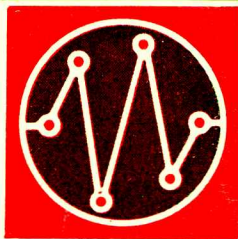


radio/plans



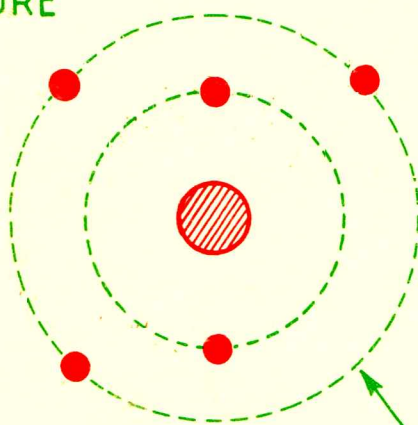
au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

dans ce numéro :

Deux modules précâblés pour réaliser un ampli BF - Poste-auto à sept transistors - Cinq dispositifs basés sur le multivibrateur - Un ampli à transistors au silicium, etc... et LES NOUVELLES APPLICATIONS DU TRANSISTOR U.J.T.

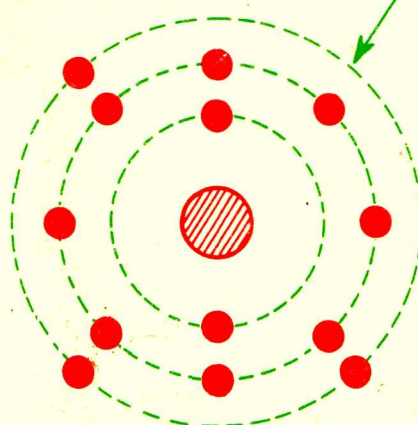
Colonne III

BORE



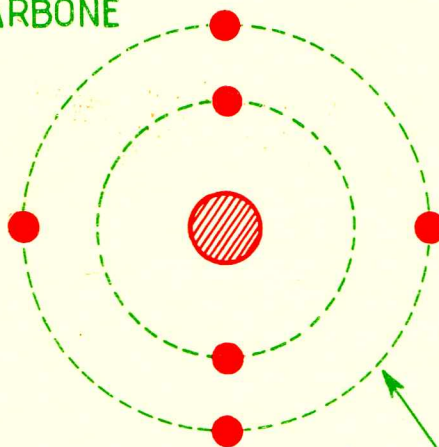
MANQUE UN
4^e ÉLECTRON

ALUMINIUM



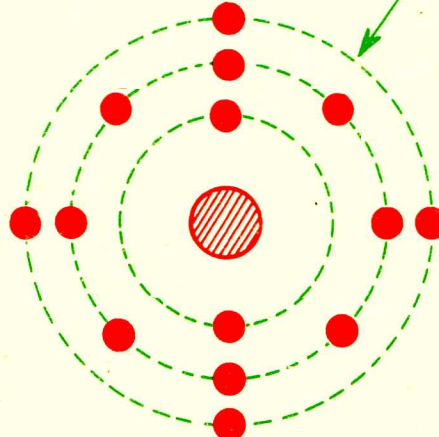
Colonne IV

CARBONE



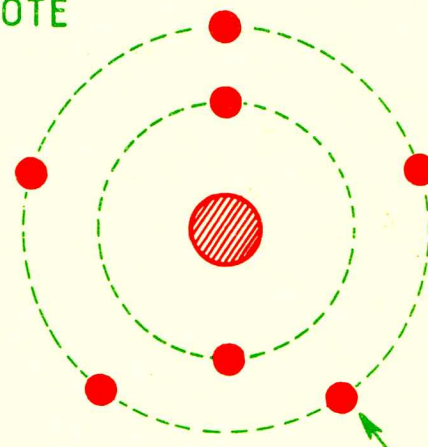
4 ÉLECTRONS
PÉRIPHÉRIQUES

SILICIUM



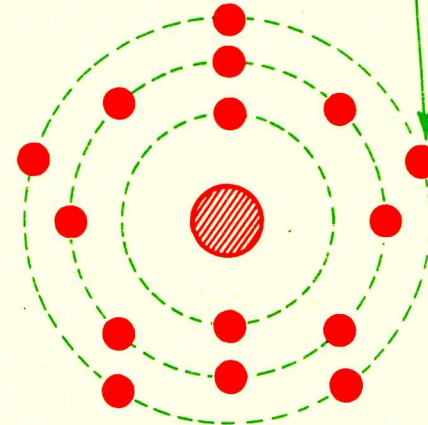
Colonne V

AZOTE



5^e ÉLECTRON
EXCÉDENTAIRE

PHOSPHORE

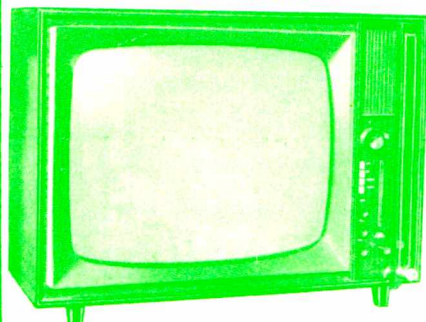


GIBOT rien que du matériel de qualité

★ ELECTRONIQUE

Decrit dans « RADIO-PLANS » n° 245 de mars 1968

« LE REGENCY 65 L.D. »
TELEVISEUR AUTOMATIQUE
d'une luxueuse présentation



Dimensions : 790 x 565 x 410 mm
avec porte latérale à serrure masquant
les commandes de l'appareil

- ★ MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 lignes - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touches.
- ★ ECRAN RECTANGULAIRE de 65 cm teinté auto-protégé, à vision directe.
- ★ Sélection « grave » « aigu » par touches.
- ★ Possibilité de connecter un adaptateur pour la réception des canaux BELGES et C.C.I.R.
- MONTAGE pour TRES LONGUE DISTANCE.

Sensibilité son 10 µV.
vision 15 µV.

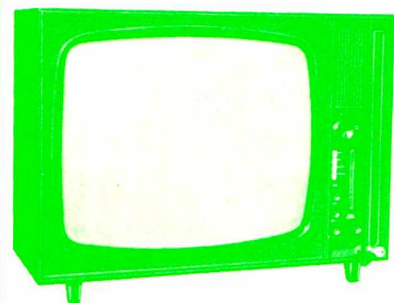
- Bande passante > à 9,5 MHz.
- Cadran chiffré à Echelle Linéaire.
- Commande automatique de Contraste.
- Contrôle automatique des dimensions de l'image.

« KIT » complet 1,110,00
avec MODULES « COPRIM »

— EN ORDRE DE MARCHÉ 1,278,00

Réalisé à l'aide des célèbres Modules « RADIOTECHNIQUE » livrés câblés et réglés

"LE CIBORAMA 59"



- Alimentation alternatif 110 220 V par transformateur de grandes dimensions - Redressement par 2 diodes au Silicium.
- Châssis basculant permettant l'accèsibilité de tous les organes sans aucun démontage.

PRIX,
en « KIT » Complet.

875,00

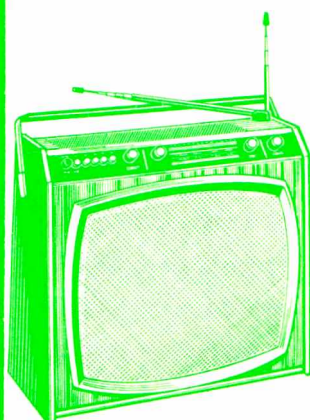
EN ORDRE
DE MARCHÉ

995,00

● TELEVISEUR PORTATIF ●

Ecran Panoramique 41 cm Poids : 12 kg -
Encombrement réduit : 420 x 385 x 290 mm
33 transistors + 25 diodes
Antenne télescopique enfichable en 2 vecteurs
Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touche
Secteur 110/220 volts
Fonctionne sur secteur par adjonction
d'un convertisseur

EN ORDRE DE MARCHÉ 1,248,00



LES MEILLEURES REALISATIONS EN "KIT"

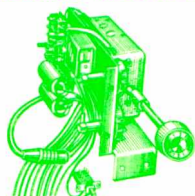
PLUS DE 60 MODELES

RADIO
TELEVISION
HI-FI
MODULES

Pour la 2^e chaîne :

ADAPTATEUR UHF
UNIVERSEL

Entièrement transistorisé



Ensemble d'Elements PREREGLÉS
d'un montage facile à l'intérieur
de l'ébénisterie et permettant,
avec n'importe quel type
de téléviseur, la réception de tous
les Canaux IV et V en 625 lig.
par la seule manœuvre d'un micro
Contacteur actionnant un relais.

L'Ensemble Indivisible 140,00

NOUVEAU TUBE A 59/23 W
genre Twin Panel
Teinté - Auto Protégé

- MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 lignes.
- Commutation automatique des définitions en une seule manœuvre par relais.
- Rotacteur entièrement équipé (12 CANAUX).
- Contacteur 4 touches (graves/aigus - 1^{re} chaîne - 2^e chaîne).
- TUNER UHF à transistors avec cadran d'affichage linéaire.
- Double comparateur de phase.
- Contraste automatique.
- Contrôle automatique des dimensions de l'image.
- Les Platines F.I. et Bases de temps sont câblés et réglés sur circuit imprimé.

Ebénisterie très soignée « Polirey »
Dim. : 705 x 520 x Prof. 365 mm

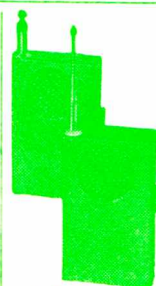
● TALKIE-WALKIE ●

4 transistors
aux
multiples
applications

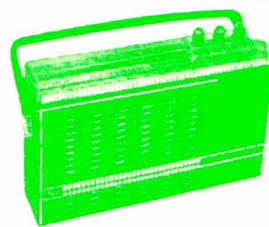
Portée moyenne
500 mètres
Câblage

sur
Circuits imprimés
Haut-Parleurs
5 cm pour l'écoute
et la transmission -
Manœuvre par com-

mutation 2 touches. Alimentation :
1 pile 9 V pression - Antenne télesco-
pique (long. 88 cm) - Boîtier dim. :
122 x 74 x 34 mm - Poids, avec piles :
400 grammes.
En pièces détachées, LA PAIRE 200,00



● LE MODANE AUTOMATIQUE ●



7 transistors + 2 diodes - 2 GAMMES
(PO-GO) - Cadre Ferroxcube - Prise an-
tenne auto - Tonalité « graves » « ai-
guës » - CLAVIER 5 touches - 2 stations
prérégées - Coffret gainé seller 270 x
170 x 60 mm.

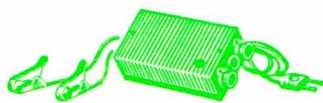
TOUTES LES PIECES DET.

« KIT » indivisible 187,50

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.

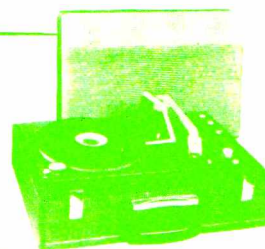
PRIX,
en « KIT » complet 46,50

● ELECTROPHONE MINICHANGEUR TOUS DISQUES « UA 50 » ●

★ Puissance 2 watts 5 ★

Réglage de tonalité « graves » « aiguës » par
potentiomètres séparés.
Platine changeur 4 vitesses « BSR VA 50 »
Haut-parleur 17 cm ★ PRISE BF pour Stéréo
Elégante malette gainée 2 tons
380 x 270 x 155 mm

ABSOLUMENT COMPLET,
en pièces détachées 273,41



● INTER 64 ●

Interphone fonctionnant sur piles



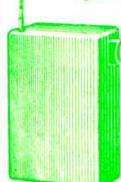
Se compose uniquement de
postes directeurs

INTERPHONE SIMPLE
A 2 POSTES. L'ensemble comp.
en pièces détachées 156,40

INTERPHONE
A PLUSIEURS
POSTES
(jusqu'à six)

Ajouter, au
prix ci-dessus,
par poste 11,50

● EMETTEUR/RECEPTEUR pour TELECOMMANDE ●



Fonctionne sur
la fréquence autorisée
de 27,12 MHz.

DISPOSITIF A UN CANAL (ordres trans-
mis au récepteur par l'Emetteur). Sensi-
bilité permettant des liaisons jusqu'à
1 kilomètre.

Nombreuses utilisations :
Modèles réduits, anti-vols - Commutation
1^{re} et 2^e chaîne Télévision, etc.
L'Ensemble EMETTEUR-RECEPTEUR
COMPLET, en pièces
détachées 119,00



Dim. : 200 x 120 x 40 mm

Quantité limitée EXCEPTIONNEL ! . . .

TUNER F.M. « CROWN »
MODELE FM 200

6 transistors Superhétérodyne - Détection de
rapport - FREQUENCE 88/108 Mcs -
Tension sortie : Max. 0,5 V.

— FONCTIONNE au choix :
● avec 4 piles 1,5 V.
● sur secteur 220 volts.
Antenne télescopique orientable incorporée.
Prise antenne extérieure
PRIX INCROYABLE 199,00

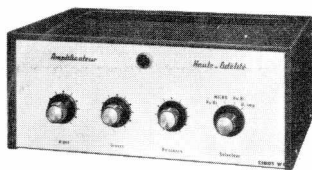
GIBOT
★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY - PARIS (12^e)
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE

"W8-SE"

- Circuits imprimés
- Puissance : 10 WATTS - 5 lampes
- Taux de distorsion < 1 %
- Transformateur à grains orientés
- Réponse à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s.
- 4 Entrées Commutables.
 - PU-HI : S = 300 mV.
 - MICRO HI : S = 5 mV.
 - PU-BI : S = 10 mV.
 - Entrée magnét. : 300 mV.
- Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω .
- 2 réglages de tonalité : alternatif 110/240 V.
- Présentation métal givré noir. Face alu mat.



COMPLET, en pièces détachées.
Circuit imprimé Câblé/Réglé 184,85
EN ORDRE DE MARCHÉ 250,00

AMPLIFICATEURS 15 WATTS

« PUSH-PULL » ST15

3 entrées mixables (2 x micro - 1 x PU)
Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.
Impédances de sortie : 2 - 4 - 8 -
12 ou 500 Ω - 6 lampes - 2 réglages
de tonalité.

COMPLET, en pièces détachées, pré-
senté en coffret métal.
PRIX 191,43

BAFLE ci-dessus pouvant contenir
l'ampli. Prix 105,00
Le H.-P. 28 cm (incorporé). 76,48

« ST 15 E »

Le même montage sur circuit imprimé
COMPLET, en pièces détachées, avec
circuit câblé et réglé 210,61
VIBRATO ELECTRONIQUE avec pré-
ampli mélangeur pour trois micros.
Complet, en pièces détachées. 87,92

★PEDALE pour Vibrato 24,00



AMPLI STEREOGRAPHIQUE 2 x 10 WATTS

CIRCUITS IMPRIMES

5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) -
4 x EL84 - 1 valve EZ81

4 entrées par sélecteur - Inverseur de
phase - Ecoute MONO et STEREO.

Détrembreur graves-aigus sur chaque
canal par boutons séparés

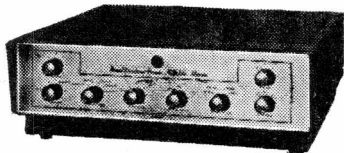
Transfo de sortie à grains orientés.

Sensibilité basse impédance : 5 mV.

Sensibilité haute impédance : 350 mV.

Distorsion harmonique : — de 1 %.

Courbe de réponse : 45 à 40 000 pé-
riodes/seconde ± 1 dB.



Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω .
Entrées fiches coaxiales standard amé-
ricain.
Coffret vermiculé. Plaque avant du
mat. Dim. : 360 x 250 x 125 mm.

COMPLET, en pièces détachées, avec
circuits imprimés câblés et réglés ... 358,95

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 600,00 ●

● ENCEINTES ACOUSTIQUES ●

3 Nouveaux baffles de qualité à impédance constante
pour Amplis à lampes ou transistorisés
Présentation soignée en teck ★ Tissus vinyl NOIR et OR

1 = « MINIRELLE 15 »

Prof. 32 x Larg. 20 x Haut. 26.
Impédance 4 à 8 Ω - Puissance
6/8 watts - Bande passante 46 à
17 000 cycles/seconde.

H.-P. elliptique à noyau bague.

★ Technique : Baffle clos avec com-
partiment antirésonant.

PRIX NET 83,40

2 = « ISARELLE 24 ».

Prof. 16 x Larg. 26 x Haut. 72 cm
Impédance 4/5 ohms.
Bande passante 35 à 17 000 c/sec.
Puissance admissible : 10 watts.

Haut-parleur : Grave/Médium à
grand débattement - Tweeter dyna-
mique.

★ Technique : Amortissement par
mince lame d'air. Densité élevée
du matériau utilisé.

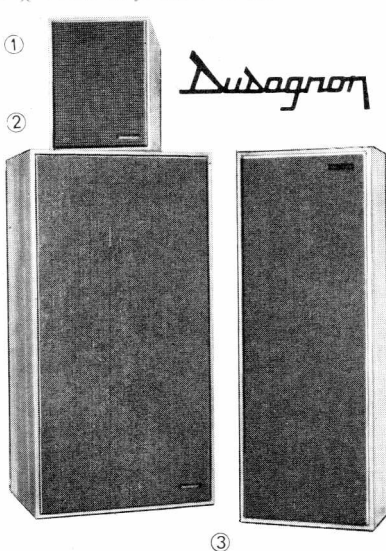
PRIX NET 201,60

3 = « CAMPANELLE 17 ».

Prof. 28 x larg. 37 x Haut. 72 cm.
Impédance : 8 ohms - Bande pas-
sante : 25 à 18 000 c/s - Puissan-
ce : 15 watts - Haut-parleur 21 cm
à noyau bague.

★ Technique : Baffle clos à compar-
timent anti-résonant. Densité élevée
des matériaux utilisés.

PRIX NET 364,80



● MINIRELLE 15 S ●

Même présentation que le N° 1
ci-dessus, mais dimensions :
32 x 20 x 32 cm

— Impédance : 4 à 8 ohms.

— Puissance admissible : 10 watts.

Par son volume plus important,
le traitement spécial du diaphragme
est plus particulièrement destiné à
l'équipement d'une petite chaîne Hi-Fi

PRIX NET 102,40

● TANARELLE 24 ●

Dimensions : 16 x 37 x 53 cm
— Impédance : 4 à 8 ohms.

— Puissance admissible : 15 watts.

2 HAUT-PARLEURS : Grave/Médium
à grand débattement

Enceinte à évent freiné

Destinée aux amplis transistorisés

Téléviseurs ou récepteurs FM
Puissance maxi. 15 W

PRIX NET 201,60

CIBOT



RADIO - TELEVISION

POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI

★ LE BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

PAR RETOUR DU COURRIER

NOUS VOUS ADRESSERONS :

● CATALOGUE...

PIECES DETACHEES - 1967-68

188 pages avec illustrations

Vous y trouverez :

Tubes Electroniques - Semi-Conduc-
teurs - Diodes - Tubes cathodiques
- Librairie - Mesures - Antennes -
Appareillage électrique - Toutes les
fournitures pour le dépannage -
Chargeurs d'accus - Tables et
Meubles - Baffles acoustiques -
Tourne-disques - Micros - Ampli-
ficateurs - Tuner AM/FM - Outillage
- Régulateurs - Vibreurs, etc., etc.

PRIX 5,00

(ou 15 timbres-poste à 0,30)
Cette somme, jointe, me sera rembour-
sée à ma première commande



BON R.P. 249

NOM

ADRESSE

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de Reuilly - PARIS (12°)

Notre Service « DOCUMENTATION » met également
à VOTRE DISPOSITION :

(Indiquer d'une x la rubrique qui vous intéresse)

☐ CATALOGUE 104/7 (Couverture Rose)

Toute une gamme d'ensembles de conception
industrielle et fournis en pièces détachées - Plus
de 60 modèles avec devis détaillés et caracté-
ristiques techniques.

GRATUIT

☐ CATALOGUE 103 -

Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaî-
nes Haute-Fidélité, etc. des plus Grandes Marques
à des prix sans concurrence.

GRATUIT

☐ CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS »

GRATUIT

● SCHEMATHEQUES « CIBOT » ●

☐ N° 1

4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Interphones
- Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 11 modèles de
récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC -
Magnétophone.

112 pages augmentées de nos dernières réalisations

PRIX 4,00

☐ N° 2

BASSE-FREQUENCE
13 Modèles d'Electrophones.
15 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
2 Préamplificateurs Correcteurs.

104 pages augmentées de nos dernières réalisations

PRIX 4,00

TOTAL

Somme que
je verse
ce jour

- ☐ Mandat lettre joint.
- ☐ Mandat carte.
- ☐ Virement postal 3 volets joints.
- ☐ En timbres-poste.

CIBOT



RADIO

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII°

Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 PARIS

MAGASINS OUVERTS Tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
sauf dimanches et jours de fêtes

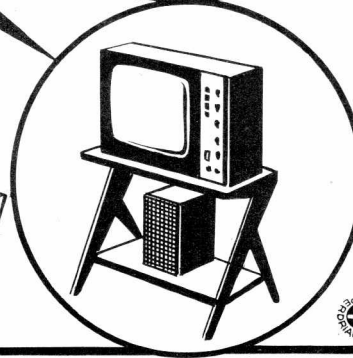
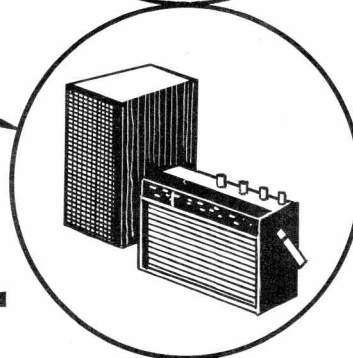
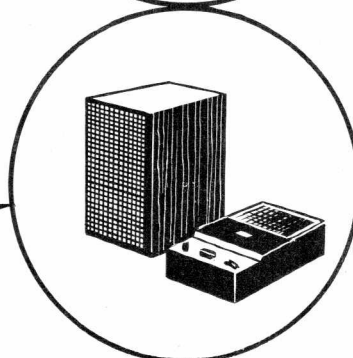
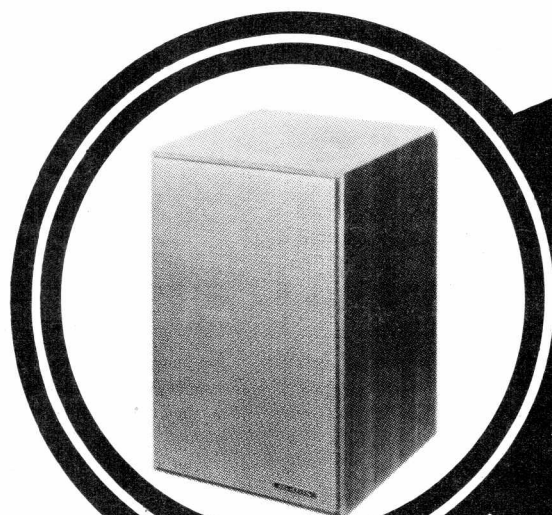
VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITE EN 4° PAGE DE COUVERTURE

● LES PRIX INDIQUE S'ENTENDENT « NETS », TVA comprise ●

cette petite
enceinte qui

change tout !

... Il suffit de l'adapter sur l'ELECTROPHONE, la CASSETTE, le RECEPTEUR ou le TELEVISEUR pour en augmenter d'une façon surprenante les valeurs musicales ; vraiment elle « change tout » !



AUDIMAX

5 modèles : Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W) et dans cette gamme d'enceintes acoustiques miniaturisées vous pouvez faire un choix rationnel pour obtenir dans le plus faible encombrement et au moindre prix une **incomparable chaîne haute fidélité**.

Documentation sur demande

AUDAX
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F





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

créée en 1919

Commissariat à l'Energie 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.*

DERNIÈRES CRÉATIONS

*Cours Élémentaire sur les transistors
Cours Professionnel sur les transistors
Cours Professionnel de télévision
Cours de Télévision en couleurs
Cours de Télévision à transistors*

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.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e
à la 1^{re} (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

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite **PR 87**

NOM

ADRESSE

Chinaglia

ANALYSEURS UNIVERSELS DE QUALITÉ PROFESSIONNELLE

660 B
20.000 Ω /V

LAVAREDO
40.000 Ω /V

V = 10 mV à 1500 V
V ~ 50 mV à 1500 V
I = 1 μ A à 2,5 A
I ~ 10 μ A à 2,5 A
R 1 Ω à 100 M Ω
C 100 pF à 1000 μ F
dB - 20 à + 62

10 mV à 1200 V
20 mV à 1200 V
1 μ A à 3 A
10 μ A à 3 A
1 Ω à 200 M Ω
100 pF à 1000 μ F
- 20 à + 62

Prix : **171,00 F**

237,00 F

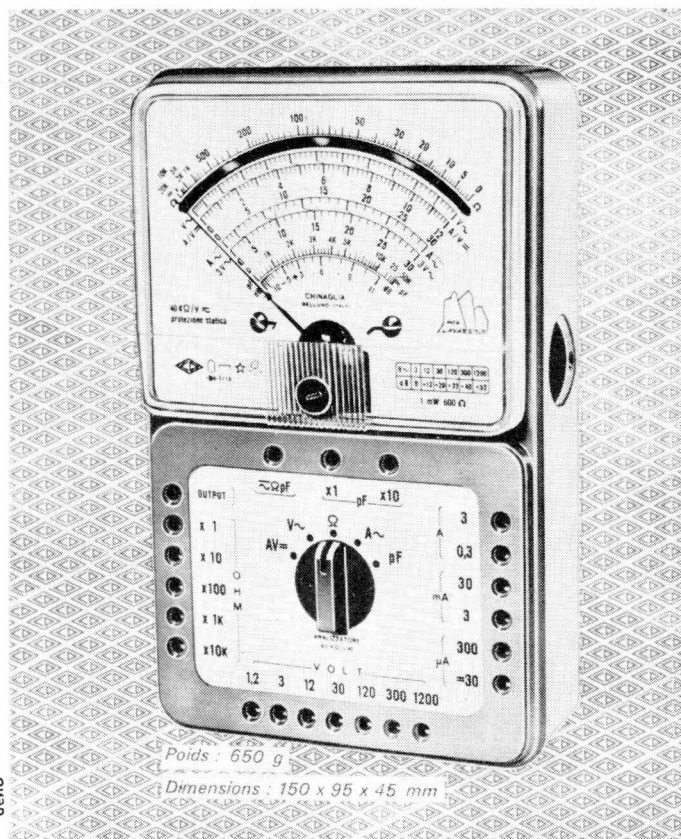
Livrés en étui, avec cordons et pointes de touche

NOTICE TECHNIQUE DÉTAILLÉE FRANCO SUR DEMANDE

francéclair

54, Av. Victor Cresson
92 - ISSY-LES-MOULINEAUX
MÉTRO : MAIRIE D'ISSY

R. C. SEINE 64 B 1769
C.C.P. PARIS 5097-70
TÉL : 642-24-65



deno

Poids : 650 g
Dimensions : 150 x 95 x 45 mm

OUVERT EN AOUT

POUR LE CHOIX
DE NOTRE MATÉRIEL,
CONSULTEZ
NOS PRÉCÉDENTES
PUBLICITÉS



NOUVELLE EDITION 68

L'AVEZ-VOUS COMMANDEE ?

2 000 illustrations - 450 pages 50 descriptions techniques - 100 schémas. Indispensable pour votre documentation technique.

RIEN QUE DU MATÉRIEL
ULTRA-MODERNE

ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRES

Remboursé au premier achat

CRÉDIT C.R.E.G. Pour tout achat minimum de 390 F : 20 % à la commande, solde en 3 - 6 - 9 - 12 mois.

MAGNETIC FRANCE 175, rue du Temple, Paris (3^e)
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. FERME DIMANCHE ET LUNDI
CREDIT • SERVICE APRES VENTE • DETAXE EXPORT

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

Numéro 3

LAMPES ET FERS A SOUDER

à l'électricité, au gaz etc.,

des modèles faciles à construire, réunis par J. RAPHE.

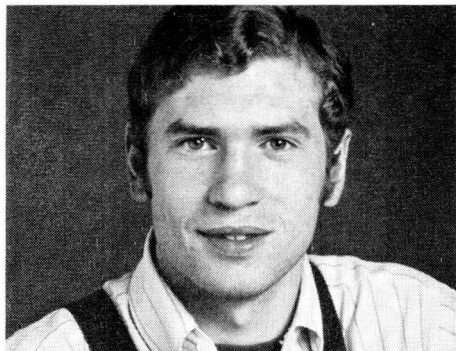
Numéro 80

FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Etude de l'installation - Choix du matériel - Installation sous baguettes - Fils blindés ou cuirassés - Installation sous tubes - Prises - Interrupteurs - Lampes - Les tubes fluorescents.

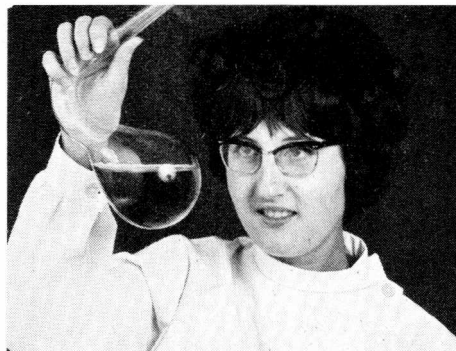
Chaque numéro : 1,50 F

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



M. Jean-Claude C... 07-LAMASTRE écrit, après son examen de fin d'études de Mécanicien Automobile.

"Je sais maintenant tout ce qu'apporte une carrière réussie... Je garde une sincère reconnaissance à votre Ecole..."



Mlle R. B... 63-CLERMONT-FERRAND "...Votre enseignement répond exactement à mes besoins professionnels: amélioration du travail en laboratoire et préparation d'un examen qui doit me permettre une promotion de chimiste intéressante..."



M. Pierre G... 92-ANTONY "...Grâce à vous, j'ai pu accéder à l'examen de Conducteur Electricien pendant mon service. Mon but étant de devenir Dessinateur Agent Technique, c'est un beau départ dans le civil..."

C'est au cours CIDEC qu'ils ont trouvé juste ce qui leur manquait pour réussir.

le cours CIDEC met à votre disposition 125 cours techniques différents pour préparer C.A.P., B.P., B.T.

Le Cours CIDEC est spécialisé dans les cours techniques. Il a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses

inutiles ou que vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide. Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

ELECTRICITE
Monteur - Electrotechnicien
Electromécanicien
Dessinateur agent technique
Electricien - Ingénieur
C.A.P. - B.P.

ELECTRONIQUE
Radiotechnicien
Radioélectronicien
C.A.P. Electronicien
Spécialiste T.V.
Agent technique Electronicien

MECANIQUE GENERALE
Mécanicien - Ajusteur
Tourneur - Fraiseur
Chaudronnier Electromécanicien

Mécanicien d'Usinage
Dessinateur Industriel
C.A.P. B.P.

DESSIN INDUSTRIEL
Construction Mécanique
Construction Electro-mécanique
Agent Technique en Electricité
Construction Electrique
Agent Technique en Aviation
Agent Technique en Automobile
C.A.P. - B.P.

AUTOMOBILE
Motoriste - Mécanicien Diesel
Mécanicien - Electricien
Chef de Garage
Mécanicien Réparateur

Dessinateur agent technique
Ingénieur.
C.A.P. - B.P.

AVIATION
Mécanicien - Dessinateur
Ingénieur
Préparation au pilotage

BETON ARME - BATIMENT - T.P.
Chef d'Equipe - Ouvrier en B.A.
Maçon - Surveillant de T.P.
Menuisier - Conducteur de Travaux
Dessinateur Projeteur
Adjoint Technique - Ingénieur
C.A.P. - B.T.

REFRIGERATION
Monteur Frigoriste

THERMIQUE
C.A.P. Monteur - Chef Monteur
Dessinateur Agent Technique
Ingénieur Thermicien

CHIMIE
Aide Chimiste - Chimiste
Technicien Chimiste - Ing. Chimiste

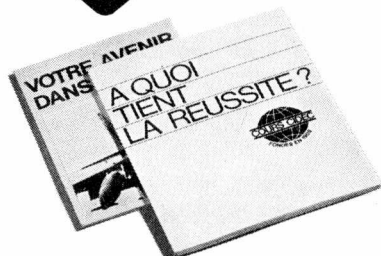
MATIERES PLASTIQUES
Technicien Chimiste - Ing. Chimiste

INFORMATIQUE
C.A.P. Programmeur
Programmeur sur IBM 360

MECANIQUE AGRICOLE
C.A.P. Matériel de Motoculture

COURS COMMERCIAUX

GRATUIT !



Cours CIDEC
5, route de Versailles
78 - La-Celle-St-Cloud

Si vous habitez la Belgique ou la Suisse, envoyez ce coupon 52, quai Bonaparte - Liège ou 2, rue Vallin - Genève.

Choisissez ci-dessus une spécialité qui vous intéresse particulièrement et écrivez tout de suite au Cours CIDEC. Il vous répondra aussitôt. Il vous expliquera exactement comment se pratiquent les études par correspondance, quels devoirs vous aurez à faire, combien de temps il vous faudra, combien cela vous coûtera. Vous saurez exactement ce qu'il faut faire et comment le faire. Etant parfaitement informé, vous pourrez prendre une bonne décision pour votre avenir. C'est dès maintenant qu'il faut vous en occuper.



CENTRE INTERNATIONAL D'ETUDES PAR CORRESPONDANCE

En envoyant ce coupon vous recevrez, gratuitement, ces brochures passionnantes. Vous y trouverez comment tirer le maximum de vous-même ainsi que des informations complètes sur la branche de votre choix. N'attendez pas demain. C'est aujourd'hui que votre avenir commence.

Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ Numéro _____ Ville _____

Département _____ Pays _____

Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____

La spécialité qui vous intéresse _____

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

465.05



INCROYABLE ! AFFAIRE SANS SUITE

Éléments **CADMIUM-NICKEL** « Bouton », étanches - hors normes de présentation (vendus 60 % moins cher)
PROFITEZ DE CETTE OCCASION POUR ÉQUIPER TOUTS VOS APPAREILS : postes à transistors, modèles réduits, éclairage, flashes, jouets, etc.

3 éléments = 1 pile de 4,5 V
POUR L'ÉCLAIRAGE

7 éléments = 1 pile 7 V
POUR TRANSISTORS

10 éléments = 12 volts

L'élément « Bouton » étanche 0,25 A
Ø 35 mm - épaisseur : 5,5 mm.
Poids 17 g. Valeur 5,50 pièce.
les 10 .. 25,00 • les 20 .. 45,00
les 50 100,00 + port 6 F

AMPLI B B Le plus petit du monde
3 TRANSISTORS
TIENT DANS UN TUBE DE CACHETS D'ASPIRINE



Pour micro et réaliser soi-même un interphone, ou un APPAREIL POUR LA SURDITE, etc.
PRIX : 18 F + port 6 F

100 RESISTANCES ASSORTIES présentées dans un coffret bois.
Fco 9,50 ou 50 CONDENSATEURS
Fco 13,50
Payable en timbres poste

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ 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 53,00 + 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

79 F TRANSCONTINENTAL POCKET PO-GO - 6 transistors - Dim. : 155 x 90 x 40 mm.
Vendu avec housse (+ Port 6 F)

79 F TALKIE-WALKIE Hom. PTT tous transistors antenne télesc. Portée de 400 m à 5 km suiv. terrain et météo. La pièce fco.

92 F AMPLI DE PUISSANCE 12 V PILES OU ACCUS convient pour toute sonorisation. Comme ampli de voiture EXTRA-PLAT. Présentation en mallette. Dim. : 30 x 24 x 10 cm - Port + 6 F.

MICRO SUBMINIATURE U.S.A. Epaisseur 8 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins. Ø 10 mm.
Payable en timbres-poste, fco 6,50

66 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

69 F MIKRO-U.R.S.S. Le plus petit poste du monde - 6 transistors PO-GO - Poids : 20 g - Dim. : 42 x 30 x 8 mm. Complet, en ordre de marche (+ Port 6 F).

75 F PROGRAMMEUR 110/220 V. Pendule électrique avec mise en route arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. Garantie 1 an. + port 6 F.

109 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TELE 200 VA. Entrées 110/220 V. Sortie 220 V stabilisée. Prix spécial + port 15 F.

MINI LAMPE AU CADMIUM INUSABLE. PRIX 39 F + expéd. 4 F



FERME LE LUNDI

RÈGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 7/8-68 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

OUVERT EN AOUT

REGLETTES POUR TUBES FLUO

avec starter pour tous les Tubes « Standard »

DIMENS.	110 V	220 V	110/220 V
Mono 0,60	16 F 22 F	28 F	
Duo 0,60	34 F 41 F	55 F	
Mono 1,20	16 F 22 F	28 F	
Duo 1,20	34 F 41 F	55 F	
Mono 1,50	22 F 32 F	40 F	
Duo 1,50	38 F 56 F	70 F	
Mono 2,40	—	—	180 F
Mono 2,40	—	—	160 F

Modèle compensé + 25 % | Modèle instant. + 25 %
Modèle instantané compensé + 50 %

UNE OCCASION UNIQUE

DE TRANSFORMER VOTRE ÉCLAIRAGE en une installation rationnelle ou décorative.

MONTEZ VOUS-MÊME vos tubes fluo en utilisant NOS TRANSFOS SPÉCIAUX « TOUT PRÊT ».

TOUTS MODÈLES ET PUISSANCES POUR TOUTS TUBES

Exemple : un transfo pour un tube de 20 W - 0,60 m 9 F

DOCUMENTATION COMPLETE avec schémas, plans, tarif contre 0,70 en timbres-poste

CADNICKEL

Accus étanches cadmium-nickel aux formes et dimensions des piles du commerce.



TYPE CRI. PRIX T.T.C. ... 14,60
CP 3 9 8 x 1

PRIX TTC 19,50 • PRIX TTC 37,50

Modèles : 4,5 - 6 - 9 et 12 V.
Nouvelle documentation spéciale sur les batteries hors-normes vendues à bas prix contre 2,10 en T.-P.

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES
49 F POSTE A TRANSISTORS SABAKI POCKET. PO-GO. COMPLET

79 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI à transistors. Montage professionnel. COMPLET
A ces prix, ajouter 6 F de port

58 F COFFRET POUR MONTER UN LAMPOMETRE. Dim. : 250 x 145 40 mm.

59 F COFFRET POUR SIGNAL TRACER A TRANSISTORS. Dim. : 245 x 145 x 140

78 F « NEO-STUDIO ». Le seul montage à transistors sans soudure. PO-GO. COMPLET
Dim. : 250 x 155 x 75 mm.

49 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Complet.

COLIS CONSTRUCTION 47 F
337 PIÈCES. Franco ...
Liste détaillée des colis sur demande

COLIS CONSTRUCTEUR 69 F
316 ARTICLES. Franco ..

COLIS CADNICKEL UNE AFFAIRE UNIQUE. Franco 68 F

COLIS DÉPANNEUR 418 ARTICLES. Franco .. 98 F
dont 1 contrôleur Universel.

NATION

M^o : Nation (sortie Dorian)
9, rue JAUCOURT
PARIS (12^e)

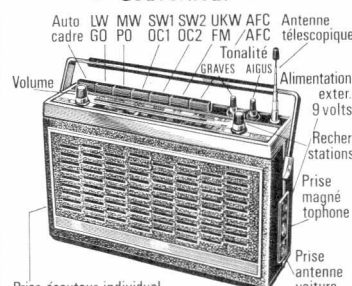
Tél. 343-14-28 - 344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris

Pas de repos pour les Champions!



OUVERT PENDANT LES VACANCES

« SONOLOR » « Gouverneur »

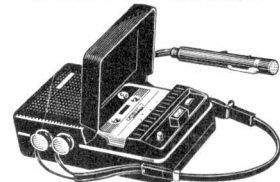


Prix spécial « VACANCES 68 » 270,00
— Housse 20,00

« PLEIN FEU »

LE MONDE ENTIER... chez vous
4 Gammes OC - Gammes PO-GO
PRIX 190,00
(Port et Emballage : 10,00)

MAGNETOPHONE COMPACT « MINI K7 RADIOLA »



Tout transistors : Pas plus grand qu'un appareil photo
Dim. : 195 x 115 x 55 cm. Pds : 1,5 kg
Vitesse : 4,75 cm/s - 2 pistes
Alimentation : 5 piles 1,5 V.
— Diffuseur incorporé.
— Vu-mètre - Prise HPS.
Livré complet, avec micro, sac, 1 bobine vierge 299,00
(Port et Emballage : 6,00)

CASSETTOPHONE « Radiola »
Lecteur de Cassettes enregistrées.
Livré avec 3 cassettes enregistrées et piles 155,00

NOUVEAU :

« COMPETITION »

2 gammes d'ondes (PO-GO)
2 gammes - 4 stations pré-réglées
France I - Luxembourg
Europe et Monte-Carlo
Alimentation 6 et 12 volts.
Puissance : 3 watts 5.
PRIX (avec H.-P.) 188,00
CADEAU : 1 Antenne gouttière
(Port et Emballage : 8,50)

AUTO RADIO



NOUVEAU :

AUTO-RADIO « DJINN »

2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
Puissance de sortie : 2,5 W
Livré avec Haut-Parleur, en Coffret 95,00
(Préciser voltage : 6 ou 12 V)

AUTO-RADIO avec F.M.

— 2 gammes (PO - GO)
— GAMME F.M.
3 stations pré-réglées en GO
Radio-Luxembourg - Europe I - France I
Puissance : 5 Watts.
PRIX 295,00

★ HAUT-PARLEUR spécial pour voiture « Satellite » 15,00
★ POTENTIOMÈTRE pour effet stéréo. Prix 3,50
★ ANTENNE de toit, 3 éléments. Prix 18,00
★ ANTENNE d'aile 28,00
★ CONDENSATEUR ANTIPARASITE DIN (Dynamo et delco) 12,00

« SONOLOR » « Auto-Sport » « Auto-Jet »



Fonctionne en version 6 ou 12 volts (à préciser à la commande, S.V.P.)
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
7 transistors + 2 diodes
Élégante présentation Zamac chromé
Installation facile. Haut rendement par haut-parleur spécial en boîtier
Dim. : 150 x 120 x 40 mm
Modèle « Auto-Sport ». 132,00
Présentation standard ..

Modèle « Auto-Jet » 149,00
Luxe 3 watts
CADEAU : 1 Antenne gouttière

RADIO-ELECTROPHONE

4 Vitesses 3 Gammes

« CAMPING »

OC - PO - GO - Antenne télescopique - H.-P. 170 mm. Boîtier 5 piles torche - Alimentation secteur incorporée.
Dim. : 34 x 26 x 16 cm.
Poids : 4 kg 500. PRIX. 255,00

VIENT DE PARAÎTRE !...

● NOUVEAU CATALOGUE 1968 ●
(Edition Rouge)

92 pages avec illustrations - HI-FI - Mesures - Pièces détachées
Nos réalisations.
Envoi contre 4 francs pour participation aux frais



14, RUE CHAMPIONNET
— PARIS (18^e) —
Attention : Métro Pte de Clignancourt ou Simplon
Téléphone : 076-52-08
C.C. Postal : 12358-30 Paris

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

CREDIT par CETELEM

QUELQUES TRANSISTORS DIVERS DISPONIBLES par ORDRE ALPHANUMÉRIQUE et leur PRIX-COURS du JOUR

2 N		Frs	Frs	Frs	Frs	D	Frs	Frs	Frs						
2N43	1,50	2N978	9,00	2N3013	15,00	2 x 26AD	15,00	AD142	10,50	D29A4	3,20	25T1	1,50	901T1	1,50
2N107	1,50	2N1057	9,50	2N3053	6,00	27A	5,00	AF44	1,50	P555	8,40	26T1	1,50	911T1	1,50
2N135	1,50	2N1209	8,40	2N3055	10,00	2 x 27A	15,00	AF102	6,00	S		34T1	1,50	941T1	1,50
2N136	1,50	2N1302	1,50	2 x 2N3055	30,00	28A	5,00	AF107	9,00			35T1	1,50	965T1	1,50
2N137	1,50	2N1303	1,50			2 x 28A	15,00	AF114	3,90			36T1	1,50	987T1	1,50
2N174	18,00	2N1305	2,50	2N3292	4,20	29A	5,00	AF117	3,20			37T1	1,50	988T1	1,50
2N277	9,50	2N1340	9,90	2N3819	6,00	2 x 29A	15,00	AF124	3,90		SFT106A	1,50	39T1	1,50	990T1
2N319	1,50	2N1420	2,00	2N3854	2,00	44A	1,50	AF125	3,60	SFT107	1,50	44T1	1,50	991T1	1,50
2N320	1,50	2N1505	15,00	2N3855	3,00	45A	1,50	AF126	3,00	SFT108	1,50	57T1	1,50	992T1	1,50
2N321	1,50	2N1613	2,20	2 S		46A	1,50	AF127	3,20	SFT121	1,50	58T1	1,50	10T2	10,00
2N323	1,50	2N1616	105,00			47A	1,50	AF139	6,85	SFT122	1,50	64T1	1,50	11T2	10,60
2N324	1,50	2N1617	119,00			70A	1,00	AF150	5,00	SFT227	6,00	65T1	1,50	12T2	13,20
2N337	8,50	2N1618	140,00			71A	1,20	AF168	4,80	SFT232	5,00	66T1	1,50	25T2	13,50
2N338	8,50	2N1647	106,00		2SA422	6,85	72A	1,50	AFY10	9,00	SFT238	9,50	91T1	1,50	29T2
2N388	3,00	2N1648	132,00	2SB25	5,00	2 x 72A	5,00	AL103	12,50	SFT239	9,50	102T1	1,50	31T2	6,00
2N395	2,50	2N1649	13,20	2SB122	8,00	73A	1,50	AT200	22,40	SFT240	15,00	106T1	1,50	32T2	6,00
2N396	1,50	2N1650	27,00	2SB149	9,00	74A	1,50	AT201	14,00	SFT250	10,00	125T1	1,50	33T2	9,00
2N397	3,00	2N1711	3,50	2SB296	18,00	74AT	2,50	AT202	11,20	SFT267	17,00	126T1	1,50	34T2	7,40
2N424	9,50	2N1889	3,40	2SC182	3,50	2 x 74A	5,00	AT203	10,80	SFT306	3,20	145T1	5,00	35T2	8,80
2N441	11,50	2N1890	4,90	2SC183	3,50	75A	1,50	AU107	14,00	SFT307	3,40	147T1	12,00	36T2	8,80
2N511D	15,00	2N1893	2,80	2SC184	3,50	76A	1,50	AU108	11,20	SFT316	4,00	154T1	1,50	41T2	5,20
2N524	2,50	2N1925	4,20	2SC429	5,00	77A	1,50	AU110	18,20	SFT317	3,00	155T1	1,50	42T2	6,00
2N525	2,50	2N1926	4,60	2SC430	5,00	79A	1,50	AU112	22,40	SFT319	3,50	156T1	1,50	43T2	9,20
2N526	2,50	2N1936	3,20	A		2 x 79A	5,00	B		SFT320	3,00	157T1	1,50	51T2	5,20
2N527	3,50	2N1937	3,50			80A	1,50			SFT323	3,20	159T1	1,50	52T2	6,00
2N549	5,00	2N1988	7,50			102A	3,00			SFT351	2,50	160T1	1,50	53T2	9,00
2N696	1,80	2N1990	2,40			118A	5,00			SFT352	2,40	162T1	1,50	70T2	9,60
2N697	2,00	2N2019	1,44		14A	1,50	139A		3,50	BC107	1,50	SFT353	3,20	164T1	1,50
2N698	3,50	2N2021	1,60	2 x 14A	5,00	139A + 72A	6,50	BC108	1,30	SFT357	4,50	171T1	1,50	80T2	45,00
2N699	4,20	2N2190	6,00	14NR	1,50			BC109	5,00	SFT358	4,80	254T1	1,50	82T2	100,00
2N700	5,00	2N2193A	4,20	2 x 14NR	5,00	140A	5,00	BC121	3,40	SFT367	1,50	255T1	1,50	85T2	12,00
2N706	1,80	2N2195	2,00	16A	5,00	141A	6,00	BCY11	16,00	SFT582	3,00	256T1	1,50	105T2	5,00
2N706A	2,00	2N2196	12,60	2 x 16A	15,00	2 x 441AD	20,00	BCY34	10,00	SFTK	1,00	322T1	1,50	180T2	12,00
2N708	2,30	2N2197	12,00	18A	5,00			BCZ11	11,30	ST8079	12,00	323T1	1,50	181T2	14,00
2N710	3,00	2N2218	2,80	2 x 18A	15,00	903A	3,00	BD121	9,75	T		324T1	1,50	321T2	1,00
2N711	2,90	2N2219	3,00	19A	5,00	905A	3,00	BD123	10,25			325T1	1,50	TH11	1,00
2N717	2,20	2N2222	2,80	2 x 19A	15,00	927A	3,00	BF115	4,90			326T1	1,50	THP36	6,00
2N718	2,50	2N2369	2,80	20A	5,00	927A + 72A	6,00	BF167	3,95			420T1	1,50	THP45	5,00
2N719	3,60	2N2410	10,00	2 x 20A	15,00			BF173	4,50		25DT1	1,00	421T1	1,50	THP46
2N720	4,50	2N2483	3,20	22A	5,00	AC125	1,50	BF177	5,50	28DT1	1,60	486T1	1,50	THP51	5,00
2N871	4,20	2N2484	5,00	2 x 22A	15,00	AC126	1,50	BF180	6,50	36DT1	3,20	504T1	1,50	THP105	1,50
2N914	3,40	2N2713	1,50	23A	5,00	AC127	3,00	BFY50	3,00	40DT1	8,50	520T1	1,50	THP106	6,00
2N918	12,00	2N2726	5,90	2 x 23A	15,00	AC128	1,50	BFY51	3,00	48DT1	1,20	521T1	1,50	THP170	2,60
2N928	3,20	2N2868	6,00	24A	5,00	AC132	1,50	BFY55	3,50	44DT2	5,00	550T1	1,50	TR5	5,00
2N929	3,20	2N2921	1,50	2 x 24A	15,00	AC127 +		BFY67	3,25	47DT2	5,00	611T1	1,50	TR11	5,00
2N930	3,50	2N2922	1,50	26A	5,00	AC128	6,00	BFY68	3,50	54DT2	5,00	688T1	1,50	TR12	5,00
2N956	4,50	2N2926	1,40	2 x 26A	15,00	AC127 +		BFY70	3,00	82DT2	5,00	691T1	1,50	TR301	5,00
				26AD	5,00	AC132	6,00			92DT2	5,00	692T1	1,50		

DIODES SILICIUM		
1N351	2,25	11J2F ... 1,70
1N352	3,00	12J2 ... 1,80
1N536	2,65	12J2F ... 2,20
1N537	3,10	13J2 ... 2,20
1N538	3,60	13J2F ... 2,20
1N539	4,10	14J2 ... 2,00
1N540	4,20	14J2F ... 2,00
1N547	6,20	15J2 ... 2,80
1N645	2,80	15J2F ... 2,80
1N647	2,40	16J2 ... 2,60
1N648	2,95	40J2 ... 1,80
1N649	3,00	40J2K ... 1,80
1N658	2,65	42J2 ... 2,50
1N659	1,00	52J2 ... 3,50
1N660	1,00	63J2 ... 2,50
1N661	2,60	66J2 ... 2,50
1N662	1,00	536P2 ... 1,40
1N676	2,60	537J2 ... 1,70
1N678	2,70	50J4 ... 8,50
1N687	3,10	OA200B ... 2,00
1N846	2,50	13P2 ... 4,90
1N914	0,85	14P2 ... 4,90
1N1095	5,60	15P2 ... 2,00
1N1115	3,10	16P2 ... 1,50
1N1734	9,00	17P2 ... 1,20
1N2901	27,60	19P2 ... 2,80
1N3940	12,00	44P2 ... 2,50
1N4148	2,70	47P2 ... 1,25
1N4151	9,60	48P2 ... 1,25
10J2	1,60	38P4 ... 0,70
11J2	1,70	

PRIX EN BAISSE TVA COMPRISE											
TABLEAU LOGIQUE DES DIODES REDRESSEUSES SILICIUM											
Débit courant moyen.	TENSION INVERSE CRETE MAX. VRM EN VOLTS										
		12 V	30 V	50 V	100 V	200 V	400 V	600 V	800 V	1 000	1 500
60 mA	Frs	0,40	0,60	1,00	1,10	1,50	2,00	2,70	2,75	2,80	3,30
100 mA	Frs	0,80	1,00	1,10	1,20	1,80	2,10	2,80	2,85	2,90	3,40
200 mA	Frs	1,00	1,10	1,20	1,30	1,90	2,20	2,90	2,95	3,00	3,50
400 mA	Frs	1,10	1,20	1,30	1,40	2,00	2,30	3,00	3,05	3,10	3,60
500 mA	Frs	1,20	1,30	1,40	1,80	2,05	2,40	3,05	3,10	3,15	3,65
750 mA	Frs	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	3,10	3,15	3,20	3,70
1 Amp	Frs	2,55	2,65	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,20	3,25	3,75
1,5 Amp	Frs	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,45	3,50	4,00
2 Amp	Frs	3,05	3,15	3,25	3,35	3,45	3,55	3,65	3,70	3,75	4,25
★ 3,5 Amp	Frs	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10			
★ 6 Amp	Frs	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20			
6 Amp	Frs	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	12,50	16,50	30,00
★ 12 Amp	Frs	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30			
12 Amp	Frs	6,50	7,50	8,50	9,50	10,50	11,50	12,50	16,50	30,00	33,00
★ 18 Amp	Frs	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40			
18 Amp	Frs	10,50	11,50	12,50	13,50	14,50	15,50	16,50	30,00	33,00	35,00
★ 25 Amp	Frs	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50			

★ Diodes type auto disponibles — ou + à la masse à spécifier.

