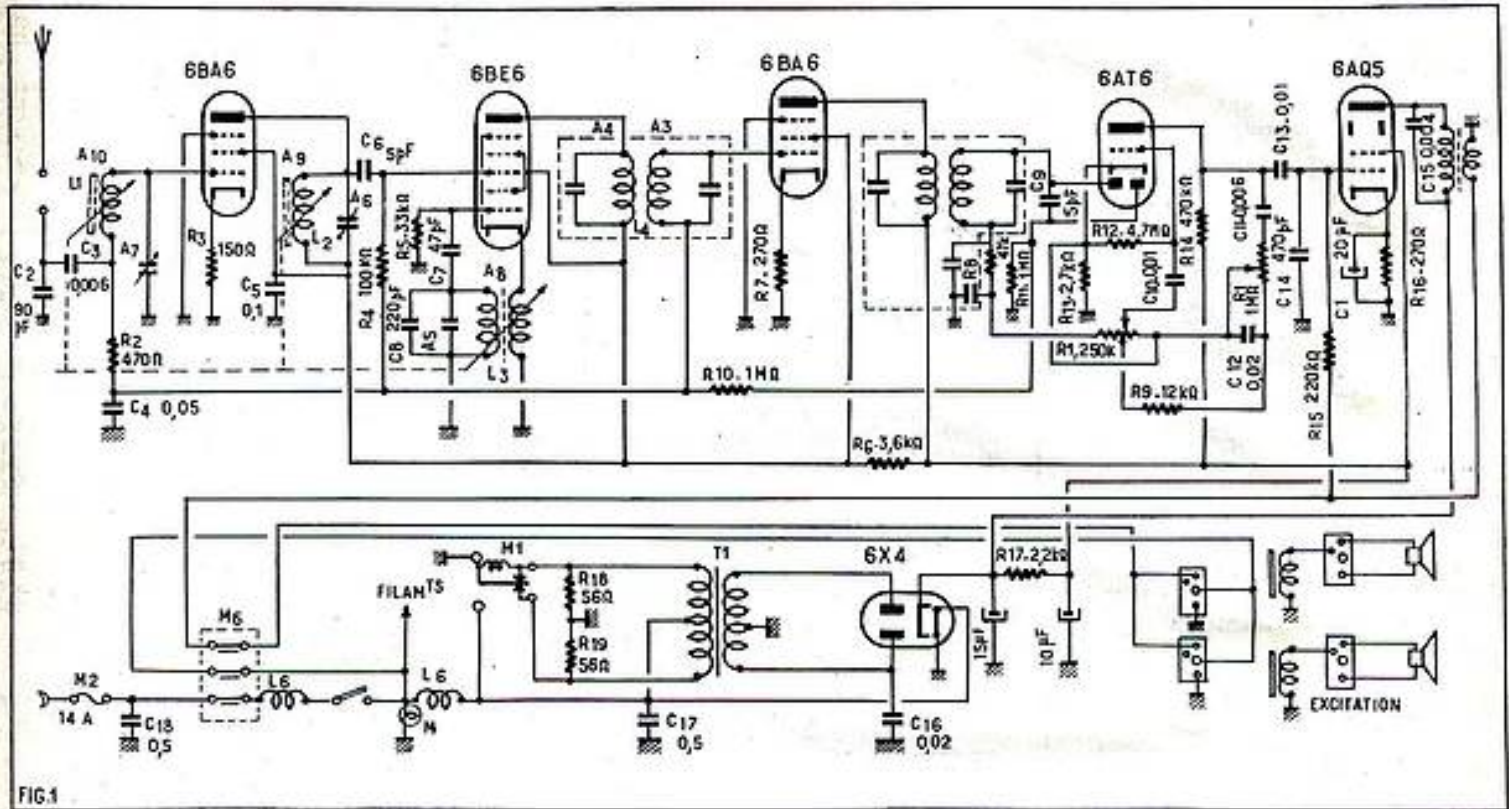


FIG. 1

L'évolution industrielle est parfois amusante. Ainsi, il est difficile de connaître les impératifs techniques et financiers, qui font que les constructeurs d'automobiles décident d'équiper en 6 ou 12 V leurs véhicules. Quant à la polarité (+ ou - à la masse), la superstition ou le « Pile ou Face » doivent sans doute être déterminants. Cependant, les faits sont là :

Les Anglais les Italiens et en France, Peugeot et Simca pratiquent le 12 V et le négatif à la masse. Les Américains ont jusqu'à 1956 utilisé presque exclusivement 6 V + à la masse.

Tout cela a quelque peu changé. (Je ne vous apprendrais rien en disant que le transistor est sans doute pour quelque chose dans cette évolution qui fait qu'actuellement, G.U.C. : Chevrolet et Ford équipent leur production en 12 V — à la masse.)

Pour conclure sans méchanceté ce préambule, il faut tout de même reconnaître qu'une installation générale en 12 V semble un tant soit peu plus avantageuse et plus économique.

La section des fils est plus faible, et les légères chutes de tensions ont des conséquences atténuées. Cependant, bien étudiés, les deux procédés donnent sensiblement les mêmes bons résultats. Ceci dit, vous êtes sans doute à vous demander pourquoi je montre tant d'intérêt à la conversion en 12 V des auto-radio américains, alors qu'en France, cette production n'est pas de vente courante. Cela est parfaitement exact. Mais, actuellement, de nombreux Français venant de Tunisie, du Maroc, ou d'autres pays d'Afrique, rentrent en métropole avec des voitures américaines (pas

toujours récentes) et, il se pourrait, que dans les fluctuations du marché de l'occasion, le problème se pose au dépanneur d'opérer des conversions de ce genre.

De telles transformations sont-elles rentables ou aventureuses ?

Nous pouvons déjà dégager une constatation importante :

La facilité est à sens unique.
La transformation de 6 en 12 est presque toujours facile et économique.
L'inverse soulève plus de problèmes.

Caractéristiques des récepteurs américains.

Nous allons d'abord faire connaissance avec ces récepteurs américains, pas tout à fait comme les nôtres, mais pas non plus absolument différents.

1° Ils ne comportent en principe que la gamme PO. Le cadran porte quelques chiffres seulement indiquant les « dizaines » de kHz. Ainsi, 1 600 kHz s'écrit 160 et, 550 kHz « 55 » — assez logique, cela nous rappelle en passant que les Américains restent réfractaires au « mètre ».

2° La majorité des appareils comportent un étage HF accordé. Ce qui est un réel avantage. Comme d'autre part, il n'y a qu'une seule gamme. Cet étage préamplificateur est en fait très bien conçu et bien réalisé. Il n'y a pas de commutation, d'association de bobinages, cette simplicité est un gage de stabilité.

3° Il faut noter que la valeur de la moyenne fréquence est de 455 kHz, quelques fois aussi 262.

La dite valeur est généralement gravée sur le blindage des transformateurs.

4° Fréquemment, le gain de l'amplifica-

teur moyenne fréquence est réglable, par un potentiomètre bobiné (genre loto) qui agit sur la polarisation grille du tube MF par variation de la résistance de cathode. Il est ainsi possible d'ajuster la sensibilité globale du récepteur à son niveau optimum, compte tenu du champ parasite du véhicule, et aussi des conditions de réception dans la région où évolue habituellement le véhicule.

5° La partie BF est généralement d'un schéma simple — sans chicanerie de contre-réaction et dans les versions coûteuses, le luxe s'exprime sous forme d'un push-pull de lampes généreuses et tranquilles, 6V6, 6AQ5 ou 7G5.

6° L'alimentation est fournie par un vibreur standard, le redressement s'opère par une 6X4 ou 6X5.

Cependant, une valve un peu spéciale est très usitée : c'est le tube 0Z4. Redresseur bi-plaque à cathode froide (sans filament), c'est en fait un thyatron sans grille de contrôle. La haute tension délivrée par le transformateur amorce le tube ou le désamorce, selon que l'anode intéressée est rendue positive ou négative. Ce tube, s'il venait à vous faire défaut est toujours remplaçable par une 6X5, le support étant le même (du type Octal) il n'y a qu'à câbler le filament normalement.

7° Du haut-parleur, il n'y a rien à dire. Presque toujours — un côté de la bobine mobile est réuni à la masse.

Vous rencontrerez aussi des modèles à excitation, celle-ci s'effectue alors en parallèle entre masse et le 6 V. Comme vous le voyez, cette description ne nous apporte rien de bien original.

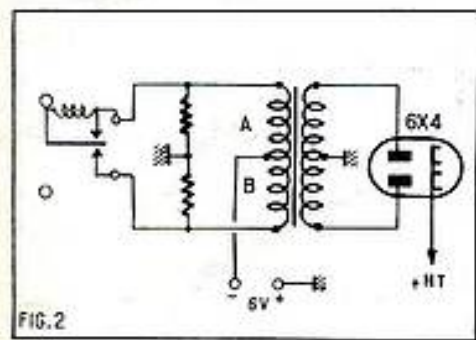
En règle générale, l'auto-radio américain

est sensiblement plus robuste et plus aéré que son collègue d'Europe. Il ne comporte en principe aucune acrobatie technique de rendement éphémère. Le moteur de la voiture américaine tourne doucement avec beaucoup de chevaux, les récepteurs relèvent d'une technique semblable : ça n'est pas ingénieux, c'est solide.

