nº 238 / Août 1967 / 1,50 F / maroc 173 FM / algérie 170 F

radio/plans

au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

dans ce numéro :

un mini-signal tracer - un voltmètre à lampes - un préampli à 6 canaux - un semascope simplifié - un oscilloscope cathodique etc. etc. et cet ampli Hi-Fi à lampes 15 watts

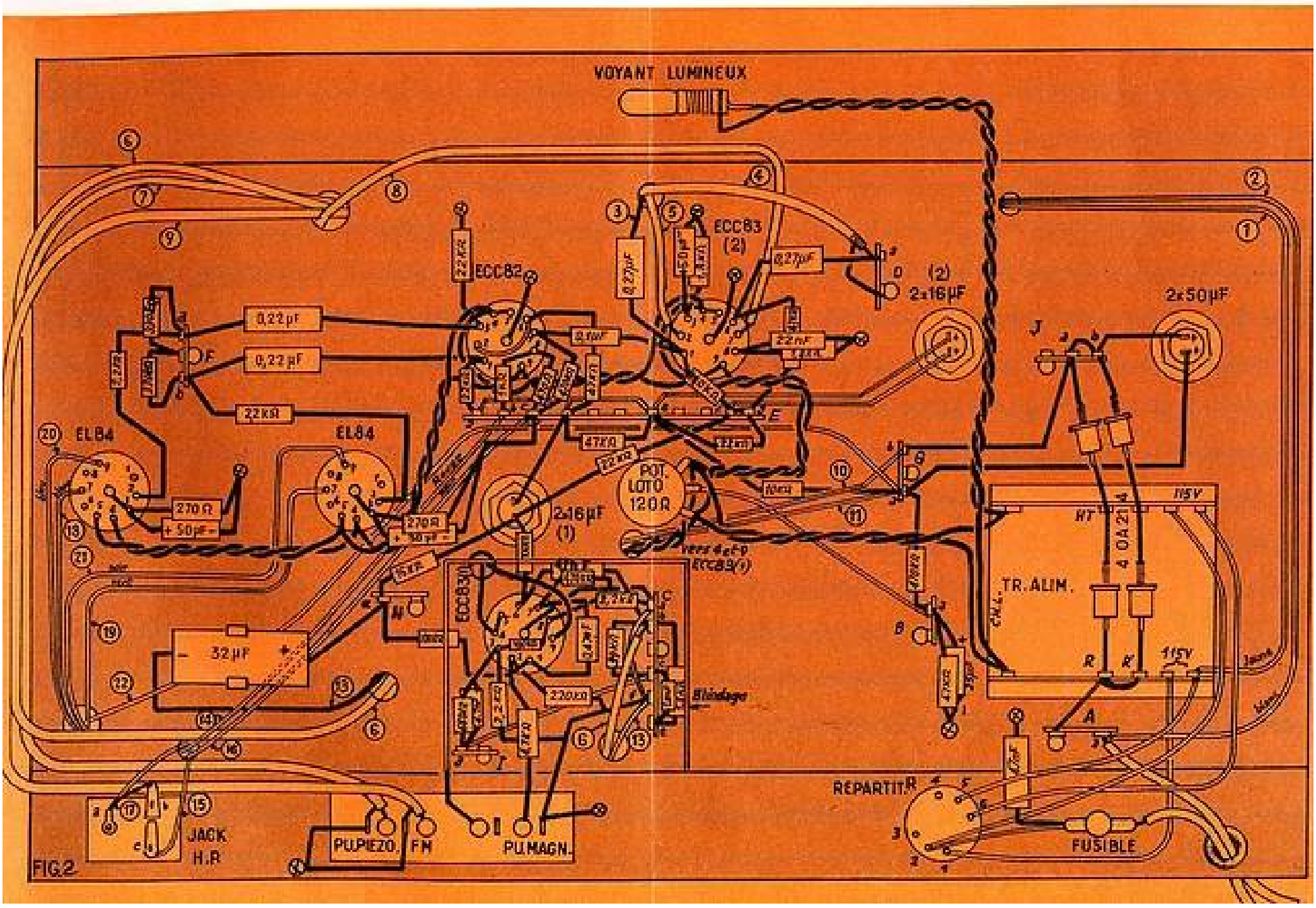


FIG.2

des milliers de techniciens, d'ingénieurs, de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

créée en 1919

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos
COURS du JOUR (Bourses d'Etat)
D'autres se préparent à l'aide de nos cours
PAR CORRESPONDANCE
avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi *(nombreuses corrections par notre méthode spéciale)* et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

DERNIÈRES CRÉATIONS

Cours Elémentaire sur les transistors
Cours Professionnel sur les transistors
Cours Professionnel de télévision
Cours de Télévision en couleurs
Cours de Télévision à transistors

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6e à la 1re (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE
Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e · TÉL. : 236.78-87 +

BON *à découper ou à recopier*

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite PR 78

NOM .....

ADRESSE .....

.....

5

EURELEC

FILIALE DE LA C.S.F. "promoteur du procédé français de télévision en couleurs"

FORME PAR CORRESPONDANCE LES MEILLEURS TECHNICIENS

* Garantissez votre avenir en choisissant EURELEC

GRATUITEMENT, et sans engagement futur, EURELEC vous offre une LUXUEUSE BROCHURE illustrée en couleurs n° AO 5 sur les 3 spécialisations de son enseignement.

☐ ***ÉLECTRONIQUE ET TV COULEURS***
la clé de l'avenir

☐ ***ÉLECTROTECHNIQUE***
la spécialisation moderne

☐ ***PHOTOGRAPHIE***
la technique en pleine expansion

Votre nom .....

Votre adresse .....

.....

Age ..... Profession .....

Bon à découper ou à recopier et à retourner à **EURELEC 21-DIJON**

Dans la collection :

"LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D"

Voici des titres qui vous intéressent :

Numéro 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer, les entretenir
par André GRIMBERT
Prix : 1 F

Numéro 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Description d'un poste à soudure fonctionnant par points et de 3 postes à arc.
Prix : 1 F

Numéro 64

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASES
Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses.
Prix : 1,50 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X', ou demandez-les à votre marchand de journaux.

radio/plans

au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

SOMMAIRE DU N° 238 — AOUT 1967

PAGE		
13	.....	Fonctionnement et construction d'un mini-signal-tracer de poche
14	.....	Trois appareils faciles à construire :
—	.....	Une alimentation stabilisée
—	.....	Un clignoteur électronique
—	.....	Un préampli pour P.U. magnétique
16	.....	Code des bobines de choc
17	.....	Nouveaux circuits électroniques à transistors
20	.....	Un voltmètre à lampes
24	.....	Revue de la Presse technique étrangère
26	.....	Préampli mélangeur à 6 canaux
30	.....	L'usine de la Radiotechnique de Dreux
31	.....	Un oscilloscope cathodique facilement réalisable
37	.....	Réalité des jonctions
39	.....	Systèmes de convergence pour T.V. en couleurs
42	.....	Amplificateur HI-FI à lampes. de 15 watts.
47	.....	Nouveautés et Informations
48	.....	Un sémascope simplifié peut devenir " un teaching-aid "
50	.....	Le centre Industriel de la Sté HYPERELEC
51	.....	Nos problèmes de câblage
54	.....	Notice des stations de télécommande d'amateur.

DIRECTION - ADMINISTRATION
43, Rue de Dunkerque
PARIS-X° - Tél. : 878-09-92
C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS
FRANCE : Un an 16,50 F - 6 mois : 8,50 F
ETRANGER : 1 an : 20 F
Pour tout changement d'adresse envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres

OJD DIFFUSION-PUBLICITÉ

PUBLICITE :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS (IX')
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 50.480 exemplaires

● RECEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS ●

SONOLOR « GOUVERNEUR »

10 transistors + 5 diodes

Gammes couvertes :

GO : 148 Kcs (2 000 m) à 274 Kcs (1 100 m).

PO : 520 Kcs (576 m) à 1 620 Kcs (185 m).

OC1 : 2,3 Mcs (130 m) à 7 Mcs (42 m)

OC2 : 6,75 Mcs (44 m) à 20 Mcs (15 m).

FM : 87 à 108 Mcs.

Dimensions : 290 x 190 x 85 mm

PRIX SPECIAL « VACANCES » **290,00**

★ SERIE 2 GAMMES (PO-GO)	
— LE LUTIN (Pocket) ..	75,00
— SUNFUNK	98,00
— NOMADE	135,00
— L'AMIRAL	138,00

(Port et emballage : 9,50 par appareil)

★ SERIE 3 GAMMES (OC-PO-GO)	
— LE TANGO	130,00
— LE JOHNNY	195,00
★ SERIE F.M. + PO + GO	
— LE RADAR	165,00
— LE DIAMANT	185,00

Philips ★ Mazda Belvu

LAMPES
— TRANSISTORS —

Philips ★ Mazda Belvu

SUR TARIF DETAIL **REMISE 40 %**

+ 10 % pour Commande supérieure à 50 francs

N'HESITEZ PAS A NOUS CONSULTER !

« LE WEEK-END 67 »

Récepteur AM/FM. 9 transist. - 7 diodes
GAMMES PO-GO-FM ★ CAF - CAG
Secteur 110/220 V ou 2 piles 4,5 V
Haut-Parleur 100 mm incorporé

Ce récepteur peut être utilisé comme **TUNER AM/FM** avec une Chaine HI-FI

Coffret façon teck. Dim. 38x16x13 cm

— PRISES —
- Dipôle pour antenne FM
- Antenne extér. AM/FM
- Prise de terre
- Prise **Magnétophone**
- Prise Tourne-disques
- Prise HP - **HI-FI**

Commutation Secteur/Piles
Distributeur de tension av. fusible incorporé.

PRIX en ORDRE de MARCHE **240,00**

LE COIN DES BONNES AFFAIRES

ANTENNE	Gouttière	7,50
ANTENNE	Télescopique Gouttière	15,00
ANTENNE	Télévision intérieure 2 CHAINES ..	27,50

REGULATEUR AUTOMATIQUE
DE TENSION - 110/220 volts - 200 VA - Poids : 5 kg 500. Prix **85,00**

- **FICHE TV** mâle	0,90
- **ATTENUATEUR** 5-10-20 dB.	2,30
- **COUPLEUR** UHF - VHF ..	7,00
- **SEPARATEUR** VHF - UHF ..	8,50

CHARGEUR AUTOMATIQUE
avec ampèremètre

Fonctionne sur secteur alternatif 110/220 volts - Charge : 5 Amp. s/ 6 V, 3 Amp. s/ 12 V.
PRIX SPECIAL **60,00**
(Port et Emballage : 8,00)

ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

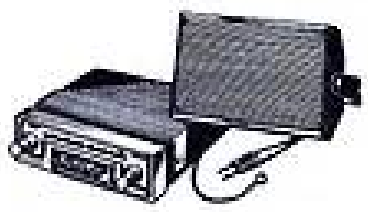
● CERCLINE ●

Fluo monté sur socle - Consommation 32 watts - 110 ou 220 volts.
COMPLETE, avec tube **58,00**

REGLETTES COMPLETES, avec tube et transfo : L 0 m 60 30,00
L 1 m 20 32,00

● AUTO-RADIO ●

« SONOLOR » - Auto-Jet



Fonctionne en version 6 ou 12 volts (à préciser à la cde, S.V.P.)
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
7 transistors + 2 diodes
Elégante présentation Zamac chromé
Installation facile - Haut rendement par haut-parleur spécial en boîtier
Dim. : 150 x 120 x 40 mm
PRIX, avec antenne gouttière **154,00**
(Port et Emballage : 8,50)

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET
— PARIS (18e) —

Attention : Métro Pte de Clignancourt ou Simplon

Téléphone : 076-52-08
C.C. Postal : 12358-30 Paris

EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE

COLLECTION : LES SÉLECTIONS DE radio/plans

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ELECTRONIQUES
par Fred KLINGER
84 pages - 150 illustrations ..... 7,50 F

N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSISTORS
par H.-D. NELSON
116 pages - 16,5 × 21,5 - 95 illustrations .... 7,50 F

N° 14 LES BASES DU TELEVISEUR
par E. LAFFET
68 pages - 16,5 × 21,5 - 140 illustrations .... 6,50 F

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations ..... 8 F

N° 16 LA TV EN COULEURS
selon le dernier système SECAM
par Michel LEONARD
92 pages - 16,5 × 21,5 - 57 illustrations ..... 8 F

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS
par F. KLINGER
164 pages - 16,5 × 21,5 - 267 illustrations ..... 12 F

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco. Diffusion en Belgique : Société Belge d'Editions Professionnelles 131, avenue Dailly - Bruxelles 3

APPRENEZ CETTE SPECIALITE IN-DIS-PEN-SA-BLE !

L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EST UTILISÉE PARTOUT POUR

- L'ÉCLAIRAGE
- LE CHAUFFAGE
- LA CHIMIE
- LA FORCE MOTRICE etc...

SACHEZ TOUT d'un nouveau métier

APPRENEZ L'ELECTROTECHNIQUE

C'est un métier qui paie. Grâce au nouvel enseignement par correspondance d'EURELEC, vous trouverez vite une situation bien rémunérée, car cette spécialisation est très demandée... et CHEZ VOUS **quelle économie** en effectuant **seul** les installations et les réparations qui coûtent cher.

Le cours d'électrotechnique d'EURELEC est livré pour le même prix avec un important matériel vous permettant de réaliser immédiatement différents travaux qui vous apprendront la pratique du métier.

EURELEC

ET TOUJOURS la FORMULE-CONFIANCE d'EURELEC:
vous paierez au fur et à mesure des envois de leçons, au gré de vos moyens.
Hâtez-vous de réclamer, sans aucun engagement, notre luxueuse brochure en couleurs.

BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE N° A 04

Nom .....

Adresse .....

.....

à retourner à EURELEC 21 - DIJON

LES CAHIERS DE SYSTÈME "D" Numéro 38

un numéro exceptionnel consacré à

LA

MUSIQUE

ÉLECTRIQUE et ÉLECTRONIQUE

Tous les détails pour réaliser vous-même :

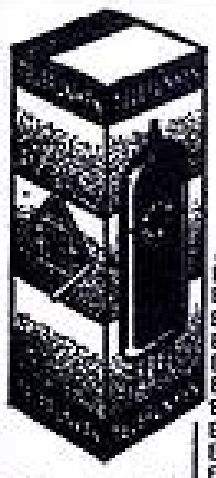
Orgues
Pianos
Guitare
Guitare hawaïenne
Monocorde
Bongos
etc...
et
leurs
accessoires

LES CAHIERS DE SYSTÈME "D" Numéro 38

60 Pages. Format 24 x 31 : 3 F.

En vente partout — Vous pouvez aussi le commander à SYSTEME D
43, rue de Dunkerque (Paris 10e) - par versement à notre C.C.P. Paris 259-10

OUVERT PENDANT LE MOIS D'AGUT



PHILIPS

AMATEURS REVENDEURS-DÉPANNEURS : Unique en France

rien que **PHILIPS - LA RADIOTECHNIQUE - TELEFUNKEN**

dans leurs emballages d'origine - 18 mois de garantie

REMISE 10 % pour commande de 100 F | **REMISE SUPPLEMENTAIRE** importante pour des quantités supérieures

3A5	9,31	EC92	7,45	ED500	23,28	EMM801	20,00	PCF801	7,76	AC107	7,45	AD139	11,17	AF178	7,45
6BQ7	8,21	EC900	8,48	EF80	4,66	EY81	5,90	PCF802	6,21	AC125	3,41	AD140	11,17	AF179	7,24
6DQ6	12,41	ECC81	6,21	EF85	4,34	EY82	5,27	PCH200	5,59	AC126	3,72	AD149	11,17	AF180	8,10
6FN5	15,52	ECC82	5,59	EF86	6,21	EY86/87	5,90	PCL82	6,83	AC127	3,72	AD161	7,75	AF181	7,80
6L6G	13,66	ECC83	6,21	EF89	4,34	EY88	6,83	PCL84	10,55	AC127/132	7,24	AD161/162	14,58	AF239	13,65
6V6	9,00	ECC84	6,21	EF183	6,83	EY500	12,41	PCL85	8,07	AC127/128	7,12	AD162	6,80	AU103	34,11
807	17,00	ECC85	5,90	EF184	6,83	EZ802	6,21	PCL86	8,07	AC128	3,72	AF102	7,76	AU104	49,68
DY51	6,83	ECC86	12,45	EFL200	9,31	EZ80	3,41	PD500	23,28	AC128K	4,03	AF106	9,00	BC107	10,55
DY86/87	5,90	ECC88	11,80	EL34	13,66	EZ81	3,73	PF86	6,21	AC130	5,90	AF114	4,97	BC108	6,83
DY802	6,21	ECC189	9,93	EL36	12,41	GY86/87	5,90	PFL200	9,31	AC132	3,41	AF115	4,66	BC109	7,14
EABC80	6,83	ECC808	11,17	EL81	9,00	GY501	9,93	PL36	12,41	AC172	7,24	AF116	4,03	BC112	20,17
EAF801	6,21	ECF80	6,52	EL83	6,52	GY802	6,21	PL81/21B6	9,00	AC176	4,03	AF117	3,73	BF109	12,41
EBF80	4,66	ECF82	6,52	EL84	4,34	GZ32	9,31	PL82	5,59	AC187	3,72	AF118	6,82	BF115	7,25
EBF89	4,66	ECF86	7,76	EL86	5,59	GZ34	8,38	PL83	6,52	AC187K	4,03	AF121	7,45	BF167	7,24
EC86	10,87	ECF200	7,14	EL95	5,90	PC66	10,87	PL84	5,59	AC187/188	7,75	AF124	5,90	BF173	8,68
EC88	11,48	ECF201	7,14	EL183	9,00	PC88	11,48	PL300	15,52	AC188	4,03	AF125	5,28	BF177	11,17
		ECF801	7,76	EL300	15,52	PCC84	6,21	PL500	13,35	AC188K	4,34	AF126	4,97	BF178	12,41
		ECF802	6,21	EL500	13,35	PCC85	5,90	PL502	13,35			AF127	4,66	BF180	13,65
		ECH81	4,97	EL502	13,35	PCC88	11,80	PL504	13,35			AF139	13,65	BF181	13,65
		ECH84	5,59	EL504	13,35	PCC189	9,93	PY81	5,90					BF184	7,24
		ECH200	5,59	EL509	21,72	PC900	8,48	PY82	5,27					BF185	7,75
		ECL80	5,59	ELL80	13,66	PCF80	6,52	PY88	6,83						
		ECL82	6,83	EM80	4,97	PCF82	9,00	PY500	12,41						
		ECL85	8,07	EM81	4,66	PCF86	7,76								
		ECL86	8,07	EM84	6,83	PCF200	7,14								
		ECLL800	20,00	EM87	7,24	PCF201	7,14								

(Nous demander tous les tubes ne figurant pas sur cette liste)

Transistors PHILIPS

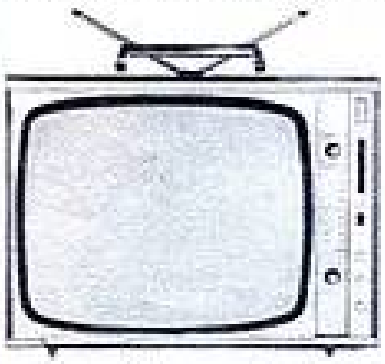
NR1	4,00	BA102	5,27	NR2	3,70	BA109	5,90
NR3	4,00	BA114	3,00	NR4	3,40	BY100	10,55
OC26	11,17	BY114	5,90	OC44	4,03	BY118	10,55
OC45	3,73	BY122	8,70	OC71	2,80	BY123	11,79
OC72	3,41	BY126	3,10	OC74	3,73	BY127	4,65
OC75	3,10	OA70	1,54	OC79	3,73	OA79	2,04
OC139M	3,72	OA81	1,54	PR1	4,00	OA85	1,54
PR2	3,70	OA90	1,54	PR3	4,00	OA91	1,03
PR4	3,40	OA92	1,54	DIODES		OA95	2,04
AA119	2,04			BA100	4,03		

GARANTIE TOTALE - Expédition à lettre lue, contre remboursement ou mandat à la commande - Franco de port et d'emballage dans toute la France pour 15 Tubes ou Transistors - Commande minimum 20 F - Frais de port forfaitaire 3,10 F - Détaxe exportation.

Tous les semi-conducteurs professionnels RADIOTECHNIQUE - Tarif sur demande

CONDITIONS SPECIALES : Membres REF, CLAP, Aéro-Clubs, SNCF, Etudiants, Ecoles, Maisons de Jeunes, nous consulter.

TRAVELLER - TELEVISEUR PORTABLE SONOLOR 41 cm



Twin-panneL

Ecran 41 cm 114°, bi-standard 625 ou 819 lignes. Equipé d'un sélecteur à accord continu couvrant tous les émetteurs bandes I, III pair, III impair, IV et V. Changement de bande par touche. 30 transistors, 16 diodes, 1 redresseur THT. H.-P. 12 x 19. Puis. 1,5 W. Alim. : 110 ou 220 V alter., 12 V batterie accu. Antenne incorporée. Prise magnéto, prise H.-P. suppl. Poids 14 kg. Dim. : L. 450 mm, H. 350 mm, P. 300 mm. **Le seul téléviseur 41 cm avec convertisseur incorporé pour alimentation accu ou batterie 12 V à un prix européen** **1250,00**

TELEVISEUR PORTABLE TV.240 REELA

Ecran 28 cm - 31 transistors, 13 diodes. Alimentation secteur ou batterie 12 V. Entièrement équipé 1re et 2e chaîne. Antenne incorporée. Coffret métal gainé souple. Façade et dos ABS (plastique incassable). Dim. : 32 x 25 x 25. Poids : 8,8 kg. Crédit, nous consulter.

Prix **850,00**
Housse plastifiée **40,00**
Coffret bois luxe gainé **70,00**

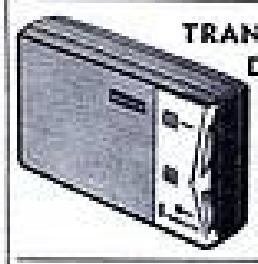
Nous disposons de tous modèles de housses et coffrets bois pour 28 et 41 cm, nous consulter.

ANTENNE pour caravaning, longue distance, tous canaux 1re chaîne, tous canaux 2e chaîne. Franco. **100,00**

TRANSISTORS

SONOLOR «Gouverneur» Housse 25,00

Commutation antenne-cadre Prise alimentation secteur Prise HP Prise magnéto Sensationnel ! 5 gammes dont FM 10 transistors + 5 diodes contrôle graves et aigus séparés AFC. Prix **290,00**
« Plein Feu », même présentation, PO-GO + 4 OC **199,00**



TRANSISTORS POCKET DUKE EUROPHON

8 transistors avec housse, écouteur et piles.
Dim. 120x65x30 mm.
Prix **79,00**
Franco ... **82,00**

EUROPHON PO - GO - FM

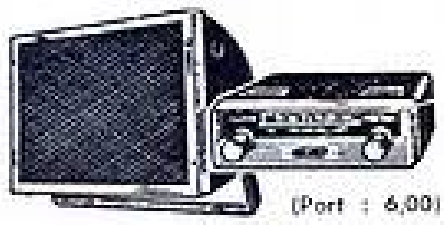
9 transistors + 5 diodes - Puissance 1 Watt - Alimentation : 6 piles 1,5 V - Contrôle graves et aigus - Contrôle automatique de fréquence - Dimensions 250 x 200 x 70 mm - Poids : 1,400 kg.

Nouveau prix exceptionnel. **170,00**
Franco **175,00**

Alimentation secteur SP 100 110/220 V, 6 et 9 V, 400 mA **37,00**
DC BOX 200 mA 6 ou 9 V (110 ou 220 V, à préciser) **23,00**

SUPER MARCHE DE L'AUTO-RADIO

JET-SONOLOR



(Port : 6,00)

avec cadran éclairé.

PO-GO par clavier - 7 transistors, 2 diodes - Boîtier compact en ZAMAC - Dimensions très réduites : 135x120 x42 mm - Grand coffret HP 12 x 19 orientable. Dim. : 195 x 135 x 80 mm, façade chromée 2 versions : 6 ou 12 volts. **Complet, en ordre de marche, avec antenne et antiparasites** **150,00**
Cache pour encastrer **15,00**
Au même prix : + 6 ou + 12 à la masse.
Prix avec pose comprise ..**189,00**
Antenne d'aile semi-électrique - 6 ou 12 volts **49,00**

INTERPHONES GEM

forme pupitre, présentation luxueuse. Fonctionne sur pile 9 V. Appel sonore de chaque poste. Le coffret comprenant : 1 poste principal + 1 poste secondaire + 1 pile de 9 volts + 25 m de fil.

Prix **78,00**
3 postes **105,00**
4 postes **159,00**
GEM Portier **68,00**
Amplificateur téléphone ... **57,00**

Micro espion boutonnière ... **21,50**
Micro guitare MH2 ..... **9,30**

Toute commande de plus de 100 F devra être accompagnée d'un acompte

MAGNÉTOPHONES PHILIPS

RA9104 PHILIPS EL3302 MINI K7

Magnétophone tout transistors, prises pour micro, radio-phono et H-P, vitesse 4,75 - Alimentation par 5 piles 1,5 V.

Complet avec micro, cassette et sacoche de transport **406,00**

EL 3303 « Magi K7 »

Mêmes caractéristiques, plus réglage de la tonalité - Puissance de sortie 1,5 W - Alimentation 6 piles, 1,5 V - Complet, avec micro et cassette. Prix **432,00**
RA 9112 - Même modèle, alimen. secteur incorporée **503,00**

GELOSO

G. 600 ..... **270,00**
G. 541, piles secteur .. **420,00**
G. 681 ..... **559,00** (avec micro bande)

Documentation générale magnétophones sur demande

RADIO STOCK

6, RUE TAYLOR - PARIS X^e

NOR. 83-90 — 05-09

rue Taylor : entre 25 et 25 bis, rue du Château-d'Eau et 62, rue R.-Boulanger

C.C.P. PARIS 5379-89 — **Métro : J.-BONSERGENT**

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h. Aut. 24, 56, 65

POSSIBILITE DE CREDIT SUR TOUT NOTRE MATERIEL PAR CREDIT CETELEM — **RAPY**

"LE COURRIER DE RADIO-PLANS"

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, écrite 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 2,00 F.

● F... Thonon-des-Bains

Comment peut-on raccorder un tuner FM dont le négatif est à la masse à un amplificateur BF à transistors dont le positif correspond à la masse sans provoquer de court-circuit ?

Le fait de considérer la ligne — ou la ligne + alimentation comme la masse est tout à fait conventionnel et on peut sans nuire au fonctionnement choisir l'une ou l'autre.

Dans votre cas vous pouvez parfaitement relier un Tuner dont le — correspond à la masse à un ampli BF dont le pôle + correspond à la masse, il vous suffira de relier ensemble les lignes d'alimentation de mêmes polarités mais de ne pas connecter entre eux les châssis ou les lignes de masse.

Il faut bien entendu prévoir un condensateur de liaison entre la sortie du Tuner et l'entrée de l'ampli.

● M... Choisy-le-Roi

Possède depuis plus de 10 ans, un téléviseur d'origine commerciale qui lui a donné satisfaction jusqu'ici. L'image se présentant tirée vers le haut, depuis quelque temps, a remplacé un condensateur électrochimique de 500 µF sur la base de temps et le défaut a disparu. Par contre, le contraste est très faible.

Le manque de contraste que vous observez sur votre téléviseur n'est pas imputable aux bases de temps mais à la chaîne de réception.

Vérifiez tout d'abord la haute tension de cette chaîne et au cas où elle vous paraîtrait faible, remplacez les condensateurs électrochimiques de filtrage et de découplage. Essayez de changer les valves EY82.

Il est possible qu'une lampe de la chaîne image soit affaiblie. Remplacez-les une à une par celles d'un jeu d'essai.

● P... Rennes

Voudrait dépanner un récepteur à lampes tous courants qui est muet. Quelles sont les vérifications auxquelles il faut procéder pour localiser l'organe défectueux ?

Sur un poste tous courants ayant, par erreur, été raccordé au 220 V alors qu'il était prévu pour une alimentation en 110 V quelles sont les premières pièces à contrôler ?

1° Nous ne possédons pas le schéma de cet appareil qui est très ancien et qui est d'origine commerciale, celui que nous pourrions vous exécuter ne correspondrait pas exactement à votre poste et de fait ne vous serait d'aucune utilité.

Pour dépanner ce récepteur il faudrait tout d'abord vérifier la tension existant entre les broches filament des lampes. Vérifier également l'existence d'une HT normale, c'est-à-dire de l'ordre de 100 V. Si celle-ci est faible ou nulle il faudrait au besoin vérifier et changer la valve UY41 et le condensateur 2 × 50 µF.

Ensuite en touchant la broche grille de la UBC41 vous devez entendre un ronflement qui sera le signe d'un bon fonctionnement de la partie BF.

Si vous n'obtenez pas ce ronflement vérifiez la tension plaque de la UBC41 et de la UL41. Vérifiez si le HP n'est pas coupé et de même pour son transfo.

Si la partie BF répond il faut se porter sur la partie HF. Essayer le remplacement des lampes UF41 et UCH42, vérifiez les tensions sur leurs électrodes.

Il est fort probable que ces différents tests vous apporteront la solution.

2° Sur un poste tous courants ayant été branché par erreur sur le 220 V, il faut vérifier en priorité : le fusible, la valve, les condensateurs de filtrage, le filament des lampes.

● W... St-Etienne

Comment peut-on contrôler en permanence la puissance modulée d'un amplificateur BF.

La mesure de la puissance de sortie d'un amplificateur BF peut s'effectuer en utilisant un voltmètre à lampes ou un oscilloscope si on connaît l'impédance de la bobine mobile et en supposant que celle-ci ne varie pas avec la fréquence.

On sait en effet que la puissance est égale à $P = \frac{E^2}{Z}$

E étant la tension indiquée par le voltmètre, Z étant l'impédance de la bobine mobile.

On peut grâce à cette formule étalonner le cadran du voltmètre en watts.

Cette mesure de puissance ne s'effectue généralement qu'au moment de la mise au point et non en permanence. En effet il n'est pas nécessaire de connaître à tout moment cette puissance qui d'ailleurs varie constamment.

On se contente souvent de contrôler le niveau du signal BF à l'aide d'un indicateur de niveau ce qui permet d'éviter que le signal d'attaque prenne une valeur entraînant une distorsion inadmissible.

Il donne également une idée sur la puissance de sortie puisque celle-ci est fonction du signal d'attaque.

Nous avons donné dans le numéro 224 de notre revue page 22, la description d'un indicateur de niveau dont vous pourriez vous inspirer.

● J... Annecy

Son récepteur à transistors étant tombé en panne en gamme GO a constaté que l'enroulement « Grandes Ondes » du cadre était coupé. Voudrait connaître les caractéristiques de cette bobine pour la réparer lui-même.

Ne connaissant pas la marque du cadre les renseignements que vous nous donnez ne sont pas suffisants pour déterminer le nombre de tours des enroulements.

Si vous voulez réparer ce cadre nous vous conseillons de débobiner l'enroulement coupé en comptant soigneusement le nombre de tours et en repérant le sens du bobinage, ensuite de refaire l'enroulement avec du fil de même nature.

C'est cependant là une opération délicate car le fil de Litz est difficile à décaper et à souder, il faut que tous ses brins le soient sinon le rendement est réduit.

Nous pensons que vous auriez tout intérêt à acheter chez le fournisseur des pièces de ce récepteur, un cadre semblable et de le mettre à la place de celui qui est défectueux.

● J..., St-André.

Ayant monté un récepteur à 6 transistors, constate qu'il manque de puissance. Demande un moyen pour augmenter sa puissance.

Normalement ce récepteur devrait vous donner une puissance suffisante, tel qu'il est et il n'y a pas lieu de le modifier. Puisque cela n'est pas, nous vous conseillons de revoir le réglage des transfos MF et l'alignement des circuits de l'étage changeur de fréquence, le manque de puissance étant peut-être uniquement un manque de sensibilité.

Vérifiez si vous n'avez pas commis une erreur dans la pose des résistances (on peut facilement confondre les couleurs).

● M..., Malligham.

Possède un amplificateur dont l'étage final push-pull est équipé avec deux OC 72. Voudrait augmenter sa puissance.

Vous pourriez augmenter la puissance de votre amplificateur en remplaçant les OC 71 par des OC 74 et en ajoutant un étage préamplificateur supplémentaire.

● M..., Grillon.

A réalisé le compteur des pièces décrit dans le numéro 232 et constate que le transistor SFT 367 chauffe beaucoup, même avec le clips refroidisseur.

L'échauffement du transistor SFT 367 de votre compteur de pièces peut, en premier lieu, provenir d'un défaut du transistor, il faudrait essayer son remplacement.

Avez-vous utilisé le compteur prévu, ce qui est très important car un autre de consommation plus grande accroîtrait exagérément le courant collecteur et la puissance dissipée dans le transistor.

Essayez de prévoir une résistance de compensation de 10 ohms dans l'émetteur. Augmentez la valeur de la 4.700 ohms de collecteur du BC 107 B.

Ce défaut nous étonne beaucoup car la maquette fonctionnait parfaitement, et aucun lecteur ne nous a fait part d'un tel état de chose. Il semble donc que cette anomalie soit particulière à votre montage.

● C..., Le Mans.

Voudrait réaliser lui-même les bobinages de l'ampli téléphonique interphone du numéro 223.

Il n'est pas avantageux de réaliser soi-même le cadre, le capteur, et la self de choc de l'ampli téléphonique décrit dans le n° 223.

De plus cette réalisation est assez délicate, surtout pour le capteur car il nécessite un bobinage de plusieurs milliers de tours de fil de l'ordre de quelques centièmes et par conséquent fragiles.

Nous pensons que le mieux serait d'acquérir ces composants.

● L..., Souvignes.

Possède un magnétophone UHER 4000 L à transistors et constate que lorsqu'il branche le micro cet appareil capte et enregistre des stations radio.

Le phénomène que vous nous signaler est assez fréquent, la réception de station radio sur un amplificateur ou un magnétophone est due à ce que la self répartie du câble d'entrée et les capacités parasites du montage procure un accord sur un émetteur et que la non linéarité des caractéristiques des lampes ou des transistors provoque une détection.

Pour éviter cette réception, essayez de relier la masse de l'appareil à une prise de terre, essayez également de shunter la prise d'entrée par un condensateur de 100 à 300 pF.

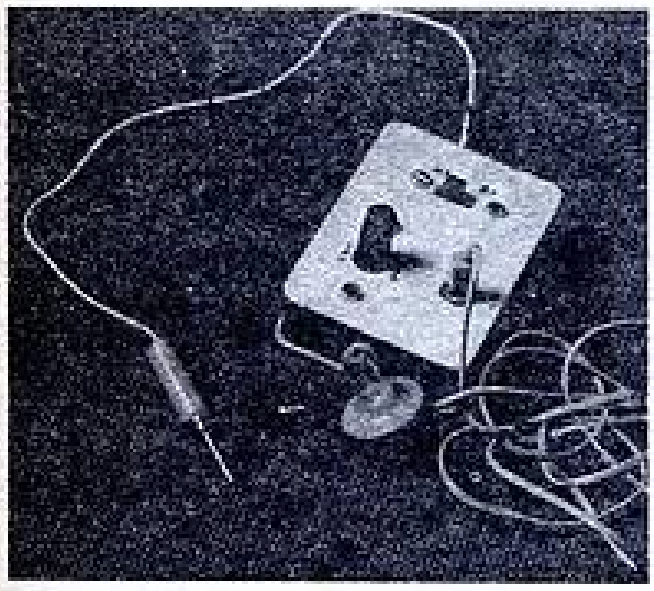
● M..., Paris.

Désirant alimenter sur le secteur 220 V un émetteur BC 457 voudrait à ce sujet quelques renseignements qui lui permettront de mener à bien ce travail.

(Suite page 53)

pour les débutants :

Fonctionnement et construction d'un mini-signal tracer de poche



Toujours prêt à fonctionner car ne nécessitant aucune alimentation, d'un prix de revient insignifiant, pas plus volumineux qu'un paquet de cigarettes, ce petit gadget s'est déjà révélé fort utile dans de nombreuses circonstances.

Principe de base (Fig. 1)

Si nous montons en série un condensateur C_1, une diode D_1 et un autre condensateur C_2 et que nous appliquons entre A et B une tension alternative, on voit immédiatement que C_1 et C_2 vont se charger.

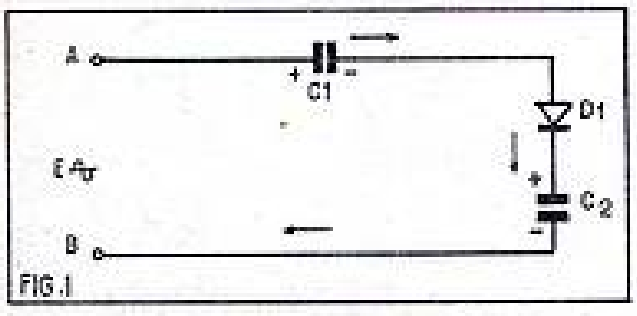


FIG.1

puisque D_1 ne laisse passer le courant que dans un seul sens. C_1 et C_2 prendront des charges identiques puisqu'ils ont été traversés par une même quantité de courant (une même intensité pendant un temps identique). Ce courant de charge cessera dès que la somme des tensions aux bornes de C_1 et de C_2 sera égale à la valeur de pointe de la tension E appliquée. A ce moment, le circuit ne consomme plus rien et présente donc une résistance infinie. Ajoutons à ce montage une deuxième diode D_2 et un deuxième condensateur C_3 de même valeur que C_2, mais en montant la diode D_2 dans l'autre sens (fig. 2).

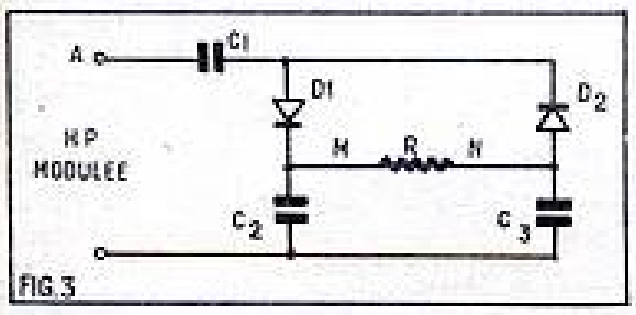


FIG.3

Pendant une alternance du courant alternatif E, C_1 et C_2 vont se charger dans un sens, puis pendant l'autre alternance, C_2 et C_3 vont se charger dans l'autre sens. Mais comme chaque alternance charge C_2 en sens opposé, ces charges vont s'annuler à condition bien entendu d'être égales, ce qui nécessite l'égalité de C_1 et C_2. Le condensateur C_1 se charge donc à la tension de pointe positive et C_2 à la tension de pointe négative. Mais comme C_2 et C_3 sont montés en série, on trouve entre M et N, une tension double de la tension de pointe. Réunissons maintenant M et N par une résistance R (fig. 3).

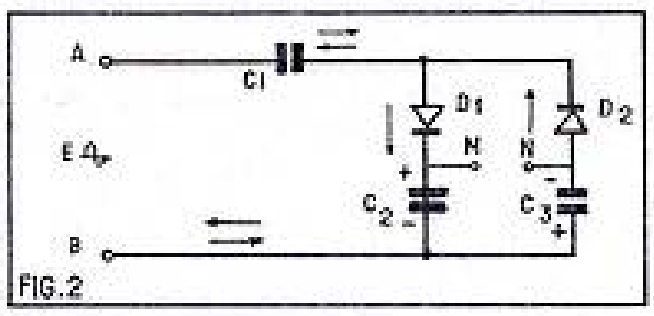


FIG.2

C_2 et C_3 vont se décharger plus ou moins vite dans R, mais comme ils reçoivent en même temps des charges de E, il s'établira un équilibre entre les charges reçues et les charges perdues.

La modulation de E se retrouve donc aux bornes de R, l'ensemble formant un excellent petit détecteur. En remplaçant R par un potentiomètre Pot et en reliant un écouteur à cristal entre le curseur et une extrémité de Pot., on entend parfaitement bien la modulation portée par E et en plus on peut diminuer à volonté la puissance d'écoute afin de ne pas fatiguer l'oreille.

En promenant A et B dans un poste à transistors, on peut facilement suivre la modulation d'un émetteur local depuis le circuit d'entrée jusqu'au secondaire du

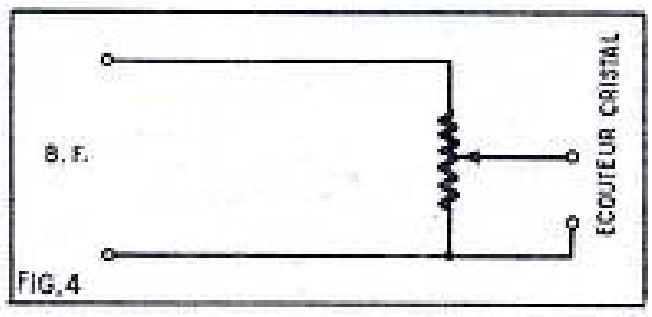


FIG.4

dernier transfo F.I. A partir de la détection, le courant BF à ausculter peut agir directement sur l'écouteur. Un potentiomètre, un condensateur de protection et un écouteur sont alors uniquement nécessaires (fig. 4).

En combinant les deux schémas pour en faire un appareil unique, on arrive à la solution présentée figure 5.

Le fait qu'en position BF les deux diodes soient branchées en parallèle sur le potentiomètre, ne modifie guère le signal BF, car les condensateurs de 220 pF offrent une résistance très élevée à ces fréquences.

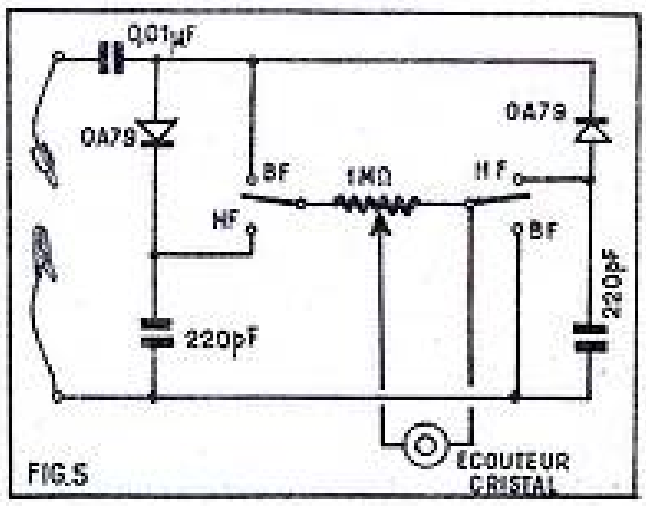


FIG.5

Réalisation pratique

Tout le montage tient dans une boite en matière plastique (vieille boite à pilules) de 8 × 5,5 × 1,8 cm.

Un potentiomètre de 1 MΩ avec bouton (type miniature), un jack pour écouteur, et un inverseur à glissière (deux circuits, deux positions) sont montées sur le couvercle de cette boite (fig. 6 et 7). Le câblage ne présente aucune difficulté. Une bonne précaution consiste à boudiner les fils des diodes avant de les souder, afin d'éviter de les détériorer par la chaleur

FIG.6

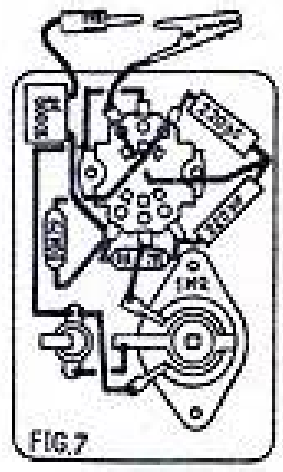


FIG.7

pendant qu'on les soude. Le condensateur d'entrée, du type « drapeau » ne supporte pas des tensions trop élevées, aussi ne faudra-t-il utiliser ce petit appareil que si la tension continue présente à l'entrée ne dépasse pas une trentaine de volts. On peut le remplacer par un type isolé au papier (500 volts) mais alors il faut ramener le bouton du potentiomètre à zéro après chaque essai, car le courant de charge de ce condensateur pourrait altérer le cristal de l'écouteur lorsqu'on utilise l'appareil pour le dépannage d'un poste à lampes.

Je crois que le schéma et le plan de câblage sont tellement simples que même un débutant ne rencontrera aucune difficulté pour réaliser ce mini-signal-tracer.

P. FRANÇOIS

Trois appareils faciles à construire :

- **Une alimentation stabilisée 6-9-12 V 500 MA**
- **Un clignoteur électronique**
- **Un préampli pour PU magnétique**

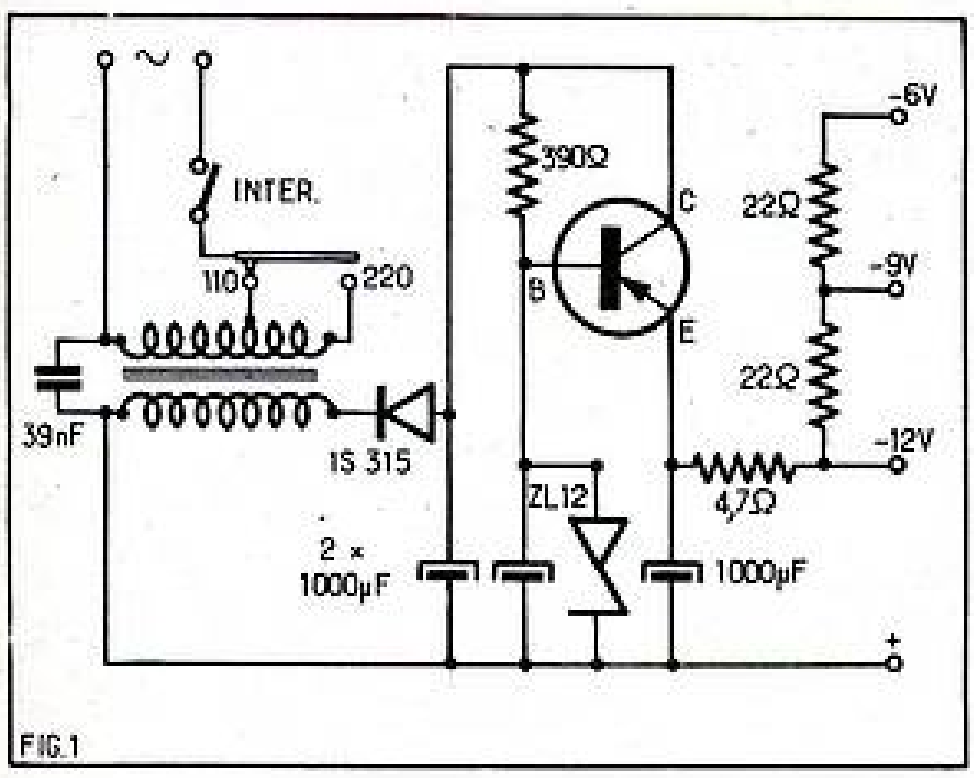


FIG.1

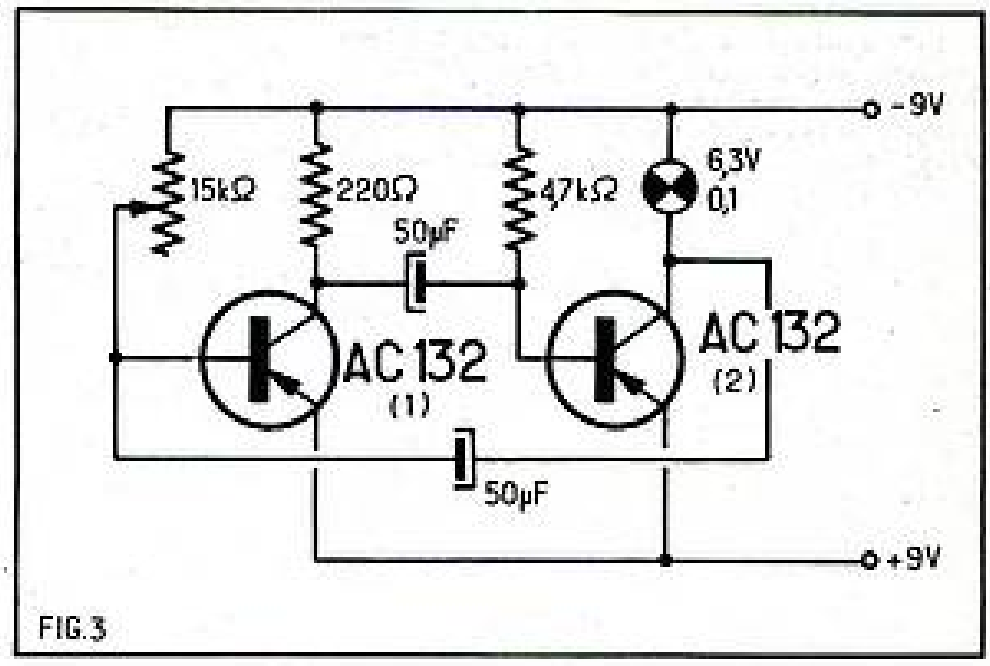
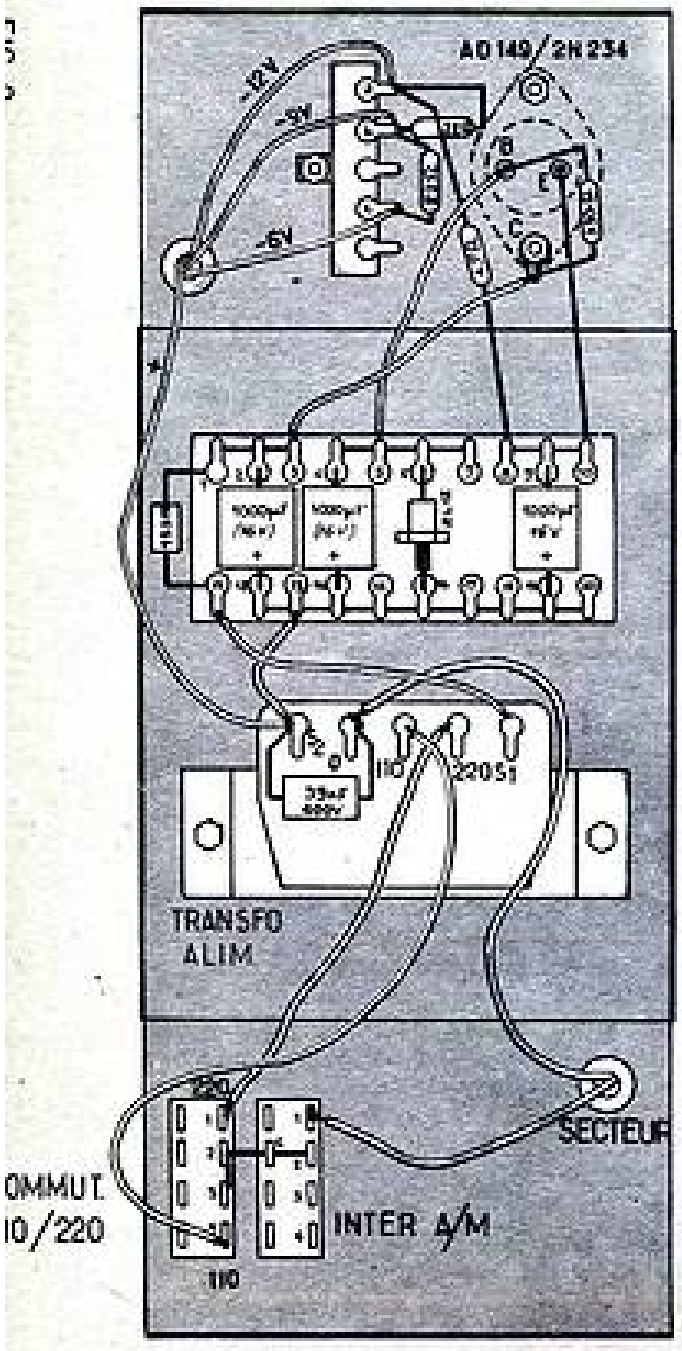


FIG.3



Nous savons que les petits montages qui souvent constituent la solution longtemps cherchée à certains problèmes techniques intéressent toujours les amateurs. Pour cette raison nous donnons, vous pouvez le constater, une grande place à la description des dispositifs électroniques les plus divers. Dans le cadre de cette politique nous proposons trois montages différents par leur constitution et leur application mais qui ont ceci de commun : tout d'abord d'être économiques, faciles à monter et ensuite de répondre à des besoins souvent exprimés par un grand nombre de lecteurs.

Alimentation stabilisée

On tend de plus en plus à alimenter, par le secteur, les appareils à transistors alors qu'il y a quelques années on ne concevait pour cela que la pile. Cette dernière reste encore le moyen le plus pratique pour les appareils portatifs lorsqu'on les emporte en déplacement. Mais il ne faut pas oublier qu'actuellement le récepteur portatif remplace dans la majorité des cas le poste d'appartement et alors il est plus pratique et plus avantageux de pouvoir utiliser le courant secteur.

En dehors du récepteur radio la gamme des appareils transistorisés s'est considérablement enrichie. De plus en plus de magnétophones, d'électrophones, d'amplificateurs du type portatif sont équipés de transistors. Or leur consommation est nettement plus grande que celle d'un simple récepteur et toutes les fois que c'est possible il est plus avantageux de mettre en œuvre une alimentation secteur.

Une alimentation de cette sorte pour être efficace doit fournir une tension indépendante dans de larges limites des variations du secteur et des variations de consommation du dispositif alimenté. Elle doit donc nécessairement être stabilisée. C'est le cas de celle que nous allons décrire. Cette alimentation procure les trois tensions les plus couramment utilisées avec les transistors : 6, 9 et 12 V. Son débit assez important (500 mA) permet de l'utiliser dans de nombreux cas. C'est ainsi qu'en dehors des applications signalées plus haut, elle pourra servir à l'alimentation de maquettes d'étude.

Le schéma - Fig. 1

Cette alimentation peut être utilisée sur des secteurs 110 ou 220 V, ces deux valeurs étant encore très répandues en France. Le transformateur est donc doté d'un primaire bitension. Un répartiteur de tensions permet de passer de l'une à l'autre valeur de secteur.