★ Diodes type auto disponibles — ou + à la masse à spécifier.



quel électronicien serez-vous

Vous ne pouvez le savoir à l'avance ; le marché de l'emploi décidera.
La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique.
Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUTS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES

(facultatifs)
Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » : Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

★ TECHNICIEN

Radio Electronicien et T.V.
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point.
Préparation théorique au C.A.P.

★ TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

★ INGÉNIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
 Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON

à découper
ou à
recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite R.P. 90
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).



Degré choisi

NOM

ADRESSE

Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉS

TRANSISTORS - PROBLEMES AVEC SOLUTIONS (M. Mounic). - Fascicule III. — Calculs en notation complexe - Emetteur commun : droites de charge, fréquences de coupure - Dérivées, différentielles, intégrales - Emballage thermique - Equations différentielles - Relais temporisé à transistor et diode Zener - Commande par la base. Prix 17,00

AMPLIFICATION (M. Mounic). — Méthodes graphiques - Procédés de calcul - Contre-réaction - Calculs à partir des équations caractéristiques - Calculs à partir des schémas équivalents - Calculs en notation complexe - Contre-réaction tension-tension - Types fondamentaux de contre-réaction - Caractéristiques. Prix 24,00

APPLICATIONS DES TRANSISTORS (R.-F. Shea). — Les quadripôles - Relations entre les matrices - Le circuit bouché - Les circuits équivalents - Courbes caractéristiques - Circuits équivalents au transistor - Polarisation - Caractéristiques de l'amplificateur à un seul étage - Etages montés en cascade - Circuits à réaction, transpositions de matrices - Amplificateurs à courant continu - Oscillateurs sinusoïdaux - Transistors à effet de champ (unipolaires) - Circuits logiques - Circuits intégrés. Prix 48,00

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

MICROCIRCUITS ET TRANSISTORS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE (M. Cormier). — Les circuits intégrés, nouvelle génération de l'électronique - Conception et fabrication des circuits intégrés - Les circuits logiques et les circuits intégrés numériques - Les quatre principales familles de circuits intégrés - Applications pratiques des circuits intégrés - Circuits complémentaires à transistors - Lexique américain-français des principaux termes utilisés dans les circuits intégrés. Prix 20,00

APPAREILS DE MESURE A TRANSISTORS (W. Schaff et M. Cormier). — Cet ouvrage présente une gamme très importante d'appareils qui sont le dernier cri de la technique. Les lecteurs trouveront dans ce volume une mine inépuisable de renseignements techniques qui lui serviront en laboratoire, en plateforme d'essais. Un volume broché, format 14,5 x 21, 53 schémas, 116 pages. Prix 14,00

MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2^e chaîne, Constitution, Installation, Réglage (Marthe Douriau) (3^e édition). — SOMMAIRE : Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines - Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission - La réception des images télévisées - Le choix d'un téléviseur - L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2^e chaîne - L'antenne et son installation - Pannes et perturbations - Présent et avenir de la télévision. Un volume format 14,5 x 21, 100 pages. Prix 10,00

COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS (L. Sigrand). — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques. Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages. Prix 15,00
Disque d'entraînement 25 cm, 33, tours, 30 minutes d'audition. Prix 12,00

DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.) (Jean Brun). — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs. Un volume relié, 500 pages, format 14,5 x 21. Prix 48,00

V.H.F. A TRANSISTORS, EMISSION-RECEPTION (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 émetteurs 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. Format 14,5 x 21, 216 pages, 143 schémas. Prix 18,00

TECHNIQUE NOUVELLE DE DEPANNAGE RATIONNEL (4^e édition) (Roger-A. Raffin). — PRINCIPAUX CHAPITRES : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables. - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs. - Abaques d'emploi fréquent. - L'installation du Service Man. - Principes commerciaux du dépanneur. - Principes techniques de dépannage. - Amélioration des récepteurs. - L'alignement des récepteurs. - Mesures simples en basse fréquence. - Réactance inductive et capacitive. - Dépannage mécanique. - L'oscilloscope et le Service Man. - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing ». - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi. Un volume. Nombreux dessins et schémas, 316 pages 22,00

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-2 - C.C.P. 2026-99 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux :

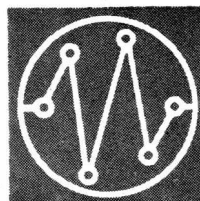
SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

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

radio/plans



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

SOMMAIRE DU N° 249

JUILLET-AOUT 1968

PAGE

- 13 Nouvelles applications du transistor U.J.T.
- 19 Cinq dispositifs électroniques basés sur le multivibrateur
- 24 Un ampli à transistors au silicium
- 29 Mégaphone à transistor
- 31 Montages modernes pour la modulation de fréquence
- 34 Circuits de décodeurs NTSC et PAL pour TV couleurs
- 38 Interphone d'intérieur sans fils
- 39 Comment vérifier la capacité des condensateurs électrochimiques
- 40 Avec ces deux modules précâblés, vous pourrez réaliser un ampli BF délivrant trois watts efficaces
- 42 Revue de la presse technique étrangère
- 44 Vous pouvez, sans difficulté, construire ce poste-auto à 7 transistors
- 47 Posemètre sans double diode
- 48 Pour les débutants, l'électronique récréative
- 54 Alimentations stabilisées avec protection contre les surcharges
- 57 Antennes U.H.F. corner
- 60 Nouveautés et informations
- 60 Infrastructure de télévision et de radiodiffusion

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, rue de Dunkerque

PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92

C.C.P. PARIS 259.10.

ABONNEMENTS

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

ETRANGER : 1 an 29 F - 6 mois 15,50 F

Pour tout changement d'adresse envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



PUBLICITE :
J. BONNAGE
44, rue TAITBOUT
PARIS-IX^e
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 49.000 exemplaires



COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 1

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRETIEN et G. BLAISE

Le dipôle simple - Les antennes à brins multiples - Données pratiques de construction - Le câble de descente - Choix de l'emplacement de l'antenne - Installation - Antennes pour UHF - Réalisation des antennes pour UHF - Antennes Yagi - Antenne UHF de forme spéciale.

112 pages, format 16,5 x 21,5 132 illustrations 7,00

N° 3

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

N° 5

LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRETIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier - Les principes de la modulation de fréquence et de phase - L'émission - La propagation des ondes - Le principe du récepteur - Le circuit d'entrée du récepteur - Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur - La démodulation - L'amplification de basse fréquence.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 143 illustrations 6,00

N° 6

PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 92 illustrations 6,00

N° 7

APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LEONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 60 illustrations 4,50

N° 8

MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophoniques - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils de mesures.

100 pages, format 16,5x21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9

LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10

CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ A LA RECHERCHE DU DEPHASEUR IDEAL

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11

L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

par L. CHRETIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.

84 pages, format 16,5x21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12

PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5x21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13

LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Etude générale des récepteurs réalisés. Etude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5x21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14

LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension anodique - Relaxation et T.H.T. - Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.

68 pages, format 16,5x21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15

LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

Interprétation des traces - Défauts intérieurs et leur dépannage - Alignement TV - Alignement AM et FM - Contrôle des contacts - Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires - Diverses fréquences...

100 pages, format 16,5x21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16

LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTEME SECAI

par Michel LEONARD

92 pages, format 16,5 x 21,5, 57 illustrations 8,00

N° 17

CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

164 pages, format 16,5 x 21,5, 267 illustrations 12,00

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-X^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco

nouvelles applications

du « transistor » UniJoncTion (U.J.T.)

par Fred KLINGER

Réservé naguère aux seuls domaines du Laboratoire avec toutes les servitudes onéreuses qui s'y rattachent, le transistor unijonction est maintenant tellement entré dans les mœurs que ce sigle U.J.T. nous semble suffisamment explicite et ce, d'autant plus que, pour une fois, les abréviations française et anglaise coïncident. Et pourtant, c'est plutôt par le vocable « transistor » que nous serions choqués, tant sont réduites ses ressemblances avec le transistor proprement dit, tel que nous le concevons actuellement, ne serait-ce que par cette appellation quelque peu paradoxale, puisque le transistor se distingue précisément de la diode par apport d'une deuxième jonction !

Constitution

Nous n'avons nullement l'intention de reprendre pour la n-ième fois, ni la théorie de la semi-conduction (d'ailleurs bien plus qu'une théorie devant la multitude d'applications pratiques), ni même celle de l'U.J.T. Pour bien comprendre cependant les montages que nous voulons analyser ici et pour éventuellement vous permettre de les étendre à d'autres domaines, nous croyons tout de même devoir rappeler que — seul élément de ressemblance avec le transistor — on part, ici aussi, d'un semi-conducteur de la colonne IV

(de la classification périodique des éléments) après l'avoir dopé — généralement — N, donc à l'aide d'un élément de la colonne V qui contient des atomes plus riches en électrons, à raison d'un électron périphérique supplémentaire par atome (fig. 1).

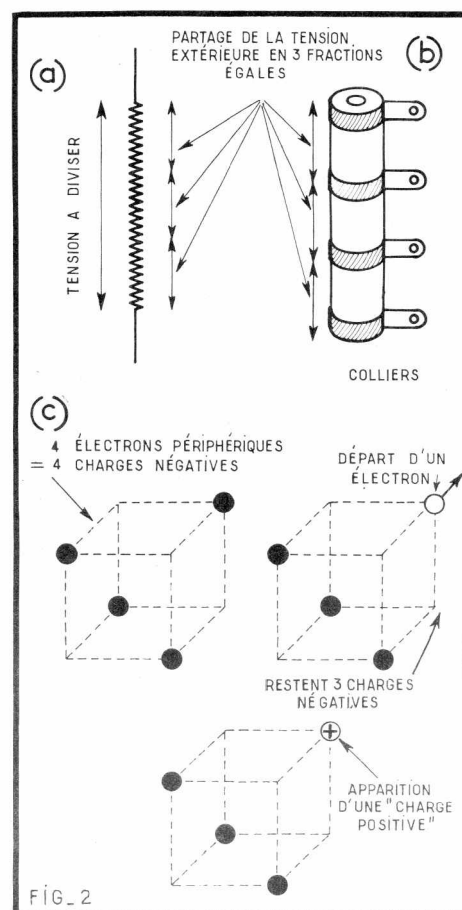
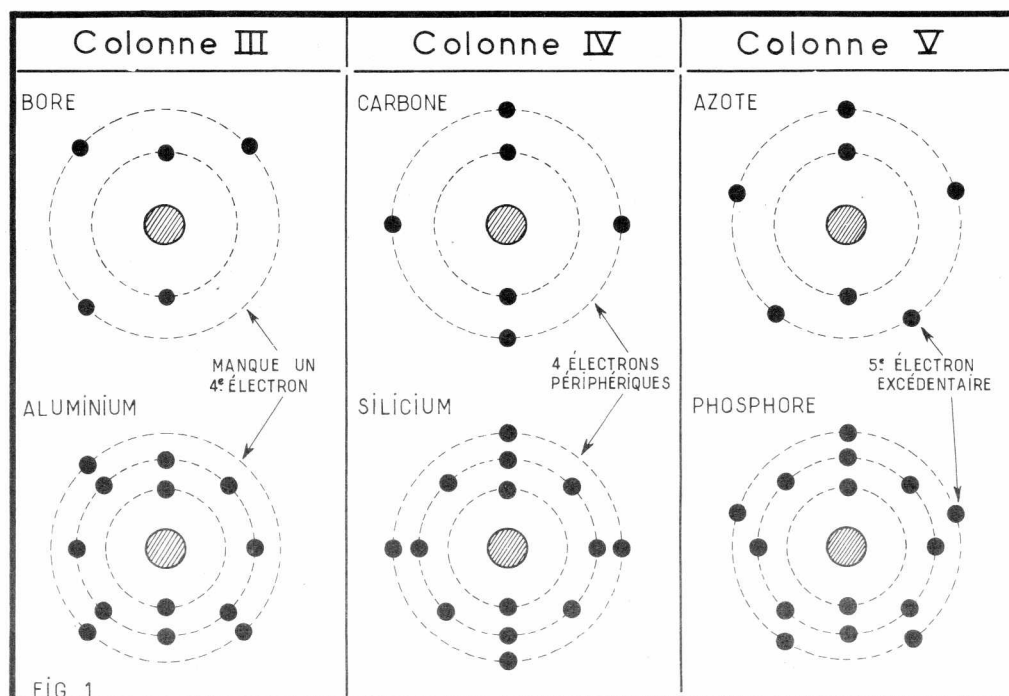
Ce qui nous semble capital ici, comme dans toutes les autres exploitations de l'effet « semi-conducteur », c'est le double fait que rien ne sépare les diverses sections les unes des autres (ni vide, ni gaz) et que, après dopage, la *totalité* de l'échantillon obtenu est devenue conductrice d'électricité ; comme, de plus, cette opération du dopage est des plus précises (tolérance de l'ordre du dix-millionième !) on se trouve devant une sorte de résistance électrique linéaire : en la divisant en parties, disons géométriquement égales, on obtient toujours le même nombre d'ohms et ce, quelle que soit la partie envisagée.

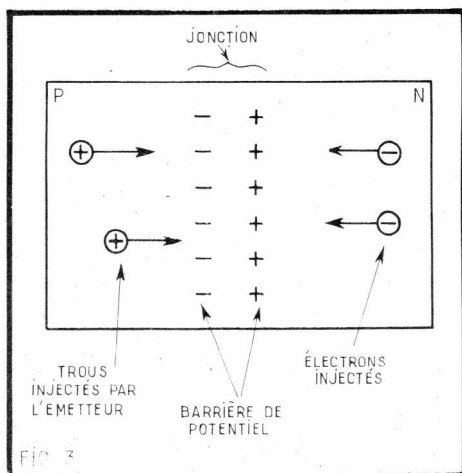
Il en découlerait théoriquement une première possibilité d'utilisation de tels bâtonnets en tant que diviseurs de tension (fig. 2), si seulement on pouvait les munir d'une prise extérieure, d'un collier comme on le fait pour les résistances bobinées et vitrifiées, réglables. Comme il n'en est hélas rien, on pourrait envisager, en un premier temps, d'effectuer de telles

prises de façon fixe et permanente en dotant le bâtonnet de toute une suite de jonctions (fig. 2-b) chacune d'elles correspondant à une fraction de potentiel bien déterminée par rapport à l'une ou l'autre des extrémités considérées.

En réalité, on se contentera d'une « prise » unique, sans rien changer au principe envisagé, puisque le potentiel de commande de ce véritable émetteur dépendra exclusivement de l'emplacement géométrique de la jonction.

Emetteur de quoi ? Comme on le sait maintenant couramment, le dopage peut être de deux natures suivant que l'on fait appel à la colonne V (donc N, d'après ce qui a été dit plus haut) ou à la colonne III, caractérisée par des éléments dont chaque atome (fig. 2-c) se contente de trois électrons périphériques : sans entrer dans le détail de la conduction électronique ou même électrique, nous pour-





rions nous borner à parler d'une « lacune » de charge négative, d'un véritable « trou » (d'électron), terme consacré. Dans ces conditions, l'émetteur, appellation également admise par tous, « émettra » de tels trous ou encore — ce qui nous suffira ici — « extraira » des électrons des régions qui l'entourent : de toutes façons, nous appellerons cette région plutôt P, comme « positif » (fig. 3).

Pic et Vallée

C'est effectivement à ces deux notions, presque bucoliques et vacancières, qu'incite l'observation d'une courbe caractéristique d'unijonction, dont nous pouvons maintenant, grâce à ces éléments fondamentaux, concevoir l'aspect général.

Appliquons (fig. 4) une pile aux bornes de notre bâtonnet (bornes d'ailleurs dénommées bases, B1 et B2, et d'une composition technologique un peu trop particulière pour être détaillée dans le cadre de ces lignes) : sous son action, le barreau devient conducteur et, comme nous comptons exploiter cet effet à l'aide de trous, donc de porteurs d'une charge réputée plutôt positive, nous envisagerons, pour cela, nous aussi, pour une fois, le sens du courant, dit « conventionnel ».

Si, maintenant, nous complétons le dispositif par un potentiel positif appliqué en P et dont l'importance est réglable et même ajustable, à l'aide de R, résistance variable extérieure, tout se passera comme si nous ajoutions de nouvelles charges positives qui ne manqueront pas, en un premier temps, d'être attirées par les électrons excédentaires dans le bâtonnet et qui, par la suite, iront se refermer sur le pôle positif de la pile extérieure. Déjà conductrice de charges négatives, allant de B2 vers B1, la région située entre cette base-ci et l'émetteur conduira maintenant également des charges positives et, comme toute charge électrique qui fait son apparition équivaut à une diminution de la notion même de résistance, on pourra affirmer effectivement que la zone PB-1 se comporte, par suite des potentiels appliqués à P, comme une résistance électrique négative.

Mieux, toute augmentation de V_E s'accompagnera d'une augmentation du nombre de ces charges positives, mais on atteint tout de même une zone de saturation due essentiellement, semble-t-il, à un équilibre entre les charges injectées et celles qui avaient été introduites par le dopage : on retrouve les règles mêmes de la loi d'Ohm.

A ces deux régions de la caractéristique, données par le courant total par rapport aux différences des potentiels appliqués (ou inversion de ces deux données), nous devons cependant en ajouter une troisième encore. En admettant que tous les potentiels décomptés à partir de B1 sont pourvus d'un signe positif, la région voisine de P sera positive, certes, mais en appliquant à P un potentiel *moins* positif que ces environs, P deviendra négatif, en proportion, tout en ne cessant pas d'être positif, en valeur absolue : nous nous rendons bien compte de ce que cette phrase peut avoir de confus, mais comme nous ne pensons sincèrement pas pouvoir l'exprimer plus facilement, nous avons

les courbes ; spécifions bien, à nouveau et surtout à l'intention des praticiens, novices en la matière, qu'une inversion n'empêche nullement le fonctionnement comme nous avons pu le constater sur maints échantillons.

Relevé des caractéristiques

En préconisant de tels relevés, même pour des types bien connus, nous ne cherchons nullement à manifester notre méfiance envers les données fournies par les fabricants, mais, dans la mesure même où nous désirons tirer le maximum des pièces détachées à notre disposition, nous devons être renseignés, non pas sur les valeurs moyennes observées sur un grand nombre d'exemplaires, mais bien sur le specimen qui est destiné à notre montage, à notre appareil.

Comme pour tous les autres dispositifs semi-conducteurs — solides de bout en bout, ne l'oublions jamais ! — il est préférable de procéder en deux étapes : relevé des caractéristiques d'entrée, en

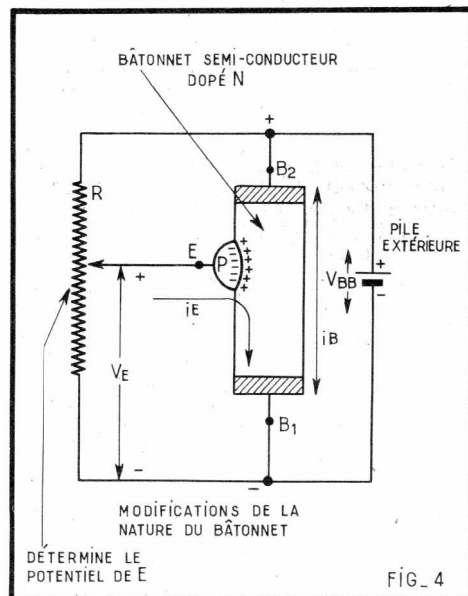


FIG. 4

essayé par notre figure 5 de rendre cet état de choses un peu plus explicite.

C'est ainsi que nous pouvons établir la similitude entre ces porteurs électriques et une polarité indirecte qui aurait été provoquée par des générateurs extérieurs : en effet, le voisinage de deux régions P et N constitue une véritable diode qui ajoute et qui superpose même son propre phénomène de conduction à celui de l'U.J.T., pris dans son entité. Dès lors, nous pouvons établir (fig. 6) et commenter sa forme pour retrouver les termes mêmes de notre sous-titre. La pointe supérieure, le pic, traduit l'effet de diode PN et il s'y attache une idée de tension et de courant I_p ; le creux, par contre, la vallée, résulte de l'effet de saturation et, là encore, on peut considérer une tension V_v et un courant I_v (courant de vallée) : la connaissance de toutes ces valeurs est indispensable pour une utilisation rationnelle de l'U.J.T. et il faudrait même les compléter par une courbe qui donnerait le courant total dans le barreau (I_{B2}) en fonction du seul courant I_E et de la tension d'alimentation extérieure V_{BB} .

Si l'émetteur se situait exactement à mi-chemin entre les deux bases le choix de B1 ou de B2 pour le pôle positif serait indifférent, mais comme l'un des intérêts de ces unijonctions vient de ce qu'elles se contentent de faibles potentiels de commande, l'émetteur se trouve généralement déporté, dans une large mesure, vers l'une des bases et on a alors intérêt à respecter cette disposition pour ne pas fausser

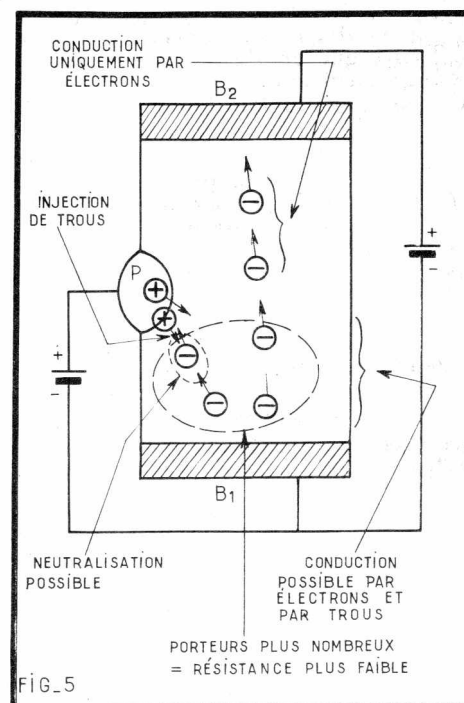


FIG. 5

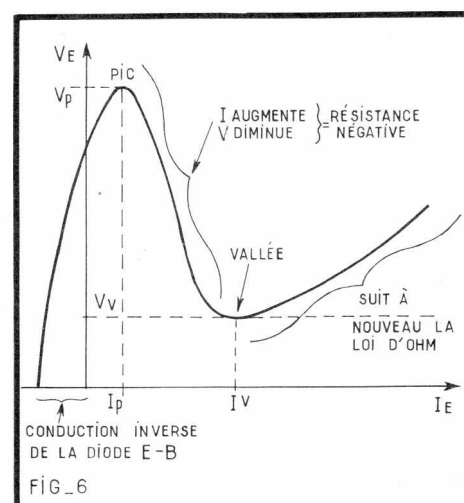


FIG. 6

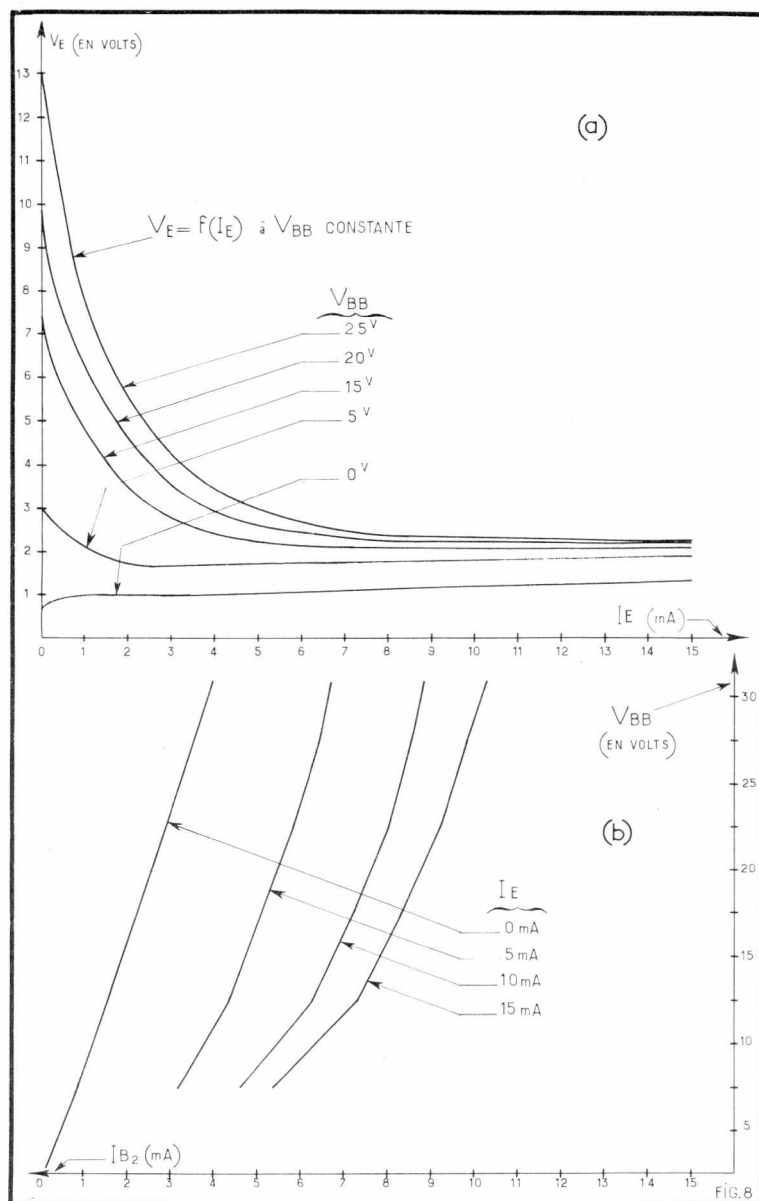
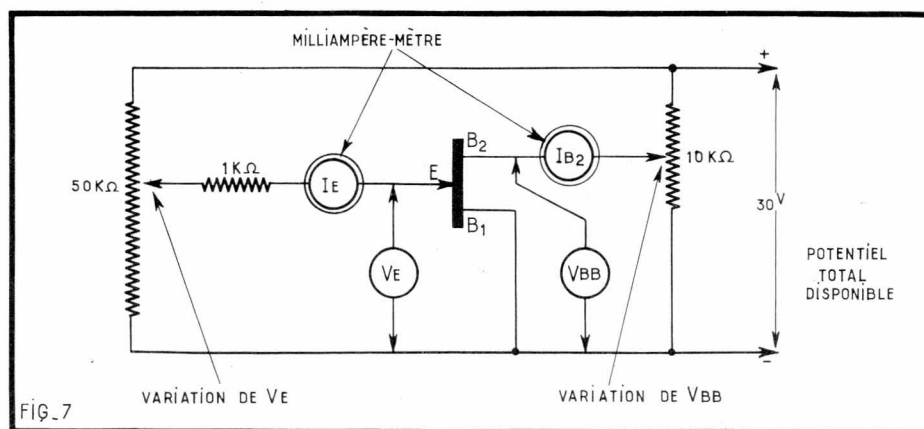


FIG. 8

maintenant constantes toutes les données des circuits de sortie et vice-versa (figure 7).

C'est ainsi que nous avons abouti, pour un transistor unijonction du type 2N1671, à deux sortes de courbes (fig. 8), en tenant compte très sérieusement des données-limites indiquées par le fabricant pour la puissance de 450 milliwatts, lesquelles entraînent la limitation du courant de la base B_1 suivant le tableau ci-contre.

TABLEAU A*

V_{BB} en V.	5	10	15	20	25
I_{B2} en mA.	90	45	30	22,5	18

* Relation générale employée.

$$I_{B2} = \frac{P \text{ dissipée max}}{V_{BB}}$$

En se contentant, pour V_{BB} , d'écart de 5 volts en 5 volts (fig. 8-a) on obtient une lisibilité très acceptable, tant que le courant de l'émetteur (plus exactement le courant de la jonction dont cet émetteur fait partie) reste inférieur à 8 milliampères : si le pic se révèle très nettement, il aurait, par contre, fallu pousser les valeurs de I_E un peu plus loin jusqu'au voisinage de la valeur maximum autorisée. Toutefois, on se rend parfaitement compte, ce qui est on ne peut plus logique, que près de la valeur de la vallée, les courbes deviennent relativement indépendantes des potentiels extérieurs V_{BB} ; là, en effet, l'écart entre elles diminue de plus en plus.

Notre figure 8-b donne, elle, les caractéristiques de sortie, obtenues dans les conditions mêmes de la figure 7, mais cette fois-ci chacune d'elles traduit la situation pour un courant d'émetteur différent : là encore, nous avons cru pouvoir nous contenter, en passant de l'un à l'autre, d'écart de l'ordre de 5 milliampères. On remarquera la régularité, voire la linéarité dans une étendue assez vaste pour une utilisation de l'U.J.T. sans nécessiter par la suite trop de circuits de correction.

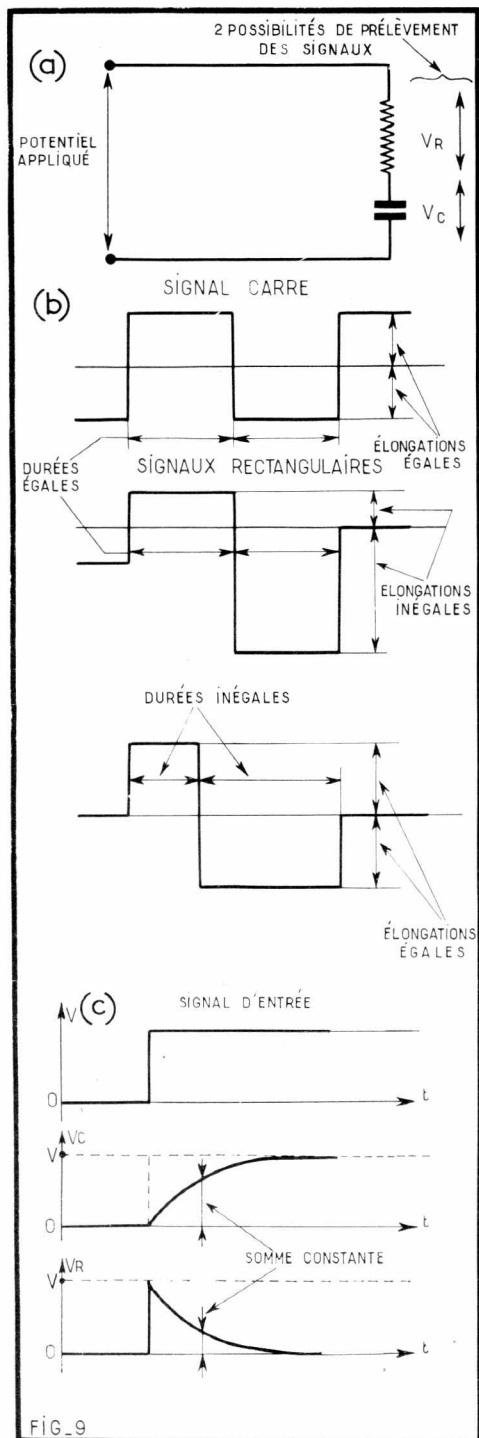
Circuits R-C

Connus essentiellement sous deux formes, intégrateur et différentiateur, ils forment la matrice de base des montages qui utilisent couramment nos transistors-unijonctions. Avant de les aborder, voici cependant quelques rappels concernant ces organes proprement dits.

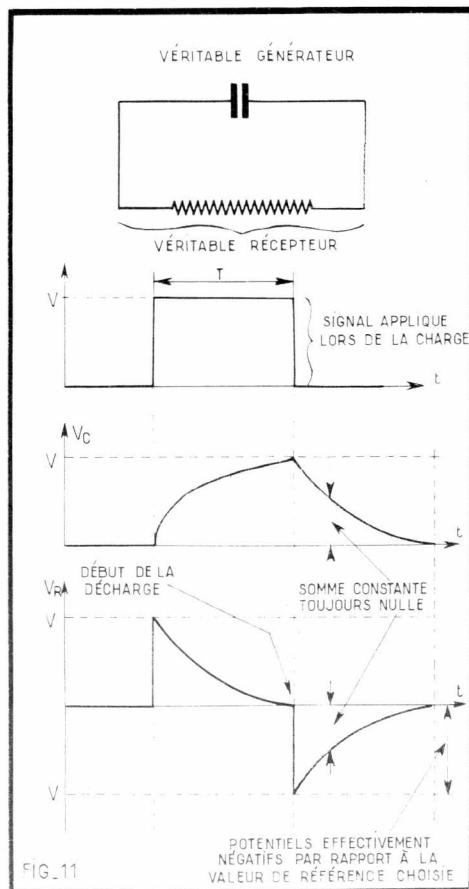
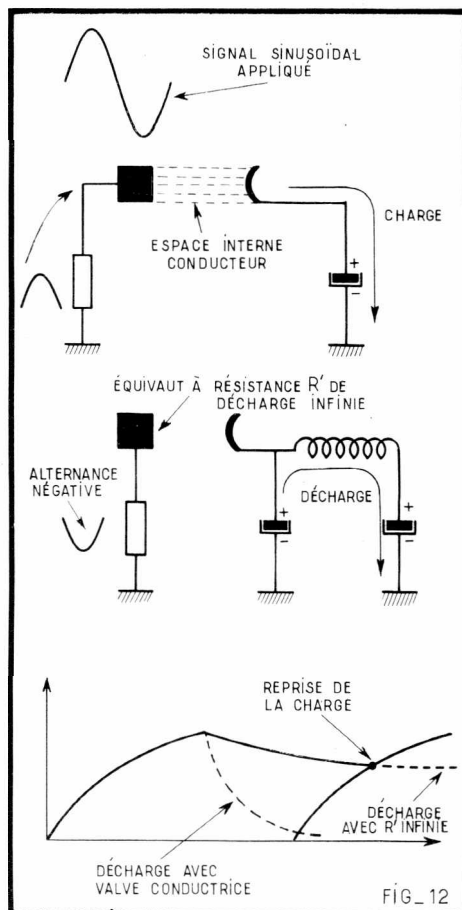
Appliquons à l'entrée du circuit de notre figure 9-a le signal carré 9-b qui se distingue, à nos yeux, précisons-le, des signaux rectangulaires, à la fois, par des durées égales à deux alternances et par des elongations égales pour chacune d'elles; les oscillogrammes — réels — de la figure 9-c confirment ce que la loi d'Ohm généralisée avait déjà suggéré : à chaque instant la somme des tensions V_C et V_R est constante et cette somme égale la tension d'entrée V . Indirectement, il serait encore possible de trouver une certaine ressemblance, une sorte de symétrie plutôt, entre les formes des potentiels, tels qu'ils apparaissent à chaque instant aux bornes, soit de la résistance, soit du condensateur.

Plus indirectement encore, les oscillogrammes révèlent la rapidité avec laquelle le condensateur accepte, à ses bornes, des potentiels (qu'il se « charge » dira-t-on) au début des opérations, mais aussi, *ipso facto*, le ralentissement, vers la fin de cette charge, la constante de temps θ du condensateur, peut-être, mais aussi de tout le circuit : c'est le temps qu'il lui faut pour admettre environ 63 % des potentiels disponibles extérieurement ; de θ en θ , par la suite, c'est toujours ce nombre quelque peu fatidique que nous retrouvons mathématiquement tant et si bien qu'au bout de 5 à 6 constantes on puisse considérer le transfert quasi-total des charges extérieures vers les armatures du condensateur.

Ainsi, si le temps d'application de la tension est inférieur à ces 5 θ le condensateur n'atteindra jamais sa charge minimale, celle qu'il serait susceptible d'emmagasiner si on lui en laissait le temps ; par contre, si le temps d'application de la tension est très supérieur à 5 θ , le condensateur se chargera relativement très vite. On obtient ainsi les différents cas possibles de la figure 10.



La suppression de la source extérieure entraîne la décharge du condensateur à travers la résistance, seul organe subsistant dans le circuit : là encore, la notion même de constante de temps se retrouve avec ses 63 %, mais cette fois-ci elle représente une « perte », en ce sens qu'il ne subsiste, aux bornes de C, dès un temps 0, plus que 37 % des charges que C avait réussi à emmagasiner : notre figure 11 reprend ces nouveaux aspects. Il peut sembler étonnant, à première vue, de rencontrer aux bornes de R des potentiels négatifs au moment où V revient à zéro et, en fait — ceci est parfaitement logique car le condensateur restitue en sens inverse le courant qu'il a absorbé pendant sa charge, et comme les appareils de mesure ont conservé leurs polarités, ils traduisent bien une inversion de tension : au moment du retour à une va-



leur nulle de V, tout se passe par conséquent comme si on envoyait en circuit une tension négative d'une valeur $-V$, alors que cette tension est en quelque sorte simplement restituée par le condensateur.

Remarquons bien qu'il n'est nullement nécessaire ou même certain que les courbes de charge et de décharge des condensateurs prennent les mêmes allures ou qu'elles se reproduisent à la même cadence, c'est-à-dire avec des constantes de temps identiques : il en serait ainsi dans le cas le plus banal (fig. 12) des éléments d'entrée d'une cellule de filtrage qui suivrait le redressement des potentiels alternatifs du secteur électrique à 50 Hertz.

Oscillateur de relaxation à UJT

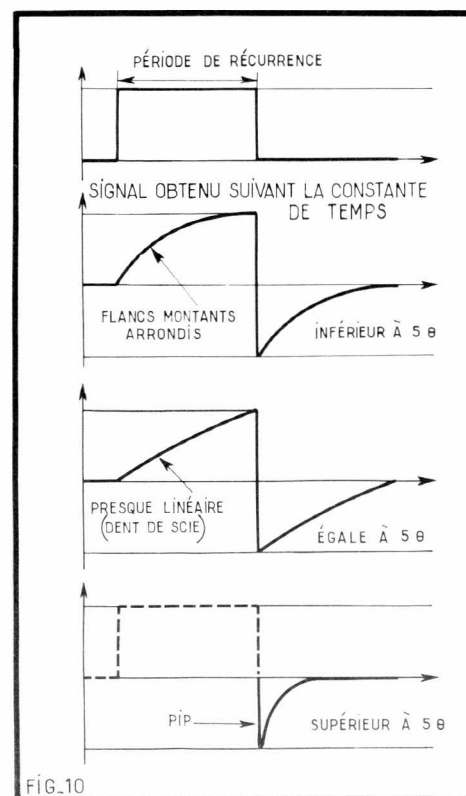
Le fonctionnement de cet oscillateur (fig. 13) résulte très directement des éléments que nous avons cherchés à établir pour l'U.J.T. et pour les circuits RC. Au moment où on applique la tension extérieure, le condensateur C n'est pas encore chargé et la tension à ses bornes, donc pratiquement entre E et B₁, est nulle ; dans ces conditions, le courant entre B₁ et B₂ se cantonne dans des valeurs très faibles.

De plus, la tension de sortie prélevée en principe en B, conserve constamment sa valeur de départ, soit avec I_{B2} très faible

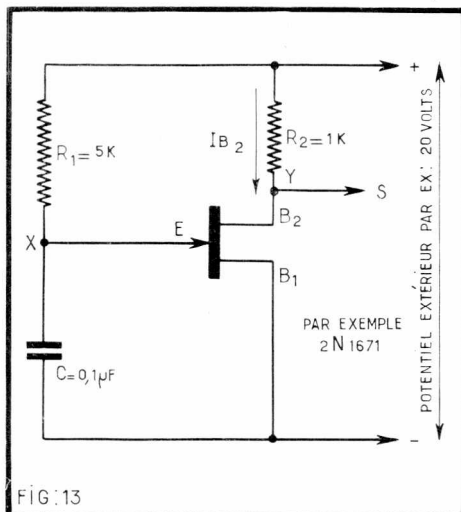
$$V' = V - R_1 \times I_{B2}$$

ou encore un potentiel V' très proche de V.

La tension V appliquée cette fois-ci permet au condensateur C de se charger et à la tension en A d'augmenter : quand elle atteindra la valeur même de la tension de pic du transistor-unijonction, celui-ci va brusquement devenir conducteur et, comme nous l'avons indiqué plus



Multivibrateur



haut, la tension entre E et V_1 tombera brusquement à un niveau très faible : en d'autres termes, cette région offre alors une faible résistance au courant I_E et le condensateur pourra se décharger à travers même le transistor produisant un courant I_E assez intense.

A nouveau, une augmentation de I_{B2} peut se traduire par une diminution de la résistance interne, au moins de la zone intéressée et elle équivaudra à un nouveau — et fort brusque — abaissement de la différence de potentiel entre B_1 et B_2 : dans la relation de V' que nous venons tout juste d'établir, le deuxième terme de droite augmentera sensiblement, entraînant une diminution sensible, à la fois, de V' et de la caractéristique d'entrée (fig. 8-a).

Le condensateur arrivant en fin de décharge n'injecte plus qu'un faible courant et le point de fonctionnement de l'entrée suit la caractéristique en revenant vers zéro pour I_E .

Le choix d'une résistance R_1 assez grande évitera l'injection d'un courant trop important dans le transistor et maintiendra une tension de déblocage ; la décharge du condensateur (sa fin, surtout) fera apparaître une tension inférieure au potentiel « pic » et, devant cette disparition du courant d'émetteur, l'unijonction se rebloque brusquement et retrouve son état initial. Cependant, le condensateur a pu se décharger seulement, à peu de chose près, jusqu'à la tension « vallée » et c'est à partir de cette valeur que le cycle pourra recommencer.

C'est là qu'interviendra la situation, à laquelle nous avons fait allusion plus haut, puisque la forte constante de temps de charge ($\theta_1 = CR_1$) sera suivie d'une décharge très faible ($\theta_2 = C \times R'$) où R' représente la résistance interne pendant la période de conduction.

Les oscillogrammes (fig. 14) relevés en X (fig. 13) et en Y reflètent bien cette différence entre les constantes de temps et nous nous devons de préciser encore qu'en partant d'une source de 20 volts seulement on recueille des tops négatifs de 19 volts d'une période de récurrence de 40 microsecondes (intervalle entre deux décharges avec la valeur choisie ici pour C). La valeur relativement élevée de R_1 se justifie par le désir de ne pas injecter un courant trop important pour maintenir le transistor en état déblocage ; grosso modo, on peut admettre pour R_1 une valeur inférieure au quotient par l-vallée de la différence entre la ddp extérieure et le potentiel de la vallée.

Ce n'est évidemment pas dans le montage multivibrateur lui-même que réside la nouveauté annoncée, mais dans la simplicité des moyens mis en action comme vous en convaincre un simple coup d'œil jeté sur la figure 15 : en lieu et place des deux transistors habituels nous nous bornons à un seul de nos unijonctions, complété tout juste par une diode à cristal. Si le montage semble plus simple, son fonctionnement se révélerait plutôt complexe : voyons-le d'un peu plus près.

Dès la mise sous tension, la capacité C se charge à travers l'ensemble R_2 et la diode D, mais, à ce moment déjà, celle-ci se trouve polarisée en direct à travers R_1 ; la tension à ses bornes se cantonne cependant encore dans des valeurs assez faibles (0,6 à 0,7 V pour une diode au silicium). Ici encore, une tension V_E égale à la valeur du pic, déblocage l'unijonction et fait tomber rapidement la tension de sortie ; on peut considérer que le simple produit de C pour R_2 représente la constante de temps, lors de cette charge.

Différence cependant : la décharge de la capacité ne s'effectue plus à travers le transistor, par suite précisément de cette diode qui se trouverait alors polarisée en sens inverse, ce qui interdit (fig. 15-b) le passage du courant par ce chemin. Cette même figure tente de constituer un circuit équivalent (partiel) pour ce montage au moment (partiel) de son déblocage.

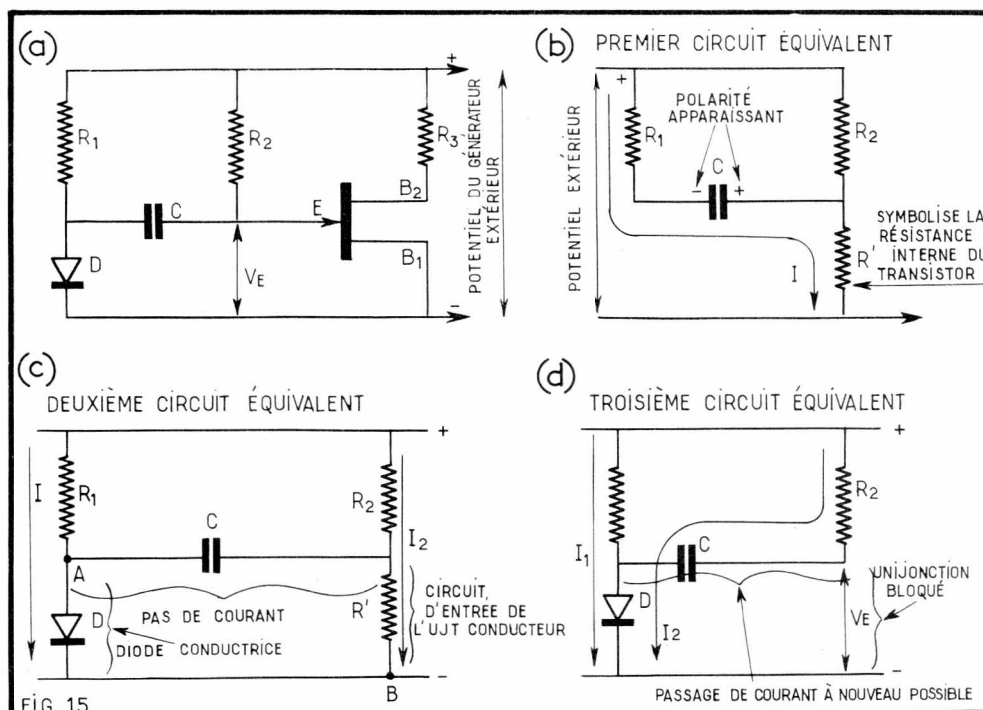
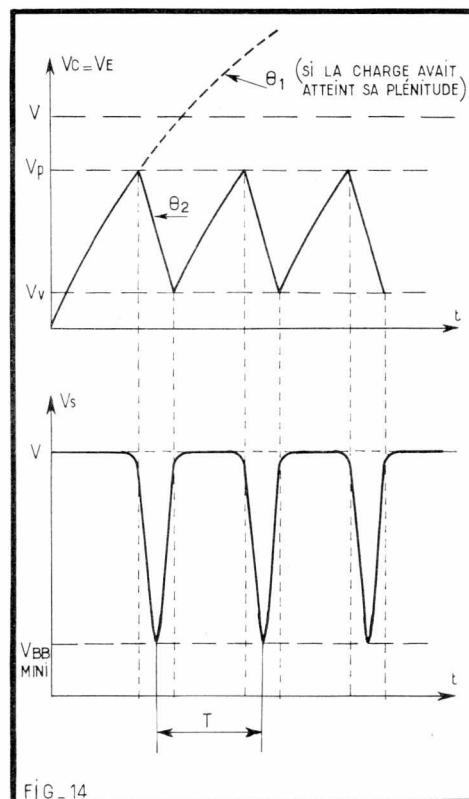
On y voit, bien qu'il ne s'agisse que d'un extrait, très nettement, la trajectoire du courant de décharge à travers R_1 et C auxquels vient s'ajouter R' , symbolisant la résistance de l'espace interne entre émetteur et B_1 : pour le calcul de la constante de temps, on peut cependant comme le prouve l'expérience pratique, négliger cette résistance interne R' et se contenter encore du simple produit C par R_1 .

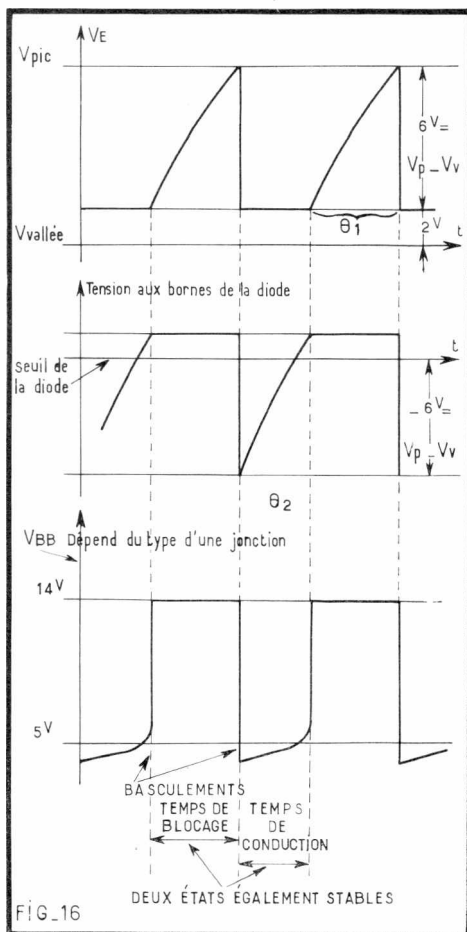
On entrevoit déjà la possibilité d'obtenir des temps de conduction de l'unijonction bien supérieurs à ceux de tout autre oscillateur. Le condensateur, une fois déchargé, va reprendre sa charge, toujours à travers R_1 , mais, dès que la tension entre A et B atteint le seuil de conduction de la diode (0,6 à 0,7 V) le

courant I_1 cesse de charger C pour traverser la diode polarisée alors dans le sens direct ; si R_2 est assez grand (figure 15-c) pour que I_2 (qui n'est autre que I_E) puisse rester faible, l'U.J.T. va se rebloquer brusquement et revenir à son état initial pour être en mesure de recommencer son cycle.

Or, à ce moment, l'U.J.T. est encore bloqué et C représente le seul chemin possible pour le courant issu de R_2 et comme le chemin passe obligatoirement par la diode, nous retrouvons bien la situation de notre figure 15-d ; en fait, nous aurons à reprendre les conditions imposées à R_1 du relaxateur précédent, mais elles s'appliqueront cette fois-ci plutôt à R_2 .

Notre figure 16 essaie de refléter, aussi fidèlement que possible l'aspect même





des oscillogrammes et elle correspond aux valeurs numériques suivantes :

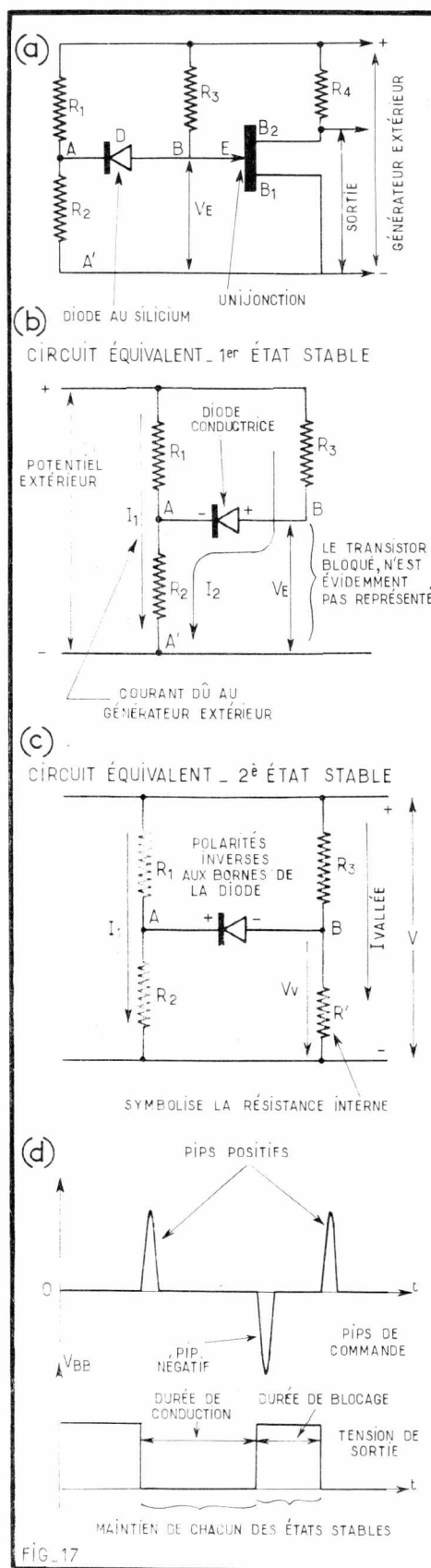
$$\begin{aligned} R_1 &= R_2 = 15 \text{ K}\Omega \\ C &= 40 \text{ mF} \\ R_3 &= 5 \text{ K}\Omega \\ V &= 25 \text{ volts} \end{aligned}$$

De plus, la seule présence de R_1 permet d'agir sans difficulté sur la durée des signaux, alors que dans le montage précédent c'était essentiellement la résistance interne de l'UJT. — résistance faible, lors de la conduction — qui était à même d'agir sur la décharge.