Vous trouverez figure 1, un schéma type de récepteur américain, il correspond à un grand nombre de réalisations, qui parfois ne diffèrent, entre elles que par la présentation. Les grandes lignes restent les mêmes.

Transformation en 12 volts.

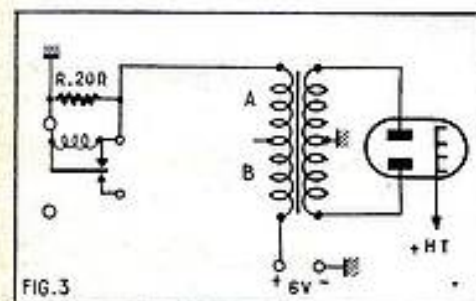
Examinons maintenant plus spécialement le problème qui consiste à transformer



ces appareils en 12 V. Il s'agit en fait d'une transformation purement « alimentaire », le but est le suivant :

- Alimenter les filaments des tubes convenablement ;
- Maintenir la tension anodique à sa valeur primitive.

La figure 2 représente l'alimentation 6 V. La figure 3 la même alimentation ayant subi la transformation.



A l'origine (fig. 2), la tension 6 V de la batterie est envoyée alternativement dans les enroulements A ou B du primaire.

C'est le vibreur qui effectue ce travail. Il est évident que le rapport du transformateur est calculé pour que soit délivrée au secondaire la haute tension alternative désirée.

Si maintenant nous nous proposons d'obtenir la même haute tension au secondaire en appliquant une tension double au primaire, il faut une « astuce » sous peine de provoquer un incendie plus ou moins généralisé !

La figure 3 vous donne une solution qui se passe presque d'explication.

Il suffit en effet de déconnecter le point milieu du primaire basse tension, et par un branchement différent, d'appliquer le 12 V à la totalité (AB) du primaire. Le rapport de transformation reste inchangé et, la haute tension conservera la même valeur.

Ceci dit, il ne faut pas oublier la résistance bobinée « R » qui shunte la bobine du vibreur. Il importe en effet que cette bobine ne s'échauffe pas anormalement.

Vous connaissez d'ailleurs déjà cette façon de faire, qui est normalement employée dans les récepteurs comportant à l'origine une commutation 6/12 V.

Tout est dit pour l'alimentation.

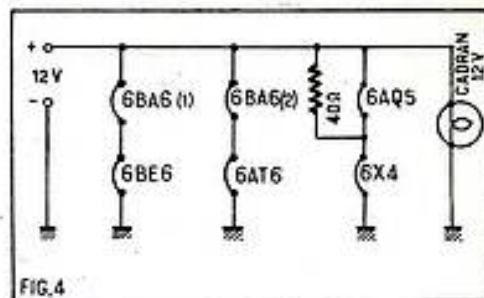
Au cas où les condensateurs de filtrage basse tension seraient polarisés, il suffit de les inverser lorsque le moins de la batterie est au châssis. En ce qui concerne les filaments des tubes, en quelques soudures et quelques centimètres de fil. Vous aurez vite fait de les brancher en série deux par deux, en les associant logiquement du point de vue de leurs intensités respectives.

Lorsque vous associez en série deux filaments d'intensité différente, il faut shunter le filament qui consomme le moins, pour amener le débit de la chaîne, au niveau de celui qui consomme le plus. (Voir fig. 4, un exemple.)

L'ampoule de cadran sera laissée indépendante, et tout simplement changée. Le bilan de la transformation se résume en fait à peu de choses :

Plus ou moins deux heures de travail tranquille, 2 résistances bobinées, une ampoule cadran et 20 cm de fil de câblage.

Ceci n'atteint pas le budget d'un dépannage courant. De plus, le récepteur conserve ses qualités d'origine. Nous étudierons une prochaine fois la conversion inverse — qui, malheureusement est quelques fois coûteuse — car, en règle générale, l'auto-radio américain 12 V est équipé de tubes 12 V et il



Le shunt de 40 Ω aux bornes du filament du tube 6AQ5 est destiné à équilibrer la chaîne 6AQ5/6X4). En effet la 6X4 consomme 150 μA de plus que la 6AQ5.

n'est alors d'autre solution que de les changer.

Si j'ai aujourd'hui insisté sur ce cas. C'est surtout pour décider nombre d'entre vous à ne pas laisser échapper ce genre de travail. La qualité des récepteurs en cause leur assure d'ailleurs une longue survie encore.

Enfin pour ceux de nos lecteurs que la question intéresse étant personnellement en contact journalier avec des appareils radio américains de toutes sortes. Je serais très heureux de les renseigner sur ce qui touche à ce domaine.

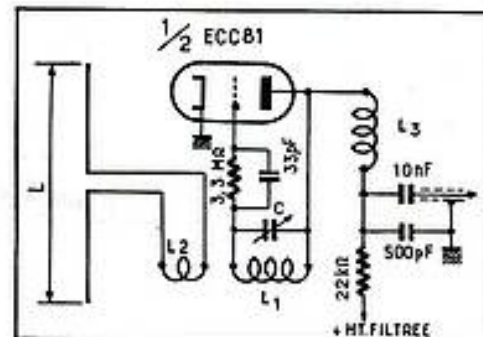
Henri MARCEL.

RÉCEPTEUR VHF-ECC81

Le schéma est celui classique de la détectrice à super-réaction dont la fréquence de découplage dépend de la valeur du condensateur et de la résistance de grille.

Il s'agit ici d'un petit CV de 5 à 20 pF approximativement. Les bobinages L1 et L2 ont des valeurs différentes suivant la longueur d'onde ou plutôt la gamme désirée.

Résultats : Ce récepteur a été expérimenté assez près de la tour Eiffel et l'antenne ne se montre pas indispensable dans un rayon de 1 kilomètre autour de l'émetteur, mais sa présence est néanmoins préférable. Elle est constituée par deux morceaux de fil de 40 + 40 cm en TV et 70 + 70 en FM, dont une extrémité est reliée à du coaxial 75 Ω ou même du scindex qui présente une impédance voisine mais qui a des pertes importantes.



	TV (8A)	FM
L1 :	2 tours 12/10	7 à 8 t.
L2 :	1 tour 12/10	2 t.
L3 :	30 t. 3/10 sur mandrin de 8 mm	2 t.
Longueur d'antenne	80 cm	1,40 m

Le couplage de L1-L2 doit être effectué expérimentalement.

En son de la TV la qualité musicale est moyenne à cause de la non linéarité de la super-réaction, mais elle ne se fait sentir qu'aux « forte » du FM. Trois émetteurs sont reçus en bonne qualité en décalant légèrement l'accord de FO pour se mettre

sur $F = \frac{2 FO + DF}{2}$ (voir n° 148 de R.-P.).
(Communiqué par D. BOUFFIER.)

Vient de paraître :

LES CAHIERS DE SYSTÈME "D"

NUMÉRO 17

POUR LE BRICOLEUR CINÉASTE ET PHOTOGRAPHE :

- Projecteur cinéma 9,5
- Enrouleur à films
- Fusil photographique
- Agrandisseur multiformat
- Flash électronique
- Télémetre - Pied - Visionneuse...

Prix : 2 NF

Adresses commandes à SYSTÈME « D », 43, rue de Doullens, Paris-X^e, par virement à notre compte chèques postaux : Paris 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera

RÉCEPTEUR AM (PO-GO)

par M. HERRY

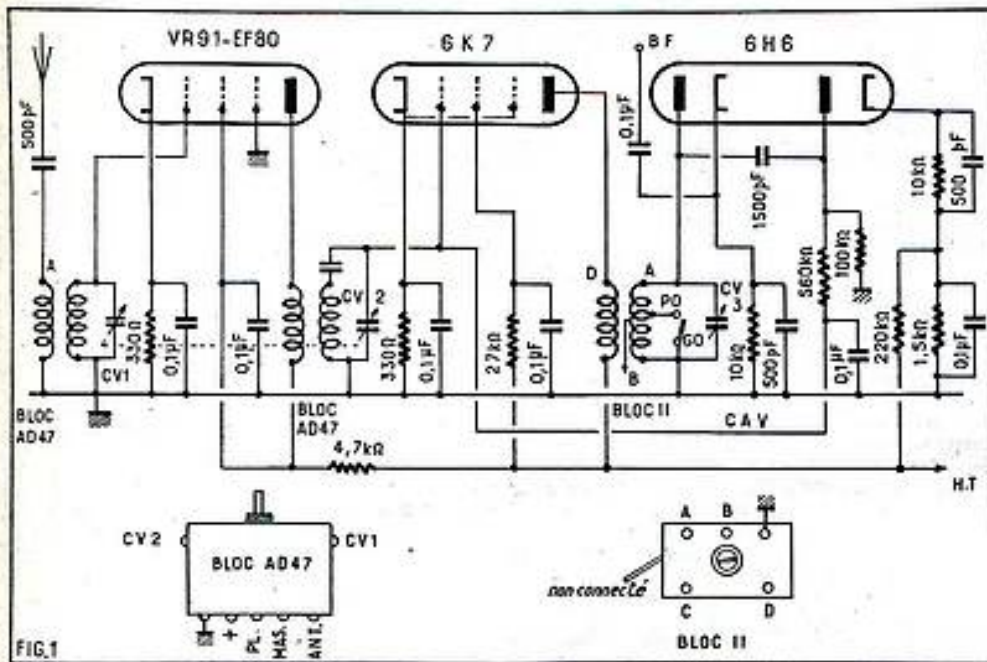


FIG. 1

On voit sur le schéma de principe (fig. 1) les caractéristiques de ce récepteur AM (PO-GO).