Le secondaire délivre une tension alternative de l'ordre de 18 V, donc plus élevée que la plus forte tension régulée que l'on désire obtenir. Cette tension est redressée à une alternance par une diode au silicium IS315. Le sens de cette diode est tel que la masse correspond au pôle + ce qui est la disposition la plus courante sur les appareils à transistors. A la sortie de la diode on a prévu un condensateur réservoir de 1.000 µF. La régulation est obtenue par un transistor de puissance AD 149 dont l'espace collecteur-émetteur est inséré en série dans la ligne « moins » l'émetteur étant disposé du côté sortie. Le potentiel de la base est maintenu constant par une diode Zener ZL12 placée entre cette électrode et la ligne +. Cette diode est alimentée à travers une résistance de 390 ohms située entre le collecteur et la base du transistor. La tension Zener de cette diode étant de 12 V c'est à ce potentiel immuable qu'est portée la base. Toute variation de la tension à la sortie du redresseur ou à la sortie de l'alimentation va se traduire par une variation

égale de la tension aux bornes de la 390 ohms et par conséquent de la tension entre base et collecteur ou entre émetteur et base. Cette variation tend à maintenir la tension de sortie à une valeur constante ce qui est bien le but cherché. La diode Zener est shuntée par un condensateur de 1.000 µF qui améliore le facteur de stabilisation. Bien que ce système de régulation constitue par lui-même un excellent procédé de filtrage, ce dernier est encore amélioré par un condensateur de sortie de 1.000 µF. Les différentes tensions de sortie sont obtenues grâce à une résistance de 4,7 ohms en série avec deux 22 ohms.

Réalisation pratique

Le montage de cette alimentation est illustré par le plan de câblage de la figure 2. Le support général est un petit châssis métallique de 13 x 10 cm muni d'une face avant et d'une face arrière ayant chacune une hauteur de 6 cm. Sur la face arrière on monte les deux commutateurs à glissière formant l'un l'interrupteur et l'autre le répartiteur de tensions. Sur la face avant on fixe le relais et le transistor AD 149 ; le corps de ce dernier est placé à l'extérieur de manière à favoriser son refroidissement. Dans le même but le châssis constitue pour lui un radiateur thermique. Etant donné que le collecteur est en liaison avec le boîtier on isole le fond de celui-ci du châssis par une plaquette de mica. On prévoit également des canons et des rondelles en matière isolante sur les vis de fixation. Sur une de ces vis on prévoit une cosse destinée au raccordement du collecteur.

Sur une plaquette de bakélite munie de deux rangées de 10 cosses on relie par un fil nu les cosses numérotées de 12 à 20 sur la figure 2. Sur l'autre rangée on relie toujours avec du fil nu les cosses 1, 2 et 3, puis les cosses 4, 5, 6 et 7 et enfin les cosses 8, 9 et 10. Remarquez que sur la figure 2, cette plaquette est représentée de manière à montrer clairement son câblage. On soude la diode 1S315 entre les cosses 1 et 11, un condensateur de 1 000 µF 16 V entre les cosses 2 et 12, un condensateur de même valeur entre les cosses 4 et 14, et un autre également de même valeur entre les cosses 9 et 19. Enfin on soude la diode Zener ZL12 entre les cosses 6 et 16. Pour tous ces éléments il convient expressément de respecter le sens de branchement indiqué sur le plan de câblage.

On fixe le transformateur d'alimentation sur le fond du châssis. Toujours avec du fil nu on relie les paillettes 2 et 3 du répartiteur de tension aux paillettes 2 et 6 de l'interrupteur. On réunit respectivement les cosses 220 et 110 du transfo aux paillettes 1 et 4 du répartiteur. On soude le cordon secteur entre la paillette 1 de l'interrupteur la cosse 0 du transfo. On met en place la plaquette à cosses. Sa fixation s'opère en soudant entre sa cosse 10 et la sortie « E » du transistor AD 149 un fil court et rigide. On connecte sa cosse 11 à S1 du transfo, sa cosse 13 à S2 du même organe, sa cosse 3 à C du transistor et sa cosse 5 à la sortie « B » du transistor. On soude une 390 ohms entre « B » et « C » du transistor. On soude encore une 4,7 ohms entre la cosse 8 de la plaquette et la cosse a du relais ; sur ce relais on soude aussi deux 22 ohms : une entre a et b et une entre b et c. La cosse a correspond au — 12 V la cosse b au — 9 V et la cosse c au — 6 V. La ligne « + » correspond à la cosse S2 du transformateur. On soude un 39 nF entre les cosses 0 et S2.

Le câblage terminé on peut procéder à un essai de fonctionnement et on recouvre le châssis avec son capot ajouré.

Le clignoteur

Ce petit appareil très simple permet d'allumer et d'éteindre périodiquement une ampoule 6,3 V — 0,1 A. Il est susceptible de nombreuses applications. Il convient fort bien, réalisé en deux exemplaires, comme dispositif d'indication de virage sur une bicyclette ou un vélomoteur. Il est surtout remarquable par ses faibles dimensions qui permettent de le loger facilement.

Le schéma - Fig. 2

Il s'agit en fait d'un multibivrateur équipé avec deux transistors AC132. Le montage est tel, vous ne l'ignorez pas, que lorsqu'un transistor est bloqué c'est-à-dire a un courant collecteur nul, l'autre conduit. Ce basculement d'un état à l'autre se produit périodiquement et la fréquence est fonction de la valeur des éléments, condensateurs et résistances mis en jeu. Si, comme c'est le cas ici, on insère une ampoule dans le circuit collecteur d'un des transistors celle-ci s'allume et s'éteint au même rythme que celui du blocage et de la conduction du transistor.

Ce petit appareil est alimenté par une pile de 9 V. L'émetteur de chaque AC132 est relié au + de cette alimentation. Le circuit collecteur de l'AC132 (1) contient une résistance de charge de 220 ohms. L'ampoule 6,3 V - 0,1 A est placée dans le circuit collecteur de l'AC132 (2). Une résistance ajustable de 15.000 ohms est disposée entre le — 9 V et la base du transistor AC132 (1). Elle permet d'agir sur la fréquence de l'oscillation de relaxation et ainsi de modifier à sa convenance le rythme d'allumage de l'ampoule. Le couplage nécessaire à l'entretien de l'oscillation est obtenu par deux condensateurs de 50 µF : un entre le collecteur de l'OC132 (1) et la base de l'AC132 (2) et l'autre entre le collecteur de l'AC132 (2) et la base de l'AC132 (1).

Réalisation

Le montage s'exécute une sur plaquette de bakélite de 43 x 35 mm sertie de deux rangées de 5 cosses. Le câblage est indiqué sur la figure 4. Il est très simple. On réunit par un fil nu les cosses 6, 9 et 10. On soude : un 50 µF 12 V entre les cosses 1 et 4, un autre entre les cosses 2 et 5, une résistance de 220 Ω entre 1 et 6, une 4 700 Ω entre 4 et 9 et la résistance ajustable entre 2 et 6. On relie par un fil nu les cosses 3 et 8. On met en place les transistors et pour cela on soude respectivement les fils C, B, E de l'AC132 (1) sur les cosses 1, 2 et 3 et les fils E, B, C de l'AC132 (2) sur les cosses 3, 4 et 5. On branche par un cordon souple à deux conducteurs le support d'ampoule entre les cosses 5 et 10. Par un autre cordon souple on relie le pôle négatif de la pile à la cosse 9 et le pôle positif à la cosse 8. On peut intercaler un interrupteur dans l'une ou dans l'autre de ces connexions. Si on désire réaliser un dispositif indicateur de virage mettant en œuvre deux multivibrateurs on peut remplacer l'interrupteur par un commutateur qui établit l'alimentation de l'un ou de l'autre. Il sera bon dans ce cas de prévoir une position de repos coupant l'alimentation des deux.

Préamplificateur pour PU magnétique

Beaucoup d'amplificateurs BF à lampes sont prévus pour fonctionner uniquement avec un pick-up piézoélectrique et n'ont pas une sensibilité suffisante pour être attaqués par une tête magnétique à reluctance variable ou un microphone. Le petit préamplificateur que nous vous proposons est destiné à transformer ces amplificateurs en vue d'une attaque par de telles sources de courant BF. En raison de ses faibles dimensions il est facilement incorporable de plus il prend son alimentation sur l'amplificateur même.

(Suite page 16)

3 RÉALISATIONS

décrites ci-contre :

« JUNIOR III » - ALIMENTATION stabilisée et régulée par transistors de puissance.
Tension 6, 9 et 12 volts 500 mA.
Secteur 110/220 V.
Dimensions : 130 x 100 x 60 mm.
En Kit 79,00
En ordre de marche 85,00
(Port : 5,00)

PREAMPLI transistorisé et stabilisé par Zener.
(Alimentation sur 6 V d'un transfo)
En Kit 52,30
(Port : 3,10)

CLIGNOTEUR MINIATURE avec pile.
En Kit 35,80
(Port : 3,10)

Catalogue Pièces détachées et Kits contre 2 timbres à 1,00

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS (10e)
NOR. 83-90 et 05-09 - C.C.P. 5379-89

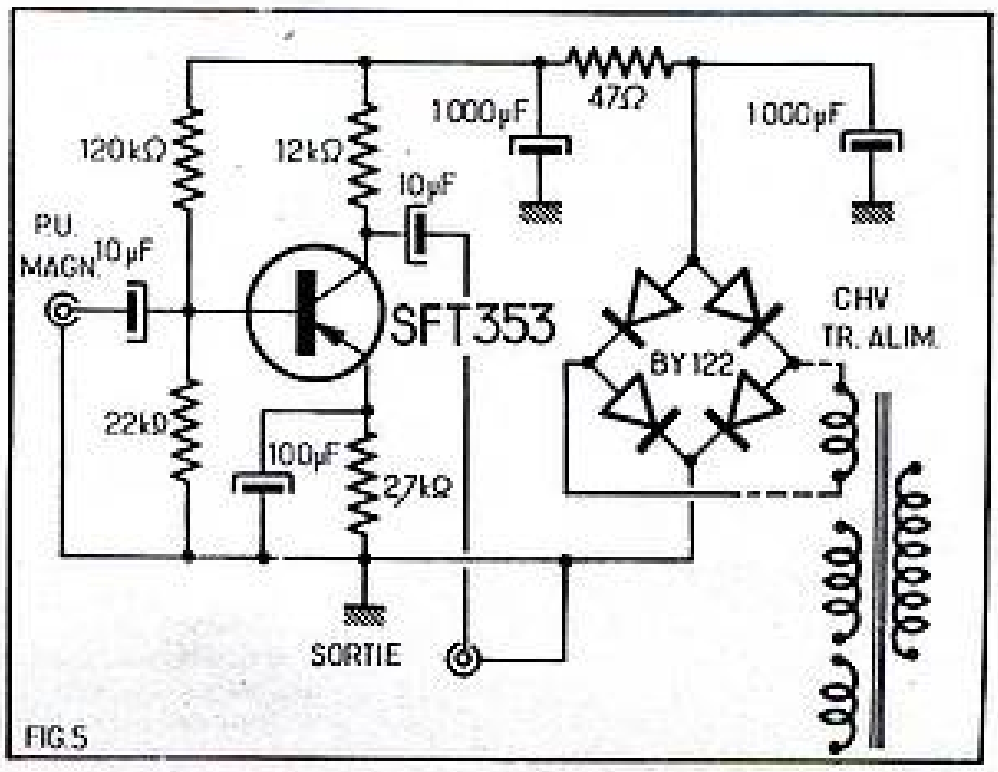


FIG.5

Code des bobines de choc

par Fred KLINGER

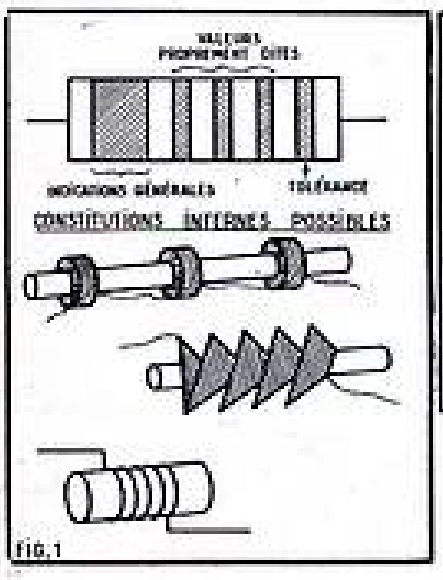


fig.1

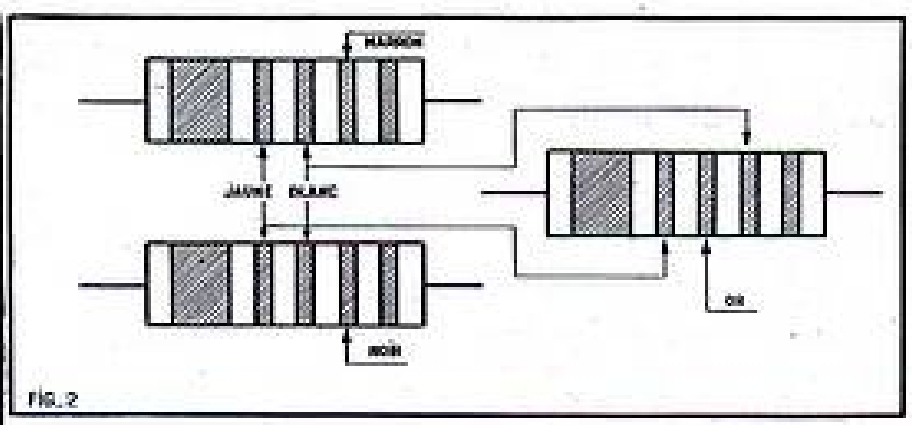


FIG.2

Récemment, nous avons essayé de résumer les divers systèmes de marquage proposés et partiellement imposés pour des tubes cathodiques et pour des condensateurs (1). Après le code des couleurs universellement appliqué pour les résistances, une telle remise en ordre s'imposait pour d'autre pièces détachées, et si les bobines de choc, remises en honneur par les progrès récents de la télévision en couleurs n'y sont venues que tardivement, cette procédure n'en revêt pas moins un caractère de très grande utilité.

Elles n'ont, en effet, pas échappé à la tendance généralisée de la miniaturisation, donc à la protection des organes les uns par rapport aux autres, donc au revêtement extérieur qui rend illusoire toute tentative pour déterminer de quel genre de pièces il peut bien s'agir et à plus forte raison au relevé des caractéristiques.

Les couleurs employées sont celles-là même que nous connaissons fort bien (simplification assez rare pour que l'on n'hésite pas à rendre hommage aux promoteurs) :

Marron	1	Bleu	6
Rouge	2	Violet	7
Orange	3	Gris	8
Jaune	4	Blanc	9
Vert	5	Noir	0

Si le repère de lecture reste encore (figure 1) l'anneau le plus large, les indications numériques proprement dites débutent par le deuxième anneau et portent encore sur 3 éléments, présentant cependant une particularité qu'il faut tout particulièrement faire ressortir. En principe, l'unité de base employée correspond à 10 microhenrys, puisque, effectivement, ce sera là l'ordre de grandeur moyen du coefficient de self-induction de ce genre de pièce détachée.

C'est ainsi que la bobine de choc de notre figure 2-a correspond à un coefficient de self-induction de 490 microhenrys et celle de la figure 2-b à 49 microhenrys seulement, en tenant compte, pour le troisième anneau, des coefficients multiplicateurs suivants :

Noir	1	Rouge	100
Marron	10	Orange	1 000

Ce code serait toutefois incomplet, si l'on n'avait pas tenu compte également de l'éventualité rencontrée fréquemment, de bobines dont le coefficient (la « self ») serait inférieur à 10 microhenrys Tel est le but de l'anneau « or », occupant parfois la troisième position et représentant alors l'emplacement de la virgule, donc une sorte de multiplicateur 0,1 : la lecture de la bobine que nous avons prévue en 2-c donne alors, sans aucune difficulté, 4,9 microhenrys. Le cinquième anneau, enfin, renseigne encore, comme déjà c'était le cas pour les résistances et les condensateurs, sur la tolérance, soit :

Or 5 %	Argent 10 %	et rien 20 %

(1) N° 233 — Mars 1967.

TROIS APPAREILS FACILES A CONSTRUIRE

(Suite de la page 15)

Le schéma

Il est donné à la figure 5. Le transistor mis en œuvre est un SFT353. Sa base est reliée à la prise d'entrée par un condensateur de 10 µF. Elle est polarisée par un pont formé d'une 120.000 ohms allant au « — alimentation » et une 22.000 ohms allant à la masse. La résistance de stabilisation du circuit émetteur est une 2 700 ohms. Elle est découplée par un 100 µF. Le circuit collecteur est chargé par une 12 000 ohms. La liaison avec la prise de sortie est obtenue par un condensateur de 10 µF. Cette prise sera, bien entendu, reliée à l'entrée de l'amplificateur. Si cette liaison est longue il sera nécessaire de la faire avec du câble blindé.

L'alimentation est obtenue à partir de l'enroulement « CH.V » du transformateur d'alimentation de l'ampli. Cette tension est redressée par un pont BY122 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 47 ohms et deux condensateurs de 1 000 µF - 16 V.

Réalisation

Le support de ce montage est une plaquette de bakélite sertie de deux rangées

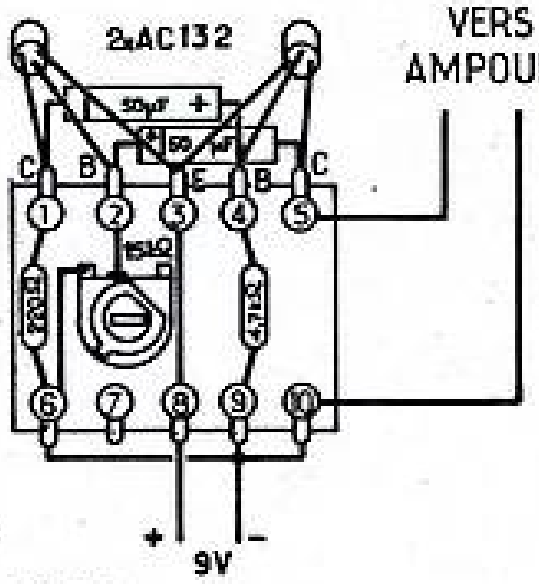


FIG.4

de 13 cosses figure 6. Sur cette plaquette on réunit les cosses suivantes 1,2 - 3,4 - 5,6 - 7,8 - 10, 11, 12 - 15, 17 - 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25. Par une connexion située sur l'autre face on connecte les cosses 7 et 17.

On soude : un condensateur de 10 µF entre 1 et 14, une 12 000 ohms entre 2 et 15, un 10 µF entre 3 et 16, une 120.000 ohms entre 4 et 17, une 22.000 ohms entre 4 et 18, une 2 700 ohms entre 5 et 18, un 100 µF - 16 V entre 6 et 19 un 1 000 µF - 16 V entre 8 et 21, un autre 1 000 µF - 16 V entre 10 et 23, une résistance de 47 ohms entre 8 et 10. On soude respectivement les fils — et + du redresseur sur les cosses 12 et 25 et les fils « alternatif » sur les cosses 13 et 26. On pose le transistor en soudant respectivement ses fils C, B et E sur les cosses 2, 4 et 5.

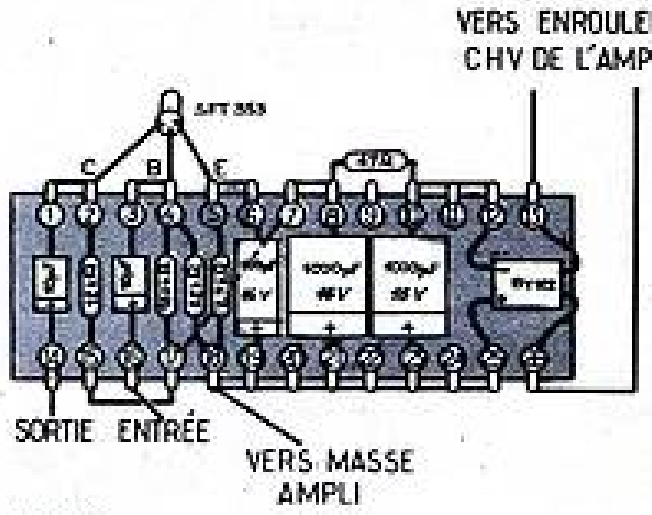


FIG.6

La cosse 16 sera reliée à la prise d'entrée « PU Magn », la cosse 14 à la prise entrée de l'amplificateur, la cosse 18 à la masse de l'amplificateur et les cosses 13 et 26 à l'enroulement CH.V du transformateur. On peut aussi utiliser l'enroulement « CH.L. » à la condition qu'un côté ne soit pas mis à la masse.

A. BARAT

nouveaux circuits électroniques à transistors

par Gilbert BLAISE

Introduction

L'évolution extrêmement rapide de l'électronique dans tous ses domaines est rendue possible grâce aux perfectionnements incessants des transistors.

L'apparition de nouveaux types de transistors permet de créer des montages nouveaux ou des perfectionnements des montages existants.

D'autre part, lorsqu'un circuit nouveau doit être utilisé on demande aux fabricants de transistors d'étudier des modèles spéciaux convenant particulièrement bien aux montages proposés.

Pour ces deux raisons, la technique de l'électronique s'enrichit continuellement de schémas d'applications dans ses divers domaines : TV en noir et blanc, TV en couleurs, radio AM et FM, BF électronique utilitaire (industrie, mesures, espace, armées, etc.).

Les schémas que nous analyserons ne sont pas des « réalisations » comme celles publiées abondamment dans notre revue. Ils ne donnent pas lieu à l'établissement d'un ensemble complet de matériel réalisé spécialement pour un montage déterminé.

Ces schémas, toutefois, ont comme origine les sources les plus sérieuses car il s'agit généralement de fabricants de transistors ou de constructeurs d'appareils, donc dignes de confiance.

Nous donnerons, au sujet des montages décrits, tous les renseignements en notre possession, nous n'en avons pas d'autres. Les analyses de ces schémas sont destinées à la documentation de nos lecteurs et non pour être réalisées systématiquement.

Bien entendu, certains montages pourront être essayés par ceux de nos lecteurs disposant non seulement de l'expérience avancée nécessaire, mais aussi des appareils de mesure pour la mise au point et, éventuellement, leur modification en vue d'un meilleur rendement.

Nous commençons par un amplificateur BF n'utilisant aucun transformateur.

Amplificateur BF

Ce montage, dont le schéma de la fig. 1 donne tous les détails, utilise 3 diodes de limitation et 6 transistors dont deux préamplificateurs, deux comme déphaseurs et deux en étage final.

La puissance modulée maximum pouvant être obtenue à la sortie est de 20 W.

Voici d'abord quelques caractéristiques générales de cet amplificateur à très haute fidélité :

Puissance de sortie maximum : 20 W.
Distorsion totale avec puissance max. : < 0,1 %.
Réponse linéaire entre 50 Hz et 30 kHz.
Réponse à — 3 dB à 20 Hz et 50 kHz.
Sensibilité : pour pleine puissance : 450 mV.
Impédance d'entrée : 10 kΩ.
Niveau de bruit (puiss. 20 W) : — 80 dB.

On remarquera la distorsion totale plus faible que 0,1 %, même lorsque la puissance de sortie atteint son maximum de 20 W modulés.

La réponse, grâce à l'absence de tout bobinage BF est linéaire entre 50 Hz et 30 kHz, l'atténuation de 3 dB se produisant à 20 Hz et 50 kHz, comme le montre la courbe de la figure 2. Les transistors sont, en effet, établis pour se comporter linéairement même à des fréquences très élevées de l'ordre du MHz.

Le souffle est très faible, en effet, son niveau est de — 80 dB par rapport au niveau zéro dB correspondant à la puissance de sortie maximum de 20 W

Enfin, la sensibilité se traduit par 450 mV à appliquer à l'entrée pour obtenir 20 W à la sortie.

Il s'agit, par conséquent d'un montage dit « amplificateur de puissance ». Il peut fonctionner avec des sources de signaux dont la tension de sortie est égale à 450 mV ou supérieure à cette valeur et dans ce cas réduite à l'aide d'un potentiomètre.

Les sources donnant généralement 450 mV ou plus sont les sorties détectrices des radiorécepteurs AM et FM, des détectrices des récepteurs de son-TV, les PU piézo et céramiques.

Par contre, il faut prévoir des préamplificateurs pour des sources comme : PU magnétique, dynamique ou magnétodynamique, microphones, têtes de magnétophones, cellules photoélectriques, etc.

Dans tous les cas, il sera utile de prévoir des réglages de volume et de tonalité. De plus, certains préamplificateurs seront également correcteurs, comme par exemple pour les PU magnétiques et les têtes de magnétophones.

Analyse du schéma

La tension d'entrée fournie par la source, ne dépassant pas 450 mV est appliquée aux bornes d'entrée. C_1 transmet le signal à la base de Q_1 du type PNP monté en émetteur commun. La base est polarisée par le diviseur de tension R_1 - R_2 monté entre les deux lignes d'alimentation, avec réduction de tension par R_1 et découplage par C_2.

L'impédance d'entrée, compte tenu de celle d'entrée du transistor et des résistances R_1 et R_2, est de 10 kΩ environ. En raison de cette faible impédance, il est nécessaire d'intercaler entre l'entrée et une source à haute impédance comme c'est le cas d'un PU piézo, un circuit abaisseur d'impédance, par exemple un transistor monté en collecteur commun (voir par exemple plus loin, le montage de la fig. 9).

La charge de collecteur est R_5 de faible valeur et la liaison avec la base de Q_2 est directe.

L'émetteur de Q_1 est polarisé, au repos, par la tension au point A, après réduction par R_3.

Deux lignes de contreréaction CR1 et CR2 partent du point A où se trouve le signal de sortie, pour aboutir à l'émetteur de Q_1, ce qui assure à l'intégralité de l'amplificateur la très faible distorsion et la courbe de réponse linéaire, obtenue par correction grâce à la contreréaction sélective de la boucle CR2.

Passons à Q_3, du type NPN monté en émetteur commun. Cette électrode est, d'ailleurs, reliée directement à la ligne négative (masse). Le signal amplifié par Q_1 et Q_2 est disponible sur le collecteur de Q_3. Ce signal est transmis aux bases de Q_4 et Q_5 par des résistances (R_{13} ou, RV, et R_{14}) et des diodes de limitation (D_2 ou D_1 et D_3, toutes du type BA 130).

Les transistors Q_4 et Q_5 constituent, avec l'étage final, un montage déphaseur. En effet, la sortie de Q_4 est sur le collecteur et celle de Q_5 est sur l'émetteur, ces électrodes étant en liaison directe avec les bases de Q_6 et Q_7, tous deux des NPN.

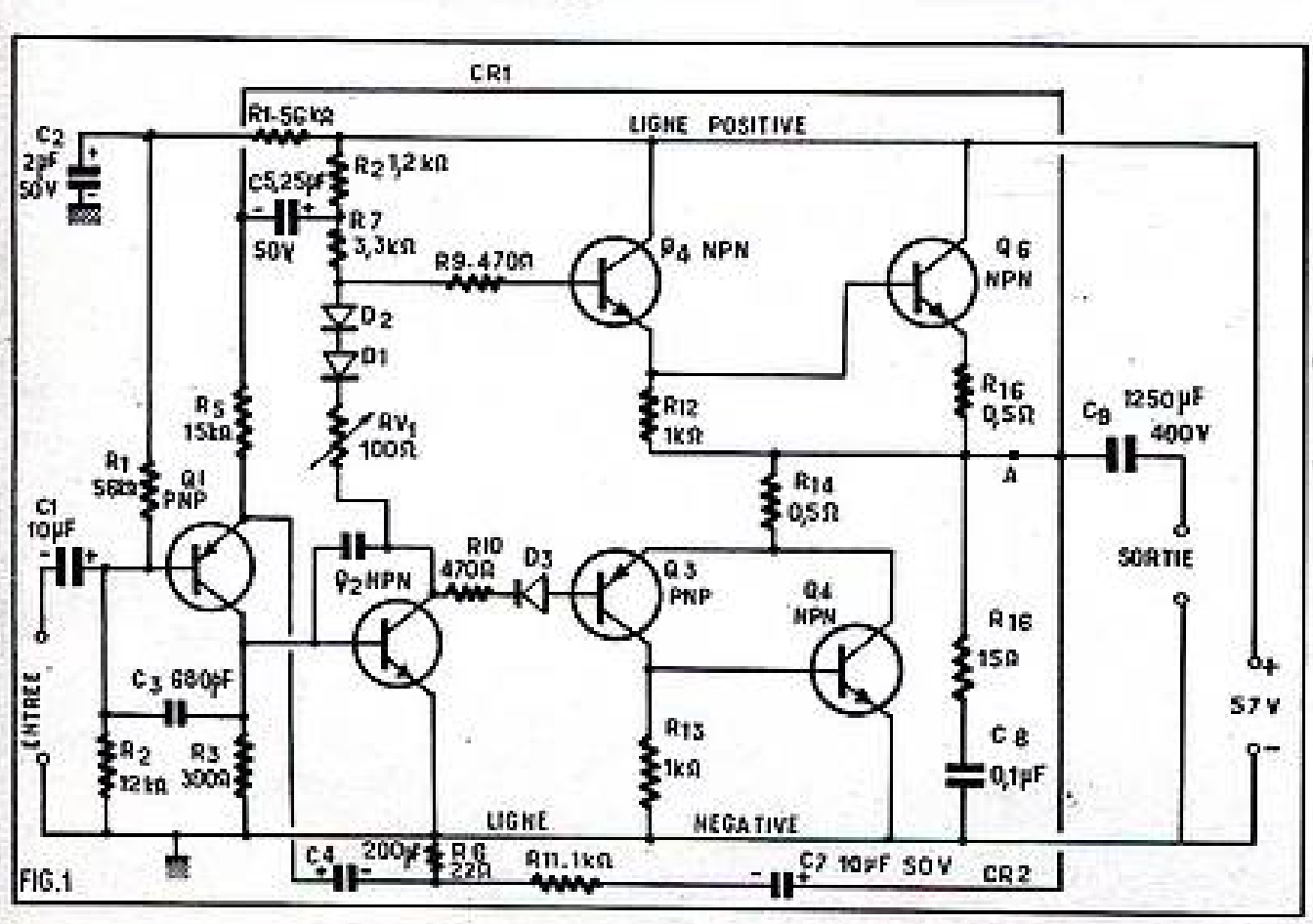


FIG.1

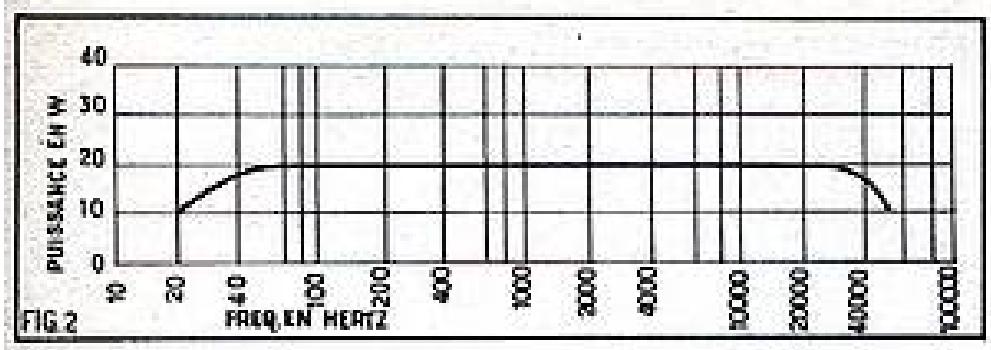


FIG.2

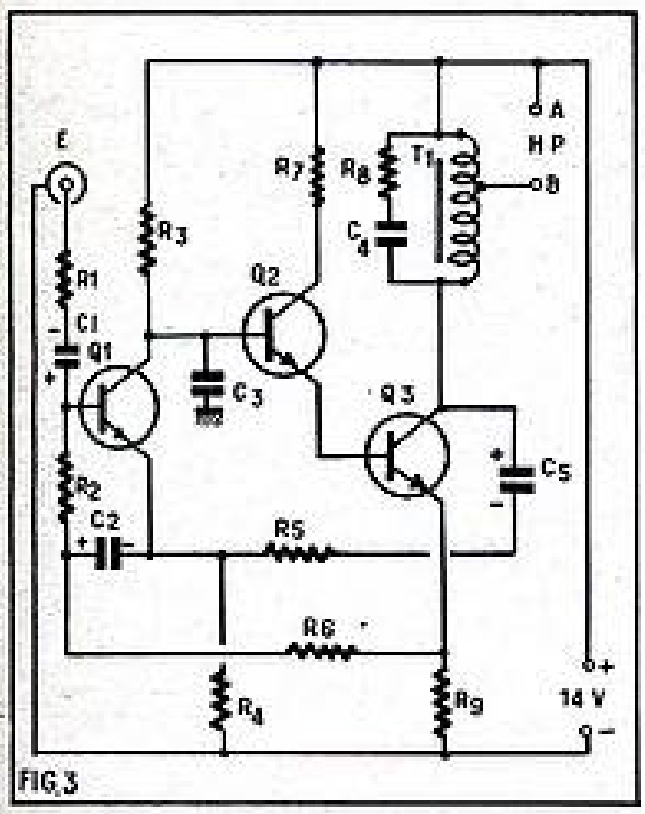


FIG.3

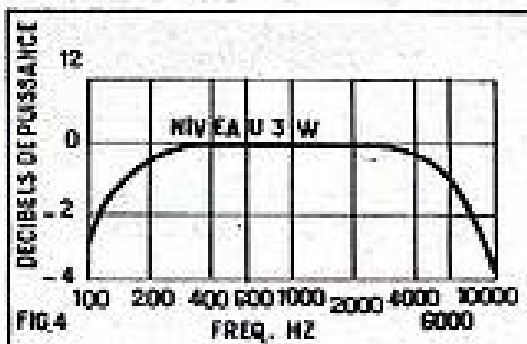


FIG.4

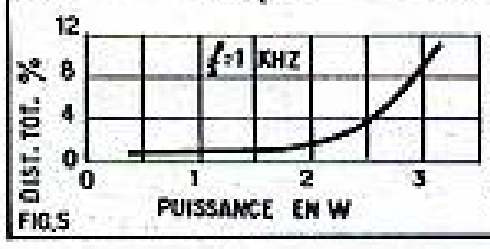


FIG.5

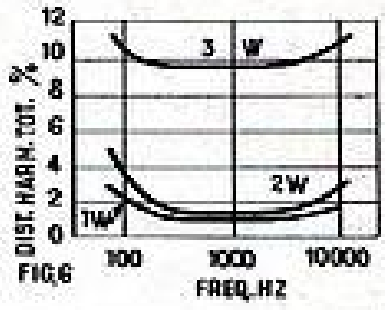


FIG.6

FIG.7

Le signal de sortie est pris sur l'émetteur de Q_4 et sur le collecteur de Q_3 et transmis par C_5 de très forte valeur, à l'utilisation qui est généralement un haut-parleur dont l'impédance doit être très voisine de 15 Ω (par exemple 16 Ω).

On remarquera qu'au point de vue de l'alimentation, Q_3 et Q_4 sont montés en série, l'émetteur de Q_4 étant à la ligne négative et le collecteur de Q_3 à la ligne positive.

L'alimentation doit être régulée et fournir 57 V avec le négatif à la masse.

Les transistors préconisés par leur fabricant, Fairchild, pour ce montage, sont réunis en un ensemble nommé AF 11 « Audio power amplifier package ». Une notice concernant ce montage et les caractéristiques de ces transistors peut être demandée au fabricant.

Les transistors sont : Q_1 = BC116 ; Q_2 = BC145 ; Q_3 = BC143 ; Q_4 = BC142 ; Q_5 = BD116 ; Q_6 = BD116. Les transistors de puissance doivent être montés avec dispositifs de dissipation de chaleur. Les collecteurs de Q_5 = Q_6 = BD116 sont connectés directement au boîtier métallique (référence 1).

Amplificateur pour auto-radio

On utilise souvent en auto, un récepteur portable à transistors, dont la puissance, largement suffisante en appartement, est trop faible en auto en raison des divers bruits ambiants.

Il est donc utile de remplacer la partie BF du « transistor » par un amplificateur spécial convenant à un vrai poste auto-radio.

Celui qui sera décrit peut être utilisé de cette manière ou être incorporé dans un appareil radio complet.

La puissance fournie est de 3 W, donc égale à celle de la plupart des récepteurs prévus pour cette application.

Voici d'abord les caractéristiques générales. L'amplificateur est monté en classe A. Il convient, naturellement, dans toutes autres applications BF. On a utilisé dans ce montage, 3 transistors NPN planars au silicium en réalisant des liaisons directes économisant ainsi sur le nombre et l'importance des composants.

Cet amplificateur peut fonctionner entre 12 et 17 V de tension d'alimentation, la tension nominale étant 14 V. La variation de cette tension est fonction de la charge des batteries de l'auto. Lorsque celles-ci sont en fonctionnement normal, la tension peut descendre à 12 V et même 11 V. Lorsqu'il y a fin de charge, la tension peut largement dépasser 14 V et atteindre 17 V.

Pour la tension nominale, on obtient moins de 10 % de distorsion harmonique totale, pour la puissance maximum de 3 W.

Si la température ambiante doit atteindre 70 °C, le transistor final sera monté sur un radiateur de chaleur dont la résistance thermique sera égale ou inférieure à 2,5 °C/W. Si la température ambiante atteint 80 °C, la résistance thermique sera égale ou inférieure à 1,6 °C/W.

Les données numériques suivantes indiquent les principales caractéristiques de l'amplificateur :

Tension d'alimentation : 14 V.
Consommation de courant : 0,62 A.
Puissance consommée : 8,7 W.
Puissance modulée : 3,6 W.
Impédance optimum de sortie : 16 Ω.
Rendement : 41 %.
Puissance sur le HP de 4 Ω : 3 W.
Rendement du transformateur de sortie : 83 %.

Analyse du schéma

La figure 3 donne le schéma complet de l'amplificateur. Les valeurs des éléments sont les suivantes :

Résistances : R_1 = 4,7 kΩ, ± 10 % ; R_2 = 750 Ω, ± 5 % ; R_3 = 8,2 kΩ, ± 10 % ; R_4 = 12 Ω, ± 5 % ; R_5 = 1,5 Ω, ± 5 % ; R_6 = 220 Ω, ± 5 % ; R_7 = 220 Ω, ± 10 % ; R_8 = 220 Ω, ± 10 % 1 W ; R_9 = 1 Ω, ± 1 % 1 W, toutes de 0,25 W sauf mention.

Condensateurs : C_1 = 10 µF 3 V ; C_2 = 200 µF 3 V ; C_3 = 10 000 pF ± 20 % ; C_4 = 0,1 µF ± 20 % ; C_5 = 100 µF 15 V.

Transistors Fairchild : Q_1 = BC113 ; Q_2 = BC115 ; Q_3 = BD112.

Transformateur : T_1 autotransformateur, coefficient de self-induction 80 mH à 1 kHz avec un courant continu de 0,6 A.

Prise médiane. Résistance totale en continu : 1 Ω, ou plus faible.

Comme on le voit sur le schéma, tous les transistors sont des NPN. Le premier étage utilise le transistor Q_1, type BC113 et constitue l'étage amplificateur de tension. Le deuxième étage à transistor Q_2 type BC115 est l'amplificateur de courant qui commande le transistor final Q_3 type BD112.

Pour maintenir la stabilité des points de fonctionnement des transistors, on a prévu une contreréaction en continu, entre l'émetteur de Q_3 et la base de Q_2. Pour stabiliser le gain en alternatif, une contreréaction en alternatif est appliquée depuis le collecteur de Q_3 vers l'émetteur de Q_2.

Le signal d'entrée provient de la source : détectrice ou éventuellement une autre source donnant un signal de valeur équivalente. Le signal est transmis par R_1 et C_1 à la base de Q_1 monté en émetteur commun. L'émetteur de Q_1 est polarisé par R_3 reliée à la ligne négative de l'alimentation de 14 V, ligne constituant aussi la ligne de masse (châssis métallique).

Il y a contreréaction car R_3 n'est pas shuntée par un condensateur de découplage.

La base de Q_2 est polarisée positivement par rapport à l'émetteur à l'aide de la résistance R_7 en série avec R_8 reliée à l'émetteur de Q_3.

Dans le circuit de collecteur de Q_2 on trouve la charge R_9 reliée à la ligne positive d'alimentation.

Il y a liaison directe entre le collecteur de Q_2 et la base de Q_3. La capacité C_3 linéarise la courbe de réponse et stabilise le montage.

Le transistor Q_3 est monté en collecteur commun. Le collecteur est relié par R_6 à la ligne positive, sans être découplé. Sur l'émetteur de Q_3 on trouve le signal simplifié en courant d'où il est transmis par liaison directe, flottante à la base de Q_4, transistor final dont l'émetteur est polarisé par R_5 de 1 Ω servant aussi de résistance stabilisatrice.

Le circuit de sortie de Q_4 comprend la totalité de l'autotransformateur T_1 convenant pour une impédance optimum de 16 Ω.

Cet enroulement est shunté par un circuit correcteur RC composé de R_9 en série avec C_5. Le haut-parleur est branché aux points A (ligne positive) et B (prise). Il doit être de 4 Ω pour obtenir le maximum de rendement du transformateur.

Ce rendement est de 83 %, ce qui correspond exactement au rapport des puissances 3/3,6 entre celle sur HP et celle sur collecteur de Q_4.

La contreréaction en continu entre l'émetteur de Q_4 et la base de Q_2 est réalisée par R_4 - R_2 - C_2 tandis que celle en alternatif entre le collecteur de Q_4 et l'émetteur de Q_2 est obtenue par la boucle constituée par C_4 et R_8 montés en série.

Performances

La figure 4 donne la courbe de réponse. En ordonnées, les décibels d'atténuation

par rapport au niveau zéro correspondant à la puissance maximum de 3 W sur le haut-parleur de 4 Ω.

Pour un poste auto-radio, la courbe de réponse est très satisfaisante. Il y a linéarité entre 400 et 4 000 Hz avec atténuation de 3 dB environ à 100 Hz et 8 000 Hz, ce qui assure une bonne transmission de la musique et atténue dans une certaine mesure les ronflements et les sifflements.

La sensibilité du montage est excellente et supérieure à celle normalement requise. En effet, il suffit de disposer de 100 mV (0,1 V) seulement à l'entrée pour obtenir 3 W à la sortie.

On donne, à la figure 5, le pourcentage de distorsion harmonique totale (en ordonnées) en fonction de la puissance de sortie (en abscisses).

Cette courbe a été établie avec un signal sinusoïdal d'amplitude variable à la fréquence de 1 kHz, afin d'établir la courbe pour différentes valeurs de la puissance de sortie.

A 3 W modulés, la distorsion atteint 10 % environ mais à 2 W seulement, ce qui est généralement suffisant, la distorsion n'est que de 1,8 % environ et au-dessous de 2 W la distorsion est encore plus réduite.

La figure 6 indique la distorsion en fonction de la fréquence.

On a inscrit la distorsion harmonique totale en ordonnées et la fréquence en abscisses. Trois courbes ont été établies, pour 3 W, 2 W et 1 W de puissance modulée à la sortie.

Sur une bande assez étendue de part et d'autre de 1 000 Hz, la distorsion conserve la même valeur. Elle augmente vers les fréquences très basses et vers les fréquences très élevées.

La consommation totale de l'appareil dépend évidemment de la tension d'alimentation, mais il est possible grâce à une mise au point judicieuse, de la faire varier peu lorsque la tension varie beaucoup. La figure 7 donne le courant consommé en ordonnées en fonction de la tension de la source d'alimentation. On voit que pour 11 V le courant est de 600 mA environ, et pour 17 V il atteint 645 mA environ. Ces valeurs ont été mesurées lorsque la température ambiante a été de valeur constante, 25 °C.

Montage pratique

Pour la construction en série, il est possible de construire cet amplificateur sur platine imprimée. Pour une réalisation en un seul exemplaire, les frais d'étude du circuit imprimé et le temps nécessaire pour l'établir matériellement sont trop élevés et il est préférable de monter l'appareil avec câblage classique.

Il est toutefois possible, pour la disposition des éléments, de s'inspirer de celle d'une platine imprimée si celle-ci a été étudiée comme c'est le cas présent.

La figure 8 montre la disposition des composants sur la face opposée à celle des connexions imprimées. En tenant compte du schéma théorique (fig. 3), il est facile de réaliser les connexions, soit sur la face où l'on a fixé les éléments, soit sur la face opposée en perçant des trous dans la platine isolante, pour passer les fils.

Ainsi, le schéma indique que la borne négative de C_1 est reliée à R_1 et la borne positive à R_1 et à la base de Q_1, ce qui est facile à réaliser pratiquement.

Sur la platine on doit fixer une plaque de cuivre ou d'aluminium (indiquée en pointillés), épaisse de quelques millimètres sur laquelle seront montés le transformateur T_1 et le transistor de puissance Q_3 type BD112.

Le montage de ce transistor est indiqué dans la notice du fabricant (Référence 2).

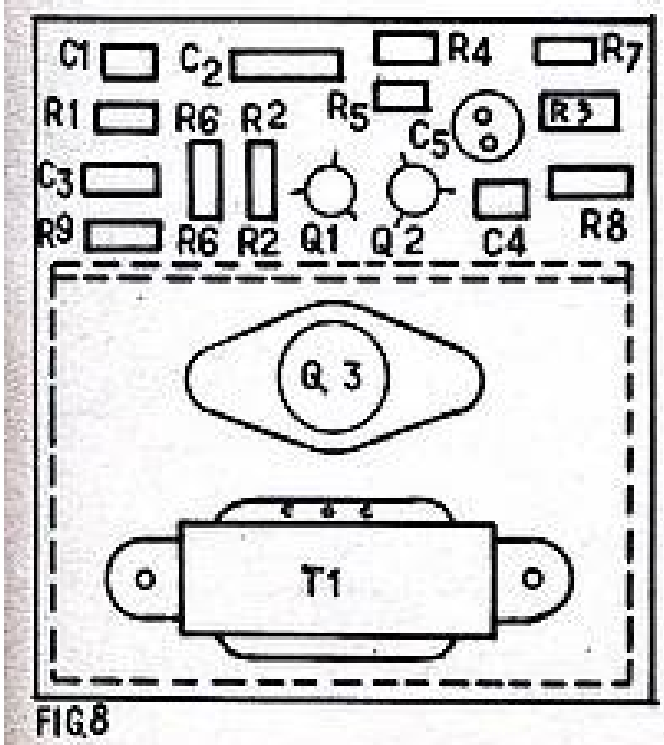


FIG.8

Montage à transistors Mos

Les transistors à effet de champ, retiennent l'attention des spécialistes de l'électronique car ils présentent des caractéristiques analogues à celles des lampes tout en conservant les avantages des transistors.

Les transistors à effet de champ, désignés généralement par les initiales FET, sont du type triode. Lorsqu'ils sont montés en amplificateurs, la résistance d'entrée sur l'électrode G (homologue à la grille) est élevée, même beaucoup plus élevée que sur une grille de lampe tandis que sur une base de transistor normal, la résistance d'entrée est très faible.

Parmi les FET, il existe une catégorie dite MOS qui possède quatre électrodes dont nous donnons l'énumération et l'homologie avec celles des lampes et des transistors :

G = Porte 1 (grille de commande, base).
S = Source (cathode, émetteur).
D = Drain (plaque, collecteur).
G_1 = Porte 2 ou substrat (grille auxiliaire, deuxième base).

Pratiquement, le MOS se traite comme une triode et on relie parfois, G_1 à l'électrode S ou à la batterie d'alimentation, généralement au pôle vers lequel est reliée la source S.

Une étude sur les MOS a été établie par La Radiotechnique-Coprim (voir référence 3).

Voici quelques montages pratiques que l'on peut établir à l'aide de transistors à effet de champ type MOS, fabriqués en France par le fabricant cité plus haut.

Convertisseur d'impédance

De nombreux montages convertisseurs d'impédance ont été décrits dans notre revue. Ils sont nécessaires, dans un montage amplificateur lorsque la source de signaux est à impédance élevée et l'entrée de l'amplificateur dont on dispose est à impédance faible cas des montages à transistors en émetteur commun avec entrée sur la base.

On monte le circuit convertisseur d'impédance entre la source de signaux à haute impédance et l'entrée de l'amplificateur à basse impédance.

La figure 9 donne un exemple de montage simple à transistors MOS, type BFX63.

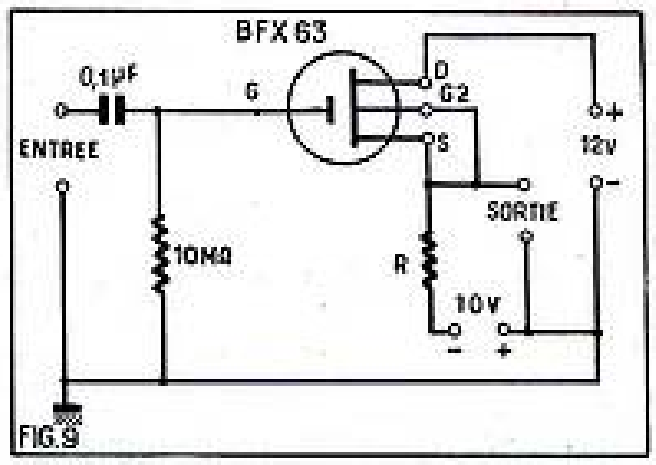


FIG.9

L'entrée se fait sur la porte G par l'intermédiaire d'un condensateur isolateur en continu, de 0,1 µF. La porte G est reliée à la masse par une résistance de fuite de 10 MΩ. Le transistor est monté en drain commun, homologue des montages plaque commune (cathodyne ou cathode follower) ou collecteur commun (émettodyne). Le drain D est connecté au + de la batterie de 12 V.

On obtient le signal de sortie entre masse et la source à laquelle, dans ce montage, on a relié aussi la porte 2, désignée par G_1 sont polarisées négativement par rapport à la ligne de masse, par une deuxième batterie, de 10 V.

Pratiquement, on utilisera une seule batterie de 20 V maximum, avec le + au drain, le — à la source et la prise, à la tension médiane, à la ligne de masse. On a R = 1 kΩ.

La résistance d'entrée du montage est de l'ordre de 10 MΩ donc toute source de signaux de résistance égale ou inférieure à 10 MΩ convient parfaitement ; pratiquement, la plupart des sources de signaux peuvent être branchées sur une entrée d'impédance aussi élevée.

L'impédance de sortie du montage est de l'ordre de 1 kΩ et on peut brancher cette sortie sur une entrée de montage d'impédance égale ou supérieure à 1 kΩ, ce qui encore, correspond à la plupart des cas réels comme on peut le voir dans les divers exemples d'amplificateurs étudiés, à transistors ou à lampes. Le courant consommé par le montage de la figure 9 est de 1 mA environ. On obtient un « gain » de tension de 0,92, autrement dit, pour 10 mV, par exemple, à l'entrée, on obtient 9,2 mV à la sortie.

Oscillateur TBF

Avec deux transistors Mos type BFX63, on peut établir un montage de multivibrateur constituant un générateur de signaux rectangulaires à très basse fréquence, par exemple à demi-périodes de 1 minute.

Le schéma de ce montage est donné par la figure 10. Ce montage est symétrique et présente une grande analogie avec le multivibrateur d'Abraham et Bloch à deux triodes à couplages RC croisés.

(Suite page 25)

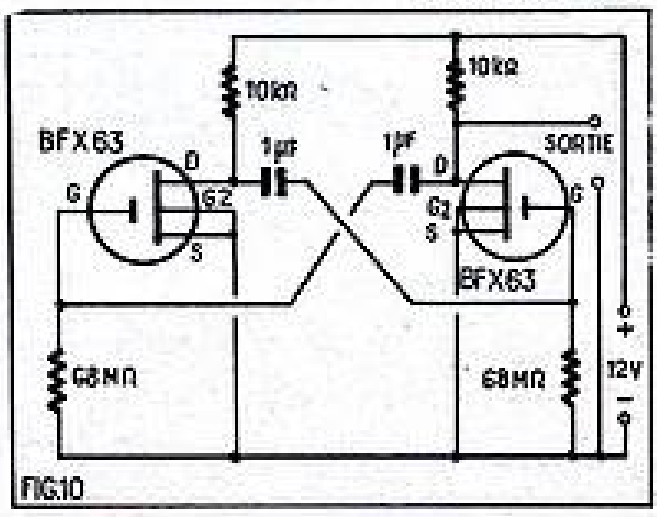


FIG.10

vous pouvez construire sans grandes difficultés ce voltmètre à lampes

Aucun de nos lecteurs ne doit ignorer l'intérêt que présente le voltmètre à lampes, ce sujet ayant souvent été traité dans « Radio-Plans ». En raison de sa très grande résistance d'entrée cet instrument permet des mesures de tensions infiniment plus précises que les meilleurs voltmètres classiques c'est-à-dire à cadre mobile. De plus les voltmètres classiques qui sont ceux contenus dans les contrôleurs universels ne peuvent être utilisés, pour des mesures en alternatif, que pour une gamme de fréquences limitée. En effet, au-delà de 400 périodes les mesures deviennent douteuses. Or, en électronique moderne, les mesures doivent être de plus en plus précises et on est amené à travailler sur des fréquences de plus en plus élevées. Cela réduit évidemment, au profit du voltmètre électronique, le champ d'action du contrôleur universel, qui malgré tout conserve dans de nombreux cas sa raison d'être.

Si vous le désirez vous pouvez doter votre laboratoire de ce précieux auxiliaire et pour vous aider, en cela, nous vous proposons de construire vous-même un modèle de classe professionnelle comme en atteste ses performances.

Caractéristiques et performances

Ce voltmètre électronique permet des mesures de tensions continues, des mesures de tensions alternatives, et fonctionne également en ohmmètre.

a) Tensions continues :

7 échelles sont disponibles : 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 1 000 V à fin d'échelles. Facultativement, une sonde THT pérmet des mesures jusqu'à 25 000 V, ce qui est intéressant en télévision.

Impédance d'entrée : 17,2 Mégohms (avec 2,2 Mégohms dans la sonde) et 1 700 Mégohms avec une sonde THT.

Sensibilité : 17,2 Mégohms par volt sur le calibre 1 V.