Bascules

Ce sont elles qui justifient peut-être le plus les nouveautés annoncées à un moment où il n'est question que de télévision en couleurs : la plupart du temps, des récepteurs de ce type exploitent ce genre de montages souvent à deux reprises, dans le même appareil et les appeler Schmitt ou Eccles-Jordan ne diminue en rien leur caractère indispensable.

Dans la version que nous vous soumettons ici, nous comptons encore substituer un seul transistor unijonction et une diode aux deux transistors que l'on a coutume d'y rencontrer. Ce terme même de bascule est généralement accompagné du qualificatif « bi-stable », ce qui représente bien souvent un véritable pléonasme. En fait, une bascule — électronique — n'est jamais en état d'équilibre et elle occupe toujours une position réputée instable et une position réputée telle, précisément, parce que toute impulsion extérieure de forme appropriée lui fera prendre une autre position, à la fois tout aussi stable et tout aussi instable : on dira que, par suite de cette impulsion, le montage aura « basculé » dans un autre état et nous serions tentés ainsi de parler bien plus d'un montage « basculable ». Car c'est bien ainsi que se passent les choses dans leur réalité technique.



Nous devons à la vérité de confirmer que le signal délivré ici par notre montage (fig. 17) ne brillera peut-être pas par une très grande orthodoxie, mais, comme bien souvent, on emploie les bascules en tant que tout-ou-rien, la parfaite régularité, la parfaite « rectangularité », peut passer au second plan en rapport avec la simplicité de la réalisation.

Nous partons, par exemple, de l'état bloqué de l'unijonction, obtenu par emploi d'un potentiel d'émetteur à la tension du pic, potentiel découlant lui-même du choix judicieux des résistances R_1 , R_2 et

R_3 . Là encore, notre circuit équivalent, toujours simplifié (fig. 17-b) confirme que la résistance R_2 , et elle seule, sera traversée par deux courants représentant l'un le courant général engendré par l'existence d'une différence de potentiel aux bornes de $R_1 + R_2$ et l'autre rendu possible à travers R_3 par la polarisation directe de la diode.

De ce fait, nous obtiendrons, d'une part, entre A et A' une chute de tension, facile à évaluer.

$$V_{AA'} = R_2 (I_1 + I_2)$$

et, d'autre part, entre B et A' un potentiel, faisant office de tension d'émetteur

$$V_{AB'} = V_{AA'} + V_D$$

où nous reprenons encore, pour V_D , la valeur de 600 millivolts environ, chute de tension admise généralement pour des diodes à base de silicium.

Puisque $V_{AB'}$ polarise l'émetteur il suffit, nous devrions maintenant le comprendre sans aucune peine, pour maintenir l'UJT à l'état bloqué, de conserver pour V_{BA} , des valeurs inférieures au potentiel de pic ; ce que l'on peut exprimer encore en disant qu'il suffit d'une très légère augmentation de $V_{AA'}$ pour dépasser cette valeur-limite et pour faire basculer tout le système. Cette augmentation sera fournie par le signal de commande, bref et brutal, sous la forme d'un « pip » positif : l'UJT se débloque, ce qui s'accompagne d'une sérieuse chute de sa résistance interne ; le courant qui traverse R_3 va donc trouver devant lui un chemin plus aisé à travers le transistor, la diode et R_2 ; tant que R_3 reste faible, le courant va maintenir l'UJT tout entier en état de conduction et le point de fonctionnement se situera aux environs de la tension vallée (et courant).

La détermination même de la résistance R_3 résultera par conséquent de

$$R_3 = \frac{V - V_{\text{vallée}}}{I_{\text{vallée}}}$$

Entre temps cependant, le « pip » positif initial a disparu et seul circulera dans R_2 , le courant provenant de R_1 , soit I_1 , puisque la diode D est à nouveau bloquée : en effet, (fig. 17-c) la diode reçoit sur son anode la tension $V_E = V_{\text{vallée}}$ et sur son électrode de gauche la tension $V_A = R_2 \times I_1$ que l'on aura choisie soit plus grande que $V_{\text{vallée}}$ soit égale à V .

Cette dernière exigence constituera, en quelque sorte, une deuxième condition de stabilité que nous serions tentés d'exprimer par

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \geq \frac{V_{\text{vallée}}}{V}$$

tout en nous excusant de cette forme peut-être un peu trop mathématique.

Puisque le premier basculement a été obtenu par un pip positif, il est normal que le suivant soit dû à une impulsion toujours brève, mais de polarité, cette fois-ci, négative : elle seule pourra faire passer $V_{AA'}$ en-dessous de la valeur de la vallée, ce qui aura pour effet secondaire de repolariser la diode dans son sens de conduction et pour effet tertiaire d'offrir au courant, provenant de R_3 , un nouveau chemin plus aisé encore que précédemment, à travers le transistor.

Sans apport d'un courant qui maintiendrait l'émetteur au point de fonctionnement de la vallée, l'unijonction se rebloquera et, même après disparition du pip négatif, on assistera au maintien du tout premier état stable.

En détaillant ainsi chacune des étapes de nos relaxateurs nous pensons avoir ouvert la voie à de nombreuses applications utiles à nos lecteurs.

cinq dispositifs électroniques basés sur le multivibrateur

par A. BARAT

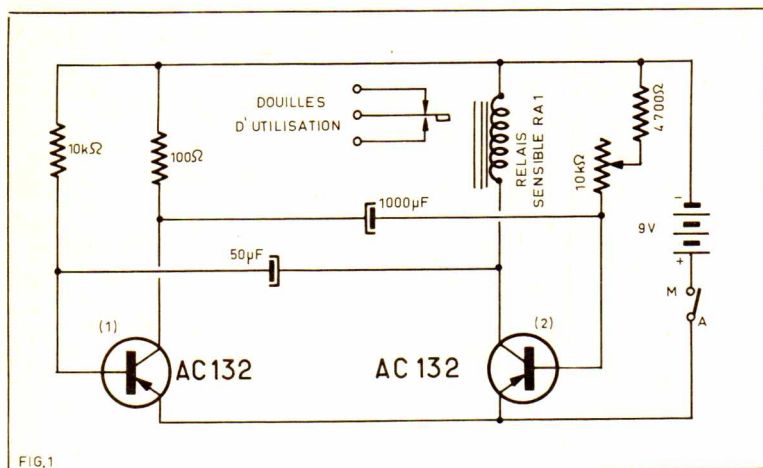


Fig. 1. — Le chronocontacteur CL 1, un dispositif à applications multiples.

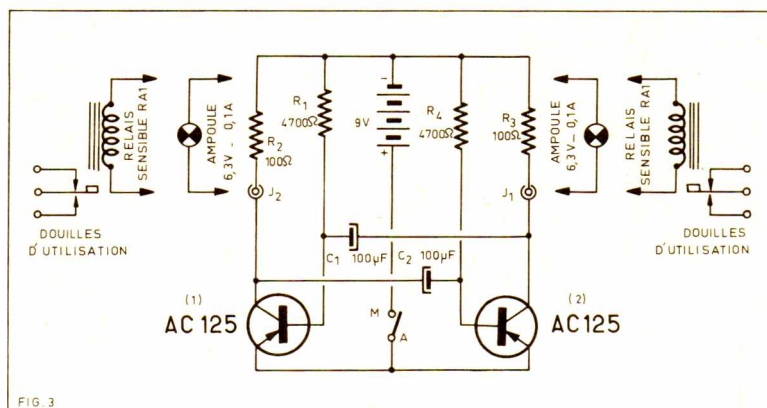


Fig. 3. — Le clignoteur universel CL 2

une balise électronique, un clignotant adapté pour cycles et motocycles et enfin une version industrielle

Le chronocontacteur - CL 1

Le chronocontacteur, ou générateur d'impulsions, est en quelque sorte l'appareil de base duquel dérivent les autres dispositifs que nous allons vous proposer. Il permet, par l'intermédiaire du relais électromécanique qui l'équipe, des contacts réguliers qui ici ont une durée de l'ordre de une seconde et se reproduisant périodiquement à intervalles pouvant varier de 5 à 15 secondes. Il peut être utilisé chaque fois qu'on a besoin de déclencher le fonctionnement d'un appareil à une cadence régulière en laboratoire, en photographie, en commande de machines-outils. Pour donner un exemple plus précis disons qu'il permet de commander un passe-vues automatique. Sur un projecteur de diapositives, où l'on commande, normalement, le passage du cliché par un bouton-poussoir, il suffit de brancher les contacts du relais aux bornes du bouton-poussoir pour que les vues soient déplacées à chaque impulsion produite par le chronocontacteur.

Le schéma. — figure 1.

Le chronocontacteur est équipé par deux transistors AC132. Il est alimenté par une source de courant continu 9 V. Sur le présent appareil, cette source est une pile de 9 V, mais il est facile de la remplacer par une petite alimentation secteur de conception très classique. Le collecteur d'un des AC132 est chargé par une résistance de 100 ohms et celui du second par la bobine du relais électromécanique RA1. Ce relais comporte un contact repos et un contact travail. Le circuit base du AC132 (1) contient une résistance de 10 000 ohms allant à la ligne — 9 V. Une résistance variable de 10 000 ohms en série avec un 4 700 Ω réunit la base du AC132 (2) à la ligne — 9 V. Les émetteurs des deux transistors sont connectés directement au pôle + de l'alimentation. Un condensateur de 1 000 μF relie le collecteur du AC132 (1) à la base

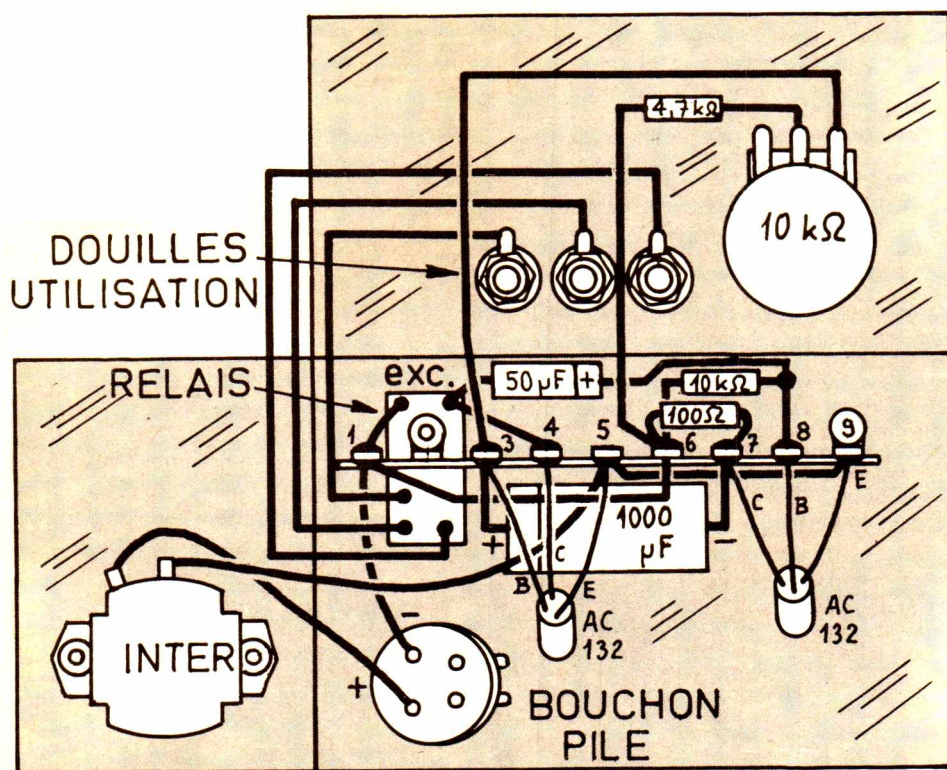


FIG. 2 - CABLAGE CL1

Le multivibrateur ou bascule astable est un circuit fondamental en électronique et il entre dans la composition d'un grand nombre de dispositifs à fonctionnement automatique.

Rappelons qu'un multivibrateur est un oscillateur de relaxation, c'est-à-dire délivrant un signal non sinusoïdal. Dans un temps pas encore si lointain, les multivibrateurs étaient équipés par des lampes. Les transistors ont maintenant remplacé dans

ce domaine les tubes à vide. Ils permettent d'obtenir des dispositifs de dimensions réduites pouvant s'intégrer facilement dans des ensembles complexes. Le multivibrateur à transistors offre une grande fiabilité, il s'alimente en basse tension et est, par conséquent, sans danger pour l'utilisateur. Enfin, selon le cas et la nécessité, l'alimentation peut être à piles ou sur secteur.

Nous allons décrire successivement un chronocontacteur, un clignoteur universel,

de l'AC132 (2). Un condensateur de 50 μ F réalise une liaison analogue, entre le collecteur de l'AC132 (2) et la base de l'AC132 (1).

En raison de la présence du couplage créé par les deux condensateurs, les transistors se bloquent périodiquement et lorsqu'un est bloqué l'autre conduit et inversement. Le potentiomètre de 10 000 ohms monté en résistance variable permet de faire varier l'intervalle de temps entre deux tops dans les limites indiquées plus haut. Il est évident que lorsque l'AC132 (2) conduit, le relais est excité tandis que lorsque ce transistor est bloqué, la palette est relâchée. Les contacts Repos-travail du relais permettent de réaliser la commande au débit ou blocage du transistor.

Réalisation pratique :

Le montage s'exécute dans un boîtier en matière plastique de 90 x 60 x 50 mm selon les indications de la figure 2. On fixe le potentiomètre de 10 000 ohms, l'interrupteur et les trois douilles utilisation. On colle le relais électromécanique. On relie ses contacts aux douilles « Utilisation ».

Sur une barre à cosses de neuf cosses, on relie par des connexions les cosses 1 et 6 ainsi que les cosses 5 et 9. On y soude les condensateurs de 1 000 μ F et de 50 μ F, la résistance de 100 ohms et celle de 10 000 ohms. On dispose ensuite les deux transistors en soudant, pour l'un, ses fils B, C, E sur les cosses 3, 4 et 5 et pour l'autre, ses fils C, B, E sur les cosses 7, 8 et 9. On monte la barre relais ainsi équipée dans le boîtier en soudant sa cosse 2 sur la vis de fixation de la bobine du relais et sa cosse 9 sur le boîtier du potentiomètre. On relie une extrémité de ce dernier à la cosse 3. On dispose une 4 700 Ω entre le curseur et la cosse 6. On branche la bobine d'excitation du relais entre les cosses 1 et 4. On termine par le branchement du bouchon d'alimentation et de l'interrupteur.

Le clignoteur universel CL 2

Le schéma — figure 3 :

Nous retrouvons la disposition en multi-vibrateur de l'appareil précédent. Les transistors sont ici, des AC125 dont les émetteurs sont reliés à travers l'interrupteur général au pôle + de la pile d'alimentation. Pour cet appareil, la pile de 9 V peut sans inconvénient être remplacée par une alimentation secteur. Les résistances de charge des collecteurs font 100 ohms et les résistances de base 4 700 ohms. Les condensateurs de couplage Collecteur-Base sont des 100 μ F. Comme on peut le constater aucun moyen de réglage n'a été pré-

vu pour la fréquence de basculement. Si on désire modifier cette fréquence, il suffit de changer la valeur des résistances de base et les condensateurs de couplage. Avec les valeurs indiquées sur le schéma on obtient sur chaque branche de la bascule une fréquence de 100 lueurs par minute.

L'originalité du système tient dans la présence dans le circuit collecteur de chaque transistor d'un jack autocoupeur (J1 et J2). Ces jacks permettent de mettre hors service les résistances de charge et de les remplacer par des ampoules ou tout autre dispositif. Cela permet diverses combinaisons :

1° Une ampoule à la place de R2 ou de R3 donne un clignoteur à un éclat.

2° Deux ampoules à la place de R2 et R3 donnent un clignoteur à deux lumières — une ampoule s'allumant lorsque l'autre s'éteint.

3° Branchement de relais à la place des résistances. Un de ces relais étant excité lorsque l'autre est au repos. Cela permet de commander d'autres dispositifs.

Réalisation pratique. — La figure 4 montre le câblage de ce clignoteur. Cet appareil se monte aussi dans un boîtier en plastique, de 90 x 60 x 50 mm. Une barre relais à cinq cosses et deux pattes de fixation supporte la plupart des éléments. Pour la commodité du câblage, il est préférable de souder ces composants avant la fixation de la barre relais dans le boîtier. On soude donc les résistances de 4 700 ohms : une entre 1 et 4 et l'autre entre 1 et 6. On soude également les condensateurs de 100 μ F : un entre 3 et 6 et l'autre entre 4 et 7. On pose ensuite les deux transistors AC125. Pour l'un d'eux on soude les fils C, B, E respectivement sur les cosses 3, 4 et 5 et pour l'autre les fils E, B, C respectivement sur les cosses 5, 6 et 7.

On fixe la barre relais au fond du boîtier par deux boulons. Sur un petit côté de ce boîtier on monte l'interrupteur et les deux jacks. On soude une résistance de 100 ohms entre les points a et b de chaque jack. On connecte entre eux les points a de ces jacks. On relie a de J1 à la cosse 1 de la barre relais puis c du même jack à la cosse 3 de cette barre relais. On connecte c du jack J2 à la cosse 7 de la barre relais. On termine ce câblage très simple en raccordant la cosse 5 de la barre relais, à un côté de l'interrupteur et on branche le bouchon de raccordement de la pile entre l'autre extrémité de l'interrupteur et la cosse 1 de la barre relais. Il est évident qu'il est nécessaire de respecter les polarités, que nous indiquons, pour les broches du bouchon.

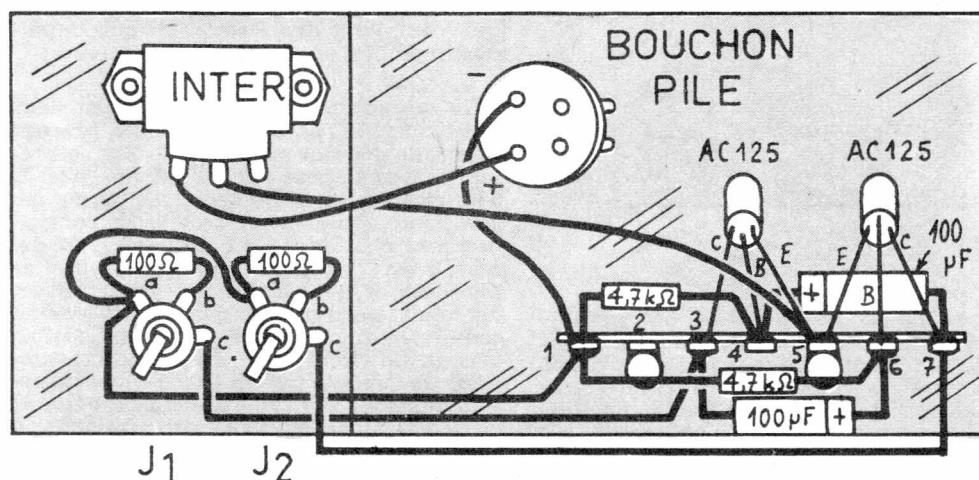


FIG. 4 - CÂBLAGE CL 2

La balise électronique CL 3

Cet appareil, qui peut fonctionner avec une tension continue d'alimentation allant de 4 à 24 volts sans modification, constitue un feu clignotant. Il peut servir de balise pour chantier de travaux publics sur une voie de circulation. Adapté à un triangle routier, il peut être utilisé pour signaler un accident ou une voiture en panne.

Le schéma (fig. 5). — Comme vous pouvez le constater, ce dispositif comprend une bascule astable, analogue à celle des montages précédents, mettant en œuvre deux transistors AC132. Les charges de collecteur de ces transistors sont des résistances de 560 Ω . La base de chacun d'eux est reliée à la ligne « Alimentation » par une 470 Ω en série avec un potentiomètre de 10 000 Ω . Les condensateurs de cou-

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des

DISPOSITIFS A CLIGNOTEMENT

(Décrits ci-contre)

CHRONOCONTACTEUR CL.1

Coffret plastique, relais sensible	20,00
Potentiomètre, pile et son bouchon	6,60
Transistors, interrupteur	11,40
Bouton, douilles, résistances et condensateur, fil et soudure, divers	10,20
Complet, en pièces détachées	48,20

(Tous frais d'envoi : 3,50)

CLIGNOTEUR UNIVERSEL CL.2

Coffret plastique, 2 jacks et fiches miniatures	8,80
Interrupteur, transistors	10,80
Pile et son bouchon, condensateurs et résistances	8,20
Fils, soudure, divers	1,10
Complet, en pièces détachées	28,90

Accessoirement :	
2 douilles et amp. 6 V, 0,1 A	2,00
2 relais sensibles	32,00

(Tous frais d'envoi : 3,50)

BALISE ELECTRONIQUE CL.3

Coffret, potentiomètre, boutons	9,20
Jeu de 3 transistors	27,40
Sup. de trans. de puissance, résistances et condensateurs	4,60
Fils et soudure, visserie, divers	3,30
Complet, en pièces détachées	44,50

Accessoirement :	
Douille et amp. 6 V, 0,1 A	1,00
Douille et amp. 6 V, 15 watts	5,30
Douille et amp. 6 V, 15 watts	5,30

(Tous frais d'envoi : 3,50)

CLIGNOTANT POUR CYCLES ET MOTOCYCLES CL.4

Coffret, commutateur, bouton	8,10
Jeu de 3 transistors	27,40
Sup. de trans. de puissance, voyant lumineux et amp., résist. et cond.	7,00
Fils et soudure, visserie, divers	4,10
Complet, en pièces détachées	46,60

Accessoirement :	
Douille et amp. 6 V, 15 watts	5,30

(Tous frais d'envoi : 3,50)

CLIGNOTEUR INDUSTRIEL CL.5

Coffret, transfo d'alimentation	19,50
Inter. et plaquette, commutateur, potentiomètre	6,70
Relais sensible, relais secteur	49,00
Redresseur, cordon secteur, bout.	5,40
Condensateurs et résistances	14,00
Transistors	10,40
Fils et soudure, visserie et div.	4,20
Complet, en pièces détachées	109,20

(Tous frais d'envoi : 5,50)

Toutes les pièces constituant nos ensembles peuvent être fournies séparément.

PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

— 25, RUE HEROLD, PARIS 1^{er} —

(47, rue Etienne-Marcel)

Métro : Louvre - Les Halles et Sentier

Téléphone : (Cen.) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande (Contre-remboursement : Métropole seulement)

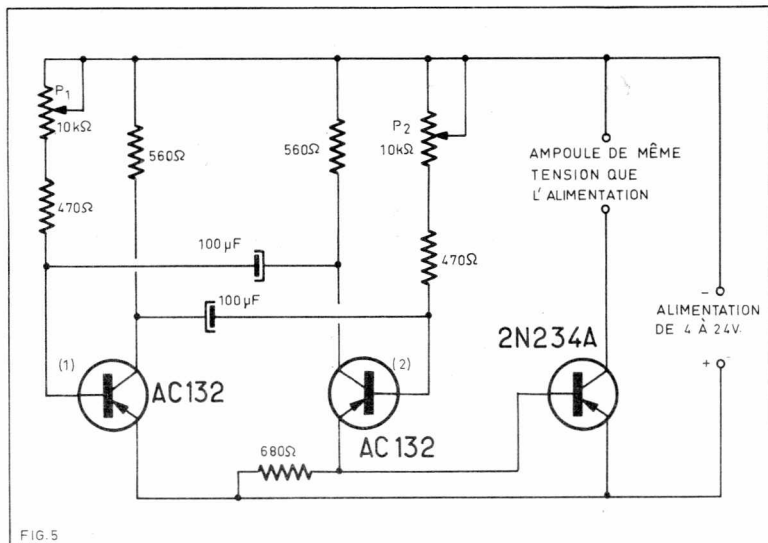


Fig. 5. — Balise électronique CL 3

plage entre les bases et les collecteurs font 100 μ F. L'émetteur de l'AC132 (1) est relié directement à la ligne + alimentation, tandis qu'une résistance de 680 Ω est insérée entre celui de l'AC132 (2) et la ligne + alimentation. Cet émetteur est relié directement à la base d'un 2N234A. L'émetteur de ce dernier transistor est relié au « + Alimentation » et une ampoule de même tension que l'alimentation charge son collecteur. Suivant le principe de fonctionnement du multivibrateur, l'AC132 (2) se bloque et se débloquent périodiquement. Lorsqu'il est bloqué il n'y a aucune chute dans la 680 Ω et la base du 2N234A est au même potentiel que l'émetteur. Ce transistor ne débite donc pas et la lampe de son circuit collecteur est éteinte. Lorsque l'AC132 (2) est débloquent, il se produit une chute de tension dans la 680 Ω qui polarise négativement la base du 2N234A qui, lui aussi, se met à être conducteur. Son courant collecteur traversant l'ampoule allume cette dernière. On obtient donc avec ce dispositif un clignotement périodique de l'ampoule. Les résistances variables P1 et P2 permettent de régler les temps d'allumage et d'extinction. En position maximum la cadence est de 34 lueurs par minute. En position minimum la cadence est très rapide et ne peut être comptée aisément.

Réalisation pratique. — Comme les précédents appareils, celui-ci est monté dans un boîtier plastique de 90 x 60 x 50 mm (fig. 6). Sur une barrette relais à 5 cosses isolées et deux pattes de fixation, on soude les condensateurs de 100 μ F, un entre les cosses 2 et 6 et l'autre entre les cosses 3 et 5. Sur cette barrette on soude aussi les deux AC132. Pour l'un, les fils collecteurs, base et émetteur sont respectivement soudés sur les cosses 2, 3 et 4, et pour l'autre ces fils sont soudés sur les cosses 5, 6 et 7. On dispose encore une résistance de 680 Ω entre 4 et 7.

Sur un grand côté du boîtier on fixe les deux potentiomètres de 10 000 Ω , sur un petit côté on monte les douilles destinées au branchement de l'ampoule à commander et sur l'autre petit côté, les douilles pour le branchement de l'alimentation. On monte le transistor 2N234A sur un support et on l'y fixe par deux vis Parker. On monte ensuite l'ensemble transistor-support sur le fond du boîtier à l'aide de deux boulons, deux écrous et deux entretoises tubulaires de 10 mm. On soude, par ses pattes de fixation, la barrette à cosses sur le boîtier des potentiomètres.

On connecte la douille « — Alim. » à une douille de sortie et à une extrémité des deux potentiomètres. On dispose une 470 Ω entre la cosse 3 de la barrette et le

curseur et la seconde extrémité d'un des potentiomètres. On soude une résistance de même valeur entre la cosse 6 de la barrette et le curseur et la seconde extrémité de l'autre potentiomètre. On soude encore une 560 Ω entre la ligne « — Alim. » et la cosse 2 et une résistance de même valeur entre la ligne « — Alim. » et la cosse 5. La douille « + Alim. » est connectée à la cosse 7. On relie la broche C du support de 2N234A à la seconde douille « Sortie ». On connecte les broches B et E du même support respectivement aux cosses 4 et 7 de la barre relais.

Le clignoteur pour cycle - CL 4

Ce dispositif est très utile sur tout véhicule à deux roues, bicyclette, moto, vélomoteur, pour indiquer un changement de direction à droite ou à gauche et éviter ainsi bien des accidents. Les deux feux clignotants sont montés à droite et à gauche du véhicule et raccordés aux douilles « Utilisation » du dispositif chronocontacteur qui, lui, doit être à la portée du conducteur. Cet appareil est doté d'une

ampoule qui clignote en même temps que le feu droit et le feu gauche, et ainsi indique que le dispositif signale un virage ou un déboîtement à droite ou à gauche.

Le schéma (fig. 7). — On retrouve sur ce schéma le multivibrateur qui est équipé de deux AC132. L'émetteur du AC132 est relié au + 6 V qui est la tension d'alimentation. Pour le second transistor cette liaison s'effectue à travers une 560 Ω . Le collecteur de ce transistor est chargé par une 330 Ω , tandis que la charge collecteur, de l'autre, est l'ampoule répétitrice de contrôle dont les caractéristiques sont : 6,3 V - 100 mA. Les résistances de base font 4700 Ω et les condensateurs de couplage collecteur-base ont une capacité de 100 μ F.

L'émetteur de l'AC132 (2) commande la base du transistor de puissance 2N234A. Le fonctionnement est le même que pour la balise électronique. Un commutateur à trois positions, deux sections, introduit dans le circuit collecteur soit le feu droit soit le feu gauche. La position intermédiaire de ce commutateur correspond à l'arrêt du dispositif, la seconde section coupant le

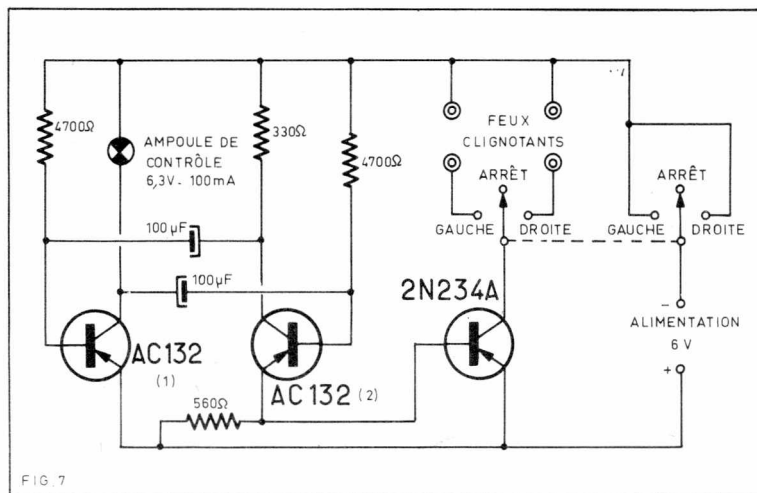


Fig. 7. — Clignotant pour cycles CL 4

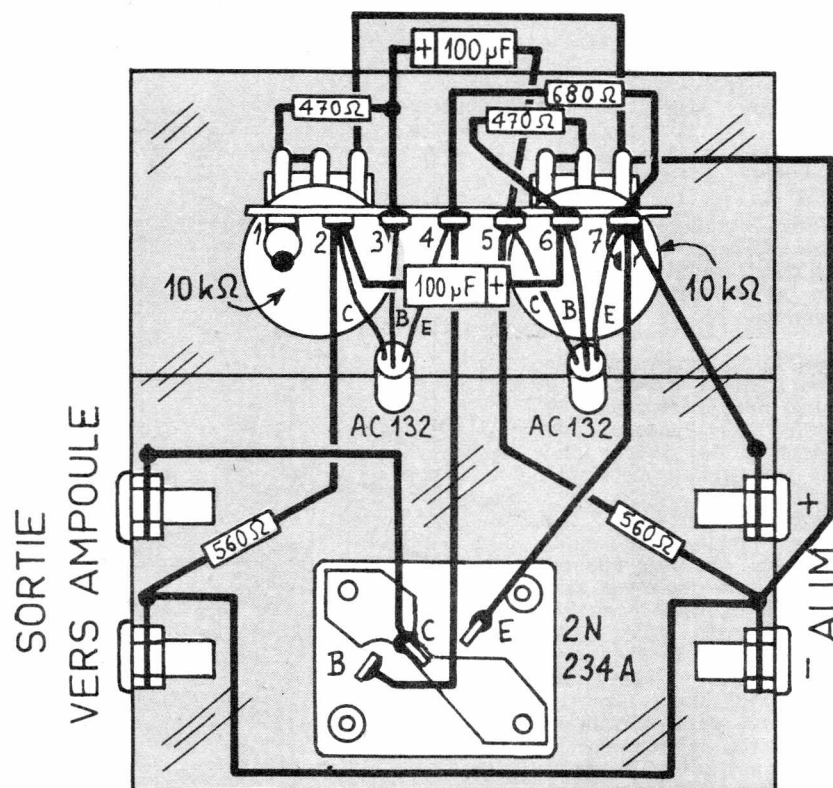


FIG. 6 - CABLAGE CL 6

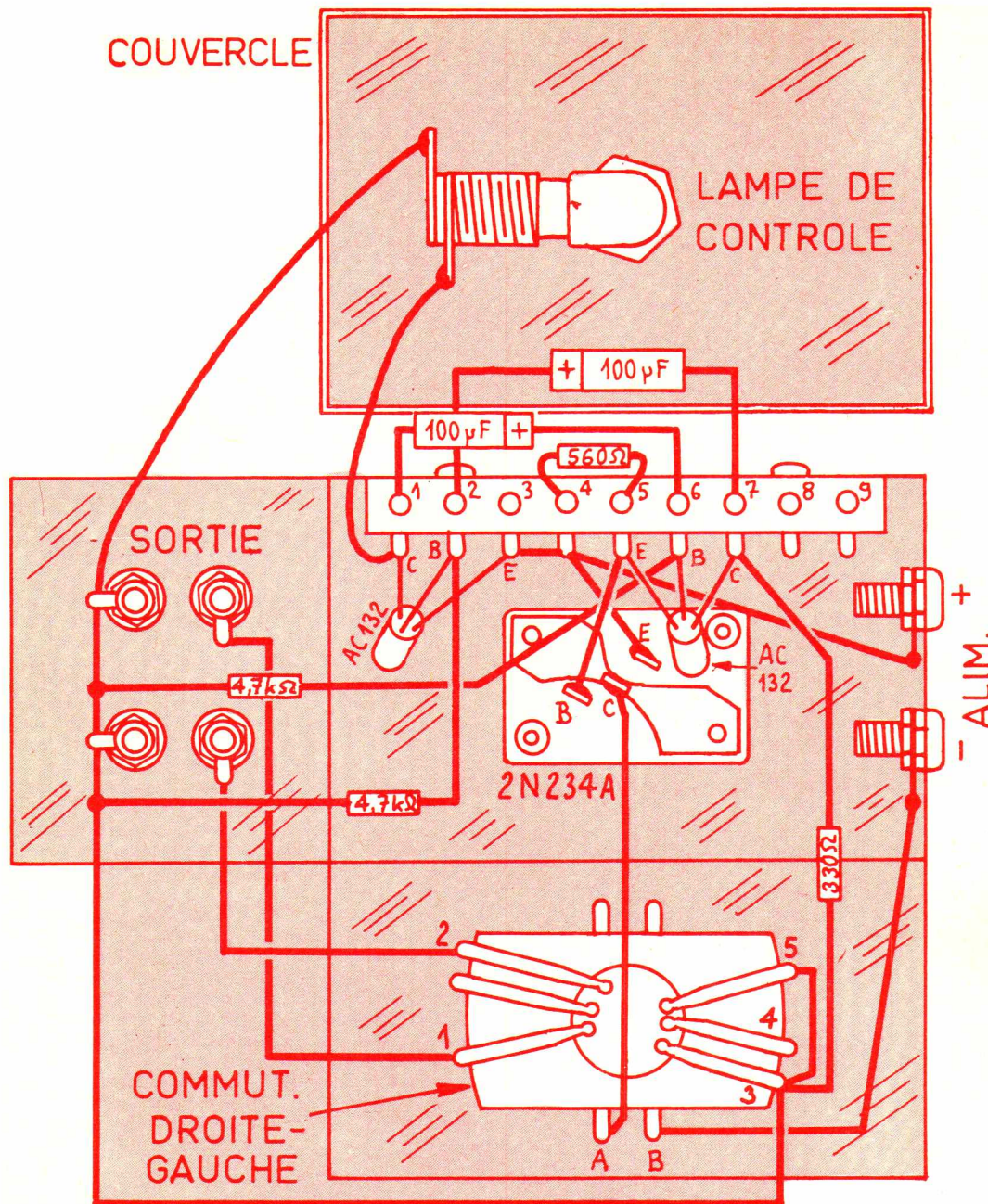


FIG. 8 - CABLAGE CL 4

circuit d'alimentation. Signalons que les ampoules des feux doivent fonctionner sous 6 V, qui est la tension d'alimentation de l'appareil. Avec les valeurs indiquées sur le schéma, la cadence est de 80 éclats à la minute.

Il est possible de faire fonctionner ce clignoteur avec une batterie de 12 V. Il faut alors introduire une résistance de 100 Ω 1 W en série avec l'ampoule de contrôle, et remplacer la 330 Ω par une 4700 Ω, et équiper les clignotants d'ampoules 12 V.

Réalisation pratique (figure 8). — Le boîtier en plastique est le même que celui des appareils précédents. On pose sur un des petits côtés 4 douilles destinées aux raccordements des feux droite et gauche. On monte sur l'autre petit côté deux douilles pour le raccordement de l'alimentation. On monte le transistor 2N234A sur un support, lequel est fixé sur le fond du boîtier par deux boulons, deux écrous et deux entretoises tubulaires de 10 mm.

Sur une barre relais à 7 cosses et deux pattes de fixation on réunit les cosses 3 et 4. On soude un 100 µF entre les cosses 1 et 6, un de même valeur entre les cosses 2 et 7 et une résistance de 560 Ω entre 4 et 5.

Sur cette barre relais on soude les transistors AC132. La barrette ainsi équipée est montée sur un grand côté du boîtier par ses pattes 2 et 8 et deux vis et écrous.

On réunit par un fil nu les deux douilles supérieures des prises de sortie. On réunit cette ligne « + Alim. » aux paillettes 3 et 5 du commutateur. Une autre douille « Sortie » est connectée à la paillette 1 et la 4^e à la paillette 2 du commutateur. Le commun A est relié à la broche C du 2N234A et le commun B à la douille « - Alim. ». On connecte la douille « + Alim. » à la cosse 4 de la barre relais et à la broche E du transistor 2N234A. On relie la broche B de ce transistor à la cosse 5 de la barre relais. On soude une 4700 Ω entre la cosse 2 de la barre relais et la ligne « - Alim. » et une résistance de même valeur entre la cosse 6 et la ligne « - Alim. ». On dispose une 330 Ω entre la cosse 7 et la paillette 3 du commutateur. On branche le voyant de contrôle qui est fixé sur le couvercle du boîtier entre la cosse 1 de la barre relais et la ligne « - Alim. ».

Le clignoteur industriel CL 5

Il s'agit d'un modèle destiné à commander des machines-outils ou tout autre dispositif industriel ayant un fonctionnement cyclique.

Le schéma (fig. 9). — La bascule utilise deux transistors AC132 dont les émetteurs sont reliés au « + Alim. ». Le collecteur du premier est chargé par une 330 Ω et le collecteur de l'autre par la bobine d'excitation d'un relais RA/1. Un potentiomètre de 10 000 Ω est connecté entre les bases de ces deux transistors. Le curseur de ce potentiomètre est relié au « - Alim. » par une résistance de 3300 Ω. Ce potentiomètre faisant varier les résistances de base des deux transistors fait varier le rapport « arrêt-travail » du dispositif commandé. Un commutateur deux sections, deux positions assure la mise en service de deux valeurs de condensateurs de couplage col-

Fig. 9. — Clignoteur de puissance CL 5 pour usage industriel.

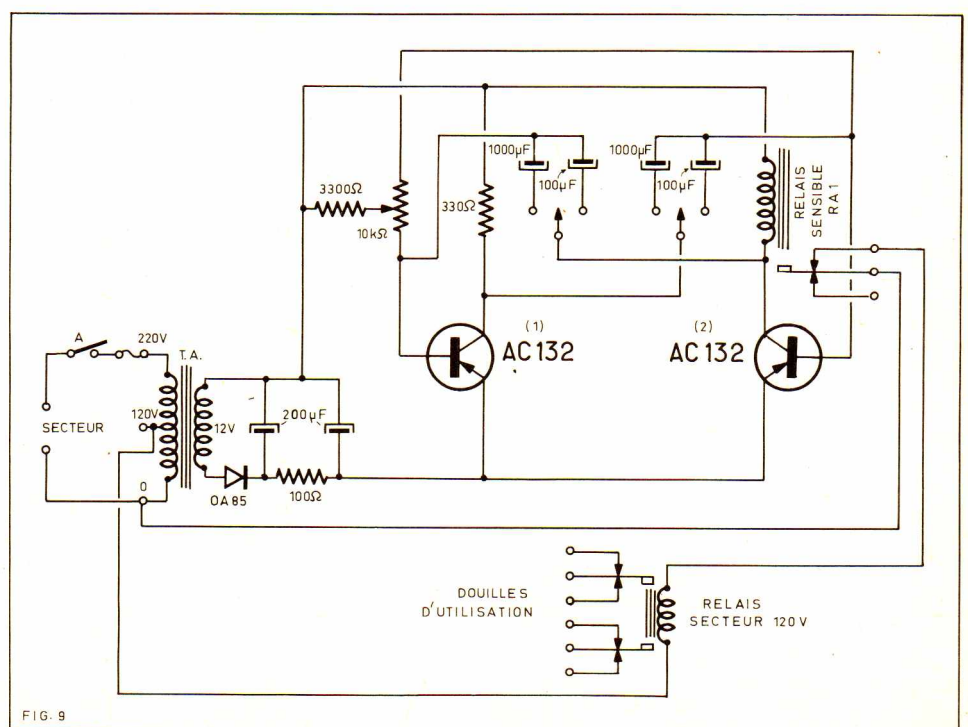


FIG. 9

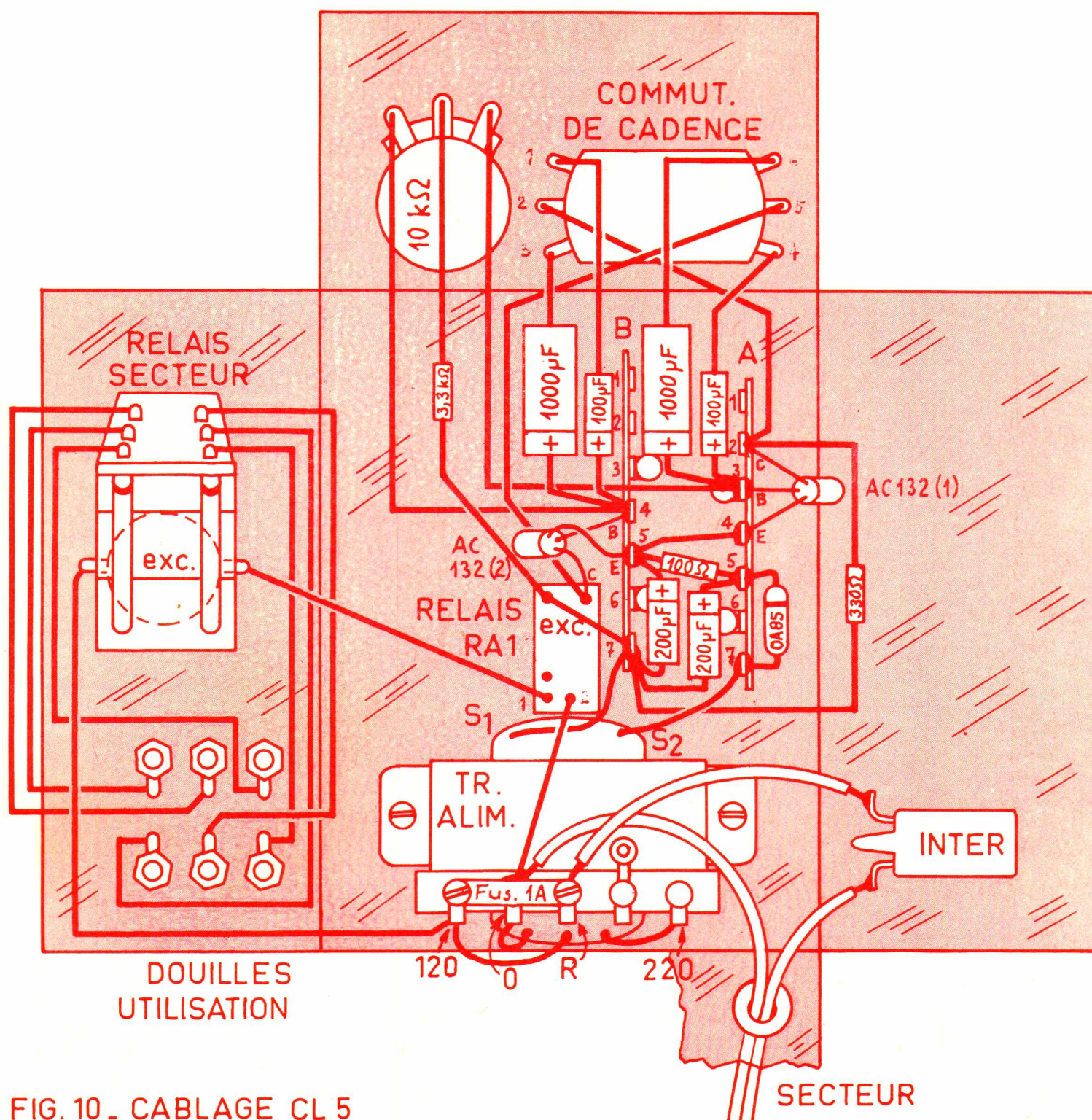


FIG. 10. CABLAGE CL 5

lecteur-base. Pour une position cette valeur est 1 000 μ F et procure un battement lent du multivibrateur, de l'ordre de un toutes les 30 secondes. L'autre valeur est 100 μ F et procure une cadence plus rapide de l'ordre d'un battement toutes les deux secondes.

Le contact travail du relais RA/1 ferme le circuit d'excitation d'un relais plus puissant alimenté par la prise 120 V du transformateur d'alimentation dont le pouvoir de coupure est de 550 W. Ce relais comprend deux séries de contacts travail-repos.

Cet appareil est alimenté sur secteur. Un transformateur dont le primaire permet l'adaptation à des secteurs de 120 à 220 volts a un secondaire qui délivre une

tension de 12 volts. Cette tension est redressée par une diode OA85 et filtrée par une cellule composée d'une 100 Ω et deux condensateurs de 200 μ F.

Réalisation pratique. — Le plan de câblage de cet appareil est donné à la fig. 10. Le montage s'exécute dans un boîtier plastique de 120 $\times$ 90 $\times$ 50 mm. Sur un grand côté de ce coffret on dispose les 6 douilles utilisation et le relais secteur. Sur l'autre grand côté on place l'interrupteur général. Sur un des petits côtés on monte le potentiomètre de 10 000 Ω et le commutateur de cadence. Sur la face interne du coffret on colle le relais RA/1, on boulonne les barres relais A et B et le transformateur d'alimentation. Sur l'étrier de cette pièce on soude une barre relais à 4 cosSES et une patte de fixation.

Sur cette barre relais qui fait office de répartiteur de tensions on soude les fils 0, 120 et 220 du primaire du transformateur. Après l'avoir passé dans un trou percé dans le second petit côté du boîtier, on soude le cordon secteur entre la cosse 0 de la barre relais et une extrémité de l'interrupteur. On raccorde l'autre côté de l'interrupteur à la cosse R de la barre relais. On branche le point 2 du relais RA/1 et la cosse 0 de la barre du transformateur d'alimentation. On branche la bobine d'excitation du relais secteur entre le point 1 du relais RA/1 et la cosse 120 de la barre du transformateur. L'un des fils secondaires du transfo est soudé à la cosse 7 de la barre A et l'autre fil secondaire sur la cosse 7 de la barre B. On soude la diode OA85 entre les cosSES 5 et 7 de la barre A.

une résistance de 100 Ω entre les cosses 5 des barres A et B. On dispose un condensateur de 200 μF entre 5 de la barre A et 7 de la barre B, et un condensateur de même valeur entre les cosses 5 et 7 de la barre B.

On raccorde les douilles « Utilisation » aux contacts du relais « Secteur » comme il est indiqué sur le plan de câblage. On connecte la cosse 7 de la barre B à une extrémité de la bobine d'excitation du relais RA/1. On soude une résistance de 3 300 Ω entre cette extrémité de la bobine du relais RA/1 et le curseur du potentiomètre de 10 000 Ω . On soude une 330 Ω entre la cosse 7 de la barre relais B et la cosse 2 de la barre relais A. On connecte la seconde extrémité de la bobine d'excitation du relais RA/1 à la paillette 5 du commutateur. On soude un 100 μF et un 1 000 μF entre les paillettes 4 et 6 du commutateur et la cosse 3 de la barre A. On dispose des condensateurs de même valeur entre les paillettes 1 et 3 du commutateur et la cosse 4 de la barre B. Les extrémités du potentiomètre sont connectées, l'une à la cosse 3 de la barre A, et l'autre à la cosse 4 de la barre B. On relie la paillette 2 du commutateur à la cosse 2 de la barre A. On relie la cosse 4 de la barre A à la cosse 5 de la barre B.

On peut alors mettre en place les transistors AC132. L'un d'eux a ses fils C, B, E soudés sur les cosses 2, 3 et 4 de la barre relais A. Le second a ses fils B et E soudés sur les cosses 4 et 5 de la barre A cosse B, et son fil C sur l'extrémité de la bobine d'excitation du relais RA/1 qui a été connectée à la paillette 5 du commutateur.

A. BARAT.

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou remplacer un organe qui vous faisait défaut, faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 100,000 F ou exceptionnellement davantage.

Un ampli à transistors, au silicium (puissance 5 W en classe A)

Tout au début de leur utilisation dans les appareils électroacoustiques, les transistors ne parvenaient à délivrer que des puissances BF limitées et leur alimentation était assurée par des piles. Pour obtenir le maximum de puissance avec les types de transistors, alors disponibles et, en même temps, limiter la consommation à une valeur compatible avec la capacité des batteries, l'étage final était dans la presque totalité des cas un push-pull classe B. Un tel étage permettait d'obtenir le maximum de puissance et sa consommation était fonction de cette puissance : faible pour un bas niveau de puissance et augmentant avec celle-ci.

Actuellement, la classe B continue à avoir la faveur des techniciens en raison de la puissance qu'elle permet d'obtenir.

Avec les transistors disponibles aujourd'hui, on peut facilement atteindre des puissances de l'ordre de plusieurs watts avec un étage final équipé d'un transistor fonctionnant en classe A. Cette disposition est économique et cependant procure une très haute qualité musicale.

Elle est valable sur un appareil destiné à « sortir » plusieurs watts, car, alors, l'alimentation se fait à partir du secteur, et la consommation n'a nullement besoin d'être aussi faible que possible. De plus, la classe A, contrairement à la classe B, assure une consommation pratiquement constante et cela évite l'emploi d'une alimentation régulée d'où simplification du montage. C'est pour toutes ces raisons que la classe A a été adoptée pour l'étage final de l'amplificateur qui fait l'objet de cette description.

Cet amplificateur comporte au total cinq transistors au silicium se répartissant comme suit :

- 2 en préampli correcteur de PU.
- 1 en préampli avec correcteur « Grave-aiguë ».
- 1 en étage d'attaque.
- 1 en étage de puissance classe A.

Les transistors au silicium ont été préférés en raison de leur robustesse infiniment supérieure à celle des modèles au germanium.

Principales caractéristiques

Un commutateur sélecteur d'entrée par clavier donne la possibilité à l'utilisateur de choisir l'une quelconque des différentes entrées sans avoir à débrancher les prises d'arrivée venant des sources de signaux BF. Les prises d'entrées au nombre de quatre sont les suivantes :

- Entrée PU-BI.
- Entrée PU-HI.
- Entrée Micro BI.
- Entrée Radio.

Il est également prévu une prise d'enregistrement qui permet de reproduire en position Radio, les enregistrements sur bande magnétique. Ces enregistrements peuvent avoir été faits à partir des signaux appliqués aux différentes prises d'entrées.

Les caractéristiques électriques sont les suivantes :

Puissance de sortie : 5 watts à 100 périodes.

Sensibilité à 1 000 périodes pour 5 watts de sortie.

PU BI : 6 mV.

PU HI : 600 mV.

Micro : 1 mV.

Radio : 30 mV.

Impédances d'entrée à 1 000 périodes :

PU-BI : 30 000 ohms.

PU-HI : 3,9 mégohms.

Micro : 30 000 ohms.

Radio : 100 000 ohms.

Impédance de sortie : 2,5 ohms, 5 ohms, 15 ohms, 60 ohms.