— 1^{er} étage équipé d'un tube à pente fixe VR91, lequel peut être remplacé par EF50, EF80,

— 2^e étage équipé d'un tube à pente variable 6K7 ou d'une EF85,

— ces deux étages fonctionnent avec un bloc d'amplification directe AD47 et un CV double de 490 pF à air.

Une particularité de ce montage réside en ceci : que le 2^e bobinage du bloc AD47 n'est pas amorti par une détection diode et que le 2^e étage présente un gain important, ce que l'on n'obtiendrait pas avec une détection Sylvania.

— La liaison 6K7 6H6 (ou 6AL5) se fait par un bloc prévu pour détectrice à réaction, mais utilisé ici d'une manière

peu courante. La figure 2 montre le montage habituel de ce bloc.

Nous avons placé 2 noyaux dans ce bloc, un à chaque extrémité de façon à régler l'accord sur PO ou GO d'une manière indépendante.

— La première diode fonctionne normalement, la résistance de détection étant de 10.000 Ω, cela permet la liaison à l'amplificateur d'un électrophone par un câble blindé, la capacité de ce câble ayant peu d'importance.

D'autre part, le petit bloc sera amorti de façon que le réglage de CV3 (490 pF) ne soit pas trop pointu.

— La deuxième diode fonctionne en détectrice de CAV. La cathode étant polarisée positivement à 1,7 V, il n'y aura de tension de CAV que pour un signal d'amplitude supérieure à + 1,7 V.

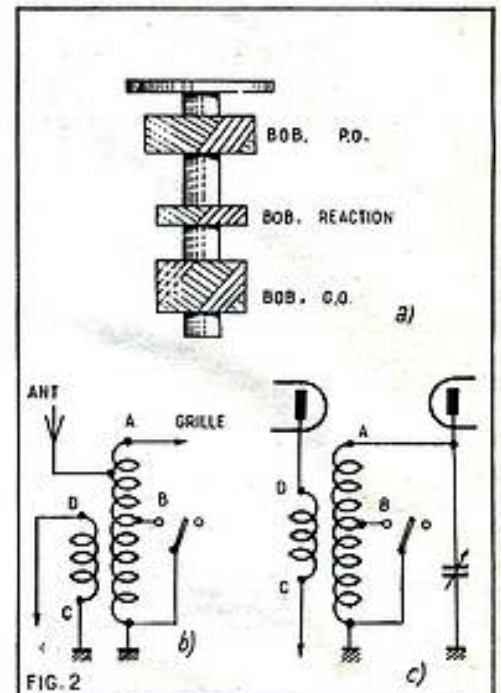


FIG. 2

— Il est préférable de prévoir un châssis compartimenté afin de n'avoir aucun accrochage.

Précisons que l'alimentation se fait sous 250 V 15 mA et 6,3 V 0,9 A.

— En résumé, bonne sélectivité, bonne musicalité (meilleure qu'un super), 2 gammes PO-GO.

On peut envisager aussi de prendre l'alimentation sur un électrophone qui assure d'autre part l'amplification BF.

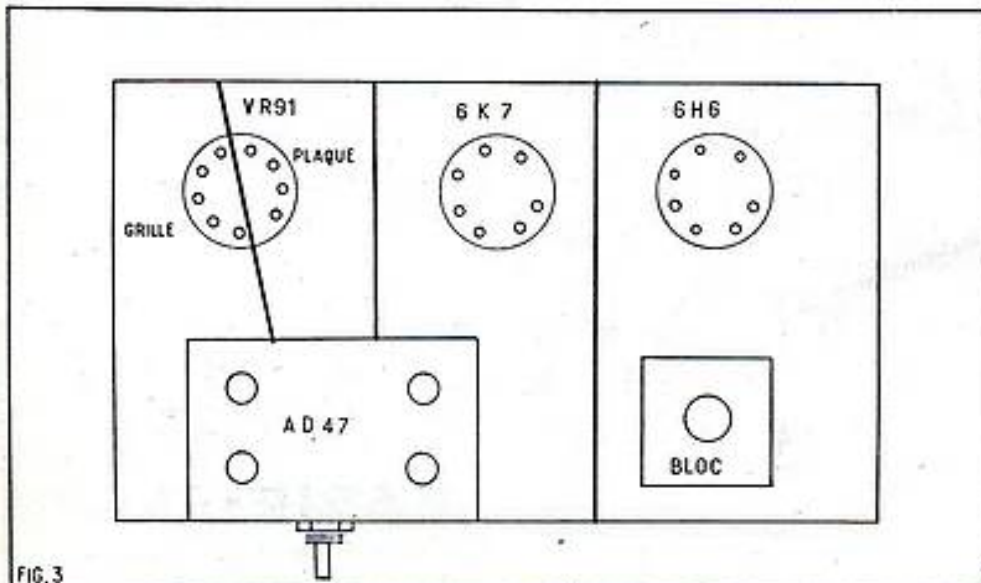


FIG. 3

DEUX NOUVEAUTÉS dans la collection : LES SÉLECTIONS DE " SYSTÈME D "

Numéro 73

LE TRAVAIL DU BOIS

Les bois et leur emploi
outillage - débitage
assemblage

Prix : 1,20 NF

Numéro 74

PETITS MEUBLES MODERNES EN TUBES

Tables - bar - étagère
lit - chaise - lampadaire...

Prix : 1,20 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, ou demandez-les à votre marchand de journaux.

MONTEZ VOUS-MÊME:

CRITER-SPORT

qui sera décrit dans « Radio Pratique » de juillet.



Récepteur à 6 transistors + 1 diode. Circuits imprimés 3 gammes (PO-OO-OC). 4 touches. Antenne télescopique. Prise antenne voiture. Commutation antenne auto par touche. Élégant coffret cuir avec décor doré. HP 17 cm. Dimensions 240x170x70 mm. Poids avec piles : 1,8 kg.

Ensemble complet en pièces détachées, y compris coffret avec poignée + courroie pour transport en bandoulière. NF **198.00**
Supplément facultatif pour housse de protection. NF 14.90

CRITERIUM



Récepteur à 6 transistors + 1 diode, présenté dans un élégant coffret gainé avec décors gris ou noirs, comporte un cadre de 200 mm, incorporé, un clavier 5 touches, une prise antenne auto, une poignée escamotable permettant la pose sur tableaux de bord de la voiture. Maniabilité exceptionnelle obtenue par un HP elliptique 12x18, prise pour écouteur ou HPS.

Prix total du matériel. NF **217.31**
1 jeu de 6 transistors U.S.A. + diode. NF **70.50**

Total. NF **287.81**

Prix spécial pour l'ensemble indivisible en pièces détachées. NF **198.00**

Schémas complets contre 0,50 NF en timbre.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL
DE PIÈCES DÉTACHÉES (Radio et Télévision)
ET DE LIVRES SÉLECTIONNÉS
(Radio-Télévision et Transistors)

68 pages, format 12x17, nombreuses illustrations et avec prix à jour au 1^{er} janvier 1960.

PRIX EN MAGASIN NF **2.50**



FRANCO NF **3,15**

CHATELET-RADIO

(EX-GENERAL RADIO)

1, BOULEVARD DE SÉBASTOPOËL
PARIS (10^e)

Métro : Châtelet - Téléphone : Gutenberg 03-07.
C.C.P. PARIS 7437-42

L'AMATEUR ET LES SURPLUS

(Suite de la page 51.)

autres récepteurs nous semblent répondre aux besoins du débutant : le R-61, décrit dans nos numéros 102 et 114, et le RM-45, ayant fait l'objet de nos articles des numéros 109 et 137. Le R-61 a le mérite de pouvoir permettre directement, sans convertisseur, la réception des bandes des 40 à 80 m. Il a par contre l'inconvénient d'avoir un cadran peu pratique et de manquer d'amplification MF (un seul étage MF). Il est intéressant au prix auquel nous l'avons trouvé lorsque nous avons écrit notre premier article à son sujet : 4.000 anciens francs avec les lampes. Malheureusement, le fait qu'il permette la réception de bandes-amateurs incite trop souvent les revendeurs à en demander des prix exagérés. 5.000 anciens francs nous semble un maximum à ne pas dépasser.

Le R-61 peut être transformé en quelques instants en un récepteur hors pair pour les bandes 40 et 80 m pour peu que l'on dispose également d'un BC-453. La marche à suivre est la suivante : 1° mettre les deux appareils sous tension, le HP étant branché à la sortie du BC-453 ; 2° enlever les lampes du R-61 à l'exception de la HF et de la changeuse de fréquence ; 3° relier la masse des deux appareils et connecter la connexion blindée, qui allait normalement au tétou de la lampe moyenne fréquence du R-61, à la borne antenne du BC-453 ; 4° régler le cadran de ce dernier appareil sur 500 kHz. La sensibilité, l'amplification et la sélectivité de l'ensemble sont fantastiques et, autre avantage, on peut utiliser le cadran du BC-453 comme vernier (band-spread) pour faciliter la recherche des stations en balayant les dix kilohertz au-dessus et au-dessous de 500 kHz. Essayez, vous nous en direz des nouvelles !