Précision 3 % à fin d'échelle. Atténuateur d'entrée composé d'éléments à 1 % et microampèremètre d'une précision de 2 % fin d'échelle soit pour un courant de 200 microampères.

b) Tensions alternatives :

Entrée sur panneau avant :

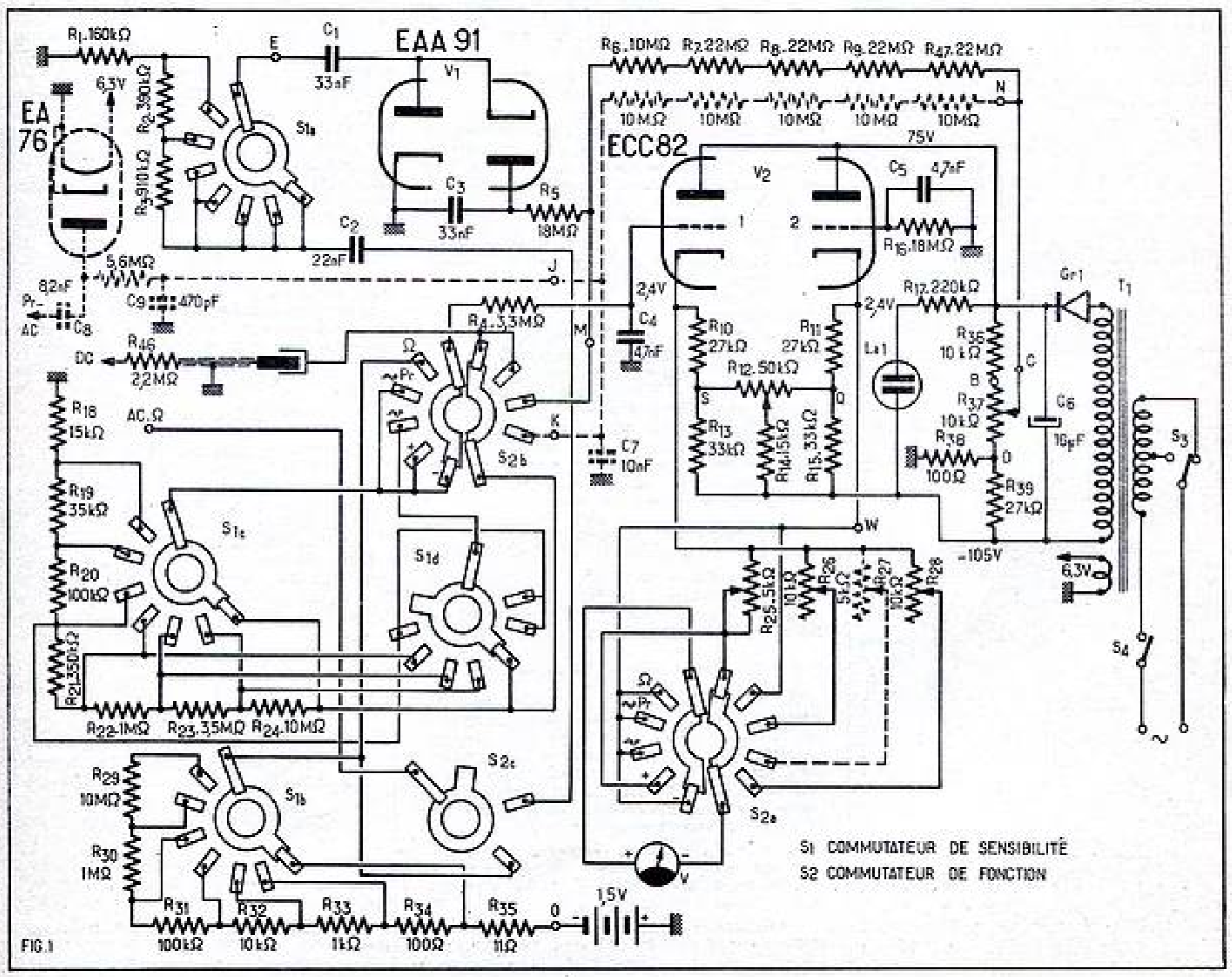


FIG. 1

7 échelles en valeurs efficaces : 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1 000 V.

Réponse en fréquence : ± 1 dB de 45 Hz à 4,5 MHz (impédance de source 400 ohms).

Précision 5 % a fin d'échelle pour un signal sinusoïdal.

Entrée par sonde à lampes EA76 :

5 échelles en valeurs efficaces : 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V.

Réponse en fréquence ± 1 dB de 35 Hz à 100 MHz.

Précision : 5 % fin d'échelle pour un signal sinusoïdal.

Capacité d'entrée : de l'ordre de 10 pF.

Résistance dynamique d'entrée supérieure à 1,8 Mégohm.

c) Ohmmètre :

Multiplicateur à 7 positions : × 1, × 10, × 100, × 1 000, × 10 000, × 1 000 000.

Indication au centre de l'échelle : 10.

Précision : 3 %.

Le schéma

Il est donné à la figure 1. L'âme de ce montage est une double triode ECC82 dont les éléments sont incorporés dans un montage en pont dont ils constituent les branches supérieures. Voyons d'un peu plus près la constitution de ce réseau et son fonctionnement.

Chaque triode fonctionne avec une charge cathodique constituée par une 27 000 ohms. Les points froids de ces deux résistances sont réunis par un potentiomètre de 50 000 ohms dont le curseur est relié au — HT par une résistance de 15 000 ohms. Les extrémités de ce potentiomètre sont, elles aussi, reliées au — HT par des résistances de 33 000 ohms. Cet ensemble constitue les deux autres branches du pont dont le potentiomètre permet d'obtenir l'équilibrage. Le microampèremètre de 200 microampèremètres de déviation totale est branché entre les cathodes des deux diodes. Les plaques de ces dernières sont connectées au + HT, le potentiel de la grille de la triode 2 est fixé par rapport à la masse par une résistance de 18 mégohms découplée par un condensateur de 4,7 nF. La tension à mesurer est appliquée à la grille de la triode 1.

En l'absence de tension sur cette grille on peut régler le courant anodique des deux triodes en agissant sur le potentiomètre d'équilibre de 50 000 ohms de manière que les cathodes soient au même potentiel. A ce moment aucun courant ne traverse le microampèremètre dont l'aiguille reste en face du zéro des graduations du cadran.

Lorsqu'on applique une tension à mesurer sur la grille de la triode 1 on fait varier son courant plaque et par conséquent la chute de tension dans la charge de cathode. Il en résulte une modification du potentiel cathode ce qui déséquilibre le pont. Un courant dû à la différence de potentiel entre cathodes traverse le microampèremètre, dont l'aiguille dévie d'un angle proportionnel à la tension appliquée à la grille de la triode. En effet, le point de fonctionnement des deux lampes est choisi de façon qu'il y ait proportionnalité entre la tension appliquée à la grille de la triode et le courant traversant le microampèremètre.

Un commutateur de fonctions permet de combiner les circuits de manière à pouvoir effectuer les mesures en voltmètre continu, voltmètre alternatif et en ohmmètre. Une section de la galette S_{III}, en positions + et —, inverse le sens de branchement du microampèremètre entre les cathodes des triodes. Ces deux positions correspondent à l'utilisation en voltmètre continu. Leur rôle est le suivant : supposons que l'appareil étant branché pour mesurer une tension continue, on constate que l'aiguille dévie à l'envers le commutateur étant sur moins. Au lieu de modifier le branchement du cordon de raccordement, il suffit de passer sur la position + pour que l'aiguille dévie dans le bon sens.

La position « alternatif » assure la mesure de tensions alternatives par la borne du panneau avant. La position « Alternatif Pr » permet la mesure des tensions alternatives par la sonde extérieure. Enfin, la position « ohms » sert, c'est évident, à la mesure des résistances. La seconde section de la galette S_{II} introduit en série des potentiomètres permettant de calibrer la sensibilité de ces différentes fonctions. Ces potentiomètres sont nécessaires car la relation entre la tension appliquée à la grille de commande et le courant qui circule dans le microampèremètre est fonction des caractéristiques du tube et change quelque peu d'un échantillon à l'autre.

La mesure des tensions continues se fait au moyen d'une sonde contenant une résistance de 2,2 mégohms. Cette sonde est reliée par la galette S_{III} à la grille de la triode 1 à travers un diviseur de tensions composé des résistances R_{31} à R_{34} qui associé à la galette S_{II} du commutateur de sensibilité détermine les différents calibres. Notons immédiatement que le même pont diviseur est utilisé pour les mesures alternatives avec ou sans sonde extérieure. La liaison avec la grille de la triode 1 s'effectue dans tous les cas à travers une résistance de 3,3 mégohms et un condensateur de 4,7 nF.

Les tensions alternatives appliquées à la borne AC — Ω prévue sur le panneau avant sont transmises, lorsque le commutateur de fonctions est en position « Alternatif », à une double diode EAA91 qui en effectue le redressement. La liaison a lieu par la section S_{II} du commutateur de fonctions, un condensateur de 22 nF, la section S_{II} du commutateur de sensibilités et un condensateur de 33 nF. La section S_{II} met en fonction, pour les tensions supérieures à 100 V efficaces, un diviseur potentiométrique composé des résistances R_1, R_2 et R_3.

La double diode EAA91 est montée en doubleur de tension ou « détecteur crête à crête ». Après redressement la tension est filtrée par le condensateur C_3 de 33 nF et la résistance R_4 de 18 mégohms. Elle est transmise à la grille de la triode 1 par le diviseur potentiométrique (R_{31} à R_{34}).

Pour annuler le courant de repos dû au potentiel de contact de la EAA91 on applique un potentiel positif à très haute impédance supérieur à 75 mégohms au sommet du diviseur potentiométrique (R_{31} à R_{34}). Ce potentiel peut être ajusté grâce au potentiomètre R_{37} de 10 000 ohms.

La position « Alternatif pr » met en service la sonde à lampes destinée à certaines mesures en alternatif. Cette sonde est constituée d'une diode EA76 d'un condensateur d'isolement et de détection de 8,2 nF d'une résistance de détection de 5,6 mégohms formant filtre HF. avec un 470 pF. Le potentiel de contact de la diode EA76 est aussi compensé par la tension positive ajustable par le potentiomètre R_{37}. Elle est appliquée à travers une chaine de 5 résistances de 10 mégohms.

La mesure des résistances s'effectue en branchant la résistance de valeur inconnue entre la borne AC — Ω et la masse. Le commutateur de fonction était en position « ohmmètre », cette résistance se trouve en série avec une pile de 1,5 V et une résistance de précision (R_{35} à R_{36}) dont la valeur peut être modifiée suivant l'échelle par la galette S_{II}. La tension aux bornes de la résistance à mesurer est appliquée à la grille de la triode 1. Cette tension étant proportionnelle à la valeur

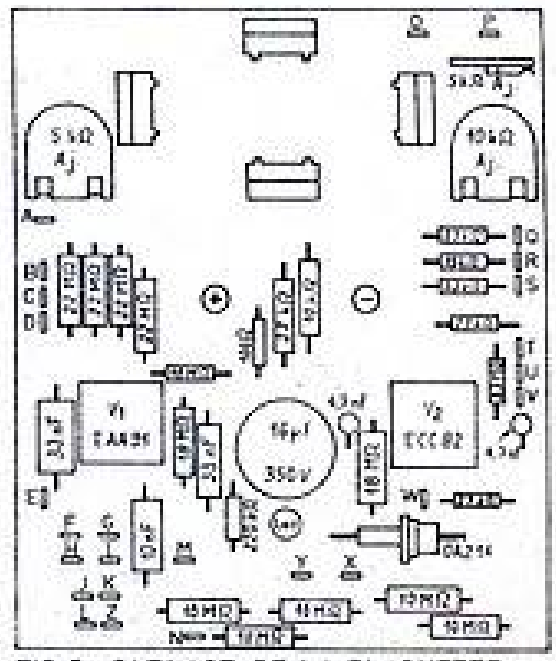


FIG. 2 - CABLAGE DE LA PLAQUETTE

ohmique de la résistance, une échelle en ohms sur le cadran du microampèremètre permet de lire directement cette valeur. L'alimentation comprend le transformateur de la diode G_{11} et le condensateur de 16 µF.

Réalisation pratique

Une grande partie des circuits de ce voltmètre est réalisée sur un circuit gravé. On commence donc par équiper cette plaquette en se conformant aux indications de la figure 2. Il y a lieu de remarquer qu'en plus des résistances et des condensateurs ce circuit supporte la diode G_{11}, les deux supports de lampes et les griffes de branchement de la pile de 1,5 V pour l'ohmmètre. Ce travail est d'autant plus fa-

PRIX DES

CENTRAD Kit

FRANCE

Voltmètre électronique
BEM 002 (décrit ci-contre)
en « KIT » 350,00

Volt-ohmmètre électronique 442 K
en « KIT » 450,00

Millivoltmètre électronique
BEM 012
En « KIT » 355,00

Oscilloscopes :
377 K
en « KIT » 585,00
BEM 009 (décrit R.-P. mai 67)
en « KIT » 725,00
BEM 005
en « KIT » 1.095,00
BEM 003
en « KIT » 1.595,00

Générateur BF
BEM 004
en « KIT » 585,00

Alimentations stabilisées
Haute tension (décrite R.-P. juin)
BED 002 en « KIT » 570,00
Basse Tension
BED 001 en « KIT » 570,00

BOITE DE SUBSTITUTION BEM 008 (décrite R.-P. juillet). En « KIT » 275,00

Le Catalogue « CENTRAD-KIT » vous sera adressé gratuitement sur simple demande

NORD-RADIO

139, rue La Fayette, PARIS (10e)
(TRU) 878-89-44
Autobus et métro : Gare du Nord
C.C.P. PARIS 12.977-29

FERME DU 31 JUILLET AU 28 AOUT

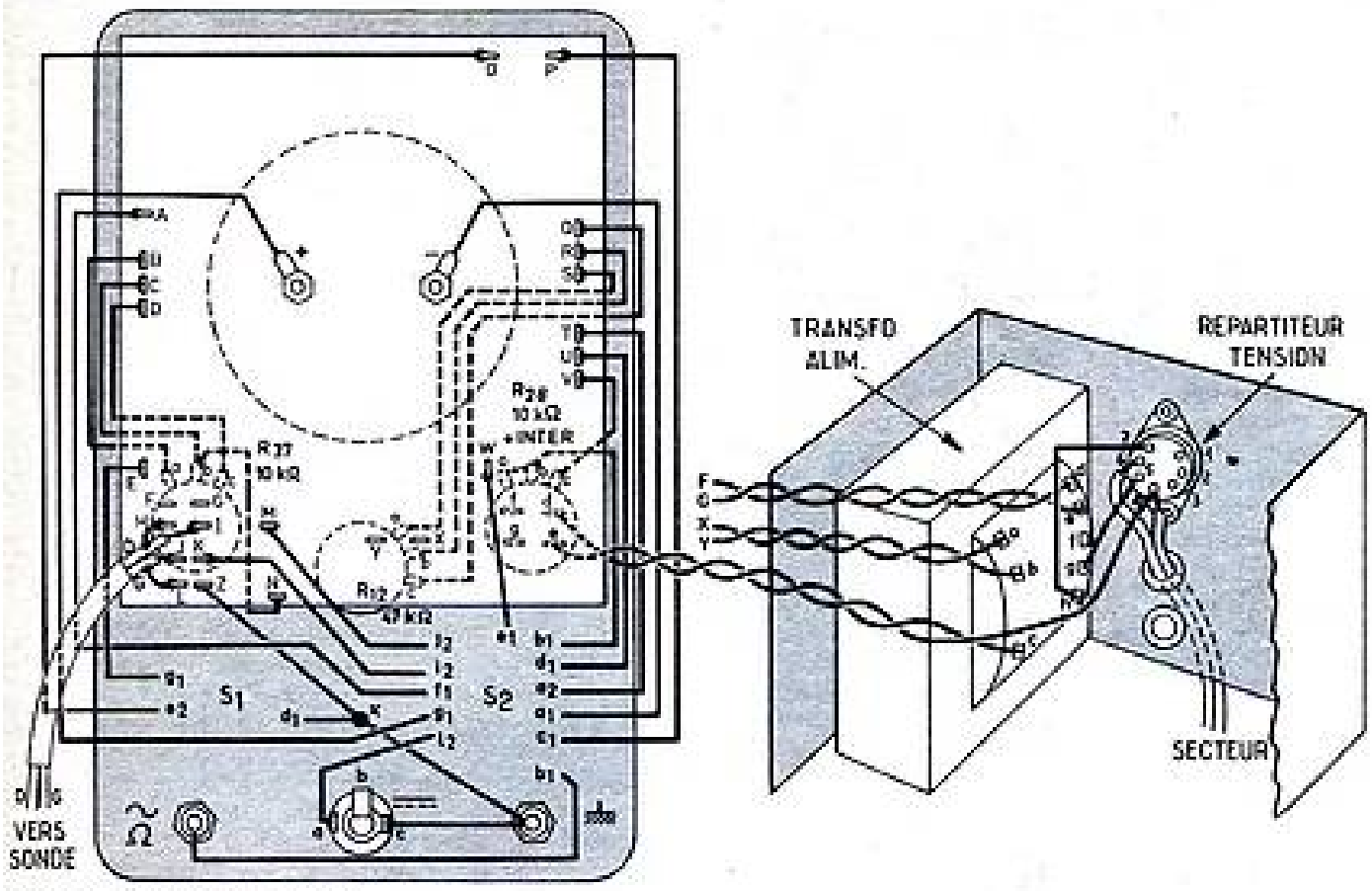


FIG. 3 _ CABLAGE FACE AVANT

cile que la position de tous ces éléments est imprimée sur la face bakélite où ils doivent prendre place.

On prend la lampe de signalisation. On enfile sur chacun de ses fils un morceau de souplisso de 2 cm. On soude cete lampe de manière qu'elle se trouve du côté cuivre de la plaque, sur les points marqués, L... côté bakélite.

On superpose le panneau avant et une contre-plaque et on fixe les potentiomètres « Ohms adj. » « Zéro adj. » et « AC bal. » (fig. 3). Sur le potentiomètre « AC bal. » on soude un fil de 70 mm de long sur les extrémités a et c et deux fils de même longueur sur le curseur b. Sur le potentiomètre « Zéro adj. » on soude un fil de 90 mm sur l'extrémité a, un de 100 mm sur le curseur b et un de 120 mm sur l'extrémité c. On soude sur le potentiomètre « Ohms adj. » un fil de 90 mm sur les cosses a et b et un fil de 70 mm sur la cosse c. On rabat les cosses « Interrupteur ». On soude des fils de 230 mm sur les cosses d et e de l'interrupteur S. On protège les cosses d et e avec des morceaux de souplisso.

On fixe alors le microampèremètre et un étrier de métal sur la face avant. On pose le circuit imprimé côté cuivre dirigé vers le microampèremètre de manière à ce que les ergots de l'étrier lui servent de glissières. On serre ce circuit imprimé entre les écrous de chaque borne du microampèremètre de façon à ménager un espace de 5 mm entre le boîtier de ce dernier et la face cuivrée. On soude respectivement les fils venant de a, b et c du potentiomètre « AC bal. » sur B du circuit imprimé, sur C et N du circuit imprimé et sur D du circuit imprimé. On soude respectivement les fils venant de a, b et c du potentiomètre « Zéro adj. » sur les points S, R et Q du circuit imprimé et le fil venant de c du potentiomètre « Ohms adj. » au point V du circuit imprimé.

On procède au câblage des commutateurs avant de les mettre en place sur la face avant. On commence par le commutateur à trois galettes (voir fig. 4). Sur la galette arrière 1 on soude une 3,5 mégohms entre les paillettes a et l, les deux paillettes a étant connectées ensemble, une 10 mégohms entre les paillettes a et b, les paillettes b étant interconnectées. On relie les paillettes c, d et j. On soude une 15 000 ohms entre e et h, une 35 000 ohms entre i et h, une 100 000 ohms entre j et i les paillettes j étant interconnectées, une 350 000 ohms entre j et k les paillettes k étant interconnectées, une 1 mégohm entre k et l. On connecte e de la galette I à d de la galette III.

Sur la galette II, on soude : une 1 000 ohms entre a et l, une 100 ohms entre a et b, une 11 ohms entre b et c, une 10 mégohms entre h et i, une 1 mégohm entre i et j, une 100 000 ohms entre j et k, une 10 000 ohms entre k et l.

Sur la galette III on réunit les paillettes a, b, j, k et l et on soude une 910 000 ohms entre l et i, une 390 000 ohms entre i et h, une 160 000 ohms entre h et d (cette résistance a été portée à 15 000 ohms par erreur sur la fig. 4).

On passe au commutateur à deux galettes, On soude sur la galette I un fil de 160 mm sur a et un de même longueur sur b', un de 170 mm sur f, un de 50 mm sur c, e et f. On réunit b' et h. On soude encore un fil de 110 mm sur h, un de 200 mm sur d, un de 135 mm sur g, un de 95 mm sur la cosse i, un de 65 mm sur la cosse j, un de 100 mm sur k et l. On soude un 22 nF sur la paillette j'.

Sur la galette II, on soude un fil de 185 mm sur la paillette a, un de 230 mm sur c, un de 150 mm sur la cosse d, un de 170 mm sur e. On réunit les paillettes e, h, i et j, puis f et k, puis j et l. On soude enfin un fil de 210 mm sur f et un de 265 mm sur g.

On met en place ce commutateur et on relie par les fils soudés sur les galettes : a et i de la galette I à T et K du circuit imprimé, a, c, d, e, f de la galette II respectivement : à la borne — du microampèremètre, P, U, W et A du circuit imprimé. De la même façon on raccorde g de la galette II à la borne + du microampèremètre et b de cette galette au curseur b du potentiomètre « Zéro adj. ».

On fixe ensuite le commutateur à 3 galettes et en même temps un étrier métallique serré sur les canons de ces pièces, côté interne de la face avant. On relie la cosse d de la galette III à la masse sur l'ergot de l'étrier, le point Z du circuit imprimé à cet ergot sur lequel on soude aussi un fil de 60 mm. On soude respectivement les fils venant de d, f et g de la galette I du commutateur à 2 galettes à f, g et b de la galette I du commutateur à 3 galettes et le fil venant de h de la galette I du commutateur à deux galettes à g de la galette II du commutateur à 3 galettes. On soude encore l'extrémité libre du 22 nF à la paillette a de la galette III du commutateur à 3 galettes.

On met en place les bornes noire et rouge et le jack. On soude le fil venant de l'ergot de masse à c du jack, le fil

NOTRE RELIEUR

RADIO-PLANS

peut contenir

les 12 numéros d'une année

PRIX : **7,00 F** (à nos bureaux)

Frais d'envoi sous boîte carton :

2,30 F par relieur.

Adresser commande au directeur de RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS - X^e^, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

Collection

Les Sélections de Système D

Numéro 3

LES FERS A SOUDER

à l'électricité, au gaz, etc...

24 MODELES DIFFERENTS FACILES A CONSTRUIRE REUNIS PAR J. RAPHE

Prix : 1.50 F

Ajoutez 0,10 F pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIETE PARISIENNE D'EDITION, 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. Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous la procurera.

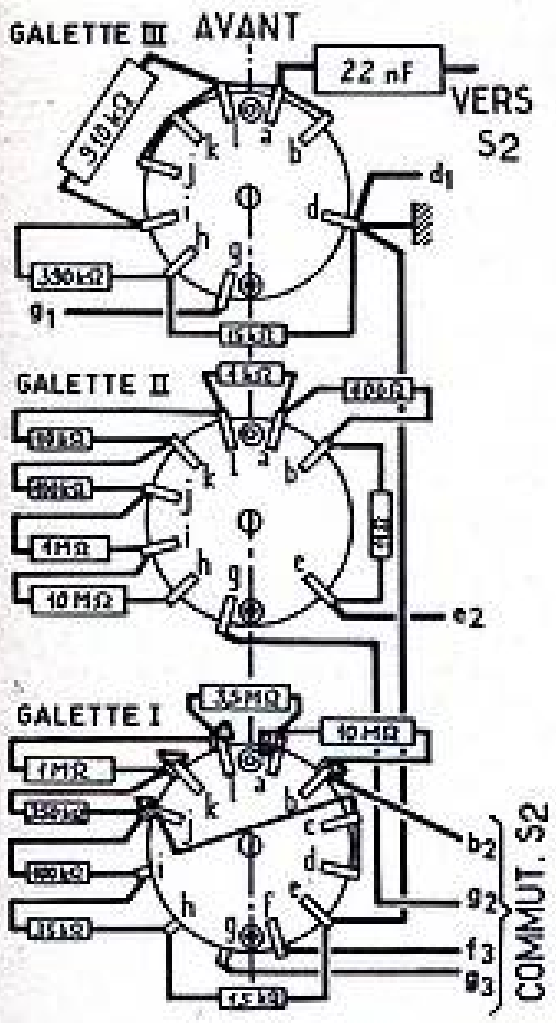


FIG. 4 . COMMUTATEUR S1

venant de I de la galette I du commutateur à 2 galettes à a du jack, celui venant de b' de la même galette à la borne rouge. On relie la borne noire à e du jack. On connecte e de la galette II et g de la galette III du commutateur à 3 galettes respectivement à O et E du circuit imprimé.

On fixe le transfo d'alimentation et le répartiteur de tension sur un châssis en forme d'étrier. On raccorde par une torsade de fil a et b du transfo à Y et X du circuit imprimé et de la même façon d et e du transfo à F et G du circuit imprimé. On effectue le raccordement du primaire du transfo, du répartiteur et du cordon d'alimentation. On fixe ensuite le châssis alimentation au bas de la face avant sur l'étrier maintenu par les canons des commutateurs.

On câble la sonde à lampe sur un petit circuit imprimé selon la disposition de la figure 6. Les points D et G du circuit imprimé de cette sonde sont reliés aux points I et J du grand circuit imprimé. La tresse de blindage est soudée côté sonde sur un pontet, lui-même soudé sur le circuit imprimé et côté voltmètre aux points L et H du grand circuit imprimé. La sonde est protégée par un tube métallique sur la vis de fixation de ce cylindre ; on prévoit une courte connexion munie d'une pince crocodile qui servira à la liaison avec la masse de l'appareil sur lequel s'effectuera la mesure.

Etalonnage

Avant toute chose, il faut amener les curseurs des résistances ajustables R_{ac}, R_{cc} et R_{cc} à mi-course. On s'assure que l'aiguille est bien en face du zéro sinon on l'y amène à l'aide de la vis située sur le devant de ce microampèremètre.

Etalonnage en continu —. L'appareil étant relié au secteur on met le commutateur de fonction sur + DC et le commutateur de sensibilités sur 100 V. On met l'appareil sous tension en tirant sur le bouton « Push Off ». Si les lampes étant

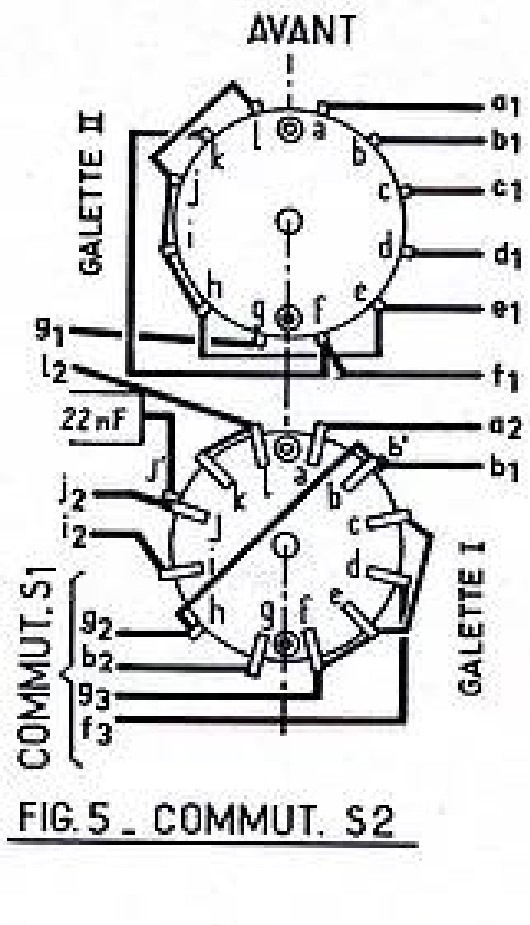


FIG. 5 . COMMUT. S2

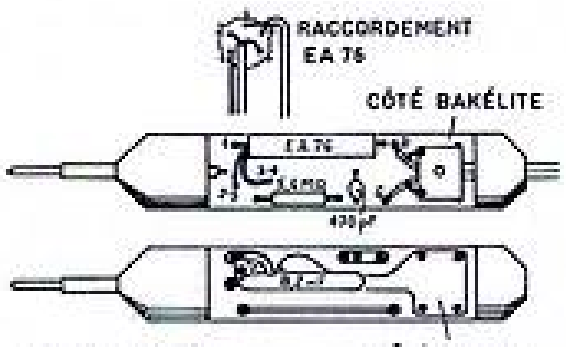


FIG. 6 . SONDE

chaudes l'aiguille n'est plus en face du zéro on l'y amène par la manœuvre du potentiomètre « Zéro adj. ».

On met ensuite le commutateur de sensibilité sur 3 V. On enfiche les cordons de test sur les bornes Masse et DC. On relie ces cordons à une pile torche de 1,5 V neuve. Sa tension doit être en réalité d'environ 1,55 V. L'aiguille devra se placer devant la graduation 1,5 V de l'échelle 3 V sinon on l'y amènera en agissant sur le potentiomètre ajustable repéré « DC cal » sur le circuit imprimé.

Etalonnage en alternatif

On commence par l'entrée alternatif du panneau avant. On enfiche le cordon de test « Alternatif » sur le panneau avant. On met le commutateur de fonctions sur « Alternatif » et celui de sensibilité sur 1 V. On court-circuite les pointes de touche et l'aiguille doit rester au zéro. Sinon on l'y ramène à l'aide du potentiomètre « Alternatif bal. » situé sur le panneau avant.

Si on ne possède pas de tension alternative étalonnée on utilise la tension du secteur comme référence. On place le commutateur de sensibilité sur 300 V. On introduit les pointes de touche dans une prise de courant. On vérifie si la lecture correspond à la tension secteur contrôlée par un voltmètre ordinaire. S'il n'en est pas ainsi on amène l'aiguille devant l'indication exacte à l'aide du potentiomètre « AC cal. » du circuit imprimé.

On passe ensuite à la sonde alternatif. En principe la méthode est la même mais il faut tenir compte de ce que la sonde ne permet pas de mesurer des tensions supérieures à 100 V eff. Il n'est donc pas possible d'utiliser directement le secteur. On peut prendre un transfo d'alimentation et utiliser la tension de 6,3 V fournie par l'enroulement de chauffage 6,3 V. Si on le peut on vérifie cette tension avec un bon voltmètre alternatif.

On court-circuite la pointe de touche de la sonde avec la pince crocodile de masse. On commute la sensibilité sur 1 V, on place le commutateur de fonctions sur « Alternatif pro », si l'aiguille ne reste pas au zéro on l'y ramène en agissant sur le potentiomètre « Alternatif Bal » du panneau avant. On commute la sensibilité 10 V. On relie la pince crocodile de la sonde à un côté de l'enroulement 6,3 V du transfo et on met la pointe de touche en contact avec l'autre côté de cet enroulement du transfo. Si l'aiguille n'indique pas la tension correcte on rectifie sa position en agissant sur le potentiomètre ajustable AC Pr. cal du circuit imprimé.

Dans les deux cas si l'étalonnage est fait en alternatif 50 Hz, il convient d'appliquer un coefficient de correction de 1,05, ce qui donne pour une tension secteur de 220 V une tension affichée de 209 V. Dans le cas de l'étalonnage avec la sonde pour 6,3 V, le voltmètre doit indiquer 6 V.

Etalonnage en ohmmètre

La pile étant en place, on met le commutateur de fonctions en position «Ohms» après s'être assuré que le zéro en continu est correctement ajusté. On veille à ce que la pointe de touche « Ohms » ne soit pas en contact avec la masse. L'aiguille doit venir en fin de course en face de la graduation « Inf ». Si tel n'est pas le cas, il faut l'y amener en retouchant le potentiomètre « Ohms adj » du panneau avant. On peut alors effectuer la mesure d'une résistance placée entre les pointes de touches.

A. BARAT.

LES CAHIERS DE SYSTÈME "D"

Le numéro 46

est consacré aux

MODÈLES RÉDUITS

Tous les plans, tous les détails pour construire
BATEAUX
AVIONS
ACCESSOIRES pour chemin de fer, etc., et un TOURET de modéliste.

Prix : **2,50 F**

En vente partout et à Système « D », 43, rue de Dunkerque - Paris (10e) - C.C.P. 259-10.

revue de la presse

technique étrangère

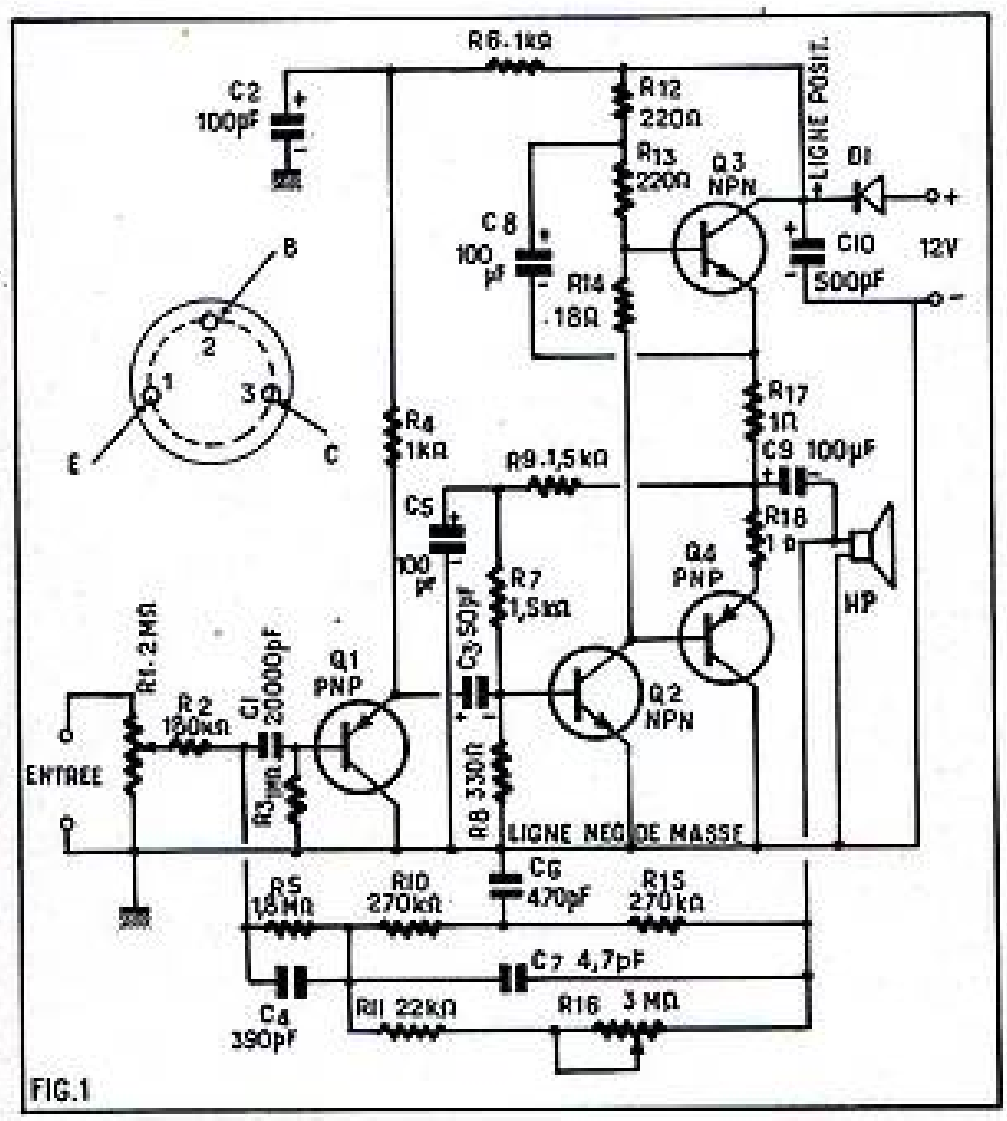


FIG.1

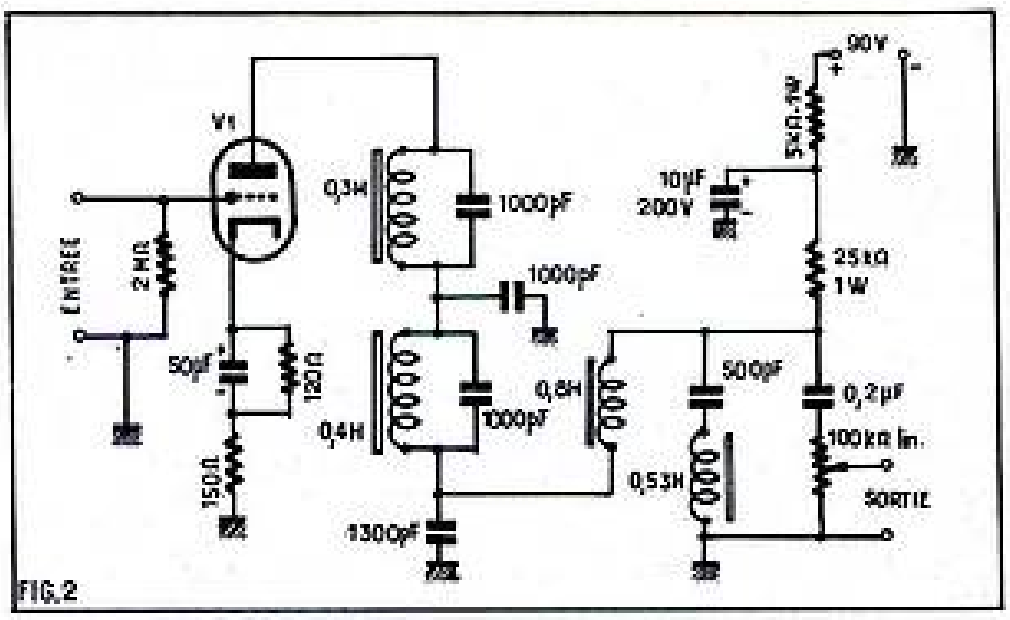


FIG.2

Amplificateur à faible souffle

Le montage à transistors représenté par le schéma de la figure 1 a été réalisé par Louis E. Garner Jr (voir référence 1). Il convient à un pick-up céramique ou à cristal à haute impédance et donnant un signal de l'ordre du volt. L'intérêt de ce montage réside dans le fait qu'il ne comporte aucun bobinage BF, toutes les liaisons y compris celle de sortie étant à résistances et capacités.

Cette simplification permet aussi de trouver plus facilement les composants du montage.

Quatre transistors et une diode sont inclus dans cet amplificateur : Q_1 = 40395 ; Q_2 = 40234 ; Q_3 = 40396N ; Q_4 = 40396P, tous de la marque RCA. On remarquera que Q_1 est un PNP, Q_2 un NPN tandis que Q_3 (NPN) et Q_4 (PNP) sont apairés pour constituer l'étage final symétrique à une seule sortie type symétrie complémentaire.

Un circuit de tonalité est prévu ainsi qu'un dispositif de réglage de volume.

Le haut-parleur doit avoir une impédance comprise entre 8 et 16 Ω mais la valeur la plus favorable est 16 Ω.

Voici une brève analyse du schéma. Le PU est branché aux bornes du potentiomètre de volume R_1 pour R_1 et C_1.

La base du premier transistor est polarisée par R_2, reliée à la ligne négative d'alimentation qui constitue dans ce montage la ligne de masse à laquelle est relié le châssis métallique.

Le collecteur de ce transistor PNP est relié directement à la ligne négative étant monté en collecteur commun, ce qui permet d'obtenir à l'entrée sur la base une impédance élevée convenant au type de pick-up préconisé.

La sortie de Q_1 se fait sur l'émetteur dont la charge est la résistance R_4 de 1 kΩ dont l'extrémité opposée à l'émetteur est découplée par C_3. La résistance R_4 alimente le circuit d'émetteur en réduisant la tension de + 12 V environ à la valeur positive convenable.

Le signal « amplifié » par Q_1 est transmis par C_4 à la base de Q_2 qui est un NPN monté en émetteur commun, cet émetteur étant connecté directement à la ligne négative d'alimentation.

La base de Q_2 est polarisée par le diviseur de tension R_7-R_8. On a connecté R_7 à la ligne négative et R_8 par l'intermédiaire de R_9, au point commun de R_{10} et R_{11} où la tension est de + 6 V environ par rapport à la ligne négative. Le condensateur C_5 sert de découplage de ce circuit d'alimentation de la base de Q_2. Le signal amplifié par ce transistor est alors disponible sur le collecteur et est transmis sans inversion aussi bien à Q_3 qu'à Q_4.

La liaison entre Q_2 et Q_3 est directe, le collecteur de Q_2 étant relié directement à la base de Q_3. Celle avec Q_4 se fait par R_{13}.

Le circuit de collecteur de Q_2 et des bases de Q_3 et Q_4 est alimenté à partir de la ligne positive par R_{12} et R_{13} tandis que le découplage, au point commun de ces résistances est réalisé par C_8 de 100 µF, vers l'émetteur de Q_3.

Considérons maintenant l'étage final à symétrie complémentaire. Montrons qu'il équivaut à un push-pull. Pour cela supposons que la tension du signal sur le collecteur de Q_2 tend à augmenter dans le sens positif.

La base de Q_3, NPN devient plus positive donc le courant d'émetteur augmente dans R_{17}.

La base de Q_4, PNP, devient également plus positive mais le courant d'émetteur diminue car le transistor est un PNP.

Le signal de sortie pris sur les émetteurs, par l'intermédiaire de R_{17} et R_{18} est transmis par C_9 au haut-parleur dont une extrémité est reliée à la ligne négative.

L'alimentation de ce montage comprend un circuit de sécurité à diode D_1 type 1N3754 RCA. En effet, lorsqu'on branche la source d'alimentation aux points + et — 12 V, si le branchement est correct, la diode est conductrice et le + 12 V est transmis à la ligne positive. Si le branchement est incorrect, la diode D_1 se polarise à l'inverse, l'anode est négative par rapport à la cathode et le blocage se produit empêchant ainsi la destruction des transistors de cet amplificateur.

On remarquera aussi dans le schéma, le circuit de contre-réaction qui transmet le signal de sortie du HP vers la base de Q_1 en passant par le circuit de tonalité, le potentiomètre R_{14} faisant varier la courbe de réponse.

Signalons que Q_3 et Q_4 doivent être montés sur des dispositifs dissipateurs de chaleur.

Filtre contre bruit d'aiguille

Les amateurs de musique n'ont pas renoncé complètement à utiliser certains vieux disques à 78 tours dont l'intérêt peut présenter un caractère de rareté et permettent d'apprécier le jeu d'artistes disparus.

En utilisant un pick-up moderne, du type piézo ou céramique, prévu pour diverses vitesses, dont celle de 78 tours par minute, on obtient, si le disque n'est pas trop usé ou détérioré, des résultats parfois satisfaisants mais le bruit d'aiguille est généralement exagéré.

Pour le réduire on propose (voir référence 2) le filtre d'aiguille dont le schéma est donné par la figure 2.

Comme ce filtre produit une réduction importante du signal on a disposé à l'entrée une amplificatrice triode V, type 6CW4.

Ce montage pourra s'intercaler entre le pick-up placé à l'entrée et l'entrée PU de l'amplificateur. Un réglage de volume est disposé à la sortie.

Grâce à ce filtre, on obtient une atténuation relative très prononcée, de 40 dB vers 8 000 Hz.

Le montage est très simple et facile à réaliser, son seul inconvénient est la difficulté de trouver les bobines de filtre de 0,5 H ; 0,4 H ; 0,8 H et 0,53 H.

Ceux qui possèdent, ou ont accès, à un pont d'impédances pourront réaliser ces bobines. Nous n'avons pas leurs caractéristiques. On pourra prendre comme base, des carcasses de petits transformateurs BF et on mesurera les coefficients de self-induction de leurs enroulements, ce qui indiquera s'il faut ajouter ou enlever des spires.

Les bobinages seront à faible capacité, donc par couches rangées séparées par du papier.

Les condensateurs de faible valeur seront des céramiques ou du mica argenté. Ce montage nécessite une source de tension de 90 V qui peut être autonome ou prélevée sur une alimentation d'amplificateur à lampes.

Il va de soi que ce filtre peut précéder n'importe quel amplificateur, à lampes ou à transistors, avec entrée PU haute impédance.

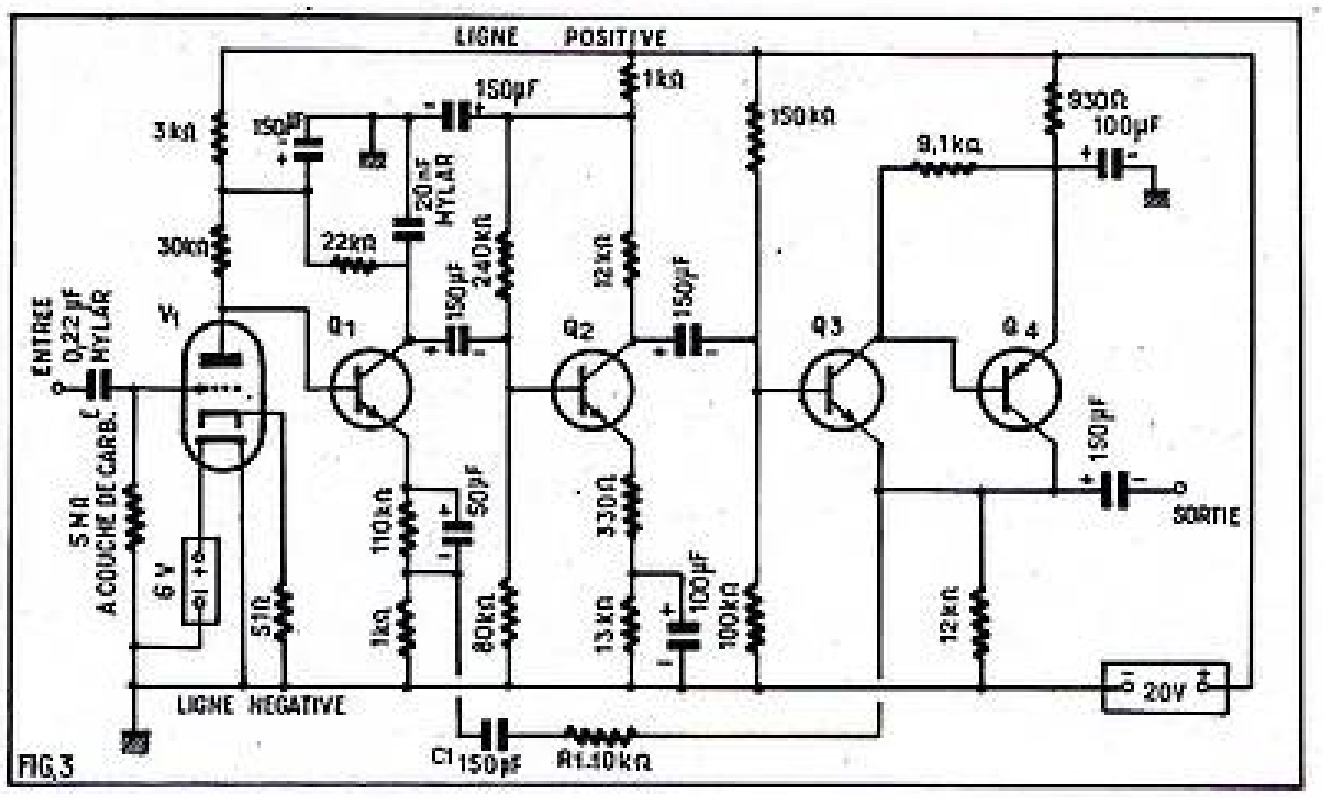


FIG.3

Amplificateur à faible souffle

La figure 3 donne le schéma de cet amplificateur dû à G. C. Kuipers (voir référence 3). Le souffle est réduit grâce à l'emploi d'un nuvistor V_1.

Cet amplificateur est établi pour des signaux à très basse fréquence convenant, par exemple comme préamplificateur de radiométrie pour infra rouges.

Le nuvistor est plus avantageux qu'un transistor bipolaire en raison de son bruit interne beaucoup plus réduit. Les essais du montage ont été effectués à 15 Hz sur une impédance de la source de 300 kΩ. On a monté le nuvistor d'une manière particulière, le courant plaque étant plus réduit que dans les conditions normales recommandées.

Le signal amplifié est de niveau beaucoup plus élevé que celui du souffle du transistor Q_1, de sorte que ce souffle devient négligeable dans la somme des souffles de l'amplificateur.

Pour obtenir ce résultat on a choisi un courant anodique de 400 µA pour le nuvistor. Le gain du tube est ramené de 35 à 10 fois et la résistance dynamique d'anode est alors de 10 kΩ. On a utilisé un nuvistor type A 15274 B.

Le premier transistor, Q_1, type 2N2484 et à β élevé. Il est à faible souffle lorsque la résistance de la source est de 5 à 15 kΩ. Le couplage entre l'anode de V_1 et la base de Q_1 est direct et la tension de la base est stable et la stabilité en température est également assurée.

Pour la plus grande réduction du souffle de Q_1 on a réglé son courant de collecteur à 150 µA. L'impédance d'entrée de Q_1 a été réduite par contre-réaction appliquée sur l'émetteur à partir de l'émetteur de Q_2. La boucle de contre-réaction composée de C_1 et R_1 en série, stabilise le gain en boucle fermée.

A f = 15 Hz, le gain en boucle ouverte est de 90 dB et en boucle fermée, de 40 dB.

Le préamplificateur a un étage de sortie composé de deux transistors, Q_3 du type 2N2222 et Q_4 du type 2N2907 (Q_3 est du type 2N2484 comme Q_2).

Cet étage à gain unité sert d'amplificateur intermédiaire, à basse impédance de sortie. Le réseau de contre-réaction ne charge pas Q_4. L'impédance de sortie est de 10 Ω et celle d'entrée de l'amplificateur, de 4 MΩ.

On obtient un gain de 40 dB avec une résistance équivalante de souffle de 50 kΩ mesurée à 15 Hz sur une bande de 6 Hz. Le gain varie de moins de 0,1 dB dans une gamme de température comprise entre — 40 °C et + 60 °C. La largeur de bande du souffle a été limitée dans cette application à 1,5 kHz environ.

Référence : Electronics vol. 39, n° 22, p. 71.

Références

(1) Update to solid state, par L. E. Garner (Electronic Experimenter Handbook 1967, p. 25) Adresse : Ziff Davis Pub. Cy. one Park Av. New York 10016 U.S.A.

(2) Scratch the Scratch on 78. Popular Electronics (même adresse que référence (1).

(3) Electronics vol. 39, n° 22, p. 71.

nouveaux circuits électroniques

(Suite de la page 19)

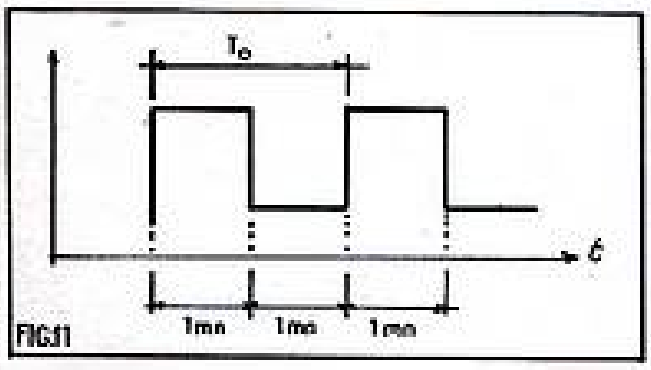


FIG.11

La très basse fréquence d'oscillation est obtenue grâce à la possibilité offerte par les transistors Mos d'insérer dans les circuits de porte G, des résistances de fuite très élevées, dans le cas présent 68 MΩ.

Dans les circuits de drain D, les résistances, reliées à la ligne + 12 V de l'alimentation, sont de 10 kΩ. Les couplages croisés sont effectués avec des condensateurs de 1 µF.

Déterminons la constante de temps RC avec R = 68 MΩ et C = 1 µF.

On a RC en secondes, avec R = 68 . 10^6 Ω et C = 10^{-6} F.

T = RC = 68 s = 1 minute environ.

On constate, en effet ,que le signal rectangulaire obtenu (voir figure 11) a des demi-périodes $T_0/2$ égales à 1 mn = 60 s environ donc T_0 = 120 s, ce qui correspond à une fréquence

$$f = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{120} = 0{,}083 \text{ Hz}$$

ce qui s'exprime plus clairement en disant que f est égale à 0,5 période par minute ou 1 période par deux minutes comme le montre la figure 11.

Ce montage, avec des valeurs plus faibles des résistances de porte ou des condensateurs, peut donner des signaux à des fréquences moins basses. De plus, en donnant aux circuits RC des constantes de temps inégales, on pourra obtenir des signaux dont les alternances seront de durée différente (Référence 3).

Références

(1) Document Fairchild AF 11.
(2) Document Fairchild Design Note 24.
(3) Doc. La Radiotechnique-Coprim : Application des semi-conducteurs, Les transistors Mos, n° 27.

Lecteurs étrangers, pensez à joindre à votre courrier un coupon-réponse international

Préamplificateur mélangeur à six canaux

En sonorisation il est souvent nécessaire de mélanger les signaux BF provenant de sources sonores différentes, et de les appliquer après ce dosage à l'entrée de l'amplificateur de puissance. L'appareil que nous allons décrire est un préamplificateur BF destiné à assurer ce mélange dans les meilleures conditions possibles de souplesse, de sensibilité et de fidélité. Il est doté de 6 entrées. Les signaux BF qui y sont appliqués sont dirigés vers une sortie unique en ligne de 200 ohms. Ces entrées sont de deux sortes : 3 sont destinées au raccordement de microphones équilibrés de 200 ohms, les trois autres sont asymétriques et à deux sensibilités.

Les entrées symétriques 200 ohms sont à haute sensibilité : 30 microvolts suivant le branchement du convertisseur subi ; les entrées asymétriques présentent deux impédances et deux sensibilités différentes : 50.000 ohms avec une sensibilité de 0,6 mV et 200.000 ohms avec une sensibilité de 24 mV.

Ce préamplificateur est équipé de 9 transistors, l'emploi de semi-conducteurs est particulièrement indiqué sur un appareil de cette sensibilité car ils permettent d'obtenir un rapport signal/bruit extrêmement favorable en évitant que du fait de l'élévation de circuit de chauffage qui avec les tubes à vide est souvent une source de ronflement.

La sortie s'effectue au niveau voulu sur ligne de 200 ohms symétrique, la valeur nominale du niveau étant alors de 0,775 V. Cette tension de sortie est contrôlée par un voltmètre. Les points de modulation peuvent atteindre la graduation 100 % de l'appareil de mesure mais ne doivent jamais entrer dans le secteur rouge qui se situe entre 100 et 120 %. En plus du contrôle visuel par le voltmètre deux haut-parleurs incorporés et une prise de casque permettent un contrôle auditif. Les deux haut-parleurs montés en série en valeur inverse. Si le bruit ambiant est important augmenter le volume du casque. A noter que sur une position de la prise de casque les deux haut-parleurs sont mis hors service. Signalons encore que l'emploi exclusif du casque de contrôle diminue le seuil de l'effet de Larsen.

Le système de transmission au niveau voulu sur 200 ohms symétrique rend possible une liaison avec l'amplificateur à très longue distance sans affaiblissement ni perturbation par des champs extérieurs.

En raison de ses performances et de ses qualités, ce préamplificateur mélangeur à 6 canaux est de classe professionnelle. Sa bande passante s'étend de 20 à 20.000 Hz à - 1 dB. Il permet de nombreuses combinaisons de mélange. Dans le cas de la sonorisation d'un orchestre on peut citer à titre d'exemple la disposition suivante :

1 microphone 200 ohms pour le chanteur
1 microphone 200 ohms pour le piano
1 microphone 200 ohms pour la contrebasse
2 microphones 50.000 ohms sur 2 guitares électriques.

Ce préamplificateur peut naturellement être suivi d'amplificateur de 25 watts décrit dans le n° 217 dont il constituera un complément très utile.