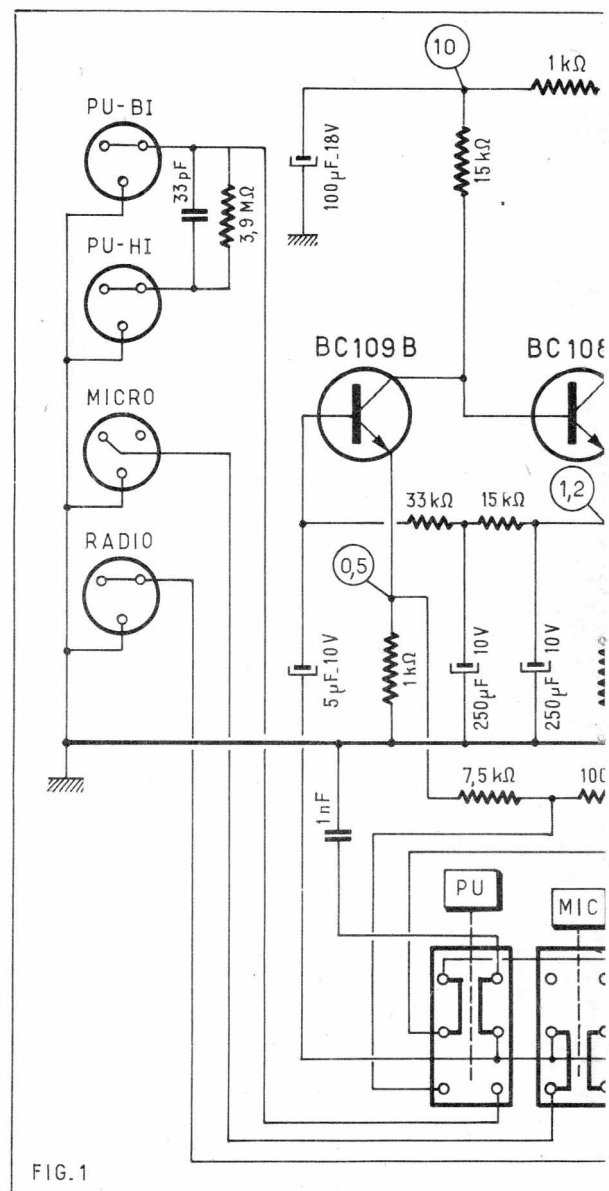


FIG. 1

Le schéma

Le schéma de cet amplificateur est donné à la figure 1. Nous allons l'examiner en détail afin de bien connaître la constitution de l'appareil avant d'entreprendre sa construction. Nous voyons à gauche les quatre prises d'entrées normalisées. Le commutateur de fonctions comporte trois touches (PU, MIC, RAD). Chaque touche actionne un dispositif de commutation à deux sections deux positions. La prise PU-BI est mise en service en enfonçant la touche PU, ce qui a pour effet de relier cette prise à la base du transistor d'entrée. Cette position met également en service la prise PU-HI qui est reliée à la base du transistor à travers une résistance de 3,9 mégohms shuntée par un condensateur de 33 pF. La prise micro est mise en service en enfonçant la touche MIC ce qui a pour effet de réunir sa douille « chaude » à la base du transistor d'entrée. La prise Radio est mise en fonction et reliée à la base du transistor d'entrée en appuyant sur la touche Radio ; la liaison est faite à travers un pont diviseur de tension qui réduit le signal BF appliqué à cette prise et permet de ne pas saturer les étages d'entrée. Ce diviseur est formé d'une 4 700 ohms côté masse et d'une 100 000 ohms côté prise Radio. Il faut remarquer que lorsqu'une touche est enfoncée les deux autres sont, ou reviennent, à leur position de repos, ce qui a pour con-

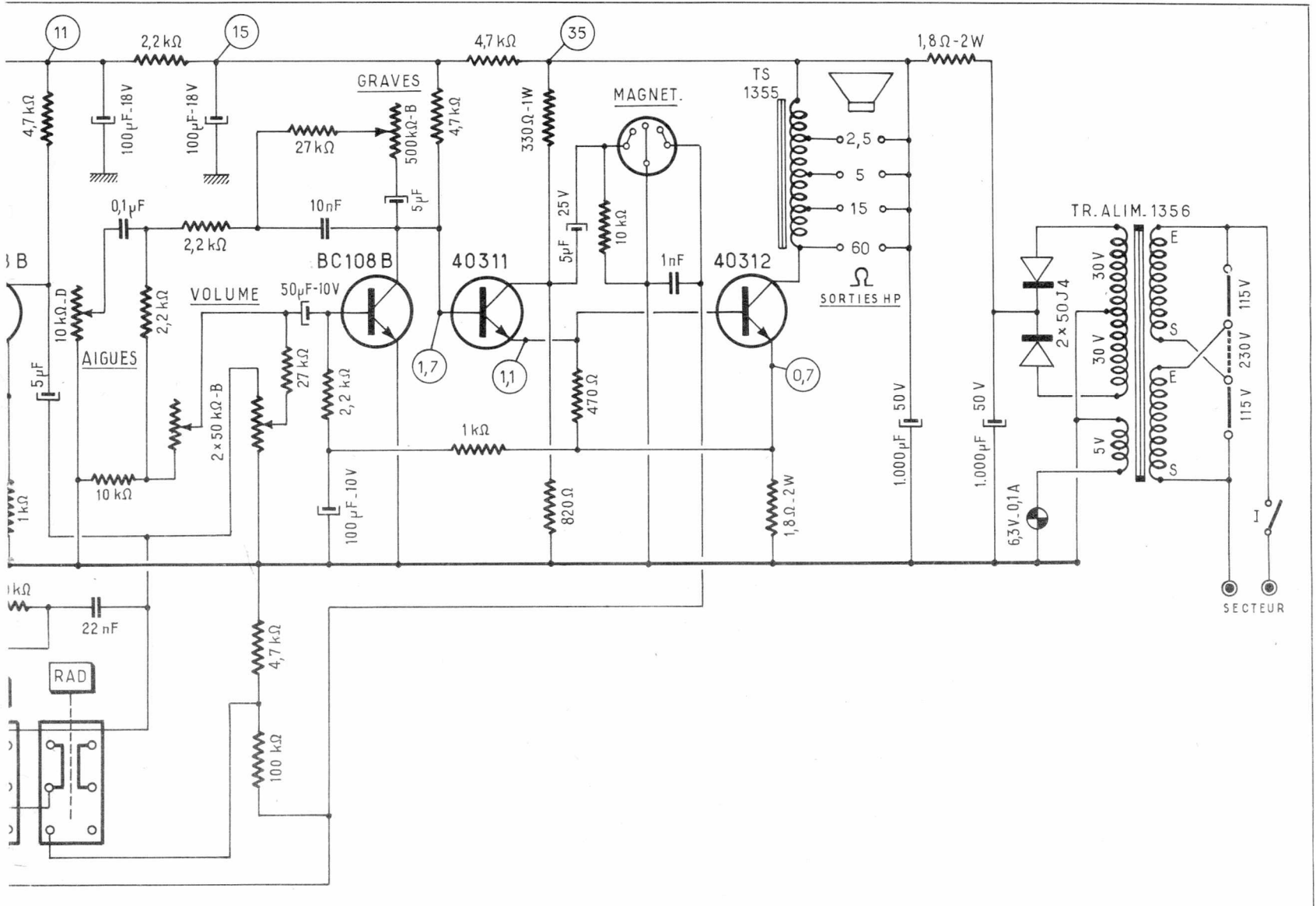
séquence de mettre hors service les prises d'entrée qui leur correspondent. La liaison avec la base du transistor d'entrée s'effectue par l'intermédiaire du condensateur de 5 μF -10 V.

Le transistor d'entrée est un BC109B du type NPN utilisé en émetteur commun. Sa polarisation de base est obtenue à partir de la tension d'émetteur du transistor suivant, qui est un BC108B (type NPN aussi). Cette polarisation est appliquée à la base du BC109B par une cellule formée d'une 15 000 ohms en série avec une 33 000 ohms et d'un condensateur de 250 μ F qui relie le point de jonction des deux résistances à la masse. Le circuit émetteur du BC108B contient une 1 000 ohms découplée par un condensateur de 250 μ F. L'ensemble de ces éléments constitue un circuit de contre-réaction en continu qui procure une compensation de l'effet de température pour les deux étages. Notons que le circuit émetteur du transistor BC109B contient une résistance de 1 000 ohms non découplée et son circuit collecteur est chargé par une 15 000 ohms. Son collecteur attaque directement la base du BC108B qui lui fait suite. Une cellule de découplage composée d'une résistance de 1 000 ohms et d'un condensateur de 100 μ F-18 V est prévue dans la ligne d'alimentation du collecteur.

Le collecteur du BC108B est chargé par une 4700 ohms de ce collecteur par un

condensateur de liaison de 5 μ F. Entre la sortie de ce condensateur (pôle —) et l'émetteur du BC109B un condensateur de 22 nF en série avec une résistance de 100 000 ohms et une de 7 500 ohms constituent un circuit de contre-réaction. Une section du système de commutation PU, au repos, court-circuite le 22 nF ce qui a pour effet de rendre linéaire le préamplificateur en position Micro ou Radio. Lorsque la touche PU est enfoncée (position PU), le condensateur est décourt-circuité tandis que c'est la 100 000 ohms qui l'est. La présence du condensateur a pour effet de faire varier le taux de contre-réaction en fonction de la fréquence, ce qui provoque un relèvement des graves. En Micro et Radio un condensateur de 1 nF est inséré entre la masse et le pôle — du 5 μ F qui attaque la base du BC109B. Le BC108B est alimenté à travers une cellule de découplage dont les composants sont : une 2 200 ohms et un 100 μ F.

Revenons au condensateur de 5 μ F de liaison venant du collecteur du BC108B du second étage du préamplificateur. Sa sortie (pôle +) attaque le sommet d'un potentiomètre de volume de 50 000 ohms. Ce potentiomètre est double ($2 \times 50\,000\ \Omega$), nous verrons pourquoi plus tard. Le curseur attaque la base d'un BC108B qui équipe l'étage préampli et correcteur « Grave-Aiguë ». La liaison entre le curseur et la base du NPN a lieu à travers un



condensateur de 50 μ F-10 V en série avec une 27 000 ohms. L'émetteur de ce transistor est à la masse. La polarisation de base est prise sur la résistance d'émetteur du transistor de sortie. Elle lui est appliquée à travers une cellule de découplage composée d'une 1 000 ohms et d'un 100 μ F-10 V et une résistance de 2 200 ohms. Le collecteur est chargé par une 4 700 ohms. La cellule de découplage de cet étage est formée d'un 4 700 ohms et d'un 100 μ F-18 V. Le contrôle de tonalité est constitué par un circuit de contre-réaction sélective placé entre le collecteur et la base du transistor. En partant du collecteur cette boucle est constituée par un 5 μ F en série avec un potentiomètre de 500 000 ohms monté en résistance variable et une 27 000 ohms. Ce premier ensemble de pièces est shunté par un 10 nF. La présence du condensateur de 5 μ F a pour effet de réduire le taux de contre-réaction pour les signaux de fréquences graves et par conséquent de relever le niveau de ces signaux. L'action du condensateur est dosée par le potentiomètre de 500 000 ohms. Cet ensemble est suivi d'une cellule de filtre en T passe-bas formée de deux 2 200 ohms et d'un condensateur de 0,1 μ F en série avec un potentiomètre de 10 000 ohms utilisé en résistance variable. Ces deux derniers éléments sont placés entre le point de jonction des 2 200 ohms et la masse. Ce filtre débite dans une 10 000 ohms. Plus la fréquence augmente plus l'impédance de

cette cellule en T augmente ce qui réduit le taux de contre-réaction et relève le niveau des signaux à fréquences élevées. La résistance variable de 10 000 ohms en agissant sur l'impédance de la branche verticale du filtre assure le dosage des aiguës.

La liaison entre la sortie de la boucle de contre-réaction et la base du transistor s'effectue par la seconde section du potentiomètre de volume, cette disposition permet le réglage physiologique en ajustant automatiquement la courbe de réponse en fonction du niveau d'écoute.

Le collecteur du BC108B de l'étage que nous venons d'examiner attaque en liaison directe la base d'un 40311. Ce transistor NPN est utilisé en collecteur commun. Le potentiel de cette électrode est fixé par un pont constitué par une 330 ohms-1 W côté « plus » et une 820 ohms côté masse. Comme ce pont n'est pas découplé par un condensateur, il apparaît sur le collecteur du transistor une tension BF qui est appliquée par un 10 μ F-25 V et une résistance de fuite de 10 000 ohms à la section « Enregistrement » de la prise magnétophone. La seconde section de cette prise qui est shuntée par un 1 nF est reliée au point chaud de la prise d'entrée Radio de sorte que la touche « Radio » du commutateur étant enfoncée, on attaque l'entrée de l'ampli par les signaux BF enregistrés sur la bande d'un magnétophone et l'on reproduit cet enregistrement avec toute la qualité que procure cet amplificateur.

Mais revenons au transistor 40311. Son émetteur est chargé par une 470 ohms et cette électrode attaque directement la base d'un transistor final 40312. Le circuit émetteur de ce transistor de puissance est relié à la masse par une 1,8 ohm. Le collecteur est chargé par l'auto-transformateur de sortie TS1355. Cet organe, à circuit magnétique à grains orientés, a été étudié de manière à procurer une excellente courbe de réponse. Il permet d'adapter les impédances suivantes : 2,5, 5, 15 et 60 ohms.

L'alimentation met en œuvre un transformateur dont les deux primaires identiques couplés en parallèle, assurent l'adaptation à un secteur 110 V ou, couplés en série,

à un secteur 220 V. Cet organe est doté d'un secondaire 2×30 V et d'un secondaire 5 V alimentant un voyant 6,3 V 0,1 A. La tension de 30 V est redressée à deux alternances par deux diodes au silicium 50J4 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 1,8 ohm et deux condensateurs de 1 000 μ F-50 V, ce qui permet d'obtenir une tension après filtrage de 35 V.

Réalisation pratique

La réalisation de cet amplificateur ne présente aucune difficulté grâce à la disposition rationnelle des éléments et surtout grâce à la mise en œuvre de deux circuits imprimés : un pour le préamplificateur et l'autre pour l'amplificateur. Avant tout, il faut équiper ces circuits des composants qu'ils doivent supporter.

Le préamplificateur. — La disposition des composants sur le circuit imprimé du préamplificateur est indiquée à la figure 2. Tous ces composants doivent être situés sur la face bakélite. On soude tout d'abord les 8 picots destinés au raccordement avec les autres parties de l'amplificateur. On pose ensuite les résistances et les condensateurs dans la position indiquée à la figure 2. Le corps de tous ces éléments doit être plaqué contre la bakélite. Les fils sont passés par les trous, soudés sur les connexions de la face cuivre et coupés au ras des soudures. La mise en place des condensateurs électrochimiques est faite en respectant leur polarité. On termine par la pose des transistors. On laisse aux fils de sortie une longueur suffisante pour éviter, lors de la soudure, un échauffement excessif des jonctions.

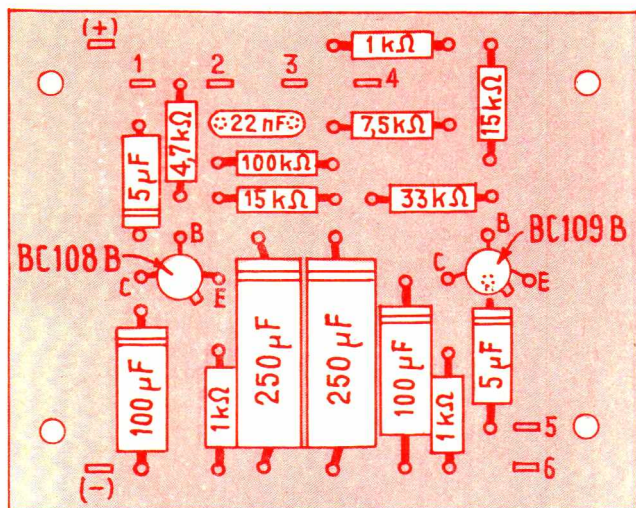


FIG. 2 - MODULE PREAMPLI.

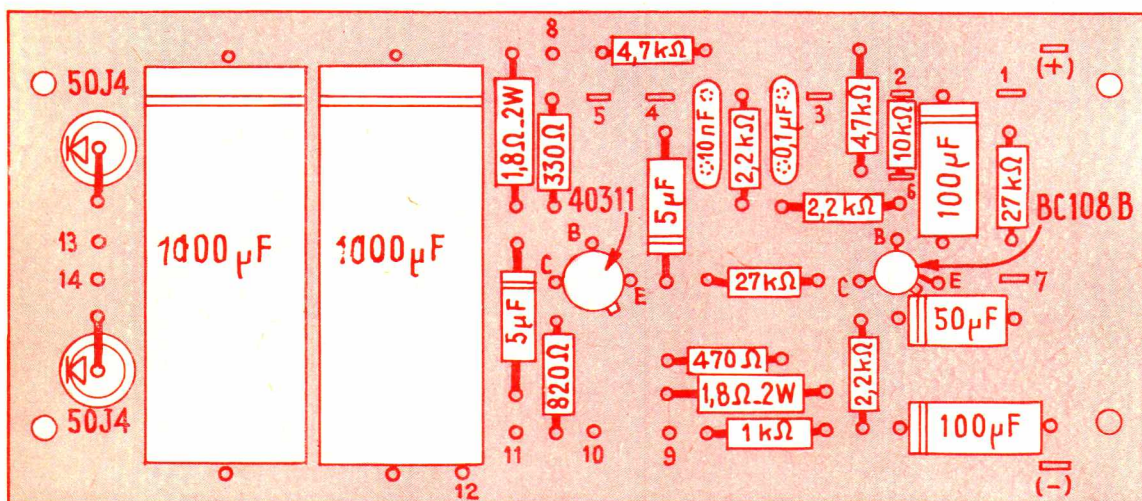
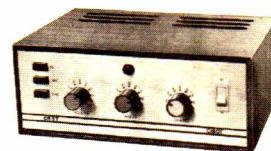


FIG. 3 - MODULE AMPLI.

DECRIT CI-CONTRE :

LE "CR 5 T"



Amplificateur Monaural transistorisé
SILICIUM - Classe A
Puissance 5 WATTS à 1 000 p/s

Transfo à impédances Multiples

SELECTEUR D'ENTREES par clavier { P.U. - BI et HI
MICRO
RADIO

— Prise Enregistrement —

• Impédances de sortie : 2,5 - 5 - 15 et 60 Ω .

SENSIBILITES
à 1 000 p/s { PU-BI = 6 mV
PU-HI = 600 mV
Micro = 1 mV
Radio = 30 mV

IMPEDANCES D'ENTREES
à 1 000 p/s { PU-BI = 30 000 Ω
PU-HI = 3,9 M Ω
Micro = 30 000 Ω
Radio = 100 000 Ω

Excellente Bande passante

Plaque avant gravée - Coffret façon teck
Dimensions : 260 x 170 x 100 mm

TOUTES LES PIECES DETACHEES
« KIT », Complet **263,97**

C'EST UNE REALISATION

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

Voir notre publicité pages 2-3 et 4^e de couverture

L'amplificateur. — Pour ce circuit imprimé, l'équipement se fait selon la disposition de la figure 3. Les picots de raccordement que nous avons numérotés de 1 à 7 et ceux repérés par les signes + et — sont situés sur la face bakélite et ceux numérotés de 8 à 14 sur la face cuivre. Condensateurs et résistances sont, là encore, tous du côté bakélite et ont leur corps plaqué contre cette face du circuit imprimé. On pose en dernier les transistors BC108 B et 40311 et les diodes 50J4. A noter que les condensateurs de filtrage 1000 μ F - 50 V sont aussi situés sur ce module. En somme cette partie du travail de montage consiste à reproduire scrupuleusement ce qui est représenté aux figures 2 et 3.

Le câblage général. — Le support général est un châssis métallique de 240 x 160 x 25 mm. Il est doté d'une face avant et d'une face arrière de 80 mm de hauteur. La disposition des pièces et le câblage sur le dessus du châssis et les parties supérieures des faces avant et arrière sont donnés à la figure 4. La figure 5 représente l'équipement et le câblage du dessous du châssis.

On fixe les deux circuits imprimés sur le dessus du châssis à l'aide de quatre boulons chacun. Sur la face arrière on monte les prises d'entrée. Deux doivent être situées sur la partie supérieure de

cette face (PU - HI et PU - BI) et trois sur la partie inférieure (Micro, Radio et magnétophone). Sur la face arrière on dispose aussi le répartiteur de tensions et les prises « Sortie HP ».

On dispose le transistor de puissance 40312 sur le dessus du châssis. Le collecteur étant relié électriquement au boîtier il faut isoler ce boîtier du châssis. Pour cela, les deux vis de fixation sont munies de traverses et de rondelles isolantes. Une cosse de raccordement est placée sur une des vis pour permettre la liaison avec ce collecteur. Le châssis constitue le radiateur thermique de ce transistor. De manière que le corps de ce dernier soit isolé électriquement de ce châssis tout en assurant une excellente conduction thermique la surface de contact du châssis et du transistor est enduite d'une pâte spéciale.

Sur la face avant, on monte les trois potentiomètres, l'interrupteur général, le

commutateur d'entrée et le voyant lumineux. On termine par la fixation sur le dessus du châssis du transformateur d'alimentation et de l'autotransformateur de sortie. Une plaque décor est placée sur la face avant et maintenue par les fixations centrales des potentiomètres.

On passe alors au câblage. On relie la broche 2 du répartiteur de tensions à la cosse E1 du transformateur d'alimentation, la broche 3 à la cosse E2, la broche 4 à la cosse S1 et la broche 5 à la cosse S2. Par une torsade de fil de câblage, on connecte les cosses E1 et R1 du transformateur à l'interrupteur général. On connecte les deux cosses 0 du transformateur qui l'une correspond à une extrémité de l'enroulement 5 V et l'autre au point milieu de l'enroulement 2 x 30 V, au picot 12 du module Ampli. On réunit, par une torsade de fil de câblage, les cosses 30 V aux picots 13 et 14 du module Ampli. Toujours par une torsade de fil de câblage, on branche le voyant lumineux à l'enroulement 5 V (cosse 5 V et 0) du transformateur. On soude le cordon secteur entre les cosses R et S2.

On connecte les broches B et E du transistor 4012 aux picots 10 et 9 du module ampli. Le picot 8 de ce module est connecté à la cosse 0 de l'autotransformateur de sortie (TS1350). Par un fil de forte section on réunit la cosse de contact collecteur du transistor à la cosse 60 ohms de l'autotransformateur. Les cosse 2,5 ohms, 5 ohms, 15 ohms et 60 ohms sont connectées respectivement à la douille « Chaude » des prises de « Sortie HP » qui leur correspondent. Les douilles « Froides » sont connectées ensemble par un fil nu de forte section et à la cosse 0 de l'autotransformateur. Les fils allant des prises HP à l'autotransformateur sont passés dans un souplesse blindé dont la gaine est mise à la masse par soudure sur une cosse prévue sur une des fixations de l'autotransformateur.

Sur la prise « Magnéto », on réunit les broches a, b d'une part et c et d d'autre part. Les broches c et d sont reliées par une connexion isolée au picot 11 du module « Ampli ». Par une connexion blindée, on réunit les broches a et b aux broches a et b de la prise « Radio ». La gaine de ce câble est soudée sur les contacts m des prises « Magnéto » et « Radio ». Sur la prise « Magnéto » on soude un condensateur de 1 nF entre les points a et m et une résistance de 10 000 ohms entre les points c et m. Par un fil blindé, on connecte la broche b de la prise « Radio » à la paillette 3 de la section Radio du commutateur d'entrée. La gaine de ce fil est soudée sur le point m de la prise et sur la paillette 2 de la section « Micro » du commutateur. On soude une 100 000 ohms entre les paillettes 2 et 3 de la section « Radio » et une 4 700 ohms entre la paillette 2 de la section « Radio » et la paillette 2 de la section « Micro ». Toujours par du câble blindé, on relie la broche d de la prise « Micro » à la paillette 3 de la section « Micro » du commutateur. La gaine de ce fil est soudée sur le point m de la prise et sur la paillette 2 de la section « Micro » du commutateur.

On réunit par du fil nu les points m des deux prises « PU ». Toujours avec du fil nu, on réunit les broches a et b de la prise PU-HI et on agit de même pour les broches a et b de la prise PU-BI. On soude une résistance de 3,9 mégohms en parallèle avec un condensateur de 33 pF entre les broches b des deux prises « PU ». Par un fil blindé on relie la broche b de la prise PU-BI à la paillette 6 de la section PU du commutateur. La gaine de ce fil est soudée sur le point m de la prise d'entrée et sur la paillette 2 de la section « Micro ». Par un fil blindé, on connecte la paillette 1 de la section « Micro » du commutateur

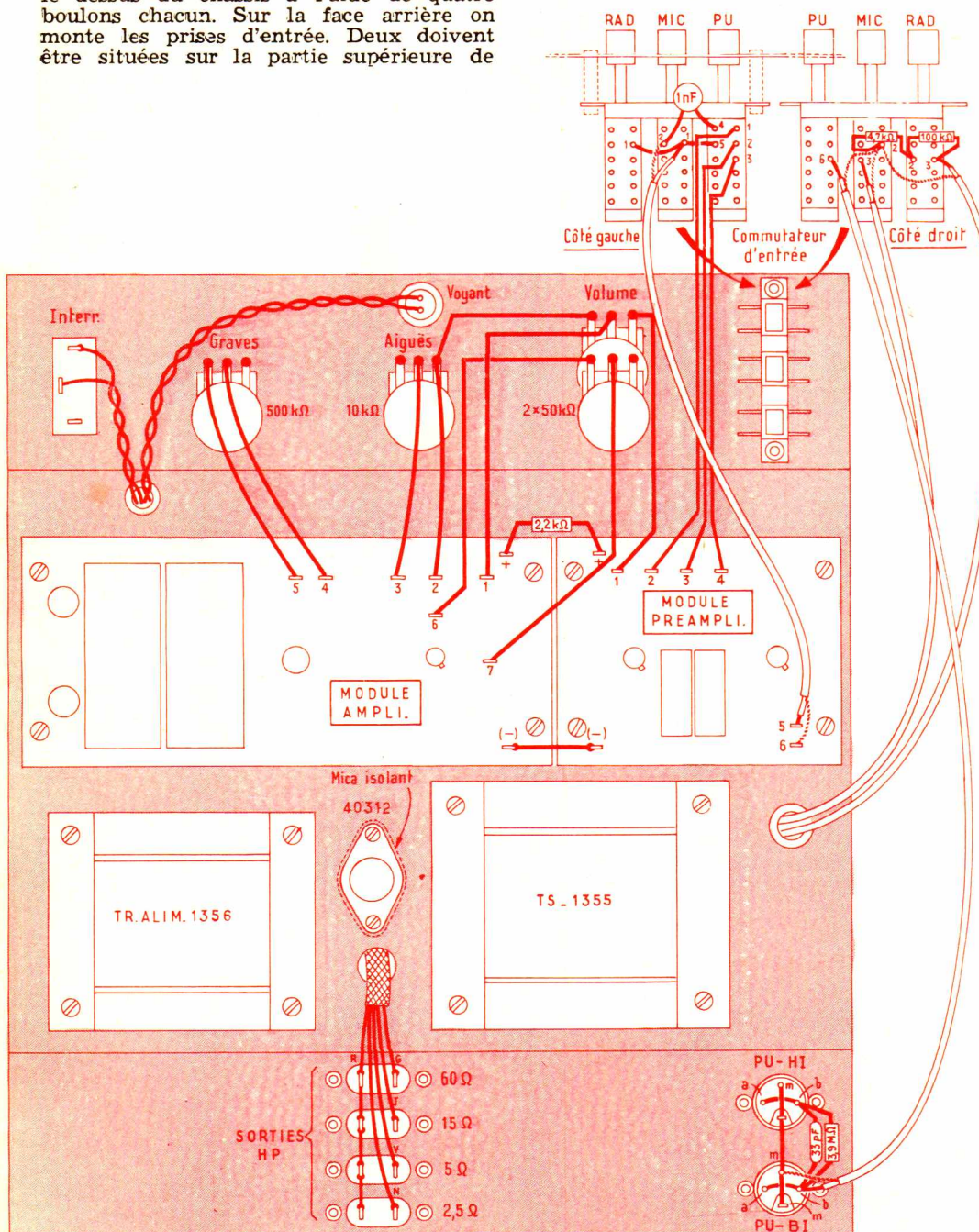
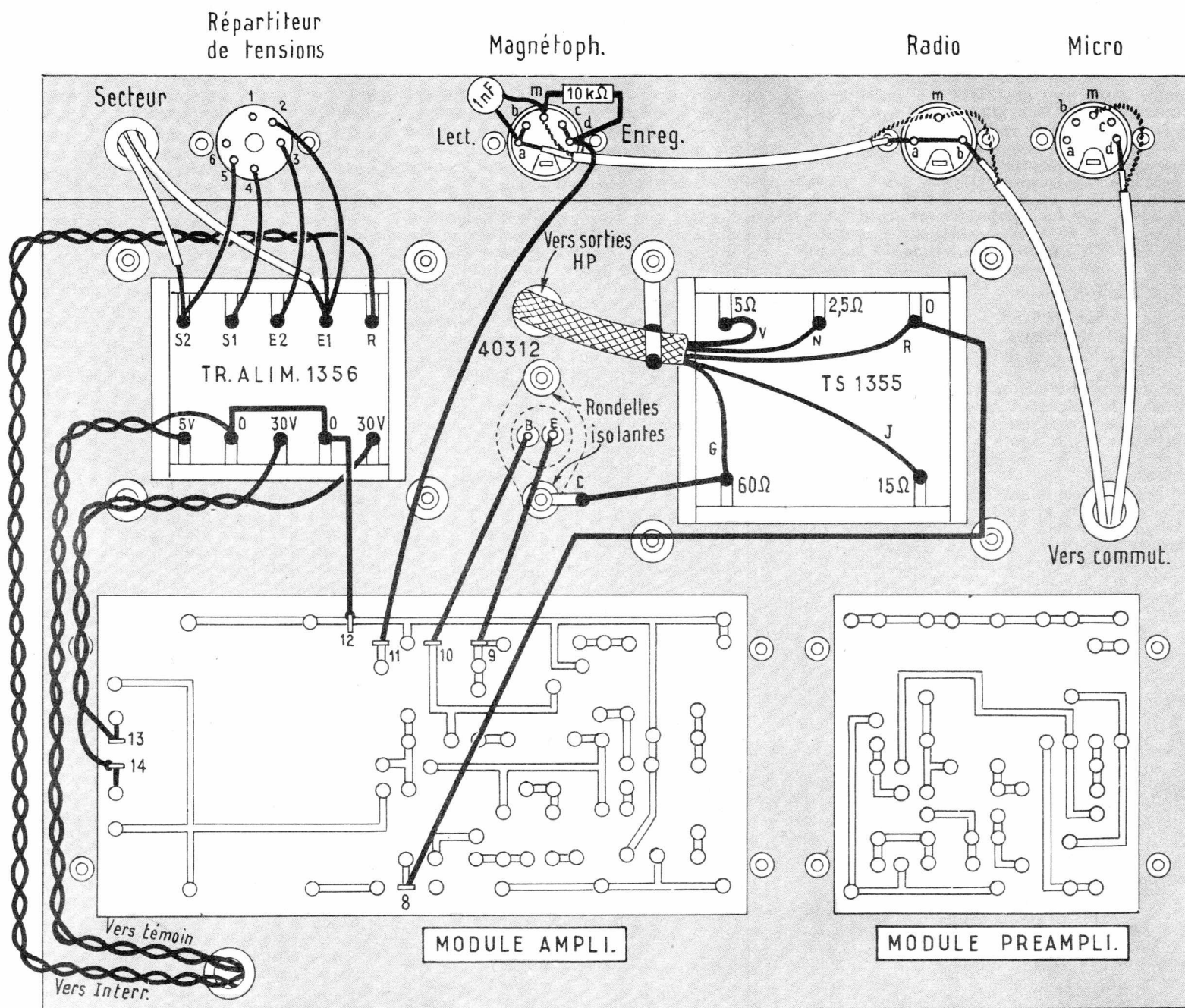


FIG. 4 - CÂBLAGE SUPÉRIEUR



au picot 5 du module « Préampli ». La gaine de ce fil est soudée sur la paillette 2 de la section « Micro » et sur le picot 6 du module « Préampli ». On réunit la paillette 5 de la section PU, la paillette 1 de la section « Micro » et la paillette 1 de la section « Radio » du commutateur d'entrée. On soude un condensateur de 1 nF entre la paillette 4 de la section PU et la

paillette 2 de la section « Micro ». On connecte respectivement les paillettes 1, 2 et 3 de la section PU du commutateur aux picots 2, 3 et 4 du module « Préampli ».

On relie le picot 1 du module « Préampli » à une extrémité d'une section du potentiomètre de volume. L'autre extrémité de cette section est raccordée à une extrémité du potentiomètre « Aiguës », laquelle est connectée au picot 2 du module « Ampli ». Le curseur de cette section est connecté au picot 1 du module « Ampli ». On relie une extrémité de la seconde section du potentiomètre de volume au picot 6 et le curseur au picot 7 du même module. On relie le curseur du potentiomètre « Aiguës » au picot 3. On connecte une extrémité et le curseur du potentiomètre « graves » aux picots 5 et 4. On relie par une courte connexion les picots « — » des deux modules et on soude une résistance de 2 200 ohms entre leurs picots « + ».

Réalisé exactement comme nous venons de l'indiquer, cet amplificateur ne nécessite aucune mise au point.

A. BARAT

L'ECOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ELECTRONIQUE NOUS COMMUNIQUE :

Les différents Examens d'Electronique ont eu lieu ou sont en train de se dérouler. Or, de nombreux parents nous écrivent au cours de l'année pour savoir comment faire préparer ces examens à leurs enfants. Rappelons qu'il s'agit principalement :

- du C.A.P. d'Electronicien,
- du Brevet de Technicien Supérieur en Electronique,
- du Brevet de Technicien Electronicien (ou Baccalauréat de Technicien).

Nous les informons donc que les programmes de ces examens, la date d'ouverture des cours qui les préparent, peuvent être demandés à l'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique, 12, rue de la Lune, Paris (2^e).

Le Guide des Carrières offert par l'Ecole sera joint à l'envoi, en se recommandant de Radio-Plans.

(Communiqué.)

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.

un montage simple :

voici un mégaphone à transistor

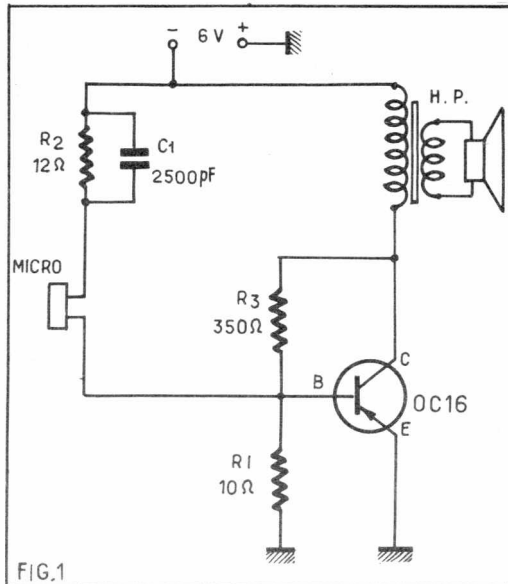


FIG. 1

Etudions rapidement le schéma (fig. 1) : Au repos, la base du transistor OC 16 est polarisée à une valeur légèrement négative grâce à la chaîne de trois résistances placées entre le — 6 volts et la masse ; ces trois résistances sont : R 1, le micro et R 2.

Lorsqu'on parle devant le micro, la résistance de ce dernier varie considérablement et suit le rythme de la parole.

La polarisation du transistor évolue de la même façon que la résistance du micro.

MATERIEL NECESSAIRE :

- 1 résistance de 10 ohms, 2 watts (R.1) ;
- 1 résistance de 12 ohms, 1/2 watt (R.2) ;
- 1 résistance de 330 ohms, 1/2 watt (R.3) ;
- 1 condensateur au papier de 2.500 pf. (C.1) ;
- 1 transistor de puissance OC 16 ;
- 1 microphone au charbon ;
- 1 haut-parleur magnétique de 125 mm ;
- 1 interrupteur ;
- 4 piles de 1,5 volt.

ce qui a pour effet de moduler le courant « collecteur » donc du haut-parleur associé.

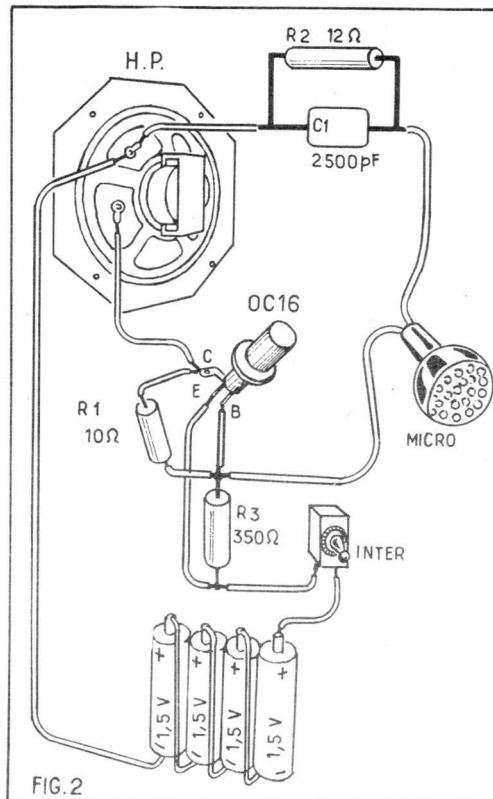


FIG. 2

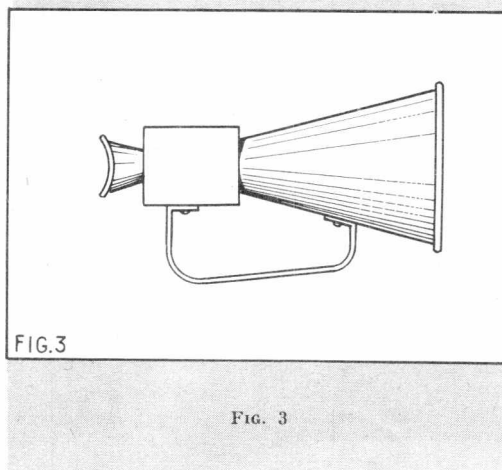


FIG. 3

Le schéma pratique est représenté à la figure 2 :

On y remarque que l'alimentation est effectuée par quatre éléments de piles pour lampes « torche », reliées en série de façon à obtenir une tension de 6 volts.

Le micro sera obligatoirement du type au charbon, et le haut-parleur de type magnétique, un modèle de 125 mm conviendra parfaitement.

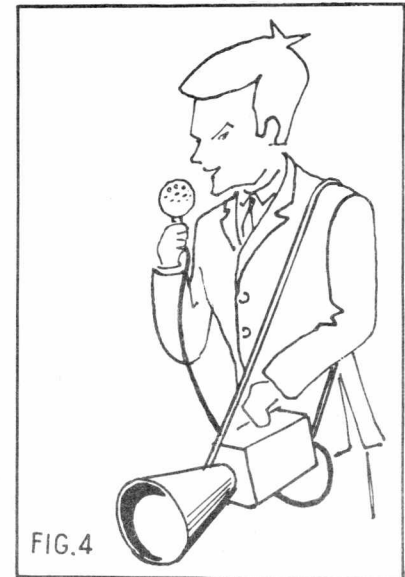


FIG. 4

Il est indispensable de respecter les valeurs des éléments ainsi que le type du transistor.

Si pour le montage on préfère un ensemble « monobloc » on s'inspirera de la figure 3 ; si par contre, on préfère que le micro soit indépendant, on s'inspirera alors de la figure 4.

N. COSTANZO.

(d'après « Système D » la revue des Bricoleurs.)

CARACTERISTIQUES DES BOBINAGES DU TUNER « FM 5 »

Nous donnons ci-après les caractéristiques de bobinage du Tuner « FM 5 » décrit dans notre N° 248 :

L2 : 9 spires fil cuivre étamé 10 ou 12/10, espacement entre spires égal au diamètre du fil, enroulées sur un mandrin d'occasion de 8 mm de diamètre.

L1 : 2 x 2 spires (total 4 spires) fil cuivre sous émail 5 à 7/10, enroulées entre les spires de L2 côté C1.

L3 : 6 spires fil et construction analogue à L2.

L4, L5, L6 : « Fond de panier » chacune 22 spires fil cuivre 15/100 environ sous 2 fois soie ou coton.

L7 : 28 spires 2 fils bobinés jointivement ensemble même fil que pour L4, etc.

Tertiaire T : « Fond de panier » à 10 spires, même fil que pour L4, L7, etc.

au sommaire du n° 5 de

Sciences et **VOYAGES**

la vie
des
hommes

LES INDOLATRES

Tous les ans
des dizaines de milliers
de jeunes gens partent
pour l'Inde :
Que vont-ils y chercher ?
Que trouvent-ils ?
Comment y vont-ils ?
Comment y vivent-ils ?
Qu'en pensent-ils ?
Avec ce dossier
partez sans illusions.

- la poursuite
des rhinos blancs
- Cultes étranges
au Japon
- découverte de la
lagune de Grado
- **LES RUBRIQUES :**
**Au service
du voyage.
etc. etc.**
- et le point de vue
du grand reporter
Lucien BODARD

plus de 100 photos noires et couleurs

montages modernes pour la modulation de fréquence

par Gilbert BLAISE

Montages BF

En basse fréquence, les circuits intégrés permettent la réduction du volume et du poids du montage, ce qui est intéressant dans un ensemble FM, dont la version la plus complète, c'est-à-dire celle destinée à la stéréophonie, comprend un certain nombre de dispositifs supplémentaires comme le décodeur et une deuxième chaîne BF.

Chaque « chaîne » ou « canal » BF peut à son tour devenir plus efficace en soignant plus particulièrement ses caractéristiques de haute fidélité.

Dans notre précédent article nous avons donné quelques indications sur les dispositifs suivants : préamplificateurs permettant d'utiliser la chaîne BF mono ou stéréo avec d'autres sources de signaux que la FM, par exemple la radio AM, le son TV, le microphone, les divers PU, la tête de magnétophone, etc.; réglage physiologique; circuits de tonalité; montage à triple canal, ce dernier étant réalisable à l'aide de circuits intégrés RCA type CA3020 (voir figure 8 de notre précédent article).

Voici une analyse plus détaillée de ce montage.

Nous supposons que les CI type CA3020, sont utilisés avec étages de sortie supplémentaires réalisés avec des transistors extérieurs. Des montages de ce genre peuvent donner des puissances diverses, par exemple 4 W ou 7 W ou plus. Pour les basses il est préférable de prévoir une puissance modulée plus grande; nous adoptons la puissance de 7 W.

Pour le médium et les aiguës, 4 W suffisent.

Les montages 4 W et 7 W ont été décrits dans notre article paru dans le numéro de mai 1968. Celui de 4 W est donné par le schéma de la figure 17 A de cet article. Celui de 7 W est représenté par la figure 1 de notre article paru dans le numéro de juin.

Il convient, toutefois, de tenir compte des modifications des valeurs de certains éléments extérieurs permettant d'obtenir les bandes BF désirées : graves, médium, aiguës. Nous avons indiqué dans la précédente étude (fig. 8) les valeurs à adopter :

Pour le médium on doit prendre $C_1 = 20\,000\text{ pF}$, $C_2 = 1\text{ }\mu\text{F}$, $C_3 = 2\text{ }\mu\text{F}$, $C_4 = 0,1\text{ }\mu\text{F}$, $C_5 = 0,2\text{ }\mu\text{F}$, bande obtenue 300 à 3 000 Hz. La figure 9, première du présent article, donne le schéma général du système à trois canaux.

Les signaux BF à amplifier par cet amplificateur à trois voies proviennent d'une source quelconque de BF après avoir subi la préamplification et la correction qui conviennent à cette source.

Si celle-ci est la sortie FM, deux cas sont à considérer :

1° Il s'agit de FM monophonique et dans ce cas S représente l'unique sortie du discriminateur.

2° Il s'agit de FM stéréo, S est alors une des deux sorties, G ou D, du décodeur stéréo. Dans ce cas il faudra disposer de deux ensembles, identiques, comme celui de la figure 9.

Le signal BF est transmis par un condensateur de forte capacité, $2\text{ }\mu\text{F}$ ou plus, à un potentiomètre de $10\text{ k}\Omega$ qui sera le réglage général de puissance de cet ensemble. A partir du curseur on a disposé trois résistances de $5\text{ k}\Omega$ conduisant le signal vers les trois voies : canal aiguës (A) utilisant CIA canal médium, utilisant CIM et canal basses ou graves utilisant CIB. Les 3 CI sont identiques mais ne sont pas montés de la même manière.

Des condensateurs C_1 transmettent le signal à chacun de ces circuits, point 10.

On trouve ensuite le montage analysé précédemment des points 1 et 3 effectuant la liaison entre le premier et le deuxième transistor du CI. Dans cette liaison se trouve le potentiomètre P_1 de $5\text{ k}\Omega$ qui dans un montage normal était le réglage de gain, mais dans cet ensemble, chacun sera le réglage de tonalité, VCA pour les aiguës, VCM pour le médium et VCB pour les basses.

Aux sorties 4 et 7 de ces trois circuits intégrés on trouve les éléments extérieurs prévus. Pour la voie « aiguës », l'étage de sortie extérieur est réalisé avec un transistor Q_0 , PNP alimenté sur 12 V (voir analyse dans notre article de mai). Cet amplificateur donne 4 W. Pour les aiguës, il faudra monter, aux bornes HP, des

tweeters dont l'ensemble (s'il y en a plusieurs) soit équivalent à $3,2\text{ }\Omega$ ou une valeur proche comprise entre $2,5$ et $4\text{ }\Omega$. Adoptons $2,5\text{ }\Omega$.

Ainsi, deux tweeters de $5\text{ }\Omega$ conviendront en montage parallèle.

Pour le canal médium les valeurs de C_1 à C_5 , déterminées plus haut, sont indiquées sur le schéma.

Aux points 4 et 7, on branchera un montage extérieur identique à celui du canal aiguës, mais HPM sera prévu pour le médium et l'impédance de HPM (un ou plusieurs HP) sera, comme précédemment, de $2,5\text{ }\Omega$ environ et devra supporter une puissance de 4 W modulés.

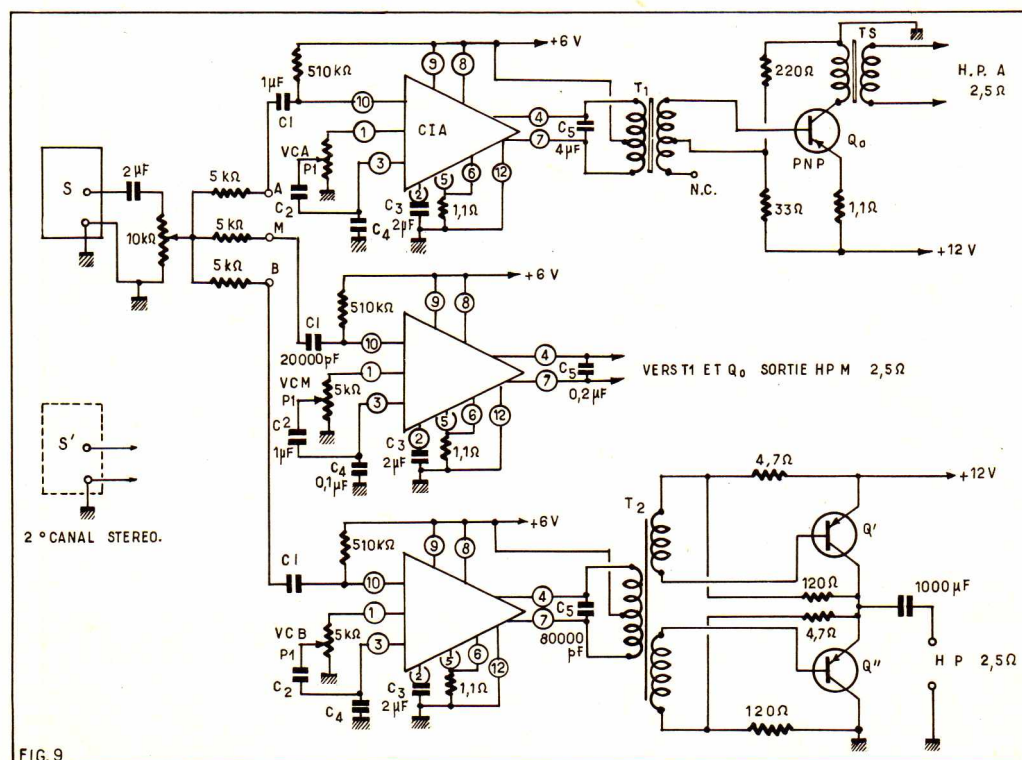
Pour les basses, le canal correspondant est représenté en bas du schéma de la figure 9. Ce montage reproduit dans les grandes lignes celui de l'amplificateur de 7 W modulés décrit dans notre précédent article (schéma fig. 1).

Le haut-parleur convenant à cet amplificateur doit être de $2,5\text{ }\Omega$ et doit supporter 7 W modulés ou plus.

Détermination des capacités C_1 à C_5

Reste à calculer les valeurs des condensateurs convenant aux canaux A (aiguës) et B (basses).

La limite inférieure de fréquence pour le canal basses dépend des condensateurs C_1 , C_2 et C_3 et des résistances R_3 et R_{10} , où R_{10} est la résistance d'entrée au point 10, de $50\,000\text{ }\Omega$ environ et R_3 est la résistance



d'entrée au point 3, de 700 Ω environ.

Appliquer la formule :

$$f_b = \frac{1}{2\pi RC}$$

où f_b est la fréquence la plus basse, à transmettre par le canal B. Prenons $f_b = 20$ Hz, c'est-à-dire la valeur choisie généralement pour ce canal.

Ecrivons la formule ci-dessus sous la forme :

$$C = \frac{1}{2\pi R f} \text{ farads}$$

avec $2\pi = 6,28$, R en ohms et $f = 20$ Hz.

Pour C_2 et R_{10} on trouve $C_2 = 0,159 \mu F$, pratiquement $0,16 \mu F$ ou toute valeur proche de celle-ci ; de préférence supérieure. Pour C_2 , R_3 on trouve $C_2 = 10 \mu F$ et on montera un condensateur de $10 \mu F$ ou plus.

Plus les valeurs de C_1 et C_2 seront élevées plus f_b sera basse, mais il n'y a aucun intérêt à choisir cette fréquence au-dessous de 20 Hz.

La limite supérieure est déterminée à l'aide de la même formule appliquée aux constantes de temps $C_4 R_3$ et $C_5 R_L$ ou $R_3 = 700 \Omega$ et R_L est la charge aux bornes de la sortie du CI aux points 4 et 7. La valeur de R_L est de 125 Ω environ.

On a, par conséquent, avec $f_b = 300$ Hz,

$$C_1 = \frac{1}{6,28 \cdot 700 \cdot 300} \text{ farads}$$

ce qui donne $C_1 = 0,8 \mu F$ environ. On prendra pratiquement $C_1 = 1 \mu F$.

La valeur de C_5 , avec $R_L = 125 \Omega$ et $f_b = 300$ Hz est :

$$C_5 = \frac{1}{6,28 \cdot 125 \cdot 300} \text{ farads}$$

ce qui donne 4,2 μF environ. On prendra $C_5 = 4 \mu F$.

Passons au canal aiguës dont la limite inférieure de la bande est $f_b = 3000$ Hz et la limite supérieure à déterminer de façon qu'elle soit au moins égale à 15 000 Hz. Remarquons que le CI type CA 3020 adopté dans ce montage « monte » avec les précautions usuelles, jusqu'à 6 MHz. Il est bon de limiter la bande du côté des fréquences élevées afin de réduire le souffle et éviter l'oscillation.

Nous prendrons $f_b = 3000$ Hz et $f_h = 15000$ Hz.

En utilisant les formules données plus haut pour C_1 , C_2 , C_4 et C_5 .

On trouve $C_1 = 2000$ pF, $C_2 = 0,2 \mu F$, $C_4 = 2 \mu F$, $C_5 = 20000$ pF, $C_5 = 80000$ pF, valeurs arrondies correspondant à des condensateurs standards.

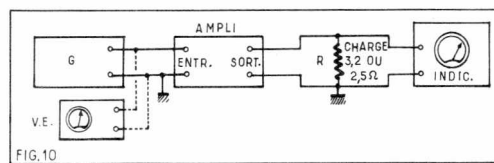
Mise au point

Le montage décrit ici à titre documentaire, comme une application des circuits intégrés n'est pas une réalisation. Il peut être essayé par des techniciens possédant un ensemble d'appareils de mesure précis. Les amateurs devant attendre la publication de montages analogues étudiés et réalisés par des spécialistes, ce qui leur évitera la mise au point et tout risque d'insuccès.

Après avoir monté les 3 amplificateurs de la figure 9, on procédera à leur vérification qui s'effectuera séparément pour chacun des canaux.

A cet effet on coupera les branchements d'entrée aux points A, M et B de sorte que les entrées s'effectueront sur les condensateurs C_1 .

L'ensemble de mesures se composera d'un générateur BF engendrant des signaux sinusoïdaux de fréquence comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz au moins avec atténuateur et indicateur de la tension fournie.



A ce générateur on joindra un indicateur de l'amplitude du signal de sortie de l'amplificateur essayé : un voltmètre électronique ou, mieux, un oscilloscope, fonctionnant dans la gamme 20 Hz à 20 000 Hz.