Brochage de la RL 12 P 35.

Plusieurs lecteurs nous ayant fait remarquer que certaine revue avait publié à plusieurs reprises un schéma erroné de cette excellente lampe d'émission allemande nous nous faisons un plaisir d'en donner le brochage exact (fig. 3). Le repérage des

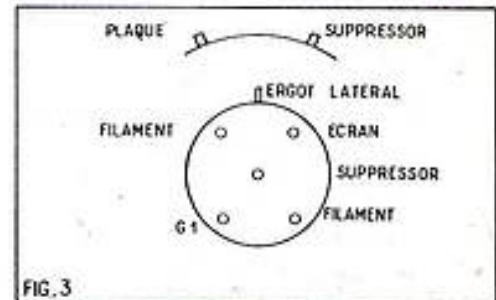


FIG. 3

broches s'effectue par rapport au petit ergot situé sur le pourtour du culot. Ce culot en laiton constitue la prise de cathode. Le suppressor est relié à la fois à la broche centrale et à l'une des cornes sur l'ampoule, l'autre correspondant à la plaque.

J. NAEPELS.

ÉLECTROPHONE

(Suite de la page 26.)

Avec un cordon à 3 conducteurs on relie le relais C d'alimentation de la platine au transformateur d'alimentation. Le fil rouge de ce cordon est soudé entre la cosse a du relais et la cosse 110 du transfo, le fil bleu entre la patte b du relais et la cosse M du transfo, le fil blanc entre la cosse c du relais et la cosse O du transfo.

Le relais D de la platine est relatif à la tête de pick-up. Sa cosse a est reliée par un fil blindé à une des ferrures de la prise PU2. La gaine de ce fil est soudée d'une part sur la cosse d du relais et d'autre part sur la seconde ferrure de la prise. Avec un autre fil blindé on relie la cosse e de ce relais à la cosse e du relais E. La gaine de ce fil est soudée sur les cosses d des relais D et E.

Les haut-parleurs sont fixés dans le couvercle de la mallette. En annexe à la figure 2 nous indiquons comment ils doivent être reliés à la prise mâle du bouchon de branchement.

Si cet appareil est réalisé conformément à nos indications il doit fonctionner immédiatement sans qu'aucune mise au point soit nécessaire.

A. BARAT

ADAPTATEUR FM

(Suite de la page 35.)

cation nette du tube EM81 il faut provisoirement brancher une résistance de 4.700 Ω sur le primaire du transfo lorsque l'on règle le secondaire et vice versa.

On renouvelle l'opération pour le transfo MF1 en injectant le signal de l'hétérodyne sur la broche 2 du support ECF82.

Pour régler le secondaire de MF3 on constitue un pont provisoire entre la broche 2 du support EB91 et le châssis à l'aide de deux résistances de 100.000 Ω . On branche un voltmètre continu (gamme 10 V) entre le point de jonction de ces résistances et la cosse BF de MF3. Le signal HF étant appliqué à la broche 2 du support ECF82, on règle le noyau secondaire de MF3 de manière à avoir une déviation nulle de l'appareil de mesure. Il peut être nécessaire de revoir l'accord du primaire en procédant comme nous l'avons déjà expliqué plus haut.

Pour le réglage des circuits HF et oscillateur local, le plus simple est d'utiliser l'émission locale. On cherche d'abord à obtenir cette émission, puis on la cadre sur le cadran en agissant sur le noyau de l'enroulement oscillateur. Ensuite, on cherche à obtenir l'accord maximum en réglant les noyaux des bobinages HF et « Entrée » et les trimmers T1 et T2.

A. BARAT.

EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ-VOUS DE

RADIO-PLANS

vous n'en serez que mieux servis...

des prix très abordables (on en voit à partir de 3.000 anciens francs) : le BC-454, couvrant de 3 à 6 MHz et le BC-455, couvrant de 6 à 9 MHz. L'un ou l'autre de ces récepteurs constitue la base idéale d'un récepteur de trafic d'amateur. Leur seul défaut est leur manque de sélectivité dû au fait que la MF du BC-454 est accordée sur 1.415 kHz et celle du BC-455, sur 2.830 kHz. Nous avons déjà eu l'occasion

d'exposer deux façons de remédier à ce défaut, soit en ayant recours au double changement de fréquence, soit en modifiant les bobinages MF. Du point de vue du débutant, le premier procédé présente l'inconvénient de nécessiter un récepteur supplémentaire, tel que le BC-453, tandis que le second nécessite une modification du bobinage oscillateur et un réaligement qui ne sont pas à conseiller au novice.

Le plus simple moyen de rendre sélectifs BC-454 et BC-455.

Ce troisième moyen, ne nécessitant pour tout matériel qu'un petit potentiomètre bobiné de 5.000 Ω , n'est autre que la réaction appliquée à l'un des étages MF de l'appareil. Ce procédé, qui a connu une grande vogue jadis, est tombé assez injustement dans l'oubli depuis l'apparition des récepteurs à double changement de fréquence utilisant une seconde MF très sélective (Q-five) et des filtres mécaniques ou à plusieurs quartz. Bien sûr, la courbe de sélectivité très pointue qu'il permet d'obtenir n'a qu'un lointain rapport avec celle à flancs raides et sommet aplati qui constitue un idéal dont les autres systèmes permettent de se rapprocher, sans toutefois jamais l'atteindre. Pourtant, il ne faut pas trop s'hypnotiser sur la théorie : seul le résultat compte. Et celui apporté par la réaction sur la MF des BC-454 et BC-455 est tout simplement sensationnel : d'une cacophonie d'épouvantables sifflements d'interférence, la station que l'on cherche à écouter sort brusquement dans le clair lorsqu'on pousse la réaction vers la limite d'accrochage. Et, ce qui est également appréciable, la réaction a aussi pour effet d'amplifier sensiblement la station reçue.

La transformation est l'affaire de quelques minutes. La figure 1 représentant le second étage MF des BC-454 et 455, fait ressortir clairement les deux opérations à effectuer, les numéros des broches correspondant aux diverses électrodes de la lampe ayant été portés sur le schéma. Rappelons aux non-initiés que l'on compte les broches dans le sens des aiguilles d'une montre, la broche 1 étant la première à droite de l'ergot de la tige-guide du culot octal.

Pour créer la réaction, on opère un couplage capacitif entre la grille de commande et la plaque de la lampe (C, sur le schéma). Pour cela, on prend deux petits bouts de fil isolé dont on soude l'un à la grille et l'autre à la plaque. La capacité très faible nécessaire est obtenue en approchant les deux fils l'un de l'autre jusqu'à ce que l'accrochage se produise. Pour pouvoir commander cet accrochage, on intercale entre la résistance de cathode et la masse la résistance variable de 5.000 Ω . C'est tout.

Cependant, avant d'effectuer ces modifications, il convient de régler le poste sur une émission qui ne soit pas intermittente et de ne plus toucher au réglage du cadran. En effet le couplage grille-plaque introduit sur la seconde MF va occasionner un dérèglement du circuit secondaire de MF2 et du primaire de MF3. Une fois la transformation effectuée et le potentiomètre poussé à la limite d'accrochage, il convient d'agir sur les trimmers de ces deux enroulements MF pour faire sortir au maximum d'intensité la station sur laquelle on avait préalablement réglé l'appareil. Si cette précaution n'avait pas été prise, on verrait les stations apparaître sur deux réglages, l'un correspondant à l'accord du second étage MF, l'autre, plus faible, à celui du premier étage MF. La seule difficulté, si difficulté il y a, est de trouver un emplacement convenable pour monter le potentiomètre de réaction. Nous allons en reparler plus loin. Nous ne saurions trop recommander aux possesseurs de BC-453, BC-454, BC-455 et

autres appareils moins communs de la même série (BC-946, R-23, R-24, R-25, R-26, R-27/ARC-5) de consulter, s'ils en ont la possibilité — car bon nombre de ces numéros de *Radio-Plans* sont épuisés — les nombreux articles que nous leur avons consacré depuis 1954. Particulièrement importants sont ceux des numéros 80, 81 et 82, ce dernier donnant notamment le schéma de principe de ces appareils. Les numéros 92 et 93 ont été plus spécialement consacrés au BC-453, le numéro 120 à l'utilisation du double changement de fréquence pour accroître la sélectivité du BC-454, les numéros 103 et 143 au remplacement des MF du BC-455 par des modèles 455 kHz pour accroître la sélectivité et la

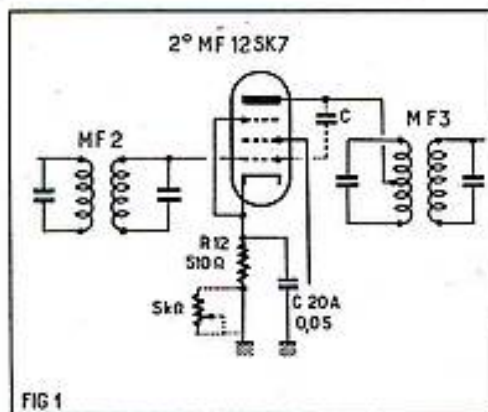


FIG 1

sensibilité. Voir également le numéro 141 présentant une façon extrêmement simple d'accoupler le BC-454 au BC-435 pour obtenir un double changeur de fréquence très sélectif, et le numéro 144 montrant comment adjoindre un antifading à ces récepteurs.