Le schéma

La figure 1 représente le schéma complet. Chacune des trois prises symétriques, « Micro I », « Micro II » et « Micro III » alimente un transistor NPN — BC 109 B différent. Ces trois étages préamplificateurs sont de conceptions absolument identiques sauf en ce qui concerne leur gain qui est différent afin d'obtenir par des résistances d'émetteur non découplées la meilleure stabilité et la meilleure linéarité. Le collecteur de chacun de ces transistors est relié à la masse, tandis que leurs émetteurs sont reliés à la ligne + 15 V à travers un condensateur de liaison de même valeur. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 1.000 ohms, naturellement elle n'est pas découplée. Le point de polarisation de la base est constitué par une 1.000 ohms reliée à la ligne + 15 V, une 47.000 ohms reliée à la masse et une 33.000 ohms reliée à 15 V. En raison de cette disposition les signaux BF peuvent naissance dans les deux sections du microphone symétrique sont en phase dans le circuit base-émetteur du transistor et leurs actions sur le courant collecteur s'ajoutent. Par contre les courants induits dans le circuit entrée par des champs parasitaires et plus particulièrement des champs à 50 périodes dus à la proximité fatale de ligne secteur apparaissent en opposition de phase dans ce circuit base-émetteur, leurs actions s'annulent et tout se passe comme si le champ extérieur n'existait pas. La collectrice est chargée par une résistance de 22.000 ohms. Un condensateur de 10 µF transmet le signal BF amplifié à un potentiomètre de 50.000 ohms. Ce potentiomètre permet de doser le signal BF provenant de la prise d'entrée à laquelle il correspond. Les curseurs des trois potentiomètres de volume « Micro » sont réunis par des résistances de 47.000 ohms au pôle négatif d'un condensateur de liaison de 10 µF/15 V auquel sont reliés les voltmètres dans un instant.

Examinons maintenant le branchement des entrées asymétriques I, II et III et remarquons tout d'abord qu'il est identique pour les trois. Le contact froid est, la masse, à la masse. Le fil « entrée » chaud est relié à un potentiomètre de volume de 50.000 ohms. Ce contact correspond à l'impédance d'entrée de 50.000 ohms, l'autre contact chaud est relié par une 470.000 ohms au sommet du potentiomètre. De toute évidence il s'agit de l'entrée de 500.000 ohms d'impédance. Les curseurs des trois potentiomètres de volume sont eux aussi reliés au pôle — du condensateur de liaison de 10 µF/15 V par des résistances de 47.000 ohms. Les 6 potentiomètres de volume permettent un mélange très souple des signaux appliqués aux prises d'entrée. Les résistances de 47.000 ohms évitent que le réglage de l'un d'eux réagisse sur le niveau des cinq autres canaux.

Le condensateur de liaison de 10 µF/15 V transmet à la base d'un BC 109 B le signal composé de ces appliqués aux prises d'entrée. Ce transistor est utilisé en émetteur commun. Sa résistance de stabilisation dans l'émetteur fait 1.000 ohms et est découplée par un 100 µF.

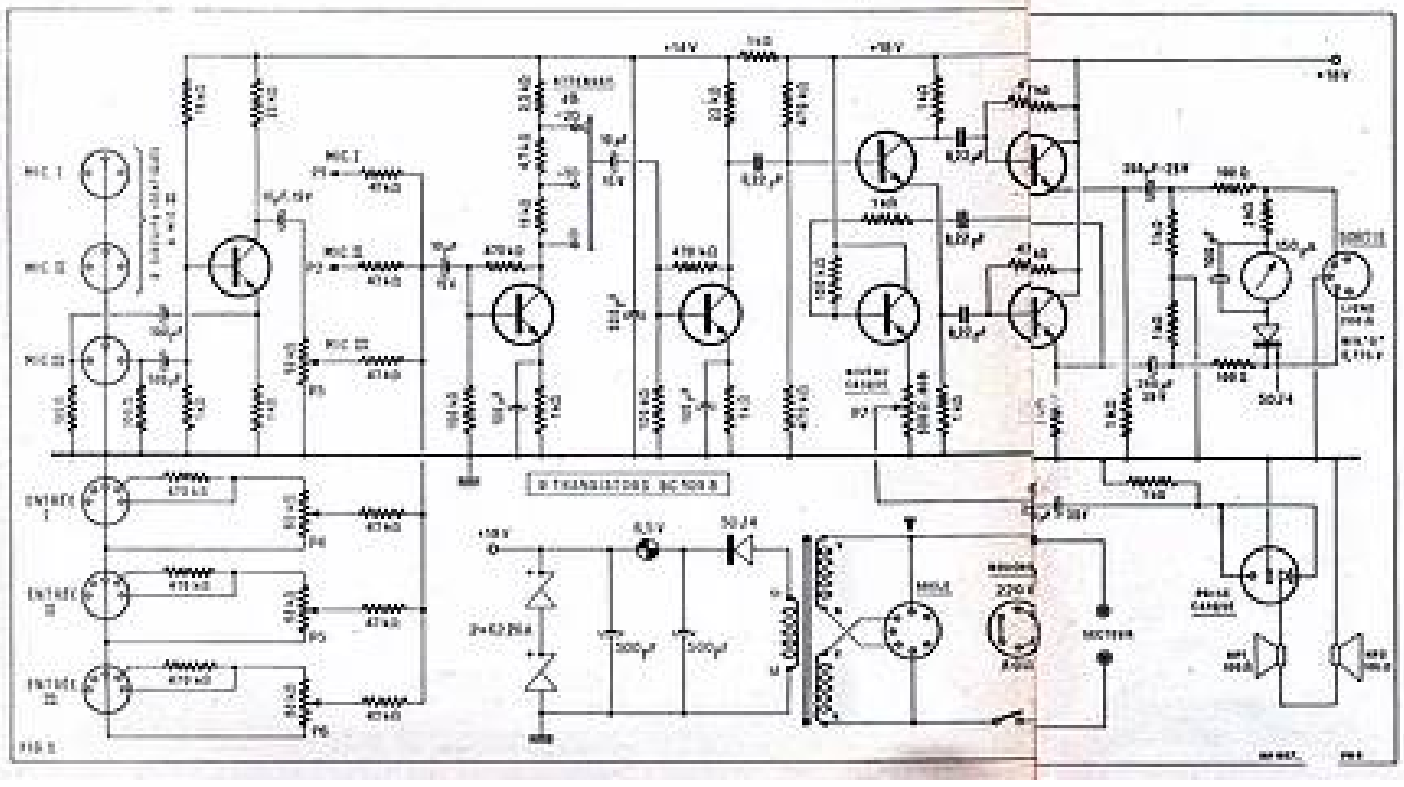
Le point de polarisation de la base est branché entre collecteur et masse, la branche côté masse est une 150.000 ohms et celle du côté collecteur fait 470.000 ohms. Remarquons qu'elle constitue un circuit de rétroactivation qui tend en réduisant la distorsion, combine à la stabilisation de l'effet de température. La charge collectrice de cet étage est formée d'une 22.000 ohms, d'une 1.500 ohms et d'une 3.300 ohms en série. Ces résistances forment avec un condensateur de découplage à plots permettant dans le cas d'un niveau d'entrée élevé de réduire la sensibilité du préamplificateur et d'améliorer d'autant le rapport signal/bruit. A titre d'exemple, sur la position 20 dB pour une tension de sortie de 0,775 V au niveau voulu, la sensibilité était alors de 270 µV, en microphone symétrique, le potentiomètre étant tourné au maximum on obtient un rapport signal/bruit de bruit 50 dB.

Signalons que le gain du préamplificateur des trois microphones 200 ohms est de 34 dB.

Le commun de l'émetteur attaque à travers un 10 µF/15 V la base d'un autre BC 109 utilisé en émetteur commun. Vous pouvez remarquer que cet étage présente beaucoup de similitude avec celui précédent : 1.000 ohms découplé par un 100 µF, dans l'émetteur 470.000 ohms entre collecteur et base et 150.000 ohms entre base et masse. La résistance de charge est une 22.000 ohms. La ligne « alimentation de tous les étages que nous venons d'examiner contient une cellule de découplage composée d'une 1.000 ohms et d'un 200 µF.

Le collecteur de l'étage que nous venons d'examiner attaque par un 0,22 µF de liaison la base d'un autre transistor BC 109. La polarité continu de cette électrode est fixé par un pont constitué de deux 470.000 ohms. Une résistance de charge de 2.000 ohms est insérée dans le collecteur ainsi que deux autres valeur dans l'émetteur. Cet étage fonctionne donc en déphaseur et permet d'obtenir la symétrie du signal BF de sortie.

Le collecteur attaque à travers un 0,22 µF la base d'un BC 109 B utilisé en collecteur commun. Cette électrode est polarisée par une 47.000 ohms reliée à la ligne + 15 V. La charge du circuit émetteur est une 1.000 ohms. Le signal BF recueilli sur cette résistance est transmis à un contact chaud de la prise de sortie par un circuit de liaison composé d'un condensateur de 250 µF, une 1.000 ohms en série vers la masse et une 100 ohms série. L'émetteur du transistor déphaseur attaque par un 0,22 µF la base d'un BC 109 également monté en collecteur commun. Ce transistor a aussi sa



« PRÉAMPLIFICATEUR PR6 »
MÉLANGEUR à 6 entrées, entièrement équipé de TRANSISTORS au SILICIUM
Fabrication professionnelle. Coffret tôlé gris clair (présentation et teinte identiques à l'amplificateur 406 × 130 × 140 mm)
Pour l'utilisation de...
de 1 watt R.M.S. 600 ohms,
et de 1 watt R.M.S. haute impédance
sans perte appréciable de qualité
Possibilité de mélange de tous les micros entre eux
Toute puissance plus grande à une entrée quelconque d'un amplificateur par un simple diviseur résistif approprié (potentiomètre, atténuateur fixe, etc.)
Caractéristiques générales
Alimentation secteur 110-220 V
Bande passante : de 20 à 20.000 Hz à 1 dB.
Rapport signal/bruit de fond : 50 dB.
Consommation : 6 milliampères permettant une parfaite alimentation, sans l'aimant, de l'amplificateur précité.
Poids des pièces détachées : 3 kg environ
401,51
C'EST UNE RÉALISATION
CIBOT
RADIO
Tous nos articles sont en vente dans nos magasins

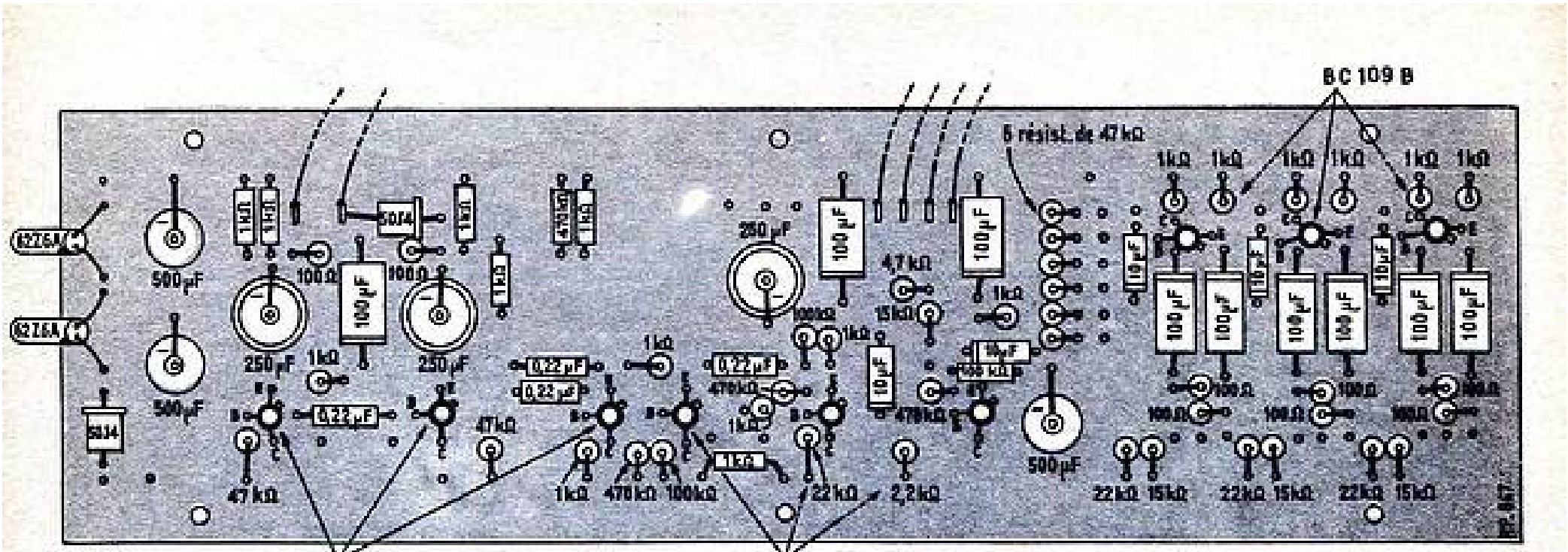


FIG. 2

base polarisée par une 47.000 ohms et son émetteur chargé par une 1.000 ohms. Son réseau de liaison avec le second contact chaud de la prise de sortie est aussi formé d'un 250 µF, d'une 1.000 ohms en fuite vers la masse et d'une 100 ohms série. Le point froid de la prise de sortie est relié à la masse. Les deux transistors montés en collecteur commun fonctionnent en adaptateur d'impédance (200 ohms en sortie.

L'un de ces transistors adaptateurs attaque à travers un condensateur de 0,22 µF en série avec une 1.000 ohms la base d'un BC 109 utilisé lui aussi en collecteur commun. Cette base est polarisée par une 100.000 ohms. La charge d'émetteur est un potentiomètre bobiné de 500 ohms dont le curseur transmet à travers un 250 µF et une 1.000 ohms en fuite vers la masse le signal aux haut-parleurs et à la prise de casque de contrôle. La 1.000 ohms est prévue pour permettre au condensateur de se décharger.

Le vumètre est branché entre les deux contacts chauds de la prise de sortie. Il est constitué par un microampèremètre de 150 µA en série avec une résistance de 2.000 ohms et une diode 50J4.

Dans le cas où se préamplificateur serait utilisé pour l'attaque d'un amplificateur à entrée non symétrique, le branchement s'effectuera entre un des contacts chauds de la prise de sortie et la masse.

La tension d'alimentation est obtenue à partir du secteur à l'aide d'un transformateur. Le primaire de cet organe est formé de deux enroulements identiques. Un répartiteur de tension les couple en série pour un secteur de 220 V et en parallèle dans le cas d'un secteur de 110 V.

La tension délivrée par le secondaire est redressée par une diode 50J4. Le condensateur réservoir est un 500 µF. La tension de sortie est stabilisée à l'aide d'une résistance série constituée par l'ampoule, 6,5 V-0,1 A, du voyant lumineux et de deux diodes Zener 62Z6A dont la tension Zener est 9 V, ces diodes étant couplées en série la tension de sortie est régulée à 18 V. Ce régulateur assure en outre un excellent filtrage qui est encore amélioré par un autre condensateur de 500 µF.

Réalisation pratique

La majeure partie des circuits est réalisée sur un circuit imprimé de 300 × 90 mm. La disposition des composants sur la face non gravée est donnée à la figure 2. Le premier travail consiste à équiper ce circuit imprimé. On soude les picots destinés au raccordement avec les organes extérieurs. Ainsi que vous pouvez le remarquer, la plupart des condensateurs et des résistances sont placés perpendiculairement et il convient de respecter cette disposition. Le corps de ces éléments doit être assez près du circuit imprimé. Le fil de la partie supérieure doit être plié en épingle à cheveux de manière à pouvoir être enfilé dans le trou qui lui est réservé sur le circuit imprimé. Bien entendu pour les condensateurs élec-

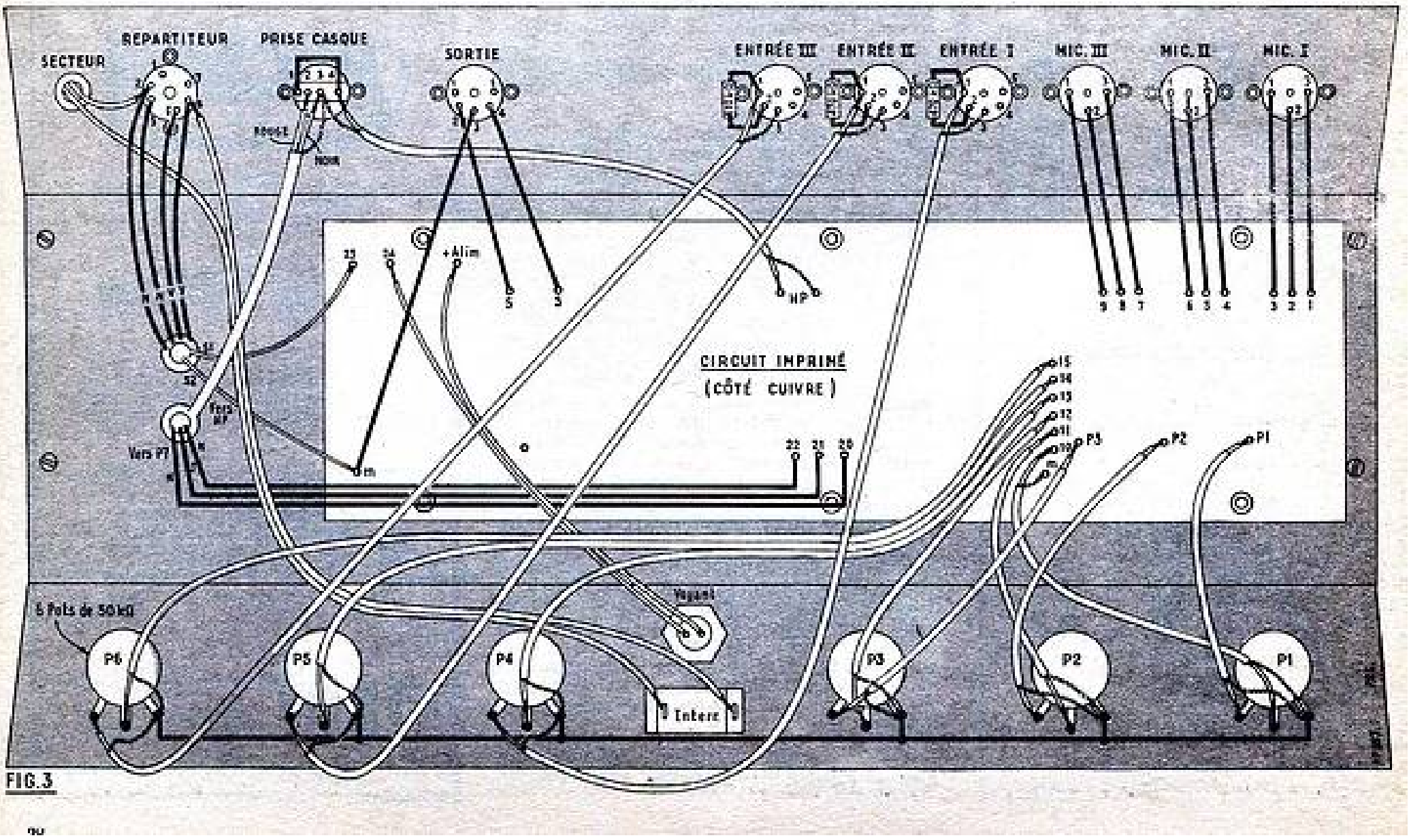


FIG. 3

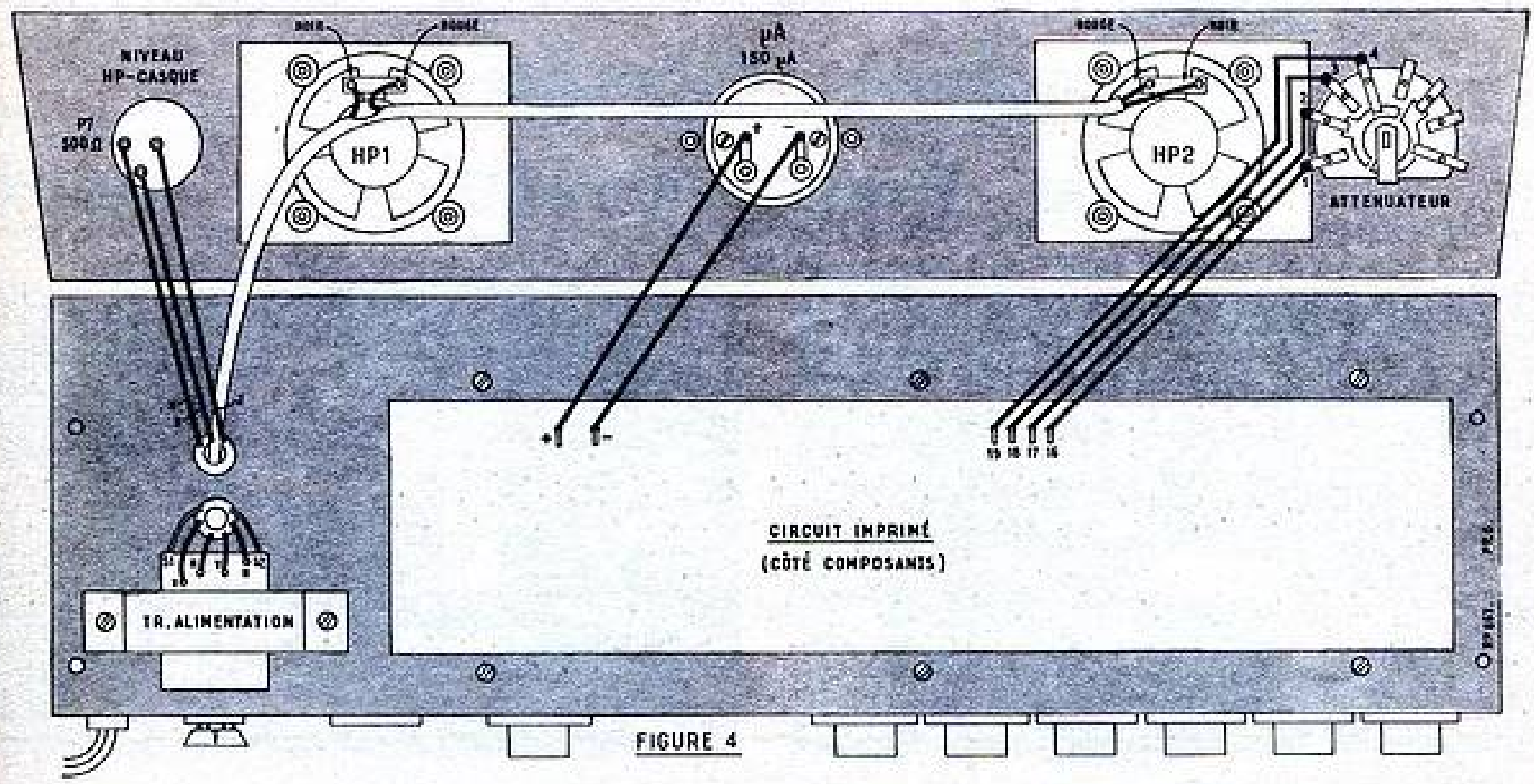


FIGURE 4

trochimiques, il est nécessaire de respecter la polarité. Ce circuit imprimé supporte également la diode 50J4 du vumètre, la 50J4 de l'alimentation et les deux diodes Zener. Pour ces composants actifs, il est aussi nécessaire de respecter le sens de raccordement. Cela ne présente aucune difficulté, ce sens étant indiqué sur la figure 2 et sur la face cuivre du circuit imprimé par la représentation schématique. On termine l'équipement par la mise en place des 9 transistors BC109b. Là encore cette mise en place ne présente aucun problème, les points de soudure des fils de sortie étant repérés sur la face cuivrée du circuit par les initiales des électrodes (e, b et c).

Le support du montage de ce préamplificateur est en deux parties. Il comporte un châssis métallique de base dont la face avant est inclinée pour former pupitre. Ses dimensions sont 400 × 140 × 50 mm. Sur ce châssis principal s'adapte un capot également en métal et dont la face avant est inclinée. La grande largeur de ce capot a 95 mm. Sa hauteur est 70 mm.

La face interne du châssis principal est représentée à la figure 3. La face externe de ce châssis ainsi que l'intérieur de la face avant du capot sont représentés à la figure 4.

Sur la face interne du châssis principal on fixe le circuit imprimé après son équipement. Sur la face avant on dispose les six potentiomètres de 50.000 ohms, le voyant lumineux et l'interrupteur général. On fixe sur la face arrière les six prises « Entrée », la prise de sortie, la prise de casque et le répartiteur de tensions. On monte le transfo de sortie sur la face externe.

On soude le fil vert de Pr1 du transfo d'alimentation sur la broche 5 du répartiteur de tension, le fil noir de Pr1 sur la broche 2, le fil vert de Pr2 sur la broche 6 et le fil noir de Pr2 sur la broche 3 On soude le cordon secteur entre la broche 2 du répartiteur et un côté de l'interrupteur. On connecte l'autre côté de l'interrupteur à la broche 6 du répartiteur.

On soude un des fils du secondaire du transfo sur le point 23 du circuit imprimé et l'autre sur le point m. On connecte le voyant lumineux entre les points 24 et + Alim. du circuit imprimé. On relie la broche 3 de la prise de sortie au point m du circuit imprimé par un fil nu. Les broches 2 et 4 de cette prise sont connectées aux points S. Par un câble blindé on relie les points HP du circuit imprimé aux broches 3 et 4 de la prise « Casque » ; à noter que la gaine de blindage de ce fil est soudée au point HP du circuit imprimé qui est en liaison avec la connexion m. Côté prise « casque », cette gaine est soudée sur la broche 3.

Avec du fil nu on établit une ligne de masse qui est soudée sur une cosse extrême des potentiomètres P1 à P6. Par des fils blindés on relie respectivement l'autre extrémité des potentiomètres P1, P2, P3, aux points suivants du circuit imprimé : P1, P2, P3. Pour P4, P5 et P6 cette extrémité est reliée par des fils blindés aux broches 1 des prises Entrée I, II et III. La gaine de ces fils est soudée d'un côté sur la ligne de masse et de l'autre côté celle des trois derniers câbles sur la broche 3 des prises « Entrée ». Toujours par des fils blindés on relie les curseurs de P1, P2, P3, P4, P5 et P6 respectivement aux points 10, 11, 12, 13, 14 et 15 du circuit imprimé. Les gaines de ces fils sont soudées à la masse comme il est indiqué sur le plan de câblage. Sur les prises « Entrée » I, II, III on soude une résistance de 470.000 ohms entre les broches 1 et 2.

On relie les broches 1, 2 et 3 des prises « Mic. I », « Mic. II » et « Mic. III » par de courts cordons à 3 conducteurs aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 du circuit imprimé.

Sur la face avant du capot métallique (voir figure 4) on fixe le potentiomètre P7, le microampèremètre du vumètre, le commutateur de l'atténuateur et les deux haut-parleurs de 6 cm. Ces derniers sont fixés par 4 boulons sur les grilles de la face avant. Entre eux et la tôle on intercale un rectangle découpé dans de l'isorel ajouré. On fixe ensuite le capot sur le châssis principal. Par un cordon à 3 conducteurs, on relie les extrémités et le curseur du potentiomètre P7 de 500 ohms aux points 20, 22 et 21 du circuit imprimé. On connecte le microampèremètre aux points + et — et les paillettes 1, 2, 3 et 4 du commutateur de l'atténuateur aux points 16, 17 18, 19 du circuit imprimé. Par un cordon blindé à 2 conducteurs, on branche les deux H-P en série entre les broches 2 et 3 de la prise de casque. La gaine de ce câble est soudée sur la broche 3. Par une courte connexion on relie la broche 1 à la broche 4.

Cet appareil est conçu de manière à ne nécessiter aucune mise au point à la condition qu'il soit monté selon nos indications. Après vérification et essai, on ferme le châssis principal et le capot par des panneaux métalliques.

A. BARAT

EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ
VOUS
DE RADIO-PLANS

Visite de l'usine des tubes cathodiques de la Radiotechnique de Dreux

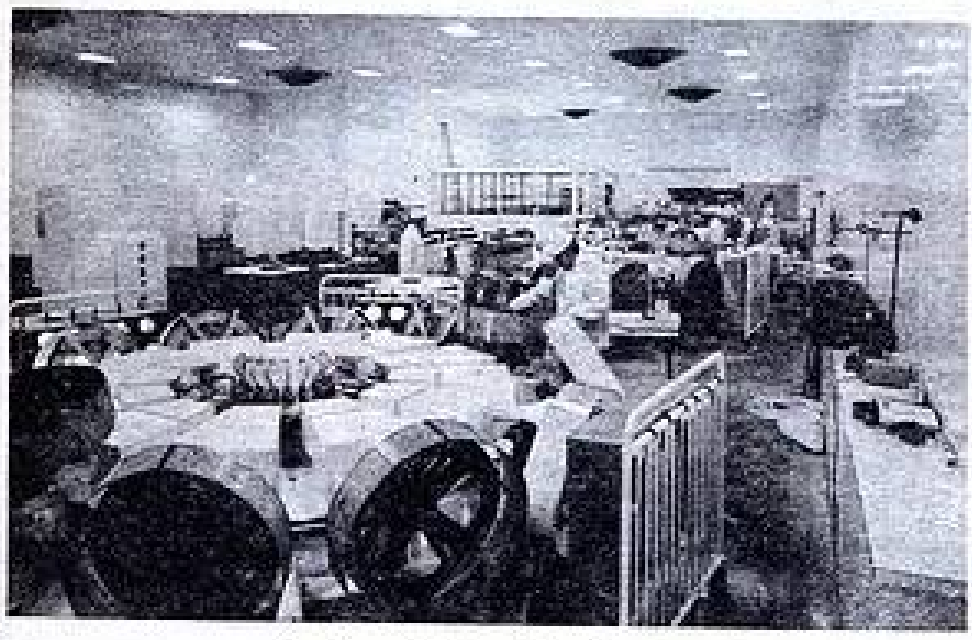


Fig. 1. —Salle « Flow-Coat » Exposition - Développement

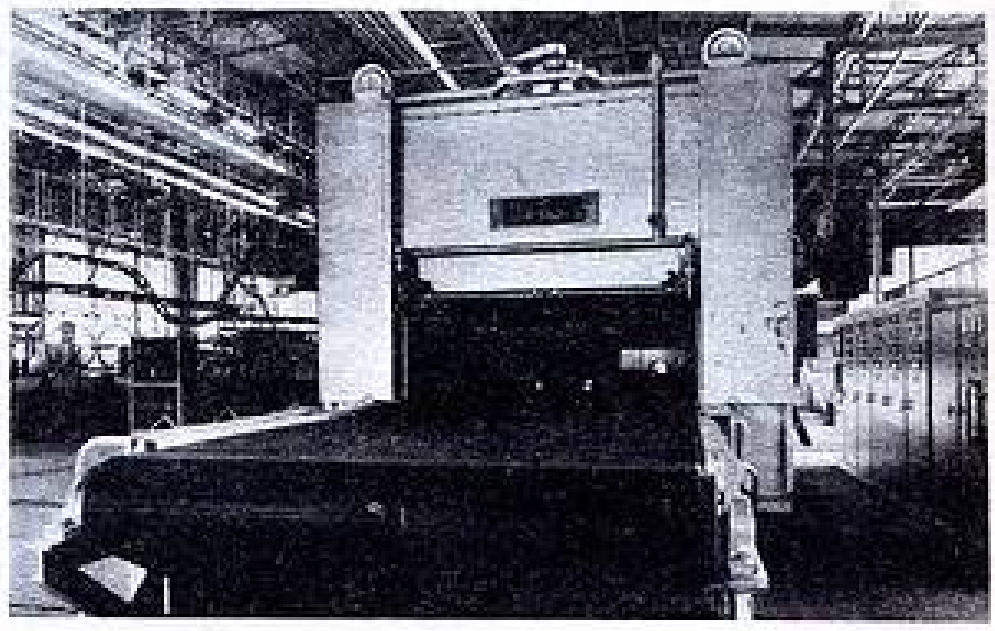


Fig. 2. — Arche de cuisson graphite

La commercialisation de la télévision en couleur qui doit commencer en octobre, oblige les fabricants de composants à être en mesure de fournir aux constructeurs de récepteurs, les pièces nécessaires à la réalisation de ces appareils. La visite à l'usine de Dreux à laquelle ont été conviés les représentants de la presse technique nous a permis de constater que la Radiotechnique-Coprim-R.T.C. est prête à affronter avec succès les nécessités de l'An I de la télévision en couleur. L'organe essentiel d'un appareil de télévision, pour le noir et blanc aussi bien que pour la couleur, est le tube cathodique. Celui « couleur » actuellement fabriqué à Dreux, est du type à masque perforé, plus connu sous la désignation de « Shadow-mask ».

L'usine de tubes cathodiques de Dreux a été construite en 1956 et en dix ans on y a produit 6 millions de tubes noir et blanc, ce qui met la R.T.C. de loin au premier rang de la production française.

Un matériel de télévision en couleur ne s'improvise pas en quelques mois, aussi la Radiotechnique a commencé il y a quatre ans les études et les travaux. En 1966, la première chaine pilote fut installée, le premier tube, selon l'engagement pris, sortait de l'usine dans la nuit du 31 décembre 1966, et la première livraison à la clientèle fut effectuée en mars-avril 1967.

La production des tubes couleur doit être de 50 000 à la fin de l'année en cours et supérieure à 100 000 en 1968.

Largement exportatrice pour le noir et blanc, l'usine de Dreux compte bien l'être aussi pour la couleur. Déjà plusieurs centaines de tubes couleur ont été livrés à l'U.R.S.S.

Aperçu sur la fabrication

La production des tubes cathodiques est caractérisée par une automaticité très poussée. Une chaine de 3 km de convoyeurs a été conçue pour équilibrer les postes de travail et ménager des temps précis de séchage, de recuit ou de refroidissement. Pour parcourir cette chaine à la fin de laquelle il est emballé, le tube met 13 heures. Cette manutention automatique alimente les machines « transfert » qui font de cette usine l'une des plus modernes d'Europe.

La fabrication des tubes, pour le noir et blanc ou la couleur, s'effectue en 3 stades : la préparation, le montage et la finition. Si les deux dernières séries d'opérations sont sensiblement les mêmes pour les deux catégories de tubes, la préparation comporte de grandes différences. Dans le cas des tubes couleur, elle exige des conditions de travail et un appareillage d'une précision sans comparaison avec le noir et blanc.

Comme vous le savez sans doute, un tube couleur « Shadow mask » est muni de trois canons, disposé à 120° l'un de l'autre. Un masque perforé est placé entre ces canons et l'écran. Ce dernier est formé d'environ 1 200 000 points, soit 400 000 pour chaque couleur. Pour obtenir une pureté totale des couleurs sur tout l'écran les diamètres des trous et ceux des points, qui sont en moyenne de 300 à 400 microns, vont en augmentant vers les bords de l'écran. On devine les problèmes que pose, dans ces conditions, une production en grande série.

La préparation des tubes couleur comporte trois stades : la fabrication du masque, la formation de l'écran et l'assemblage du tube.

La fabrication du masque est obtenue à partir d'une plaque de tôle de 1/10. Les trous sont réalisés par un procédé photochimique. On dépose une couche photo sensible sur les deux faces, la feuille est placée entre deux plaques de verre sur lesquelles des points représentent les trous. Elle est ensuite soumise à un rayonnement ultraviolet qui polymérise la couche photo sensible. Un lavage élimine les points non irradiés qui sont perforés à l'acide. Le masque après rinçage, séchage, recuit, aplanissage, contrôle, est pressé pour prendre la forme de l'écran et noirci par oxydation. Il suit alors la dalle sur laquelle il a été formé.

La formation de l'écran sur la dalle s'effectue dans une salle climatisée, dépoussiérée et éclairée par des lampes au sodium. Le personnel est obligatoirement vêtu de nylon. Trois compositions photosensibles correspondant aux trois couleurs, dans l'ordre : vert, bleu, rouge. Un appareil doseur enduit l'intérieur de la dalle de la composition photosensible dont l'étalement est obtenu par centrifugation. Après séchage aux infrarouges, le masque est placé provisoirement sur la dalle, et le tout est monté sur une table d'exposition contenant une source puissante de rayons ultraviolets. Un système optique permet d'éclairer à travers les trous du masque les points correspondants aux impacts du faisceau électronique pour la couleur considérée. La matière en ces points est rendue insoluble par ce traitement. Le masque retiré, la dalle est lavée et seuls les points exposés restent sur l'écran. Celui-ci, une fois séché, est contrôlé au microscope sur toute sa surface.

Les mêmes opérations sont répétées pour les deux autres couleurs. Les emplacements des points sont obtenus par décalage de la source d'ultra-violet.

La dalle est alors placée sur un carrousel, puis laquée. On procède à l'aluminisation, qui est obtenue par évaporation sous vide d'une quantité précise d'aluminium. L'épaisseur de la couche est contrôlée électroniquement.

Les dalles subissent ensuite des opérations de cuisson dans deux grands fours où la température progressive est très strictement régulée. Ce traitement élimine la couche de laque. Un dégazage de la dalle est effectué en même temps. Après contrôle on effectue la fixation du masque sur sa dalle.

(*Suite page 35*)

Oscilloscope cathodique facilement réalisable

par L. GILLES

Caractéristiques générales

Il s'agit d'un appareil conçu et réalisé par un amateur avec des moyens réduits. (Etau portatif – Chignole à main – scie...). Il se présente sous la forme d'un coffret métallique de 11 cm de large, 14.5 cm de hauteur sur 25.5 cm de profondeur. Le panneau avant, le châssis et le fond abritant l'alimentation, forment un bloc constitué de tôles pliées et soudées. En cuivre 7/10 pour le panneau avant et le châssis, le fond en tôle (de fer) de 8/10 pour assurer le blindage magnétique du transformateur.

On a cherché essentiellement à faire un appareil pratique et maniable sans sacrifier la sensibilité à la largeur de bande, ni la linéarité à la vitesse de balayage).

Seules les commandes réellement utiles ont été sorties sur le panneau avant : gain vertical, gain horizontal, contacteur et potentiomètre de balayage. La luminosité, la concentration, le cadrage, sont fixes.

Une série de 10 tensions étalonnées de 0.050 à 30 V (tensions rectangulaires) permet d'avoir par comparaison la mesure de la tension observée.

En plus du tube cathodique DG75 (7 cm de diamètre, 17 cm de long, fonctionnant à partir de 400 V d'alimentation) 10 tubes sont prévus : 3 × VR65 (équivalent militaire du 6AC7) 2 × 6AC7, 2 × EF80, 1 × 6AK5, 1 × 12AT7, 1 × EF86. Ces tubes ont été utilisés parce qu'ils étaient disponibles ; on peut tous les remplacer par un EF80, sauf l'EF86 et la double triode.

Trois sondes compensées sont utilisées :

1/1 de 50 mV à 5 V, résistance 1,8 MΩ capacité 47 pF

1/10 de 0,5 V à 50 V, résistance 3,9 MΩ capacité 4,7 pF

1/100 de 5 V à 500 V, réssitance 3,9 MΩ capacité 4,7 pF.

Les signaux généralement observés se situent vers 1 V (transistor) ou 5 V (lampes) on travaille pratiquement toujours sur atténuateur : impédance d'entrée élevée.

Les caractéristiques de l'appareil sont les suivantes :

Ampli Y : 10 Hz à 1 MHz à 0 dB ; 8 Hz à 1.2 MHz à — 3 dB : pour 100 % de déviation ; sensibilité 15 mV/cm

Ampli X : 18 Pz à 1 MHz à 0 dB ; 10 Hz à 1.3 MHz à — 3 dB : sensibilité 0.42 V/cm

Balayage : 6,25 Hz à 114 kHz.

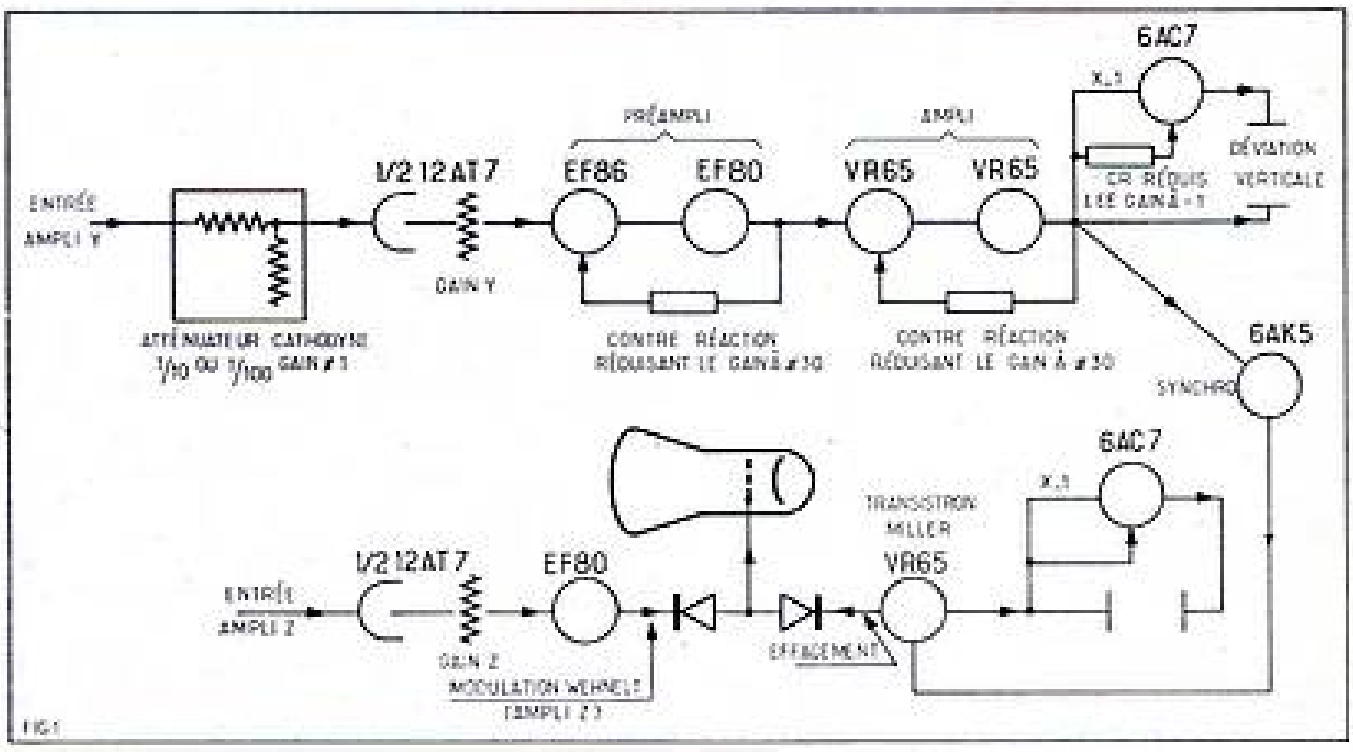
La réponse de fréquence des 2 amplis est très plate suite à d'importants taux de contreréaction.

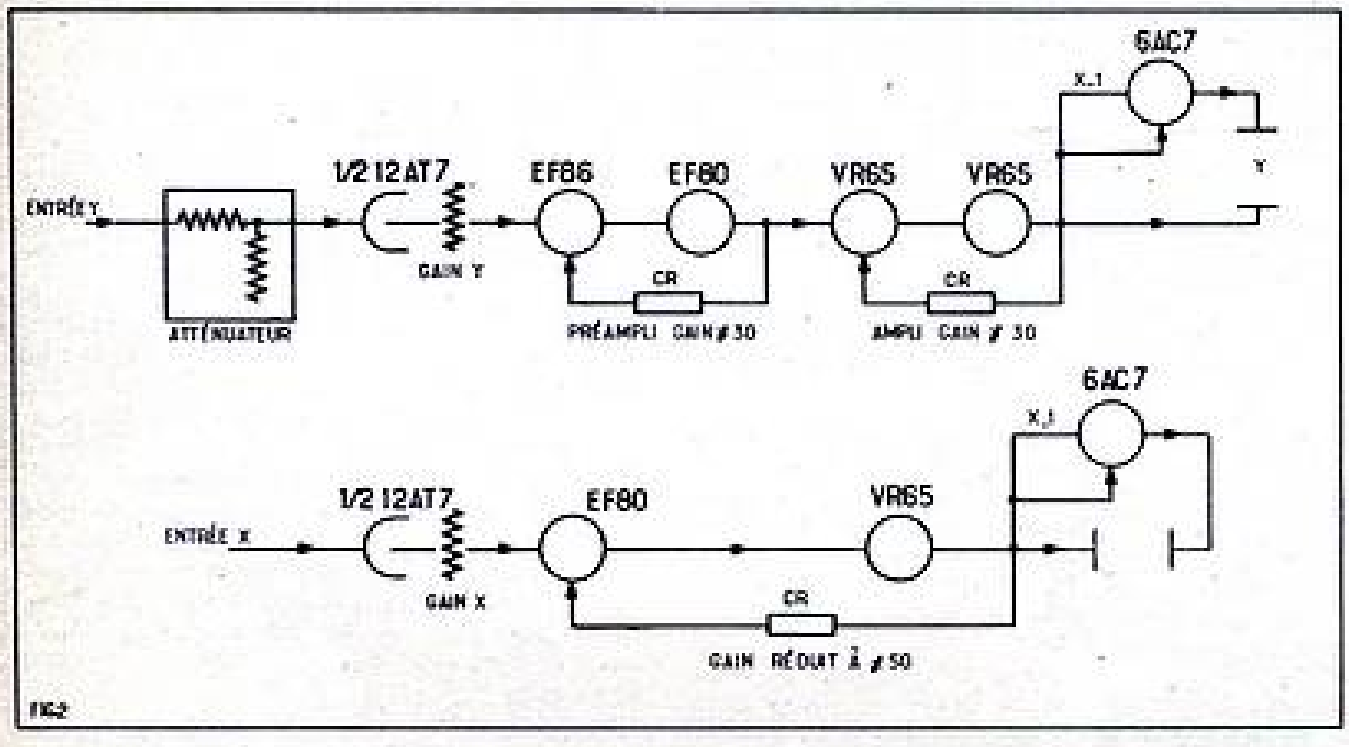
Des bandes passantes notablement plus larges, pourraient être obtenues avec des tubes vidéo (EL183 chargées par des résistances d'anode de 2 à 3 kΩ) au prix d'une consommation plus importante : augmentation probable du poids et du volume de l'appareil...

Le balayage est effectué par une VR65 montée en transitron avec effet Miller. Ce montage quoique moins rapide que les bases genre Puckle a les avantages suivants : bonne linéarité de balayage, excursion suffisante pour attaquer directement les plaques X, amplitude de balayage indépendante du réglage en fréquence.

En position balayage, figure 1, la première partie de l'ampli X sert à moduler le wehnelt (ampli Z) la seconde partie pour le balayage.

Les amplificateurs ne comportent que des tubes pentodes. Les triodes se prêtent mal (multiplication de la capacité grille-anode par effet Miller) aux fréquences élevées ces tubes sont pris deux par deux dans des boucles de contreréaction ramenant le gain d'environ 2 000 à 30 (nivellement de la bande passante, réduction du souffle et de l'effet microphonique...).





Diagramme

Les figures 1 et 2 montrent la constitution de l'appareil sous forme de diagrammes fonctionnels :

1) en position balayage

2) en position ampli X et Y

Les amplificateurs sont du type (résistance-capacité de liaison) l'inconvénient de non passage du continu étant largement compensé par la simplification des alimentations (alimentation unique : pas de tubes stabilisateurs...).

La description des différentes parties constitutives de l'appareil est faite ci-dessous.

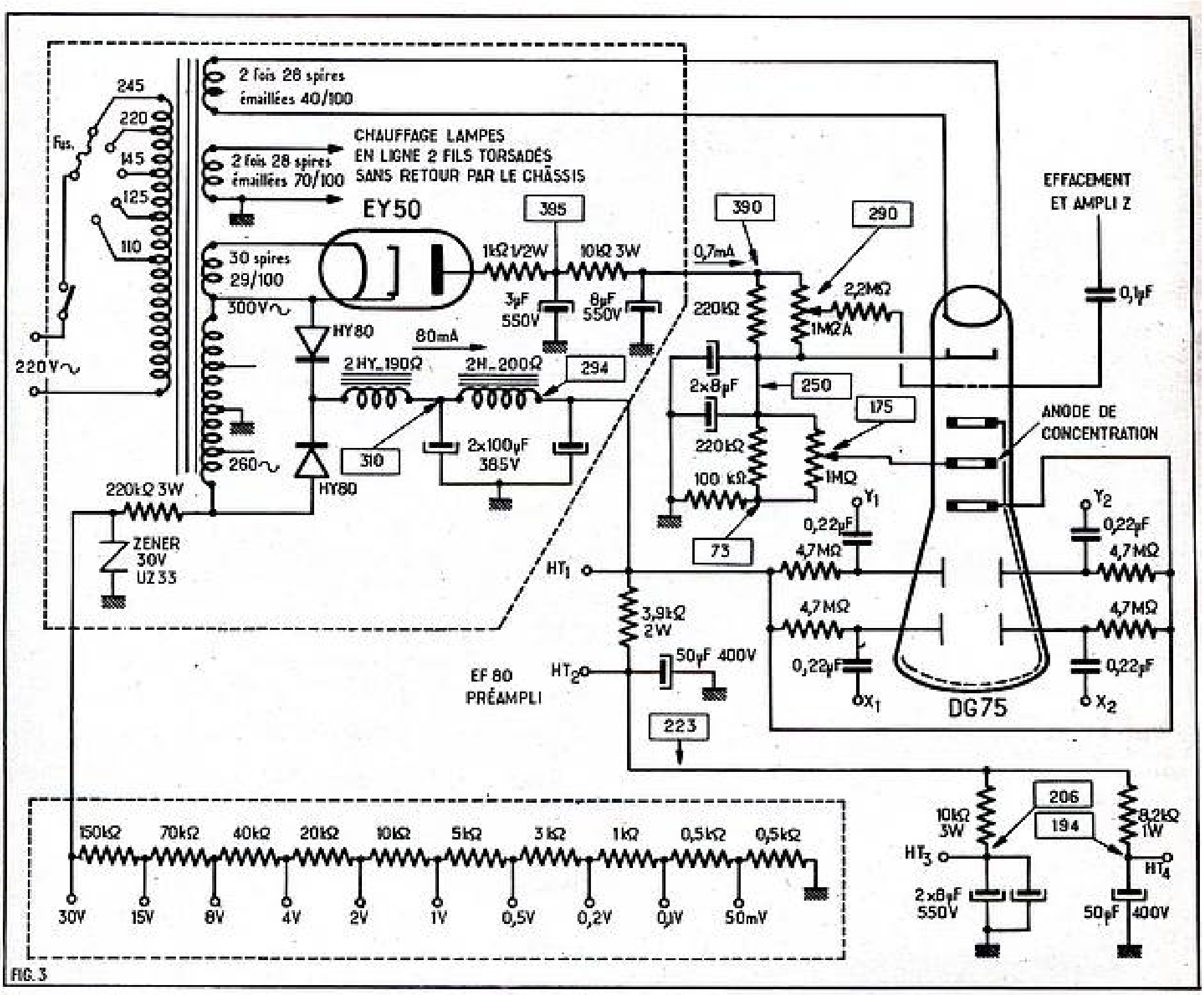


FIG. 3

Fig. 3. — Alimentation

La partie encadrée en tireté est contenue dans un caisson en tôle (de fer) de 8/10 de 7,4 × 10,8 × 14,3 cm. Ce caisson fait office de blindage magnétique et complété par le mu-métal élimine tout ronflement d'origine inductive.

Le transformateur est un modèle classique 2 × 300 V 65 mA (circuit magnétique 7,5 × 6,25 × 4,1 cm) dont l'enroulement de chauffage 6,3 V 2A en 70/100. On a renforcé par un second fil de 70/100. On a profité du démontage des tôles pour ajouter un enroulement pour la valve THT EA50 (30 spires 29/100). L'enroulement valve existant en 65/100 étant remplacé par deux fois 28 spires 40/100 (bifilaire) ce qui est suffisant pour chauffer le DG75.

Le redressement HT + est fait par deux cellules silicium international, rectifiées HY80 (800 V de tension inverse) montée en « self de tête ». Rappelons que ce montage permet de sortir davantage de mA du transformateur (20 %) avec un échauffement moindre et avec une meilleure régulation, il ménage par ailleurs les cellules. Il est également possible d'utiliser une EZ80 chauffée sur l'enroulement « fil lampes », mais avec un rendement moindre 250 V contre 290 V et un échauffement supérieur du transformateur.

Côté THT, on a utilisé une diode EA50 bien que cette diode ne soit prévue que pour 540 V inverse elle supporte correctement les 900 V qui lui sont imposés. La résistance de 1 000 Ω est cependant indispensable. Elle pourrait être remplacée soit par une 6H6 ou une EAA91 ou par vingt cellules silicium (plus encombrant) ou une diode silicium 1 000 V (plus cher). Dans ces deux derniers cas on éviterait cependant toute modification du transformateur.

Des cellules de filtrage (à résistance) supplémentaires sont prévues pour le préampli et le cathodyne d'entrée 1. On respectera les dispositions prévues pour éviter tout « motor boating ».

La série de 10 tensions étalonnées est placée dans une « gouttière » en tôle cuivre 9/10 de 1,6 × 1,4 × 10,8 cm placée à l'avant de l'appareil; l'avant constitué par une plaquette bakélite (de circuit imprimé) supporte résistances et vis de touche. On pourrait probablement utiliser un support décal.

Les résistances sont des résistances ordinaires (triées à l'ohmmètre pour les valeurs inférieures à 20 000 Ω et mesurées par la méthode du voltmètre et une boite d'alimentation 200 V pour les autres). Il n'y a pas de difficulté pour trouver ces valeurs non normalisées, les résistances du commerce à 22 k pouvant aussi bien valoir 15 k que 40 k...

Potentiomètre de luminosité et concentration sont placés près du support de DG75 et réglés une fois pour toutes.

Cathodyne et préampli Y (fig. 4)

Trois sondes amovibles s'adaptent aux tensions à mesurer (1/1, 1/10, 1/100) économisant ainsi un contacteur encombrant (généralement source de souffle). Ces sondes sont logées dans des boîtiers (en tôle 7/10 cuivre) de 1,7 × 1,8 × 5,6 cm. Terminé par une broche de 4 mm de prise de courant sur laquelle s'enfiche une pince crocodile un grip fil... Elles attaquent une 1/2 12AT7 en cathodyne à grande excursion capable de recevoir des tensions de l'ordre de 50 V sans écrêtage.