Il s'agira de déterminer les gains et les courbes de réponse afin de pouvoir obtenir, pendant le fonctionnement de l'ensemble des 3 canaux le recoupement des 3 courbes individuelles.

Le schéma du montage de mesures est donné par la figure 10, G est le générateur BF et VE est le voltmètre indicateur, incorporé dans le générateur si celui-ci n'en possède pas. Il est utile de pouvoir obtenir des tensions comprises entre 1 mV et 1 V efficaces.

L'entrée de l'amplificateur à vérifier sera sur C_1 . La sortie est représentée par les bornes HP mais les HP seront remplacés par des résistances de 10 W et 2,5 Ω pour les amplificateurs A, B et M.

Si l'indicateur est un oscilloscope on branchera la sortie de l'amplificateur à l'entrée « verticale », tandis que l'on fera fonctionner la base de temps afin de pouvoir examiner également la forme du signal de sortie.

On notera que les tensions de sortie dépendent de la valeur de R et de la puissance modulée P. On a $V_s^2/R = P$ ou $V_s^2 = PR$.

Pour les canaux A et M, $R = 2,5 \Omega$ et P maximum est 4 W, ce qui donne $V_s^2 = 4 \cdot 2,5 = 10$, donc $V_s = 3,16$ environ.

Pour le canal B, $R = 2,5 \Omega$ et P maximum est 7 W, ce qui donne $V_s^2 = 7 \cdot 2,5 = 17,5$, d'où $V_s = 4,2$ V environ.

Il sera donc nécessaire que l'indicateur choisi puisse fonctionner pour ces valeurs efficaces.

Rappelons que dans le cas des tensions sinusoïdales, les valeurs crête à crête sont 2,82 fois plus grandes que les valeurs efficaces, $V_{cc} = 2,82 V_{eff}$.

Mesure de la puissance

La vérification générale du fonctionnement d'un amplificateur se fait en mesurant approximativement sa puissance maximum admissible et sa sensibilité.

Cette dernière se définit par la tension à appliquer à l'entrée permettant d'obtenir à la sortie la puissance indiquée par le constructeur de l'appareil.

La sensibilité du montage 4 W (canaux A et M) est 5,5 mV à l'entrée pour 4 W à la sortie.

Celle du montage 7 W (canal B) est 14,2 mV pour 7 W à la sortie.

Cette mesure rapide se fera à une seule fréquence, par exemple 5000 Hz pour le canal aiguës, 1000 Hz pour le canal médium et 100 Hz pour le canal basses.

Voici le détail des opérations :

Opération 1 : Réglage du générateur sur la fréquence convenable et donnant un signal dont la tension est celle prescrite.

Opération 2 : Mettre le réglage VC (A, M ou B) au minimum, donc curseur du potentiomètre de 5 k Ω vers la masse.

Opération 3 : Préparer l'oscilloscope pour l'échelle de tensions permettant de lire la tension maximum que l'on espère obtenir, c'est-à-dire, en volts efficaces, 3,16 V ou 4,2 V.

Opération 4 : régler la base de temps de l'oscilloscope de façon que le balayage horizontal s'effectue à une fréquence 3 à

5 fois plus faible que celle du signal. Ainsi si $f = 1000$ Hz, la fréquence de balayage sera 1000/5, par exemple, c'est-à-dire 200 Hz, ce qui permettra de voir 5 branches de sinusoïde. On examinera la forme des branches 2, 3 et 4.

Opération 5 : Mettre le bouton synchro en position *synchro intérieure* afin que la base de temps soit synchronisée par le signal.

Opération 6 : Tourner le bouton du potentiomètre vers l'augmentation de puissance jusqu'à l'obtention de la déviation de l'indicateur correspondant à la tension maximum calculée plus haut.

Théoriquement cette tension de sortie correspondrait à la position maximum de P_1 (vers le point 1), mais en pratique, selon les possibilités réelles de l'amplificateur, le maximum de puissance correspondra, si tout est normal, à une tension d'entrée exacte à $\pm 10\%$. Si la différence est beaucoup plus grande il sera à présumer qu'un élément du montage a un défaut quelconque.

Opération 7 : Il s'agit de mesurer la sensibilité. On pousse P_1 au maximum et on évalue la tension de sortie, soit V_s cette tension. La puissance est alors $p' = V_s^2/R$, R étant la charge. En ce moment on ne touche plus au potentiomètre P_1 et on agit sur le générateur pour que la tension de sortie ait la valeur V_s évaluée plus haut. On lit la valeur de la tension d'entrée qui représentera la sensibilité réelle.

Opération 8 : Réalisable avec oscilloscope. Régler selon l'opération précédente. Examiner la sinusoïde visible sur l'écran. Si son allure est satisfaisante pour le maximum de puissance, l'amplificateur peut être considéré comme bon. Si la sinusoïde est très déformée (sommets aplatis) ou même, peu déformée mais d'une manière visible, réduire la tension appliquée à l'entrée jusqu'à ce que la sinusoïde ait une apparence satisfaisante.

Evaluer la tension de sortie correspondante et calculer la puissance $P = V_s^2/R$. On devra se contenter de cette valeur.

Remarquons que cette méthode ne donne pas une mesure précise de la distorsion mais un aperçu pratique. Pour une mesure précise il faut disposer d'un distorsiomètre, mais ceci est une autre histoire !

Si ces opérations conduisent à des résultats satisfaisants, on pourra aller plus loin.

La bande passante

Il s'agit de construire la courbe de réponse de chacun des amplificateurs, de la comparer avec la courbe de réponse correcte et ce procéder, si possible, à la correction des éléments qui ont une influence sur la forme de la courbe.

Rappelons les limites des bandes :

Amplificateur B : 20 à 300 Hz.

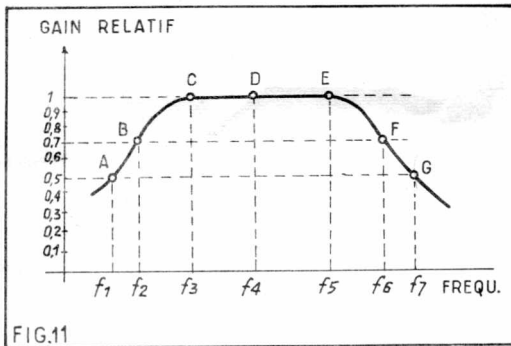
Amplificateur M : 300 à 3000 Hz.

Amplificateur A : 3000 à 15000 Hz.

Souvenons-nous que les valeurs qui déterminent la limite supérieure sont celles des capacités C_1 et C_5 et que les valeurs déterminant la limite inférieure sont celles de C_1 et C_2 .

La figure 11 donne une forme de courbe et d'amplificateur BF. Les points C, D et E correspondent aux fréquences pour lesquelles le gain est maximum. On a remplacé ce gain par le gain relatif 1. Il s'agit de gains de tensions.

Les points B et F correspondent à des gains de tension réduits de 30 %, c'est-à-dire des gains relatifs de 0,7 (exactement 0,707). Rappelons que lorsque la tension de sortie est 0,707 fois la tension maximum, la puissance correspondante est moitié de la puissance maximum.



En effet si dans $P_0 = V^2/R$, on remplace V par $0,707 V$, on obtient $P'_0 = (0,707 V)^2/R = 0,5 V^2/R = 0,5 P_0$.

Les points A et B présentent aussi un intérêt et il est bon de les déterminer pour mieux connaître la courbe de réponse. Ils correspondent à des gains relatifs de 0,5, donc à des puissances égales au quart de la puissance maximum.

Pour comprendre le principe de la mise au point considérons les courbes de la figure 12 représentant les 3 bandes. Les fréquences indiquées sur cette figure doivent être égales, d'après le choix effectué précédemment, aux valeurs suivantes :

bande basse : $f_2 = 20$ Hz, $f_6 = 300$ Hz ;
bande médium $f'_2 = 300$ Hz, donc $f'_6 = f_6$, $f'_6 = 3000$ Hz ;

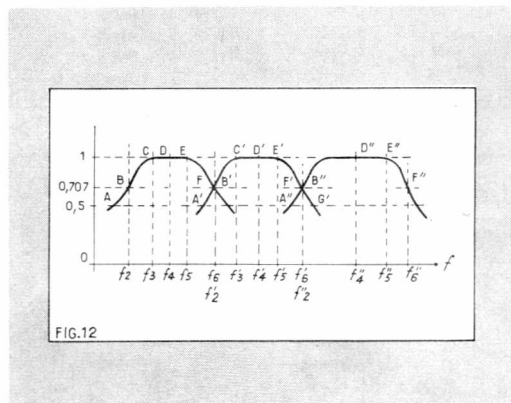
bande aiguës $f''_2 = 3000$ Hz = f'_6 et $f''_6 = 15000$ Hz.

Si à la suite de la mise au point on réussit à réaliser les coïncidences représentées par $f_6 = f'_2$ et $f'_6 = f''_2$, on sera sûr que :

pour $f = 300$ Hz, la moitié de la puissance sera fournie par l'amplificateur « basses » et l'autre moitié par l'amplificateur « médium » ;

pour $f = 3000$ Hz, chaque moitié de puissance sera fournie par un amplificateur, médium et aiguës.

Pour les fréquences voisines de celles indiquées ci-dessus, la somme des puissances ne sera pas forcément égale au



maximum, mais on voit que si une puissance fournie par un amplificateur dépasse 0,5 du maximum, l'autre tombe au-dessous, ce qui assure une certaine compensation. Une meilleure égalisation est d'ailleurs possible en agissant sur les pentes des parties descendantes des courbes.

Détermination des 3 courbes

Commençons par la courbe des basses. On utilise le montage de la figure 10. On

applique à l'entrée une tension constante et P_1 est réglé au maximum. On règle la fréquence pour obtenir le maximum de tension à la sortie, ce qui permettra de trouver une certaine fréquence f_1 (voir figure 11).

On marque f_1 et sa valeur sur le dessin (par exemple $f_1 = 100$ Hz). On agit sur la tension d'entrée pour que la tension de sortie soit $1/4$ du maximum. On agit sur le gain de l'oscilloscope pour que la trace verticale ait une hauteur suffisante, par exemple 10 divisions.

On ne touche plus qu'au réglage de fréquence du générateur et, si nécessaire, à celui d'amplitude pour maintenir constante la tension du signal fourni.

En modifiant la fréquence dans le sens croissant ou décroissant, on déterminera les fréquences f_2 et f_6 (10 divisions), puis f_1 et f_7 (5 divisions).

Si f_2 n'est pas exactement égale à 20 Hz, mais proche de celle-ci (par exemple 18 Hz ou 25 Hz), ceci n'a aucune importance. Par contre, f_6 doit être réglée à 300 Hz. Supposons que l'on trouve $f_6 > 300$ Hz, la bande des basses a une limite supérieure trop élevée. Pour la réduire on agira sur C_4 et C_5 en augmentant leur valeur jusqu'à ce que $f_6 = 300$ Hz. Il est évident que si, au contraire, $f_6 < 300$ Hz, il faudra diminuer C_4 et C_5 .

Passons ensuite à l'amplificateur destiné au médium. La bande s'évaluera de la même manière que précédemment et on déterminera les valeurs de f'_2 à f'_6 .

Il faut que f'_6 soit égale à 3000 Hz. Si tel n'est pas le cas on agira sur C_4 et C_5 comme précédemment. D'autre part, il faut que f'_2 soit égale à 300 Hz. On obtiendra ce résultat en agissant sur les valeurs de C_1 et C_2 .

Pour le troisième amplificateur A (aiguës) la valeur de f''_6 n'est pas critique, pourvu qu'elle soit proche de 15000 Hz. Il est plus important toutefois que f''_2 soit égale à 10000 Hz et ceci dépend aussi des valeurs de C_1 et C_2 .

La fréquence f''_2 doit être égale à 3000 Hz et on obtiendra ce résultat en agissant sur les valeurs des condensateurs C_1 et C_2 de cet amplificateur.

Réglage final des potentiomètres P_1

Reste à réaliser le dosage des gains des trois amplificateurs. Ces gains dépendent des potentiomètres P_1 de 5 k Ω . Désignons-les par VCA (aiguës) VCM (médium) et VCB (basses).

Opérons avec le montage de mesures utilisé précédemment et commençons avec l'amplificateur A. Réglons VCA à sa valeur maximum. Réglons ensuite le générateur sur $f = f'_2 = 3000$ Hz et sur une tension telle que l'on obtienne 0,707 de la tension maximum.

Ainsi, la tension maximum étant de 3,16 V, la valeur recherchée est $3,16 \cdot 0,7 = 2,21$ V environ. Ceci correspond à la moitié de la puissance de sortie de l'amplificateur A à $f = 3000$ Hz.

Passons à l'amplificateur M. Réglons VCM sur le maximum de gain, le générateur sur 3000 Hz et la tension de sortie

du générateur à la même valeur que dans l'opération précédente. Dans ce cas on devrait obtenir la même lecture de la tension de sortie. Si cette tension est supérieure à 2,21 V, régler VCM pour la ramener à cette valeur. Si la tension de sortie est inférieure à 2,21 V, laisser VCM au maximum et noter la valeur de la tension de sortie, par exemple 1,9 V. Reprendre la mise au point de l'amplificateur A et agir sur VCA pour obtenir 1,9 V à la sortie.

On a réussi ainsi à égaliser les gains à la fréquence frontière $f = 3000$ Hz. De cette manière, chaque amplificateur donnera, à $f = 3000$ Hz, la moitié de la puissance.

La même opération doit être faite avec le potentiomètre de l'amplificateur B (basses) à la fréquence $f = 300$ Hz pour qu'il donne la même tension de sortie que l'amplificateur M (médium) à la même fréquence.

Le fait que l'amplificateur B peut donner 7 W modulés n'entre pas en ligne de compte dans cette mesure. On a prévu plus de puissance dans ce canal car en général, les sons graves des instruments de musique sont plus puissants que ceux du médium et ceux des aigus.

Après ces réglages on marquera sur les cadrans des 3 potentiomètres VCA, VCM et VCB, les positions trouvées afin de pouvoir les retrouver.

Ces positions sont celles correspondant à une courbe globale linéaire.

Si l'on désire renforcer le gain dans un des 3 canaux, on pourra agir sur le potentiomètre correspondant, mais on n'oubliera pas, au début de chaque audition, de régler les 3 potentiomètres sur leur position « normale ». Une meilleure solution est de laisser ces 3 réglages inchangés et d'utiliser pour la tonalité un circuit à deux potentiomètres comme ceux analysés dans notre précédente étude.

Un circuit de ce genre sera monté entre la sortie d'une source de BF et le condensateur de 2 μF .

Consommation

La consommation en courant de chaque circuit intégré est négligeable lorsque le signal est nul mais importante pour le maximum de signal.

Pour le fonctionnement « à vide », c'est-à-dire sans signal à l'entrée, on donne trois valeurs : minimum, normale et maximum.

Pour le fonctionnement à pleine puissance on donne une valeur très proche de celle obtenue. Cette valeur est le maximum obtenu avec un CI en bon état et fonctionnant normalement.

Dans le cas du montage de la figure 9, il y a 3 circuits du type RCA CA 3020, chacun consommant à pleine puissance et avec $V_{cc} = 6$ V, un courant de 105 mA, ce qui donne $315 \text{ mA} = 0,315 \text{ A}$ pour les trois.

Le tableau I ci-dessous donne les courants des CI pour 3 valeurs de tension : 3, 6 et 9 V.

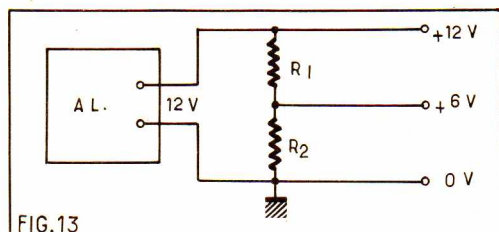
TABLEAU I

Tension en volts	3	6	9
Courant à vide (mA)	3-7-12	4-14-27	5-22-35
Courant max. (mA)	47	105	à 145

A cette consommation il faut ajouter celle des étages finals extérieurs, deux de 4 W modulés et un de 7 W. Ces trois amplificateurs étant alimentés sous 12 V et en se basant sur un rendement de 50 % seulement, leur consommation totale serait, à pleine puissance de 2,5 A environ. L'alimentation devra donc fournir 3 A sous 12 V. Il n'est pas nécessaire qu'elle soit régulée car dans les CI des dispositifs intérieurs de régulation sont prévus.

La tension de 6 V s'obtiendra à partir de celle de 12 V à l'aide d'un diviseur de tension comme celui de la figure 13.

On a préféré un diviseur de tension R_1 - R_2 à la place d'une seule résistance R_1 , car la consommation sur 6 V varie entre 0,315 A et quelques milliampères.



En prévoyant dans R_2 un courant de 0,3 A, sa valeur est $6/0,3 = 20 \Omega$, puissance $P = 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ W}$, valeur pratique $P = 4 \text{ W}$.

La valeur de R_1 est alors déterminée par un courant de $0,3 + 0,315 = 0,615 \text{ A}$ et une tension de $12 - 6 = 6 \text{ V}$, dont $R_1 = 6/0,615 = 9,7 \Omega$, que l'on arrondira à 10Ω .

A vide, la tension V_{cc} appliquée aux CI augmentera mais ne dépassera pas 9 V, tension que les CI de ce type peuvent supporter normalement.

Les haut-parleurs

Pour le canal aiguës (A) il est recommandé de monter au moins deux tweeters de 5Ω chacun, en parallèle. Une autre solution, moins onéreuse est de se servir de haut-parleurs de faibles dimensions dont le montage ensemble corresponde à une impédance de $2,5 \Omega$ ou voisine de celle-ci. Cette solution économique ne permettra pas en général de dépasser la fréquence de 10 000 Hz, mais cette limite est souvent suffisante.

Pour le médium, tout haut-parleur de bonne qualité de 4 W, diamètre de l'ordre de 16 à 20 cm, conviendra. Pour les graves, un seul HP de 10 W et de 25 cm de diamètre au moins, spécialement prévu pour cet emploi, devra être utilisé. C'est le composant le plus cher de l'ensemble, mais c'est celui qui mettra le mieux en valeur les résultats permis par les amplificateurs.

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

circuits de décodeurs NTSC et PAL

pour TV Couleurs par F. JUSTER

Généralités

Le principe général du codage et du décodage du système NTSC a été exposé dans les deux précédents articles.

Dans le décodeur NTSC l'élément caractéristique est le démodulateur. Des exemples de démodulateurs ont été donnés. Voici maintenant l'analyse de circuits pratiques de décodeur NTSC réalisés avec des transistors, un grand nombre de ceux-ci étant à effet de champ. Tous ces circuits sont également valables, à peu de chose près, dans un décodeur PAL.

Les montages que nous allons décrire sont conçus par la RCA qui est le premier promoteur de la TVC en général et du système NTSC, en particulier.

Amplification MF et détection

Pour faciliter l'analyse des circuits, nous commençons avec le dernier étage MF image suivi du détecteur image et de celui de son.

La figure 1 donne le schéma de cette partie. Le signal MF image provenant de l'étage précédent est appliqué à la porte du transistor à effet de champ Q_1 type TA2840 RCA. Tous les transistors à effet de champ mentionnés par la suite dans l'analyse de ce montage sont du même type.

Rappelons qu'un transistor de ce genre de la catégorie FET-Mos (Mos = à métal oxyde) possède une porte, une source, un drain et une porte 2 équivalents respectivement à la grille, la cathode, la plaque d'une lampe triode. La porte 2 se branche à la masse ou à la source selon les cas.

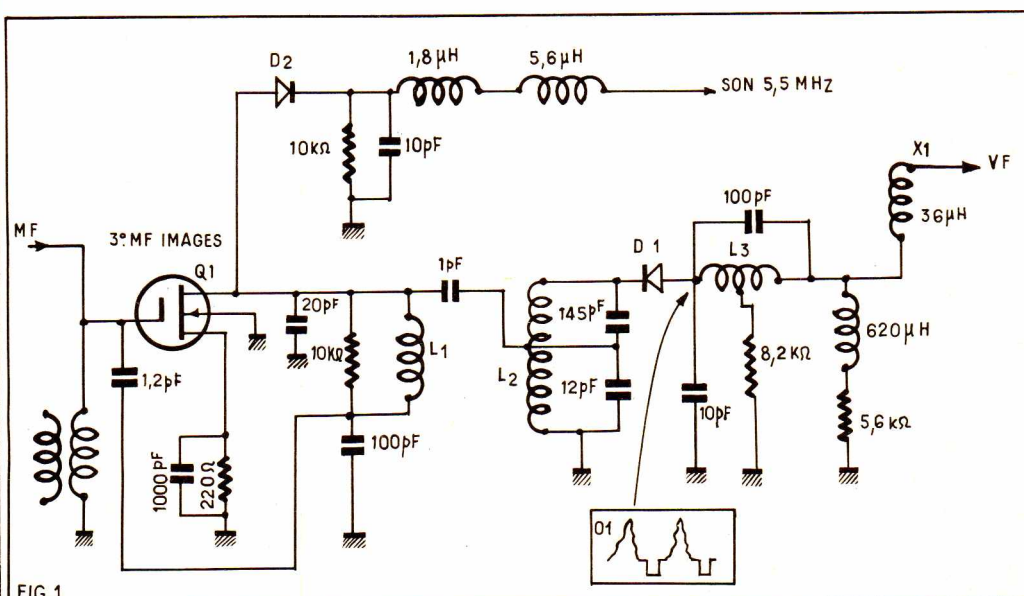
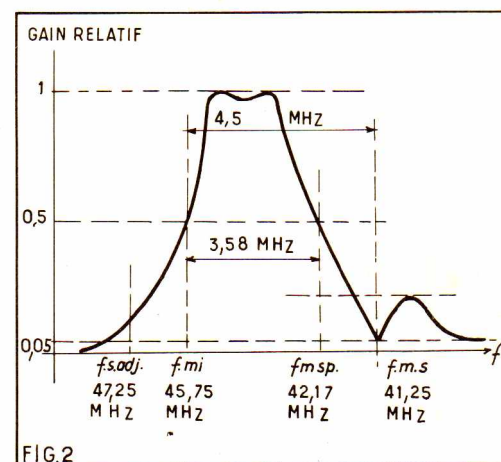
Le circuit de source permet la polarisation de la porte avec 220Ω et 1000 pF .

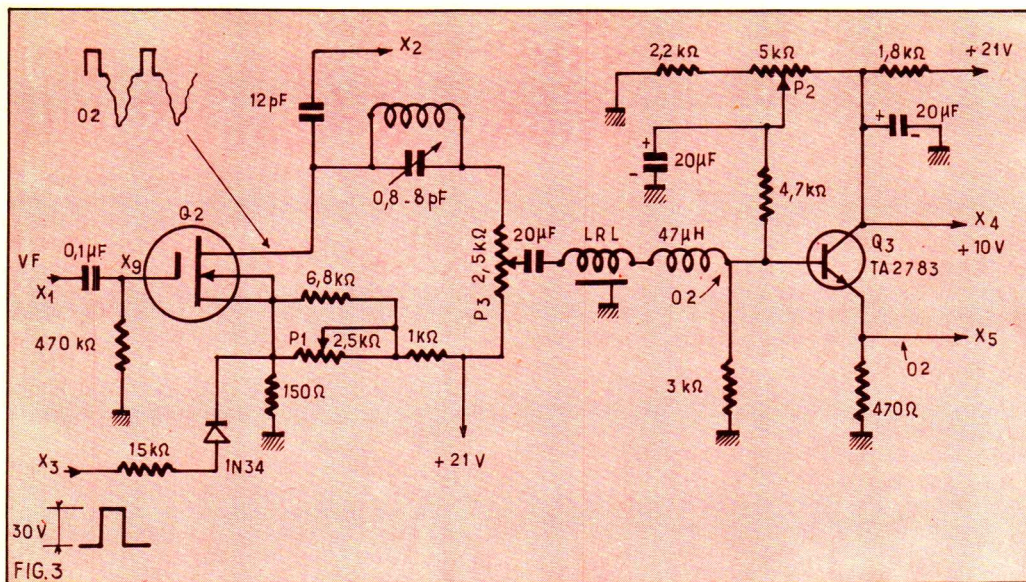
Du drain partent deux voies, celle de son FM vers le détecteur D_2 , et celle de vision vers le détecteur D_1 .

Le son FM est obtenu par le procédé interporteuses et apparaît sur la cathode de D_2 , aux bornes de la résistance de $10 \text{ k}\Omega$ et du condensateur de 10 pF .

Ce signal est à la fréquence de 4,5 MHz, différence des porteuses MF image à 45,75 MHz et porteuse MF son à 41,25 MHz, ce qui donne bien $45,75 - 41,25 = 4,5 \text{ MHz}$. Noter que dans les émissions européennes cette différence est de 5,5 MHz.

La courbe de réponse globale MF est indiquée par la figure 2 ou f_{sadj} est la fréquence porteuse MF du son du canal adjacent, $f_{mi} = 45,75 \text{ MHz}$ la MF porteuse vision, f_{msp} la sous-porteuse MF du signal de couleur et f_{ms} la porteuse MF son.





On a vu plus haut que $f_{m1} - f_{m2} = 4,5$ MHz. D'autre part, comme en VF la sous-porteuse est de 3,58 MHz de la porteuse image, en MF on retrouve la sous-porteuse à la fréquence $45,75 - 3,58 = 42,17$ MHz. Il est intéressant de noter que f_{m2} , comme f_{m1} correspondent à des gains relatifs de 0,5.

Revenons au schéma de la figure 1. Sur le collecteur du transistor Q_1 , il faut que les signaux MF image et MF son soient présents. La voie image doit toutefois éliminer, avant la détection vision, le signal son à 41,25 MHz. Le circuit disposé avant D_1 est non éliminateur, accordé sur cette fréquence.

Amplificateur VF

Après détection par D_1 , on dispose du signal VF composite luminance et chrominance mais aussi d'un résidu de signal son qui après détection par D_1 est à la fréquence 4,5 MHz. Il est éliminé par le circuit en T ponté composé de L_3 , 100 pF, 8,2 kΩ.

Le circuit VF comprend deux bobines de correction pour les fréquences élevées, une de 620 μH (shunt) et l'autre de 36 μH (série). On dispose ainsi au point VF du signal vidéo-fréquence composite. Ce signal doit être amplifié avant utilisation dans les circuits des sections luminance et chrominance du décodeur.

L'amplification VF est réalisée par le montage de la figure 3. Le signal VF composite obtenu en X_1 (fig. 1) est transmis au transistor à effet de champ, Q_2 , par un condensateur de 0,1 μF.

Le signal appliqué à la porte de Q_2 est amplifié et inversé. Il est prélevé sur le drain d'où il suit deux voies, l'une vers le drain de l'amplificateur de chrominance (voir plus loin fig. 6) point X_2 et l'autre voie vers les circuits de luminance.

Dans cette voie on trouve la ligne à retard luminance LRR.

Le deuxième amplificateur VF est un transistor Q_3 type TA 2783 monté en émetteur commun avec entrée sur la base et sortie sur l'émetteur, point X_5 . Sur le collecteur, point X_4 , il y a un découplage par un électrochimique de 20 μF.

La tension de la base de Q_3 est réglée par un potentiomètre P_2 de 5 kΩ. En série avec P_2 on trouve des résistances de garde, 2,2 kΩ vers la masse et 1,8 kΩ vers l'alimentation, +21 V.

La luminosité est réglable avec P_1 et P_3 .

Par le point X_3 , relié à la base de temps lignes, on applique un signal à la fréquence lignes (15 575 Hz = 525×30) à impulsions positives de 30 V crête à crête. Ces impulsions sont transmises par la diode 1N34 orientée avec l'anode vers le

point X_3 . Cette tension positive appliquée à la source de Q_2 , bloque ce transistor pendant sa durée. Le transistor Q_2 est donc bloqué pendant les retours de ligne.

Amplificateurs-mélangeurs

Considérons le montage de la figure 4. Cet ensemble à 10 transistors et 3 diodes a pour fonction de fournir les signaux de chrominance R, V et B aux wehnelts du tube cathodique trichrome de TVC à partir des signaux d'entrée suivants : signaux de luminance Y et signaux de chrominance différence, R-Y, V-Y et B-Y.

Nous supposons pour le moment que les trois signaux VF différence ont été obtenus préalablement. La manière de les obtenir par le procédé NTSC sera indiquée plus loin mais en commençant par la description du montage de la figure 4, nous donnons des renseignements sur un dispositif à transistors valable pour un appareil de TVC de n'importe quel système : NTSC, PAL ou SECAM. Ce qui importe

ici est de disposer des 4 signaux VF, obtenus d'une manière quelconque.

Le signal de luminance est pris au point X_5 , émetteur de Q_3 (fig. 3) d'où il est appliqué aux bases des trois transistors Q_4 , Q_7 et Q_{10} .

Il convient de savoir quel est le signe du signal de luminance Y. Pour cela il suffit de se reporter à la figure 1 et tenir compte de l'orientation de la détectrice vision D_1 . Le signal HF ou MF vision amplifiée avant la détection se présente avec les signaux de luminance correspondant à 0 % d'amplitude et ceux de synchro correspondant à 100 %. Comme la sortie de D_1 s'effectue sur l'anode, le signal VF correspond à l'enveloppe inférieure du signal MF, donc à une luminance positive et à des impulsions synchro de lignes comme indiqué par l'oscillogramme O1. Passons au montage de la figure 3 qui représente deux étages VF. Celui avec Q_2 , transistor à effet de charge, monté en « source commune » donc sortie sur le drain, est inverseur, ce qui donne une polarité négative de la luminance, indiquée par l'oscillogramme O2, sur le drain de Q_2 et, également sur la base de Q_3 .

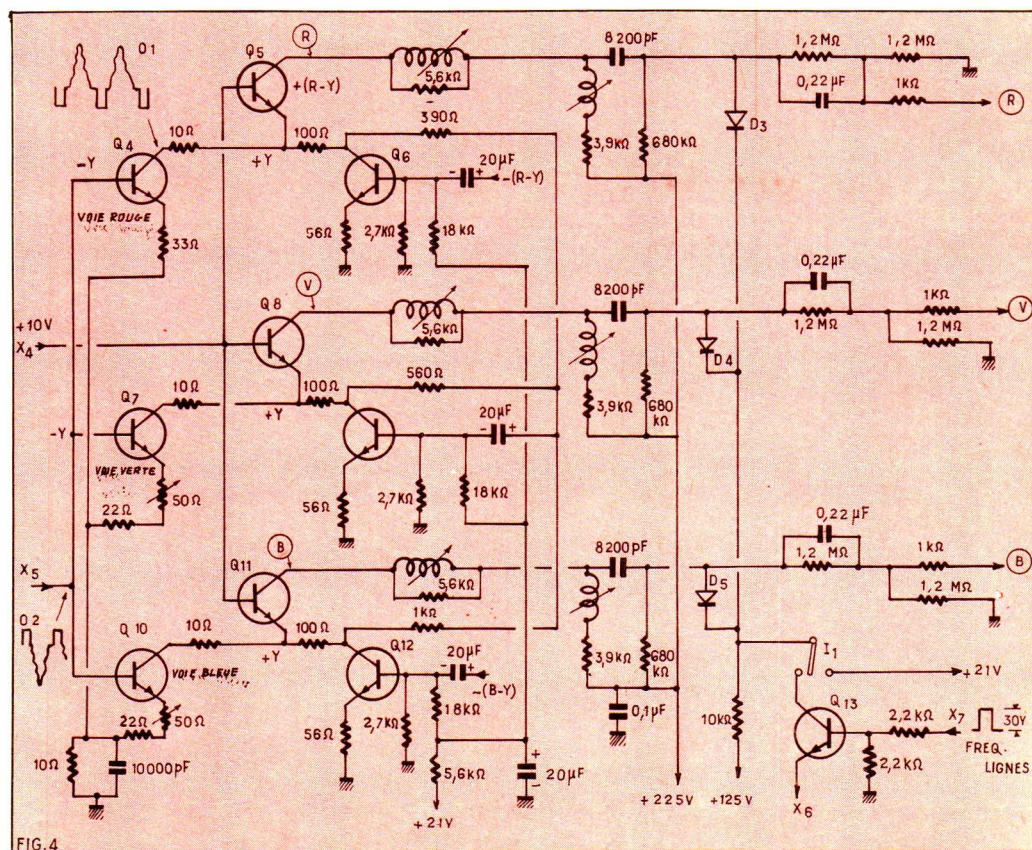
Le transistor Q_3 est monté en collecteur commun, sortie sur l'émetteur. Ce montage n'est pas inverseur donc, au point X_5 le signal VF a encore la forme O2.

Passons maintenant au schéma de la figure 4. Nous retrouvons le point X_5 qui est ici l'entrée du signal luminance Y de forme O2.

Il est donc clair que ce signal est — Y donc à polarité négative de la luminance.

Le circuit de la figure 4 comprend 3 transistors, Q_4 , Q_7 et Q_{10} du type 40234 RCA montés de la même manière. Ils constituent les entrées de chaînes matricielles luminance-chrominance qui donneront à la sortie (voir à droite du schéma) les signaux R, V et B.

Considérons Q_4 . Il reçoit sur la base le signal — Y de luminance. La base est polarisée par la tension au point X_5 qui est positive par rapport à la masse grâce à la résistance de 470 Ω du circuit d'émetteur de Q_3 (voir figure 3).



L'émetteur de Q_1 est polarisé positivement par la résistance de 33Ω reliée à une résistance de 10Ω , shuntée par un condensateur de $10\,000 \text{ pF}$.

Remarquons que les circuits de base de Q_7 et Q_{10} sont identiques à celui de Q_1 , mais ceux d'émetteur de Q_7 et Q_{10} sont à résistance variable composée d'une résistance ajustable de 50Ω en série avec une résistance de 22Ω ce qui permet une variation de résistance entre 22 et 72Ω .

Pratiquement on peut régler Q_7 et Q_{10} pour le fonctionnement prévu comparativement à celui de Q_1 .

Le circuit de collecteur de Q_1 n'aboutit pas à un point de tension d'alimentation mais, à travers une résistance de 10Ω à l'émetteur de Q_5 . On reconnaît aisément le montage cascode à transistors Q_1 (émetteur commun) et Q_5 (base commune). Le signal sur le collecteur de Q_1 est $+Y$ de la forme OI. Il a les mêmes forme et polarité sur l'émetteur de Q_5 .

Ce transistor, à la base polarisée à $+10 \text{ V}$, point X_4 , que l'on retrouve à la figure 3. Il y a découplage par un condensateur de $20 \mu\text{F}$ relié au collecteur de Q_5 monté en collecteur commun.

Considérons maintenant le transistor Q_6 qui est le troisième du groupe $Q_4 - Q_5 - Q_6$ de la voie rouge.

Il est clair que Q_6 et Q_5 constituent un cascode, de la même manière que Q_1 et Q_5 . Le transistor Q_6 est monté en émetteur commun, l'émetteur étant polarisé par la résistance de 56Ω produisant une certaine contre-réaction.

La base reçoit le signal VF différence $-(R-Y)$ de chrominance. Elle est polarisée par un diviseur de tension dont la résistance de $2,7 \text{ k}\Omega$ est reliée à la masse et celle de $18 \text{ k}\Omega$ est reliée au point $+21 \text{ V}$ par une résistance de $5,6 \text{ k}\Omega$; découplage par un condensateur de $20 \mu\text{F}$ relié à la masse.

Le signal de chrominance $-(R-Y)$ est transmis par un condensateur de $20 \mu\text{F}$ électrochimique à la base de Q_6 . Ce transistor amplifie et inverse ce signal, donc sur le collecteur de Q_6 , on a un signal $+(R-Y)$.

Ce signal est transmis par la résistance de 100Ω à l'émetteur de Q_5 . On a vu plus haut que cet émetteur reçoit également le signal $+Y$. Ces signaux $+Y$ $-(R-Y)$ se retrouvent sur le collecteur de Q_5 qui n'inverse pas donc sur ce collecteur; on a un signal :

$$+(R+Y) - Y = R$$

Ce signal R est transmis au wehnelt du canon « rouge » du tube cathodique par un réseau correcteur à bobine série shuntée par une résistance de $5,6 \text{ k}\Omega$, bobine shunt en série avec la résistance de charge de $3,9 \text{ k}\Omega$ reliée au point de haute tension $+225 \text{ V}$ et du diviseur composé de deux résistances de $1,2 \text{ M}\Omega$, l'une shuntée par $0,22 \mu\text{F}$. Le signal parvient alors au wehnelt R par l'intermédiaire d'une résistance de $1 \text{ k}\Omega$.

Voies bleue et verte

Considérons maintenant la voie bleue qui utilise le groupe composé des 3 transistors $Q_{10} - Q_{11} - Q_{12}$. Sauf en ce qui concerne le circuit d'émetteur de Q_{10} à résistance réglable, le montage de ce groupe est identique à celui du groupe « rouge » composé de $Q_4 - Q_5 - Q_6$.

On y retrouve le cascode à deux transistors d'entrée, Q_{10} pour le signal de luminance et Q_{12} pour le signal de chrominance différence $-(B-Y)$.

Le mélange donne sur le collecteur de Q_{11} , le signal $B-Y + Y = B$ qui après correction est disponible à la sortie B pour être appliqué au wehnelt du canon bleu

du tube cathodique. Pour la voie verte, le montage présente des particularités dues au fait que le signal différence vert n'est pas fourni par le système démodulateur mais est obtenu par une combinaison linéaire des signaux différence rouge et bleu.

Ce procédé est intéressant car il permet à ce montage luminance-chrominance d'être utilisable dans les deux entrées systèmes PAL et SECAM.

Le mélange des signaux différence « rouge » et « bleu » doit s'opérer selon le dosage suivant, pour donner le signal différence vert :

$$V - Y = -0,58 (R - Y) - 0,38 (B - Y)$$

comme indiqué dans notre précédent article, cette relation étant valable dans tous les systèmes de TV couleur.

Des signaux $+(R-Y)$ et $+(B-Y)$ sont disponibles sur les collecteurs de Q_5 et Q_{12} respectivement. Ils sont transmis par les résistances de 560Ω et $1\,000 \Omega$ puis par la capacité de $20 \mu\text{F}$ à la base de Q_6 ce qui, conformément à la relation, donne un signal différence vert avec le signe négatif : $-(V-Y) = +0,58 (R-Y) + 0,38 (B-Y)$. Le transistor Q_6 amplifie et inverse ce signal de sorte que finalement, on obtient sur le collecteur de Q_6 , le signal $+V$, disponible après corrections au point V d'où il sera appliqué au wehnelt du canon vert.

On remarquera les différentes valeurs de tensions positives d'alimentation appliquées à ce montage. Pour les bases de Q_1 , Q_7 et Q_{10} on dispose d'une tension de $+10 \text{ V}$. Pour celles de Q_6 , Q_5 et Q_{12} on utilise la tension $+21 \text{ V}$. Les cascodes ayant comme transistor final Q_5 ou Q_6 ou Q_{12} , sont alimentés en haute tension de $+225 \text{ V}$ car le signal VF de sortie, R , V ou B doit être de l'ordre de plus de 100 V crête à crête.

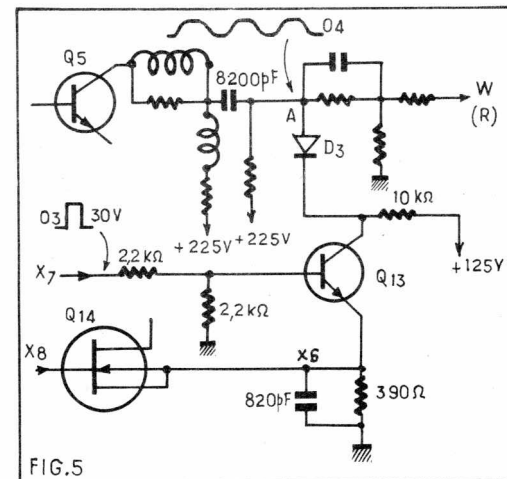


FIG. 5

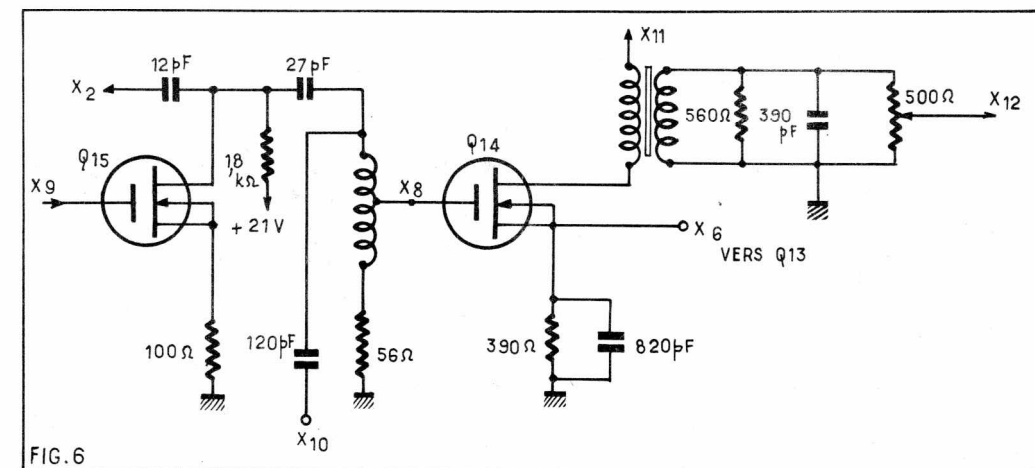


FIG. 6

L'application des signaux R , V et B aux wehnelts, rend disponibles les cathodes des 3 canons du tube cathodique. On verra par la suite que ces électrodes serviront pour l'application des signaux d'effacement pendant le retour de trame.

Les six transistors Q_4 , Q_6 , Q_7 , Q_9 , Q_{10} et Q_{12} sont du type 40234 RCA. Les transistors de sortie Q_5 , Q_6 et Q_{11} sont des transistors de puissance, spécialement étudiés pour donner des tensions de sortie élevées comme celles que donnaient des lampes. Ces transistors sont du type 40427 RCA. Le maximum de HT supportable par eux est $+300 \text{ V}$.

Le rendement en VF de ces transistors est excellent grâce à leur montage en base commune.

Un montage spécial de ces transistors, sur des plaquettes isolées du châssis métallique, réduit les capacités parasites de sortie. Des dissipateurs de chaleur en aluminium sont prévus pour ces transistors de puissance.

Composante continue et effacement horizontal

Sur le schéma de la figure 4 on remarque les diodes D_3 , D_4 et D_5 ainsi que le transistor Q_{13} du type 40234.

On voit que le montage de ce transistor est associé de la même manière aux trois diodes et constitue une partie du dispositif de restitution de la composante continue et de l'effacement du retour lignes. Le schéma de la figure 5 reproduit le montage. On y retrouve Q_{13} et le circuit de la voie rouge seulement, Q_5 et D_3 , les circuits des voies verte et bleue n'étant pas reproduits sur ce schéma, étant identiques à celui de la voie rouge.

Sur la même figure 5 on a indiqué un transistor Q_{14} à effet de champ nommé amplificateur passe-bande chroma que l'on retrouvera dans le schéma de la section chrominance de la figure 6 qui sera analysée après le présent schéma.

Le fonctionnement de cette partie est basé sur l'emploi d'une impulsion positive de ligne, de 30 V d'amplitude prélevée sur le transformateur de sortie de la base de temps lignes. Cette impulsion est appliquée au point X_7 et par l'intermédiaire de la résistance de $2,2 \text{ k}\Omega$, à la base de Q_{13} , transistor champ verrouillé. Pendant la durée de l'impulsion positive, Q_{13} se sature ce qui crée un courant de collecteur important abaissant la tension de ce collecteur jusqu'à une tension positive très faible, proche de celle de la masse.

La cathode de la diode champ D_3 est portée à la même tension proche de zéro. La diode aura dans ces conditions un courant direct qui dépendra à la fois de la

tension de la cathode (fonction de l'impulsion) et du signal VF le plus positif qui est le niveau du noir du signal.

La capacité de 820 pF se charge, depuis la HT de + 225 V jusqu'au potentiel moyen du collecteur du transistor final Q_{15} . Cette charge se maintient pendant la durée des impulsions de ligne. La tension VF sur l'anode A de la diode varie comme le montre l'oscillogramme O4.

Dans ce signal on ne trouve plus les signaux synchro lignes à impulsions négatives.

Grâce à la diode D_3 la composante continue est rétablie. L'effacement pendant les retours de ligne est réalisé grâce à la résistance de 390 Ω du circuit d'émetteur de Q_{15} . En effet pendant l'application des impulsions de ligne sur la base du transistor Q_{15} , une surtension se produit aux bornes de cette résistance shuntée par un condensateur de 820 pF. Cette surtension est transmise à l'amplificateur passe-bande Q_{14} et bloque celui-ci, ce qui réalise la suppression de tout signal de chrominance pendant les retours de ligne.

Réglage de luminosité

Revenons au schéma de la figure 3. Des impulsions positives de lignes de 30 V sont appliquées au point X_3 . Elles sont transmises à la source de Q_2 par une résistance de 15 k Ω et la diode 1N34, ce signal, identique à celui du point X_7 , est pris également sur le transformateur de la base de temps lignes. Une sorte de faux piédestal est constitué par ces impulsions positives, la source de Q_2 devient très positive pendant les retours de ligne, d'où blocage de ce transistor pendant ces périodes partielles.

Remarquons aussi que le réglage du potentiomètre P_1 de 2,5 k Ω commande le niveau du piédestal et par conséquent la luminosité générale de l'image.

Le signal VF composite existant sur le collecteur de Q_2 contient les informations de luminance et aussi celles de chrominance insérées dans le signal luminance par modulation d'amplitude en quadrature de la sous-porteuse.

Transmis par le point X_2 le signal VF composite est appliqué à la section chrominance qui sera analysée ci-après.

Section chrominance

Une partie de cette section est donnée par la figure 6 où l'on retrouve le transistor Q_{14} de la figure précédente.

Au point X_9 (voir aussi figure 3) on applique à la porte de Q_{15} le signal VF composite provenant du détecteur VF. Le transistor Q_{15} est le premier amplificateur de chrominance. Le signal VF composite amplifié et inversé par Q_{15} est disponible sur le drain de ce transistor à effet de champ. Remarquons le condensateur de 12 pF relié au drain de Q_2 par le point X_2 .

Le signal composite obtenu aux bornes de la résistance de 1,8 k Ω reliée au point + 21 V de l'alimentation, est transmis par un condensateur de 27 pF au transistor Q_{14} , qui est le deuxième amplificateur de cette section.

Le circuit de source est en commun avec celui de Q_{15} (voir figure 5), celui de drain de Q_{14} comprend le filtre de bande pour le signal de chrominance, accordé sur $f_{ap} = 3,58$ MHz à l'aide du transformateur dont le secondaire est shunté par la capacité d'accord de 390 pF et amorti par une résistance de 560 Ω déterminant la bande passante du signal chrominance.

Ce filtre possède deux sorties, l'une sur le primaire au point X_{11} vers l'émetteur du deuxième amplificateur portier (killer) qui permettra l'alimentation en tension positive du drain de Q_{14} .

La deuxième sortie du filtre est celle du signal de chrominance au point X_{12} . Ce point est le curseur d'un potentiomètre de 500 Ω permettant de doser la tension du signal de couleur. On le nomme « commande de couleur ».

Suite de la section chrominance

Voici maintenant, à la figure 7 la suite du montage de la section chrominance dont la première partie est celle de la figure 6. La liaison entre les deux parties se fait par le point X_{10} . Le signal VF composite est transmis par le point X_{10} au transistor à effet de champ Q_{17} qui se nomme *séparateur-burst*.

Il s'agit d'un amplificateur du signal burst, le conduisant vers la voie de l'oscillateur local à 3,58 MHz qui reconstitue le signal de sous-porteuse de l'émission.

Rappelons que le signal burst (salve) est incorporé dans le signal composite VF transmis par l'émetteur. Le signal burst se compose de quelques périodes de sinusoïde à la fréquence de la sous-porteuse et en parfait synchronisme avec celle-ci. Il est transmis pendant le retour de lignes.

La mission du burst est de synchroniser l'oscillateur local reconstituant le signal de sous-porteuse.

Pour ceux qui connaissent les téléviseurs RCA en couleur, à lampes, signalons que la section chrominance à transistors décrite ici, est inspirée de celle de ces téléviseurs RCA, notamment celui du type CTC 19.

Dans des articles parus précédemment, nous avons décrit quelques circuits de téléviseurs RCA de ce genre.

Dans le présent montage, l'emploi de transistors à effet de champ et à métal-oxyde (FET-Mos), a permis d'une part, de transposer plus facilement les schémas à lampes en schémas à transistors, étant donné l'analogie de montage entre les lampes et les Mos. D'autre part, les Mos apportent des avantages propres et ne possèdent pas les inconvénients des transistors normaux. Depuis le drain du séparateur burst Q_{17} , le signal est dirigé vers Q_{18} .

Analysons le montage très particulier de Q_{17} . Connaissant sa fonction qui est celle

de séparateur burst, on voit qu'il doit laisser passer ce signal et empêcher le signal luminance-chrominance de passer vers Q_{18} .

Un moyen d'obtenir ce résultat est de faire en sorte que Q_{17} ne fonctionne que pendant le retour de ligne, c'est-à-dire pendant la production du signal burst.

Dans un montage de ce genre on peut utiliser deux procédés :

1° Bloquer le transistor en permanence et ne le débloquent que pendant le temps nécessaire ;

2° Laisser le transistor dans l'état conducteur, en permanence sauf pendant la durée de l'aller qui est la plus longue.

Il est plus facile de mettre en œuvre le premier procédé qui est plus précis que le deuxième.

Le transistor Q_{17} est donc normalement bloqué. Ceci se reconnaît aisément par la forte résistance (27 k Ω) shuntée par 20 000 pF, du circuit de source.

Examinons le circuit de l'électrode d'entrée, la porte. Comme on l'a vu plus haut, cette porte reçoit par le point X_{10} le signal VF. Si Q_{17} est bloquée, le signal VF composite ne sera pas amplifié par ce transistor. La porte de Q_{17} reçoit aussi, mais pendant le retour seulement, une impulsion positive de ligne dont l'amplitude crête à crête est de 30 V. Transmise à la porte par la résistance de 22 k Ω et celle de 8,2 k Ω , l'impulsion positive réduit la forte polarisation du transistor qui se débloquent donc amplifie et transmet le burst à Q_{18} .

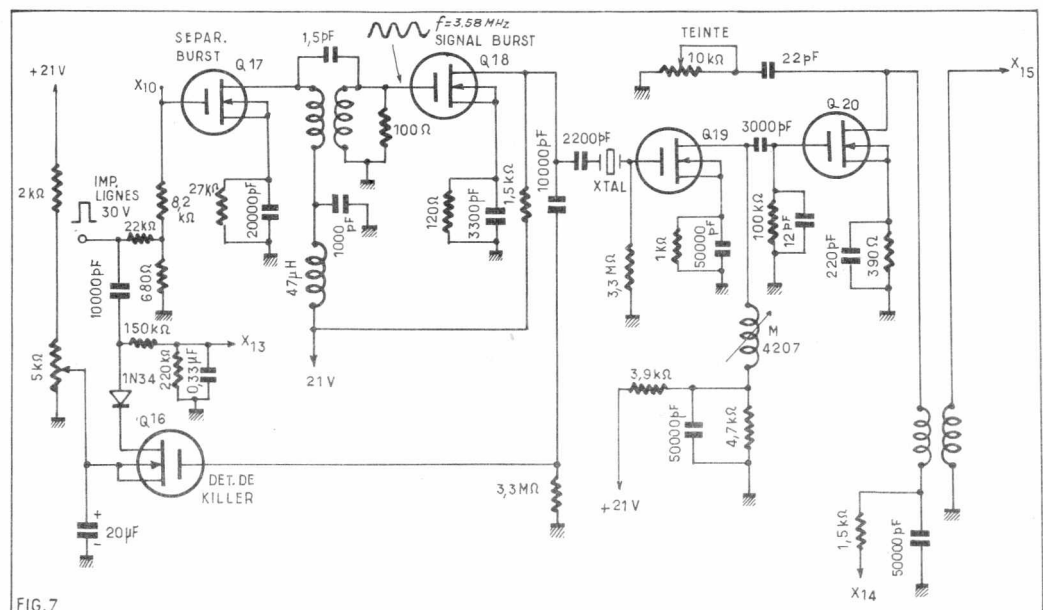
La liaison entre Q_{17} et Q_{18} se fait à l'aide d'un transformateur accordé sur $f_{ap} = 3,58$ MHz. Le drain de Q_{17} est porté à la tension positive d'alimentation à partir du point + 21 V.

Passons à Q_{18} .

Ce transistor à effet de champ est monté en amplificateur. La source est polarisée positivement à une valeur normale par la résistance de 120 Ω shuntée par un condensateur de découplage de 3 300 pF.