Naturellement, dès qu'ils auront mis en route leur appareil, nos lecteurs songeront à la réalisation d'un convertisseur pour lui permettre de capter toutes les bandes. Le sujet a également été abondamment traité dans ces colonnes. Les articles de base à ce sujet sont parus dans les numéros 84, 85, 86 et 90. Voir aussi les numéros 111, 117, 136, 138. Nous comptons d'ailleurs revenir sur ce problème essentiel.

Rappelons au passage aux nombreux lecteurs qui nous demandent les caractéristiques de bobinages pour recevoir les diverses bandes-amateurs OC qu'une telle description a été publiée dans notre numéro 137 dans l'article intitulé « Retour sur le RM-45 ». En dépit de ce titre, il est bien évident que ces bobinages, tout au moins ceux d'accord-antenne et d'accord-HF restent valables pour n'importe quel récepteur ou convertisseur. Leurs caractéristiques peuvent également servir de base pour la réalisation de bobinages oscillateurs à accord fixe, la différence entre la fréquence d'oscillation locale et la fréquence incidente pouvant aisément être rattrapée par un trimmer en OC.

Pour ceux de nos lecteurs se trouvant dans l'impossibilité de se procurer les anciens numéros de notre revue précédem-

ment énumérés, voici un petit digest des renseignements essentiels pour tirer parti de ces appareils, illustré par leur plan de câblage (fig. 2).

BC-453, BC-454 et BC-455 sont virtuellement identiques comme montage, leur principale différence résidant dans leurs bobinages et leurs condensateurs variables. Ils comprennent un étage HF accordé (12SK7), une changeuse de fréquence (12K8), deux MF (12SK7), une détectrice-BFO (12SR7) et une BF (12A6). Il n'existe pas de préamplificatrice de tension BF entre la détection et la lampe finale. Cependant, grâce à l'importante préamplification HF et MF, la puissance de sortie est suffisante pour actionner confortablement un HP à la place du casque prévu.

Les circuits de chauffage sont câblés en fil blanc, les circuits haute tension 250 V, en fil rouge, les circuits haute tension intermédiaire (écrans) en jaune et les circuits de cathodes, en vert. La standardisation des couleurs de câblage facilite considérablement le repérage des circuits.

L'alimentation s'effectue sur la prise à trois broches de la « plage arrière ». Le récepteur étant placé normalement, son panneau avant face à l'opérateur, la broche se trouvant à gauche est le chauffage (24 V). Celle de droite est l'arrivée de la haute tension (250 V) et celle du milieu, située en retrait des autres, la masse, point commun à l'autre connexion de chauffage et au négatif de la haute tension. La consommation étant de 40 millis sous 250 V, n'importe quelle alimentation de récepteur standard suffit amplement à la fournir. Les lampes utilisées sont toutes chauffées sous 12,6 V x 150 millis, mais sont montées deux par deux en série-parallèle pour pouvoir être alimentées sur une batterie de 24 V. L'amateur ne voulant rien modifier à l'intérieur de l'appareil devra donc se procurer un petit transformateur capable de délivrer 24 V sous 450 millis pour effectuer leur chauffage. Sinon il devra modifier intérieurement le câblage du circuit filaments de façon à alimenter toutes les lampes en parallèle. Le chauffage pourra alors être effectué sous 12 V en utilisant un transformateur standard comportant deux enroulements 6,3 V que l'on mettra en série. Dans ce cas, il convient évidemment d'employer une valve à fort isolement cathodofilament, genre 6 x 4.

Notre appareil étant ainsi alimenté, il lui manque encore pour fonctionner un potentiomètre servant de contrôle de volume — ou plutôt de contrôle de sensibilité — un interrupteur de BFO et un bouton de commande du cadran des CV.

Si nous considérons le panneau avant du récepteur, nous voyons à droite du cadran circulaire une sorte de manchon fileté à l'intérieur duquel se trouve un pignon. Ce pignon est solidaire de l'axe du démultiplicateur et c'est sur lui que doit être fixé le bouton de commande des CV. Malheureusement ce pignon est entièrement recouvert par le manchon. La solution consiste à éliminer ce dernier. Remarque qu'il est fixé sur le panneau avant par deux goupilles situées de part et d'autre de sa collerette touchant au panneau. Prendre un marteau, une petite pointe, et enfoncer chacune des goupilles jusqu'au moment où l'on peut faire tourner le manchon. Vous constaterez alors que ce dernier se dévisse du panneau. Prendre ensuite un prolongateur d'axe standard et le visser sur le pignon qui émerge alors du panneau. Mettre ensuite un bouton et la commande des CV est réalisée de façon parfaite.

Egalement sur le panneau avant, au-dessous du cadran, se trouve une petite plaquette ayant en son centre un bouton-poignée et qui est maintenue sur le panneau par quatre vis fixées à ses quatre angles.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- R. ASCHEN. *Installation, mise au point et dépannage des récepteurs de télévision.* Un volume 16x25, 76 pages, 47 figures, 1960, 40 gr. NF 7,50
- Paul BERCHE. *Pratique et théorie de la T.S.F.* 15^e édition 1959 refondue et modernisée par Roger A.-RAFFIN. Le volume relié, format 16x24, 916 pages, 665 schémas, 1,500 kg. NF 55,00
- R. BESSON. *Théorie pratique de l'amplification B.F.* Un volume broché 326 pages, 230 figures, 2^e édition, 1959, 400 gr. Prix NF 13,50
- R. BESSON. *Les bobinages H.F. Calcul et technologie des bobinages pour la radio, la télévision et l'électronique.* Collection « les cahiers techniques ». Un volume broché 16x24 cm, 202 pages, 168 figures, 350 gr. NF 6,90
- R. BESSON. *Réalisation, mise au point et dépannage des récepteurs à transistors.* 1^{re} partie : Rappel des principes techniques - Technologie des éléments, dépannage et réglage. 2^e partie : Schémas HF, 3^e partie : Schémas BF. En annexe : 2 exemples de réalisations, 64 pages, format 27x21, schéma 1960, 250 gr. NF 7,50
- Michel BILOUT. *Cours de technologie radio.* Tome I : Les matières d'œuvre et pièces détachées. Un volume broché 16x25 152 pages, 43 figures, 36 tableaux, 1960, 300 gr. NF 12,00
- Tome II : Matériels basse fréquence et d'exploitation radio. Un volume broché 16x25, 176 pages, 72 figures, 15 tableaux, 1960, 350 gr. NF 13,00
- Jean BRUN. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité (avec solutions).* Un volume 14,5x21, 196 pages, 500 gr. NF 15,00
- Caractéristiques universelles des transistors, type BF faible puissance,* 40 pages, 21x27, figures et schémas, 1960, 200 gr. Prix NF 5,40
- Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* Sixième édition revue et modernisée 1959. Un volume 16x24, nombreux schémas, 250 gr. NF 6,00
- Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs (toutes leurs applications).* Neuvième édition revue et augmentée 1959. Un volume 15,5x23,5, 210 pages, 500 gr. NF 9,00
- Marthe DOURIAU. *Formulaire d'électronique, radio, télévision.* Un volume format 11x15 cm, 178 pages, sous reliure plastique, 3^e édition 1959, 200 gr. NF 9,75
- J. DUPONT. *Les blocs bobinages radio et leurs branchements.* Collection des schémas de blocs de récepteurs radio à l'usage des dépanneurs radio-électriciens et servicemen, 8 fascicules de 46 pages, format 23,5 x 15,5 cm, fascicule n° 1, 100 gr. NF 2,10 fascicules n° 2 à n° 8, chaque, 100 gr. Prix NF 2,70
- Ch. GUILBERT. *La pratique des antennes TV - FM. Réception - Émission.* Un volume Prix NF 9,00
- Ch. GUILBERT. *La pratique des antennes TV, sur ondes courtes.* Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. Un volume relié 276 pages, 226 figures, 1959, 750 gr. NF 27,00
- P. HÉMARQUER. *La pratique de la stéréophonie.* Un volume de 16 pages 13,5x21 cm, avec de très nombreuses figures photographiques et des schémas pratiques, 1959, 200 gr. NF 8,70
- Fernand HURÉ. *Dépannage et mise au point des radio-récepteurs à transistors.* Un volume relié 15x21, très nombreux schémas, 1960, 500 gr. NF 15,00
- F. JUSTER. *Pratique intégrale de la télévision.* 2^e édition revue et augmentée d'un supplément traitant des bandes U.H.F. IV et V permettant ainsi leur adaptation sur des récepteurs anciens à une seule bande. Un volume format 14,5x21, de 508 pages, avec supplément de 16 pages, 700 gr. Prix NF 25,00
- Fred KLINGER. *10 montages modernes à transistors.* 72 pages, schémas 1959, 150 gr. Prix NF 5,40
- M. LEROUX. *Montages pratiques à transistors.* Un volume 168 pages, 2^e édition revue et augmentée 1959, 300 gr. NF 7,90
- Michel R. MOTTE. *Les transistors, Principes et montages.* Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4^e édition 1959. Un volume broché, 140 pages, 250 gr. NF 6,80
- A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique. I. Standards et schémas,* 248 pages, format 16x24 avec 250 illustrations, 1959, 450 gr. Prix NF 15,00
- A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique. II. Mise au point et dépannage.* Un volume format 16x24, de 211 pages, très illustré, 1959, 600 gr. NF 18,00
- A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique. III. Équipement et mesure - Conseils aux dépanneurs - La construction des appareils de mesure,* 341 pages, 16x24, 186 figures et schémas, 1959, 650 gr. NF 21,00
- 136 pages, 111 figures, 1960, 300 gr.
- L. PÉRICONE. *Construction radio,* 3^e édition 1960. Un volume broché, 216 pages, 15,5x24 cm avec 144 figures 400 gr. Prix NF 12,00
- L. PÉRICONE. *Les petits montages radio.* Un volume format 15x24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr. NF 7,80
- L. PÉRICONE. *Les appareils de mesures en radio.* Un volume de 228 pages 16x24 cm, avec 192 figures, 400 gr. NF 11,70
- J. POUCHER. *L'installation des antennes de télévision.* 115 pages, abondamment illustré, 250 gr. NF 8,50
- Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire.* Un volume 14,5x21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 70 gr. Prix NF 20,00
- Roger A.-RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur.* Un volume 16x24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1,100 kg. NF 35,00
- H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors.* Une brochure format 22x15,5, 54 pages, 1959, 150 gr. NF 5,40
- M.-G. SCROGGIE. *Technique de la radio, de l'électron au transistor.* Cours de base pour l'étude de la radio-électricité et de l'électronique. Un volume relié 46 pages, très nombreux schémas, 1960, gr. NF 27,00
- W. SOROKINE. *Le dépiage des panes TV par la mise.* 126 photographies de nites relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé, 48 pages, 27x21, 1960, 250 gr. NF 7,50
- W. SOROKINE. *Schématique 1960 Radio et Télévision,* 64 pages, 27x21, 1960, 250 gr. NF 9,60
- P. HÉMARQUER, M. AUBIER. *Mon magnétophone. — Choix - Utilisations - Prise de son. — Table des matières.*
- I — *Connaissance de l'appareil - Petite histoire du magnétophone - Principes et fonctionnement du magnétophone - Différents types de magnétophones - Comment choisir et comment essayer un magnétophone - Comment manœuvrer un magnétophone - Usages multiples d'un magnétophone - Le magnétophone et le cinéma d'amateur - Quelques perfectionnements et tours de main.*
- II — *Je deviens chasseur de sons - Pratique de l'appareil - Montage et classement des bandes - Apprentissage de la prise de son.*
- III. — *Vocabulaire alphabétique du magnétophone.* Un volume de 160 pages, 82 figures, 250 gr. NF 8,70