Des capacités céramiques ajustables 2-19 pF réglées à environ 5 pF compensent la capacité du câble coaxial d'entrée partie extérieure et intérieure (les câbles coaxiaux 75 Ω ont une capacité d'environ 68,5 pF/mètre) ainsi que les autres capa-

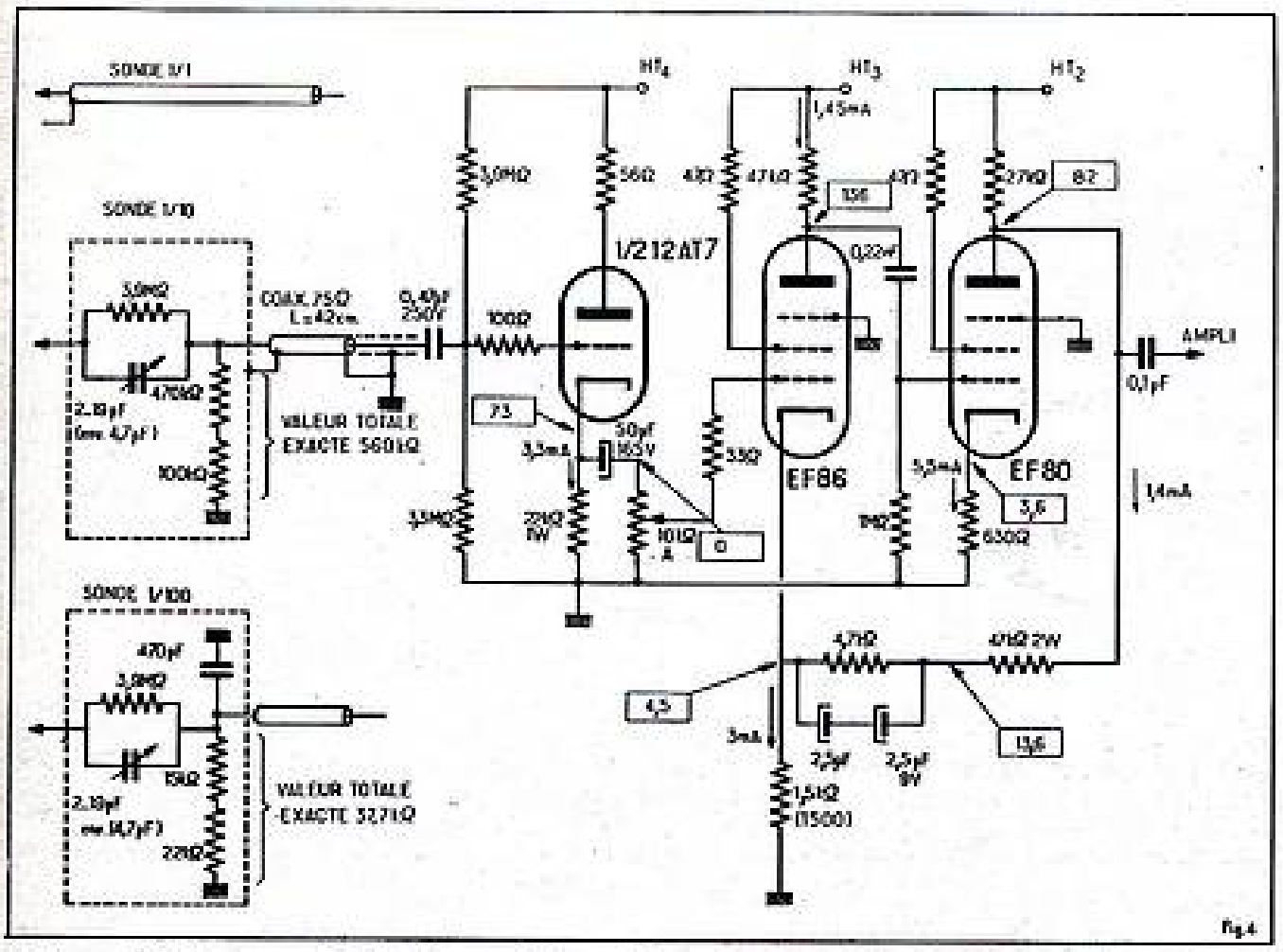


Fig. 4. — **Résistances non indiquées en wattage 0,5 W. Les valeurs encadrées sont les tensions continues mesurées en ce point. Les valeurs entre parenthèses sont les valeurs mesurées des résistances (souvent différentes des valeurs marquées)**

cités parasites (lampe câblage...). Elles sont ajustées soit sur signaux carrés 10 à 100 kHz soit pour conserver une bande passante plate entre 50 Hz et 1 MHz.

Des résistances d'amortissement de faible valeur (30 à 100 Ω) sont prévues dans les grilles et écran pour prévenir toute oscillation VHF. Cette précaution est indispensable pour la cathodyne d'entrée.

On a choisi comme premier tube un EF86 bien que sa pente soit de 2 mA/volt contre 7 pour l'EF80 ce dernier tube étant déplorable au point de vue ronfle (isolement cathode filament) et effet microphonique. Le tube EF86 donne toute satisfaction de ce côté. Les bruits du second tube sont négligeables devant le gain du premier et noyés dans la contreréaction.

Une importante contreréaction ramène le gain de 30 × 27 # 900 à 47 k/1,5 k # 30. (augmentation de l'impédance d'entrée, diminution de l'impédance de sortie au préampli, nivellement et élargissement de la bande passante, linéarité, diminution des ronfles de provenances diverses).

Une faible partie de la résistance de contreréaction 4,7 kΩ est shuntée par 1,25 µF pour améliorer la réponse aux signaux carrés basse fréquence (compensation des liaisons RC non comprises dans les boucles de réaction : par exemple liaison avec le DG75).

Il n'est pas prévu de capacité de découplage cathodique.

Amplificateur Y et inverseur (fig. 5)

L'amplificateur est composé de deux pentodes VR65 (version militaire du 6AC7) avec une contreréaction parallèle-série ramenant le gain à :

$$\frac{33\text{ k} + 10\text{ k}}{0{,}82\text{ k} + 0{,}36\text{ k}} \# 30$$

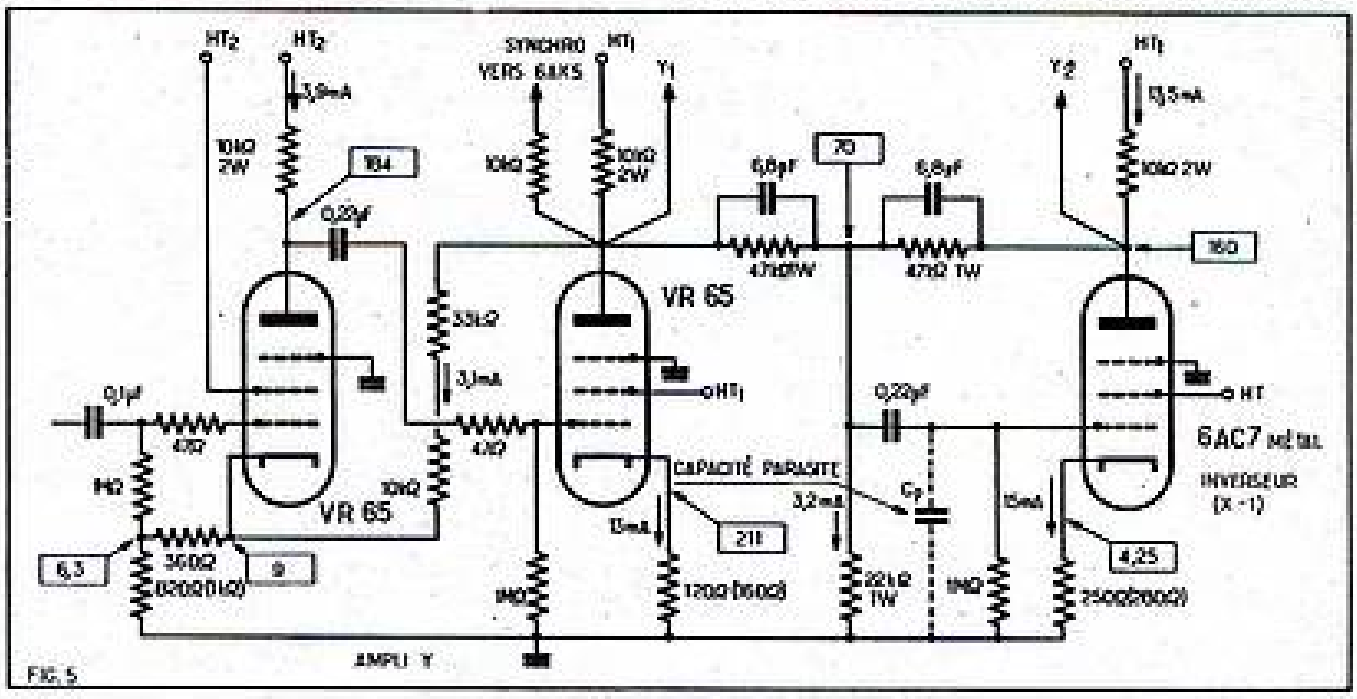
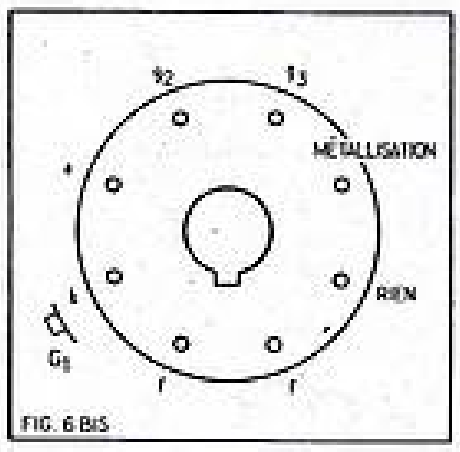
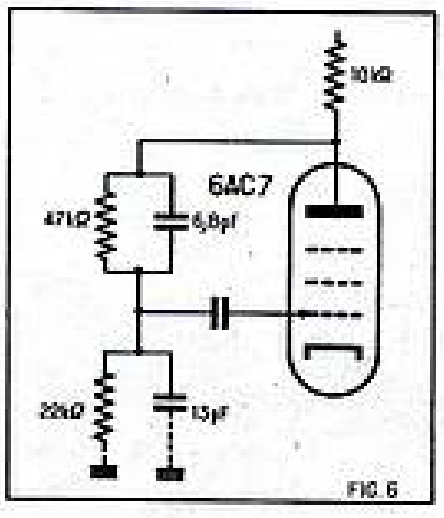


Fig. 5. — **Cp est la capa. parasite d'entrée 6 AC7 # 11 pF + capa. parasite de câblage # 2,5 pF.**





L'étage inverseur X-1 est un paraphase (montage déphaseur très utilisé en BF HI-FI) modifié : faible valeur des résistances d'équilibrage (47 k et 22 k), compensation de la capacité parasite de grille par des céramiques fixes de 6,8 pF. Il s'agit également d'un étage subissant une contreréaction ramenant le gain à deux comme l'indique la figure 6.

La synchronisation est prélevée à travers une résistance de 10 k au point où le signal a l'amplification maximum pour faciliter l'écrêtage.

Le brochage du VF65 est donné figure 6 bis pour ceux susceptibles d'utiliser ce tube.

Les condensateurs de liaison sont du type miniature : encombrement 15 × 5 × 8 mm pour le 0,22 µF.

Balayage et ampli Z (fig. 7)

Les fréquences de récurrence sont : Position 2 : 6,25 Hz ; 66 Hz. 3 : 30 Hz ; 200 Hz. 4 : 150 Hz ; 600 Hz. 5 : 2 000 Hz ; 350 Hz. 6 : 5 000 Hz ; 1 000 Hz. 7 : 2 200 Hz ; 13 000 Hz. 8 : 11 400 Hz ; 43 200 Hz. 9 : 19 300 Hz ; 110 000 Hz.

Un contacteur 4 galettes, 4 circuits, 12 positions est utilisé pour le balayage, les différentes capacités étant rangées autour du barillet, la disposition des galettes est représentée figure 8 (pour éviter le couplage grille-anode en position ampli X). Un basculeur actionné par l'arbre sur la position 12 aiguille sur les 10 premières positions (balayage) les deux premiers étages (1/2 12AT7 et EF80) de l'ampli X vers le wehnelt : ampli Z.

On peut supprimer ce basculeur en rajoutant une 5e galette.

L'étage inverseur : X-1 6AC7 est identique à celui de l'ampli Y.

Deux diodes de commutation « à pointe or » OA85 (115 V à tension inverse) sont montées de telle sorte que le wehnelt soit relié pendant le retour à l'écran VR65 (effacement) pendant le balayage à l'anode EF80 (ampli Z).

Quelques tâtonnements sont à effectuer sur les résistances d'anode (10 k à 3,6 k) et d'écran (2 × 33 k en parallèle) au VR65 En augmentant la résistance d'anode on élargit le balayage mais on diminue la fréquence max. de récurrence, une diminution de la résistance d'écran élargit également le balayage. Des résistances

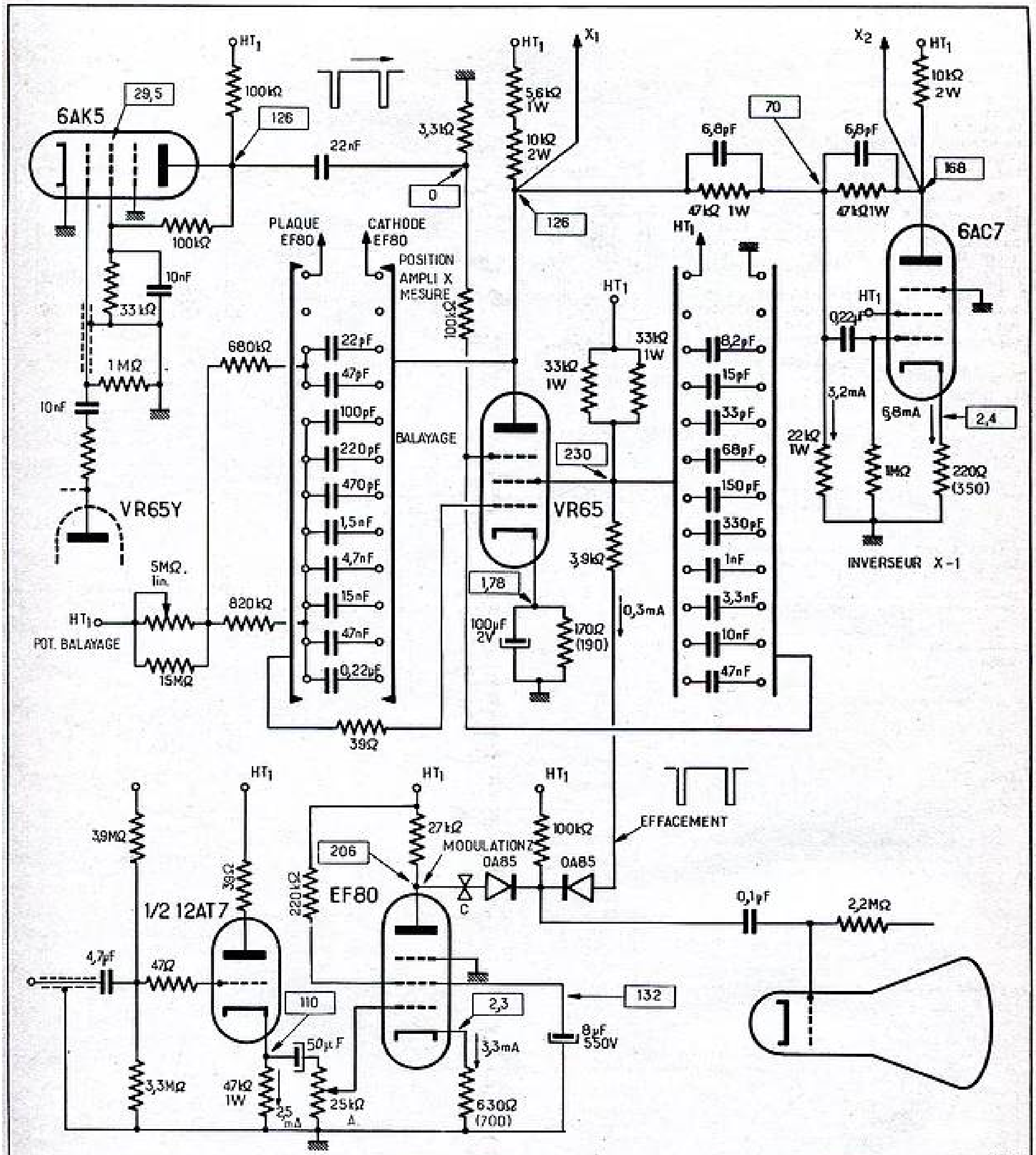


FIG. 7

Fig. 7. — C représente le contact de repos d'un basculeur actionné par le contacteur de balayage. Il est établi sur les positions 1 à 11 et coupé sur la position 12 (ampli X)

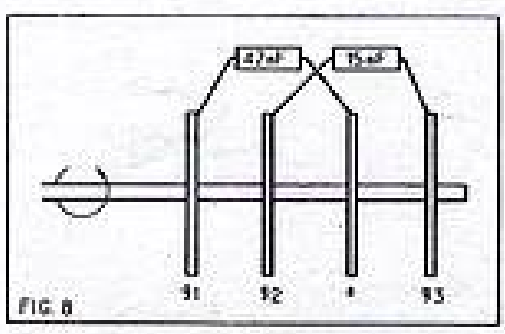


Fig. 8. — Disposition des galettes

trop faibles risquent d'amener des décrochages du balayage sur tout ou sur une partie des gammes.

L'avantage du transitron Miller est son excellente linéarité que ne vient pas diminuer un étage amplificateur : attaque directe des plaques et la constance de l'amplitude du balayage quelles que soient la gamme et la fréquence (moins de 5 % de variation sauf sur la dernière gamme). Aucun potentiomètre de réglage d'amplitude n'est prévu.

En réduisant les résistances 630 k et 820 k on peut prévoir la fréquence de balayage jusque 350 kHz. Ceci se faisant au détriment du temps de retour nous avons limité cette fréquence à 120 kHz (10 % de retour).

Les capacités grille-plaque VR65 ont été fractionnées en deux groupes (alimentés par les 630 k et 820 k) pour éviter les capacités parasites par rapport à la masse.

Une pentode 6AK5 est montée en écrêteuse (tension écran réduite à 30 volts). La résistance 3,3 kΩ dans le supresseur VR65 dose la synchronisation (ne pas exagérer cette dernière, l'amplitude de balayage pouvant être diminuée par excès de synchro). Les essais peuvent être faits sur signaux sinusoïdaux (les plus difficiles à synchroniser).

Ampli X

On voit sur la figure 9 le câblage de la 12e position du contacteur de balayage transformant l'ampli Z et la base de temps transistron en un ampli X à deux étages avec contre-réaction réduisant le gain à

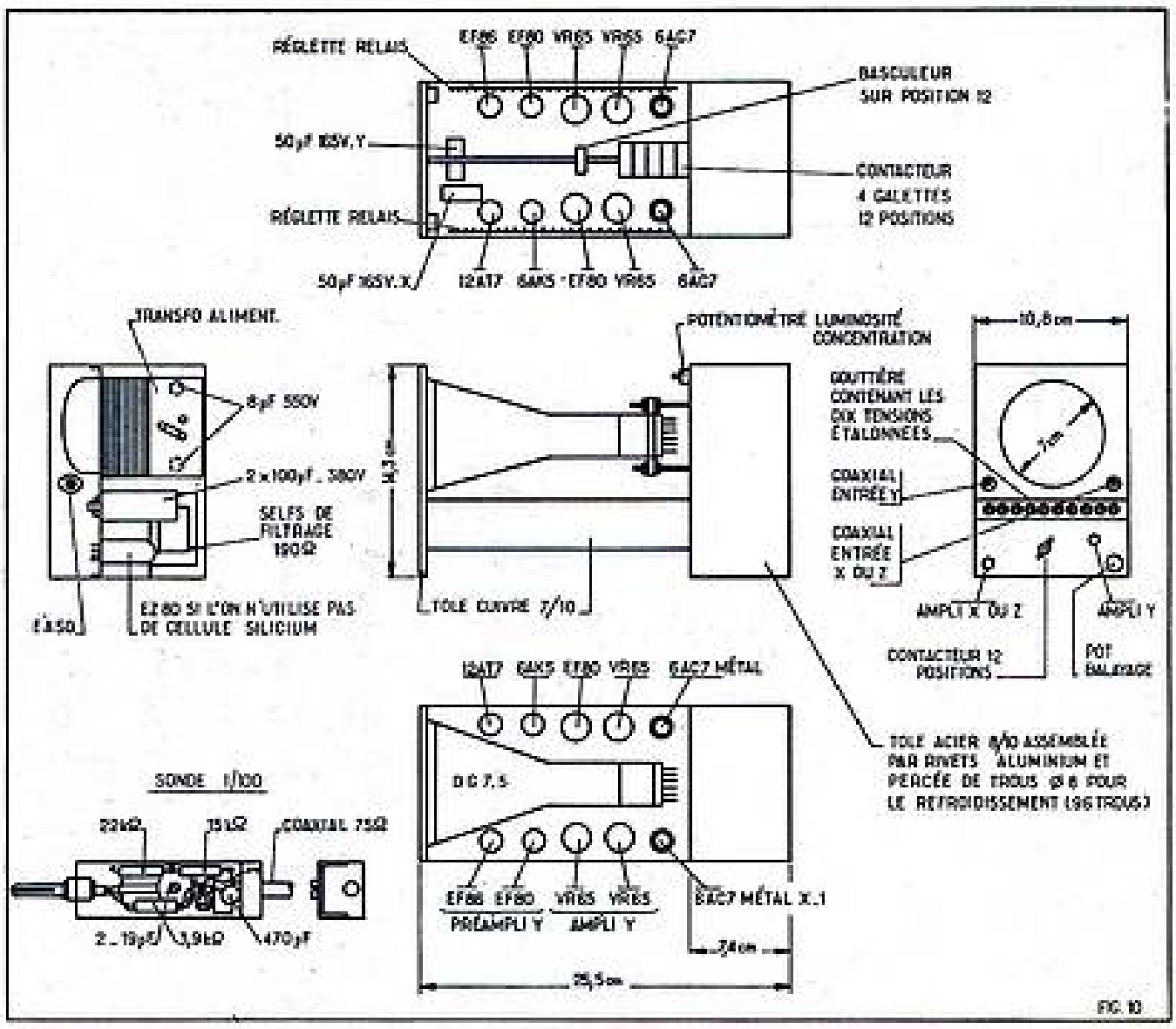
$$\frac{39}{0{,}680} \# 60.$$

Montage et câblage :

Les plans figure 10 indiquent les dispositions des différents composants. Les dimensions réduites de l'appareil sont assez justes pour le câblage. On pourra faciliter ce dernier par un élargissement de 2 cm de la largeur de 10,8 cm.

Mise au point et essais :

On vérifiera les différentes tensions continues. On ajustera en particulier les points de repos des anodes des deux derniers tubes de l'ampli Y et de l'inverseur X par ajustement des résistances de cathodes correspondantes.



Le petit montage d'essai de la figure 11 pourra rendre des services (mesure des tensions de A. B. C ou D), un ou deux

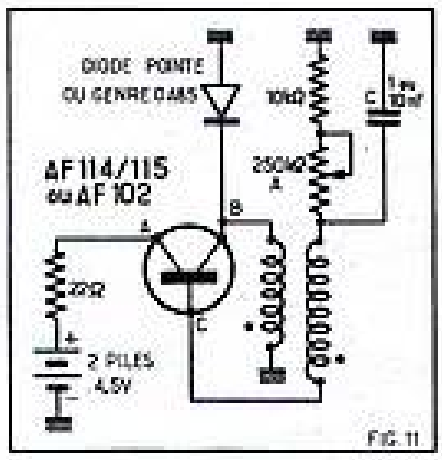
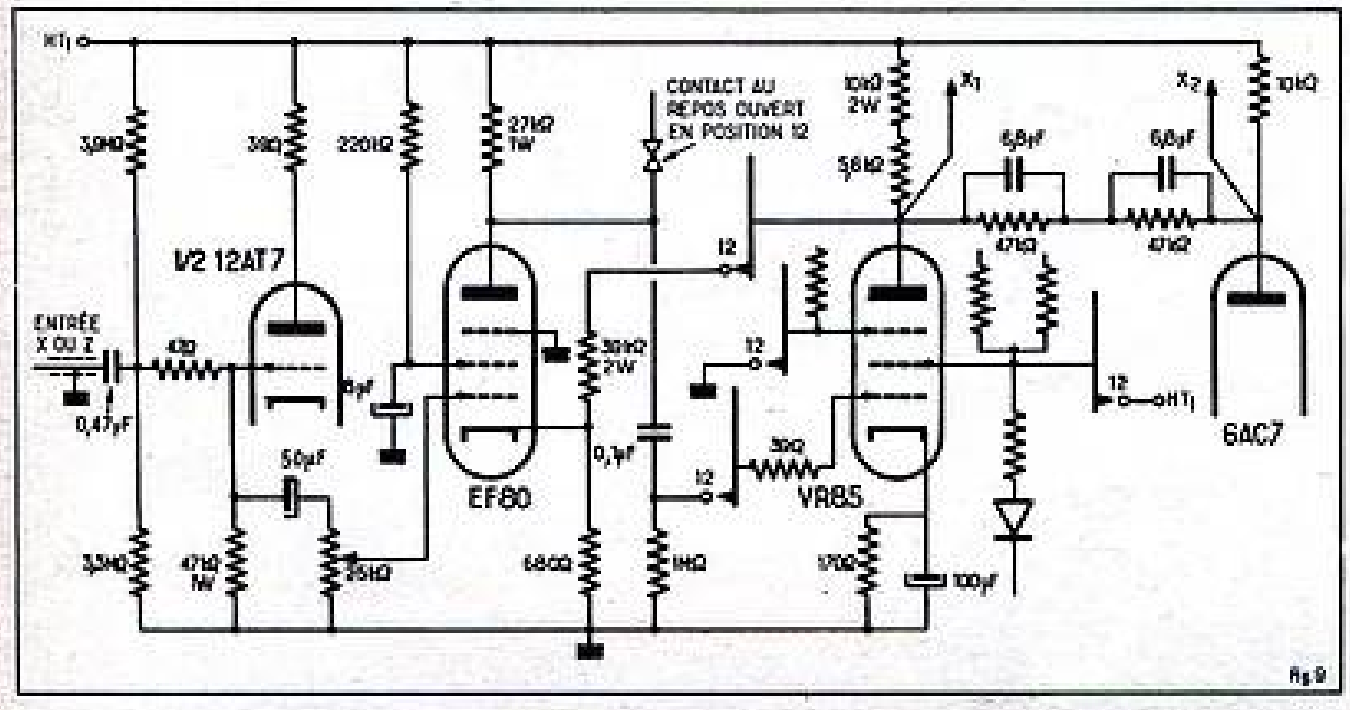


Fig. 11. — **Le bobinage = 2 fois 6 m de fil 12/100 sole bobiné en bifilaire en vrac dans un pot en fer divisé ou ferrite (Ø 20 mm, l = 16 m)**

montages de ce genre reglés pour 1 kHz - 10 kHz peuvent servir pour l'étalonnage de la base de temps (par comparaison avec le 50 Hz secteur).



L'USINE RADIOTECHNIQUE DE DREUX

(*Suite à la page 30.*)

Ensuite vient l'assemblage. Le cône est lavé et enduit intérieurement d'une mince couche de graphite. Après un dernier nettoyage à l'eau déminéralisée un ruban d'émail en pâte est déposé sur les bords du cône, la dalle est ensuite posée avec précision sur le cône, et l'ensemble est introduit dans un four où l'émail fond et assure un collage parfait des deux parties.

Sur un manège de scellement les 3 canons sont centrés dans le col du tube. Des chalumeaux à gaz assurent le préchauffage, le scellement hermétique du manchon sur l'ensemble et le recuit du verre.

On procède alors au pompage, à la mesure du vide et au scellement du queuzot.

La finition comprend la pose du culot, le Flashing et l'activation de la cathode. Le Flashing consiste à évaporer par chauffage HF un anneau de baryum à l'intérieur du tube de manière à absorber le gaz occlus.

A ce stade de la fabrication le tube est soumis à une série de mesures électriques effectuées par des appareils entièrement automatiques.

La coquille métallique de protection contre l'implosion est mise en place. Une pellicule de graphite est déposée sur l'extérieur du cône.

Un dernier contrôle par prélèvement est opéré par un laboratoire qualifié.

Réalité des jonctions

par E. LAFFET

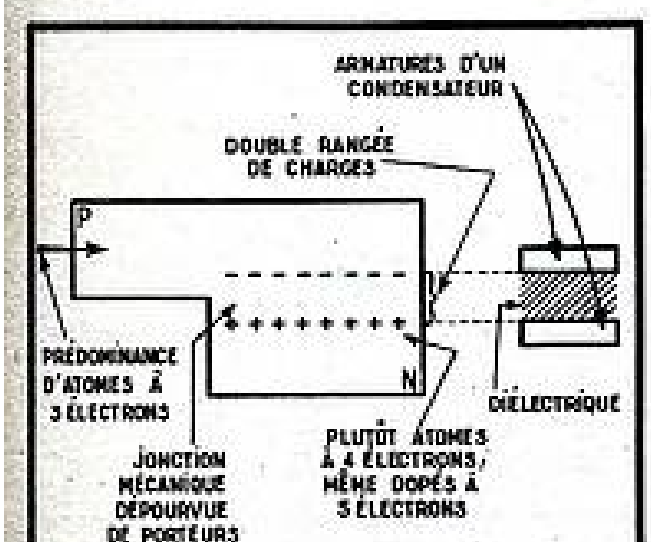


FIG_1

Il ne viendrait plus à l'esprit d'aucun technicien, digne de ce nom, de mettre en doute la réalité des jonctions existant entre deux matériaux semi-conducteurs et même entre deux matériaux de deux colonnes voisines de la classification périodique des éléments simples : on sait, en effet, que c'est, en quelque sorte, par réflexe que les porteurs, majoritaires dans l'une de ces matières s'établissent lors de la fabrication (fig. 1) dans l'autre zone et qu'ils engendrent ainsi une barrière pratiquement indestructible, faisant partie intégrante avec la matière elle-même.

Cette disposition très spéciale de deux rangées de charges électriques de signes opposés, séparées par une zone plutôt moins bonne conductrice de l'électricité ou encore franchement isolante, peut être comparée en tous points à la situation qui se présente dans un condensateur correctement chargé : en fait, potentiel ne signifie, sur le plan électronique, rien d'autre que « suite de charges de même type rassemblées en un espace bien délimité ».

Cette ressemblance avait déjà été mise à profit largement dans les diverses diodes, dites par exemple « varicap ».

En appliquant des potentiels extérieurement à ce dispositif semi-conducteur, qui, rappelons-le équivaut à un véritable solide et même à une résistance ohmique continue, on combine ceux-ci au potentiel de la barrière du même nom (fig. 2-a) et on peut alors, suivant le sens d'application, aboutir à la polarisation directe ou à la polarisation inverse : seule, cette dernière nous intéresse ici.

Tout se passe, en effet, comme si le champ électrique provenant de l'extérieur étendait ses ramifications, c'est-à-dire ses lignes de force, de plus en plus vers la jonction, dont elle changerait les proportions (fig. 2-b) sans remettre en question son principe et finalement, cette grande distance plus grande séparait ses jonction se comporterait comme si une distance plus grande séparait ses deux rangées de potentiels.

On pourrait admettre que, lors de sa formation déjà, le phénomène prendrait fin au moment où tout porteur susceptible de conduire l'électricité aurait été extrait de la zone comprise entre les deux potentiels : ici, par suite de ces potentiels extérieurs, les rangées de charges elles-mêmes s'écartent l'une de l'autre laissant alors en place des régions où existent à nouveau de telles particules électrisables et le nouveau niveau de la barrière de potentiel s'établirait, lorsque, à nouveau, la région centrale ne compte plus (fig. 3) de porteurs pourvus d'une personnalité électrique.

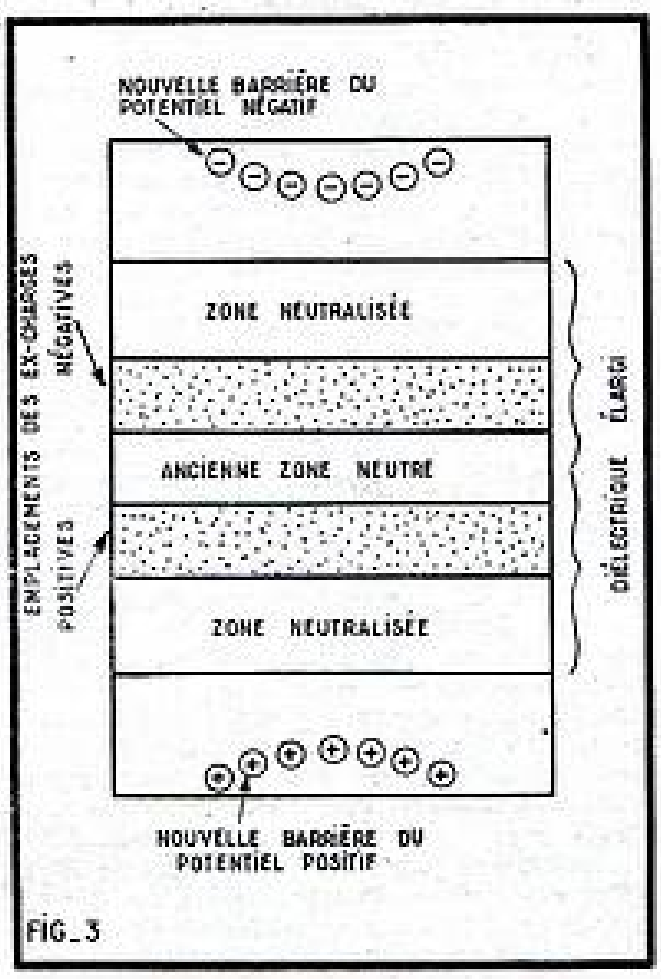


FIG_3

Or, si l'on compare la capacité présentée par cette jonction à un condensateur plan, on peut conclure que toute augmentation de l'épaisseur du diélectrique se traduit par une diminution de la capacité et c'est bien ce que révèlent les courbes, telles que notre figure 4 : la variation

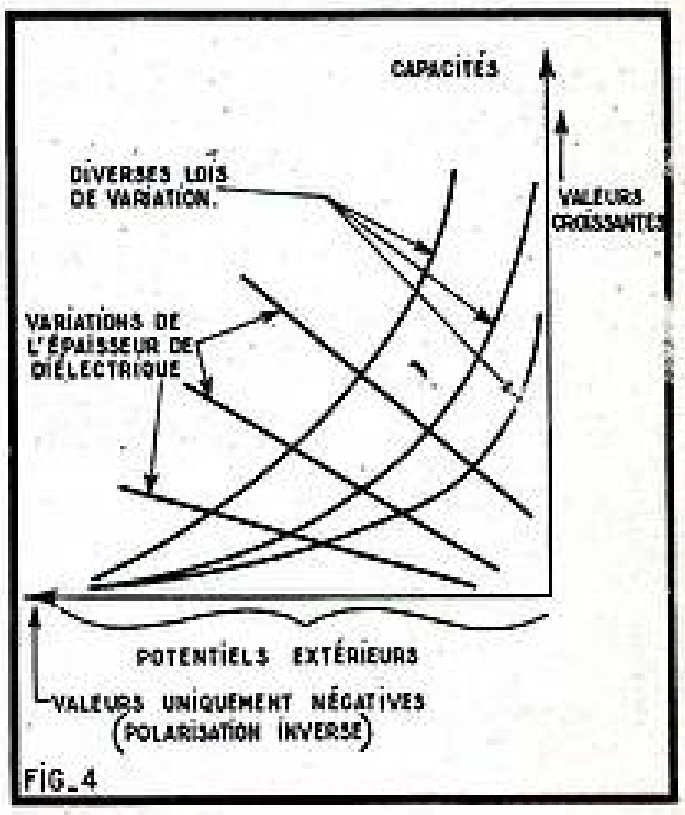


FIG_4

n'est jamais linéaire, mais sa loi exacte dépend en grande partie du mode de fabrication et des matériaux utilisés.

Ce qui confirmerait déjà la réalité de telles jonctions.

Cette capacité est, certes, initialement parasite, mais, au fond, dès qu'une propriété est mise à profit n'en devient-elle pas de grande, de très grande utilité ? En fait, la variation de cette capacité est aujourd'hui d'une telle étendue que l'on peut très sérieusement se demander comment des condensateurs variables, engins mécaniques souvent défaillants quand on monte en fréquence, peuvent encore justifier leur existence, alors qu'il suffit de quelques rares volts pour obtenir le même résultat et avec bien plus de souplesse. De plus, on le conçoit, il sera particulièrement aisé d'obtenir des effets régulateurs, puisque la transposition des causes (des potentiels variables) en effets (fréquences variables), sera des plus aisées : on pourra, par exemple, contre-carrer sans aucune difficulté toute dérive de fréquence dans le cas d'un oscillateur en général, et d'un circuit prévu pour la modulation de fréquence, en particulier.

Notre figure 5 contient quelques-unes des applications possibles, alors que notre figure 6 montre — fait plus rare — l'existence de telles capacités, même dans les diodes qui mettent à profit les potentiels-Zener et que l'on destinerait, pour cette raison, plutôt à des montages régulateurs de tension ; c'est là cependant une application particulièrement intéressante, puisque, entre autres qualités, de telles diodes sont arrivées maintenant à un niveau de prix incomparablement bas.

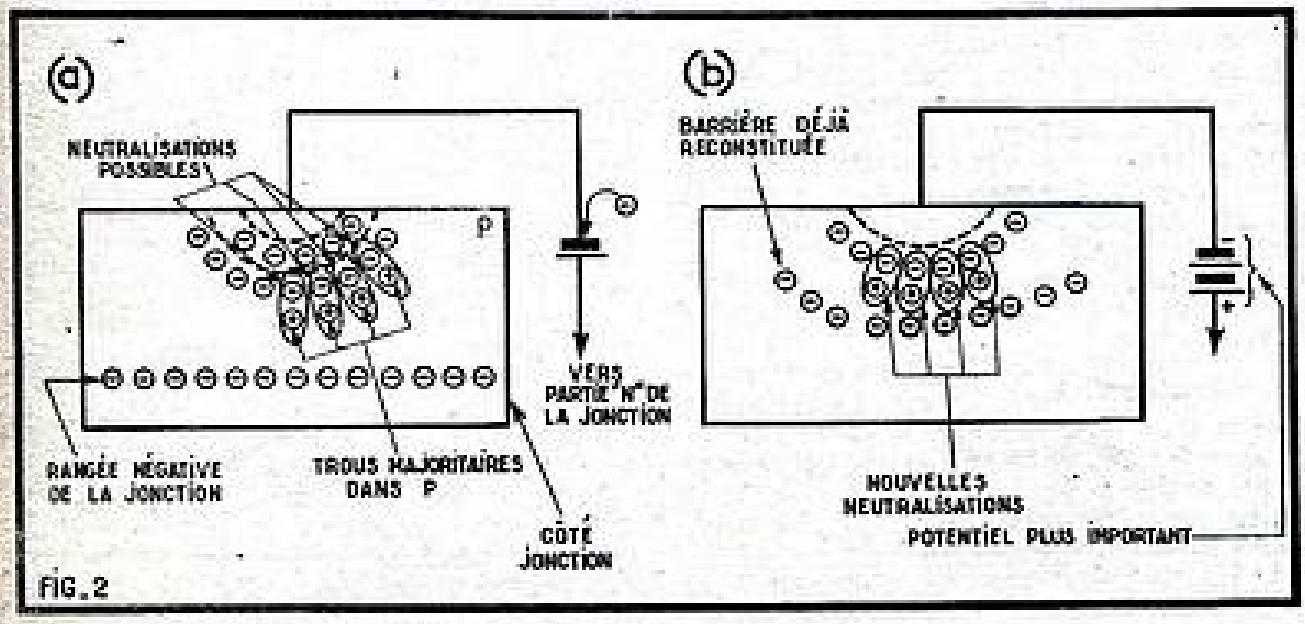


FIG_2

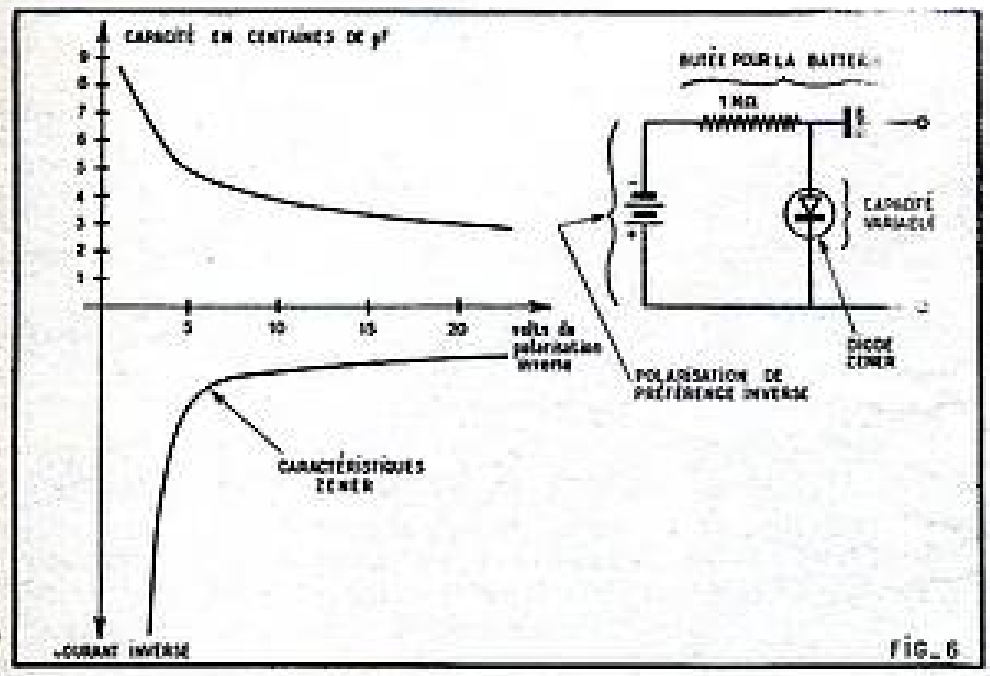


FIG_6

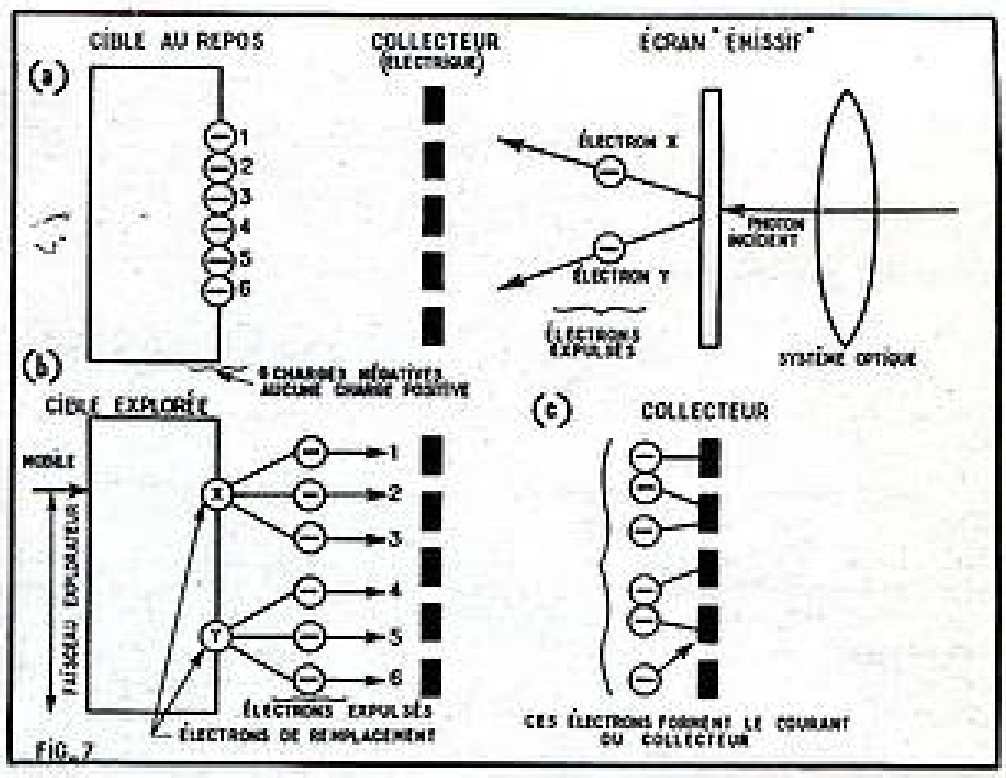


FIG_7

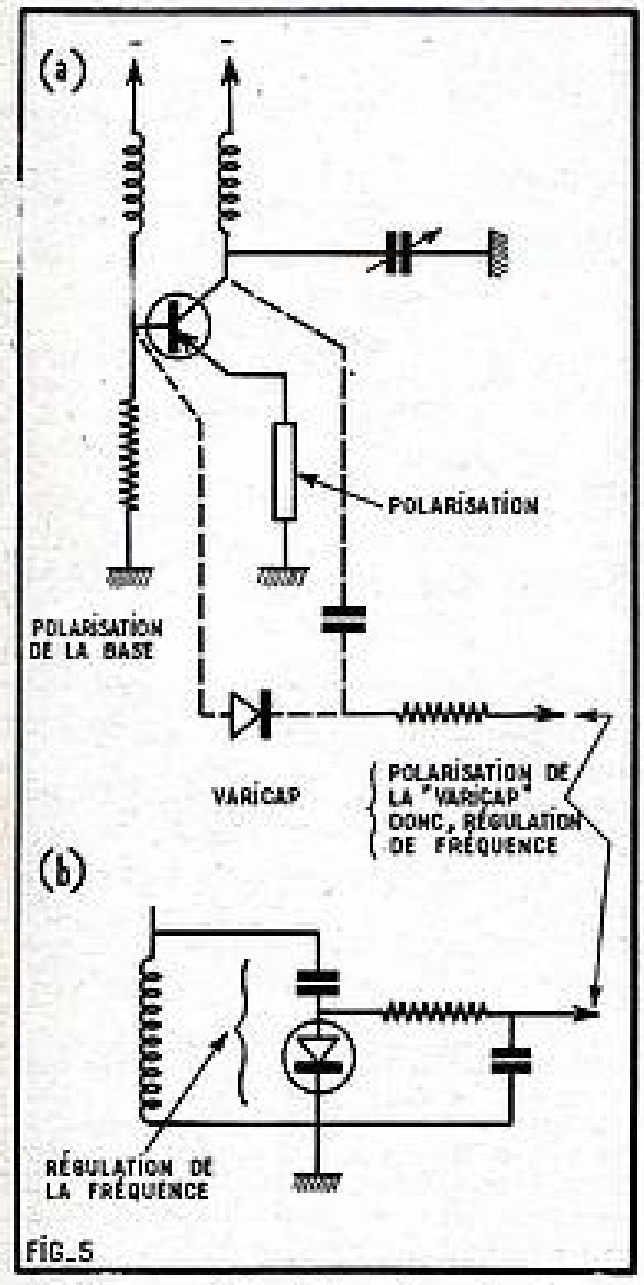


FIG_5

matière plutôt riche en électrons ; en un deuxième temps, les électrons sont expulsés d'une telle couche, et cela proportionnellement à la quantité de lumière reçue ; particules électriques par excellence, de tels électrons modifient l'état électrique d'une couche constituée par une matière plutôt isolante, créant, par une sorte d'antithèse, une raréfaction sur l'autre face.

Etape finale, enfin, un faisceau explorateur, composé lui aussi, d'électrons, vient, soit compléter les régions où ces condensateurs élémentaires ne comportent guère d'électrons, reflets par conséquent de beaucoup d'électrons sur la face opposée, soit décharger les condensateurs qui en portent en excès : dans les deux cas, le courant résultant est en rapport direct avec l'éclairement initial. Bien souvent, le résultat est trop peu important à ce stade et demande un accroissement autre que la simple amplification : tel sera le but des dispositifs photo-multiplicateurs, indépendants, extérieurs ou incorporés.

Le Plumbicon n'agira guère autrement, sauf que l'on fera appel à nos fameuses jonctions pour multiplier ces effets et... pour accroître par voie de conséquence directe, la sensibilité de l'ensemble tout en diminuant les bruits indésirables. Le système optique est suivi directement par une jonction bi-oxyde d'étain et monoxyde de plomb (fig. 8) ; si nous donnons ici le nom chimique de ces deux substances, c'est, d'une part, pour bien montrer qu'il s'agit bien de deux des 5 matières semi-conductrices possibles et, d'autre part, pour en déduire la nécessité d'un dopage préalable : celui-ci sera obtenu en rendant plus négative la face (ici) droite du composé à base d'étain et plus positive la face gauche du plomb : la jonction est née, même si sa création n'est pas le fait de la « spontanéité » habituelle de la matière.

Quelle qu'en soit l'origine, cette jonction se comportera comme toutes ses congénères et, en particulier, il sera possible de la polariser des deux façons que nous avons rappelées ci-dessus. Les électrons expulsés par suite de l'incidence des photons, stationneraient donc à gauche de cette jonction, dans la région qui, précisément, reçoit le pôle positif de la source extérieure.

Si (fig. 8-b) la deuxième face de la jonction rejoignait directement l'autre pôle de cette source de tension, le circuit pourrait se refermer et la résistance de charge verrait naître à ses bornes des chutes de tension proportionnelles à ce courant, donc à la lumière incidente.

En réalité cependant, on aura prévu et inséré cette deuxième jonction pour bénéficier de la conductibilité relativement faible de l'oxyde de plomb à l'état normal : c'est là qu'intervient le faisceau explorateur qui, par suite de la position réelle de ce générateur extérieur (fig. 8-c) fera apport, lui aussi, d'électrons, en opposition de signe, donc avec les porteurs de la deuxième jonction. Ces électrons pourront pénétrer dans cette zone, en modifier momentanément la conductibilité et augmenter l'effet dû à chacun des électrons secondaires. Finalement, le bénéfice de ce courant se prélèvera encore aux bornes de la résistance de charge, mais on aura obtenu un courant pratiquement nul, tant que le niveau lumineux est très faible, mais un courant sérieusement élevé, par comparaison, dès que la lumière incidente atteint un certain niveau.

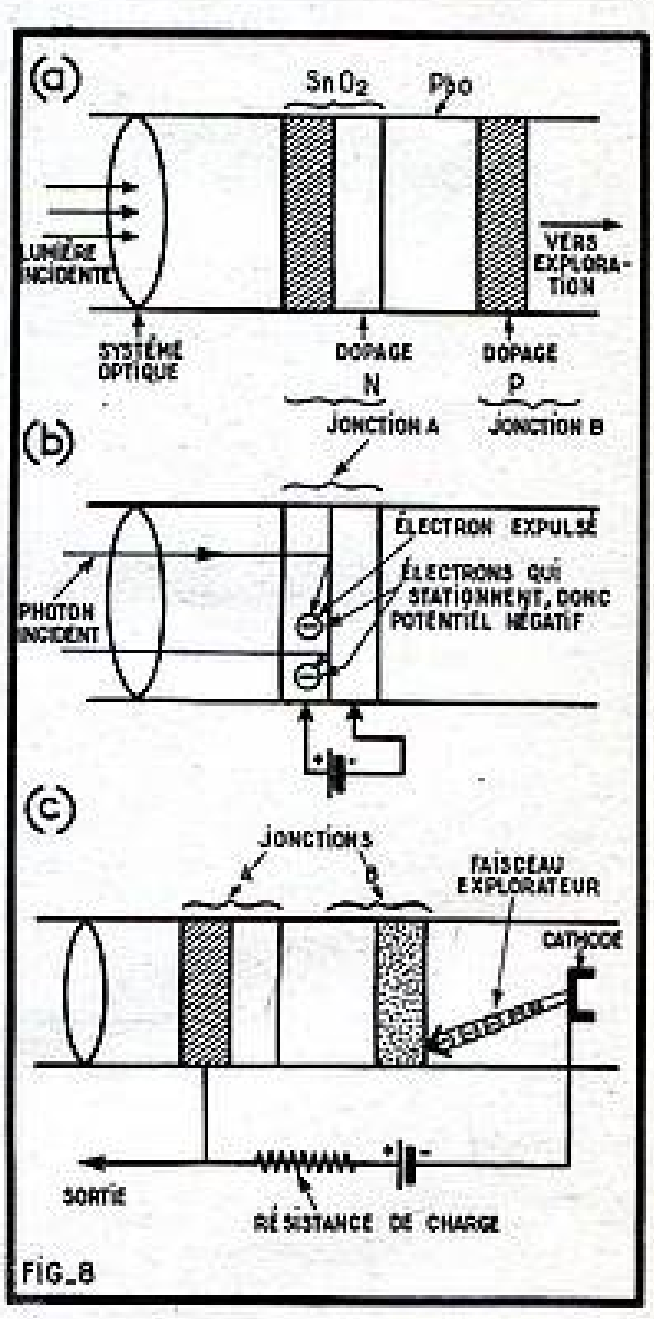


FIG_8

Systèmes de convergence bi-standards pour téléviseurs en couleurs

par M. LEONARD

Ensemble de convergences

Les bases de temps trame et lignes bistandard ont été décrites dans nos précédentes études, ainsi que le dispositif de compensation de la déformation en coussin.

Nous allons décrire rapidement le système de convergence préconisé par Vidéon, constructeur des composants utilisés dans les montages de TVC bistandard 625-819 lignes analysés.

La figure 27 donne le schéma complet des circuits de convergence radiale et latérale. Ils constituent l'ensemble D 5002 et se raccordent aux circuits suivants :

a) Bloc de convergence radiale ;

b) Bloc de convergence latérale pour le bleu et pureté ;

c) Cathode de la lampe finale ECL85 de la base de temps trame ;

d) Transformateur de sortie de la base de temps trame ;

e) Transformateur balayage lignes.

Cet ensemble comprend deux parties : la convergence dite verticale recevant les signaux de la base de temps trame et ne comportant pas de commutation, les signaux provenant de cette base de temps étant toujours à 50 Hz quel que soit le standard ; la convergence horizontale, avec un ensemble de commutateur à deux positions 625-819 lignes.

Voici d'abord quelques indications sur les blocs de convergence.