On voit que l'alimentation du drain de Q_{18} s'effectue par l'intermédiaire de la résistance de 1,5 k Ω à partir du point + 21 V de l'alimentation générale de ce téléviseur. Lorsque l'émission reçue est en couleurs, le signal burst existe et il est transmis,

(suite page 39)



Interphone d'intérieur sans fils

par J. PAROISSIEN

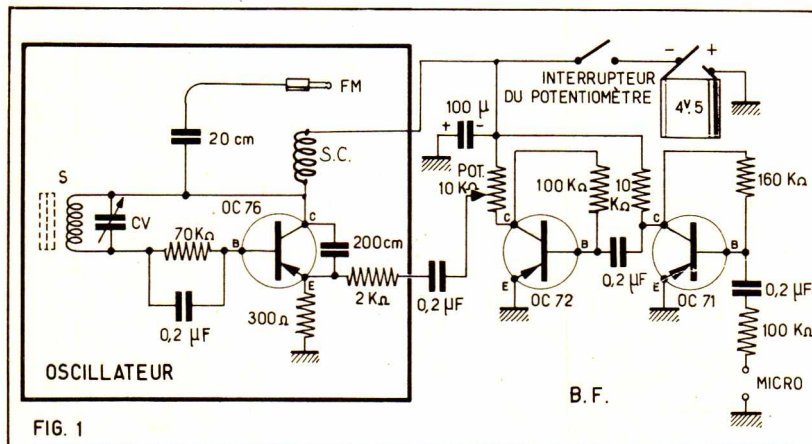


FIG. 1

Cet appareil peut être installé très rapidement, puisqu'il fonctionne sans fils. Il suffit de disposer d'une installation électrique permettant la liaison en haute fréquence entre l'oscillateur émetteur et les récepteurs (fig. 3). Les fils de la distribution lumière servent de conducteurs.

Un fil de l'oscillateur est branché sur une fiche femelle de prise de courant par l'intermédiaire d'un condensateur de 20 pF. La HF de l'oscillateur, modulée par le son émis devant le micro, est véhiculée partout et peut être reçue par un poste radio ordinaire placé à proximité de la canalisation électrique : on reçoit très bien à 40 cm des fils, parfois plus loin, le récepteur radio étant mis sur la position « cadre ».

Pour une liaison bilatérale, il faudra donc 2 oscillateurs et 2 postes radio. On choisira une longueur d'ondes comprise entre 185 et 190 m, bande où il y a peu d'émetteurs puissants. On devra, pour une liaison bilatérale, s'accorder sur deux longueurs d'ondes différentes et pas trop voisines pour éviter de violents accrochages.

Nous ne nous occuperons que du montage de l'oscillateur modulé, la réception se faisant sur un récepteur ordinaire.

Montage (fig. 1)

L'appareil comprend un oscillateur (encadré) et un ampli BF.

L'oscillateur HF est constitué par le transistor OC 76 qui fournit la HF nécessaire au transfo I. Le micro qui la module est à l'entrée de la BF. Le son du micro se trouve amplifié par 2 transistors : un OC 71 en préampli et un OC 72 en puissance (brochage fig. 2).

La puissance est réglable grâce au potentiomètre de 10 k-ohms qui module ainsi la HF.

Etant donné la sensibilité de l'ampli BF, il n'est pas nécessaire de parler directement devant le micro, il module encore très bien à 2 ou 3 m de distance.

Le réglage de la longueur d'onde émise se fait grâce au condensateur variable CV (fig. 1) qui permet de se placer entre 170 et 250 m de longueur d'onde. Une pile de poche suffit pour l'alimentation qui n'absorbe que de 3 à 3,5 milliampères.

Oscillateur O

Pour réaliser le bobinage S, commencer par couper à la meule environ 42 mm de ferrite de cadre. Enrouler d'abord trois tours de papier collé sur lequel on bobinera 20 spires de fil émail 3/10 de mm de diamètre sur 15 mm de long, et cela au milieu du papier isolant.

Se conformer au schéma pour le câblage, qui n'offre aucune difficulté.

Réglage

Pour régler l'oscillateur et le récepteur sur la même longueur d'onde, les mettre à environ 50 cm l'un de l'autre, le potentiomètre de l'oscillateur étant au maximum, celui du récepteur à moitié. Agir très lentement sur le condensateur variable de l'oscillateur, le récepteur étant réglé sur 185-190 m. Quand le récepteur se met à hurler, c'est que le réglage est bon, et on peut placer transmetteur et récepteur à l'endroit voulu : s'ils sont éloignés, un léger réglage de l'un ou de l'autre permettra une écoute parfaite.

Réception avec antenne

Elle est plus intense et plus claire.

Relier la prise antenne du récepteur à transistors à une prise de courant du secteur par l'intermédiaire d'un condensateur de 25 cm. Si le poste récepteur n'a pas de prise antenne, voici comment vous en constituerez une.

Vous bobinez à spires rangées 30 tours de fil 2/10 sur le bâtonnet de ferrite du cadre en ayant soin d'interposer 2 à 3 tours de papier entre le bobinage et le cadre. Une extrémité de ce bobinage est soudée à la masse, l'autre extrémité est reliée au condensateur mica de 25 cm qui recevra l'antenne de réception.

Utilisations de ce montage

Surveillance d'enfants à distance, poste d'écoute discret, enregistrements sur magnétophone de conversation à distance, communications entre deux ou plusieurs postes différents, etc., et tout cela sans fils : il suffit de poser l'oscillateur au point d'écoute.

Jean PAROISSIEN

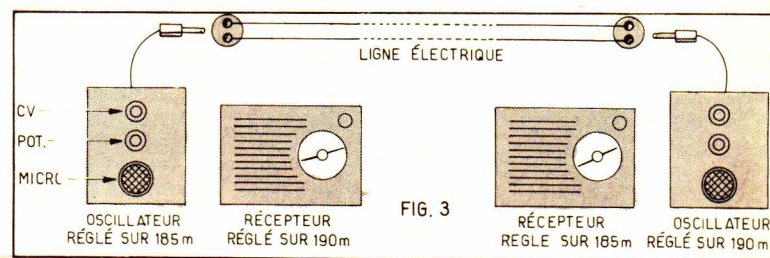


FIG. 3

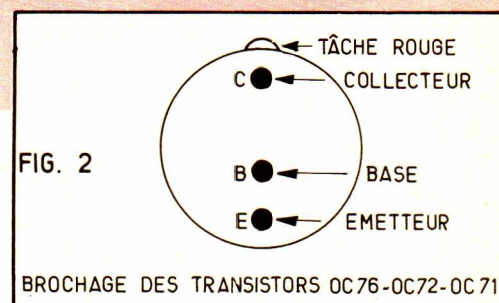


FIG. 2

MATÉRIEL NÉCESSAIRE :

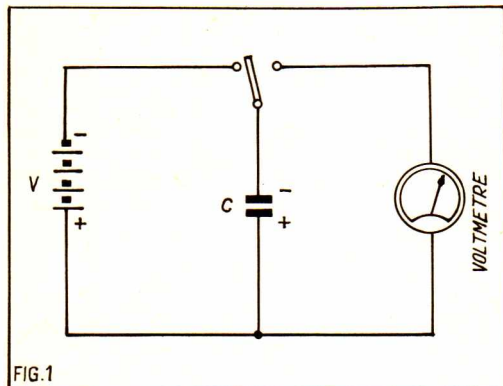
- 1 transistor OC 76, un OC 72, un OC 71 ;
- 1 potentiomètre à interrupteur de 10 KΩ ;
- 1 condensateur 100 MF 12 V ;
- 1 condensateur papier 0,2 MF ;
- 1 condensateur mica 200 cm ;
- 1 autre de 20 cm ;
- 1 condensateur variable (c.v. fig. 1) diélectrique mica 250 cm (genre poste à galette... plat et peu encombrant).

RESISTANCES :

- une de 160 KΩ ;
- deux de 100 KΩ ;
- une de 70 KΩ ;
- une de 10 KΩ ;
- une de 2 KΩ ;
- une de 300 Ω ;
- un micro piézo ou un petit haut-parleur 6 cm, 25 Ω ;
- un bâtonnet ferrite de 10 mm de diamètre de cadre à transistor ;
- une self de choc 400 tours ;
- un bâtonnet de ferrite de 4 mm de diamètre ;
- deux boutons, un pour le condensateur variable, un pour le potentiomètre ;
- une petite boîte fabriquée à la demande en contre-plaqué de 5 mm ou en plastique.

Comment vérifier la capacité des condensateurs électrochimiques

par J.-M. DUDAY (F1YR)



Voici une méthode de mesure de la capacité des condensateurs électrochimiques, originale et pouvant intéresser nos lecteurs.

Elle nécessite peu de matériel : une source de tension, un contrôleur universel et un chronomètre.

On charge le condensateur dont on veut déterminer la valeur à l'aide d'une source de courant continu, en respectant les polarités et en choisissant une tension inférieure à la tension de claquage (fig. 1). On peut parfaitement utiliser comme source de tension le contrôleur connecté en ohmmètre à condition de respecter les polarités (le commun est positif sur la plu-

part des ohmmètres). Lorsque le condensateur est chargé, on branche à ses bornes (après avoir débranché la source de tension) le contrôleur connecté en voltmètre. Le condensateur se décharge alors dans le voltmètre. On repère une tension U et on déclenche le chronomètre. On arrête le chronomètre lorsque le voltmètre indique une tension égale à la moitié de U . La capacité du condensateur est alors donnée par la formule :

$$C = 1,44 \frac{t}{R}$$

où C est en μF , t , en secondes, est le temps indiqué par le chronomètre. R , en $M\Omega$, est la résistance interne du voltmètre.

Par exemple, nous avons un condensateur de 12 volts, de tension de service. Nous le chargeons à l'aide d'une pile de 9 V et branchons le voltmètre (calibre 10 V). Le chronomètre est déclenché lorsque l'aiguille indique 6 V et arrêté lorsqu'elle indique 3 V. Supposons que le chronomètre indique alors 8,5 secondes. Si le contrôleur a une résistance interne de 20 000 Ω/V , sa résistance sur le calibre utilisé est 0,2 $M\Omega$ et en appliquant la formule précédente, nous obtenons :

$$C = \frac{1,44 \times 8,5}{0,2} = 61 \mu F$$

Ce procédé est particulièrement intéressant pour mesurer la valeur des condensateurs électrochimiques de forte capacité et des modèles subminiatures à très faible tension de claquage.

La formule $C = 1,44 \frac{t}{R}$ est obtenue à partir de l'équation générale de décharge d'un condensateur :

$$v = V \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

Voici comment s'établit la formule :

En partant de l'équation $v = V \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$ on peut écrire :

$$0,5 = e^{-\frac{t}{RC}}$$

Où e est la base des logarithmes neperiens, soit 2,71.

On tire :

$$\begin{aligned} -\text{Log } 0,5 &= \frac{t}{RC} \\ \text{ou } C &= \frac{1}{-\text{Log } 0,5} \cdot \frac{t}{R} \\ \text{Mais } -\text{Log } 0,5 &= 0,6931 \\ \text{et } \frac{1}{0,6931} &= 1,44 \end{aligned}$$

$$\text{ce qui donne } C = 1,44 \frac{t}{R}$$

Jean-Michel DUDAY (F1YR)

Circuits de décodeurs NTSC et PAL pour TV couleurs (Suite de la page 37)

du drain de Q_{15} , au cristal « XTAL » par un condensateur isolateur de 2 200 pF.

Il est évident que le cristal est taillé pour osciller sur 3,58 MHz, fréquence de la sous-porteuse et du burst. Le transistor Q_{10} est l'oscillateur local. Le drain est alimenté à partir d'une tension de l'ordre de 10 V grâce au diviseur de tension constitué par les résistances de 3,9 k Ω reliée au point + 21 V et celle de 4,7 k Ω reliée à la masse, le découplage étant assuré par un condensateur de 50 000 pF.

La bobine M 4207 est une bobine d'arrêt. Le signal sinusoïdal permanent est transmis par le condensateur de 3 000 pF, du drain de Q_{10} à la porte de Q_{20} . Ce transistor est un amplificateur-inverseur du signal sinusoïdal à 3,58 MHz. Sa polarisation est normale et réalisée par le circuit de source composé de la résistance de 390 Ω shuntée par 220 pF.

La porte est normalement au potentiel de la masse grâce à la résistance de valeur faible, 100 k Ω , shuntée par une capacité également faible, 12 pF.

Le drain possède un circuit à plusieurs fonctions, une branche de ce circuit comprend le primaire d'un transformateur dont le secondaire est relié au point X_{15} qui est une entrée du circuit des démodulateurs conformément au procédé NTSC et aussi, du procédé PAL. On retrouvera ce point X_{15} dans le schéma des démodulateurs. L'extrémité du primaire opposée à celle reliée au drain de Q_{20} est reliée à un condensateur de 50 000 pF servant de découplage et, par la résistance de 15 k Ω et le point X_{14} , à l'émetteur du deuxième amplificateur de killer, transistor dont le montage sera étudié par la suite. Ce branchement polarise positivement le drain du transistor Q_{20} .

Une autre voie du circuit de drain de ce même transistor comprend un condensateur de 22 pF en série avec un potentiomètre de 10 k Ω monté en résistance dont l'extrémité est à la masse. Ce potentiomètre se nomme *réglage de teinte*.

Ce réglage, au point de vue électronique, fait varier la phase du signal sinusoïdal local à 3,58 MHz dont la fréquence reste toujours synchronisée.

La variation de phase est obtenue par modification de la résistance en série avec le condensateur de 22 pF.

Ce réglage, caractéristique du système NTSC est le palliatif du défaut tant reproché à ce système, la variation des teintes de l'image en couleur apparaissant sur l'écran du tube cathodique.

On a vu, en effet que chaque couleur correspond à un certain angle par rapport à l'angle zéro pris comme origine, du signal B — Y.

Pendant la transmission par les ondes, le signal reçu est sujet à des déphasages et le réglage de la phase du signal local à 3,58 MHz, peut composer la déviation de phase du signal de chrominance.

Le réglage de teinte est manuel. L'utilisateur peut s'en servir s'il estime que les teintes de l'image ne sont pas naturelles, par exemple un ciel qui au lieu de bleu est vert, une fleur qui au lieu de rouge est orange, etc.

Comme la couleur rigoureusement exacte des objets est ignorée des utilisateurs, le réglage de correction de teinte est toujours approximatif mais satisfaisant en pratique. Grâce aux systèmes Sécam et Pal, ce défaut est éliminé, les teintes apparaissant toujours correctement sur l'écran sans qu'aucun réglage manuel ne soit nécessaire.

AVEC CES DEUX MODULES PRÉCABLÉS

vous pourrez, sans difficulté, réaliser un excellent ampli BF délivrant trois watts efficaces

par A. BARAT

L'utilisation de modules sur circuit imprimé tend à se généraliser de plus en plus, non seulement en électronique industrielle, mais également dans le domaine amateur où ils permettent la réalisation sans difficulté d'ensembles électro-acoustiques pouvant rivaliser avec les créations industrielles du même genre. La facilité d'utilisation tient à ce que la majorité des circuits est supportée par ces modules. Ces circuits sont pré-réglés en usine, ce qui assure une constance des caractéristiques que l'on ne peut obtenir avec le câblage traditionnel.

Les deux modules que nous vous présentons ici constituent, l'un, un préamplificateur BF et l'autre un amplificateur de moyenne puissance (3 watts efficaces). Une telle puissance permet des auditions confortables en appartement où on ne peut sérieusement admettre une puissance de pointe supérieure sans que celle-ci soit disproportionnée par rapport au volume de la pièce dans laquelle se fait l'audition.

Après le détail des caractéristiques principales de ces deux sous-ensembles et l'examen de leur schéma, nous donnerons un exemple d'utilisation. Nous soulignons qu'il ne s'agit là que d'un exemple, de nombreuses autres versions étant possibles. Nous laissons le soin à nos lecteurs de les concevoir en toute liberté, selon leurs besoins et leur imagination. C'est ainsi qu'on peut concevoir un dispositif de sélection des prises d'entrée. On peut également utiliser deux modules préamplificateurs et deux modules BF pour réaliser un ensemble stéréophonique.

Caractéristiques principales

Le préamplificateur :

Bande passante : de 20 Hz à 20 kHz à 0,5 dB.

Distorsion : inférieure à 0,1 %.

Bruit de fond : - 70 dB.

Contrôle « Graves-Aiguës » : Aiguës ± 18 dB; Graves ± 18 dB.

Sensibilité : 10 mV.

Niveau de sortie : 300 mV.

L'amplificateur :

Bande passante : 20 Hz à 100 000 Hz à ± 1 dB.

Distorsion à 1 000 Hz : Inférieure à 0,5 %.

Bruit de fond : - 30 dB.

Sensibilité : 300 mV.

Impédance d'entrée : 300 000 ohms.

Impédance de sortie : 5 ou 8 ohms.

Schéma du préamplificateur

Le schéma du préamplificateur correcteur est donné à la figure 1. Le premier étage est équipé d'un transistor BC113 utilisé en collecteur commun. Notons que l'alimentation se fait sous 18 V et que le « - Alimentation » correspond à la

masse. Une cellule de découplage est prévue dans la ligne + Alim. Elle est formée d'une 12 000 ohms et d'un condensateur de 100 μ F dont le pôle moins est à la masse.

La prise « Entrée » attaque la base du premier BC113 à travers un condensateur de 2,5 μ F. Cette base est polarisée par une 470 000 ohms en série avec 22 000 ohms venant de la ligne + Alimentation. La résistance de 22 000 ohms est shuntée par un condensateur de 6 800 pF et la 470 000 par un 10 nF. Ce réseau constitue un circuit de contre-réaction sélectif qui apporte la correction RIAA.

Le BC113 étant un transistor NPN, son collecteur est relié à la ligne « + Alim. ». Son émetteur est chargé par une résistance de 3 300 ohms. Cet étage constitue un adaptateur d'impédances qui assure une attaque efficace du dispositif de contrôle « Graves-Aiguës » qui lui fait suite.

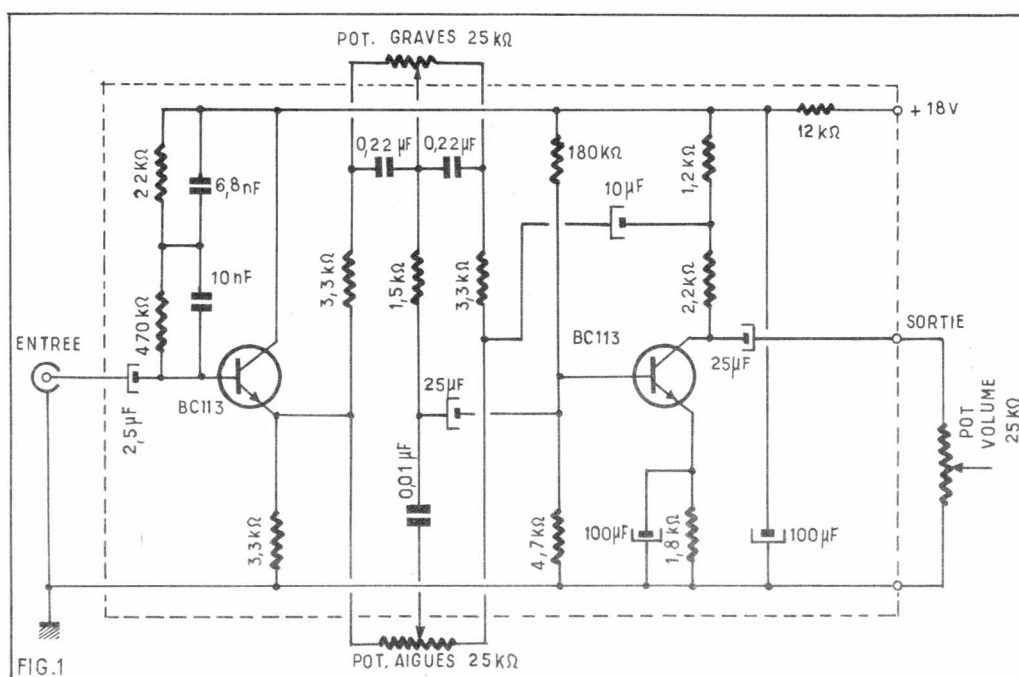
Le contrôle de tonalité est un circuit Baxandall. Il agit donc par réglage de l'amplitude des signaux BF transmis à l'étage suivant et par contre-réaction sélective. Le réseau comprend deux branches. Une constituée par un potentiomètre de 25 000 ohms encadré par des résistances de 3 300 ohms et dont les sections de part et d'autre du curseur sont shuntées par des condensateurs de 0,22 μ F. Cette branche est destinée au dosage des « Graves ». La branche Aiguës est constituée par un simple potentiomètre de 25 000 ohms en parallèle sur la branche « Graves ». Le curseur du potentiomètre

grave attaque la base d'un autre BC113 à travers une 1 500 ohms et le curseur du potentiomètre « Aiguës » attaque cette électrode à travers une 0,01 μ F. Le circuit de liaison comprend aussi un condensateur de 25 μ F commun. Le circuit collecteur du second BC113 est chargé par deux résistances, l'une de 2 200 ohms et l'autre de 1 200 ohms. Le point de jonction de ces deux résistances est relié à un côté du circuit de contrôle par un condensateur de 10 μ F. Ce qui provoque l'effet de contre-réaction mentionné plus haut. La base du second BC113 est polarisée par un pont formé d'une 180 000 ohms côté « + Alim. » et une 4 700 ohms côté « - Alim. ». Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de l'effet de température de 1800 ohms. Cette résistance est découplée par un condensateur de 100 μ F. Le collecteur est relié à la sortie de ce préamplificateur par un condensateur de 25 μ F. A cette sortie doit être connecté le potentiomètre de volume dont la valeur doit être 10 000 ohms.

Il faut noter que le potentiomètre de volume et ceux de contrôle de tonalité sont des éléments extérieurs au module.

Schéma de l'amplificateur de puissance

Ce schéma est donné à la figure 2. Il s'agit, vous pouvez vous en rendre compte, d'un amplificateur sans transformateur comportant un push-pull série à déphasage par transistors complémentaires.



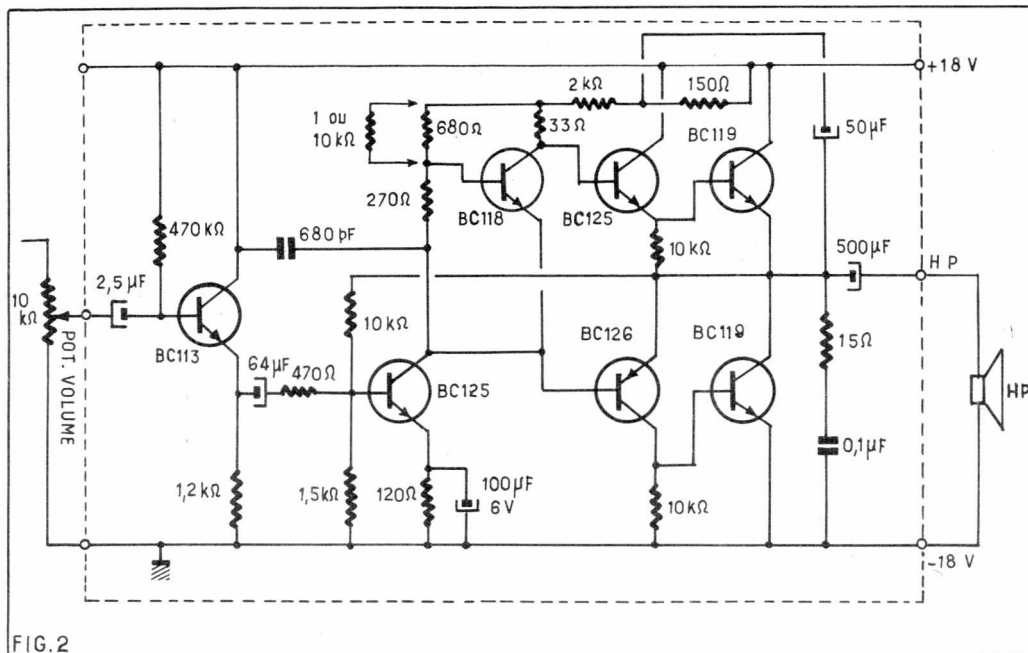


FIG. 2

Le premier étage met en œuvre un BC113 utilisé en collecteur commun. Sa base doit être attaquée par le curseur du potentiomètre de puissance à travers un condensateur de 2,5 μ F. Elle est polarisée par une 470 000 ohms venant de la ligne + 18 V. En tant que transistor NPN utilisé en collecteur commun, le BC113 a son collecteur relié directement à la ligne + 18 V. Son émetteur est chargé par une résistance de 1 200 ohms. Cette électrode attaque par un 64 μ F en série avec une 470 ohms la base d'un transistor BC125 et est polarisée par un pont formé d'une 10 000 ohms venant de la ligne médiane du push-pull et une 1 500 ohms allant à la masse. La 10 000 ohms constitue un circuit de contre-réaction qui, du point de vue continu, contribue à la stabilisation thermique de l'ensemble.

La résistance d'émetteur est une 120 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 100 μ F. Dans le circuit collecteur du BC125 nous trouvons, en partant du collecteur : un transistor BC118, une 33 ohms, une 2 000 ohms et une 150 ohms. L'émetteur du BC118 est tourné vers le collecteur du BC125 et son collecteur est relié à la résistance de 33 ohms. Le potentiel de sa base est fixé par un pont constitué par une 270 ohms venant du collecteur du BC125 et par une 680 ohms raccordée au point de jonction des résistances de 33 et 2 000 ohms. Un conden-

sateur de 50 μ F est placé entre le point de jonction des résistances de 2 000 ohms et de 150 ohms et de la ligne médiane du push-pull, ce qui constitue un circuit de contre-réaction.

Les deux transistors complémentaires de l'étage de déphasage sont branchés en série entre le + et le - 18 V. La base du BC125 est connectée au collecteur du BC118 et celle du BC126 à l'émetteur du même BC118. Dans ces conditions, ce dernier procure la polarisation de base des transistors complémentaires, de manière à éviter la distorsion de croisement qui se manifesterait à bas niveau. Cette polarisation peut être réglée en agissant sur le potentiel de la base. Pour cela la 680 ohms peut être remplacée par une 1 000 ohms ou une 10 000 ohms.

Le collecteur du BC125 de l'étage déphaseur est connecté au + 18 V. Une 10 000 ohms est prévue entre l'émetteur et la ligne médiane, l'émetteur du BC126 est connecté à cette ligne. Une résistance de 10 000 ohms est insérée entre son collecteur et le - 18 V.

L'étage final met en œuvre deux transistors de puissance, BC119 utilisés en classe B et connectés en série entre + et - 18 V. Un condensateur de 0,1 μ F en série avec une 15 ohms est branché entre la ligne médiane et le - 18 V. Ce circuit coupe à 100 000 Hz ce qui évite les accrochages qui pourraient se produire pour

les fréquences supérieures. Le haut-parleur est branché entre les mêmes points, un condensateur de 500 μ F empêche la composante continue de circuler dans la bobine mobile. Rappelons que l'impédance de cette bobine mobile doit être de 5 à 8 ohms.

Exemple de raccordement de ces modules

La figure 3 montre un exemple de raccordement de ces deux sous-ensembles pour constituer un amplificateur BF monaural. Notons que le module « Préampli » est réalisé sur un circuit imprimé de 75 $\times$ 60 mm et le module « Amplificateur » sur un circuit imprimé de 60 $\times$ 50 mm.

La figure 3 n'est pas un plan de câblage à proprement parler, mais plutôt un schéma pratique où les composants sont dessinés sous leur forme réelle. Chacun pourra ainsi adapter le montage à ses besoins. Une des dispositions parmi les plus rationnelles consiste à réaliser un châssis métallique muni d'une face avant. Sur le châssis on fixe les deux modules précablés, le panneau avant recevant les organes de contrôle : les potentiomètres « Graves » et « Aiguës », le potentiomètre de volume et l'interrupteur. Les prises de raccordement « Entrée » et « HP » seront de préférence placées à l'arrière.

Le câblage est très simple et ne nécessite aucun commentaire. Si les fils de raccordement, de la prise d'entrée et ceux des potentiomètres, sont assez longs, ils devront être blindés. Leur gaine ainsi que la ligne - 18 V devront être réunies au châssis métallique.

A. BARAT.

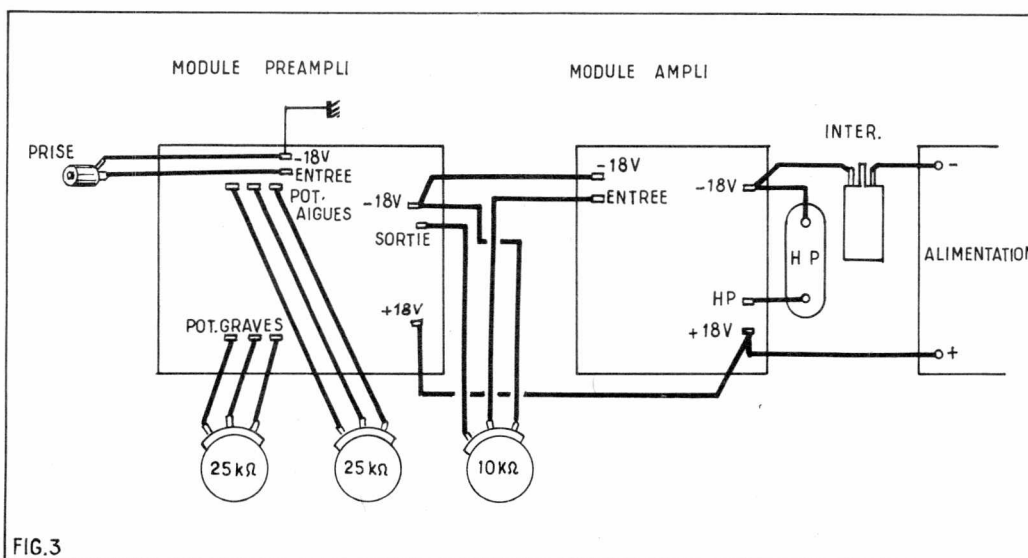


FIG. 3

SCIENTELEC

fabrique des modules

de 1 à 100 W

Module de puissance 3 W.

Prix T.T.C. 36,00

Module préampli

Prix T.T.C. 30,00

Alimentation pour ces modules (alimentation convenant pour un ensemble de stéréo), comprenant : le transfo, les diodes, le condensateur de filtrage.

Prix T.T.C. 20,00

VOIR L'ARTICLE CI-CONTRE

Pour tous renseignements, s'adresser à :

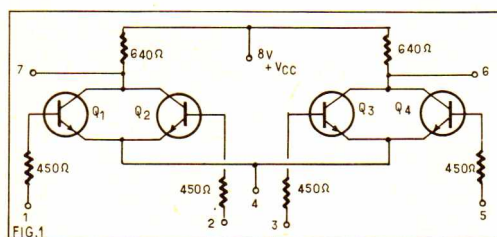
SCIENTELEC

12, rue Demarquay

PARIS (X^{ème})

Téléphone : 202-74-38

Revue de la presse technique étrangère



Applications du CI type μL 914

Dans nos deux précédents articles nous avons donné des indications sur quelques montages réalisables avec le circuit intégré (CI) type μL 914 de Fairchild. Nous donnons à la figure 1 le schéma des éléments intérieurs de ce circuit avec les points de branchement 1 à 8 permettant de compléter les montages avec des éléments extérieurs.

Remarquons en examinant ce schéma que si tous les émetteurs sont réunis et accessibles au point 4, les collecteurs de Q1 et Q2 sont réunis d'une part et ceux de Q3 et Q4 d'autre part, mais les quatre bases sont accessibles par l'intermédiaire de résistances de 450 Ω aux points 1, 2, 3 et 5.

Il est donc possible de ne pas utiliser certains transistors en laissant non connecté le point de liaison à la base.

La tension d'alimentation sera toujours branchée avec le + au point + Vcc (point 8) et le - au point de masse. Elle sera de l'ordre de 1,5 à 6 V, comme indiqué sur chaque schéma particulier.

Voici quelques montages réalisables avec le μL 914 (voir référence 1).

Etage inverseur

La figure 2A donne un exemple d'inverseur dit aussi déphaseur, convenant bien aux signaux BF sinusoïdaux. Les points 2, 3, 4 et 5 étant réunis à la masse, le signal à inverser est appliqué au point 1 base de Q1 (voir aussi figure 1). Cette base est polarisée par le diviseur de tension composé de R1 = 10 kΩ et R2 = 12 kΩ. Le signal est transmis par C1 de 16 μF et la résistance intérieure de 450 Ω, à la base de Q1. Le signal inversé est obtenu sur le collecteur de Q1 point 7 et transmis à la sortie par C2 de 16 μF. La tension d'alimentation peut être choisie entre 2,5 et 6 V. Pratiquement, seul le transistor Q1 est utilisé.

Inverseur d'impulsions

En B figure 2 on donne un montage utilisant le seul transistor Q4, permettant d'inverser un signal à impulsions. Dans ce montage, on applique le signal à impulsions au point 5, qui conduit à la base de Q4. Le signal inversé est obtenu au point 6 donc sur le collecteur de ce même transistor.

Le point 4 sert à la mise à la masse des émetteurs des 4 transistors. Les points 3

et 2 à la masse évitent les courants de base des transistors non utilisés.

En utilisant Q1 seulement, on obtient un montage analogue réalisable de la manière suivante : 8 au + Vcc = 1,5 à 4,5 V, entrée au point 1 sortie au point 7 et points 2, 3, 4 et 5 à la masse. Point 6 non connecté. Voici un double inverseur dont le schéma est donné en C figure 2. L'entrée du premier inverseur étant au point 1 et sa sortie au point 7 il est clair que le transistor Q1 est utilisé, l'émetteur point 4 étant à la masse.

L'entrée du deuxième inverseur étant au point 5, et la sortie au point 6, on voit que c'est Q4 qui est utilisé. Ces deux inverseurs, convenant aux signaux rectangulaires, sont indépendants l'un de l'autre. point 4, les groupes Q1-Q2 et Q3-Q4 deviennent indépendants.

Déphaseurs

Le montage de la figure 3 A est celui d'un déphaseur donnant deux signaux inversés aux sorties pour un seul signal appliqué à l'entrée.

Ce signal d'entrée, sinusoïdal par exemple, est transmis par C1 de 16 μF au point 1 base de Q1. La polarisation de cette base est assurée par R1 de 10 kΩ et R2 de 12 kΩ.

La première sortie est obtenue au point 7, collecteur de Q1. Pour cette sor-

tie, le transistor est monté en émetteur commun (entrée sur la base et sortie sur le collecteur) donc fonctionne comme inverseur : lorsque le signal d'entrée varie dans un certain sens, par exemple augmente, celui de sortie varie en sens inverse, donc diminue.

La deuxième sortie de signal se fait au point 4 qui est l'émetteur de Q1 et aussi les autres émetteurs. Ce point 4 est relié à la masse par R3 de 470 Ω, résistance constituant la charge d'émetteur aux bornes de laquelle apparaît la tension de sortie non inversée.

En effet, pour cette sortie, le transistor est monté en collecteur commun et n'inverse pas.

Les condensateurs C2 et C3 sont de 16 μF, la tension d'alimentation est de 3 à 4,5 V.

Les points 2, 3 et 5 sont réunis aux émetteurs (point 4), le point 6 n'est pas connecté (NC).

Un autre déphaseur, utilisant un montage différentiel, est conçu selon le schéma B de la figure 3.

L'entrée du signal, appliqué par l'intermédiaire de C2 de 16 μF (même valeur pour C1, C3 et C4) se fait au point 1 aboutissant à la base de Q1. Les émetteurs des 4 transistors, point 4, sont reliés par R3 de 120 Ω à la masse.

La base de Q1 est polarisée comme dans le montage précédent par le diviseur

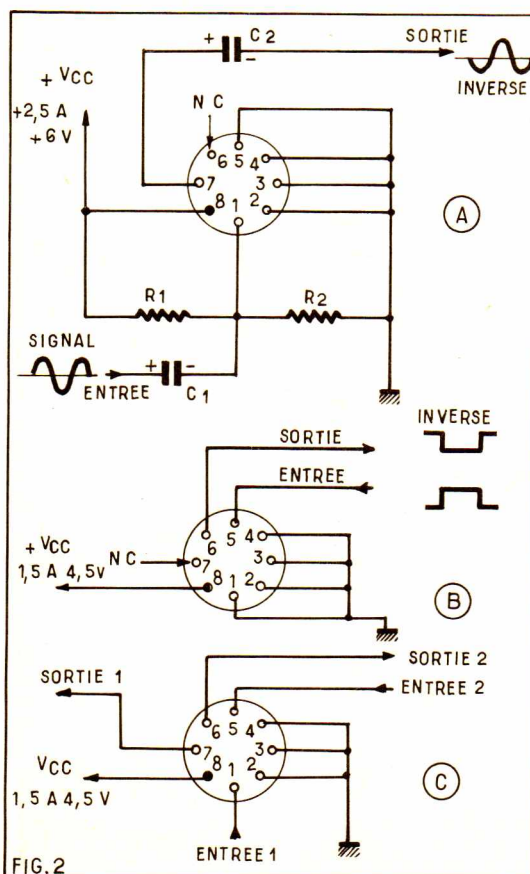


FIG. 2

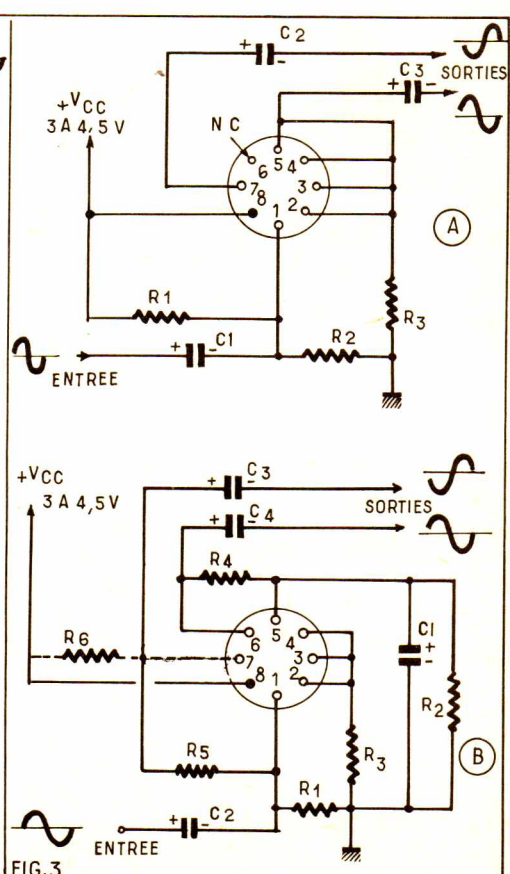


FIG. 3

de tension constitué par R1 de 5,6 k Ω et R5 de 5,6 k Ω également. R5 est reliée au point 7 et, par C3 à l'une des sorties. Cette sortie donne un signal inverse par rapport à celui d'entrée car le point 7 est le collecteur de Q1. La résistance R6 est de 2,7 k Ω .

La deuxième sortie est au point 6, le signal passant par C4. Ce signal varie dans le même sens que le signal d'entrée.

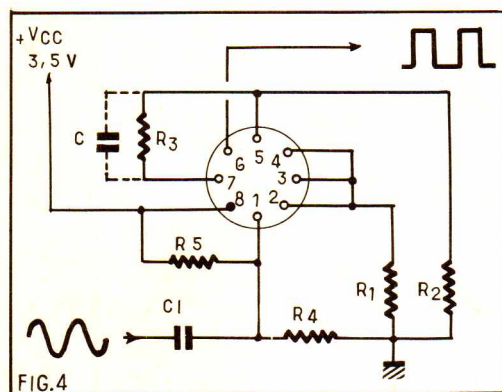
Le point 6 est relié (voir figure 1) aux collecteurs de Q3 et Q4, mais comme la base de Q4 point 5 est déconnectée vers la masse par C1 = 16 μ F, il résulte que Q4 est le deuxième transistor de l'amplificateur « différentiel », c'est-à-dire à couplage par les émetteurs. Il n'inverse pas donnant un signal variant comme celui d'entrée au point 1. On a R2 = 5,6 k Ω . Le couplage pour les émetteurs est réalisé par R3 montée entre le point 4 et la masse.

Le gain de tension entre l'entrée et chaque sortie est d'environ huit fois. Les impédances des sorties sont égales mais les gains peuvent différer de 15 % environ.

Convertisseur pour signaux rectangulaires

Un montage qui transforme des signaux sinusoïdaux en signaux rectangulaires est donné par le schéma de la figure 4 qui peut fonctionner avec des signaux dont la fréquence peut atteindre plusieurs dizaines de kilohertz.

La forme du signal rectangulaire peut être améliorée aux fréquences basses en



connectant C aux bornes de R3 (1 k Ω) la valeur de C doit être déterminée expérimentalement en examinant le signal à l'oscilloscope. Sa valeur est de l'ordre de 100 pF.

Pour obtenir des signaux rectangulaires par écrêtage des signaux sinusoïdaux, il faut que ceux-ci aient une amplitude supérieure à 150 mV.

Les résistances de ce montage ont les valeurs suivantes : R1 = 56 Ω , R2 = 1,2 k Ω , R3 = 1 k Ω , R4 = 3,9 k Ω , R5 = 6,8 k Ω . La capacité C1 est de 16 μ F. Le signal de sortie est à impulsions positives par rapport au potentiel de la masse.

Générateur de signaux

Avec le même C1 type μ L 914 (voir référence 2) on peut réaliser un générateur de signaux rectangulaires selon le schéma de la figure 5.

On utilise un seul μ L 914, mais, pour plus de clarté, représenté deux fois sur la figure gauche les points de branchement 1, 2 et 7, c'est-à-dire Q1 et Q2 (voir

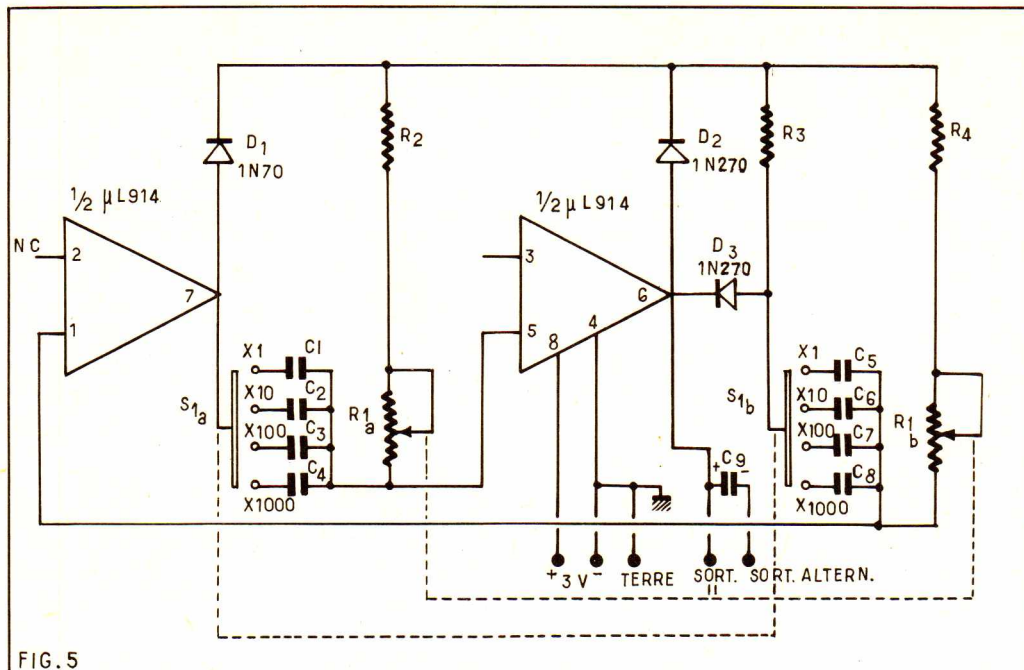


FIG. 5

figure 1) et à droite les points 3, 5 et 6 (Q3 et Q4) ainsi que le point 8 (+ Vcc) et le point 4 réunion de tous les émetteurs.

Les points 2 et 3 ne sont pas connectés, d'où l'on déduit que Q2 et Q3 ne sont pas utilisés.

Voici les valeurs et la nomenclature des éléments : diodes type 1N270, C1 = C5 = 10 μ F - 6 V, C2 = 1 μ F - 200 V papier, C3 = C7 = 0,1 μ F - 200 V mylar, C4 = C8 = 10 000 pF - 200 V mylar, C9 = 50 μ F - 6 V, R1a — R1b = potentiomètre double chaque élément de 10 k Ω , variation linéaire, R2 = R3 = R4 = 1 k Ω , tolérance $\pm$ 10 % - 0,5 W, au carbone, S1a — S1b = commutation à deux pôles et quatre positions.

A ce matériel, on a ajouté cinq bornes de branchement, deux pour le + et le — de l'alimentation 3 V continu, une pour la masse si celle-ci doit être reliée à la terre ou à la masse d'un autre appareil, une borne de sortie directe, une borne dite de sortie alternative, isolée, par C9.

La fréquence des signaux est réglable par bonds à l'aide du commutateur dans les gammes suivantes :

Position	Gamme
X1	5 à 50 Hz
X10	50 à 500 Hz
X100	500 à 5 000 Hz
X1000	5 kHz à 50 kHz

Dans chaque gamme le réglage progressif de fréquence est effectué avec R1a — R1b dont les curseurs, tournant dans le même sens, doivent donner lieu, pour les deux circuits, à une augmentation ou une diminution simultanée des deux résistances.

L'étalonnage se fait en comparant les signaux engendrés avec ceux d'un autre générateur, étalonné, en utilisant un oscilloscope. On peut aussi, pour les BF, comparer avec les sons d'un piano.

La correspondance parfaite des décades n'est possible que si les capacités C1 à C8 sont parfaitement étalonnées. A défaut, on pourra établir un cadran avec 4 échelles (voir référence 2).

Tubes cathodiques bicolores à 1 canon

Un nouveau type de tube cathodique pouvant donner des images en deux couleurs avec un seul canon a été créé par Sylvania. Un aperçu du fonctionnement de ce tube a été publié dans la revue belge « Panelectronics » (voir référence 3).

L'écran possède une double couche phosphorescente. Ce tube n'est pas destiné à la TVC mais à certaines applications d'affichage, militaires, industrielles, commerciales où l'on était obligé d'utiliser jusqu'à présent les tubes tricanons, trichromes à masque de TVC.

Chaque couche de l'écran est sensible à une certaine valeur de la tension d'anode du tube. Pour passer d'une couleur à l'autre, il faut modifier cette tension. Ainsi, sur ce tube type SC4689, on obtient du rouge avec 6 kV et du vert avec 12 kV sur l'anode 3.

Références

(1) Applications des CI. Radio-Electronics janvier 1968 : 30 basics projects, par R.-M. Marston (p. 50).

(2) Low cost IC signal generator, par J. Althouse (Radio-Electronics, janv. 1968 (p. 54).

(3) Tubes bicolores : Pan Electronics, revue belge n° 68, page 40.

Note : Rappelons encore que les montages de cette rubrique sont décrits à titre de documentation et non pour être réalisés. Pour les réalisations, voir nos articles spéciaux dans chaque numéro.

**En écrivant aux annonceurs
recommandez-vous de
RADIO-PLANS**

vous pouvez sans difficulté, construire ce POSTE-AUTO à 7 transistors

par A. BARAT

Le récepteur voiture est un compagnon sûr, pour l'automobiliste solitaire car il rompt la monotonie du voyage. Il est particulièrement apprécié par tous ceux qui ont à voyager de nuit et pour lesquels il constitue un moyen efficace de lutter contre la somnolence responsable de nombreux accidents. Son rôle utilitaire ne s'arrête pas là. Il permet de capter les émissions de certaines stations qui en hiver diffusent des renseignements sur l'état des routes et en été, lors des week-ends ou des grands départs, signalent les bouchons et préconisent des itinéraires de dégagement.

Enfin, en dehors des services que nous venons d'indiquer, le poste voiture permet de créer une ambiance musicale qui s'ajoute aux plaisirs du voyage.

Jadis les postes voitures étaient équipés de tubes électroniques, ce qui était l'origine d'un bon nombre d'inconvénients parmi lesquels on peut citer :

— Un encombrement assez important malgré un montage aussi compact que possible.

— Une consommation importante et un rendement énergétique assez bas.

Pourtant l'inconvénient le plus important était la nécessité d'obtenir une ten-

sion de l'ordre d'une centaine de volts pour l'alimentation HT des lampes. Cela mettait dans l'obligation de prévoir une alimentation à vibreur pour obtenir cette HT à partir de la basse tension du circuit électrique de bord. Malgré les perfectionnements dont ils furent l'objet les vibreurs n'en restaient pas moins fragiles et étaient l'objet de pannes fréquentes.

On peut affirmer que les transistors permirent la création d'une génération de postes auto parfaitement au point et tout à fait adaptés à la fonction, particulière, qui est la leur. C'est ainsi que, grâce à la miniaturisation qu'a entraîné le développement des transistors il fut possible de créer des récepteurs aux dimensions réduites et de ce fait facilement logeables à proximité du conducteur. L'alimentation put être prévue directement à partir de la batterie de bord 6 ou 12 volts. Les postes voiture réalisés dans ces conditions ne sont pratiquement jamais en panne.

Celui que nous vous proposons répond entièrement à ces spécifications. Ses dimensions sont : 130 x 120 x 40 mm. Il est prévu en versions 12 V ou 6 V selon la tension de la batterie. Il est protégé mécaniquement par un coffret en métal

moulé qui constitue un blindage très efficace contre les parasites.

Monté sur circuit imprimé, sa construction est très facile, sa mise au point ne l'est pas moins. Il est prévu pour la réception des gammes PO-GO qui sont sélectionnables par un commutateur à poussoirs. Sa haute sensibilité assure une excellente réception même dans des conditions défavorables.

Le schéma (fig. 1)

Nous allons étudier la version 12 V. Nous indiquerons ensuite les modifications, d'ailleurs peu nombreuses, qui débouchent sur la version 6 V.

La réception s'effectue, comme pour tout véritable poste auto, sur antenne extérieure qui, n'ayant pas d'effet directif, assure une réception excellente quelle que soit l'orientation du véhicule par rapport à la station émettrice.

Les primaires des bobinages « Acc PO » et « Acc GO » sont montés en série entre la prise antenne et la masse. La touche PO commande un dispositif de commutation à deux sections, deux positions. Il en est de même pour la touche GO.

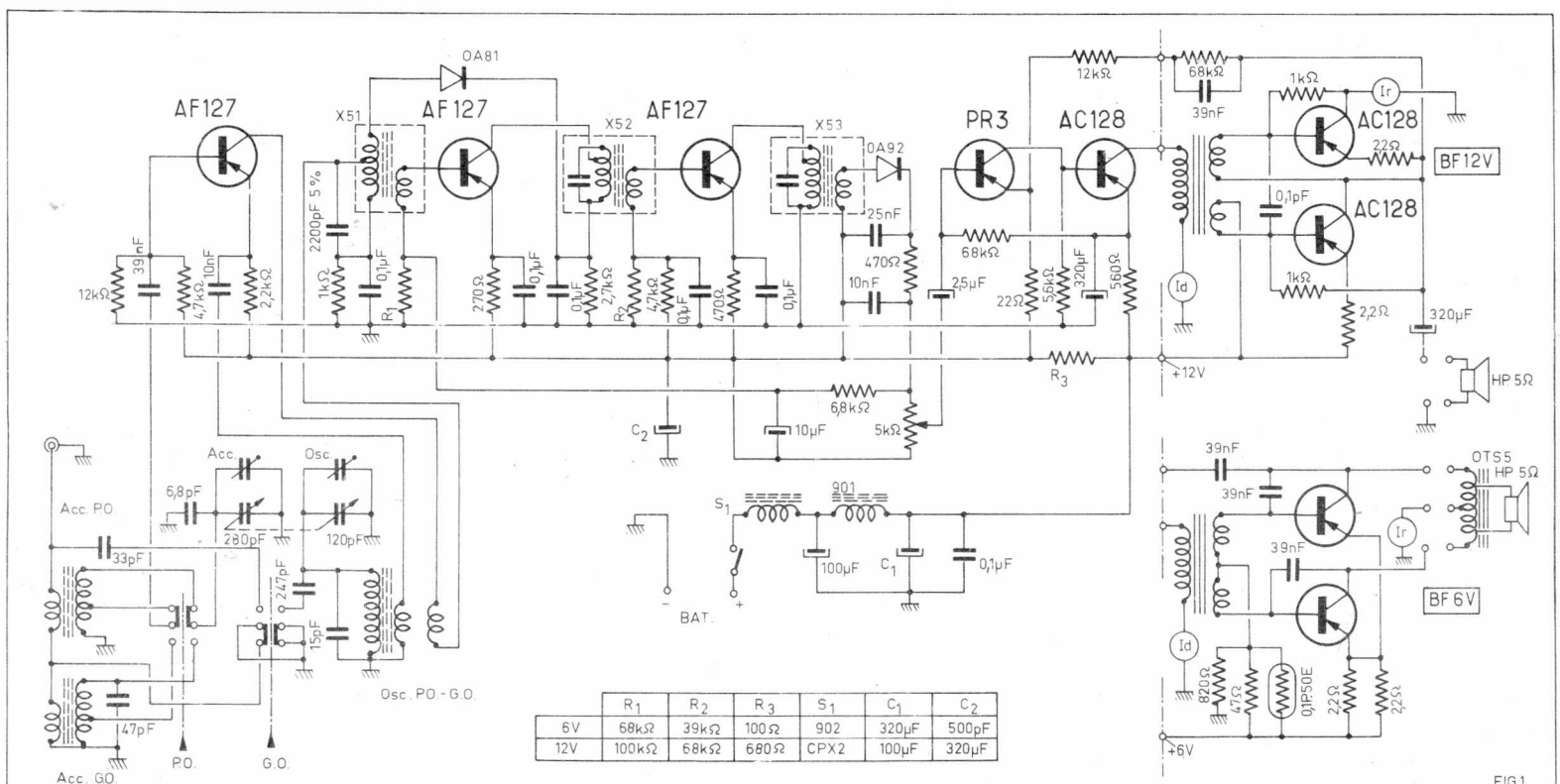


FIG. 1

Lorsque la touche PO est enfoncée celle GO est relâchée, ce qui correspond à la disposition indiquée sur le schéma. L'appareil est alors en position PO. Pour passer en position GO il suffit d'enfoncer la touche GO, ce qui a pour effet de relâcher la touche PO.