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0,50 NF ; 100 à 200 gr. 0,70 NF ; 200 à 300 gr. 0,85 NF ; 300 à 500 gr. 1,15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1,60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2,05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2,50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2,95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3,40 NF.

ETRANGER : 0,20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 0,10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0,60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement.

Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 17.)

F. H..., à Falaise.

Voudrait savoir s'il est possible de remplacer une self de filtrage par une résistance bobinée de même valeur, et si oui, comment ?

On peut remplacer la self du filtre d'une alimentation par une résistance bobinée, mais en général sa valeur doit être plus élevée que la résistance de la self et être associée à des condensateurs de plus forte valeur.

Ce n'est d'ailleurs qu'une solution économique et on obtient un meilleur filtrage qu'avec une self.

B..., à Grezels.

En possession de « La Pratique des Antennes de Télévision » nous demandons des précisions au sujet de la figure 63, page 46 :

— faut-il couper le fil à la sortie ou le souder au blindage,

— au sujet de deux antennes ayant chacune une impédance de 75 ohms, une pour le canal 2, et l'autre pour le canal 5, nous demandons le calcul :

1° Avec un dipôle isolé, l'emploi d'un symétriseur n'est pas nécessaire. Toutefois, nous vous signalons que le fil central doit être soudé au blindage à la sortie.

2° Il faut prendre le quart de la longueur d'onde. Pour Bruxelles, la fréquence centrale est d'environ 47 MHz soit une longueur d'onde de 6,40 environ, donc le quart est 1,60 m. La longueur du synchroniseur serait de 1,60 dans l'air.

Avec le câble, elle doit être plus courte et dépend du câble utilisé. Le coefficient de vitesse est généralement de 0,6 (mais il faut, de préférence, demander au fabricant). Si c'est 0,6 la longueur du symétriseur serait : $1,60 \times 0,6 = 0,96$ pour le canal 2. Même calcul pour le canal 5.

Ch. B..., à Appaigny.

Nous demandons comment calculer les caractéristiques d'un électro-aimant :

Voici comment calculer votre électro-aimant :

$$\text{On applique la formule } F = \frac{B^2 S}{8\pi}$$

$$\text{d'où on tire } B = \frac{8\pi F}{S}$$

dans votre cas, cela donne approximativement : 7.500 gauss.

On calcule le nombre d'ampères tours nécessaires pour produire une telle induction, par la formule :

$$NI = \frac{BI}{1,25 \mu}$$

NI : ampère tours,

l : longueur de la bobine,

μ : perméabilité du circuit magnétique,

ce qui donne dans votre cas 32,5 ampères tours.

On cherche le nombre de tours par application de la formule :

$$E = \frac{4,44 F N B S}{108}$$

E : tension appliquée,

F : fréquence,

N : nombre de tours,

B : inducteur,

S : surface du noyau en centimètres,

$$\text{d'où on tire } N = \frac{E \times 108}{4,44 F B S}$$

ce qui donne dans votre cas environ 900 tours.

$$\text{L'intensité sera alors } \frac{32,5}{900} \text{ ampères tours} =$$

0,036 ampère, il faut donc utiliser du fil 15/100, ce qui donne une densité de courant de 2 ampères au millimètre carré.

Comme dans tout calcul, il faudra certainement retoucher ces résultats à l'expérience.

B. L..., à Alger.

Nous demandons s'il peut adapter sur la prise H.P.S. un bas-parleur.

Vous pouvez parfaitement utiliser pour l'usage que vous envisagez un petit haut-parleur et faire fonctionner votre appareil à une puissance réduite.

X. B..., à Châteaulin.

Voudrait savoir comment se servir d'une hétérodyne pour aligner un poste à transistors :

Pour régler les MF d'un poste à transistors, il faut brancher le cordon de sortie du générateur

entre la base du transistor changeur de fréquence et la masse.

Ensuite, on procède sur les transformateurs MF comme pour n'importe quel poste.

Pour régler les bobinages HP et oscillateur, il suffit de relier le cordon de sortie de l'hétérodyne et la cage CV accord par un condensateur de faible valeur tel que 5 pF.

P. H..., à Dampierre-sur-Salon.

Quel parti un bricoleur amateur peut-il tirer de vieux récepteurs (20 ou 30 ans) :

Il faut être très circonspect dans l'utilisation du matériel de vieux récepteurs.

En effet, les bobinages en général ne sont plus adaptés aux conditions de réception actuelle ; les CV n'ont pas la capacité standard ; les haut-parleurs sont à excitation alors qu'actuellement, on utilise presque exclusivement des haut-parleurs à aimant permanent. Néanmoins, ces derniers peuvent encore être récupérés.

En définitif, il n'y a guère que les condensateurs et résistances qui puissent servir.

L. T..., à Cayenne.

Nous signalons qu'après 4 ans d'usage son récepteur a nettement diminué de puissance, sans qu'il puisse incriminer ni le courant, ni l'antenne.

Il voudrait savoir à quoi attribuer cette perte ?

La baisse de puissance de votre récepteur peut être due au vieillissement des lampes ou à un désaccord des bobinages.

Il faudrait donc en principe remplacer le jeu de lampes et revoir l'alignement du récepteur.

Abbé D..., Combre, par Saint-Victor (Loire).

A équipé un magnétophone « standard ». Comment procéder pour brancher sur ce magnétophone un poste radio qui ne possède pas de prise H.P.S. et un électrophone à la place du pick-up ? Le poste de radio et l'électrophone devant impressionner la tête d'enregistrement ?

Pour faire de l'enregistrement sur votre magnétophone à partir d'un poste de radio, il faut relier par la sortie détection la connexion qui va du potentiomètre de volume à la grille de commande de la préamplificatrice B. F. En effet, dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'utiliser l'ampli B. F. du récepteur qui est remplacé par amplificateur qui est contenu dans le magnétophone. De même si c'est pour utiliser un électrophone il est inutile de mettre en service l'amplificateur de ce dernier, il suffit de relier le bras de pick-up directement à l'entrée pick-up du magnétophone.

B..., en A. F. N.

Possesseur d'un poste à transistors, constate un défaut qu'il n'a pu dépanner.

Il se produit autour d'une fréquence qu'il estime voisine de 1.000 périodes une résonance, comme si une poussière métallique se trouvait dans le cône du HP. Or, celui-ci n'est pas à incriminer.

D'autre part, il voudrait les caractéristiques des lampes : ECH83 - EBF83 - EF97 - EF98.