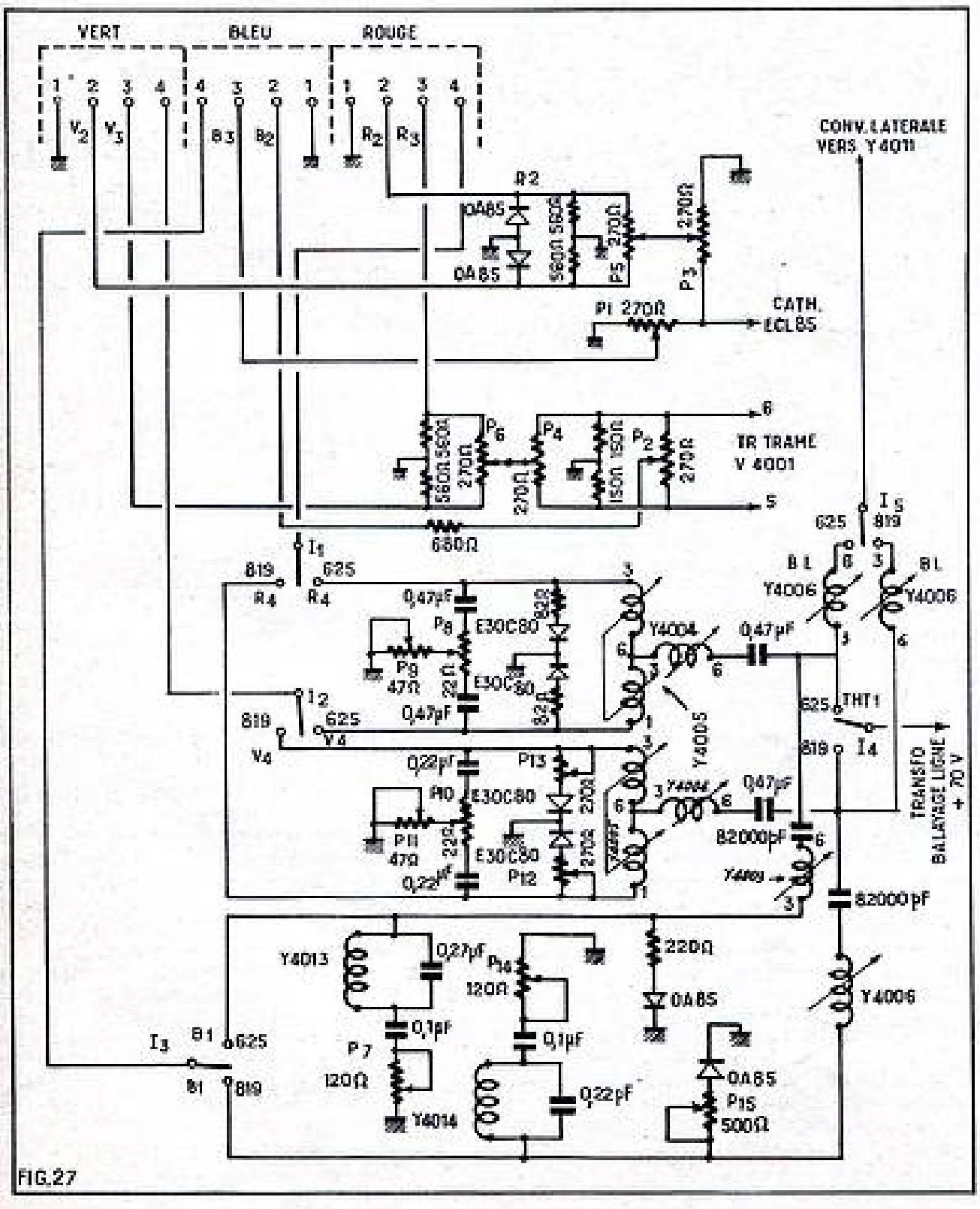


FIG.27

Blocs de convergence radiale et latérale

Il se présente sous forme d'étoiles à 3 branches, l'une pour le bleu et les deux autres pour le rouge et le vert.

Les bobines de convergence dynamique sont, dans chaque branche au nombre de deux, l'une pour la convergence dynamique verticale (points 2 et 3 figure 27 en haut et à gauche), et l'autre pour la convergence dynamique horizontale, points 1 (toujours à la masse) et 4. On commute en 625-819 les trois points 4 correspondant aux trois signaux R V et B. On peut ainsi régler séparément en 625 ou 819 lignes, les courants de correction de convergence dynamique horizontale, appliqués aux bobines 1-4 du bloc radial provenant de l'ensemble de convergence.

D'autre part, le bloc de convergence latérale Y 4011 agissant latralement sur l'image bleue, doit être également commuté à l'aide d'un seul commutateur vers deux bobines, Y 4006 pour 625 lignes et Y 4005 pour 819 lignes.

Rappelons que pour la convergence verticale, on utilise deux signaux provenant de la base de temps trame : l'un en forme de dents de scie que l'on prend aux bornes d'un enroulement spécialement prévu du transformateur de sortie trame (voir figure 21 enroulement 6-5) et l'autre de forme parabolique pris sur la cathode de la lampe finale par l'intermédiaire d'un condensateur de 250 µF même figure). Pour la convergence horizontale, un seul signal, à impulsions est prélevé sur le transformateur de balayage lignes. Ce signal unique est transformé en signaux en dents de scie et paraboliques à l'aide des circuits RCL.

Commutateurs et réglages

Sur la figure 27 sont représentés les points 1-2-3-4 des bobines de convergence radiale, le point « convergence latérale » et les quatre points de branchement aux bases de temps trame et lignes. La partie convergence verticale comprend les potentiomètres P_1 à P_8 dont les fonctions ont été expliquées dans les études consacrées aux circuits de convergence monostandard.

La partie convergences horizontale et latérale utilise deux groupes d'éléments à bobines, résistances, condensateurs, diodes et potentiomètres, chaque groupe étant indépendant de l'autre et mis en service par les commutateurs solidaires I_1 à I_4 à deux positions 625 et 819 lignes.

On peut voir en effet que les réglages en 625 lignes sont P_8, P_{13}, Y 4005, Y 4004, Y 4006 (625), P_{14}, Y 4003 et pour le 819 lignes : P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{15}, Y 4005, Y 4004, Y 4006, Y 4006, P_{16}, P_{14}.

Le mode de réglage se fait d'après les indications du constructeur du téléviseur dans un ordre à suivre rigoureusement.

Des exemples de mode de réglage général ont été donnés précédemment. On règle d'abord la pureté puis la conver-

gence statique, puis les convergences dynamiques.

En général on commence avec tous les réglages pour 625 lignes et lorsque ceux-ci aboutissent à une bonne juxtaposition des trois images rouge, verte et bleue, d'une mire à barres croisées, on refait les mêmes réglages (sans toucher à ceux de convergence verticale) en position 819 lignes.

Noter qu'en 819 lignes, compte tenu du fait que le tube est à masque, on aura, tout comme en 625 lignes, à réaliser la juxtaposition (en apparence superposition) des trois images rouge, verte et bleue car, que l'image soit en couleurs (TVC 625 lignes) ou en noir et blanc (TVM 625 et 819 lignes) il y a toujours trois images aux trois couleurs primaires à faire coïncider.

Le bon réglage général doit aboutir, outre la juxtaposition, à une bonne linéarité horizontale et verticale présentant le moins possible d'effet de coussin et de trapèze.

La commutation des convergences est évidemment solidaire de celle des bases de temps de sorte que finalement, tout comme dans un téléviseur pour noir et blanc, l'utilisateur, à l'aide de boutons ou de touches choisit d'une part le standard (625 ou 819 lignes) et, d'autre part, les bandes (VHF ou UHF) ce qui donne lieu à quatre possibilités de réception :

625 lignes UHF correspondant au deuxième programme en noir et blanc ou en couleurs ;

625 lignes VHF, pour le moment sans applications pratiques mais reservant des possibilités de TVC et TVM en 625 lignes VHF ;

819 lignes VHF : première chaine habituelle en TVM ;

819 lignes UHF : certaines émissions existant actuellement, en noir et blanc.

*

Nous allons passer, maintenant, à la description des ensembles bistandard d'un autre très grand spécialiste du bobinage : Oréga.

Dans cette marque, on peut trouver tous les bobinages pour TVC, depuis le bloc VHF-UHF jusqu'aux blocs de convergence, de déviation, de correction en coussin, en passant par les bobinages MF et VF (décodeur système Secam).

Ensemble de matériel Oréga pour TVC

Réalisé par blocs, platines et un certain nombre de composants simples ou complexes, le tout permet la réalisation d'un appareil de TVC bistandard 819-625 lignes pouvant recevoir, là où la propagation le permet, les émissions françaises en UHF et en VHF, en couleurs et en noir et et blanc.

En raison de la comptabilité, les images en noir et blanc seront parfaitement reconstituées sur le tube cathodique à masque dont la conception détermine celle des divers dispositifs de balayage et surtout de convergence, pureté, cadrage, correction en coussin, etc.

Rappelons encore que toute la partie du téléviseur bistandard couleurs, depuis l'antenne, jusqu'à la sortie détectrice MF image, ainsi que celle de son, sont en tous points identiques à celles d'un appareil de TVM bistandard avec l'impératif de choisir du matériel de précision, à hautes performances, à fiabilité maximum et dont la bande passante, tout particulièrement, convienne à la TVC, ce qui ne fera qu'améliorer la qualité des images en TVM.

Au point actuel de l'évolution de la TVC et de la TV à transistors, il est possible de réaliser des appareils de télévision en couleurs uniquement avec des transistors, même si le tube est à masque grand modèle.

Pour des considérations de fiabilité et de stabilité, il est toutefois encore préférable de conserver les lampes pour les étages de puissance des bases de temps, tout le reste pouvant être à transistor, y compris le décodeur Sécam.

Pour être sûr de pouvoir mettre à la disposition des utilisateurs, des appareils fonctionnant correctement et robustes, la formule lampes-transistors s'impose *en ce moment*, ce qui ne préjuge en rien de la formule qui sera appliquée ultérieurement.

Voici la liste des éléments proposés depuis les accessoires de tube à masque jusqu'au bloc HF :

Déviateur 90°, bloc de convergence, dispositif de correction latérale du bleu, dispositif de réglage de la pureté, transformateur de sortie de base de temps lignes (dit de THT), transformateur de sortie trame, transducteur de correction en coussin, bobine de linéarité lignes, bobine de cadrage horizontal, platine de convergence bistandard, platine de support de varistance VDR pour la régulation de la THT sans lampe régulatrice (ballast).

A ce groupe d'éléments associés au tube cathodique, à la base de temps lignes et à celle de trame, donc spécifiquement pour la TVC de n'importe quel système pourvu que le tube soit à masque, on ajoutera les éléments de réception, qui dépendent des standards et du système tous à transistors.

Décodeur Sécam avec parties luminance et chrominance, platine FI (c'est-à-dire MF image, MF son, CAG, etc.), sélecteur mixte UHF-VHF, bloc de télécommande à poussoirs à quatre touches correspondant à quatre canaux UHF ou VHF.

L'alimentation sera classique et établie pour fournir les tensions continues et alternatives (filaments) nécessaires aux divers circuits.

Commençons avec les éléments d'entrée, c'est-à-dire avec les dispositifs HF : étage amplificateur et étages de changement de fréquence en VHF et UHF.

Sélecteur mixte UHF-VHF

Le sélecteur type 02000 Oréga est d'un type nouveau et original, présentant des particularités intéressantes dans un téléviseur noir et blanc ou couleurs, bistandards UHF-VHF et 625-819 lignes.

Le type mentionné est prévu pour les bistandards français bandes I, III, IV et V. Il ne comporte aucune commutation mécanique ni contact mobile sur les circuits HF en UHF et VHF (donc disparition du « rotacteur »). Le changement de bandes s'effectue à l'aide de diodes de commutation et l'accord des circuits, avec des diodes à capacité variable.

Ces commandes peuvent, par conséquent, s'effectuer à distance, ne nécessitant que des actions sur des tensions continues : pour la commutation on bloque ou débloque des diodes de commutation, pour l'accord on fait varier les tensions continues qui polarisent à l'inverse les diodes à capacité variable.

Le sélecteur assure les fonctions suivantes : amplificateur HF en UHF et VHF, oscillateur local, mélangeur et amplificateur FI pour la réception des UHF, cet amplificateur faisant fonction, évidemment, de préamplificateur et réducteur de bande MF pour le standard 625 lignes français.

Le nombre des semi-conducteurs est assez important : 18, mais le schéma total des transistors n'est que de quatre, donc un de moins que dans les montages habituels en blocs UHF et VHF séparés où l'on trouve 2 + 3 = 5 transistors.

Voici les fonctions et la nomenclature des semi-conducteurs :

Transistors :

AF239 en amplificateur UHF-VHF

AF139 en oscillateur-mélangeur UHF

AF106 en oscillateur VHF

AF106 en mélangeur VHF ou préamplificateur FI pour la réception des UHF comme expliqué plus haut.

Diodes de commutation : 9 diodes type BA136.

Diodes à capacité variable :

BA 142 : accord du circuit d'entrée bandes I et III.

BA 142 : accord du circuit oscillateur bandes I et III.

BA 141 : premier accord du filtre de bande UHF et VHF.

BA 141 : deuxième accord du même filtre de bande.

BA 141 : accord de l'oscillateur-mélangeur UHF.

Le schéma de ce bloc sélecteur UHF-VHF Oréga sera publié ultérieurement lorsqu'il nous sera confié.

Voici ses caractéristiques - Mécaniques : dimensions maxima : 115 × 116 × 31 mm, poids 350 g. Le bloc peut être fixé de quatre manières différentes par adjonction de pattes. Son emplacement n'est plus conditionné par l'accès des réglages manuels par l'utilisateur, tous les réglages s'effectuent par courants continus comme indiqué plus haut.

Les tensions nécessaires au fonctionnement sont : tension d'alimentation des transistors et des diodes de commutation + 12 V (négatif à la masse) ± 10 % ; tension de blocage des diodes de commutation — 9 V ± 20 % ; tension de commande des diodes à capacité variable + 0,1 à + 29 V.

Seule la source de + 12 V fournit un courant appréciable, donné par le tableau ci-dessous :

Fonction	Courant approx. (mA)
VHF bande I	22
VHF bande III	75
UHF bandes IV et V	65

Caractéristiques électroniques

En VHF bande I 45 à 69 MHz, bande III 170 à 231 MHz ;

En UHF bandes IV et V, 468 à 862 MHz, ce qui répond à la possibilité de recevoir toutes les émissions TV françaises actuelles.

Les performances de ce sélecteur ont été mesurées sur un modèle alimenté aux valeurs nominales indiquées plus haut, à la température de 20° C ± 5°. L'appareil considéré est toutefois conçu pour fonctionner entre 20° C et 60° C.

Le gain et le facteur de bruit ont été mesurés sur les fréquences des canaux VHF et UHF. On obtient les résultats suivants :

Gain en VHF :entre 20 et 28 dB.

Gain en UHF : entre 24 et 27 dB.

Bruit en VHF : entre 4 et 6 dB.

Bruit en UHF : entre 7 et 1 0dB, soit 7 dB à 470 MHz, 8,5 dB à 650 MHz et 10 dB à 860 MHz.

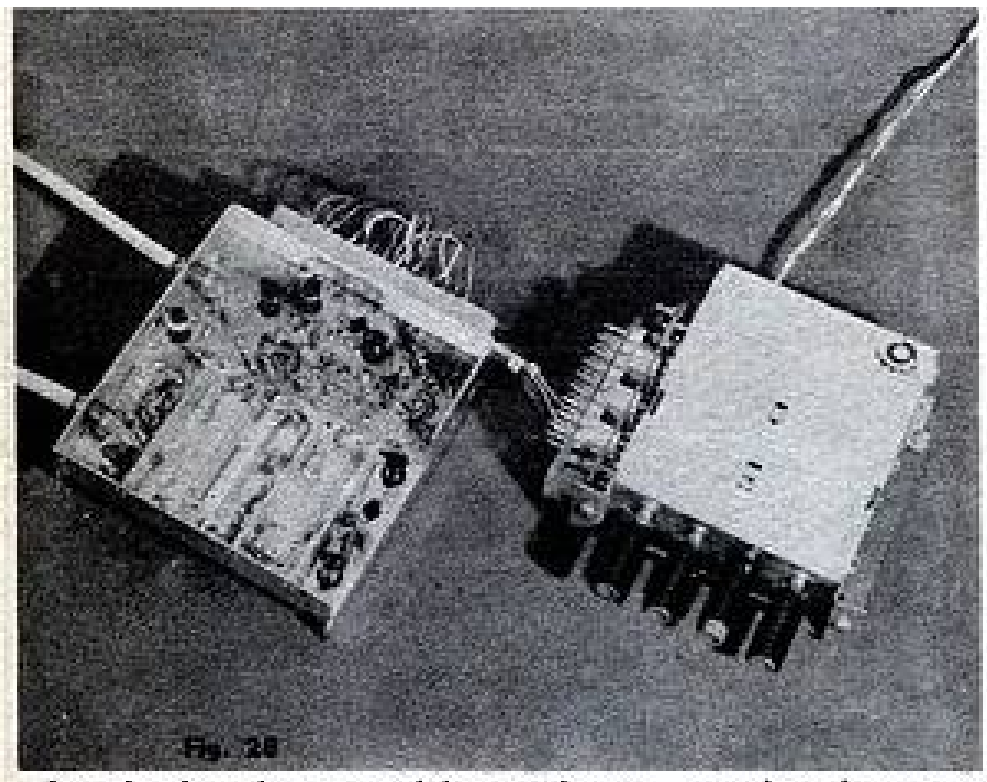


Fig. 28

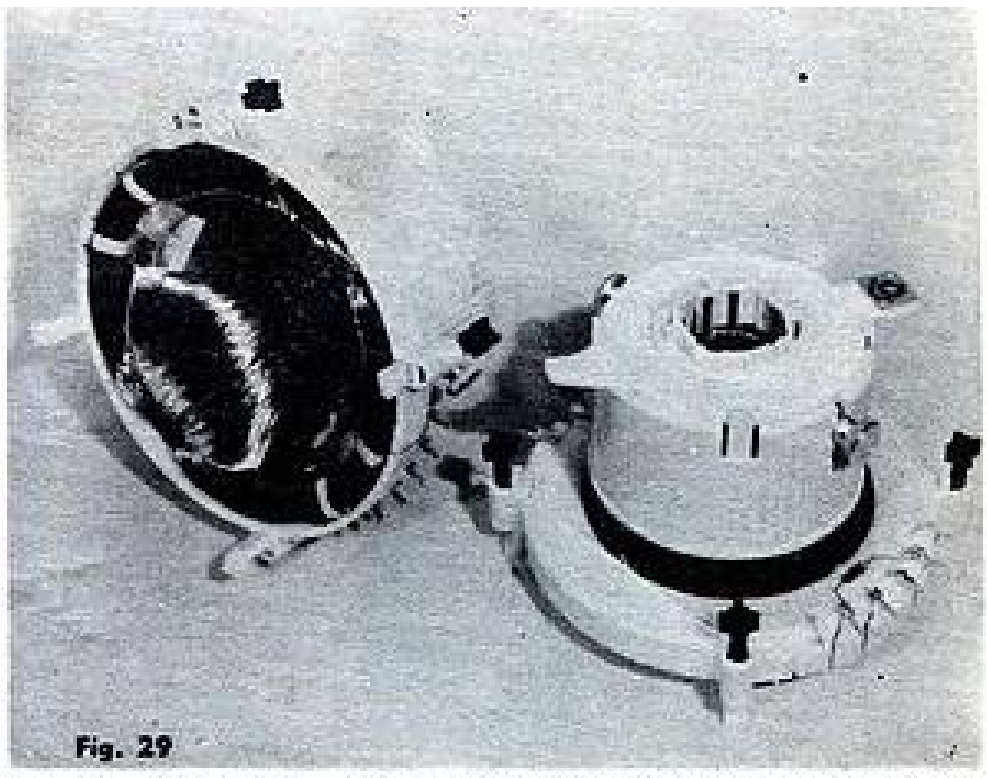


Fig. 29

Le gain, de puissance, a été mesuré avec une entrée et une sortie de même impédance, 75 Ω.

Présentation

Le sélecteur est blindé. Il se branche à l'aide de câbles et fiches coaxiaux aux arrivées de signaux venant des antennes (ou séparateurs d'arrivée) VHF et UHF, et à l'aide de cosses aux divers points de liaison : CAG, alimentation, tension de réglage, masse, sortie FI, etc.

Sélecteur de programme

L'élément associé au bloc sélecteur VHF-UHF qui vient d'être décrit, est le sélecteur de programmes à touches-poussoirs référence de série 75 000. C'est un organe de commande « à mémoire » et ne convient qu'aux sélecteurs à accord électrique comme celui à diodes à capacité variable commandées par des tensions continues.

Le sélecteur possède quatre touches qui se caractérisent par un pas de 16 mm et par la possibilité de huit présélections sur chaque touche par bouton tubulaire.

Le même sélecteur assure les commutations. Il possède un commutateur à neuf inverseurs pour passer du standard 625 au standard 819 lignes et un connecteur sur circuit imprimé pour le choix des bandes VHF et UHF.

Pour obtenir un canal déterminé, compte tenu du mode de fonctionnement du sélecteur VHF-UHF, il suffit d'ajuster les tensions de polarisation des diodes à capacité variable aux valeurs correspondant à l'accord désiré.

La tension maximum étant disponible, le sélecteur de programme l'ajuste à la valeur convenable par un réglage à vis micrométrique concentrique du bouton tubulaire de présélection. La bande de fréquence est couverte en 50 tours, ce qui implique une très forte démultiplication donc une grande facilité de réglage. Chaque bouton a un diamètre intérieur de 8 mm et extérieur de 10 mm.

L'affichage des bandes peut être réalisé par voyant lumineux au moyen d'un contacteur actionné par chacun des volets tandis que l'affichage du canal peut être effectué par un voltmètre indiquant la tension de polarisation de la diode à capacité variable.

On a prévu trois possibilités :

1° Assemblage de deux sélecteurs à touches-poussoirs pour obtenir un bloc à huit touches résolvant le problème de la réception multistandard.

2° Montage d'un accord commutateur à neuf inverseurs permettant de doubler le nombre des commutations si neuf inverseurs seulement sont insuffisants, cas qui se présentera vraisemblablement dans un appareil de TVC.

3° Fixation à l'arrière du bloc sélecteur de programmes d'un inverseur à deux positions pour une utilisation spéciale, par exemple la commande d'un circuit électrique annexe (réjecteur).

Les sorties électriques sur circuit imprimé se font par connecteurs AMP ou par cosses à souder. La fidélité de reprise de fréquence est inférieure à ± 50 kHz. Autrement dit, lorsqu'on enfonce un bouton pour obtenir un réglage effectué préalablement, on l'obtient avec une erreur ne dépassant pas ± 50 kHz, valeur largement inférieure à la bande son (de l'ordre de 200 kHz) et bien entendu à celle tolérée pour l'accord HF image.

Des mesures et essais ont prouvé qu'aucune altération des performances ne se manifeste au bout de 5 000 manœuvres des boutons.

Pour régler, on procède comme suit :

1° Choisir la bande et la norme d'émission par rotation de 1/8 de tour de la partie tubulaire du bouton.

2° Enfoncer la touche, la partie centrale apparaît et permet la recherche du canal.

Le bloc sélecteur de programmes a des dimensions réduites : 112 × 130 × 29 mm environ, touches et cosses comprises.

Commutation de standards

Un certain nombre de commutations, que nous préciserons par la suite doit être effectué sur les bases de temps, le circuit de convergence et aussi sur le bloc VHF-UHF pour la réduction de bande en UHF.

Les commutateurs à deux positions peuvent effectuer les commutations directement ou par l'intermédiaire de relais, cette dernière solution étant généralement préférable car elle permet de placer des relais tout près des circuits à connecter, le commutateur général pouvant être disposé n'importe où. La figure 28 montre l'aspect des deux blocs, à gauche (avec sorties par câbles coaxiaux) le sélecteur UHF-VHF et à droite le sélecteur de programmes, dont on aperçoit les quatre poussoirs et les cosses pour les connexions vers le bloc UHF-VHF.

Voici maintenant des indications sur les autres accessoires utilisables dans la partie balayage d'un téléviseur en couleurs avec tube à masque.

Bloc de déviation

Le déviateur Oréga type 4010 pour TVC possède les enroulements de lignes et de trame, de forme particulière épousant celle au tube dans la région de jonction du col avec le cône.

Les caractéristiques des bobinages sont :

Bobine de trame 13 Ω, 24 mH sans thermistance.

Bobine de lignes 2,7 Ω, 2,95 mH avec un courant de crête 2,8 A pour déviation de bord à bord du tube de 90° et une THT de 25 kV.

L'aspect du déviateur est donné par la figure 29. Les sorties sont pratiquées sur la couronne avant du déviateur en deux groupes de six cosses qui se trouvent en haut et en bas lorsque le déviateur est en position normale. Dans chaque groupe les deux cosses centrales sont celles de lignes tandis que les quatre cosses extrêmes sont réservées à la bobine image.

La mise en parallèle des demi-bobines de trame est réalisée sur le déviateur. Si ces bobines étaient montées en série la résistance obtenue serait de 50 Ω environ.

On a prévu une conception mécanique telle que le déviateur puisse être sujet à tous les réglages possibles imposés par la méthode générale de mise au point des dispositifs de balayage et de convergence ; après verrouillage du déviateur sur le col du tube à l'aide d'une clé quart de tour, il est possible d'effectuer un mouvement avant-arrière par déplacement à l'intérieur du capot. De même, on peut tourner le bloc. Après ce réglage de mise en place correcte du déviateur on amène en appui sur le cône du tube à masque, les quatre pieds qui assurent une fixation définitive. De plus, ces quatre pieds permettent d'obtenir une bonne coïcidence entre l'axe du déviateur et l'axe des trois canons du tube.

Nous indiquerons plus en détail la méthode de positionnement du déviateur, après l'étude des autres éléments de déviation et de convergence.

Bloc de convergence radiale

Les figures 30 et 31 montrent l'aspect du bloc de convergence de forme triangulaire et étoilée. La figure 30 indique le bloc vu du côté réglages statiques et la figure 31, du côté câblage et connecteur vers les divers points de branchement.

Ce bloc assure la convergence sur toute la surface de l'écran, d'une part par action sur les aimants permanents de convergence statique agissant chacun sur un canon (bleu, rouge, vert) et, d'autre part, à l'aide des bobines de convergence dynamique. Ces bobines produisent des champs alternatifs qui se superposent aux

Amplificateur Hi - Fi

à lampes de 15 watts

Fig. 20

Cet amplificateur équipé de 6 lampes et délivrant une puissance de pointe de 15 W est le fruit d'une technique éprouvée. Les pièces qui le composent et plus particulièrement le transformateur de sortie ont été sélectionnés en raison de leur qualité.

Grâce à des prises d'entrée commutables, il peut à volonté être attaqué par : « pick-up magnétique, un pick-up piézo-électrique ou un tuner AM, FM ou, ce qui est mieux encore AM-FM. De nombreux circuits correcteurs lui procurent une courbe de réponse linéaire très étendue. Il possède un dispositif de contrôle « Circuit-Signals » du type Baxandall, système dont il n'est plus besoin de souligner l'efficacité et la souplesse. Signalons encore que son étage final est un push-pull ultra-linéaire. Pour terminer cette présentation, on peut dire sans exagération que sa facilité de réalisation met véritablement la haute-fidélité à la portée de tous.

Principales caractéristiques

Puissance nominale : 10 watts.

Puissance de pointe : 15 watts.

Sensibilité à 1000 Hz pour 10 watts de sortie : entrée PU piézo ou cellule (tuner) : 260 mV ; entrée PU magnétique : 10 mV.

Contre-réaction : 16 dB environ.

Bande passante pour 10 watts de sortie de 15 000 Hz sur entrée tuner et PU piézo.

Bande passante pour la partie « amplificateur » seule, pour 10 watts de sortie : 20 à 30 000 Hz à — 1 dB.

Efficacité du contrôle de tonalité :
± 15 dB à 15 000 Hz.
± 12 dB à 20 Hz.

Distorsion harmonique : 0,5 % à 1 000 Hz pour 10 watts de sortie.

Le schéma

Le schéma complet est donné à la figure 1. Nous allons l'examiner en détail de manière à montrer ses particularités.

Pour obtenir la sensibilité nécessaire pour la faible tension du signal BF délivré par une tête de PU magnétique on a prévu deux étages de préamplification supplémentaires qui sont équipés par les triodes d'une ECC83. La prise « PU. magn. » attaque la grille de la première triode par une résistance de 100 000 ohms. Une résistance de 220 000 ohms est placée en fuite entre cette électrode et la masse. Une résistance de 2 200 ohms non découplée est disposée dans le circuit cathode. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 ohms. L'alimentation plaque de cet étage s'effectue à travers une cellule de découplage constituée par une 15 000 ohms et un condensateur de 32 µF. Un condensateur de 47 nF et une résistance de fuite de 470 000 ohms assurent la liaison entre la sortie de cet étage préamplificateur et la grille de commande de la seconde triode. Pour ce second étage la polarisation est assurée par une résistance de 2 200 ohms non découplée. Une résistance de 100 000 ohms joint les cathodes des deux triodes et forme ainsi un circuit de contre-réaction linéaire qui réduit la distorsion du préamplificateur. La charge plaque du second étage est une résistance de 100 000 ohms. Un condensateur de liaison de 47 nF relie la plaque de la seconde triode au plot 1 d'un commutateur de fonctions qui dans cette position relient le préamplificateur « PU magn. » à la suite du montage.

Un circuit de contre-réaction sélective, qui assure la correction de gravure, selon les normes RIAA, est disposé entre la sortie du condensateur de liaison et la cathode de la triode d'entrée. Ce circuit est composé, en partant du 47 nF, d'une 10 000 ohms montée par un condensateur de 1,5 nF en série avec une 1 500 ohms. Ce réseau est en série avec une résistance de 680 000 ohms shuntée par un condensateur de 4,7 nF, ces deux éléments aboutissant à la cathode de la première triode. Une cellule de découplage composée d'une 22 000 ohms 1 watt et d'un 50 µF est montée dans la ligne HT de ces deux étages.

Revenons au commutateur de fonctions dans la commande est connecté au point chaud du potentiomètre de volume de 1 mégohm. En position 1, il relie la sortie du préamplificateur de « PU magn. » au potentiomètre de volume. En position 2 et 3 il coupe cette liaison et met en service la prise « Entrée tuner » ou celle « Entrée PU piézo ».

Le curseur du potentiomètre de volume attaque la grille d'une triode contenue dans une seconde ECC83. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 1 000 ohms. Cette résistance est découplée par un condensateur de 32 nF. Une assez faible valeur donne lieu à une contre-réaction sélective qui favorise les signaux de fréquences élevées. La charge plaque de 47 000 ohms.

L'étage suivant utilise la seconde triode ECC83. La liaison entre la grille de commande et le circuit plaque de la première triode s'effectue à travers un condensateur de 0,22 nF et le dispositif de dosage « gravure-signals ». Ce dernier, comme nous l'avons déjà signalé est du type Baxandall. La voie « signals » est constituée par un potentiomètre de 500 000 ohms avec une prise Exc à 250 000 ohms, laquelle est reliée à la masse. La curseur attaque la grille de la seconde triode par un condensateur de 100 pF. La voie « gravu » comprend un potentiomètre de 1 mégohm monté par deux 100 000 ohms et dont chaque portion de part et d'autre du curseur est shuntée par un condensateur de 0,1 nF. Le curseur attaque la grille de la seconde triode à travers une résistance de 470 000 ohms. Ce dispositif « gravu » crée aux fréquences, une action sur l'amplitude des composantes graves et aiguës des signaux BF. De plus, il agit également par contre-réaction sélective car une des extrémités est connectée à la plaque de la seconde triode ECC83 par un condensateur de 0,22 µF. Ce qui ramène sur la grille, suivant la fréquence et la position des potentiomètres, une fraction plus ou moins importante, du signal apparaissant sur la plaque.

La seconde triode ECC83 est polarisée par une résistance de cathode de 1 000 ohms découplée par un condensateur de 50 µF. La charge plaque est une résistance de 100 000 ohms. La sortie de cet étage attaque, à travers un condensateur de 0,1 µF, la grille d'une triode ECC83, laquelle est reliée à la masse par une résistance de fuite de 470 000 ohms. Signalons, pour en finir avec l'étage de sortie du Baxandall, qu'une cellule de découplage en est prévue, en amont, dans la ligne HT. Elle est composée d'une 22 000 ohms 1 W et d'un condensateur de 16 µF.

Le circuit cathode de la première triode ECC83 contient une résistance de 470 ohms qui forme avec une 1 000 ohms un circuit de contre-réaction relatif au secondaire du transfo de sortie. La charge du circuit plaque est une 47 000 ohms. Elle est en outre avec une cellule de découplage formée d'une 47 000 ohms et d'un condensateur de 16 µF. La plaque de cette triode ECC83 attaque en liaison directe la grille du second étage.

Cette triode est utilisée en déphaseuse cathodyne. Pour cela une résistance de charge de 22 000 ohms est insérée dans le circuit plaque et une autre résistance de charge de même valeur est placée dans le circuit cathode. Un circuit de cette façon, soit toutes les deux résistances, des signaux BF égaux et en opposition de phase. Il est évident que la présence d'une résistance d'assez forte valeur dans le circuit cathode provoque une tension de polarisation importante. Mais le fait de la liaison directe avec la plaque la triode précédente porte la grille à un potentiel également élevé. Les valeurs des éléments ont été prévues telles que la différence entre ces deux tensions assure une polarisation correcte de la grille. L'alimentation HT des éléments de la ECC83 s'effectue à travers une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 10 000 ohms 1 W et un condensateur de 32 µF.

Les lampes du push-pull final sont deux ELAN fonctionnant en classe AB. La grille de commande de l'une est reliée à la plaque de la déphaseuse et la grille de commande de l'autre à la cathode de la déphaseuse. Les circuits de liaison sont identiques et furent d'un condensateur de 0,22 µF, d'une résistance de fuite de 220 000 ohms et d'une résistance de blocage de 2 200 ohms. Chaque cathode de puissance est dotée de sa résistance de polarisation propre. Celle-ci fait 270 ohms et est découplée par un condensateur de 50 µF. Les circuits plaque sont chargés par les demi-primaires du transfo de sortie. Les écrans sont reliés à des prises de ses enroulements, ce qui donne lieu à une contre-réaction qui caractérise le montage ultra-linéaire.

Un transformateur délivre la haute tension et la tension de 6,3 V destinée à l'alimentation des filaments des lampes. La haute tension est redressée par un pont de 4 diodes OA210 et filtrée par une cellule composée d'une self à fer de 200 ohms 120 mA et deux condensateurs de 50 µF. Afin de supprimer les ronflements provoqués par le couplage filament-cathode des lampes, le circuit de chauffage est équilibré par un potentiomètre de 120 ohms dont le curseur est porté à un potentiel de l'ordre de 24 V par un pont branché entre le « + » et le — HT et formé d'une 100 000 ohms 1/2 W et d'une 47 000 ohms 1/2 W. Ce point est découplé par un condensateur de 50 µF. Le primaire est formé de deux enroulements identiques qu'un répartiteur de tension couple en série pour un secteur de 220 V et en parallèle pour un secteur de 110 V.

Réalisation pratique

Le montage se fait selon les plans de câblage figure 2 et figure 3. Le premier représente la vue du dessous du châssis métallique et le second la vue du dessus.

La première phase du travail consiste à mettre en place les différentes pièces selon l'implantation et l'orientation indiquées. Ce travail ne présente aucune difficulté si

Fig. 21

On remarquera la construction originale et permettant d'obtenir rapidement et aisément les résultats recherchés. Le bloc comprend un support en stratifié métallisé sur lequel est réalisé un circuit imprimé le câblage des bobines de convergence dynamique vers les points de branchement aux circuits de convergence verticale de branchement aux circuits de convergence verticale et horizontale.

Ce support imprimé possède des connexions de fixation pour les pièces plastiques destinées à supporter le moyen de forme de convergence qui réalise les circuits magnétiques destinés à changer ensuite du tube.

Comme on l'a déjà indiqué, les bobines reçoivent des combinaisons de signaux en dents de scie et paraboliques, de trame et de ligne, permettant de créer les champs correcteurs de linéarisation et de convergence, associés aux champs de déviation.

Les dimensions du bloc de convergence radiale sont 136 × 148 × 17 mm environ. L'ouverture circulaire centrale permet de l'enfiler sur le col du tube.

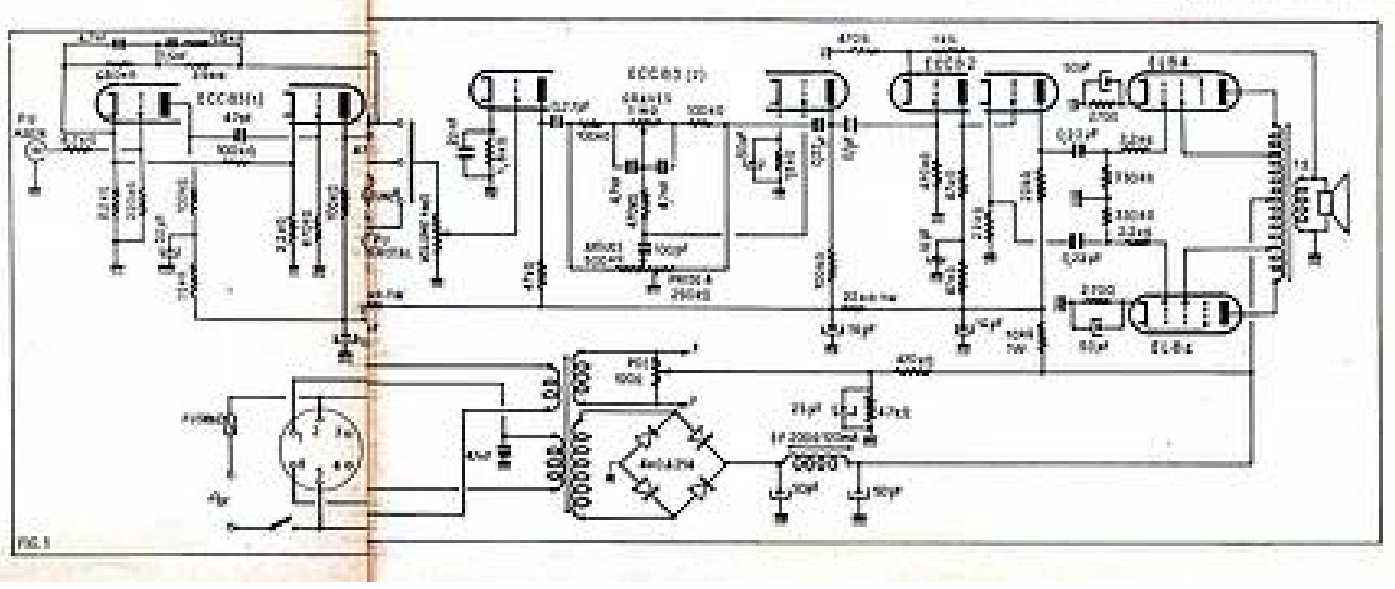


FIG. 1

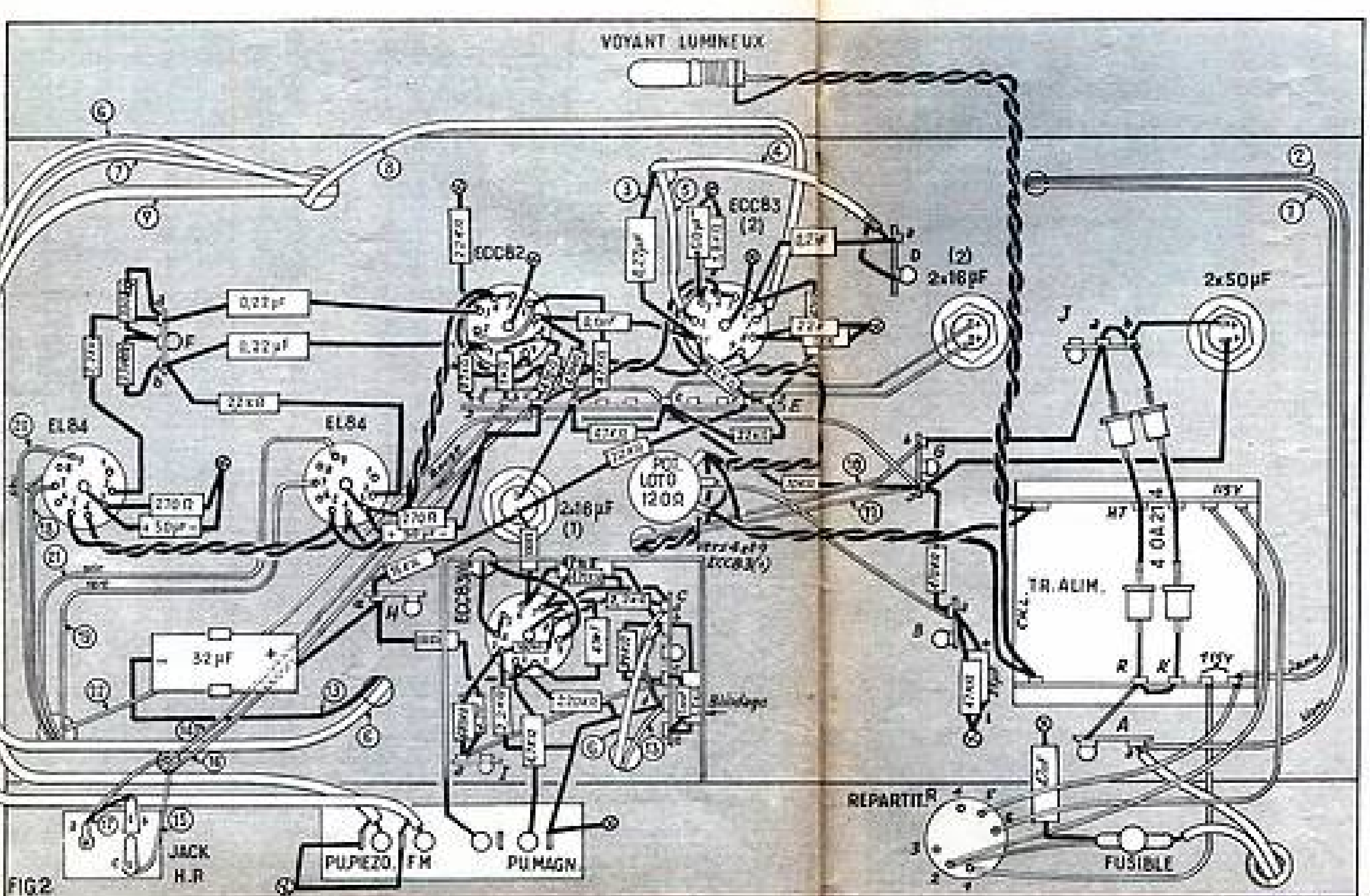


FIG.2

par commutateur de ... être à ... commutateur. Une plaque de blindage est fixée en même temps que le transformateur d'alimentation (voir sa position sur la fig. 2). Insistons sur la nécessité de bien serrer les écrous et les boulons de fixation afin que les trépidations auxquelles sera soumis l'appareil ne les débloquent pas.

On débute le câblage en reliant par du fil nu, la cheminée du support ECC83 (1) à la cosse a du relais C et le contact latéral de la prise « PU Magn. » au châssis et à la cosse d du même relais. On pose une connexion isolée entre les cosses a et d. Ces connexions forment la ligne de masse des étages préamplificateurs de l'entrée « PU Magn. ». On relie au châssis la cheminée des supports ECC83 (2) et ECC82. Sur les supports ECC83 et ECC82, on soude ensemble les broches 4 et 5. Sur le support ECC82, on relie également les broches 2 et 6. On établit la ligne d'alimentation des filaments avec des torsades de fil de câblage. De cette façon, on relie l'enroulement « CH.L. » du transformateur, les extrémités du potentiomètre de 120 ohms, les broches 4-5 et la broche 9 des supports ECC83 et ECC82, les broches 4 et 5 des supports EL84, les cosses du support de voyant lumineux. Il convient de remarquer que la ligne filament du support ECC83 (1) passe sur la face supérieure du châssis de manière à éviter les ronflements que pourrait induire, dans les circuits des étages préamplificateurs, le passage du courant de 50 périodes.

On relie au châssis le contact latéral des prises d'entrée « Tuner » et « PU Piézo ». Sur le support ECC83 (1), on soude : une 4 700 ohms entre la broche 2 et le contact central de la prise « PU Magn. », 220 000 ohms entre cette broche et la ligne de masse, une 2 200 ohms entre la broche 3 et la ligne de masse, une 680 000 ohms et un 4,7 nF entre cette broche et la cosse a du relais I. On relie cette cosse à la cosse c du relais C. Sur le relais C, on soude : une 39 000 ohms entre b et c, un 3,3 nF entre c et a, une 1 500 ohms entre b et a. Sur le support, on soude : un 47 nF entre les broches 1 et 7, une 470 000 ohms entre 7 et la ligne de masse, une 2 200 ohms entre 8 et la ligne de masse, un 47 nF entre la broche 6 et la cosse b du relais C. On dispose entre les broches 3 et 6, une 100 000 ohms. Par un fil blindé, on relie la cosse b à la paillette 1 du commutateur de fonctions. La gaine de blindage est soudée sur la ligne de masse. Une portion de ce câble passe sur le dessus du châssis.

On peut alors souder le blindage qui entoure les éléments que l'on vient de poser. On dispose une 100 000 ohms entre la broche 1 et a du relais H. Entre cette cosse et la ligne de masse, on branche un 22 µF qui est maintenu en place par un clips soudé sur le châssis. On dispose une autre 100 000 ohms entre la broche 6 et un des pôles + du condensateur 2 × 16 µF (1). Sur ce pôle, on soude aussi une 15 000 ohms qui va à b du relais H et une 22 000 ohms 1 W qui va à f du relais E. L'autre pôle + du condensateur est connecté à d du relais E.

On relie par des câbles blindés les prises « Tuner » et « PU Piézo » aux paillettes 2 et 3 du commutateur de fonction. La gaine de ces fils est soudée sur le contact latéral des prises lequel est réuni au châssis. La paillette 6 du commutateur est connectée à une extrémité du potentiomètre « Volume ». On soude au châssis l'autre extrémité de cet organe. Par un câble blindé dont la gaine est soudée au châssis, on relie le curseur du potentiomètre de volume à la broche 2 du support ECC82 (2). Sur ce support on soude : une 1 800 ohms et un 22 nF entre la broche 8 et le châssis, une 47 000 ohms entre la broche 6 et a du relais E, un 0,22 µF entre cette

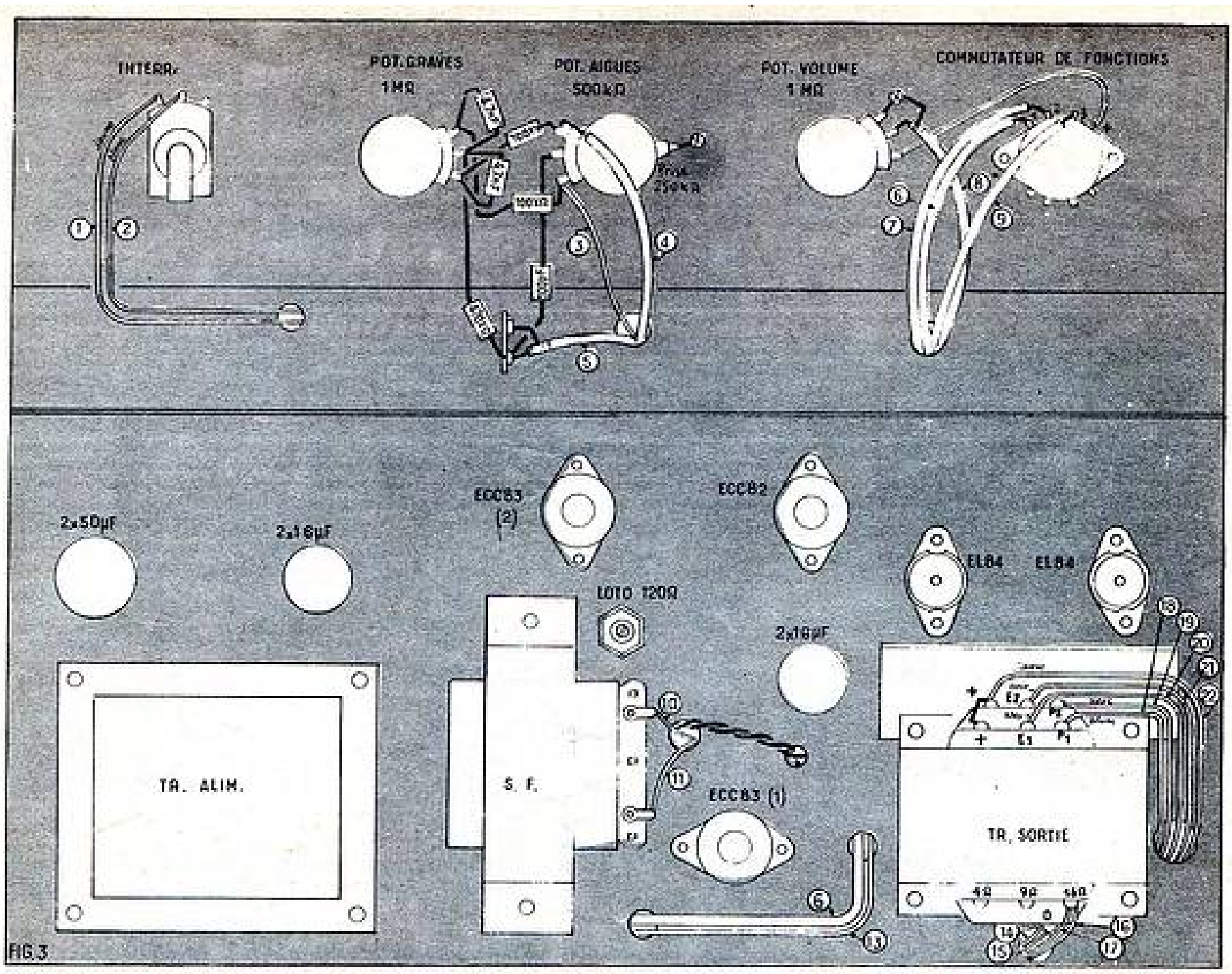
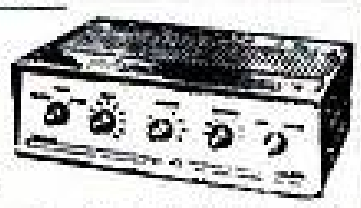


FIG.3

DECRIT CI-CONTRE

LE « VIVALDI 68 »



PUISSANCE

Nominale : 12 W
De pointe : 18 W

Sensibilités à 1 000 c/s pour 10 W de sortie

Sur Entrée PU Piézo : 280 mV
Sur Entrée Tuner : 1 mV
Sur Entrée PU magnétique ..... 10 mV
CR : 16 dB environ

— **Bande passante pour 10 W sortie** : 30 à 15 000 p/s - Son Entrée Tuner et PU Piézo.
— Bande passante Ampli seul pour 10 watts de sortie : 30 à 30 000 p/s à — 1 dB.
Contrôle de tonalité ± 15 dB à 15 000 c/s.
± 12 dB à 50 c/s.
Distorsion harmonique à 1 000 c/s à 10 W : 0,3 %.

— 1 Coffret avec châssis et plaque AV.	65,00
— 1 Transfo d'alimentation « Supersonic » 120 Ma, redressement par diodes	54,00
— 1 Self de filtrage 120 Ma	9,50
— 1 Transfo de sortie « Supersonic » 20 W Type 1086	45,00
— 1 Jeu de condensateurs de filtrage ..	9,70
— 5 Supports de lampes « Noval »	2,50
— 2 Commutateurs « Jeanrenaud »	6,30
— 3 Potentiomètres	6,60
— Support d'ampoule avec prise d'entrée HP - PU, passe fils	2,45
— 1 Jeu de résistances et condensateurs.	21,80
— Fils de câblage, blindé, relais, soudure, décolletage	8,50
— 1 Jeu de boutons	10,50
Toutes les pièces détachées	263,85
— 1 Jeu de lampes + 2 diodes OA 214 ..	36,50
LE VIVALDI 68, complet, en pièces détachées	**300,35**

EN ORDRE DE MARCHE : 360,35

(Port et Emballage : 16,50)

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue CHAMPIONNET - PARIS (18e)

Tél. : 076-52-08 C.C. Postal 12.358-30 Paris

broche et la cosse a du relais D, une 1 800 ohms et un 50 µF entre la broche 3 et le châssis, une 100 000 ohms entre la broche 1 et g du relais E, un 0,27 µF entre cette broche et une extrémité du potentiomètre « Aiguës » et un 0,1 µF entre la même broche et la broche 7 du support ECC82.

Sur le relais E, on réunit les cosses f et g ainsi que les cosses a et e. On soude sur ce relais une résistance de 22 000 ohms 1 W entre e et g, et une 47 000 ohms entre les cosses d et c. Un pôle + du condensateur 2 × 16 µF (2) est relié à la cosse e et l'autre pôle + à la cosse f.

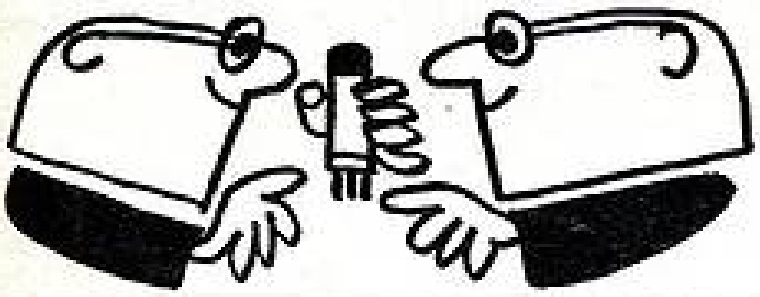
On soude la prise médiane du potentiomètre « Aiguës » au châssis, on dispose les résistances de 100 000 ohms entre les extrémités des deux potentiomètres du dispositif Baxandall ainsi que les condensateurs de 4,7 nF sur le potentiomètre « Graves ». On soude une 470 000 ohms entre le curseur du potentiomètre « Graves » et la cosse a du relais J et un condensateur de 100 pF entre cette cosse a et le curseur du potentiomètre « Aiguës ». Par des câbles blindés, on relie la seconde extrémité du potentiomètre « Aiguës » à la cosse a du relais D et la cosse a du relais J à la broche 2 du support ECC83 (2). On soude les gaines de ces câbles à la masse sur les pattes de fixation des relais.

Sur le support ECC82, on soude : une 470 000 ohms entre la broche 7 et la patte de fixation du relais E, une 470 ohms entre la broche 8 et la patte de de fixation c du relais E, une 1 000 ohms entre cette broche et la cosse b du relais E, une 47 000 ohms entre la broche 6 et la cosse d du relais E, une 22 000 ohms entre la broche 1 et la cosse a du relais E, une résistance de même valeur entre la broche 3 et le châssis, un condensateur de 0,22 µF entre cette broche et la cosse a du relais F et un condensateur de même valeur entre la broche 1 et la cosse b du relais F. Sur ce relais, on soude une 330 000 ohms entre la cosse a et la patte de fixation et une autre 330 000 ohms entre la cosse b et la patte de fixation.

Sur les supports EL84, on réunit la cheminée à la broche 3 et entre cette broche et le châssis, on soude une 270 ohms et un 50 µF. On relie, pour un des supports, la broche 2 à la cosse a du relais F par une 2 200 ohms et pour l'autre, la broche 2 à la cosse b du relais par une autre 2 200 ohms.