Voyons un peu comment s'effectue cette commutation de gammes. Notons tout d'abord que les bobinages PO et GO sont séparés. En dehors du primaire dont nous venons de parler, ils possèdent chacun un secondaire à prise d'adaptation et leur extrémité froide est à la masse. En position PO le point chaud du secondaire PO est relié à la section 280 pF du condensateur variable.

Cette cage est shuntée par un trimmer fixe de 6,8 pF. L'autre section, de la partie PO du commutateur relie la prise d'adaptation de l'enroulement PO à l'entrée de l'étage changeur de fréquence. Une section de la partie GO du commutateur court-circuite le primaire du bobinage « Acc GO », qui est ainsi mis hors service, ce qui l'empêche de perturber la réception en PO. Lorsqu'on passe en GO, en appuyant sur la touche correspondante, le primaire du bobinage « Acc GO » est décourt-circuité et l'ensemble des deux primaires (PO et GO) est shunté par un trimmer fixe de 33 pF. Le point chaud du secondaire de bobinage PO ainsi que sa prise intermédiaire sont remplacés par le point chaud et la prise intermédiaire du bobinage GO. Le secondaire du bobinage GO est shunté par un trimmer fixe de 47 pF. Par la commutation que nous venons d'analyser, ce secondaire est accordé par la cage 280 pF du condensateur variable.

Selon la gamme choisie la prise intermédiaire de l'un ou l'autre des secondaires attaque à travers un condensateur de 39 nF la base du transistor AF127 qui équipe l'étage changeur de fréquence. Un pont fournit la polarisation de cette électrode de commande. Il est formé d'une 12 000 ohms côté masse et d'une 4 700 ohms côté + 12 V. Ouvrons ici une parenthèse pour dire que, sur les voitures françaises, le « moins » de la batterie correspond à la masse du véhicule et que par conséquent on a adopté la même disposition sur le récepteur.

Pour réaliser le changement de fréquence le transistor AF127 fonctionne en oscillateur local et est, pour cela, associé à un bobinage oscillateur. Ce bobinage, qui est le même en PO et en GO, comporte trois enroulements. L'un d'eux est accordé par la cage 120 pF du condensateur variable, de façon à déterminer la fréquence de l'oscillation locale. En PO, ce circuit oscillant est shunté par un condensateur fixe de 15 pF. En position GO, la seconde section de la partie GO, du commutateur de gammes, introduit un trimmer fixe de 247 pF qui permet d'obtenir la plage de fréquences locales nécessaire pour couvrir la gamme Grandes Ondes. Les deux autres enroulements servent au couplage nécessaire à l'entretien des oscillations. L'un d'eux est placé dans le circuit émetteur. La liaison avec cette électrode s'effectue par un condensateur de 10 nF. Une résistance de 2 200 ohms allant au + 12 V fixe le potentiel de l'émetteur. Le troisième enroulement est inséré dans le circuit collecteur. A la suite nous trouvons dans ce circuit collecteur, le primaire d'un transfo MF et une cellule de découplage constituée par une résistance de 1 000 ohms et un condensateur de 0,1 µF. Le primaire du transfo X51 est accordé sur 480 kHz par un condensateur de 2,2 nF. Précisons que tous les transfos MF sont accordés sur cette fréquence.

Le secondaire ou enroulement de couplage du transfo X21 attaque la base d'un AF127. La polarisation de cette base est fournie par une résistance R1, qui en version 12 V fait 100 000 ohms et forme un pont avec une 6 800 ohms et le circuit de charge du détecteur. Cette liaison, qui permet de transmettre à la base du transistor MF la composante continue du courant détecté constitue le CAG ou antifading. La 6 800 ohms constitue avec un condensateur de 10 µF la cellule de constante de temps qui évite la transmission de la modulation BF.

La résistance d'émetteur de l'AF127 du premier étage MF fait 270 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 0,1 µF. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo MF, X52 et une résistance de 2 700 ohms découplée par un 0,1 µF.

Une diode OA81 est placée entre le sommet de cet ensemble de découplage et le point chaud du primaire du transfo X51. En raison de son branchement et de la valeur des éléments, cette diode se trouve polarisée en sens non passant, en l'absence d'émissions ou lors de la réception d'un émetteur peu puissant et présente une très grande résistance. Mais lorsque le signal capté dépasse un certain seuil la diode devient conductrice et présente une faible résistance, qui amortit le transfo X51. Cela a pour effet de réduire le gain. Ce circuit renforce l'action du CAG et évite qu'une station trop puissante sature le récepteur.

Le secondaire du transfo X52 attaque la base d'un AF127. La polarisation de cette électrode est fournie par une résistance R2 qui en version 12 V fait 68 000 et une résistance de 4 700 ohms, l'une allant à la masse et l'autre au + 12 V. Ce pont est découplé par un 0,1 µF. La résistance d'émetteur fait 470 ohms et elle est découplée par un 0,1 µF. Le collecteur est chargé par le primaire du troisième transfo MF (X53). Le secondaire de cet organe attaque une diode OA92 qui produit la détection nécessaire à la mise en évidence de la modulation BF. Ce circuit de détection contient une cellule de blocage HF qui évite que les résidus de HF ou de MF, subsistant après détection, ne passent dans l'amplificateur BF et y provoquent des accrochages. Cette cellule se compose d'une résistance de 470 ohms et de deux condensateurs, un de 25 nF et l'autre de 10 nF. La charge de l'étage détecteur est un potentiomètre de volume de 5 000 ohms. Notons que la tension de CAG est prélevée au point chaud de ce potentiomètre.

Nous abordons ici la partie basse fréquence du montage. Le curseur du potentiomètre attaque la base d'un transistor PR3, à travers un condensateur 2,5 µF. La tension de polarisation de cette base est obtenue à partir de la tension émetteur du transistor suivant et appliquée à travers une résistance de 68 000 ohms. Cette disposition procure une contre-réaction en continu qui stabilise efficacement l'effet de température. L'émetteur du PR3 est relié au + 12 V par une 22 ohms et son collecteur est chargé par une 5 600 ohms. Ce collecteur est relié directement à la base du transistor Driver qui fait suite : un AC128. L'émetteur de cet AC128 contient une résistance de 560 ohms découplée par 320 µF. Son collecteur est chargé par le primaire du transformateur driver.

L'étage final est un push-pull série sans transformateur de sortie. Il met en œuvre deux AC128 fonctionnant en classe B. Le transfo driver possède deux secondaires identiques mais séparés. Chacun d'eux attaque la base d'un AC128 différent. Un

condensateur de 0,1 µF est placé entre ces bases. Il a pour fonction de réduire le niveau des aiguës. Un des AC128 du push-pull a son collecteur raccordé à la masse ou - 12 V ; son émetteur est relié à travers une 2,2 ohms au point froid de l'enroulement qui attaque sa base et au collecteur du second AC128. L'émetteur de ce dernier est réuni au + 12 V par une 2,2 ohms. Le point froid du secondaire qui attaque la base de ce transistor est relié à la ligne + 12 V. Le haut-parleur, dont la bobine mobile doit faire 5 ohms, est branché entre le point milieu du push-pull et la masse. Un condensateur de 320 µF empêche le passage de la composante continue. Les bases sont polarisées par des 1 000 ohms venant du collecteur.

Un réseau de contre-réaction formé d'une 12 000 ohms en série avec une 68 000 ohms shuntée par un 39 nF est prévu entre le point milieu de l'étage final et l'émetteur du PR3.

La ligne d'alimentation + 12 V des étages, changeur de fréquence, moyenne fréquence et préampli BF (PR2) contient une cellule de découplage formée, dans la version 12 V, d'une résistance R3 de 680 ohms et un condensateur C2 de 320 µF. La liaison avec le pôle + de la batterie est énergiquement anti-parasitée par deux cellules ; une est formée par la self S1 qui pour la version 12 V porte la référence CPX2 et un condensateur de 100 µF. L'autre est constituée par une self 901 (la même pour les deux versions), un condensateur de 0,1 µF et un de 100 µF pour la version 12 V (C1). L'interrupteur général est placé dans la ligne +.

Version 6 V. — En dehors de la différence de valeur des éléments R1, R2, R3, S1, C1 et C2, la version 6 V utilise un étage final différent de celui de la version 12 V. Cet étage est donné en annexe au schéma général, avec mention des points de raccordement. Il s'agit en fait d'un push-pull parallèle classique. Les transistors mis en œuvre sont encore des AC128. Leurs bases sont attaquées par un transfo driver à secondaire à point milieu. La polarisation est appliquée au point milieu du secondaire par un pont formé d'une 47 ohms côté + 6 V et d'une 820 ohms côté masse et - 6 V. La 47 ohms est shuntée par une thermistance 0,1 P. 50 E, qui contribue à la stabilisation thermique de l'étage. Pour la même raison les émetteurs sont reliés au + 6 V par deux 2,2 Ω en parallèle (soit 1,1 Ω). La liaison entre les collecteurs et la bobine mobile du haut-parleur de 5 ohms d'impédance est réalisée par un auto-transformateur. Un condensateur de 39 nF constitue

DECRIE CI-CONTRE :

RECEPTEUR AUTO-RADIO

« LE VISCOUNT »

- ★ 2 GAMMES D'ONDES (PO - GO) par Clavier.
- ★ 7 transistors + 2 diodes.
- ★ Dimensions très réduites (135x120x42 mm).
- ★ 2 versions : 6 ou 12 volts (à préciser).
- ★ Coffret haut-parleur orientable, dimensions : 175 x 125 x 80 mm.

Installation très simplifiée sur tous les types d'automobiles.

VENDU EN ORDRE DE MARCHÉ

149,50

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue CHAMPIONNET - PARIS (18^e)

C.C. Postal 12358-30 Paris - Tél. : ORN. 52-08

dement du haut-parleur. Sur l'axe du CV on fixe le tambour d'entraînement et on pose le câble d'entraînement de l'aiguille du cadran. Ce câble passe sur une poulie folle placée sur l'axe du potentiomètre.

La version 6 V utilise un circuit imprimé référence 2624 qui est légèrement différent côté BF du précédent. Son câblage ne présente aucune difficulté, grâce à la représentation sur la face bakélite des éléments.

Le récepteur terminé on place les deux flasques du boîtier, qui sont serrés par quatre grandes vis. On place le cadran et le décor chromé qui forment la face avant du poste.

Alignement

Après mise en état de fonctionnement du récepteur, on peut mesurer les courants collecteurs de l'étage driver et du push-pull final. Les points de mesure sont indiqués sur le schéma. En version 12 V le courant au repos du driver est de 8 mA et celui du push-pull de 6 à 12 mA. En version 6 V le courant driver doit être de 3,5 mA et celui du push-pull de l'ordre de 9 à 12 mA. L'alignement se fait selon la méthode habituelle. On commence par retoucher l'accord sur 480 kHz des transfo MF.

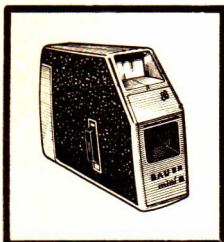
En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1 400 kHz et le noyau des bobinages « Oscillateur PO-GO » et accord PO, sur 574 kHz. En gamme GO on règle, sur 160 kHz, le noyau du bobinage « Acc GO ».

A. BARAT.

PHOTO-CINÉ J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
306-93-65 - CCP Paris 4638-33

METRO ALESIA. Magasin fermé le lundi



une caméra super 8 "BAUER MINI S" pour 245 F

(franco 250 F)

Caméra entièrement automatique.
Cellule CdS derrière l'objectif.
Moteur électrique alimenté par
2 piles de 1,5 V. Objectif
« Schneider » de très haute définition 1,8 de 15 mm. Livrée av. sac

VISEZ...

FILMEZ...

C'EST TOUT...

DOCUMENTATION

sur tous nos articles

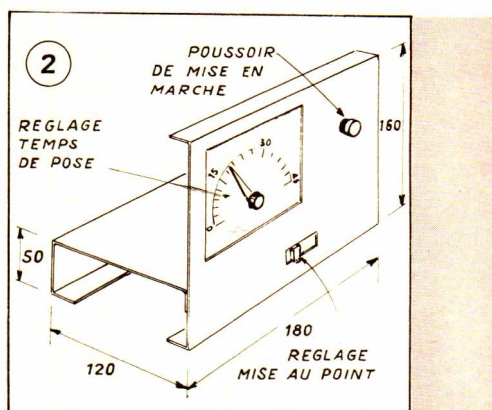
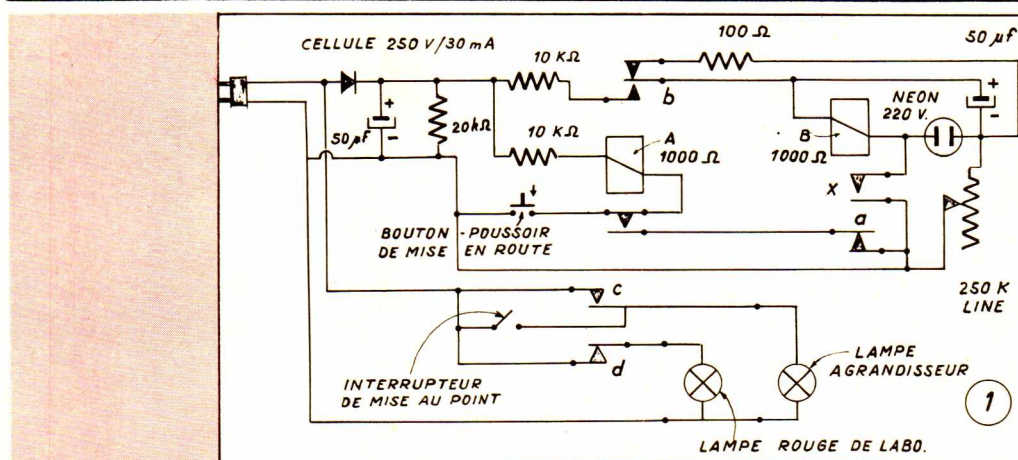
contre enveloppe timbrée à 0,30 F
à vos nom et adresse

VOUS SEREZ ÉTONNÉ DE NOS PRIX

CREDIT CETELEM — ENVOI PROVINCE

Posemètre sans double diode

par J. ESTÈVE



La construction d'un posemètre électronique ne pose — au bricoleur — aucun problème. Si le principe d'un tel appareil est toujours le même — charge d'un condensateur — presque tous mettent en œuvre des tubes électroniques, et plus généralement une double triode. Celui que nous vous proposons est simplifié. Cependant, il donne d'excellents résultats et, pour un amateur qui ne se livre que de temps en temps à son passe-temps favori, il est très suffisant.

La figure 1 en donne le schéma. Le fonctionnement est le suivant :

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir de mise en route, le courant redressé (par la cellule 250 V 30 mA et capacité 50 µF 350 V) alimente le relais A. Celui-ci se maintient au collage par son contact travail a et le contact de repos a du relais B. Grâce aux contacts repos b et travail c, la lampe rouge du laboratoire s'éteint alors que celle de l'agrandisseur s'allume.

Par le contact travail b du relais A, le courant redressé (250 V) est appliqué aux bornes de la capacité de 50 µF. Celle-ci se charge à travers la résistance du potentiomètre de 210 K/ohms. Suivant la valeur de la résistance en service (réglage du temps de pose), le condensateur se chargera plus ou moins vite. Lorsque la tension à ses bornes atteindra la valeur d'amorçage de la lampe au néon — ici 220 V — il se déchargera brusquement dans le relais B. Celui-ci attire alors son armature et il reste au collage par son contact X de travail. Il coupe son contact de repos b, ce qui a pour effet de couper l'alimentation du relais A. Celui-ci retombe, la lampe

d'agrandisseur s'éteint. La lampe rouge du laboratoire se rallume, et l'alimentation du relais B est coupée (contact travail b du relais A). Par le contact repos b du relais A, la capacité finit de se décharger dans une résistance de 100 K/ohms.

La résistance de 20 K/ohms en parallèle sur la capacité de filtrage évite la détérioration de celle-ci.

Les 2 résistances de 10 K/ohms limitent l'intensité car les relais A et B de 1 000 K/ohms sont prévus pour fonctionner sur 24 V.

Réalisation pratique

La réalisation pratique est très simple, le tout est monté sur un petit châssis en tôle d'aluminium de 20/10 (fig. 2). On veillera à ce que toutes les parties du câblage soient isolées du châssis. Celui-ci sera pourvu d'une borne terre pour éviter tout accident.

A l'aide d'un chronomètre ou d'une montre comportant une trotteuse centrale, on étalonnera le cadran en secondes (de 0 à 45" dans notre cas). Le nôtre est tracé sur une feuille de bristol et protégé par une petite plaque de plexiglas de 25/10. Ce châssis s'emboîte dans un petit coffret en contre-plaqué de 4 mm. Le tout est peint en noir mat.

Jacques ESTÈVE.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE :

- 1 cellule cupoxyde 250 V, 30 mA ;
- 2 capacités 50 µF, 350 V ;
- 1 résistance 20 K/Ohms, 2 W ;
- 2 résistances 10 K/Ohms, 1 W ;
- 1 tube néon 220 V (starter de tube fluorescent) ;
- 1 potentiomètre graphite 250 K/Ohms linéaire ;
- 2 relais 24 V 1 000 Ohms télégraphique (récupéré) ;
- 1 inter ;
- 1 bouton poussoir ;
- 1 prise de courant mâle ;
- 1 prise courant mâle ;
- 2 prises courant femelle ;
- tôle aluminium 20/10 ;
- contre-plaqué 4 mm ;
- feuille plexiglas 25/10 (1 dm²) ;
- 1 bouton flèche ;
- divers vis et écrous.

pour les débutants

l'électronique récréative

par B. IVANOF

Nous poursuivons ce mois-ci la publication d'une série d'articles destinés aux débutants et dus à un jeune ingénieur russe, Boris Ivanof — il a 30 ans — auteur très apprécié des radio-amateurs d'U.R.S.S. (voir les n°s 244 et suiv.).

Ses premiers travaux ont paru dans la presse en 1958, et depuis dans les revues soviétiques « Radio », « Jeune amateur de Technique », « Monteur-Constructeur », etc... ont été publiés plus de cent articles, ainsi que six brochures concernant principalement les questions de radio-amateurisme et de bricolage scientifique.

La série « L'électronique récréative » est la première grande œuvre de l'auteur sur la vulgarisation des montages techniques.

Chacun de vous sait combien sont nécessaires les instruments de mesure pour la mise au point des montages. Ces instruments peuvent être tout à fait simples, mais avec une assez haute précision d'indications. A cette condition, n'importe quelle construction, que ce soit un poste de T.S.F. à galène ou à lampes, un redresseur ou un amplificateur à basse fréquence, un automate électronique ou un modèle d'automobile télécommandée, sera rapidement réglée et mise en marche.

Vous-mêmes ou beaucoup de vos collègues utilisez, pour vérifier la correction d'un montage, une sonde, c'est-à-dire un des schémas de la figure 38. Lors du court-circuit des sondes du premier instrument (fig. 38 a) ; la lampe s'allume sur le deuxième instrument (fig. 38 b) c'est l'aiguille qui dévie, et enfin sur le troisième instrument (fig. 38 c) c'est un crépitement que vous entendez dans les écouteurs.

C'est ainsi qu'agissent les sondes au cours de la vérification des circuits en bon état.

En cas de rupture de n'importe quel circuit ou d'absence de connexion mentionnée sur le schéma, les sondes reste-

ront « muettes », ce qui veut dire que la lampe du premier instrument ne s'allumera pas, l'aiguille du second instrument ne déviendra pas et enfin dans les écouteurs du troisième instrument vous n'entendrez aucun crépitement.

Les sondes ne sont pas valables pour la mesure de la valeur des tensions d'alimentation, des régimes de fonctionnement des lampes, la définition de la qualité de bobinage des transformateurs improvisés et pour les autres mesures à réaliser ; il vous faut, dans ce cas des voltmètres, ohmmètres et autres instruments de mesures.

C'est précisément avec certains de ces instruments que vous allez faire connaissance dans ce chapitre.

Voltmètre à lampe au néon

La propriété de la lampe au néon de s'allumer avec une différence déterminée de potentiels entre ses électrodes, permet d'utiliser cette lampe pour la mesure de tension dans les circuits de différentes constructions.

La figure 39 vous montre un des schémas d'un tel instrument. La lampe au néon type T.M.B.-10-NS est branchée entre le curseur du potentiomètre R_1 (par la résistance R_2) et le fil général du schéma.

Le potentiomètre R_1 est un diviseur de tension. La valeur de la tension prélevée

du diviseur sur la lampe au néon est définie par la position du curseur du potentiomètre. Au cours de l'application de la tension à mesurer sur le montage de notre voltmètre, la valeur de la tension, allumant la lampe au néon est adaptée par le déplacement du curseur du potentiomètre R_1 . Etant donné que la tension nécessaire pour allumer la lampe au néon est constante, il suffit, pour définir la valeur de la tension mesurée, de connaître le rapport entre la résistance totale du diviseur et la résistance entre le curseur du potentiomètre et la sortie inférieure au moment de l'allumage de la lampe. La tension d'allumage de la lampe est à multiplier par ce rapport, et vous obtiendrez la valeur cherchée.

Au cas où les valeurs de tension mesurée sont différentes, la lampe s'allumera à diverses positions du curseur du potentiomètre R_1 pour cette raison, vous pouvez étalonner l'échelle du voltmètre en unités de tension.

L'ordre de travail avec un voltmètre doit être le suivant. Avant de procéder à la mesure, le curseur du potentiomètre R_1 doit se trouver à la position extrême (inférieure suivant le schéma). La tension mesurée est appliquée sur la borne « + 500 V ». En déplaçant en douceur le curseur du potentiomètre R_1 , notez le moment où la lampe au néon s'allume. Marquez sur l'échelle de l'appareil la valeur de la tension mesurée en lisant l'indication coïncidant avec l'aiguille reliée au curseur du potentiomètre.

Le schéma du voltmètre permet de mesurer des tensions continues, mais il peut être utilisé pour mesurer des tensions alternatives ; dans ce cas, multipliez par 1,4 les indications de l'échelle.

La limite inférieure de la tension mesurée par notre voltmètre est définie par la tension d'allumage de la lampe au néon, qui est de 65-70 V pour la lampe T.M.B.-10-NS. Que faire dans le cas où nous devons mesurer des tensions moindres ?

Regardez attentivement le schéma sur la figure 40. Vous voyez qu'au cas où les

Fig. 38. — Schémas des sondes de vérification du montage : a - avec ampoule de lampe de poche ; b - avec instrument de mesure ; c - avec les récepteurs serre-tête.

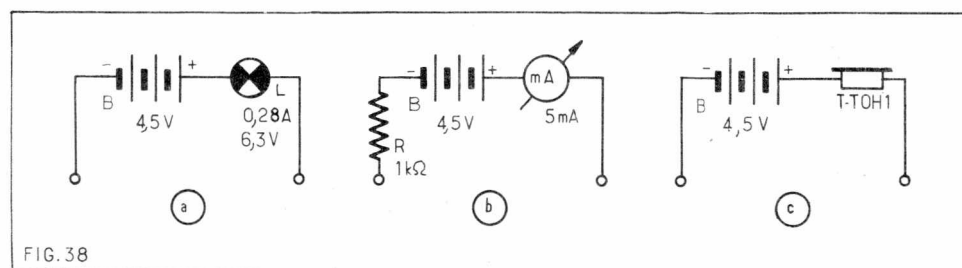


Fig. 39. — Schéma d'un simple voltmètre à lampe au néon

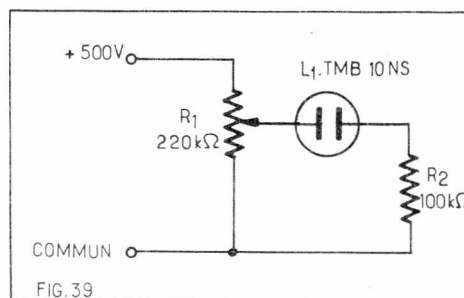
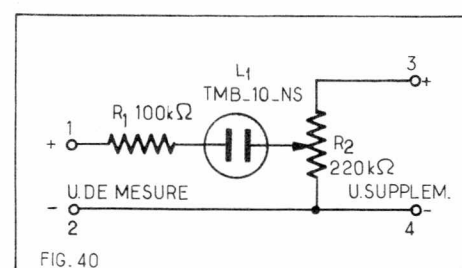


Fig. 40. — Mesure de petites tensions.



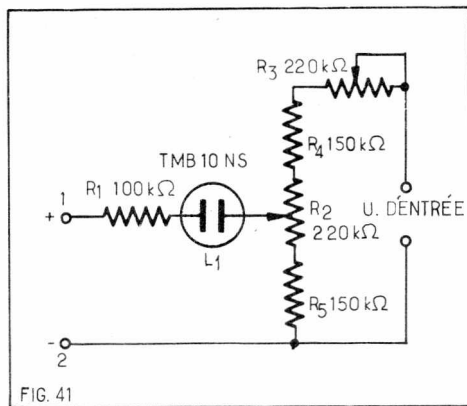


FIG. 41

Fig. 41. — Schéma du voltmètre pour la mesure de petites tensions.

bornes 1 et 2 sont court-circuitées nous obtenons le schéma du voltmètre précédent. Appliquez sur les bornes 3 et 4 une tension continue de 150-200 V. Faites tourner le curseur du potentiomètre R_2 à partir du « zéro » (position inférieure) jusqu'à ce que s'allume la lampe au néon et notez l'indication de l'échelle du potentiomètre. Ensuite, enlevez la barrette entre les bornes 1 et 2 et appliquez-y une petite tension (3-5 V). La lampe au néon s'éteint, car le potentiel de l'électrode de gauche de la lampe s'est modifié (diminué) au compte de la tension appliquée sur les bornes, et la tension totale sur la lampe en question est devenue inférieure à la tension de son allumage. En faisant tourner le curseur du potentiomètre R_2 vous pouvez allumer de nouveau la lampe et notez les nouvelles indications de l'échelle. Dans ce cas, la différence des deux indications de l'échelle du potentiomètre nous donne la valeur de la tension mesurée.

Comme vous l'avez sans doute deviné, la précision de mesure de ce schéma n'est pas très grande, car la plage des tensions mesurées 60-70 V occupe sur l'échelle du potentiomètre une petite zone. Pour augmenter la précision des mesures, il faut « élargir » l'échelle du potentiomètre, c'est-à-dire, disposer de tensions indiquées sur toute la longueur de l'échelle du potentiomètre. La figure 41 montre un tel schéma: Les valeurs des résistances R_3 , R_4 , R_5 sont calculées de telle manière

Fig. 42. — Schéma du voltmètre universel.

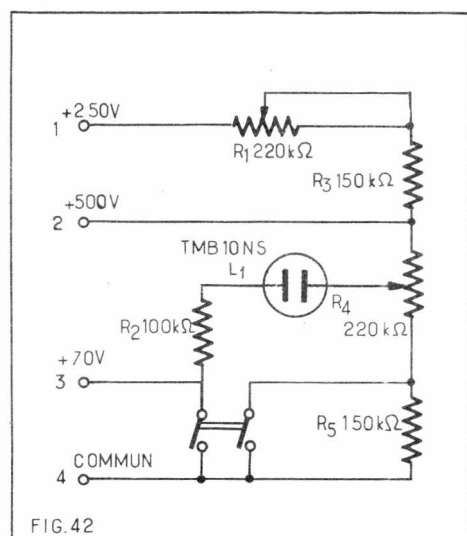


FIG. 42

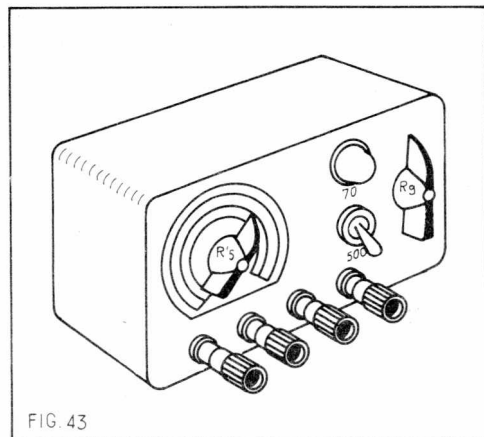


FIG. 43

Fig. 43. — Vue extérieure du voltmètre universel.

qu'avec les positions extrêmes du curseur du potentiomètre R_2 , la tension sur la lampe au néon change de 60-70 V.

Ce montage fonctionne de la manière suivante pour réaliser les mesures. Les bornes 1 et 2 sont court-circuitées, tandis que le curseur du potentiomètre R_2 est positionné sur le « zéro » de l'échelle (position inférieure). Sur les bornes 3 et 4 est appliquée une tension supplémentaire U_{sup} . Au moyen du réglage du potentiomètre R_2 , on cherche à allumer la lampe au néon. Après avoir réalisé ces opérations le montage est prêt à procéder aux mesures. Enlevez le court-circuit des bornes 1 et 2 et raccordez ces dernières avec la source mesurée. La lampe au néon s'éteint en faisant tourner le curseur du potentiomètre, allumez-la de nouveau, et lisez sur l'échelle du potentiomètre la valeur de la tension mesurée.

La figure 42 montre le schéma du voltmètre qui comprend les deux schémas que nous avons examinés. L'interrupteur à bascule B étant branché, le voltmètre mesure les tensions comprises entre 70 et 500 V. L'interrupteur à bascule étant débranché, la lampe au néon est connectée par la résistance R_2 avec la borne 3, tandis que la résistance R_5 « élargissant » l'échelle du potentiomètre R_4 est connectée en série avec celui-ci. Le voltmètre peut, dès à présent, mesurer les tensions jusqu'à 70 V. La tension supplémentaire (220-280 V) est dans ce cas, connectée entre

Fig. 44. — Montage à pont de mesure des résistances : a - montage à pont « équilibré » ; b - équilibrage du pont par la modification du rapport des bras.

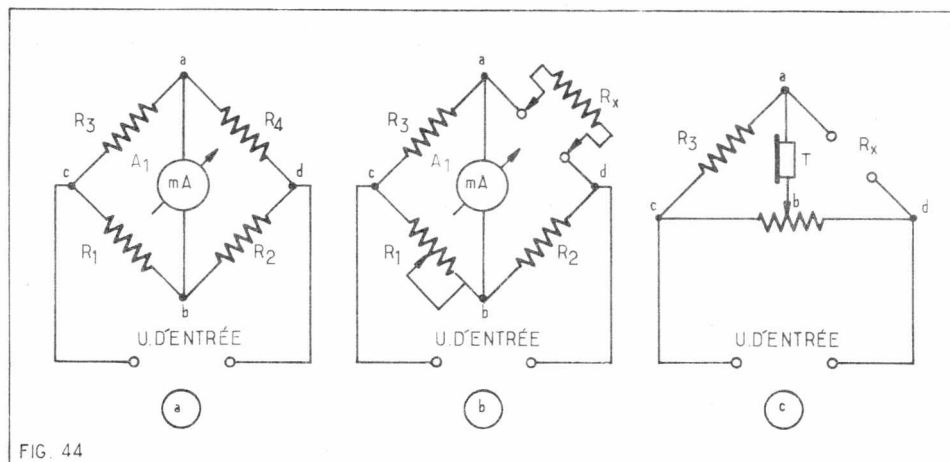


FIG. 44

les bornes 1 et 4. Cette tension peut être prélevée aussi bien sur deux batteries haute tension que sur le redresseur de n'importe quel poste de T.S.F. La figure 43 montre la vue extérieure.

En procédant aux mesures avec les voltmètres à lampes au néon, respectez strictement la polarité de connexion de la tension mesurée, indiquée sur le schéma, ce qui augmentera la précision des instruments de mesure.

Vous pouvez utiliser dans tous les schémas décrits des lampes au néon d'autres types, mais dans ce cas la limite inférieure de la tension mesurée, dépendant de la tension d'allumage de la lampe, s'accroît.

Avant de l'installer dans le montage, faites subir à la lampe au néon un soi-disant « entraînement », qui consiste à la faire travailler durant 80-100 heures sous une tension de 10-15 volts supérieure à la tension d'allumage. Par cette opération vous augmenterez la stabilité des indications du voltmètre.

Essayer de résistances et condensateurs

Les montages en pont, avec lesquels vous avez fait connaissance en étudiant la physique, sont largement utilisés dans la pratique pour effectuer les mesures précises des inductances, résistances, capacités, fréquences de différents générateurs. La précision des mesures est assez haute, elle atteint le chiffre de 0,9.

C'est précisément ce montage qu'ont utilisé les jeunes constructeurs de la maison des jeunes techniciens à Magadan pour construire l'essayer de résistance et condensateurs.

Souvenons-nous comment fonctionne le montage en pont (examinez la figure 44,a). La tension U est appliquée sur les points c et d du montage l'est ensuite sur l'indicateur — instrument de mesure A_1 par les résistances R_1 , R_2 , R_3 , R_4 (dénommées « branches » du pont).

Lors de l'équilibre du pont, c'est-à-dire, quand les potentiels des points a et b sont égaux, le courant ne parcourt pas l'appareil et son aiguille reste sur le « zéro ». Cet état est effectif au cas où les produits des valeurs des résistances des branches de ponts opposées sont égaux l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire à $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$.

Si cette condition n'est pas observée, les potentiels des points a et b seront inégaux, l'instrument A_1 sera parcouru par un courant, et son aiguille déviara. Dans ce cas, on dit que le pont « est déséquilibré ». La déviation de l'aiguille de l'appareil est proportionnelle à la valeur de déséquilibre

du pont. Pour « l'équilibrage » du pont, il suffit de modifier la valeur d'une de ses branches.

Si au lieu d'une des résistances, R_1 par exemple, vous branchez une résistance inconnue R_x , et rendez la résistance R_1 variable (fig. 44 b), vous pourrez facilement définir la valeur de la résistance inconnue. Dans notre équation, la valeur de la résistance R_x sera exprimée comme :

$$R_x = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$

Connaissant la valeur des résistances R_2 , R_3 et adaptant à l'aide de la résistance variable R_1 l'équilibre du pont, vous pourrez, d'après cette formule, calculer la valeur de la résistance inconnue. Dans ce cas, l'aiguille, glissant le long de l'échelle étalonnée, est installée sur l'axe de la résistance R_1 . La valeur de la résistance R_1 est connue d'après les indications de l'échelle.

Vos résultats seront plus précis si vous modifiez simultanément les valeurs des résistances dans les deux branches du pont. C'est précisément un tel schéma qu'ont choisi les jeunes techniciens de Magadan (fig. 44 c). Entre les points c et d est branché un potentiomètre (dénommé fil à contact glissant), dont le curseur est raccordé avec l'indicateur. En qualité d'indicateur, on utilise des écouteurs. Dans ce cas, le curseur du potentiomètre est le point b du pont. Le déplacement du curseur donne une modification simultanée des valeurs des résistances R_1 et R_2 .

Ayant transformé la formule de mesure des résistances :

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3,$$

vous voyez, que pour déterminer la valeur R_x , il suffit de connaître la valeur de la résistance R_3 et le rapport entre les résistances R_1 et R_2 au moment de l'équilibre

du pont. La formule nous montre également, que la plage des résistances mesurées dépend de la valeur de la résistance R_3 . En branchant, au lieu de cette dernière, différents calibres de résistances, vous pourrez mesurer des résistances d'une valeur de plusieurs ohms à des dizaines de mégohms (millions d'ohms).

Au cas, où vous utilisez des écouteurs en qualité d'indicateur, appliquez sur le montage une tension alternative à fréquence sonore. La condition d'équilibre est déterminée au moment de l'interruption ou l'affaiblissement de l'audition du signal sonore.

La figure 45 vous montre le schéma complet de l'instrument de mesure. Le commutateur K_1 connecte dans la branche du pont une des résistances étalons R_1 , R_2 , R_3 , ou bien les condensateurs C_1 , C_2 , C_3 , établissant la plage de mesures nécessaires.

Le potentiomètre R_4 remplace le fil à contact glissant du pont. Branchez entre le curseur de ce potentiomètre et le commutateur K_1 des écouteurs de n'importe quel type (dans les bornes T).

Utilisez les bornes R_x pour la mesure des résistances, et les bornes C_x pour la mesure des condensateurs.

Vous pourrez alimenter l'instrument à partir de n'importe quelle source de courant continu de 80-300 V; l'utilisation d'un redresseur de poste de T.S.F. est possible).

Le circuit R_3 , C_4 ainsi que la lampe au néon forment le montage de « l'oscillateur de relaxation » qui sert à obtenir la tension de la fréquence sonore. L'enroulement primaire du transformateur Tp-1 est la charge de l'oscillateur. La tension de l'enroulement secondaire de ce transformateur est appliquée sur le montage à pont. Le transformateur Tp-1 peut être un transformateur acheté et avoir un rapport de spires des enroulements primaire

et secondaire depuis 1 : 1 jusqu'à 1 : 10 (par exemple, transformateur de sortie ou intermédiaire de n'importe quel transistor). Bobinez le transformateur improvisé sur un fer en W de largeur 66 mm avec une épaisseur d'empilement de tôles de 10 mm. L'enroulement I compte 500 spires de fil $\varnothing = 10/100$, l'enroulement II en compte 1600 de même fil.

Les valeurs des résistances R_1 , R_2 , R_3 et des condensateurs C_1 , C_2 , C_3 doivent être adaptées précisément, car la précision des mesures en dépend essentiellement.

Le commutateur K_1 peut être de n'importe quel type, mais obligatoirement à six directions.

L'instrument est assemblé dans un petit boîtier en bois (fig. 45). Sur le panneau avant sont disposés les bornes pour le raccordement des écouteurs, les bornes C_x et R_x , le commutateur K_1 , la résistance variable R_4 et la lampe au néon L_1 .

Notez sur l'échelle du commutateur K_1 les données suivantes : position 1 - « 190 ohms », position 2 - « 10 kohms », position 3 - « 1 mégohm », position 4 - « 100 picofarads », position 5 - « 0,01 microfarad », position 6 - « 1 microfarad ».

Deux fils de différentes couleurs se terminant par des bornes du type « pince crocodile » pour le raccordement de la tension d'alimentation sont sortis sur le panneau arrière de l'instrument.

Après la vérification du montage, procédez à l'accord de l'instrument, qui consiste en l'étalonnage de l'échelle du potentiomètre R_4 . Cette opération sera réalisée en raccordant les bornes de l'instrument avec la source d'alimentation, et en branchant les écouteurs dans les bornes T. Vous entendrez alors dans les écouteurs le signal de la fréquence sonore correspondant à toutes les positions du commutateur K_1 .

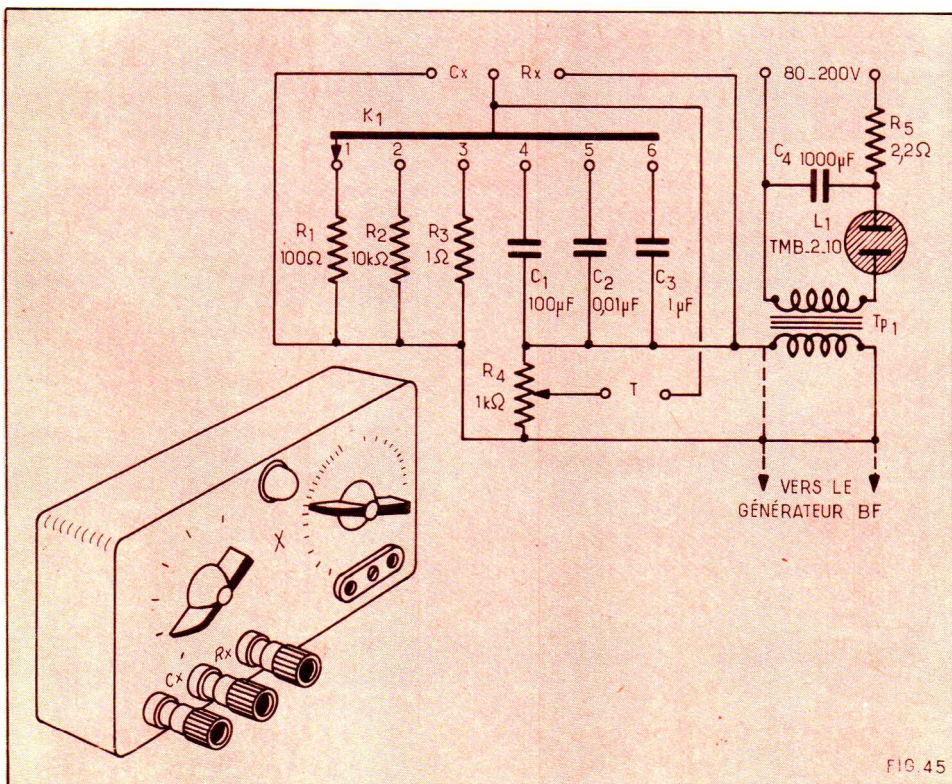
L'échelle du potentiomètre est étalonnée en chiffres conventionnels, montrant de combien il faut multiplier la valeur connue de la résistance ou du condensateur (établie par le commutateur K_1), pour obtenir la valeur R_x ou C_x .

Il vaut mieux effectuer l'étalonnage avec le commutateur sur la position « 10 kohms ». Introduisez, tout d'abord, la résistance étalon (précise) d'une valeur de 10 kohms dans les bornes R_x . Cherchez l'équilibre du montage à pont en faisant tourner le curseur du potentiomètre R_4 . A cet endroit, notez sur l'échelle un repère avec l'inscription « 1 ». Ensuite, branchez à tour de rôle dans les bornes R_x les résistances d'une valeur de 20 kohms, 30 kohms, 40 kohms... et marquez les tirets « 2 », « 3 », « 4 »... Marquez de la même manière les repères « 0,9 », « 0,8 », « 0,7 » etc., tandis que les résistances seront, dans ce cas, respectivement de 9 kohms, 8 kohms, 7 kohms.

L'étalonnage obtenu de cette manière est valable pour toutes les plages de mesures.

Pour opérer avec l'instrument de mesure, procédez dans l'ordre suivant. Branchez la résistance mesurée dans les bornes R_x , mettez le commutateur K_1 sur la position « 1 mégohm ». En faisant tourner le curseur du potentiomètre R_4 , tâchez d'établir l'équilibre du pont. Si vous n'y parvenez pas, mettez le commutateur, à tour de rôle, sur les positions « 10 kohms » et « 100 ohms ». A l'une des positions mentionnées, vous pourrez équilibrer le pont. La valeur de la résistance inconnue est calculée en multipliant les indications des échelles du commutateur et du potentiomètre. Par exemple, le commutateur se trouve sur la position « 10 kohms », tandis que la manette du potentiomètre est en face du repère « 2 ». La valeur de la

Fig. 45. — Schéma de principe et vue extérieure de l'instrument de mesure.



Instrument de mesure de radio-amateur

Les radio-amateurs savent très bien qu'un poste de T.S.F. assemblé d'après un schéma compliqué ne fonctionne pas toujours immédiatement. Ce n'est pas toujours facile de déceler la panne et de mettre le poste au point. Il faut mesurer toutes des tensions et vérifier la qualité des pièces. Quel instrument de mesure faut-il employer ?

L'instrument, que vous voyez sur la figure 46 vous viendra en aide. Il permet de mesurer les tensions continues jusqu'à 900 V et alternatives jusqu'à 600 V, ainsi que les résistances depuis 45 ohms jusqu'à 450 kohms. L'instrument en question est simple, compact (il peut être glissé dans une poche) et possède certains avantages par rapport aux instruments professionnels. Quels sont ses avantages ?

Avant tout, les commutations sont réalisées à l'aide d'un seul commutateur à galettes, ensuite, l'instrument ne possède que deux bornes d'entrée et enfin, il est capable de mesurer des tensions alternatives de 50 à 20.000 Hz.

Néanmoins, la précision de mesure y est aussi élevée que la précision de mesures effectuées par un voltmètre à tubes industriel.

Vous pouvez assembler cet instrument en un ou deux soirs.

Pour que vous puissiez mieux comprendre le fonctionnement de l'instrument, examinons, tout d'abord, ses montages simplifiés, commutés à l'aide d'un commutateur à galettes.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES (fig. 47, a)

En branchant ce montage à la source de tension, le courant qui fait dévier l'aiguille de l'instrument, parcourt le microampère-mètre A. D'après l'angle de déviation de l'aiguille, on peut juger de la valeur de la tension mesurée, dont la limite supérieure dépend de la valeur de la résistance Rg.

Fig. 47. — Simplification du schéma de l'instrument de mesure ; a - lors de la mesure de la tension continue ; b - lors de la mesure de la tension alternative ; c - lors de la mesure de grandes résistances ; d - lors de la mesure de petites résistances.

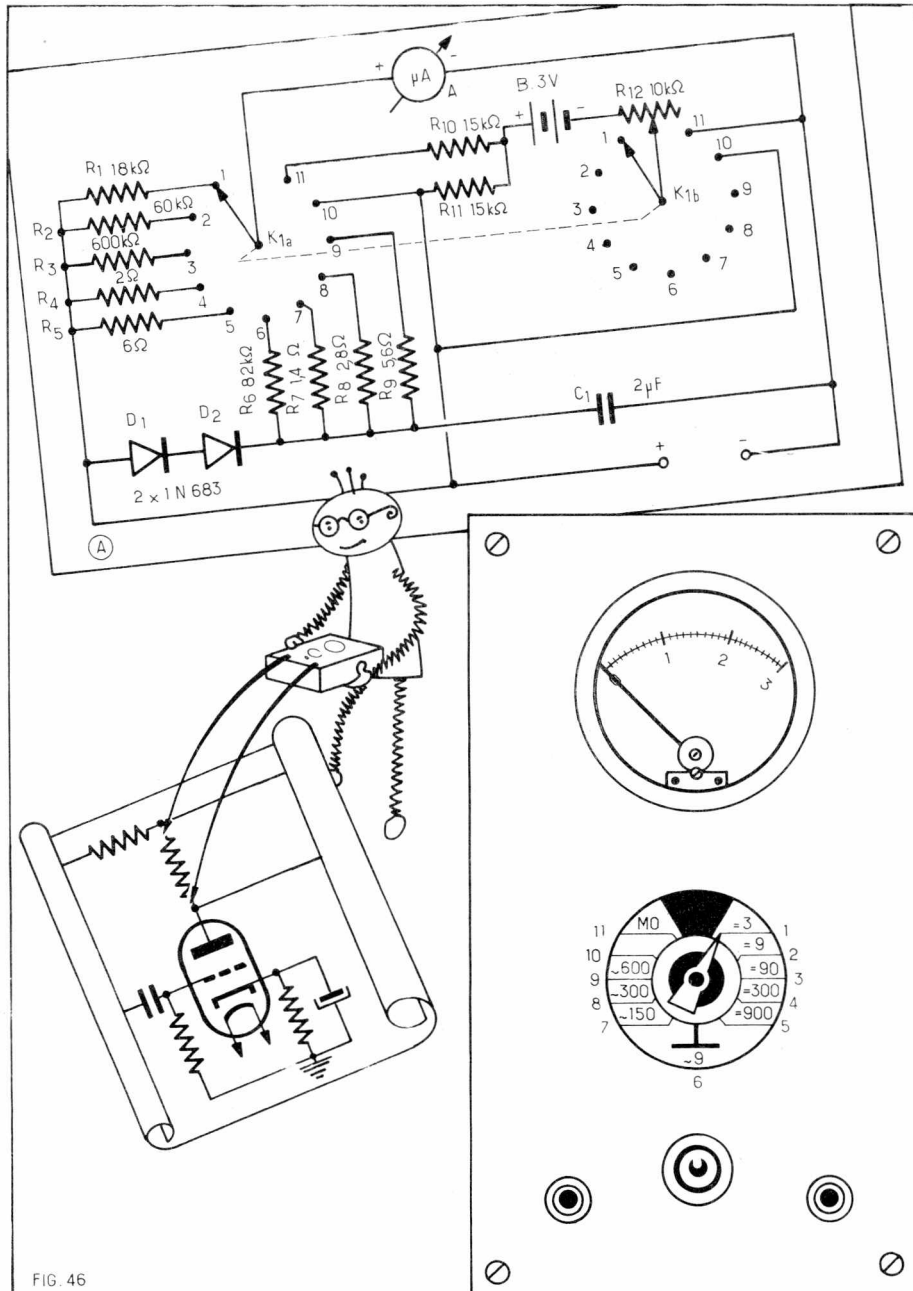


Fig. 46. — Instrument de mesure de l'amateur-radio : a - schéma de principe ; b - mesure du courant dans les circuits de l'appareillage radio.

résistance mesurée sera de 10 kohms ; 2 = 20 kohms. Si la manette du potentiomètre se trouve en face du repère « 0,3 », la valeur de la résistance mesurée sera de 10 kohms ; 0,3 = 3 kohms.

La valeur des condensateurs mesurés est calculée également de la même manière.

A l'aide de l'instrument, on peut mesurer la valeur des résistances depuis quelques ohms jusqu'à 10 mégohms et la valeur des condensateurs depuis quelques picofarads (micro-microfarads) jusqu'à 10 microfarads.

Si vous êtes en possession d'un générateur basse fréquence, vous pouvez ne pas exécuter le montage d'oscillateur de relaxation (les pièces C₄, R₅ et Tp-1 sont éliminées). Les sorties, montrées en pointillés sur la figure 45, sont connectées, dans ce cas, avec les bornes du générateur basse fréquence. La tension de sortie du générateur est établie suivant l'intensité du son dans les écouteurs lors d'une fréquence de vibrations de 1000 Hz.

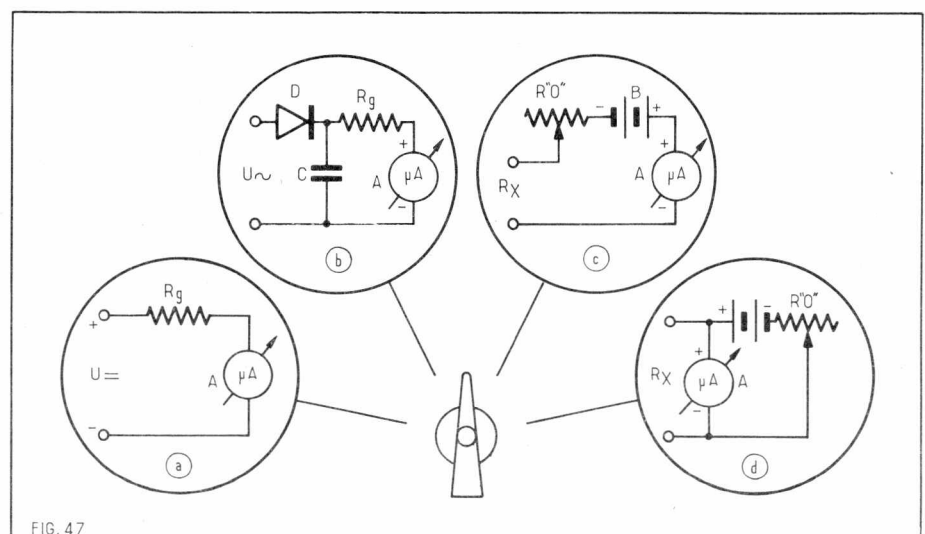


FIG. 47

Les limites de mesure sont choisies 3 V, 9 V, 300 V et 900 V. A chacune de ces limites correspond sa valeur de la résistance R_g , commutée à l'aide du commutateur K_1 dans le montage de l'instrument (résistances R_1 - R_5).