1° Il semblerait d'après ce que vous nous dites, que le défaut prendrait naissance dans le push-pull.

Bien que la cause soit difficile à déterminer sans examen du poste, nous pensons que cela provient de ce que les deux 2N359 n'ont pas des caractéristiques identiques. Il serait bon d'essayer de procéder à leur remplacement.

2° Voici les caractéristiques des lampes que vous désirez :

A notre connaissance, il n'y a pas encore de maison vendant des ensembles de pièces détachées pour postes auto utilisant ces lampes.

Nous pensons faire paraître une telle réalisation, mais nous ne pouvons en préciser la date.

R. B..., à Hérisson (Allier).

Nous ayant déjà demandé divers renseignements au sujet du SARAM 3-10 nous demandons des éclaircissements :

1° En disant qu'il est difficile de tirer parti du SARAM 3-10, nous ne songions nullement à son prix. Le fait est que cet appareil est peu pratique à transformer (manque de place) et qu'il est nécessaire de lui apporter d'importantes modifications pour le faire fonctionner à peu près. L'écoute des amateurs sur l'air confirme ce point de vue.

En effet, alors que cet ensemble constitue depuis des années l'un des appareils surplis que l'on trouve le plus facilement sur le marché, très rares sont les amateurs qui l'utilisent, et tous ceux qui s'en servent ont dû pratiquement le remanier de fond en comble.

Le point noir du récepteur est le système de relais mettant en service des moyennes fréquences accordées sur des fréquences différentes selon les gammes. La construction tassée rend très difficile la transformation de ce système, au point que les utilisateurs renoncent pour la plupart aux deux gammes d'ondes de radiodiffusion.

L'émetteur, tel qu'il se présente, ne peut fonctionner que sur une seule bande-émetteurs : celle des 80 mètres. Une légère retouche des circuits accordés (détruisant l'étalonnage) permet l'émission sur celle des 40 mètres, mais avec un rapport L/C peu favorable à la stabilité, déjà pas bien fautive autrement. L'utilisation au PA de lampes nécessitant une haute tension très élevée est à notre avis peu recommandable (danger de claquage, d'électrocution, etc...) particulièrement pour un débutant en émission d'amateur. Ce n'est pas tout d'avoir une puissance de 160 W, il faut la moduler. L'expérience montre qu'on obtient de bien meilleurs résultats avec un émetteur à faible puissance (n'oubliez pas que les P.T.T. n'autorisent sur ces bandes qu'une puissance maximum de 50 W) modulés à bloc qu'avec un émetteur à forte puissance nécessairement mal modulé. Le modulateur d'origine du SARAM est notoirement insuffisant et donne une modulation atroce.

2° Il est douteux pour les raisons que nous venons d'exposer, qu'une autorisation d'émission d'amateur vous soit délivrée pour vous servir du SARAM, sans que vous lui ayez apporté des transformations telles que cela reviendra à construire un nouvel émetteur.

3° Le remplacement de la dernière BF pour écouter en HP est possible en remplaçant la dernière 6F7 par une lampe double telle que la ECL80 ou la ECL82.

4° Il ne nous est pas possible d'établir des plans à la demande.

5° La sélectivité maximum de l'appareil n'a rien de sensationnel et ne risque pas d'affecter sérieusement la musicalité.

6° Pour obtenir une licence d'émission, il faut faire une demande aux P.T.T. Au bout de plusieurs mois, un inspecteur vient chez vous examiner votre matériel et vous faire passer un petit examen dont la partie la plus délicate est l'épreuve de lecture au son.

7° Le SARAM ne nous dit franchement rien. Pour débiter, choisissez plutôt un appareil utilisant au PA des 807, des 1625 ou des RP 12 P 35, vous vous éviterez ainsi bien des ennuis.

M. G..., à La Rochelle.

En possession d'un transformateur 6 V, tension 220-380 V, voudrait l'équiper en chargeur d'entretien de batterie d'accumulateur 6 V. Il nous demande conseil.

Pour recharger une batterie d'accumulateur, il faut que le transformateur donne une tension légèrement supérieure à celle de la batterie. Vous ne pouvez donc pas utiliser votre transformateur qui donne 6 V pour recharger un accumulateur de 6 V.

D'autre part, l'enroulement HT lui, donne une tension trop élevée.

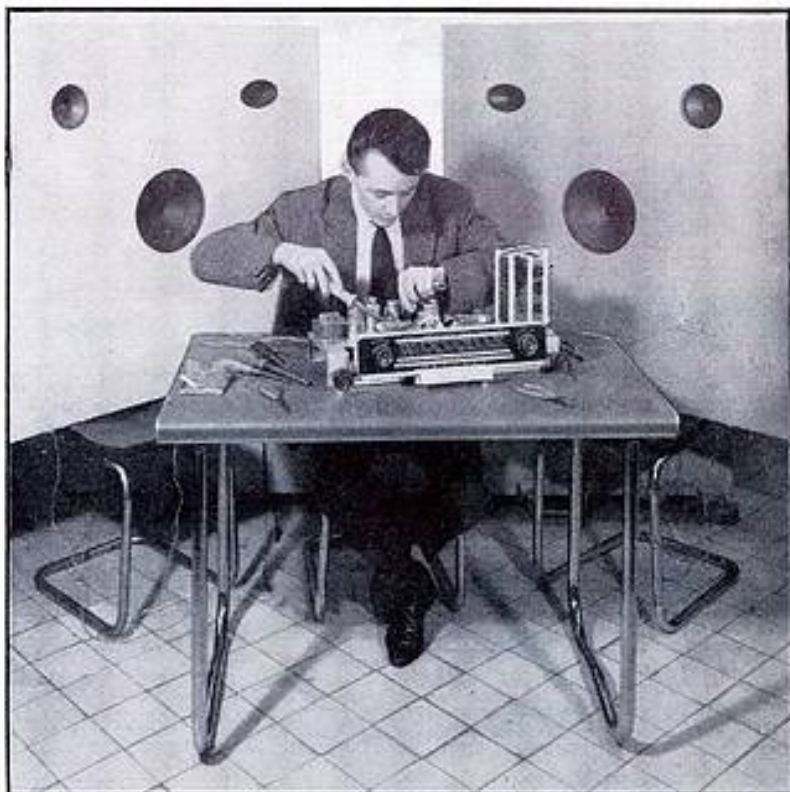
En résumé, votre transformateur de radio ne peut vous servir pour la réalisation d'un chargeur d'entretien.

Types	Chauffage	Pente	Résistance interne	Polarisation	Ip	Ic
ECH83	6V3 / 0,3 A	220 mA/V	1,5 mégohm	non spécifiée pur résistance grille de 27 nF	0,17 mA	0,3 mA
EBF83	6V3 / 0,3 A	1 mA/V	1 mégohm		0,45 mA	0,14 mA
EF97	6V3 / 0,3 A	1,8 mA/V	250.000 ohms	0,8 V	2,5 A	0,9 mA
EF98	6V3 / 0,3 A	2 mA/V	250.000 ohms	0,75 V	2 mA	0,7 mA

VOICI LE

Récepteur Stéréophonique E.P.S.

que vous construirez en suivant la
PRÉPARATION ACCÉLÉRÉE A LA CARRIÈRE
de **SOUS-INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONICIEN**



Cette splendide réalisation stéréophonique peut être vue dès maintenant dans les Laboratoires de l'École. Si vous en avez l'occasion n'hésitez pas à venir l'examiner, sans aucun engagement pour vous. VOUS EN SEREZ ÉMERVEILLÉ!...

CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE, ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE 6 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST ACTUELLEMENT LE RÉCEPTEUR LE PLUS PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU MONDE.

ON TROUVE EN EFFET RÉUNIS SUR LE MÊME CHASSIS :

- A** 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- B** 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- C** 2 Amplificateurs B.F. de grande puissance.
- D** 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Les deux récepteurs, de même que les deux amplificateurs B.F., peuvent fonctionner ensemble ou séparément, ce qui permet l'audition des émissions modulées en amplitude ou en fréquence sur les deux amplis; on obtient ainsi, grâce à 6 haut-parleurs haute-fidélité, un puissant et incomparable relief sonore.

Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Avec le récepteur Stéréophonique EPS, il est possible de recevoir une émission sur O.C., P.O. ou G.O. dans une pièce et une émission F.M. dans une autre; ou une émission radio dans une, et une audition en pick-up dans une autre; ou 2 auditions pick-up différentes. Ce récepteur ultra-moderne offre donc une souplesse inconnue jusqu'à ce jour.

Ajoutons que les 8 commandes du récepteur Stéréophonique EPS sont groupées sur les 4 boutons doubles, d'où facilité de réglage et que deux indicateurs d'accord permettant un réglage précis sur les émissions, complètent le "tableau de bord" de cet appareil extraordinaire.

— DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES —

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
D'ÉLECTRONIQUE, DE RADIO ET DE TÉLÉVISION**
21, RUE DE CONSTANTINE — PARIS (VII^e)

— NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS —

NOUS LIVRONS
A LETTRE LUE

LA PLUS BELLE GAMME
D'ENSEMBLES
EN PIÈCES DÉTACHÉES



★ DES MILLIERS
DE RÉFÉRENCES
★ UNE CERTITUDE
ABSOLUE DE SUCCÈS

Telles sont les
garanties que nous vous offrons

ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES

- Abaisseurs de tension, Amplificateurs pour acoustion, Antennes Radio, Antennes Télé, Appareils Audio, Appareils de mesure, Auto-radio, Auto-Radio, Atteinteur Télé.
- Cais acousticques, Bandes magnétiques, Bobinages, Sources, Burner.
- Cadres aspiratoires, Cadres, Casques, Changeurs de disques, Changeurs d'opus, Cellules, Contacteurs, Condensateurs, Convertisseurs H. T., Contrôleurs.
- Decolletage, Décodeurs à galène, Douilles, Dominos.
- Ecouteurs, Ecrous, Electrophones, Enregistreurs sur bandes magnétiques, Electro-Manager.
- Fers à souder, Fiches, Flectors, Fusibles.
- Générateurs HF et BF.
- Haut-Parleurs, Hétérodynes, Hublots et voyants.
- Inverseurs, Interrupteurs, Isolateurs.
- Lampes pour flash, radio et télévision, ampoules cadran, Lampes au néon, Lampes à incandescence, Librasse Technique.
- Mallettes musc, Magnétophones, Manipulateurs, Microphones, Milliampermètres, Microampmètres, Micro-électroniques.
- Oscillographes, Outillage, Oxydés.
- Pecesuses, Pick-up, Piles, Pincas, Potentiomètres, Protomoteurs.
- Bancs électriques, Redresseurs, Régulateurs-automat, Relais, Résistances.
- Saphirs, Sels, Soudure, Soufflans, Survoiseurs-Devolt, Supports microphoniques.
- Télévision, Transistors, Tourne-disques, Tubes cathodiques.
- Vibreurs, Visserie, Voltmètre à lampe, Voltmètre contrôlé, etc., etc...

CONSULTEZ-NOUS!

TRANSISTORS

CHOIX et PRIX

TRANSISTORS



« CR 558 T »
Portatif 5 transistors THOMSON + diode, Clavier 3 touches : Arrêt - PO - GO, Cadre Ferroxcube incorporé PO-GO, PRISE ANTENNE VOITURE par bobinages inductifs, Haut-parleur tonal de 13 cm, Coffret 2 tons (Dim. : 215 x 170 x 70 mm), COMPLET, en pièces détachées, avec transistors et coffret, Prix..... NF **147.31**



« TRANSONOR »
Portatif 6 transistors + diode, Clavier 3 touches (Antenne - PO - GO), Cadre Ferrite de 20 cm incorporé, PRISE ANTENNE VOITURE par bobinages séparés, Haut-parleur 13 cm, Coffret 2 tons (Dim. : 270 x 145 x 90 mm), COMPLET en pièces détachées, avec transistors et coffret, Prix..... NF **159.73**
EN ORDRE DE MARCHÉ NF **195.00**



« CR 759 VT »
Portatif 7 transistors + diode, 2 gammes d'ondes (PO - GO), Cadre Ferroxcube 20 cm, Haut-Parleur spécial 13 cm PUSH-PULL, PRISE COAXIALE pour antenne auto avec bobinage d'antenne séparé (3 blocs), Alimentation par pile 9 V, Coffret Rexone lavable, Dim. : 295 x 190 x 85 cm, COMPLET, en pièces détachées, avec transistors et coffret, Prix..... NF **184.85**
d'ousse pour le transport NF **17.00**



« CR 760 VT »
Portatif 7 transistors + diode, 3 gammes d'ondes (BE - PO - GO), Clavier 5 touches (BE - PO - GO - PO Ant. - GO Cadre - GO Ant.), Cadre Ferroxcube 20 cm, PRISE ANTENNE VOITURE Prise pour casque ou HPS, Coffret caisne, Dim. : 290 x 190 x 95 mm, COMPLET, en pièces détachées, avec transistors et coffret, Prix..... NF **193.90**
EN ORDRE DE MARCHÉ NF **255.00**
Housse plastique pour le transport : **17.00**



« CR 607 VT »
Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 150, Avril 1960, 7 transistors « Philips » + diode, Etage final PUSH-PULL, Clavier 5 touches, 3 gammes (BE - PO - GO), Haut-parleur elliptique 12 x 19, 10.000 ga, Cadran grande lisibilité (200 x 45 mm), PRISE ANTENNE AUTO par jack, Prise pour casque, ampli de puissance du HP supplémentaire, COMPLET, en pièces détachées, avec transistors et coffret, Prix..... NF **237.86**
Housse pour le transport, NF **19.50**
Bercoas oscamotable pour fixation voiture, NF **16.00**
Ampli de puissance 2 W avec HP, NF **130.80**

• AUTO-RADIO •
N° 424 : 4 lampes, 2 gammes d'ondes (PO - GO), Alimentation séparable 6 ou 12 V, COMPLET, en ordre de marche avec antenne de toit et HP..... NF **210.00**
(Autres modèles à lampes ou à transistors).

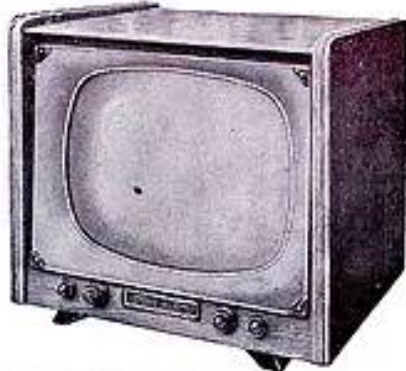
LE NÉO-TÉLÉ 16.60



Téléviseur 17 lampes, Tube 43 cm, déviation 90° et Concentration électrostatique, Commandes automatiques de contraste et de lumière, Antilading éco, Excellente réception dans un rayon de 100 km de l'émetteur, Ci-centre : Coffret spécial « Néo-Télé 16-60 » N° 1, Dim. : 530 x 500 x 400 mm.

★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées avec lampes (ECL80 - ECL82 - EL36 - 6DQ6 - EY81 - 2 x EY85 - EY86) et haut-parleur 17 cm AP, NF **300.50**
★ LA PLATINE VISION-SON, à 12 transistors équipée d'une barrette aux, avec son jeu de 10 lampes (ECC81 - ECF80 - 4 x EL86 - E291 - 2BF90, EL81 - ECL82), Livrée entièrement montée et réglée..... NF **188.89**
★ LE NÉO-TÉLÉ 16.60 « absolument complet en pièces détachées, sans obésiterie, et avec TUBE CATHODIQUE 1^{er} CHOIX (1TAVP4 ou MW43 (80))..... NF **715.00**
LE CHASSIS câblé et réglé, en ORDRE DE MARCHÉ (sans lampes ni tube cathodique)..... NF **54 1.17**
★ L'ÉBÉNISTERIE, gravure ci-dessus, COMPLÈTE avec décor et fond, Prix..... NF **125.00**
(Autres modèles d'ébénisteries, Voir catalogue.)

LE NÉO-TÉLÉ 54.60



TÉLÉVISEUR avec tube 43 ou 54 cm, Déviation 90°, Concentration Electrostatique, Modèle pour TRÉ3, LONGUES DISTANCES, COMPAREUR de phase, Ci-centre : COFFRET LUXE N° 2 pour 54 cm, Dimensions : 67 x 59 x 51 cm.

ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées avec platine « Super-Distance » et tube cathodique, (Sans ébénisterie.)
★ LE NÉO-TÉLÉ 54.60, Tube de 43 cm, 90°..... NF **831.51**
★ LE NÉO-TÉLÉ 54.60, Tube de 54 cm, 90°..... NF **921.87**
Prix..... NF
★ ÉBÉNISTERIES
Pour 43 cm : Standard..... NF **125.00**
Luxe n° 2..... NF **157.00**
Pour 54 cm : N° 1..... NF **175.00**
N° 2..... NF **225.00**

L'AMPLIPHONE 57 HI-FI



Mallette électrophone avec tourne-disques 4 vitesses, Puissance 5 watts - 3 haut-parleurs, 3 lampes, Prises : HPS - micro ou Tuner FM, Contrôle séparé des graves et des aigus, Prise stéréo, L'AMPLIPHONE HI-FI complet en pièces détachées avec tourne-disques 4 vitesses..... NF **278.92**
« Ampliphone 57 » complet avec changeur Marconi à 45 tours, Référence n° 310, Prix..... NF **311.02**

CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12^e Téléph. : DID 66-90 Métro : Faidherbe-Chaligny.

Fournisseur de l'Éducation Nationale (École Technique), Préfecture de la Seine, etc., etc... MAGASINS OUVERTS TOUTS LES JOURS, de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes), EXPÉDITIONS C. C. Postal 8129-ST PARIS

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104 — Ensembles Radio et Télévision, — Amplificateur — Electrophones, — Récepteurs à transistors, etc... etc... avec leurs schémas et liste des pièces, — Unegammes d'ébénisteries et meubles, — Un tarif complet de pièces détachées.

BON « RP 6-60 » Envoyez-nous d'urgence votre Catalogue N° 104, NOM, ADRESSE, CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII^e (joindre 2 NF pour frais S.V.P.)

ATTENTION ! Pendant les mois de JUIN, JUILLET et AOUT, REMISE 5 % SUR TOUTS NOS ENSEMBLES (Se référer de « Radio-Plans » S.V.P.). 600.451. — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux. — 6-60.