On connecte respectivement les broches 7 et 9 d'un des supports EL84 aux cosses P1 et E1 du transfo de sortie et les broches 7 et 9 de l'autre support EL84 aux cosses P2 et E2 du même transformateur. On relie a et b du jack HP par une courte connexion. On connecte O du secondaire du transfo de sortie au contact c du jack HP et à la cosse b du relais E. On connecte la cosse de ce secondaire correspondant à l'impédance du ou des HP au contact a du jack HP et à la patte de fixation c du relais E. Les cosses + du transfo sont connectées à la cosse a du relais G. On branche la self de filtre entre a et b de ce relais. On relie la cosse b aux cosses a et b du relais J. On connecte l'un des pôles + du condensateur 2 × 50 µF à la cosse a du relais G et l'autre pôle + à la cosse b du relais J. On soude les quatre diodes OA214 entre les cosses HT du transfo d'alimentation les cosses b du relais J et les cosses R et R' qui servent de relais sur le transformateur. R et R' sont reliées à la patte de fixation du relais A. On établit les connexions entre les deux primaires du transfo, le répartiteur de tension, le fusible, l'interrupteur et le relais A. On soude le cordon secteur entre un côté du fusible et la cosse a du

(suite page 53)



nouveautés et informations

UN MINI-OSCILLATEUR D'UNE PRECISION D'UN CENT-MILLIONIEME

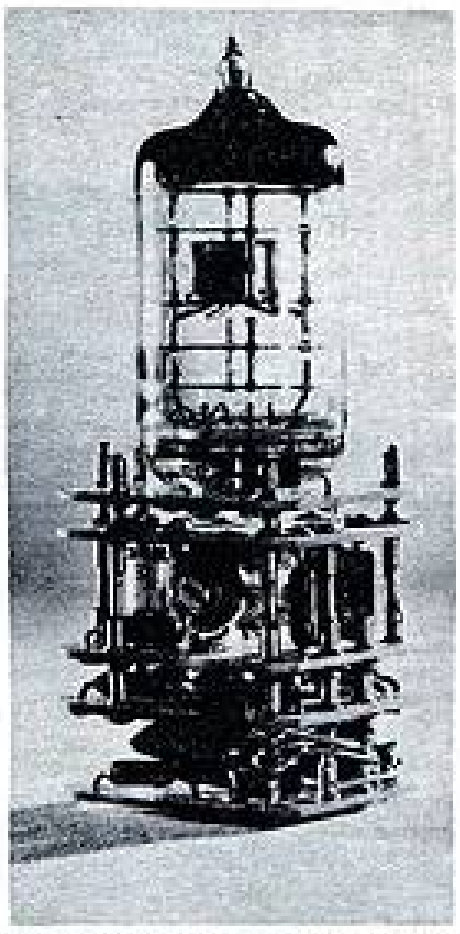
Une nouvelle technique de stabilisation de température utilisant un circuit microélectronique est représentée par une nouvelle série d'oscillateurs pilotes miniatures ayant une stabilité de courte durée, d'un cent millionième.

Ces oscillateurs ont été conçus par une société britannique et sont destinés aux appareils aérospatiaux civils et militaires ainsi qu'aux appareils récepteurs portables à dos d'homme, utilisant les méthodes de communication radiophonique les plus perfectionnées.

Le premier modèle de cette série fonctionnera à une gamme de températures allant de — 55° à + 90° C et il peut être fourni préréglé à n'importe quelle fréquence entre 10 MHz et 15 MHz.

Afin d'assurer une consommation d'énergie peu élevée, l'ensemble est conçu de façon à nécessiter un minimum de chaleur pour maintenir la température stable. On obtient cela en utilisant un quartz ayant un diamètre d'environ 4,75 mm, soudé à froid dans un boîtier de transistor, avec un microcircuit très sensible agissant comme élément chauffant. Le boîtier du transistor est lui-même placé dans une enveloppe en verre dans laquelle on a fait le vide afin d'isoler le circuit de la température à laquelle fonctionne l'équipement.

Le circuit microélectrique sert uniquement à stabiliser la température du cristal. Si le milieu ambiant se refroidit, le circuit conduit davantage et son échauffement compense le changement de la température extérieure. Il semblerait que c'est la première fois qu'on réalise une stabilisation de température de cette manière. Le circuit complet ne consomme que



500 mW dans les pires conditions (— 55° C).

Un dispositif de réglage incorporé permet de compenser le vieillissement du quartz pendant dix ans de service. Bien que la variation normale de fréquence au cours de cette période ne soit que de sept millionièmes.

Cet oscillateur, qui est monté dans un boîtier d'aluminium mesurant 76,2 × 25,4 × 25,4 mm, délivre une tension sinusoïdale de 1 volt crête-à-crête dans une charge de 50 ohms. Il fonctionne sur une tension continue de 12 volts.

RECEPTEURS SECAM : IMPORTANT CONTRAT FRANCE-URSS

Un contrat portant sur la fourniture par la France à l'URSS de 300 récepteurs SECAM de télévision en couleur a été signé récemment à Paris par M. Jurij Kislenko, vice-président de la Centrale d'achats soviétique V/O « Mashpribarintorg » et M. Sylvain Floirat, président-directeur général de la CFT — Compagnie Française de Télévision, société responsable de l'exécution du contrat.

Les récepteurs sont destinés à des besoins soviétiques prioritaires. Ce premier contrat — qui comprend en outre la fourniture d'un lot important d'appareillages de mesure, de contrôle et de maintenance — s'inscrit dans le cadre de la coopération industrielle prévue entre les deux pays pour le développement en commun du système SECAM de télévision en couleur.

L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DU CHIRURGIEN

Un nouvel analyseur de sang mis au point par une société britannique permet maintenant de contrôler continuellement le sang d'un malade, par prélèvements d'échantillons, au cours d'une grave opération par exemple. En vérifiant continuellement la teneur en oxygène et en gaz carbonique du sang, ainsi que son degré d'acidité ou d'alcalinité, on peut se rendre compte rapidement de tout changement dans l'état du malade.

L'analyseur, qui serait le seul fabriqué en Grande-Bretagne, ne nécessite qu'un échantillon de 0,3 ml de sang, facteur important lorsque le sang est prélevé sur des bébés et de petits enfants.

On peut lire directement les indications de l'analyse du sang sur un grand cadran. On n'a plus à déchiffrer de tableaux ou de graphiques. Après un amorçage initial qu'il faut effectuer une fois par jour seulement, on peut analyser un échantillon de sang frais toutes les cinq minutes.

Les trois électrodes utilisées pour l'anlyse sont placées dans un bain d'eau spécial pour les maintenir à une température constante. Un circuit transistorisé permet de garder la température de l'eau à ± 0,05° C de la température choisie, qui est général entre 35 et 40° C.

L'appareil, monté sur roues, est autonome et on peut l'utiliser n'importe où dans l'hôpital. Il comporte deux cylindres à gaz employés pour l'amorçage de l'analyseur.

UN PERFORATEUR/ VERIFICATEUR POUR LES CALCULATEURS DE LA TROISIEME GENERATION

Un perforateur/vérificateur du modèle pupitre, réalisé par une société britannique pour servir aux calculateurs de la troisième génération, comporte des circuits de commutation à transistors au silicium, montés sur broches, qui commandent toutes les fonctions du système et lui donnent une très grande sûreté de marche.

Il n'y a pas de relais et la plupart des dispositifs minuteurs électro-mécaniques qu'on rencontre normalement dans les appareils de ce genre ont été remplacés par des circuits électroniques.

Les touches sélectrices permettent d'employer le système pour « perforer », l'opérateur faisant un ruban perforé original en tapant sur le clavier les données lues sur des documents imprimés, ou pour « vérifier » ; un nouveau ruban étant obtenu, dans ce cas, après que l'opérateur ait répété les tapes sur le clavier et fait les additions ou corrections nécessaires.

Le clavier a 55 touches qui commandent la perforation à raison de 20 caractères au plus par seconde. En changeant le clavier, on peut employer des codes à cinq ou à huit trous.

Le pupitre est en bois poli et les accessoires livrables comprennent un dispositif de comptage automatique, un clavier auxiliaire à 18 touches, un clavier plus étendu à 75 touches et la possibilité de copier ruban sur ruban pour les travaux de duplication.

procédé économique pour le rivetage des cosses pour circuits imprimés

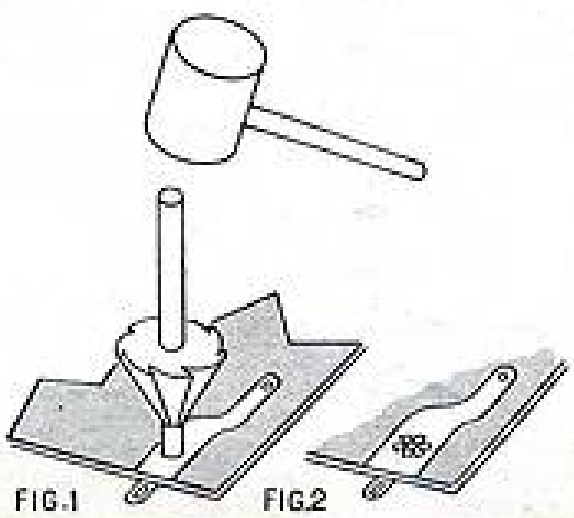


FIG.1 FIG.2

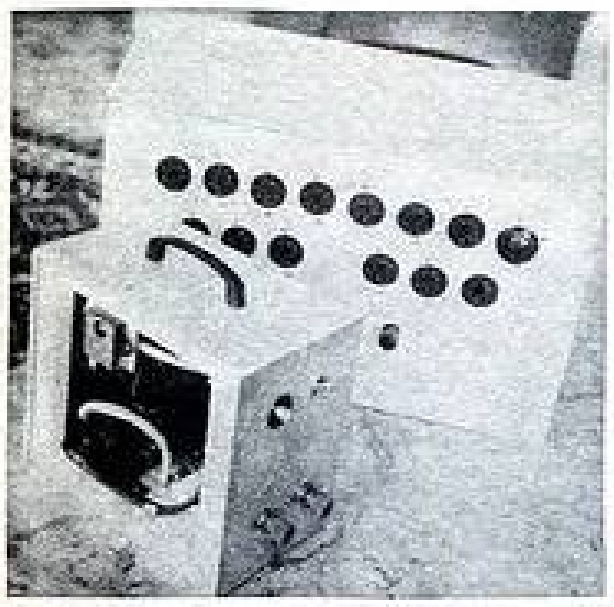
Pour la fixation de nombreux appareils électroniques, on utilise souvent des plaques de bakélite serties d'œillets ou de cosses. Si on ne possède pas de machine à poser les œillets, voici un procédé simple pour y parvenir.

Percer un trou légèrement plus grand que le diamètre de la cosse. Engager la cosse et à l'aide d'une fraise à bois et d'un maillet (voir figure 1), donner un léger coup qui découpera la base du rivet en languettes égales, finir au marteau (fig. 2).

On peut intercaler une rondelle fine ou une cosse de diamètre approprié.

On peut également souder (circuits imprimés). Une fraise à métaux donnera une découpe plus fine, parfois préférable.

Y. CAMIER.



un sémascope simplifié peut devenir un "teaching-aid" efficace et facile à construire

N° de la combinaison	lampes n° 1	2	3	4	5		Code numérique
1	O	O	O	O	O		0
2	+	O	O	O	O		1
3	O	+	O	O	O		2
4	O	O	+	O	O		3
5	O	O	O	+	O		4
6	O	O	O	O	+		5
7	+	+	O	O	O		12
8	+	O	+	O	O		13
9	+	O	O	+	O		14
10	+	O	O	O	+		15
11	O	+	+	O	O		23
12	O	+	O	+	O		24
13	O	+	O	O	+		25
14	O	O	+	+	O		34
15	O	O	+	O	+		35
16	O	O	O	+	+		45
17	+	+	+	O	O		123
18	+	+	O	+	O		124
19	+	+	O	O	+		125
20	+	O	+	+	O		134
21	+	O	+	O	+		135
22	+	O	O	+	+		145
23	O	+	+	+	O		234
24	O	+	+	O	+		235
25	O	+	O	+	+		245
26	O	O	+	+	+		345
27	+	+	+	+	O		1 234
28	+	+	+	O	+		1 235
29	+	+	O	+	+		1 245
30	+	O	+	+	+		1 345
31	O	+	+	+	+		2 345
32	+	+	+	+	+		12 345

Quest-ce qu'un sémascope ?

Supposons que vous installiez sur votre table de travail un petit voyant lumineux relié à un bouton de sonnette placé dans une autre pièce et alimenté sous une tension convenable. Dès qu'une personne appuie sur ce bouton, la lampe s'allume, mais aussi s'éteint dès qu'on cesse d'appuyer. Si vous ne regardez pas constamment le voyant, vous risquez donc de ne pas voir le signal qui vous a été transmis. En munissant cette ampoule d'une mémoire (électromagnétique, photo-électrique ou à transistors) elle restera allumée jusqu'au moment où vous interviendrez pour l'éteindre (effacement du signal gardé en mémoire). Ce circuit très simple, bouton, mémoire, lampe est le circuit de base du sémascope. Un tel circuit ne peut transmettre que deux informations : lampe éteinte ou lampe allumée.

Avec deux lampes commandées chacune par un bouton différent, on peut déjà transmettre quatre informations : A, B, C et D. L'information A : deux lampes éteintes. B : première lampe allumée et deuxième lampe éteinte, C : première lampe éteinte et deuxième lampe allumée, D : les deux lampes allumées.

Appelons poste « Central », celui où se trouve les lampes et poste « secondaire » celui où se trouve les boutons. Il est possible de relier au « central » autant de postes secondaires que l'on veut et chaque poste secondaire peut commander autant de lampes que nécessaire. Du poste central, il est donc possible de connaître le ou les postes qui ont transmis un message.

En portant le nombre d'ampoules et de boutons à cinq par poste, on peut transmettre 32 informations différentes. Le petit tableau ci-dessous donne le numéro de la combinaison, les lampes (numérotées de 1 à 5) qui s'allument (+) celles qui restent éteintes (O) et le code numérique correspondant, c'est-à-dire le nombre formé par les numéros des lampes qui s'allument.

Le sémascope utilisé comme « teaching-aid »

Les anglo-saxons groupent sous le nom « teaching-aids » tous les appareils qui peuvent aider un étudiant à apprendre ou un professeur à enseigner. Electrophones, magnétophones, projecteurs, etc. sont des « teaching-aids » déjà classiques. La tendance actuelle dite de l'enseignement programmé fait de plus en plus appel à des appareils à enseigner. Malheureusement, ces appareils sont fort coûteux et il y a un manque de programmes par suite du manque de programmeurs. Aussi la classe avec ses élèves, son tableau noir et son professeur restera-t-elle encore longtemps en honneur. Or, que fait le professeur ? Il enseigne et il interroge. Lorsqu'il enseigne toute la classe devrait normalement écouter, mais lorsqu'il interroge, il est évident qu'il ne peut interroger qu'un seul élève à la fois. C'est ici que le sémascope se révèle être un instrument diabolique, car il oblige tous les élèves à répondre simultanément. Plus question de somnoler ou de rêver. Chaque élève doit donner la bonne réponse qu'il doit faire parvenir sous forme codée au central qui se trouve devant le professeur. Celui-ci, lors d'une interrogation ne regarde donc plus la classe, mais une série d'ampoules qui doivent s'allumer. Sans entrer dans des détails pédagogiques qui n'ont pas leur place ici, disons quand même un mot des trois codes A, B et C normalement utilisés.

Code A

C'est un code à une touche. Numérotons les touches de 1 à 5.

N° 1 : Oui, toujours vrai.
N° 2 : Souvent.
N° 3 : Parfois.
N° 4 : Rarement.
N° 5 : Non, jamais, faux.

Exemple de questions : 1° Les oiseaux ont-ils quatre pattes ? Toutes les ampoules n° 5 doivent s'allumer (= faux, non).

RP n° 238

Vient de paraître !

CATALOGUE COMPLET

Pièces détachées, tubes électroniques, et semi-conducteurs Grand Public et Professionnels
Ensembles en pièces détachées

Envoi contre 2 timbres à 1,00 pour frais
Gratuit pour 50 F d'achat

Découper et nous renvoyer cette annonce

RADIO-STOCK
6, RUE TAYLOR - PARIS (10e)
TEL. NOR. 83-90 - 05-09

RAPY

2° Certains mammifères vivent-ils dans la mer ? Toutes les ampoules n° 1 doivent s'allumer (oui-vrai).

Code B

Est destiné à transmettre un chiffre de 0 à 9. On obtient le chiffre en effectuant l'addition des chiffres du code numérique : ainsi le nombre 8 se transmet en appuyant sur les touches 5 et 3 (5 + 3 = 8). Par convention, le chiffre 0 se transmet en appuyant sur les touches 1, 4 et 5 (1 + 4 + 5 = 10 et par convention 9).

Code C

Le code C est le code numérique que l'on obtient en utilisant un ou deux boutons. Il permet donc la transmission des quinze nombres suivants : 1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 23, 24, 25, 34, 35, 45.

Ce code est utilisé lorsque les élèves doivent choisir entre plusieurs réponses présentées, la seule exacte.

Dans de nombreux appareils, le choix est limité entre trois réponses (une bonne et deux mauvaises). Ce choix trop restreint augmente la possibilité d'une réponse juste due uniquement au hasard. En augmentant l'éventail des réponses fausses, cette possibilité devient très petite.

Transformation du sémascope en « teaching-aid »

Pourquoi transformer le sémascope lors de l'utilisation dans une classe ? Uniquement pour des raisons budgétaires. Equipé de toutes ses mémoires, il revient beaucoup trop cher. Heureusement que dans une classe, tous les postes secondaires sont groupés dans le même local que le central et que le professeur. Au lieu d'utiliser de simples boutons-poussoirs on utilisera des interrupteurs et ceux-ci seront remis à zéro ou au repos par les élèves sur un simple signe ou mot du professeur.

Exemple de réalisation pratique

Voici maintenant la description complète d'une installation réalisée. Cette réalisation est donnée à titre d'exemple. Chaque réalisateur devra se procurer le matériel le mieux adapté, mais aussi le moins cher possible qu'il lui sera possible de trouver dans le commerce. Exemple : j'ai eu la chance de trouver à un prix abordable des interrupteurs à « touche » genre piano. Une pression sur la touche et le courant passe, la touche restant en position basse, une autre pression sur la touche, elle remonte et le courant est coupé. Bien entendu, tout autre genre d'interrupteur peut convenir (tumbler, par exemple). A chacun donc d'adapter sa réalisation aux possibilités locales.

Description du central

Le central a été réalisé en bois (contreplaqué) aux dimensions indiquées figures n° 1, 2 et 3. La face avant a été percée de 14 × 5 trous de 12 mm, car l'appareil était destiné à fonctionner dans une classe expérimentale de 14 élèves (fig. 4). Derrière chaque trou est fixé un petit support d'ampoule. Toutes les ampoules utilisées sont des 0,1 A 7 V, ce qui permet de les alimenter par un transfo 110/220 V au primaire et 6,3 V au secondaire. La face arrière du central porte quatorze supports de lampe, deux grosses bornes rouges et deux grosses bornes noires (fig. 5).

Câblage : Un gros fil de cuivre relié à la première borne rouge fait le tour des supports de lampe. Chaque sortie d'ampoule

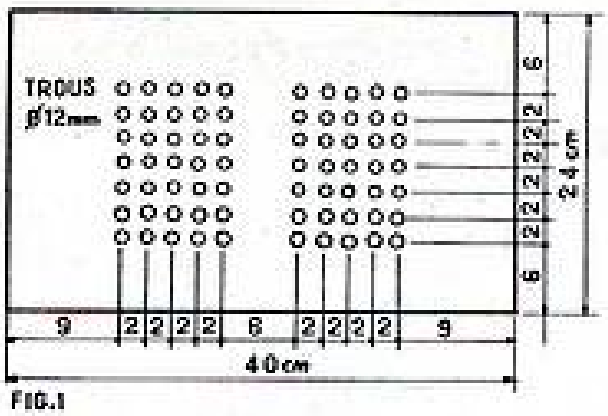


FIG.1

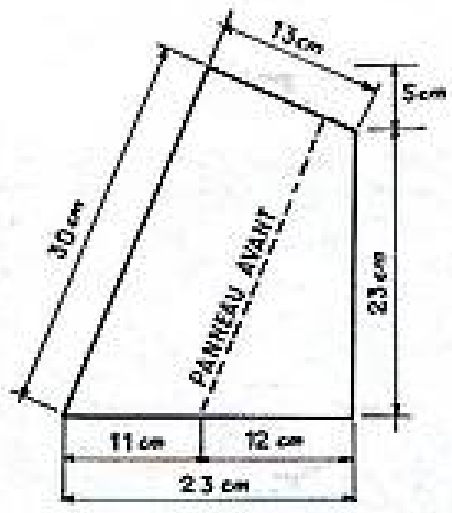


FIG.2

y est reliée par un fil ordinaire. C'est la masse du central. Les cinq entrées des cinq ampoules de la première série sont réunies au premier socket octal. Les cinq entrées des cinq ampoules de la deuxième série sont réunies au deuxième socket octal, et ainsi de suite. Une plaquette de cuivre percée de trois trous réunit la deuxième borne rouge et les deux bornes noires.

Ampoules : L'idéal est d'utiliser des petits voyants de couleur. Chaque série de cinq comporte : un voyant vert (oui) un voyant bleu, un voyant jaune, un voyant orange et un voyant rouge (non). Ces voyants étant trop cher, voici ce que j'ai fait. J'ai entouré le corps de chaque ampoule d'un morceau de toile isolante noire de façon à ce que seule l'extrémité de l'ampoule soit visible, puis j'ai passé ces extrémités au vernis gras spécial pour verre (vernis LEFRANC). Les ampoules mises en place, le central est terminé.

Une couche de peinture aluminium à l'extérieur et noire sur la face avant et la visière qui entoure celle-ci donne un aspect présentable à l'appareil.

Description d'un poste secondaire (voir fig. 6)

Un clavier à cinq touches indépendantes est monté dans une petite boîte en contreplaqué ouverte sur la face avant. Cette disposition empêche plus ou moins les voisins de « copier » le message transmis par les meilleurs élèves.

Chaque touche commande un inverseur à quatre circuits. J'ai monté cet inverseur en interrupteur de façon à ce que en posi-

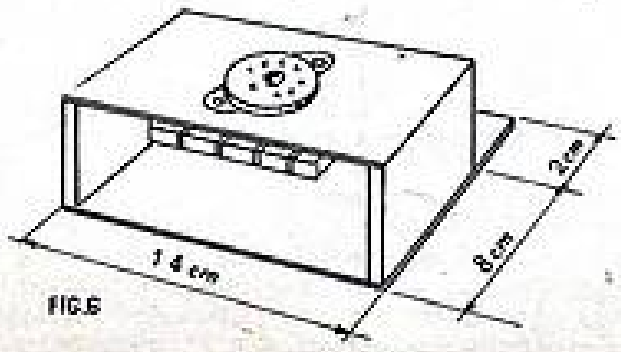


FIG.6

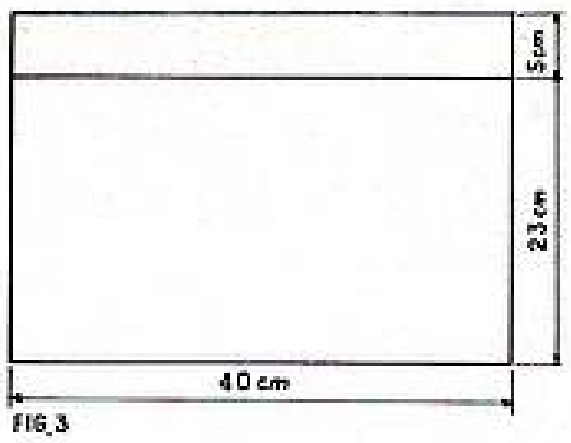


FIG.3

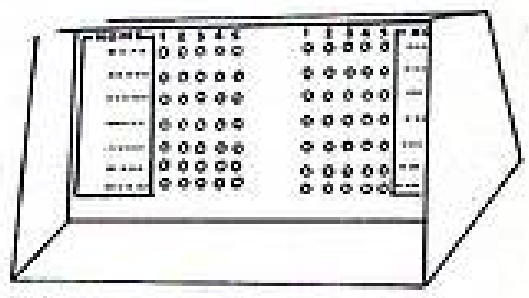


FIG.4

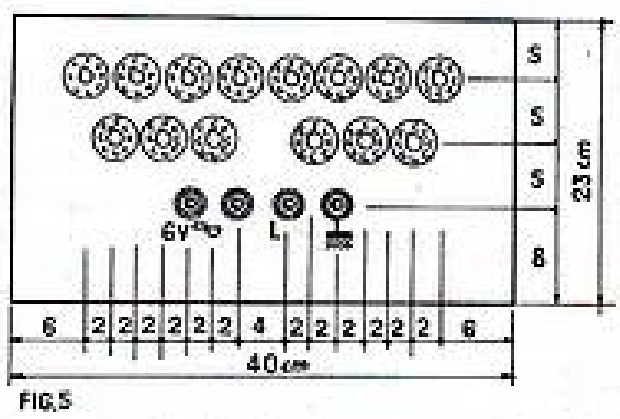


FIG.5

tion normale, le circuit soit ouvert (donc coupé). La figure 7 représente les liaisons réalisées entre le bloc inverseur et un socket octal disposé sur le dessus de la petite boîte qui cache les touches. Un peu de peinture aluminium sur la boîte et voilà un poste secondaire terminé. Il se fixe sur le banc de l'élève par une vis que l'on enfonce dans la partie arrière de la plaque du dessous qui dépasse de 2 cm à cet effet.

L'alimentation

Une seule combinaison des trois codes demande l'allumage simultané de trois ampoules par poste secondaire, soit une intensité de 0,1 A × 3 = 0,3 A. L'intensité totale que doit pouvoir fournir le secondaire 6,3 V du transfo est donc de 14 × 0,3 = 4,2 A et la puissance prise au secteur est donc de 4,2 × 6,3 = 20,16 watts, ce qui correspond à une intensité au primaire sous 110 volts de 20,16 : 110 = 0,183

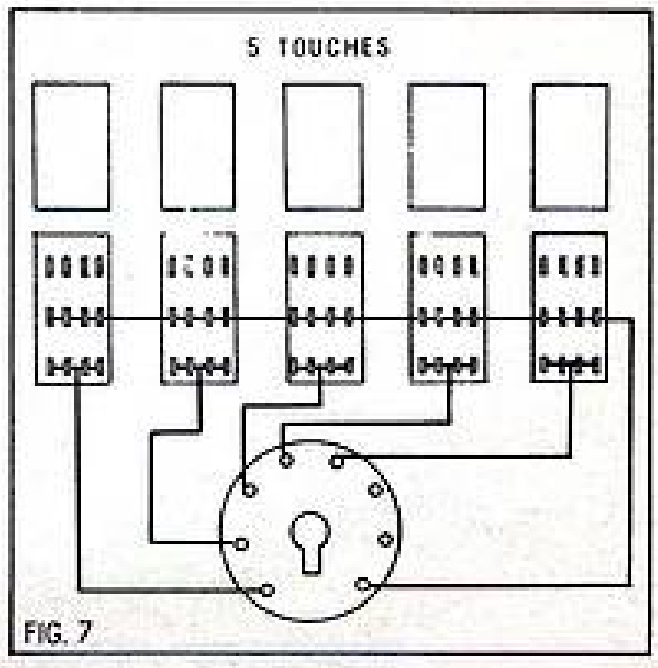


FIG. 7

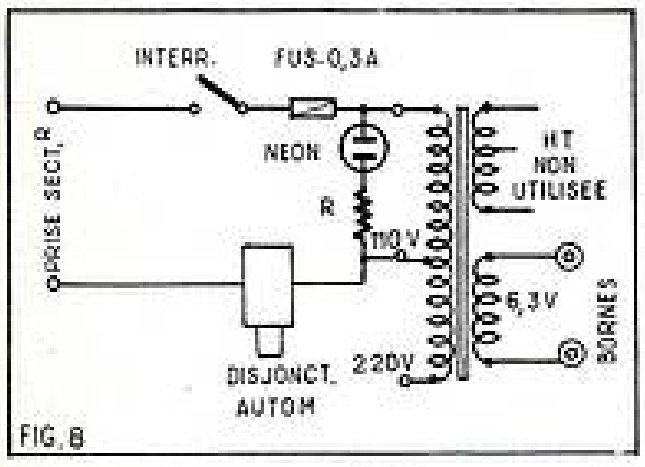


FIG. 8

A. Ce transfo est monté dans une petite caisse, (peinte en aluminium également). La face avant de cette boîte porte : 1° un interrupteur secteur ; 2° un témoin au néon ; 3° le bouton du disjoncteur automatique ; 4° deux grosses bornes rouges. Le tout est monté comme indiqué sur le schéma (fig. 8).

Câblage

On réunit l'un des fils de la prise de courant à l'interrupteur. Le deuxième fil de l'interrupteur va à un fusible 0,3 A dont l'autre extrémité est réunie à l'extrémité du primaire du transfo. Le deuxième fil de la prise de courant va à un fusible automatique (magnéto-thermique) de 0,3 A. De celui-ci, un fil va à la prise 110 ou 220 V du transfo. Entre l'entrée et la prise 110 V du transfo, j'ai monté un voyant au néon N en série avec une résistance R formée elle-même de deux résistances de 0,5 MΩ en série. Le fusible automatique peut être remplacé par un fusible ordinaire, mais comme je l'avais sous la main, je l'ai monté dans l'appareil. On réunit enfin la sortie 6,3 V du transfo aux deux grosses bornes placées sur la face avant. C'est tout pour l'alimentation.

Placement en classe

J'ai tendu quelques bouts de fil de fer (corde à linge plastifiée à âme d'acier) à 2,30 m du sol au-dessus des bornes des élèves. C'est à ces fils que seront suspendus les câbles de liaison entre central et postes secondaires. Chaque poste secondaire est réuni au central par cinq fils isolés, soudés aux extrémités dans des bouchons octals. Ce sont les fils qui alimentent les cinq ampoules. Un sixième fil est soudé dans le bouton octal s'adaptant au poste secondaire. Ce fil est réuni à un gros fil de cuivre nu qui passe au-dessus de tous les bancs. Au central, ce gros fil est réuni à la première borne noire marquée L (ligne). Les bornes du transfo d'alimentation sont réunies par de gros fils isolés

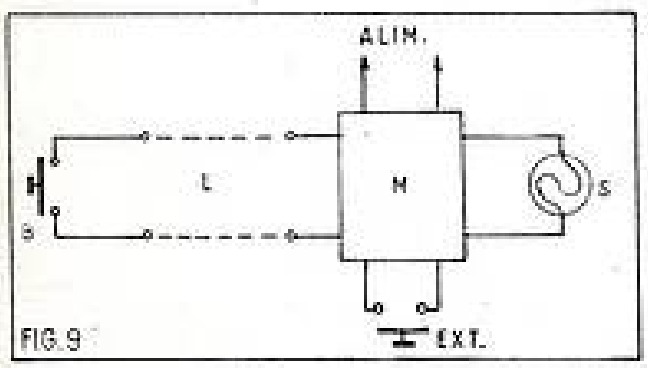


FIG. 9

aux deux bornes rouges du central. Enfin, à titre de précaution, la deuxième borne noire du central est reliée à une borne terre (tuyau d'eau, par exemple).

Le courant part d'une borne de l'alimentation, arrive à la deuxième borne rouge du central, passe par le gros fil nu aérien,

(Suite page 51)

le centre industriel de la société "HYPERELEC" à Brive-la-Gaillarde

La Société HYPERELEC a été créée le 1er janvier 1963. Elle dispose à Brive-la-Gaillarde d'un centre de production qui a été construit en 1962.

Le Centre industriel de Brive, dont les effectifs sont de l'ordre de 750 personnes, est spécialisé dans l'étude et la fabrication de deux grandes familles de produits destinés, soit aux Administrations de l'Etat (Défense nationale, Energie atomique, Télécommunications, O.R.T.F. ...), soit à l'industrie privée, et pour un très important pourcentage, à l'exportation :

— les *antennes professionnelles*,

— les *tubes électroniques professionnels* (tubes émetteurs conventionnels, tubes pour hyperfréquences, tubes pour usages industriels, tubes à rayons cathodiques pour appareils de mesure, photomultiplicateurs).

Il faut souligner que l'activité de ce centre industriel dans le domaine des tubes photomultiplicateurs est unique en Europe Occidentale. En particulier, le quart des photomultiplicateurs produits à Brive est exporté vers les Etats-Unis pour les besoins de l'industrie atomique et de l'industrie spatiale. C'est un photomultiplicateur fabriqué à Brive qui a permis de réaliser l'expérience de localisation d'un satellite à l'aide d'un rayon laser, expérience qui a eu lieu le 24 janvier 1965, à Saint-Michel-de-Provence.

Enfin, le Centre industriel de Brive collabore étroitement avec différents établissements d'enseignement : il prend une part active à la marche de l'Ecole de Maîtrise de la Corrèze et du centre associé du Conservatoire National des Arts et Métiers ; un certain nombre de ses ingénieurs professent au Lycée Technique de Brive et, dans l'enseignement supérieur, à l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Toulouse.

La Société HYPERELEC vient de conclure avec la Radiotechnique-Coprim - R.T.C., un accord aux termes duquel elle confie à cette Société la vente des tubes émetteurs et micro-ondes dont elle assurait jusqu'ici la distribution.

Grâce à cet accord qui a pris effet le 2 mai 1967, le très large éventail de composants que La Radiotechnique-Coprim - R.T.C. met à la disposition de l'industrie électronique s'est enrichi d'une nouvelle gamme de produits pour radiodiffusion, télévision, télécommunications ou applications industrielles : tubes classiques d'émission, magnétrons, klystrons, tubes à ondes progressives, tubes redresseurs haute tension, triodes pour hyperfréquences...

nos problèmes de câblage

problème n° 28

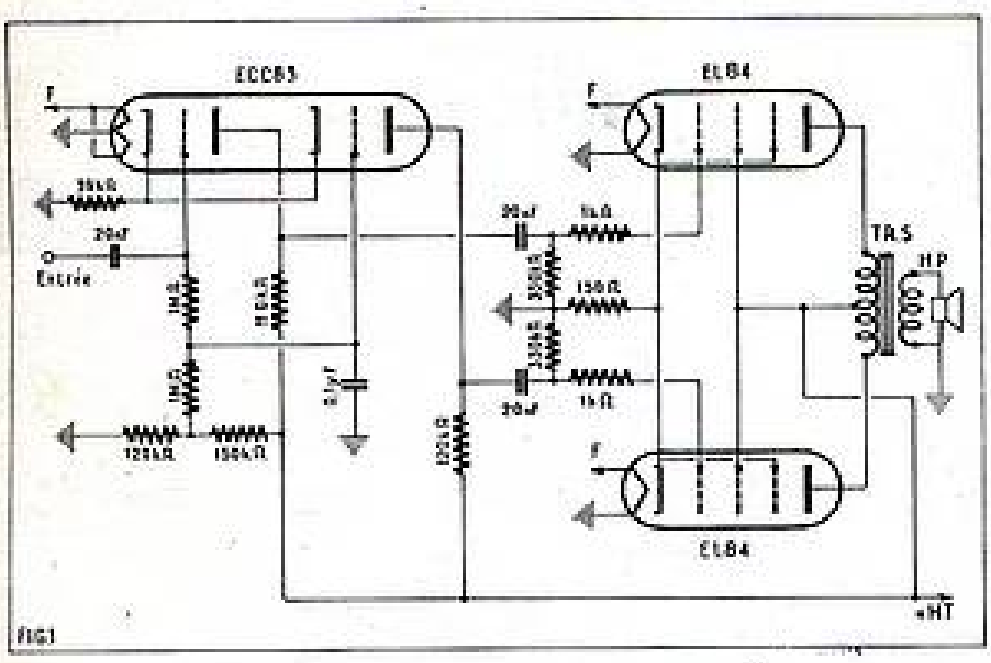


FIG1

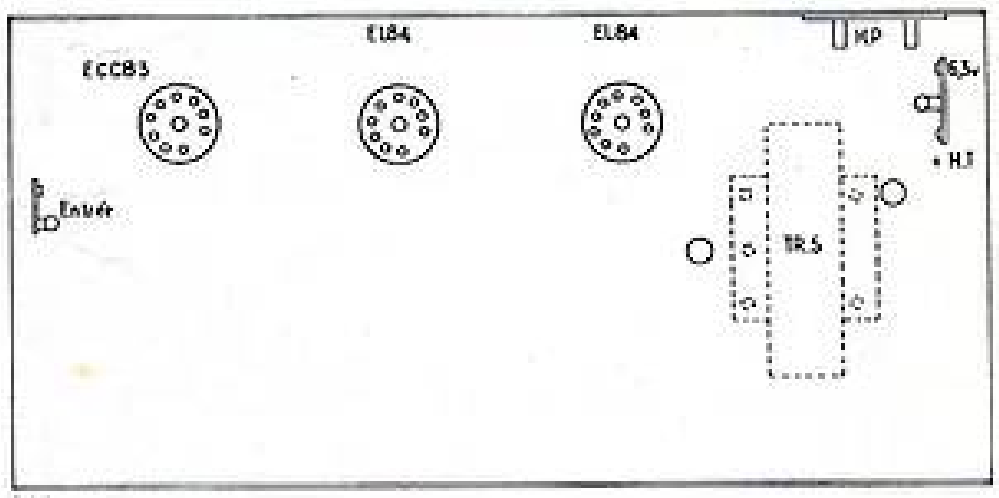


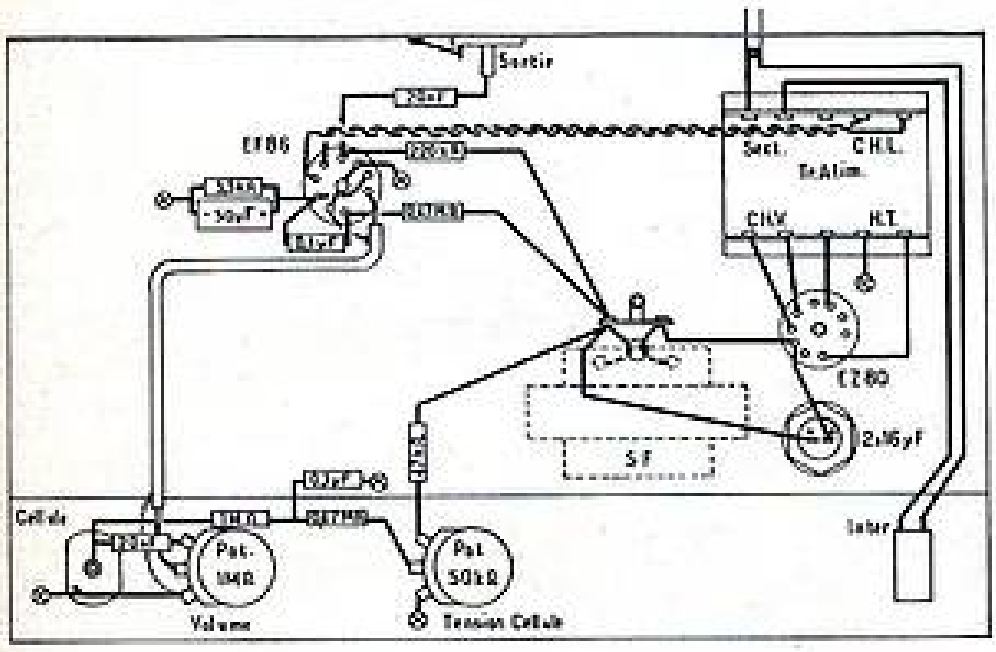
FIG.2

Le schéma de la figure 1 représente un étage push-pull classe AB attaqué par un déphaseur de Schmit utilisant une double triode ECC83.

La figure 2 indique l'implantation des principales pièces qui composent ce montage. Le problème que nous vous proposons consiste à représenter sur ce plan le câblage correspondant au schéma, tel que vous le concevez.

Ce montage étant réalisé sur un châssis métallique, les points de masse seront obtenus par soudure sur la tôle.

La solution sera publiée dans le prochain numéro.



ci-contre :

solution du problème n° 27

un sémascope simplifié

(Suite de la page 50)

descend vers chaque poste secondaire, traverse l'interrupteur fermé (ou les interrupteurs fermés) remonte par les fils isolés, arrive aux lampes du central, allume ces lampes et retourne à la première borne rouge puis à la deuxième borne de l'alimentation. Ce câblage ne présente aucune difficulté : il suffit en somme de commander 70 ampoules par 70 interrupteurs groupés en blocs de cinq.

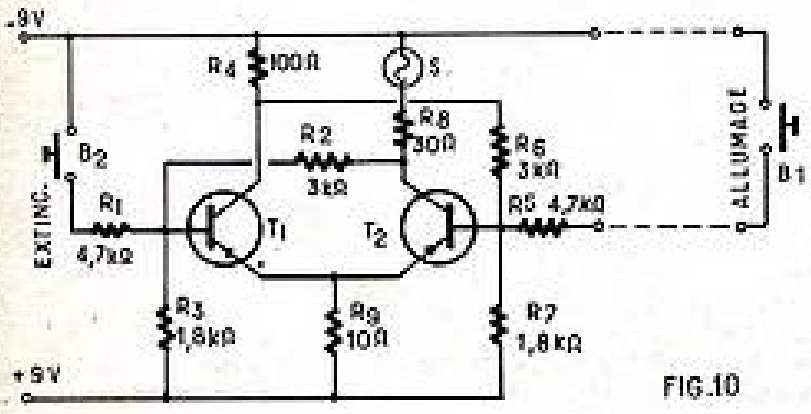


FIG.10

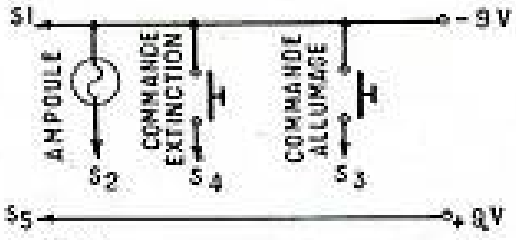


FIG.12

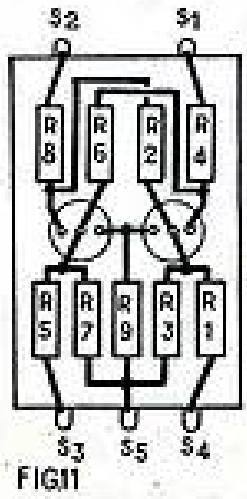


FIG11

Note complémentaire

Le système de signalisation sémascope pouvant servir à de nombreux usages, il est possible que certains lecteurs aient envie de le monter de façon complète, c'est-à-dire avec mémoire électronique. Le schéma (figure 9) montre la façon d'établir le circuit de base qui comprend : un bouton-poussoir B, une ligne L, une mémoire M, une alimentation Alim., une ampoule S et un bouton-poussoir Ext. permettant d'éteindre S.

M est la mémoire dont le schéma est donné figure 10.

C'est un flip flop tout à fait classique équipé de 2 transistors AC128, alimenté sous 9 V. En appuyant sur B, la lampe S s'allume (ampoule de 7 V 0,1 A) et reste allumée, T_1 étant devenu conducteur tandis que T_2 se bloque. En appuyant sur B_2, on débloque T_1 et on bloque T_2. L'ampoule s'éteint.

Ce petit montage peut aisément être monté sur une plaquette de bakélite de 3,5 cm × 2,5 cm (fig. 11) formant ainsi un petit module qu'il ne reste plus qu'à connecter dans le circuit à côté de l'ampoule (fig. 12).

P. FRANÇOIS.

connaissez la réglementation officielle de l'émission d'amateur et de la télécommande

notice relative aux stations de télécommande d'amateur [1]

Dispositions générales

Par station de télécommande d'amateur, on entend l'ensemble des installations radioélectriques (émetteurs et récepteurs) appartenant à un même permissionnaire, utilisées en un même lieu et destinées uniquement à guider des modèles réduits (avions, bateaux, véhicules divers) au moyen d'ondes radioélectriques.

Une station de télécommande d'amateur ne peut être détenue ou utilisée que par une personne âgée de plus de 16 ans et titulaire d'une autorisation administrative spéciale.

Toute station de télécommande d'amateur est établie, utilisée et entretenue par les soins et aux risques du permissionnaire. L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison de ces opérations.

En règle générale, les stations de télécommande d'amateur ne font pas l'objet d'un contrôle préalable avant mise en service, mais elles doivent être accessibles en tout temps aux fonctionnaires des Ministères de l'Intérieur et des P.T.T. chargés du contrôle.

Elles peuvent être déplacées sur toute l'étendue du territoire métropolitain. Le titulaire de la licence doit, toutefois, tenir l'Administration des P.T.T. au courant de tout changement de domicile.

Aucun certificat d'opérateur n'est exigé pour manœuvrer les stations de télécommande d'amateur, mais les permissionnaires peuvent avoir à faire la preuve que les stations satisfont bien aux conditions fixées. Ils doivent être à même de les modifier suivant les prescriptions qui pourraient éventuellement leur être données à cet effet.

Caractéristiques techniques

Les stations de télécommande d'amateur doivent fonctionner dans l'une des gammes de fréquences suivantes :

26,960 à 27,280 MHz
72,000 à 72,500 MHz
144,000 à 145,000 MHz
436,000 à 437,000 MHz.

La fréquence émise doit être aussi stable et aussi exempte de rayonnements non essentiels que l'état de la technique le permet pour une station de cette nature.

La puissance alimentation des stations de télécommande d'amateur est limitée à 5 (cinq) watts.

Par puissance alimentation, on entend la puissance fournie à l'anode (ou aux anodes) du tube (ou des tubes) ou au collecteur (ou aux collecteurs) du transistor (ou des transistors) de l'étage attaquant le dispositif rayonnant.

Les émetteurs et les récepteurs ne doivent être la cause d'aucune gêne pour les récepteurs voisins. En particulier les récepteurs du type super-réaction doivent être conçus et réalisés de façon à éviter tout rayonnement nuisible et comporter obligatoirement un étage séparateur entre le dispositif oscillateur et le collecteur d'ondes.

Les permissionnaires devront supporter les brouillages susceptibles de se produire du fait de l'utilisation d'autres stations radioélectriques, et notamment du fait des applications industrielles scientifiques ou médicales de l'énergie électrique utilisant la bande de fréquences comprises entre 26,960 et 27,280 MHz.

Taxes

Toute demande d'autorisation d'émission est soumise à une taxe dite « taxe de constitution de dossier ». De plus les stations de télécommande sont assujetties à une taxe annuelle de contrôle. Cette taxe de contrôle est due pour l'année entière (année civile du 1er janvier au 31 décembre) quelle que soit la date de la mise en service et la durée assignée à l'autorisation. Elle doit être acquittée dans tous les cas même s'il n'est pas fait usage de l'installation.

Autorisations

L'établissement des stations radioélectriques privées de toute nature servant à assurer l'émission, la réception ou à la fois l'émission et la réception de signaux et de correspondances est subordonné à une autorisation administrative spéciale (Code des P.T.T., article L. 89).

Les autorisations accordées ne comportent aucun privilège et ne peuvent faire obstacle à ce que des autorisations de même nature soient accordées ultérieurement à un pétitionnaire quelconque.

Elles sont délivrées sans garantie contre la gêne mutuelle qui serait la conséquence du fonctionnement simultané d'autres stations.

L'autorisation de détenir et d'utiliser une station de télécommande d'amateur est délivrée, sous forme de « Licence d'Amateur restreinte à la Télécommande », après paiement de la taxe de constitution de dossier et de la taxe de contrôle pour l'année en cours.

La licence se renouvelle d'année civile en année civile, par tacite reconduction contre paiement de la taxe annuelle de contrôle.

Les relevés de taxe sont envoyés au début de chaque année par le comptable intéressé. La taxe doit être acquittée dans le mois qui suit l'envoi du relevé. En cas de non-paiement le 1er mars, le permissionnaire est considéré comme ayant renoncé au bénéfice de la licence. Celle-ci est annulée.

Annulations - Résiliations

Les licences d'amateur restreintes à la télécommande sont accordées à titre précaire. Elles peuvent être retirées à tout moment sans justification ni indemnité. Il en est notamment ainsi — sans préjudice des poursuites judiciaires — si la station est utilisée pour transmettre ou recevoir des correspondances ou si elle apporte un trouble quelconque au fonctionnement des radiocommunications des services publics.

Outre le cas de retrait par l'autorité administrative, une autorisation peut être annulée sur demande du titulaire ou d'office si la taxe réglementaire n'a pas été acquittée avant le 1er mars de chaque année suivant l'année au cours de laquelle la licence a été délivrée.

Dans tous les cas, le titulaire de la licence annulée doit retourner la licence devenue sans objet au service qui l'a délivrée. Il doit en outre remplir et signer un engagement de non-utilisation s'il conserve sa station.

Cessions - Transferts

Les licences d'amateur restreintes à la télécommande ne peuvent être transférées à des tiers.

Toute cession, même gratuite, d'une station de télécommande d'amateur doit être déclarée sans retard au service chargé de la délivrance des licences. Le cédant doit s'assurer de l'identité du cessionnaire et faire mention de celle-ci dans sa déclaration.

Dispositions pénales

Code des P.T.T. Article L. 39 :

Quiconque transmet, sans autorisation, des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide d'appareil de télécommunications, soit par tout autre moyen, est puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 3.600 à 36.000 F.

En cas de condamnation, le ministre des Postes et Télécommunications peut ordonner la destruction des installations ou moyens de transmission.

Les dispositions du présent article sont applicables aux infractions commises en matière d'émission et de réception des signaux radioélectriques et de toute nature.

Article L. 42 :

Toute personne qui, sans l'autorisation de l'expéditeur ou du destinataire, *divulgue*, *publie* ou *utilise* le contenu des correspondances transmises par la voie radioélectrique ou *révèle* leur existence est punie des peines portées à l'article 378 du Code pénal.

(1) *Voir le précédent numéro.*

TRANSPORT-PRESSE S.P.E. 43, rue de Dunkerque, Paris (10e) - Dépôt légal n° 201, 3e trimestre 1967 - S.P.I., 2 bis impasse du Mont-Tonnerre, Paris (15e)
Mensuel paraissant le 1er de chaque mois
Le directeur de la publication : M. Raymond SCHALIT

(Suite de la page 11)

1. - Sur la plaquette du dynamotor l'indication « INT » signifie qu'en fonctionnement intermittent il peut délivrer une HT continue de 540 volts sous 250 millis, en consommant 7 ampères sous 28 volts. Par contre l'indication « CONT » signifie qu'en fonctionnement ininterrompue on peut en obtenir une HT supérieure, mais sous un débit moindre.

2. - La haute tension fournie par le dynamotor n'a pas besoin d'autre filtrage que celui se trouvant dans l'appareil.

Par contre vous allez vous trouver devant un sérieux problème de filtrage si vous alimentez le dynamotor en basse tension à partir du secteur. Le système de filtrage auquel vous avez pensé est évidemment le seul possible et correct en théorie.

Seulement il n'est pas question de mettre une self de filtrage comme vous l'avez prévue. En effet ,sous un tel débit il faudrait que sa puissance soit infime (moins d'un ohm). Une telle self, en très gros fil pour ne pas amener une chute de tension prohibitive et, malgré tout, d'un grand nombre de spires pour avoir une inductance suffisante, serait un véritable monstre et, est d'ailleurs introuvable. Mieux vaut ne pas mettre de self et forcer sur la capacité du condensateur de filtrage qui devrait faire plusieurs milliers de microfarads.

Sous un débit inférieur un tel système serait satisfaisant mais sous 8 ampères il est à craindre que le ronflement subsiste.

Il faudrait aussi prévoir des prises sur le secondaire du transformateur pour pouvoir régler la tension redressée.

Il est évidemment tentant de vouloir utiliser le dynamotor que vous avez. Cependant si vous considérez le prix élevé du transfo et du redresseur, cela pour un résultat douteux, le système n'est pas recommandable.

● M..., Nantes.

Comment utiliser des supports de transistors ?

Pour utiliser les supports de transistors qui vous ont été fournis, il faut les introduire dans des trous rectangulaires pratiqués sur le châssis. La petite pièce métallique découpée qui les accompagne sert de griffe de fixation.

Les lamelles qui sortent de ces supports servent à leur raccordement avec les circuits dans lesquels les transistors sont employés.

On peut également souder ces lamelles sur les cosses d'un relais qui assure en même temps la fixation des supports.

On coupe ensuite les fils des transistors à 1 ou 2 cm de longueur et on les introduit, en respectant le brochage, dans les trous de la partie supérieure du support.

Le trou du milieu correspond à la base, celui le plus rapproché à l'émetteur et le troisième (le plus éloigné) au collecteur.

amplificateur Hi-Fi à lampes

(suite de la page 46)

relais A. Entre l'autre côté du fusible et le châssis, on soude un 47 nF. On soude une 10 000 ohms 1 W entre e du relais E et a du relais G. On dispose une 470 000 ohms entre a du relais G et a du relais B. On soude une 47 000 ohms et un 25 µF entre a du relais B et le châssis. On connecte le curseur du potentiomètre de 120 ohms à la cosse a du relais B.

Pour terminer, on fixe la plaque de blindage prévue derrière la face avant et on recouvre les lampes ECC83 et ECC82 par leur blindage. Après vérification du câblage, on procède à un essai, qui doit être concluant si cet appareil a été réalisé conformément à cette description, on peut alors mettre en place le fond métallique et le capot de protection.

A. BARAT

● A..., La Feuillouse.

Possède un récepteur à transistors qui lui permet de recevoir en GO la station Europe N° 1 à pleine puissance. Par contre, sur Paris Inter qui se trouve à proximité sur le cadran, cette puissance diminue d'au moins 80 %.

La puissance de réception d'une station ne dépend pas uniquement du récepteur mais également de l'émetteur. Peut-être que les conditions locales de réception de votre lieu de résidence sont-elles plus favorables à « Europe N° 1 » qu'à « Paris Inter ».

Si ce n'est pas le cas il faudrait revoir l'alignement des circuits accord et oscillateur en vous aidant d'une hétérodyne. Vous pouvez également essayer le remplacement du transistor changeur de fréquence.

● L..., La Commanderie.

Ayant réalisé l'enseigne électronique du numéro 231 qui fonctionne très bien, voudrait remplacer les ampoules 1,5 V - 0,1 A par des ampoules de 1,25 V - 0,25 A.

Vous pouvez remplacer les ampoules 1,5 V-0,1 A par des 1,25 - 0,1 A, moyennant les modifications suivantes :

1° Munir les trois transistors 2SB 202 (ou OC 74) d'ailettes de refroidissement. Ces dernières sont montées à leur tour sur une plaquette de refroidissement en aluminium ou en cuivre ayant des dimensions au moins aussi grandes que le montage.

2° Réduire la tension d'alimentation vers les 5 V - 5,5 V.

3° Si les ampoules ne s'allument pas suffisamment (intensité inférieure à 0,25 A) il faut diminuer R10, R 11 et R12, par exemple de 2,2 K ohms à 1,5 K ohms, sans descendre en-dessous de 1 K ohm.

● G..., Vierzon.

Ayant réalisé l'amplificateur de guitare décrit dans le n° 197 constate les anomalies suivantes :

— Sifflement très aigu lorsque le potentiomètre « Aigues » est poussé au-delà de la mi-course,

— Fort ronflement lorsqu'il pousse le potentiomètre « Graves ».

Les défauts que vous constatez pour le réglage des aigues et des graves proviennent, à notre avis, d'une même cause : une instabilité de l'amplificateur.

Bien entendu, nous supposons que l'amplificateur a été réalisé exactement selon la description.

Cet accrochage peut être dû au circuit de contre-réaction. Vérifiez si sa suppression ne fait pas rentrer tout dans l'ordre. Essayez d'augmenter le condensateur de 220 pF qui shunte la 10 KΩ du circuit de CR. Essayez également de réduire la valeur de la 10 KΩ pour augmenter le taux de contre-réaction.

● P..., Janville.

Voudrait quelques précisions sur les bobinages utilisés sur le récepteur à double changement de fréquence décrit dans le n° 233.

1° Il ne s'agit pas de transfos MF 1700 Kcls.

S1 et S2 forment le bobinage d'entrée de la penthode de la lampe 6U8, ce genre de bobinage est souvent appelé « bobine d'antenne » et peut être fait par l'amateur lui-même (voir page 21 du n° 233 R.-P., troisième colonne).

S1 comporte 40 spires jointives et S2 est bobinée sur le même mandrin à 1 cm environ de S1 et comporte 115 spires jointives.

2° S3 et S4 forment le bobinage oscillateur de la triode de la 6U8.

S3 comporte 85 tours jointifs - S3 35 tours jointifs et est bobinée sur S4 du côté masse.

N.B. — Les bobinages S1-S2 et S3-S4 peuvent être acquis dans le commerce ou être remplacés par un bloc PO-GO.

● R..., Garennes-Colombes.

Ayant établi les plans de deux antennes 1re chaîne, une pour le canal F4 et l'autre pour le canal F8A, d'après les données contenues dans la Sélection « La pratique des Antennes de Télévision », trouve les dimensions de celle pour le canal F4 fort encombrantes. Voudrait donc savoir s'il n'a commis aucune erreur.

Votre calcul est correct mais attention : la construction mécanique d'une antenne de dimensions aussi grandes est délicate pour un amateur, le prix de revient du matériel dépassera celui d'une antenne du commerce (environ 80 F) et vous n'avez pas la possibilité d'effectuer la mise au point ne possédant pas les appareils de mesure nécessaires.

Adoptez par exemple l'antenne Portenseigne - 3 éléments type 110 03 04 ou la 4 éléments très longue type 110 04 04.

● C..., Alès.

Ayant décidé de réaliser un récepteur pour bandes décamétriques à transistors la partie HF câblée sur un rotacteur de télévision lui occasionne des déboires.

Après avoir décrit les essais et mesures auxquels il a procédés, demande ce qu'il y aurait lieu de faire pour obtenir un fonctionnement satisfaisant.

1° Votre supposition est correcte, un maximum de tension correspond bien au réglage d'accord.

2° D'après de rapides calculs, votre transistor semble mal polarisé. Celui-ci est bloqué et ne débite pas. Voyez à ce sujet l'article paru dans le n° 230 de R.-P.

Le schéma quoique particulier est correct.

3° Mettez une SFD 106 en parallèle sur le bobinage d'accord, la protection sera ainsi suffisante.

● Q..., Versailles.

Etant en possession d'un schéma de radiogoniomètre voudrait connaître les caractéristiques du cadre afin de le réaliser lui-même.

Un cadre ferrite serait évidemment une solution commode mais nous craignons que la qualité du ferroxcube utilisé pour les cadres PO-GO ne permette pas de descendre aux fréquences citées dans votre lettre.

Nous vous conseillons d'adopter une forme circulaire de 30 cm de ∅. Avec 12 tours ce cadre couvrira approximativement la gamme de 1 à 400 Kcls.

Pour confectionner l'enroulement utilisez du fil émaillé de 7/10. Ce cadre doit être blindé, pour cela vous introduisez l'enroulement dans une boucle confectionnée avec du tube de cuivre de 1 cm de ∅. De manière à ne pas constituer une spire en court-circuit cette boucle ne devra pas être fermée mais coupée comme il est indiqué en pointillé sur votre schéma.

L'antenne devra être placée verticalement dans l'axe de symétrie du cadre. Sa longueur sera déterminée expérimentalement.

● R..., Albertville.

Désire réaliser une liaison radiophonique entre un planeur et son avion remorqueur à l'aide d'émetteurs-récepteurs sans commutation. Afin de permettre une émission très directionnelle voudrait trafiquer sur ondes décimétriques.

Votre problème n'a pas encore été résolu, surtout en ce qui concerne la commutation automatique qui entraînerait une consommation d'énergie assez grande incompatible avec la légèreté du planeur. Pour faire la commutation vous pouvez utiliser un poussoir sur le manche, comme cela se fait dans la plupart des cas.

Pour les antennes du planeur, celles-ci pourraient être remplacées par du papier métallique collé sur ou sous les ailes. Quant au remorqueur qui risque d'avoir plus de parties métalliques, pourquoi ne pas les tendres entre le milieu des ailes et l'arrière de l'avion ?

Pour le casque et le micro, il existe des émetteurs-récepteurs qui possèdent des prises antennes, prises micros et des casques, il suffit d'adapter le modèle désiré.

Si vous conservez le système alternatif une seule antenne suffit.

Une marque de Walkie-Talkie possède tous ces perfectionnements : Telecon.

Abandonnez votre idée d'onde centimétrique trop onéreuse.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10e) — 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.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

E. Aisberg et J.-P. Doury. — *La Télévision en couleurs ! C'est presque simple !* La couleur phénomène physique et physiologique, colorimétrie. Emission et réception dans les systèmes NTSC, PAL, SECAM. 136 pages format 18 × 23. 80 figures, 7 pages illustrées en couleurs, dessin marginaux, 1967, 300 g. ..... F 21,00

R. Aschen et J. Jeannet. — *Pratique de la télévision en couleurs.* 249 pages, 148 figures, 550 g ..... F 25,00

R. Besson. — *Schémas d'amplificateurs basse fréquence à tubes.* 4e édition entièrement nouvelle 1967. 64 pages, format 21 × 27 cm. 250 g ..... F 13,50

Jean Brun. — *Dictionnaire de la Radio.* — Un volume relié, format 14,5 × 21, 544 pages 850 g ..... F 48,00

Paul Brenié. — *Pratique et théorie de la T.S.F.* 16e édition refondue et modernisée par Roger-A. Raffin. 1965. Un volume relié format 16 × 24, 912 pages, plus de 600 schémas, 1.200 g. ..... F 65,00

Lucien Chrétien. — *Théorie et pratique de la radioélectricité.* 1 730 pages en un seul volume relié pleine toile - Réimpression 1966 complétée de nouveaux schémas, 1.800 g. ..... F 52,00

R. Masscho. — *Manuel technique du magnétophone.* Fonctionnement. Perfectionnements. Schémas et divers. Maintenance. 320 pages, format 16 × 24, 237 figures, 1966 550 g ..... F 33,00

G. Matoré. — *Cours élémentaire d'électronique.* Transistors, tubes, composants, applications 260 pages 16 × 24, 227 figures, 1966, 550 g ..... F 27,00

J. Trémolières. — *Electronique et Médecine.* Toutes les connaissances médicales indispensables à l'électronicien spécialisé en matériel médical. Toutes les connaissances électroniques indispensables au médecin qui utilise ces matériels. 296 pages, format 15,5 × 24 cm. 235 figures, et la liste des principaux fabricants ainsi que les types d'appareils qu'ils proposent, 1967, 600 g ..... F 39,00

E. Aisberg. *La Télévision ? Mais c'est très simple !.* — 8e édition revue et complétée 1966, 168 pages, 146 figures, dessins marginaux, 300 g..... F 7,50

R. Besson. *Téléviseurs à transistors.* — — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 244 pages, 1965, 500 g. Prix ..... F 27,00

R. Beaulé et R. Piat. *Les antennes.* — Télévision. Modulation de fréquence. Cadres antiparasites. Mesures d'impédance. Lignes de transmissions. Feeders et câbles. Antennes diverses. Emission-réception, 342 pages, 5e édition, 1965, 550 g ..... F 20,00

R. Beaulé. *Comment construire baffles et enceintes acoustiques.* — Broché, 88 pages, 45 figures, 250 g . F 12,00

Jean Brun. *La lecture au son et la transmission morse rendues faciles.* — Un volume broché, 116 pages, format 14,5 × 21, 1965, 300 g ..... F 12,00

R. Deschepper et C. Dartevelle. *Le magnétophone et ses utilisations.* — 84 pages, 56 figures, 1965, 200 g F 9,00

W.-L. Everitt. *Cours fondamental de radio et d'électronique.* — 672 pages, 2e édition, 1965, 1 k 100 .... F 45,00

F. Juster. *Pratique des Téléviseurs à Transistors.* — Un volume relié pleine toile, format 25 × 16 cm, de 548 pages et 352 figures et abaques. 1 kg. ..... F 58,00

Kit'Antenne. *Pour réaliser antennes TV et FM, règle automatique ondo calcul.* — 50 gr. ..... F 12,00

A.V.J. Martin. *Télévision pratique, T. II. Mise au point et dépannage.* — Alignement et diagnostic des défauts étage par étage, dépannage par l'image. 3 édition 1966, 324 pages, 500 g. Prix ..... F 21,00

G. Montuschi et A. Prizzi. *Radiotelefoni a transistor.* — Emetteurs-récepteurs à transistors, des plus simples aux plus complexes, avec, pour chaque emploi et portée, étalonnages et antennes. Un recueil de 128 pages avec 114 figures (texte en Italien) accompagné d'une brochure de 64 pages (traduction en Français). Ensemble, 400 g ..F 15,00

G. Raymond. *Nouveau manuel pratique de télévision.* — Généralités. Notions sur les émetteurs et sur les récepteurs de TV. Propriétés des tubes. F.I. Circuits. Amplifications H.F. Vidéo. Détection. Le tube à rayons cathodiques. Séparation des signaux. Quelques notions d'optique électronique. Générateur. Amplificateurs de balayage. La partie alimentation des téléviseurs. Schéma complet d'un téléviseur. Dispositifs divers. La réception des UHF. Un volume format 20×27, 308 pages, 3e édition, 950 g. ..... F 48,00

W. Schaff et M. Cormier. *La TV en couleurs.* — Volume I. Le système « SECAM ». 142 pages, 95 figures, 2e édition 1967, 350 g..... F 16,00

H. Schreiber. *Guide mondial des transistors.* — Caractéristiques, équivalences et fonctions. 144 pages, format 21 × 13, 4e édition 1967 entièrement nouvelle, 250 g. ..... F 16,50

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 aux indications suivantes : *France et Union Française :* jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1 000 g 1,70 F ; de 1 000 à 1 500 g 2,30 F ; de 1 500 à 2 000 g 2,90 F ; de 2 000 à 2 500 g 3,50 F ; de 2 500 à 3 000 g à 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — *Etranger :* 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 2,00 F par envoi. — Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

radio/plans

SPÉCIAL SURPLUS

voici le sommaire détaillé

Introduction au Q Fiver

Les command sets américains : BC 453 - BC 454 BC 455

Pratique du Q 5er

Conversion des command sets et multiples idées

Anatomie des command sets

Comment rendre sélectifs et sensibles BC 454 et BC 455

Application d'un montage à double triode à la conversion de U.K.W.

Liaison convertisseur récepteur

Tuning unit APR4

Le V.F.O. hétérodyne

Récepteur allemand U.K.W.

Emetteur 10 W.S. accouplé à l' U.K.W

W.S. 18 émetteur récepteur pour courtes distances

Quelques précisions sur R.1355 - BC 454

Avec les quartz des surplus la précision est à la portée de l'amateur

Perfectionnons le convertisseur à quartz

Table de conversion et quelques conseils

B.F.O. à quartz F.T. 241 pour la SSB

Convertisseur à quartz fonctionnant sur piles

Filtres MF à quartz

Convertisseurs RF 24 - RF 25 - RF 26 - RF 27

Le R 114 convertisseur à quartz pour le 146 MHz

BC 312 sur secteur et BC 342 sont identiques

Le walkie-talkie WS-38

Le Wireless set 58 canadien

Examinons en détail le WS 58

Utilisation des redresseurs au silicium

Le WS 19 britannique ou B 19 américain

Le FUG 10 reconditionné

Modulateur et accessoires du FUG-10

Le récepteur FUG-10 ondes moyennes

Deux méthodes pour la transformation du R 1355 en récepteur F.M

A l'attention des possesseurs du BC 453 - 454 - 455

Le BC 728 renferme un matériel hors pair

Etude complète du EZ 6, radio compas automatique

Convertisseur à cristal pour recevoir GO et OC avec les commands sets

Le R-61 ou RR-3

Introduction aux « Command transmitters »

Le H.R.O., ancêtre des récepteurs modernes

Le BC 499 B, double changeur de fréquence

Le récepteur anglais CR.100

Le RM-45, surplus idéal

Convertisseurs à quartz pour le RM-45 et le R-61

Retour sur le RM-45

Le R-107, super à huit tubes

Le Wavemeter class D n° 1

Un VFO stable comme le roc

Le S.S.B. et ses avantages

Le détecteur de produit

Super-ensemble pour la réception de la S.S.B. sur 20 mètres

Encore un convertisseur à quartz

Les Tuning Units des BC 475 et 191

Le BC 1206, récepteur surplus original

Comment tirer parti du BC 1206 M

Les récepteurs BC 348 et BC 224

Améliorations au BC 348

Les convertisseurs O.C. et V.H.F. du R-1355

LES SCHÉMAS DÉTAILLÉS DE

30 RÉCEPTEURS OU ÉMETTEURS U. S., anglais, allemands

156 pages — en vente partout : **8 francs**

52

OUVERT EN AOUT

TECHNIQUE SERVICE
FERME LE LUNDI

NATION
9, rue JAUCOURT
PARIS (12e)
Tél. : 343-14-28
344-70-02
M° : Nation (sortie Dorian)
C.C.P. 5643 45 Paris

REGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 8-67 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

CADNICKEL

NOUVEAUX ACCUS ETANCHES AU C.N.
qui remplacent les piles de mêmes formes et dimensions.

TYPE CR1 - Remplace les piles AA - BA58 - AC1 - R6 Veber - Naval - 233. **PRIX T.T.C.** **14,60**
TYPE CR2 - Remplace les piles C - BA42 - R14 - MT1 - BABIX - ESCAL - 235. **PRIX T.T.C.** **19,40**
TYPE CR3 - Remplace les piles D - BA30 - R20 - RTB - RGT - Export - Marin 212. **PRIX T.T.C.** **19,70**
Sont aussi disponibles les nouveaux équipements pour signalisation routière, plongée sous-marine, chantiers souterrains, égoutiers, spéléologie, etc.
Nouvelle documentation spéciale contre 2,10 en T.-P.
REMISE AUX REVENDEURS

3 POSTES A TRANSISTORS 140 F franco
EN ORDRE DE MARCHE
Alimentation : 1 pile de 4,5 V
H.-P. de 66 mm **PRESENTATION TRES LUXUEUSE**
Dimensions : 175 x 95 x 40 mm
Les 12 ..... **510 F** franco
Les 44 ..... **1.720 F** franco

MINI LAMPE AU CADMIUM
Spéciale pour voitures
SANS PILE - INUSABLE

- S'accroche partout par socle magnétique.
- **Ses accumulateurs au cadmium nickel « CADNIKEL » se rechargent quand on l'éclaire.**

Dim. 37x37x48 mm
Poids : 70 g.
(Voir « Auto-Journal » du 30-3-67)
PRIX 39 F + expédition 4 F

100 RESISTANCES ASSORTIES dans les valeurs les plus courantes. Présentées dans un coffret bois avec code des couleurs. **Envoi franco contre 9,50 F en timbres français.**
OFFRE EXCEPTIONNELLE

AUTO-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110

40 W	11,00	150 W	20,00
80 W	14,00	250 W	29,00
100 W	16,00	+ Port : 6,00	

350 W	33,00 + Port :	8,00
500 W	40,00 + Port :	10,00
750 W	52,00 + Port :	10,00
1 000 W	65,00 + Port :	10,00
1 500 W	94,00 + Port :	15,00
2 000 W	132,00 + Port :	15,00

46 F EMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Réception sur n'importe quel poste de radio. Complet en pièces détachées avec micro. Livré avec notice et plans + 6 F de port.

49 F SABAKI POCKET EN PIECES DETACHEES
PO-GO. Cadre. Livré avec notice, schémas, plans.
L'ensemble de pièces dét. **49,00**
Pile et coupleurs **3,00**
Expédition **6,00**

LE MOINS CHER 2 CHAINES 890 F Compt. + port 35 F
Téléviseur portatif 819/625 l écran de 28 cm Ant. 75 Ω Prises VHF, UHF. Alimentation 110/220 V. Batt. 12 V ou piles

CREDIT
- Dimensions : 32 x 25 x 25 cm.
- Poids de l'appareil : 8,8 kg env.

MODELE GRAND LUXE .. **990 F**
Prix spécial comptant + 35 F de port

DERNIERE MINUTE !
FLASH
ELECTRONIQUE PHOTO
Modèle piles et secteur : **135 F**
Modèle accus Cadnickel et secteur **165F**
(ajouter 6 F de port)

57 F SIGNAL TRACER A TRANSISTORS. L'ensemble - Coffret complet comprend : le coffret en tôle émaillée gris givré, face avant en matière plastique moulée, contacteur, plaques avant et de côté gravées, potentiomètre, plans, schémas de câblage et fascicule d'emploi pour le dépannage (+ 6 F d'expédition).

58 F MONTEZ VOUS-MEMES CE LAMPEMETRE en utilisant notre coffret. 250 x 145 x 40 mm. Fourni avec tous les connecteurs et supports de lampes, plans et schémas de câblage (+ port 6 F).

60 F CHARGEUR AUTOMATIQUE pour tous véhicules, 5 A-6 V et 2,5 A-12 V. Secteur 110/220 V. **Prix spécial** - + port 8 F

66 F « STUDIOR ». Le seul montage sans soudure. **Poste de poche PO-GO** cadre. Se monte avec un tournevis. Livré avec notice, schémas, plans.
L'ensemble en pièces détachées, pile comprise. Prix **50,00**
Jeu de transistors et diodes. **16,00**
(Frais d'expédition : 6 F)

69 F COLIS PUBLICITAIRE « CONSTRUCTEUR » 516 ARTICLES. Prix franco.
Liste détaillée sur demande

77 F PROGRAMMEUR 110/220 V. Pendule électrique avec mise en route autom. de tous appareils. Complet avec cordon et prise. Puissance de coupure 2 200 W. Garantie 1 an. (+ port 6 F).

78 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI à transistors. Montage professionnel. Possibilité de brancher de « à 6 H.-P.. Complet en pièces détachées. (+ port 6 F).

92 F AMPLI DE PUISSANCE MODELE 12 V SUR PILES convient pour toute sonorisation. **Comme ampli de voiture EXTRA-PLAT.** Présentation en mallette.
Dim. : 30 x 24 x 10 cm - Port + 6 F.

98 F COLIS PUBLICITAIRE « DEPANNEUR »
418 ARTICLES DONT 1 CONTROLEUR UNIVERSEL. Prix franco.
Liste détaillée sur demande

105 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TELE 200 VA. Entrées 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé. Prix spécial + port 15 F.

142 F TALKIE - WALKIE bande des 27 Mc/s, 3 transistors, antenne télesc. Portée de 400 m à 5 km suivant terrain et météo.
La paire + port 6 F

395 F MAGNETOPHONE «Radiola» MINI K7 A TRANSISTORS
Prix spécial + port 15 F

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉS

CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMICONDUCTEURS, de Maurice Cormier. — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1° les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ; 2° les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins ; 3° les variateurs de vitesse ; 4° les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. - Ce volume très complet, permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes.
Un volume broché format 14,5 x 21, 88 pages, 38 figures. **PRIX** **10,00**

ELECTRONIQUE - TRAVAUX PRATIQUES, FASCICULE IV, par M. Mounic, P. Monfort, J. Ricard. — Transistor unijonction - Thyristor - Amplificateur à liaison directe - Transistor : préamplificateur à grande impédance d'entrée - Multivibrateur bistable - Multivibrateur monostable - Bascule de Schmitt - Oscillateur à réseau déphaseur - Oscillateur Colpitts - Alimentation stabilisée - Circuits logiques **PRIX** **10,60**

TELEVISION EN COULEURS, SCHEMAS DE BASE DES RECEPTEURS N.T.S.C. ET S.E.C.A.M., par R. Hurth. — Notions de colorimétrie - Récepteurs de télévision en couleurs systèmes N.T.S.C. - Récepteurs de télévision en couleurs, système S.E.C.A.M. **PRIX** **26,00**

NOUVELLE ÉDITION

200 MONTAGES ONDES COURTES, de F. Huré (4e édition). — Cet ouvrage devient, par son importance et sa documentation, indispensable aussi bien pour l'O.M. chevronné que pour un débutant. Principaux chapitres : Récepteurs - Convertisseurs - Emetteurs - Alimentations - Procédés de manipulation - Modulation - Réception VHF - Emetteur VHF - Antennes - Mesures - Guide du trafic. Un volume broché, 16 x 24, 691 pages. **PRIX** **60,00**

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

DISQUES, HAUTE FIDELITE STEREOPHONIQUE, par Marthe Dauriac. — Nouvelle édition entièrement remaniée et modernisée, où sont développés les deux techniques de la Haute-Fidélité et de la Stéréophonie. Tout amateur ou professionnel pourra, de cet ouvrage, tirer les meilleurs enseignements pour une bonne utilisation d'un matériel de reproduction sonore dont l'évolution reste l'objet principal de cet ouvrage, après avoir éclairé les adeptes de la musique enregistrée sur la constitution et l'utilisation correcte des disques, sur les perfectionnements récemment intervenus et sur tout ce qu'il importe d'exiger de la chaîne de reproduction : pick-up, tourne-disques, amplificateurs et haut-parleurs.
Un volume relié, 350 pages, format 14,5 x 21 ..... **15,00**

FORMULAIRE D'ELECTRICITE ELECTRONIQUE ET RADIO, avec commentaires détaillés intercalés dans le texte (Jean Brun). (Nouvelle édition revue et augmentée).
I. Electricité. — II. Electronique et Radio.
Un volume relié 14,5 x 21, 192 pages. Prix **17,00**

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS, de F. Huré. — Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors - Le montage - Un récepteur à cristal simple - Les collecteurs d'ondes - Antennes et cadres - Récepteurs simples à montage progressif - Les récepteurs Réflex - Récepteurs Superhétérodyne - Amplificateur basse fréquence et divers. Prix **18,00**

MEMENTO SERVICE RADIO T.V., de M. Cormier et W. Schaff. — Faisant abstraction de formules et de développement mathématiques complexes, ce mémento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres, n'influant pratiquement pas sur le résultat final. Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants.
Un volume relié - Format 15 x 21, 190 pages. Nombreux schémas **25,00**

V.H.F A TRANSISTORS, EMISSION-RECEPTION, par R. Piat. — Les oscillateurs à transistors - Les oscillateurs Colpitts et dérivés - Oscillateurs Pierce - Oscillateur-multiplicateur donnant des harmoniques de rang élevé - Approvisionnement en quartz pour les différents montages proposés - La réception (VHF et UHF) des fréquences élevées - Les récepteurs de début - Les convertisseurs - Les modules à moyenne fréquence à accord variable - L'émission VHF à transistors - Le pilotage des Emetteurs VHF par oscillateur à fréquence variable (VFO) - Quelques appareils de mesures à transistors pour la mise au point d'un émetteur ou d'un récepteur.
Prix **18,00**

ALIMENTATIONS ELECTRONIQUES (Robert Piat) - 100 montages pratiques. — SOMMAIRE : Redressement et Redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors.
Un volume relié. Format 14,5 x 21, 198 pages. Prix **30,00**

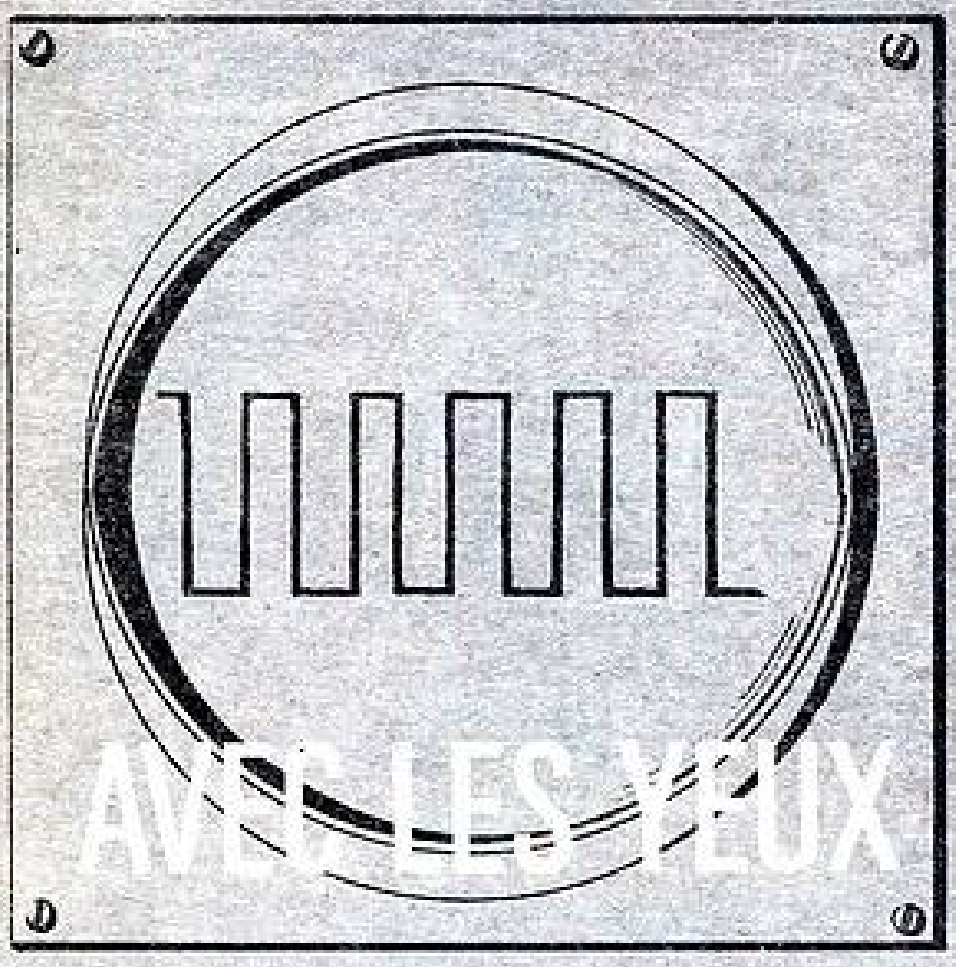
REPARATION DES RECEPTEURS A TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Le fonctionnement du transistor. L'étage d'amplification. Les trois circuits fondamentaux. L'étage de conversion. Amplificateur de moyenne fréquence. Amplification de basse-fréquence. L'outillage du dépanneur. Appareils de mesure courants. La pratique du dépannage. Prix **18,00**

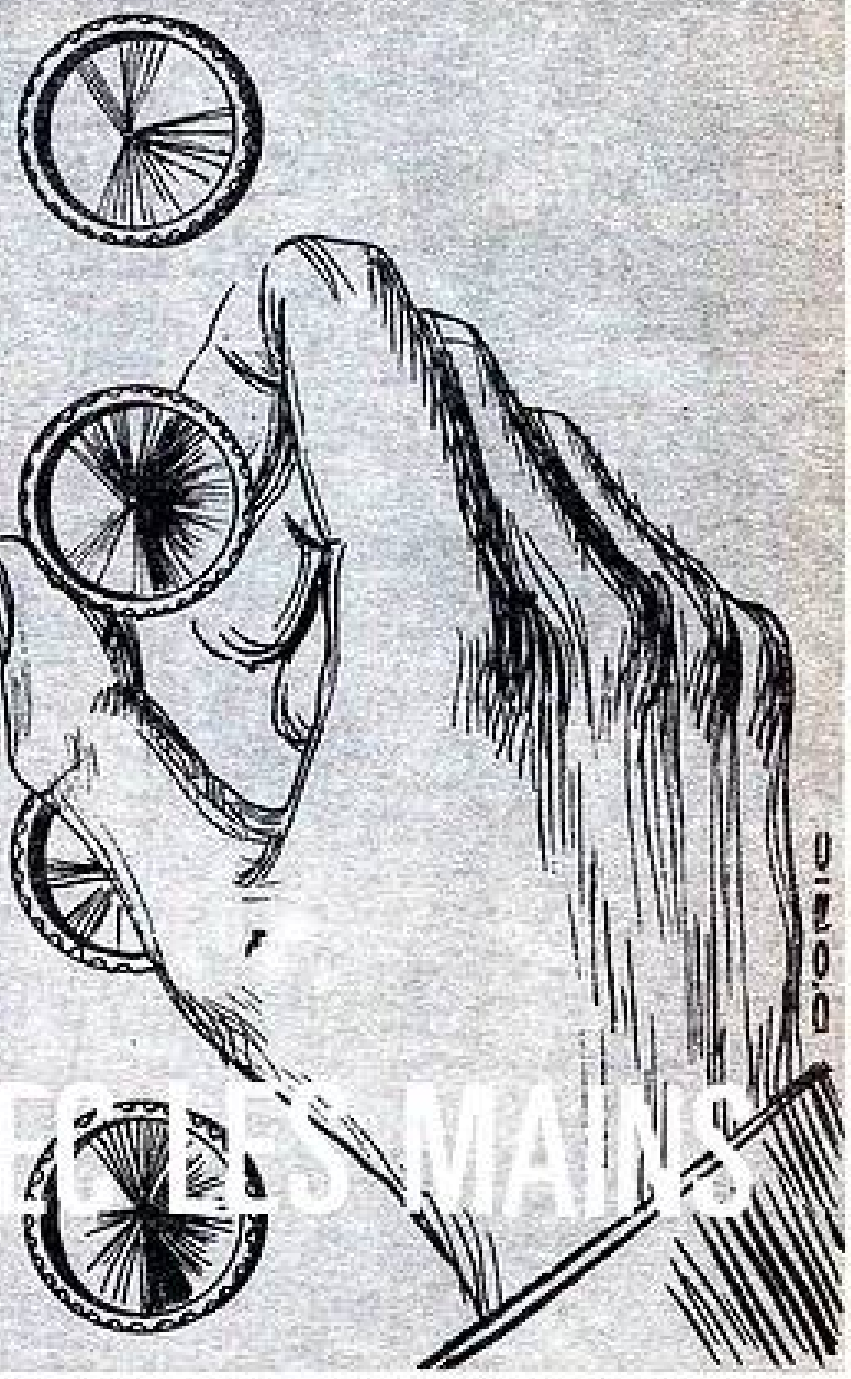
Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, Paris-2e - C.C.P. 2026-99 Paris
Pour la Belgique et le Bénélux :
SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES
131, avenue Dailly - Bruxelles 3. C.C. Postal : Bruxelles 670.07
Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE

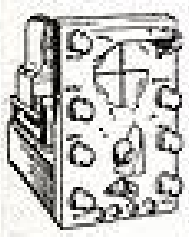




LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

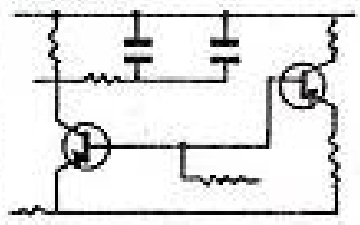
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- *Action du courant dans les circuits*
- *Effets magnétiques*
- *Redressement*
- *Transistors*
- *Semi-conducteurs*
- *Amplificateurs*
- *Oscillateur*
- *Calculateur simple*
- *Circuit photo-électrique*
- *Récepteur Radio*
- *Émetteur simple*
- *Circuit retardateur*
- *Commutateur transistor*

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir.

LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT

Sans engagement. brochure en couleurs de 20 pages.

BON N° R.P 24 (à découper ou à recopier) à envoyer à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom _____

_____

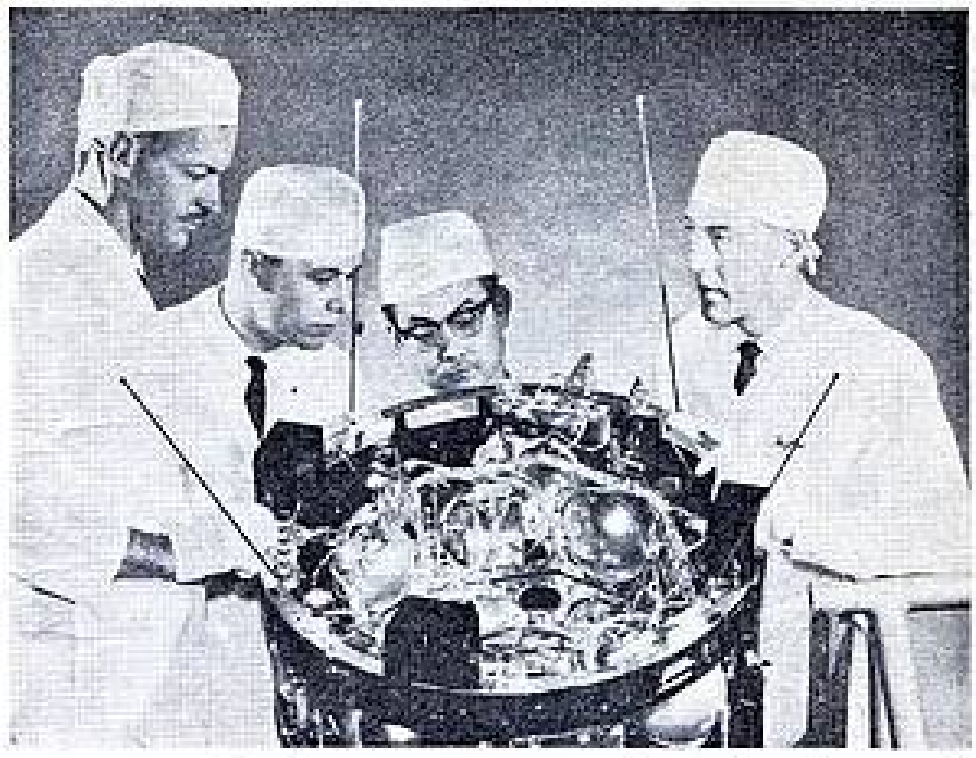
Adresse _____ *(majuscules S. V. P.)*

_____

_____

devenez

L'ELECTRONICIEN n° 1



Préparez votre Avenir dans l'ELECTRONIQUE

la plus vivante des Sciences actuelles car elle est à la base de toutes les grandes réalisations techniques modernes et nécessite chaque jour de nouveaux spécialistes.

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis plus de 25 ans, nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux et découvrez l'attrait passionnant de la

MÉTHODE PROGRESSIVE

pour préparer votre Avenir. Elle a fait ses preuves, car elle est claire, facile et pratique.

Tous nos cours sont conçus pour être étudiés FACILEMENT chez SOI :

- La THEORIE avec des leçons grand format très illustrées.
- La PRATIQUE avec un véritable laboratoire qui restera votre propriété.

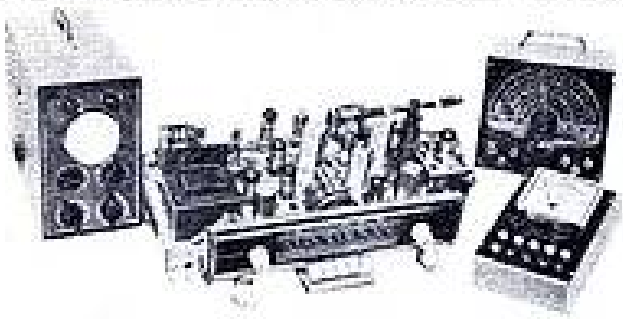
En plus des composants électroniques, vous recevrez nos PLATINES FONCTIONNELLES, qui permettent de monter en quelques minutes le support idéal pour n'importe quelle réalisation électronique à lampes - pour les transistors les nouveaux CIRCUITS IMPRIMÉS MCS (module connexion service).

Seul l'INSTITUT ELECTRORADIO peut vous fournir ces précieux éléments spécialement conçus pour l'étude ; ils facilitent les travaux pratiques et permettent de créer de nouveaux modèles.

Quelle que soit votre formation, SANS ENGAGEMENT et SANS VERSEMENT PRÉALABLE, vous choisirez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

AVEC L'INSTITUT ELECTRORADIO VOUS AUREZ LA GARANTIE D'UNE LONGUE EXPÉRIENCE

COURS D'ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

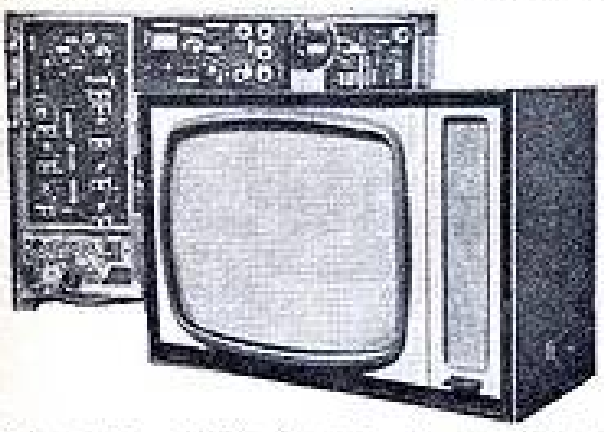


70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes : FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR

70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

GRATUIT

DÉCOUPEZ (OU RECOPIEZ) ET POSTEZ TOUT DE SUITE LE BON CI-DESSOUS

Veuillez m'envoyer vos 2 manuels en couleurs sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom .....

Adresse .....

Ville .....

Département .....

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

R

INSTITUT ELECTRORADIO
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI')

3 SOLUTIONS POUR RÉUSSIR

ELECTRONIQUE

6 cours s'offrent à vous qui vous enseigneront l'électronique en général, la radio, les techniques du transistor, des appareils de mesures, de la télévision en noir et en couleurs ; 6 cours personnalisés plus ou moins "forts" selon le métier que vous désirez exercer.

ELECTROTECHNIQUE

C'est une spécialisation originale aux débouchés multiples qui englobe les connaissances de toutes les applications de l'électricité : moteurs électriques, électroménager, circuits automobile, éclairage.

PHOTOGRAPHIE

Choisissez parmi 3 cours conçus spécialement pour vous celui qui répond le mieux à vos aspirations. Désirez-vous devenir un professionnel chevronné ou un amateur éclairé ? Dans les 2 cas, EURELEC résoud votre problème.

Assurez-vous le maximum de chances de réussite dans la spécialité que vous aurez choisie, grâce aux enseignements EURELEC par correspondance.

UNE GARANTIE

EURELEC est une filiale de la C.S.F., promoteur du procédé français de télévision en couleurs.

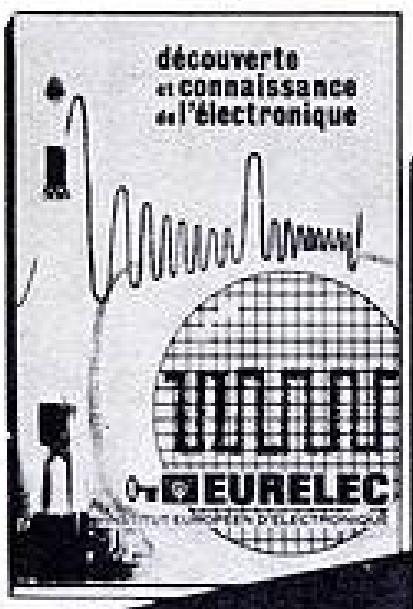
UNE TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT ORIGINALE

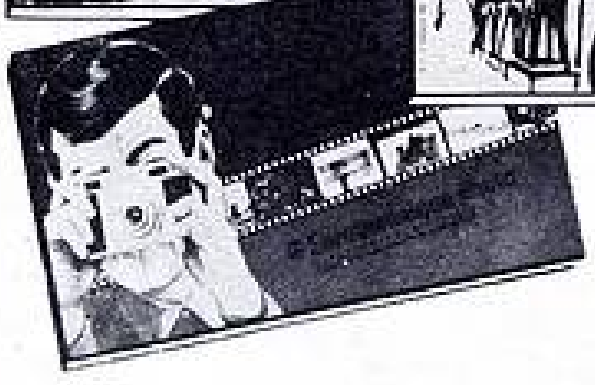
Cours théoriques et exercices pratiques se renforcent mutuellement et agrémentent les études.

Avec chaque cours, un important matériel vous est livré, sans supplément de prix. C'est ainsi que vous pourrez travailler chez vous, monter des appareils, créer votre atelier personnel en obtenant le maximum d'efficacité.

Le déroulement de vos études sera suivi par un professeur qui répondra à toutes vos questions, facilitera vos exercices pratiques et corrigera vos devoirs.

L'UNE DE CES 3 BROCHURES, à votre choix, vous sera adressée gratuitement sur simple demande





EURELEC

BON GRATUIT

à adresser à **EURELEC 21-DIJON**

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° A 03

☐ **SUR L'ELECTRONIQUE** ☐ **SUR L'ELECTROTECHNIQUE**
☐ **SUR LA PHOTOGRAPHIE**

Nom.....

Adresse.....

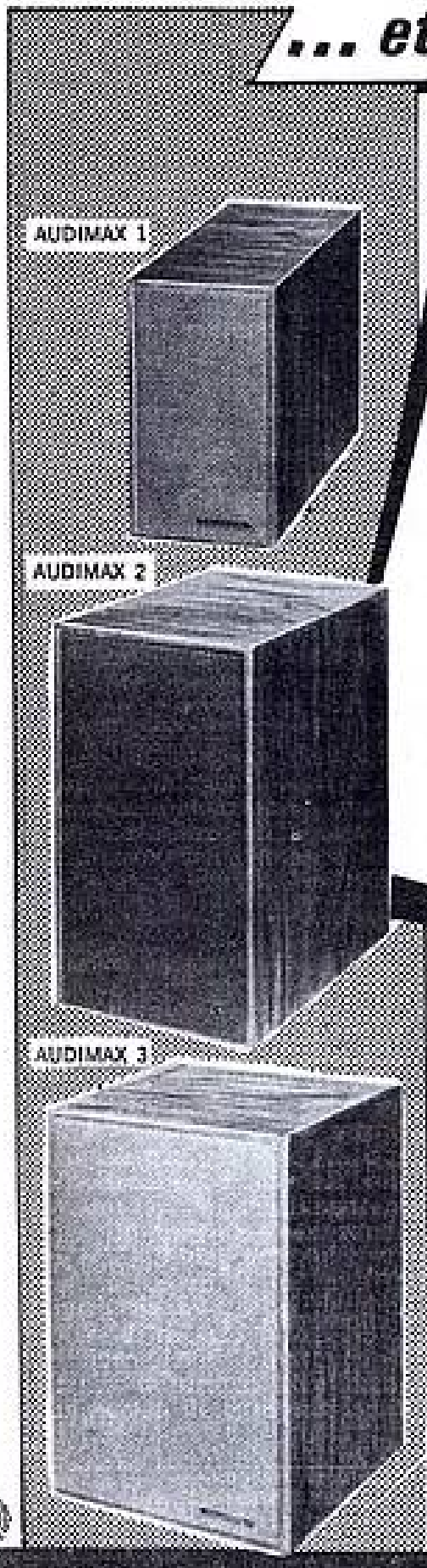
.....

Profession.....

Pour Paris : Hall d'information - 9, Bd Saint-Germain, Paris 5e
Pour le Benelux : EURELEC - 11, rue des Deux-Eglises - BRUXELLES 4

Enceintes miniaturisées "AUDIMAX"

... et maintenant elles sont

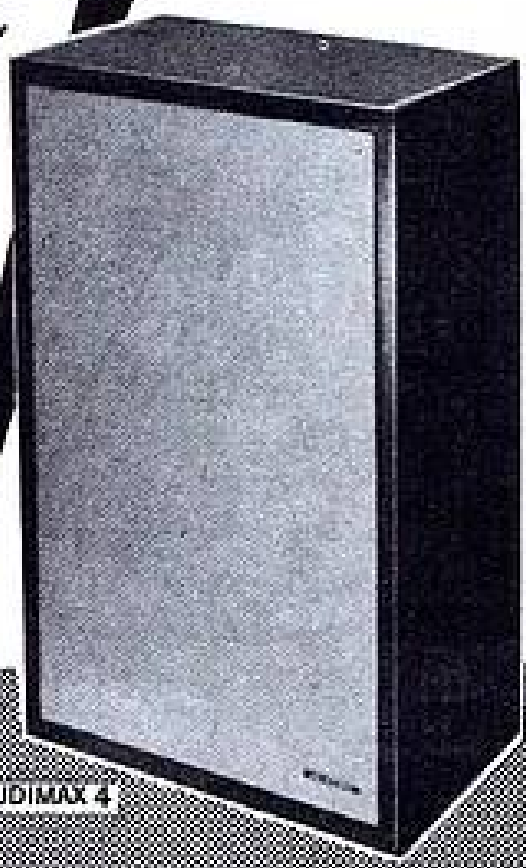


Appréciées dans le monde entier pour leur haute fidélité, leur faible encombrement, leur prix très accessible, les enceintes acoustiques miniaturisées **AUDIMAX** enrichissent leur gamme de la nouvelle enceinte

AUDIMAX 4

(30 watts)

La plus petite enceinte dans la classe des grandes !!



"AUDIMAX 1" - Puissance nominale : 8 W - Puissance de pointe programmée : 12 W - Sensibilité, à 1 000 Hz : 98 dB - Bande passante : 50 à 18 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 130, h. 220, p. 260 mm - Finition : teck huilé ; présentation luxueuse - Poids : 2,350 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

"AUDIMAX 2" - 2 HP - Puissance nominale : 15 W - Puissance de pointe programmée : 20 W - Sensibilité, à 1 000 Hz : 102 dB au-dessus de 2 X 10^{-4} microbars - Bande passante : 40 Hz à 18 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 200, h. 350, p. 300 mm - Finition : teck huilé ; présentation luxueuse - Poids : 6,300 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ohms sur spécification).

"AUDIMAX 3" - 3 HP - Puissance nominale : 25 W - Puissance de pointe programmée : 35 W - Sensibilité, à 1 000 Hz : 102 dB au-dessus de 2 X 10^{-4} microbars - Bande passante : 35 Hz à 22 000 Hz - Dimensions du coffret : L. 225, h. 350, p. 280 mm - Finition : teck huilé, présentation luxueuse - Poids : 7,300 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

"AUDIMAX 4" - 3 HP - Puissance nominale : 30 W - Puissance de pointe programmée : 40 W - Sensibilité à 1 000 Hz : 102 dB au-dessus de 2 X 10^{-4} microbars - Bande passante : 30 Hz à 2 200 Hz - Dimensions du coffret : L. 565 X h. 345 X P. 205 mm - Finition : noyer satiné, présentation luxueuse - Poids : 11,200 kg - Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification).

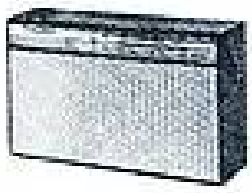
S.A. au capital de 9 878 000 F
45, av. Pasteur, 93-MONTREUIL (Seine)
Tél. : 287-50-90 +
Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS
Télex : AUDAX 22-387 F

AUDAX FRANCE

Agents Benelux : Ets CLOFIS, 539, ch. de Bruxelles, Overijse. Tél. 02-57.08.37 - 02-57.03.93.

CIBOT ★ ELECTRONIQUE

rien que du matériel de qualité



Récepteur miniature 6 transistors

● LE « CR 662T » ●

— Alimentation : 2 piles 1,5 V - 2 gammes (PO - GO).

— Cadre Ferrox de 10 cm - Elégant coffret 2 tons

— Prise pour écouteur individuel.

— Haut-parleur spécial 160 mV.

Dimensions : 125 x 75 x 35 mm

TOUTES LES PIECES DETACHEES « KIT » complet indivisible 75,00

● CR 646 ● 6 transistors + Germanium, 2 gammes (PO-GO).

Cadre ferrite - Dim. : 270 x 135 x 770 mm.

MONTAGE REALISE à l'aide de MODULES

EN PIECES DETACHEES 125,00 — EN ORDRE DE MARCHE 136,00

● LE SIDERAL ●

7 transistors dont 2 drifts

3 GAMMES (OC - PO - GO)

Antenne télescopique

Dim. : 245 x 150 x 70 mm

COMPLET, en pièces détachées 136,00

LE MODANE AUTOMATIQUE

7 transistors + 2 diodes

2 GAMMES (PO-GO)

Tonalité graves/aiguës

2 STATIONS PREREGLEES

270 x 170 x 60 mm

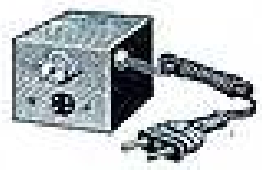
Dimensions :

COMPLET, en pièces détachées 187,50

ALIMENTATION REGULEE

6 ou 9 ou 12 volts

250 mA



Type AL 2209

Secteur 50 pér.

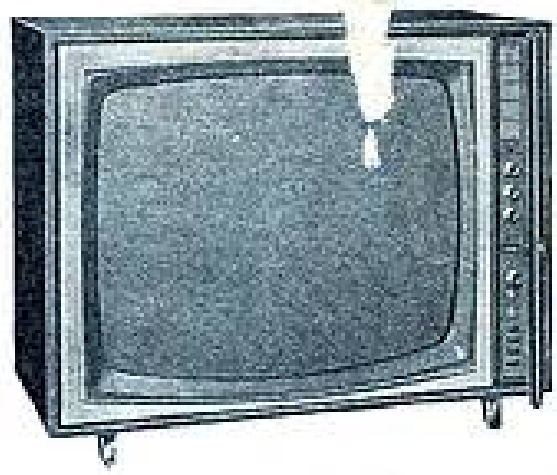
115 ou 230 V

L'ENSEMBLE « KIT » complet 49,50

Décrit dans « Radio-Plans » ... octobre 66

TELEVISEUR MULTI ... NAL et POLYDEFINITION 81 ... 5 LIGNES

« TEVELUX 7 »



Tube de 60 cm « SOLIDEX » blindé, inimplosable

Ecran Endochromatique

TUNER 2e CHAINE à transistors avec Cadran d'affichage

Platines HF et BF à circuits imprimés

Luxueuse Ebénisterie vernie Polyester

Dimensions : 690 x 510 x Profondeur 310 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec TUNER UHF, tube et ébénisterie 1097,50

● EN ORDRE DE MARCHE : 1250,00 ●

● TOURIST AM/FM ●

sur circuits imprimés

9 transistors - 4 diodes - 1 thermistor PO-GO-FM - H.P. 12 x 19 - Antenne télescopique - Correction Fletcher.

Complet, en pièces détachées ... 295,00

EN ORDRE DE MARCHE : 325

TOUS LES COMPOSANTS POUR L'ELECTRONIQUE

APPAREILS DE MESURE OUTILLAGE

LES MEILLEURES REALISATIONS EN "KIT"

PLUS DE 60 MODELES

RADIO TELEVISION HI-FI MODULES

CHARGEUR DE POCHE ● UW 40 ●

POUR ACCUMULATEURS

— Pour batteries d'accus 6 ou 12 V 110/220 V.

Charge :

4 Amp. s/ 6 V

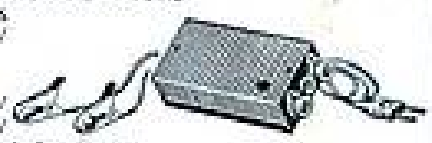
2 Amp. s/ 12 V

Contrôle par voyant lumineux.

★ Régulation automatique du courant

Poids 500 g.

PRIX, en « KIT » complet 46,50



Un Immense Succès..!

LES CATALOGUES CIBOT ★ RADIO TELEVISION

Demandez sans tarder

LES NOUVELLES EDITIONS

LECTEURS DE « RADIO-PLANS »

Vous y trouverez :

★ CATALOGUE PIECES DETACHEES EDITION 1967-68 (Couverture bleue) - 188 pages avec illustration du matériel des plus grandes marques (Radio, Télé, BF, Transistors, etc.).

★ CATALOGUE 104/5 (Nouvelle Edit.) Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées.
Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.

★ CATALOGUE 103
Un très grand choix de récepteurs - téléviseurs - magnétophones - tourne-disques des plus grandes marques à des prix sans concurrence.

ENVOI c/ 5 F pour participation ou Frais

REMBOURSE AU 1er ACHAT

BON RP 235

NOM .....

ADRESSE .....

CIBOT RADIO TÉLÉVISION

1 ET 3, RUE DE REUILLY - PARIS-12e

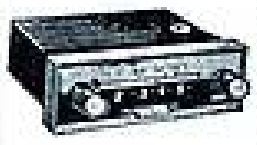
AUTO-RADIO ★ AUTO-RADIO ★ AUTO-RADIO

« SUPER-COMPACT » tout transistors avec H.-P. incorporé - 7 transistors - 2 gammes (PO-GO) - Dim. : 154 x 135 x 140 mm.

Réf. RA234T (12 V — à la masse)

Réf. RA236T (6 V — à la masse)

PRIX 180,00



« COMPACT »

Dimensions : 100 x 120 x 35 mm - PRIX, avec HP spécial en coffret orientable « Ambiance » et antenne de toit.

7 transistors - 2 gammes (PO-GO)

12 V Réf. RA224T

6 V Réf. RA226T

185,00

« LE RIVAGE 65 »

AUTO-RADIO Subminiature

160 x 115 x 42 mm.

● PO-GO ● 5 stations préréglées par touches - Signalisation par voyants couleur - 7 transistors dont 3 drifts - Puissance 1 watt - C.A.G. - Filtre anti-parasite et fusibles incorporés.

EN ORDRE DE MARCHE, GARANTI UN AN 199,00

COMPLET, en éléments prémontés avec H.-P. de 13 cm et décors.

● 6 V — à la masse. 160

ou ● 12 V — à la masse. 170

● 12 V + à la masse.

AUTO-RADIO OLYMPIC « RA 543 T »

10 transistors + 2 diodes - 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - CLAVIERS 5 TOUCHES pour gammes et pré-réglages - Puissance 5 W S. Tonalité réglable et 2 positions musique, parole par clavier. Câblage sur circuit imprimé.

Alimentation 6 ou 12 V modifiable par barrette.

Dim. : 340 x 181 x 75 mm

PRIX en ORDRE DE MARCHE, avec haut-parleur d'ambiance 382,00