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES

(fig. 47, b)

Ce montage diffère de celui qui est décrit ci-dessus par le détecteur D et le condensateur C. Ici, nous sommes en présence d'un redresseur à simple alternance, transformant la tension alternative mesurée en tension continue. Il est à préciser, que le redresseur reste branché pour toutes les tensions alternatives mesurées depuis 0,3 V jusqu'à 600 V. Pour que le détecteur D ne soit pas mis hors de service au cours de la mesure de grandes valeurs de tensions, il est constitué par deux diodes type 1-N-683 connectées en série.

La résistance R_g possède différentes valeurs (R_6 - R_9) pour la mesure de chaque limite de mesure — 9 V, 150 V, 300 V, 600 V.

MESURE DE GRANDES VALEURS DE RESISTANCES (fig. 47, c)

Dans l'instrument il y a deux plages pour la mesure des résistances. A la 10^e position du commutateur K_1 (plage « G.R. » - grandes résistances), on peut effectuer, à l'aide de l'instrument, la mesure des résistances depuis 800 ohms jusqu'à 850 kΩ. A la 11^e position du commutateur K_1 l'instrument est capable de mesurer les résistances de 45 ohms jusqu'à 36 Kohms (plage « P.-R. » petites résistances).

Le schéma de mesure de la première plage (« G.R. ») est exposé sur la figure 47, c. En court-circuitant les sorties, le circuit parcouru par le courant, contrôlé par le micro-ampèremètre A, se ferme.

Etablissez à l'aide de la résistance R_{12} le « zéro » de lecture, c'est-à-dire, la valeur de courant, correspondant à la déviation maximale de l'aiguille de l'instrument (lectures maximales). C'est à partir de cette valeur de départ que l'on effectue la lecture. En ce qui concerne le courant du circuit, il change, si entre les extrémités, l'on branche les résistances mesurées. C'est précisément d'après la valeurs du courant que l'on juge de la valeur de la résistance.

MESURE DE PETITES VALEURS DE RESISTANCES

(fig. 47, d)

Ayant court-circuité l'entrée du montage précédent et branché les résistances mesurées parallèlement avec le microampèremètre, nous obtenons le montage de mesure des petites valeurs de résistances. Dans ce cas, la résistance inconnue branchée prend une partie du courant général, passant par le micro-ampèremètre. La valeur de la résistance est déterminée d'après la valeur de courant passant par

le micro-ampèremètre (le « zéro » de lecture doit, sans doute, être établi).

Tous les montages de mesure décrits sont raccordés avec le commutateur à galette K_1 connectant aux bornes d'entrée le montage nécessaire pour l'opération.

La figure 46 montre les limites de mesure selon la position du commutateur K_1 . Que peut-on dire des pièces de l'instrument ?

Il est préférable que les résistances en série R_1 - R_{11} soient du type à couche, la résistance d'affichage du « zéro » R_{12} — du type bobiné ; que le condensateur C_1 soit seulement en papier d'une capacité de 2 microfarads, 600 V ;

B — batteries — 2 éléments, connectés en série ;

K_1 — commutateur à galettes à 11 positions, à deux galettes ;

A — microampèremètre de petites dimensions d'une sensibilité de 150 microampères, résistance du cadre 1 500 ohms. On peut également utiliser un microampèremètre ayant une autre sensibilité, par

Fig. 48. — Tableau d'étalonnage.

DIV.	P.R.	G.R.	DIV.	P.R.	G.R.
0,5	—	850kΩ	14	1,15kΩ	23kΩ
1	45Ω	500kΩ	15	1,35kΩ	19,5kΩ
1,5	70Ω	390kΩ	16	1,5kΩ	17,5kΩ
2	95Ω	260kΩ	17	1,7kΩ	15kΩ
2,5	120Ω	210kΩ	18	2kΩ	13kΩ
3	145Ω	180kΩ	19	2,4kΩ	11,5kΩ
3,5	170Ω	150kΩ	20	2,8kΩ	10kΩ
4	200Ω	135kΩ	21	3,2kΩ	8,6kΩ
5	260Ω	100kΩ	22	3,7kΩ	7,2kΩ
6	320Ω	82kΩ	23	4,5kΩ	6kΩ
7	390Ω	66kΩ	24	5,4kΩ	4,8kΩ
8	470Ω	55kΩ	25	6,8kΩ	3,8kΩ
9	570Ω	46kΩ	26	8,4kΩ	3kΩ
10	680Ω	38kΩ	27	11,5kΩ	2,2kΩ
11	780Ω	34kΩ	28	18kΩ	1,4kΩ
12	900Ω	31kΩ	29	36kΩ	800Ω
13	1kΩ	27kΩ			

FIG. 48

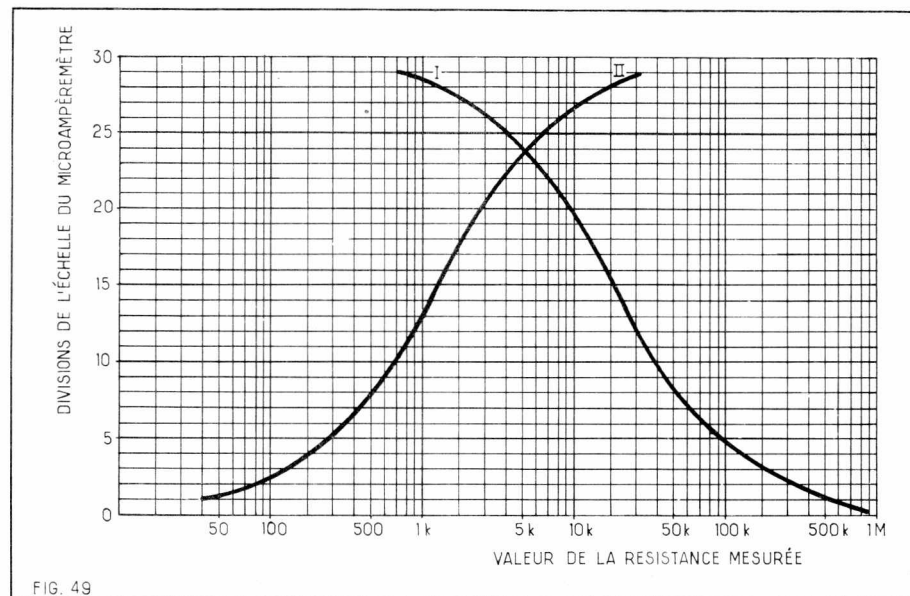


Fig. 49. — Graphique d'étalonnage.

exemple de 100 ou 200 microampères, mais il faudra alors changer les valeurs des résistances en série R_1 - R_{11} d'après la formule :

$$R_{\text{nouv.}} = \frac{I_{\text{mont.}} \cdot R_{\text{mont.}}}{I_{\text{nouv.}}}$$

où $R_{\text{nouv.}}$ — nouvelle valeur de la résistance ;

$I_{\text{mont.}}$ sensibilité du microampèremètre suivant le montage (150 microampères) ;

$I_{\text{nouv.}}$ — sensibilité du microampèremètre utilisé ;

$R_{\text{mont.}}$ — résistance en série, mentionnée dans le montage.

Exemple : vous êtes en possession d'un galvanomètre d'une sensibilité de 200 microampères ; la résistance R_1 doit alors avoir une valeur :

$$R_{\text{nouv.}} = \frac{150}{200} \cdot 18 \text{ kohms} = 13,5 \text{ kohms,}$$

$$R_2 - R_{\text{nouv.}} = \frac{150}{200} \cdot 60 \text{ kohms} =$$

45 kohms.

etc.

CONSTRUCTION ET MISE AU POINT DE L'INSTRUMENT

L'instrument est monté dans un boîtier métallique de 150 × 80 × 48 mm. Le couvercle supérieur est amovible sur sa partie avant et il y a un microampèremètre, un commutateur K_1 , une résistance en série R_{12} , ainsi que des bornes d'entrée. Les autres pièces sont disposées du côté intérieur du couvercle.

Comme on peut le voir sur le schéma ce ne sont que les contacts 10 et 11 de la galette K_{1b} du commutateur qui fonctionnent. Les autres contacts de cette galette sont repliés (de telle manière qu'ils ne touchent pas le curseur), et on y soude les résistances en série R_1 à R_{11} . De cette manière, la galette K_{1b} est un panneau original, ce qui donne la possibilité de monter

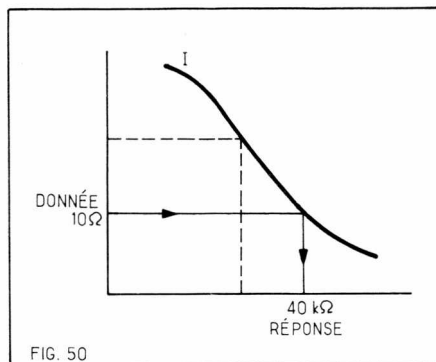


Fig. 50. — Exemple d'utilisations du graphique d'étalonnage.

de manière compacte le montage de l'instrument et de remplacer facilement n'importe laquelle des résistances en série au cours de l'accord de l'instrument.

Après avoir méticuleusement vérifié le montage, vous pouvez procéder à la mise au point de l'instrument. Cette opération s'effectue d'une manière ordinaire, au moyen de la comparaison des indications de l'instrument avec celles d'un appareil étalon. Si vous remarquez des divergences dans les indications, vous adapterez plus précisément la valeur de la résistance en série sur cette page de mesure.

Il est possible de calculer la valeur de la résistance mesurée suivant trois moyens.

Premier moyen. Composez pour l'instrument un tableau d'étalonnage, dans lequel vous indiquerez, selon les indications du microampèremètre, la valeur respective de la résistance mesurée. Sur la figure 48 on peut voir un tel tableau, composé pour instrument de mesure avec microampèremètre de 150 μ A.

Deuxième moyen. Au lieu d'un tableau, composez un graphique d'étalonnage (fig. 49), sur lequel vous marquez deux courbes : pour l'échelle « G. R. » (grandes résistances) (courbe I) et l'échelle « P. R. » (courbe II). Déposez sur la verticale du

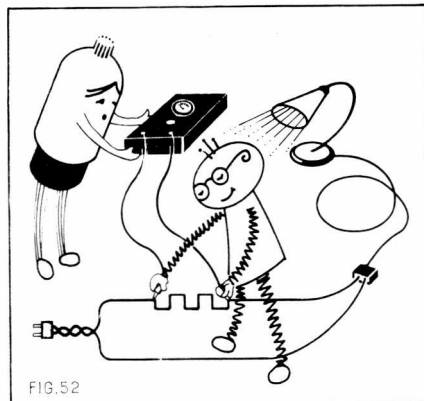


Fig. 52. — Principe de fonctionnement du wattmètre électrique.

graphique les divisions de l'échelle du microampèremètre, et sur l'horizontale — la valeur de la résistance mesurée. A chaque valeur de l'échelle du microampèremètre sur le graphique correspond la ligne droite se croisant avec les deux courbes.

Employez le graphique de la manière suivante. Par exemple, vous mesurez une résistance inconnue à la position du commutateur K, « G. R. ». L'aiguille du mi-

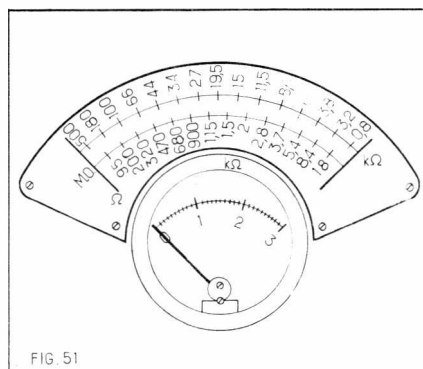


Fig. 51. — Echelle pour la mesure des résistances.

croampèremètre s'est déviée de 10 divisions (il y a en tout sur l'échelle du microampèremètre 30 divisions). La courbe I correspond à la position « G. R. ». Trouvez le point d'intersection de la 10^e ligne avec la courbe I ; après l'avoir fait, abaissez de ce point une ligne perpendiculaire jusqu'à l'horizontale, et là, vous lisez la valeur de la résistance inconnue (dans cet exemple 40 kohms — fig. 50).

C'est également de cette manière qu'est déterminée la valeur de la résistance lors de la mesure à la position « P. R. ».

Ne vous troublez pas du fait que sur le graphique la verticale est divisée en 30 divisions, tandis que vous êtes en possession d'un microampèremètre à 100 divisions. Divisez la verticale en 100 divisions et votre graphique sera prêt ! Mais souvenez-vous que l'on ne peut employer ce graphique d'une sensibilité de 150 microampères et avec une résistance du cadre de 1 500 ohms, que qu'en utilisant un microampèremètre. En cas contraire, il vous faudra faire un nouveau graphique.

Troisième moyen. Sur le corps de l'instrument, un peu plus haut que le microampèremètre est fixée l'échelle avec les va-

leurs des résistances qui y sont marquées selon les indications de l'aiguille du microampèremètre (fig. 51).

Cet instrument ne prévoit pas la possibilité de mesure du courant dans les circuits de l'appareillage radio, mais s'il y a nécessité, vous pourrez le faire. Examinez attentivement la figure 46, b. Pour déterminer la valeur du courant parcourant, par exemple, le circuit de plaque de la lampe, il faut :

- 1) mesurer la chute de tension sur la résistance ;
- 2) mesurer la valeur de la résistance (le montage étant hors-circuit) ;
- 3) déterminer la valeur du courant parcourant l'instrument d'après la formule :

$$I = \frac{U \text{ (chute de tension sur la résistance.)}}{R \text{ (valeur de la résistance)}}$$

A l'aide de l'instrument, on peut également mesurer la puissance consommée du secteur de courant alternatif par n'importe quelle installation électrique ou radio. Examinez attentivement la figure 52. Dans le circuit d'alimentation d'une lampe de table est branchée la résistance R_i . Quand la lampe est allumée, une partie de la tension dont la valeur dépend du courant qui la parcourt, c'est-à-dire, de la puissance de la lampe, est chutée dans la résistance. Si vous branchez, au lieu de la lampe, un poste de T.S.F., la chute de tension sur la résistance changera. En mesurant, dans chaque cas, la tension à l'aide d'un voltmètre, vous pouvez juger de la puissance, consommée par la lampe ou par le poste de T.S.F. Vous pouvez mesurer simultanément la puissance de consommation de la lampe et du poste de T.S.F. ; dans ce cas cette valeur est également déterminée d'après la tension sur la résistance R_i .

Donc, il suffit d'adapter la valeur de la résistance R_i et d'étalonner le voltmètre en unités de puissance et, le wattmètre est prêt.

La puissance consommée est calculée d'après la formule :

$$R_w = \frac{U_{\text{sec.}} \cdot U_{\text{inst}}}{R_i}$$

où $U_{\text{sec.}}$ = tension du secteur
 U_{inst} = indication du voltmètre
 R_i = valeur de la résistance.

Dans ce cas, le voltmètre est commuté sur la position de mesure de la tension alternative, et la valeur de la résistance R_i est prise telle que la chute de tension n'y excède 3-5 V.

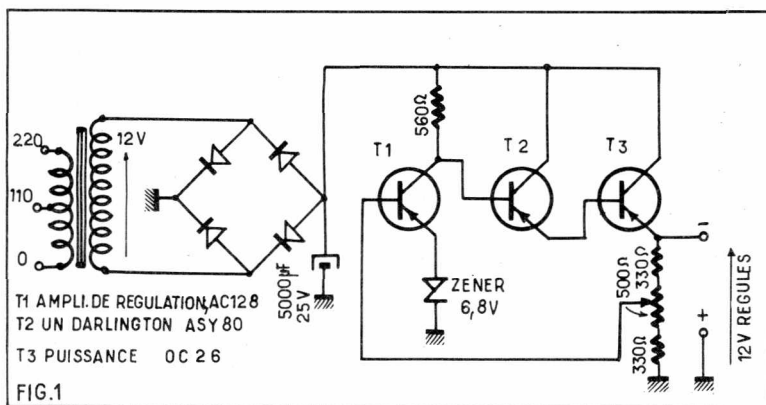
P. IVANOFF (à suivre)

NORD - RADIO
 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10^e)
 informe sa fidèle clientèle que ses magasins
 seront fermés pour congés annuels
du 5 Août au 2 Septembre inclus

**NOUS PRIONS NOS LECTEURS
 DE BIEN VOULOIR NOTER QUE
 LE SERVICE DU COURRIER
 NE FONCTIONNERA PAS
 PENDANT LE MOIS D'AOUT**

contre les surcharges

par L. GILLES



**1. — Petite alimentation stabilisée
avec limitation de courant réglable
de façon continue entre 0 et 30 volts**
Figure 2

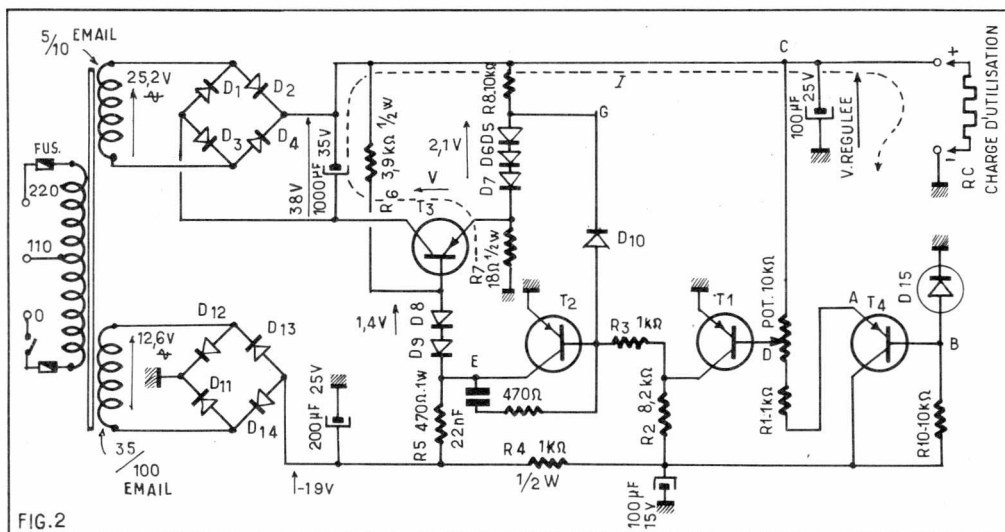
Susceptible d'une construction très compacte, elle est d'un prix de revient minime : tous les transistors et diodes sont des composants fournis en prime par une maison spécialisée, le transformateur étant un petit modèle d'alimentation « filament » 6,3 V 1 A dont on n'a gardé que le primaire et rebobiné le secondaire en deux enroulements de 25,2 et 12,6 V (respectivement en 5/10 et 35/100 émail).

Principe de fonctionnement

Un transistor T4 relie le potentiel de référence fourni par la diode Zener D15 : monté collecteur à la masse, le potentiel A de son émetteur suit fidèlement celui de sa base porté au potentiel de référence B par D15. Ceci permet de réduire au maximum le courant dans la diode de référence. On choisira pour cette dernière un échantillon aux environs de 5 V, cette valeur donnant le maximum de garantie au point de vue stabilité et tenue en température.

Le diviseur formé du potentiomètre 10 k Ω et de R1 compare la sortie régulée au potentiel de référence A — un très petit écart du potentiel en D vis à vis de la masse fait passer le transistor T1 de l'état saturé à l'état bloqué.

L'ensemble constitué de T1 et T2 montés émetteur à la masse (ce qui leur assure un gain maximum) et couplés directement, forme l'amplificateur de ré-



D₁ à D₁₄ petites diodes planar. Si 100 V 400 mA
D₁₅ diode Zener de référence 5 V : OAZ 209
T₁ T₂ T₄ PNP germanium de faible puissance
genre AC 128 - T₃ puissance de OC26. Résis-
tances : wattage non mentionné : 1/10 W.

De nombreux appareils transistorisés, téléviseurs notamment, utilisent pour leur fonctionnement des alimentations stabilisées. La figure 1 en reproduit un schéma classique. Bien que donnant satisfaction du point de vue régulation ces alimentations ne peuvent convenir en atelier ou en laboratoire pour l'alimentation d'appareils à l'essai car elles ne comportent aucun dispositif de protection.

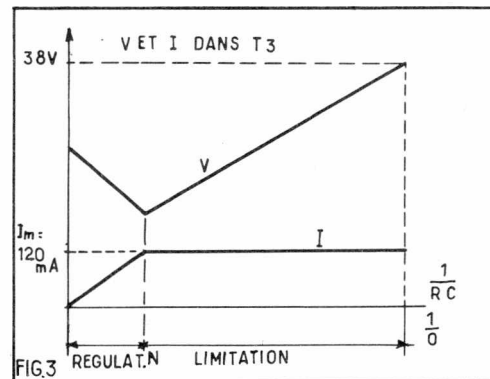
Cette protection doit être envisagée sous un double aspect : éviter toute destruction :

— de l'alimentation elle-même : par exemple mise hors service du transistor de puissance suite à un court-circuit.

— de la maquette à l'essai : ce qui se produit quand aucune limitation du courant de sortie n'est prévue.

Il est cependant possible de réaliser des alimentations présentant toute sécurité sous réserve de prendre quelques précautions pour l'étude des circuits.

Trois alimentations répondant aux impératifs indiqués ci-dessus sont décrites dans les lignes qui suivent.



gulation. Notons qu'en cours de fonctionnement ces deux transistors sont pratiquement saturés (valeurs très faibles des tensions collecteurs) et par là supportent sans échauffement les courants importants nécessaires à l'attaque de T3.

Précisons que le mode de régulation choisi est du type « série ». Il existe en effet deux types de régulation : série et shunt. L'avantage de la régulation shunt est son indifférence aux courts-circuits, elle présente l'inconvénient par son montage en « bleeder » de consommer une énergie importante « à vide ». Le montage série n'a pas cet inconvénient et de plus permet de sortir davantage de puissance régulée pour un même transistor de sortie, ce type de régulation exige en contrepartie un dispositif annexe de protection contre les surcharges : on verra plus loin la façon dont ce dernier est constitué.

Dans le montage présenté, le transistor de puissance T3 est également monté émetteur à la masse.

Les diodes D9 et D8 polarisées dans le sens direct (chute de tension d'environ 0,7 V par diode relativement indépendante du courant les traversant) ont pour but, lorsque l'alimentation ne débite pas, de bloquer à fond (1) T3 par application d'un léger potentiel positif sur la base (T2 est alors saturé soit $V_E = 0$). Ceci évite en particulier tout gaspillage de puissance dans un « bleeder ».

Le fonctionnement dans la zone normale de régulation est le suivant : si par exemple le potentiel régulé (point C) s'accroît, T1 tend à se bloquer (base devenant plus positive), T2 se sature davantage (sa base étant reliée au - 19 V

auxiliaire par R2), ceci tend à bloquer T3 d'où ralentissement du débit...

Lorsque le courant débité par l'alimentation atteint la valeur maximum fixée : soit 120 mA le fonctionnement entre dans une phase nouvelle : fonctionnement à débit constant (figure 3). Ceci évite tout dégât au transistor de sortie T3 ou au montage essayé lors, par exemple, d'un court-circuit ou d'une fausse manœuvre.

Les 3 diodes D5 D6 D7 polarisées dans le sens direct maintiennent à leurs bornes une tension grossièrement constante de 2,1 V. Si le débit s'élève à 120 mA le potentiel de F descend (2) au-dessous de -2,1 V, par suite celui de G descend au-dessous de 0 V et par l'intermédiaire de D10 (le rôle de cette dernière est d'isoler T2 du point G en fonctionnement normal) accroît fortement la saturation de T2 : ceci tend à bloquer T3 et à limiter le courant d'alimentation au débit fixé.

La résistance R3 1 k Ω a pour but de désaccoupler T1 (dont le rôle est terminé dans la phase en limitation de courant) de T2.

La résistance R9 de 470 Ω associée au 22 nF en série prévient toute apparition d'oscillations parasites à fréquence élevée.

T3 doit être monté sur un radiateur convenable (3) : dans ces conditions l'OC26 peut dissiper 5 W ; si l'on se contente d'utiliser le châssis avec interposi-

tion de la classique lame de mica il faudra réduire un peu les performances.

Terminons en indiquant la détermination de la valeur maximum du débit : I_m . Elle se déduit de la puissance dissipée dans T3 : $V \cdot I_m$ pour les conditions les plus défavorables ; ces dernières sont atteintes dans le cas du court-circuit. Dans ce cas la tension de sortie est nulle et toute la tension d'alimentation soit 38 V se reporte sur T3 : en négligeant la chute de tension ≈ 2 V dans R7 et aussi l'affaissement de la tension délivrée par le pont de diodes D1 D2 D3 et D4. De $V = 38$ V on tire $I_m = 5/38 = 0,120$ A.

Du calcul précédent on remarque que la recherche d'une plage étendue de réglage de 0 à 30 V oblige à limiter I_m à une valeur assez faible — bien que suffisante pour de nombreuses applications —. On peut à l'opposé, limiter la tension de sortie à une valeur unique 12 V par exemple en vue de tirer un débit maximum du transistor de puissance employé : ceci nous conduit à la description qui suit.

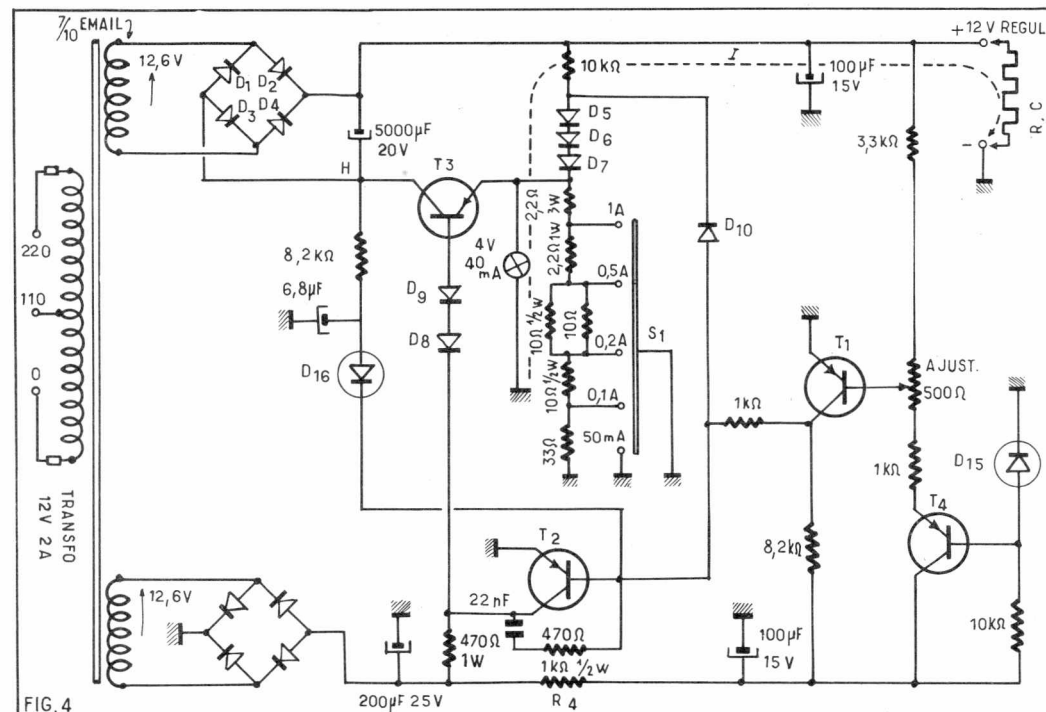
II. — Alimentation stabilisée 12 V 1 A figure 4

La particularité essentielle de cette version à tension fixe est la présence d'une sorte de disjoncteur électronique limitant la tension maximum aux bornes de T3 à 6 volts : figure 5.

On distingue sur cette figure une troisième phase de fonctionnement associée à l'entrée en action d'une diode zener D16 : dès que V_H dépasse - 8,2 V (ce qui correspond à 6 V appliqué sur T3 compte tenu de la chute de tension de 2 V dans l'émetteur) son allumage provoque la saturation presque complète de T2, entraînant le blocage de T3. En l'absence de cette diode la limitation à 1 A du courant serait en effet insuffisante pour éviter une dissipation excessive de T3 : par exemple en cas de court-circuit, la tension délivrée par le pont se retrouve aux bornes du transistor ce qui correspond à $17,1 = 7$ W. Grâce au dispositif de disjonction cette valeur est ramenée à 6 W. La résistance de 8,2 k Ω et la capacité de 6,8 μ F par leur constante de temps évitent un déclenchement intempestif sur une transitoire, par exemple : au démarrage.

Un commutateur S1 règle le seuil de la limitation de courant depuis 50 mA à 1 A par bonds. Une ampoule 4 V 40 mA renseigne sur le débit de l'alimentation.

Résistances non spécifiées 1/10 W : T₁ = T₂ = T₄ = genre AC 128 - T₃ = OC 26 - D₁ D₂ D₃ D₄ diode silicium 50 V 1 A - D₅...D₁₄ Si planar 400 mA 100 V - D₁₅ Zener 5 V - D₁₆ Zener 15 V - Les tensions continues sont indiqués par rapport à la masse-fonctionnement en « régulation » sur charge résistive 40 Ω .



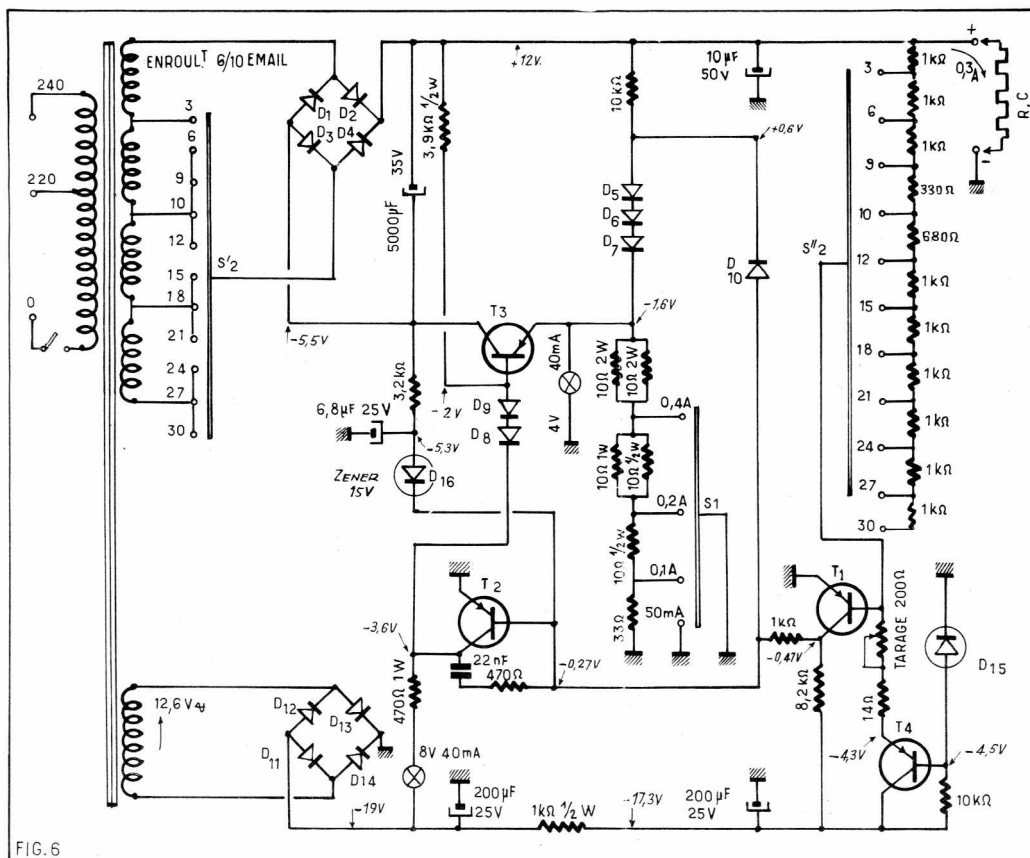


FIG. 6

D₁, D₂, D₃, D₄, diode silicium 40 V 1 A - D₅... D₁₄ diode Si planar 400 mA 100 V - D₁₅ Zener de référence 5 V - D₁₆ Zener 8,2 V - T₁ = T₂ = T₄ = AC 128 - T₃ = OC 26

tive de sortir le maximum de courant régulé. Il suffit de tourner ce contacteur pour obtenir la tension désirée : on retrouve les principales valeurs « normalisées » 9 V 12 V 18 V 24 V.

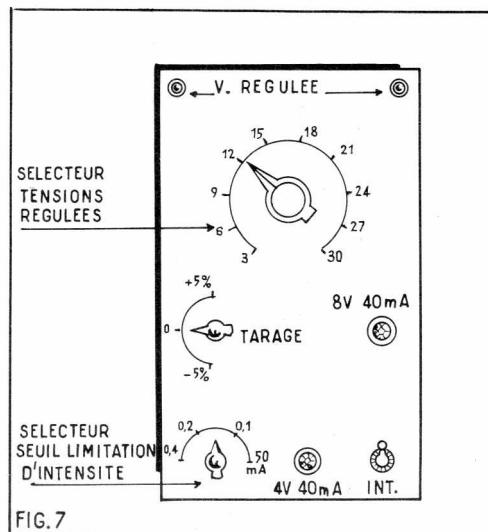


FIG. 7

III. — Alimentation stabilisée 0,5 A de 3 à 30 V échelonnée de 3 en 3 V voir figure 6

La première partie d'un contacteur 2 galettes 12 positions, sert de diviseur de comparaison tension régulée/tension de référence, par bonds de 3 en 3 V. La seconde partie du contacteur « choisit » la prise convenable du secondaire du transformateur : cette solution permet de limiter la chute de tension sur T₃, donc la dissipation dans ce dernier et en défini-

Réalisation

L'ensemble tient dans un boîtier 8.11. 18 cm² en aluminium. Sur la face avant sont sortis (figure 7) :

- le contacteur sélecteur de tensions : 3-6-9 ... 30 V.
- le contacteur 1 galette 4 positions : 50 100 200 400 mA.
- le potentiomètre de tarage : + 5 % 0 - 5 %.
- les douilles « bananes » + et - réglé.
- une ampoule indicatrice du courant de sortie : éclairage maximum sur le calibre d'intensité choisi.
- une seconde ampoule indiquant la disjonction : facultative.
- l'interrupteur INT.

Performances obtenues

Ces dernières ont été mesurées sur la position 12 V : S1 sur 0,4 A.

- charge 0,3 A : $\Delta V/V < 8 \%$ pour $\Delta I = 0,3 \text{ A}$ - ronfle $< 5 \text{ mV}$.
- seuil à partir duquel on fonctionne à courant constant : $I = 0,46 \text{ A}$.
- courant en surcharge sur une charge de 10 Ω : $I = 0,5 \text{ A}$.
- courant en court-circuit (après disjonction) : $I = 24 \text{ mA}$.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 248 DE JUIN 1968

- Contrôleur de condensateurs en circuit.
- Signal tracer et voltmètre électronique à transistors.
- Que peut-on faire de 4 résistances ?
- Ampli Hi-Fi de 35/45 Watts.

NUMERO 246 D'AVRIL 1968

- Téléviseur couleur monostandard.
- Montages modernes M.F.
- Récepteur portatif à 6 transistors avec prise antenne auto.

NUMERO 245 DE MARS 1968

- Char d'assaut radiocommandé.
- Ampli stéréo équipé de 4 lampes.
- Générateur de signaux.
- TV longue distance à circuits imprimés pré-réglés.

NUMERO 244 DE FEVRIER 1968

- Un oscilloscope portatif.
- Générateurs de dents de scie à transistors.
- Ampli stéréo à transistors 2 x 15 watts.

NUMERO 243 DE JANVIER 1968

- Tuner stéréophonique avec tête VHF.
- Ampli monaural 10-12 watts.
- Récepteur miniature à six transistors.
- Orgue électronique à deux claviers.

NUMERO 242 DE DECEMBRE 1967

- Un ampli stéréo 2 x 10 watts.
- Une minuterie électronique.
- Un récepteur miniature équipé de six transistors.

2,50 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS » 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10 Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presse

Antenne U.H.F. Corner

spéciale DX à "tuyaux d'orgue" par L. CLÉRAT

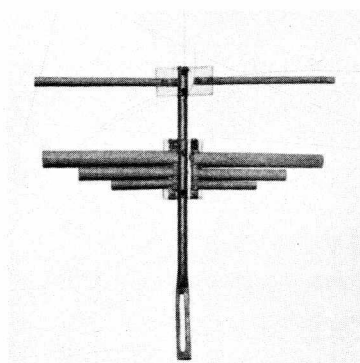


photo 1. — le Dipôle triple à tuyaux d'orgue.

Pour la réception des émetteurs lointains U.H.F. en télévision et particulièrement en D.X.-T.V. l'antenne est le facteur le plus important.

Si pour la réception d'une station donnée l'on peut utiliser une antenne « Yagi » à grand gain, c'est-à-dire avec un grand nombre d'éléments directeurs; en D.X. elle ne convient pas étant donné la difficulté de pouvoir l'établir pour couvrir l'ensemble des canaux 21 à 65.

L'on trouve dans le commerce d'excellentes antennes à bandes larges :

— paraboliques, à panneaux, corner, en X;

mais elles sont fort chères pour l'amateur et, d'autre part, étant conçues généralement en Allemagne, sortent en 300 ohms et leur utilisation nécessite un adaptateur 300 - 75 ohms, en général logé dans la boîte de connexion et qui est le siège de pertes en décibels.

Pour l'amateur désirant construire lui-même son antenne U.H.F., la plus simple est sans nul doute le dièdre ou « Corner ».

La « Corner » a l'avantage de pouvoir, par le réglage de la distance du radiateur dipôle au sommet de l'angle des panneaux réflecteurs, faire varier l'impédance de sortie et de l'adapter au coaxial 75 ohms généralement employé en France.

La formule puisée dans de nombreux ouvrages est pour un angle de 90° :

$0,36 \times \lambda$, soit $0,36 \times$ la longueur d'onde à recevoir qui est facilement trouvée en divisant le nombre 300 par la fréquence en MHz.

Comme cette fréquence varie suivant les canaux de 21 à 65, il vient à l'idée de prendre comme base de calcul un radiateur dipôle, la longueur d'onde correspondante à la fréquence moyenne et d'employer un tube de gros diamètre pour avoir une bande large.

Dans l'antenne spéciale « Corner », décrite ci-dessus, l'on emploie au lieu d'un dipôle simple un dipôle triple en « tuyaux d'orgue », chacun des dipôles ayant un point commun, côté coaxial et accordé chacun sur une fréquence moyenne choisie aux extrémités et au milieu de la bande U.H.F.

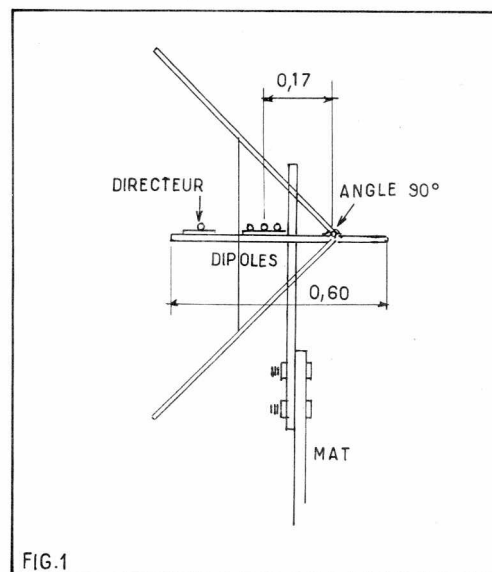
Ces 3 dipôles seront montés à plat et en réglant celui du centre sur la distance correspondant à l'impédance 75 ohms, les deux autres seront ainsi sensiblement à la distance correspondante à leur adaptation; cette distance doit être de 0,17 m pour le radiateur central; le réglage final pouvant se faire sur une émission locale 2^e chaîne en s'en servant comme antenne intérieure, vu sa grande sensibilité et en faisant varier cette distance par la glissière prévue jusqu'à l'obtention de la meilleure image.

Pour accroître encore la sensibilité, il est ajouté à l'avant à 0,09 m du dipôle deux directeurs côte à côte espacés de 0,04 m suivant la nouvelle technique des directeurs en nappe; ces deux directeurs étant isolés du support par une plaquette isolante, leur longueur correspond à la fréquence médiane des canaux U.H.F.

La grosseur des tubes constituant les dipôles en laiton mince (ne pas employer l'aluminium non soudable), est de 16 à 20 mm de diamètre pour les plus longs et de 8 mm pour le dipôle le plus court, le plus rapproché des réflecteurs.

Ces tubes seront assemblés à une extrémité côté coaxial par une tige filetée en laiton de 4 mm de diamètre et espacés entre eux par des écrous formant entretoise, le tout formant bloc par soudure à l'étain et terminé par deux petites équerres en cuivre permettant leur fixation par vis cuivre de 4 mm sur la plaquette isolante en plexiglas et permettant la jonction sur ces vis du câble coaxial de descente d'antenne par soudure.

La plaquette en plexiglas sera elle-même fixée sur le support coulissant par 2 vis de cuivre de 4 mm; les deux dipôles directeurs seront en tube de cuivre de 8 x 10 mm et fixés chacun par deux vis



isolées du support par une plaquette en plexiglas fixée elle-même sur le support coulissant en avant des radiateurs dipôles.

Longueur de chaque dipôle

N° canal 26, 512 MHz, 0,26 m et pour chaque demi-dipôle 0,13 m.

N° canal 42, 642 MHz, 0,21 m et pour chaque demi-dipôle 0,105 m.

N° canal 60, 785 MHz, 0,17 m et pour chaque demi-dipôle 0,085 m.

Longueur des deux dipôles directeurs

Distance théorique des dipôles au sommet de l'angle formé par les réflecteurs $0,36 \times$ par longueur d'onde :

N° canal 26, $0,36 \times 0,58 \text{ m} = 0,21 \text{ m}$;

N° canal 42, $0,36 \times 0,46 \text{ m} = 0,17 \text{ m}$;

N° canal 60, $0,36 \times 0,38 \text{ m} = 0,14 \text{ m}$.

photo 2. — les panneaux réflecteurs.

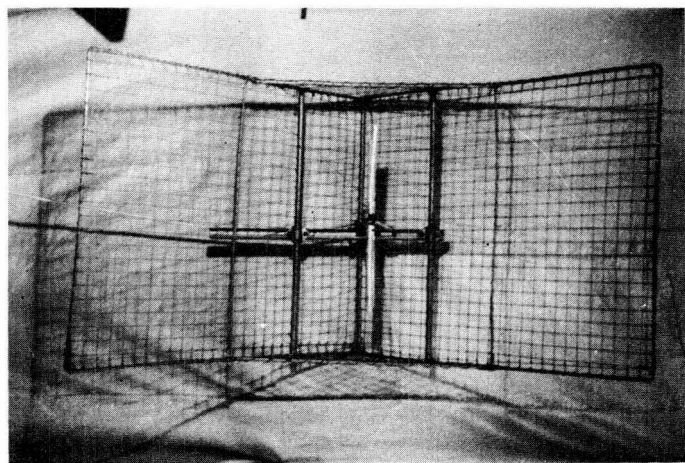
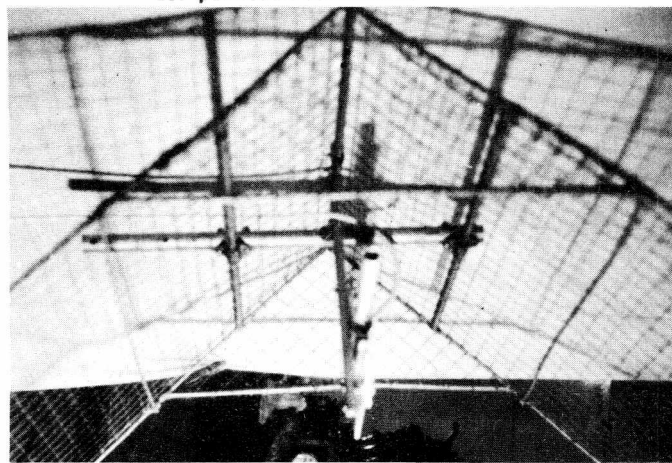


photo 3. — assemblage du dipôle triple et des panneaux réflecteurs.



DANS LA COLLECTION

LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME "D"

Il y a sûrement un titre qui vous intéresse !

N° 1. 30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MEME. Des modèles pour tous les âges	1,50 F
N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer	1,50 F
N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons ..	1,50 F
N° 9. 14 EOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE	1,50 F
N° 11. UN REFRIGERATEUR CHIMIQUE, une armoire frigorifique à absorption, un réfrigérateur avec un agrégat de commerce, un thermostat, une glacière de ménage	1,50 F
N° 12. AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCESSOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT	1,50 F
N° 14. PETITS MOTEURS ELECTRIQUES, pour courants de 2 à 110 volts. Prix	2,50 F
N° 20. AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux	1,50 F
N° 26. FAITES VOUS-MEME VOS SAVONS, SHAMPOOINGS, LESSIVES. Prix	1,50 F
N° 27. LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC	1,50 F
N° 28. REMORQUES POUR BICYCLETES	1,50 F
N° 39. CUISINIÈRES, POELES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la sciure, etc.	1,50 F
N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRE. Prix	1,50 F
N° 52. AMENAGEZ VOUS-MEME UNE CUISINE MODERNE	1,50 F
N° 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES. Prix	1,50 F

N° 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISONS, VERANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE	1,50 F
N° 63. LES PARPAINGS. Comment construire moules, presses et tables vibrantes nécessaires à leur fabrication	1,50 F
N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASES. Prix	1,50 F
N° 65. CIMENT ET BETON. Comment faire dallages, clôtures, bordures, tuyaux. Prix	1,50 F
N° 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVETEMENTS. Construction, pose, entretien	1,50 F
N° 70. PENDULES ELECTRIQUES, A PILE OU ALIMENTATION PAR SECTEUR. Pendules calendrier et genre 400 jours	1,50 F
N° 71. LE PLATRE. Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons	1,50 F
N° 72. PROJECTEURS pour vues fixes — transparentes et opaques — de tous formats	1,50 F
N° 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Les bois, outillage, débitage, assemblage.	1,50 F
N° 75. CAGES ET VOLIERES, 8 modèles de construction facile .. (En réimpr.)	
N° 76. LA FABRICATION DES PIECES DE GREEMENT. — Comment réarmer un bateau	1,50 F
N° 77. 4 MODELES DE GARAGES	1,50 F
N° 78. POUR LUTTER CONTRE L'HUMIDITE et la condensation dans les habitations	1,50 F
N° 79. LES PORTES DE GARAGES : 6 modèles différents	1,50 F
N° 80. FAITES VOS INSTALLATIONS ELECTRIQUES. Etude de l'installation. Choix du matériel. Installation sous tubes, etc.	1,50 F
N° 81. FAITES VOUS-MEMES CADRES ET SOUS-VERRES	1,50 F
N° 82. 12 MODELES DE BETONNIERES	1,50 F
N° 83. PORTES, PORTAILS ET PORTILLONS. 8 modèles en bois et en fer. Prix	1,50 F
N° 84. CLOTUREZ VOUS-MEME TERRAINS ET JARDINS. Dix modèles en bois, fer ou matière plastique	(en réimpression)
N° 85. COMMENT RELIER SOI-MEME. Outillage, matériel, fournitures. Les diverses opérations de la reliure. La reliure en peau, etc.	1,50 F
N° 86. SOYEZ VOTRE PLOMBIER. Outillage, matériaux - conception des installations - appareils sanitaires - exécution du travail	1,50 F
N° 87. LA GALVANOPLASTIE. Cuivrage, chromage, cadmiage, coloration des métaux et argenture des miroirs	1,50 F
N° 88. PUISARDS, FOSSES SEPTIQUES, TOUT-A-L'EGOUT	1,50 F
N° 89. CLOISONS ET MEUBLES DE SEPARATION	1,50 F
N° 90. CONSTRUISEZ VOUS-MEME STORES ET VOLETS	1,50 F
N° 91. REPARÉZ VOUS-MEME LA CARROSSERIE DE VOTRE AUTOMOBILE. Outillage, soudure, peinture	1,50 F
N° 92. COMMENT AMENAGER ET DALLER LES ALLEES DE VOTRE JARDIN. Prix	1,50 F



Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par Sélection et adressez commande à « SYSTÈME D », 43, rue de Dunkerque, Paris X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. — (Les timbres et chèque bancaire ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux, qui vous les procurera.

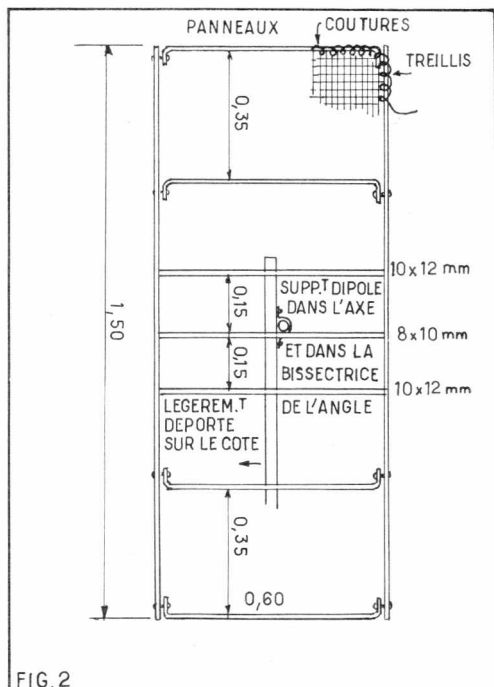


FIG. 2

L'on prendra comme base la distance moyenne de 0,17 m pour le dipôle du milieu correspondant au canal 42; le réglage final se faisant comme expliqué précédemment.

Les tubes formant dipôles et directeurs devront être soigneusement polis et recouverts ensuite de peinture laquée, ne pas employer de peinture « alu », car cela équivaldrait à une enveloppe semi-conductrice sur la surface des dipôles.

Confection des panneaux réflecteurs Figures 2 et 3

Ils seront établis en partant d'un cadre de 0,60 m x 1,50 m en fil de laiton ou en fil de fer galvanisé de 5 mm de diamètre que l'on trouvera facilement chez le quincaillier vendant ce fil pour confectionner les tunnels en plastique des jardiniers. Ce cadre sera fait d'une seule longueur de fil, la jonction étant obtenue par recouvrement avec interposition d'une plaquette en cuivre recourbée en U et soudée, puis les diviser par flexion en deux panneaux formant un angle de 90° de chacun 0,75 x 0,60 m.

Mettre alors deux entretoises en même fil à 0,35 m de l'extrémité des panneaux; puis deux tubes cuivre de 10 x 12 mm à 0,15 m de la jonction des deux panneaux.

Un tube cuivre de 8 x 10 mm à l'intersection des deux panneaux; les entretoises en fil de fer et en tube cuivre devront être soudées sur les côtés du cadre.

Mettre ensuite deux tiges en fil de fer de 5 mm fixées verticalement sur les côtés des deux panneaux pour assurer la rigidité de l'ouverture de ces panneaux à 90°.

Se procurer, toujours chez votre quincaillier, 1,60 m de treillis galvanisé et soudé à mailles carrées de 25 mm et en 1 mètre de large; recouvrir d'un seul tenant les panneaux, couper le surplus de la largeur en maintenant 2 cm de chaque côté, rabattre ces dépassants et coudre ce treillis avec du fil de laiton ou petit fil de fer galvanisé.

L'on peut aussi recouvrir les petits côtés triangulaires des panneaux avec le restant du treillis.

Fixation des dipôles sur le réflecteur

Un tube de 10 x 12 mm en cuivre de 0,40 m de longueur, aplati et rainuré sur 0,12 m, permettra de fixer les deux plaquettes isolantes, supportant dipôles et directeurs et de faire varier la distance

de ceux-ci au sommet de l'angle des réflecteurs; un autre tube en fer galvanisé de 22 mm de diamètre et long de 0,60 m environ, placé verticalement à travers les panneaux et fixé sur les deux entretoises en cuivre, par des colliers, servira à la fois pour la fixation du support des éléments dipôles et pour la jonction avec le mât supportant l'antenne.

Ce tube sera assemblé avec les panneaux et le support des dipôles par des colliers et des vis de 5 mm.

Toutes les vis employées pour les dipôles, leur support et sa fixation, seront en cuivre et les écrous seront consolidés par un point de soudure pour éviter leur desserrage qu'occasionneraient les vibrations; ne pas employer de rondelles « Grower », celles-ci étant en fer, s'oxydent et déposent une couche de rouille s'étendant sur les isolants.

Le montage terminé, on peindra les panneaux et les entretoises par deux couches de minium gris qui protégeront le treillis déjà galvanisé, de la rouille, tout en donnant un aspect uniforme.

Fournitures employées

6,50 m fil laiton ou fer galvanisé de 5 mm de diamètre.

1,60 m treillis galvanisé soudé en 1 m de large.

1,30 m de tube cuivre 10 x 12 mm pour entretoises.

0,65 m de tube cuivre 8 x 10 mm pour entretoise centrale.

0,40 m de tube cuivre 10 x 12 mm pour support réglable des dipôles.

2 plaques plexiglas ou isolant similaire de 70 x 90 x 4 mm.

2 colliers fer pour fixation support mât et réflecteur.

2 colliers cuivre pour fixation support dipôle.

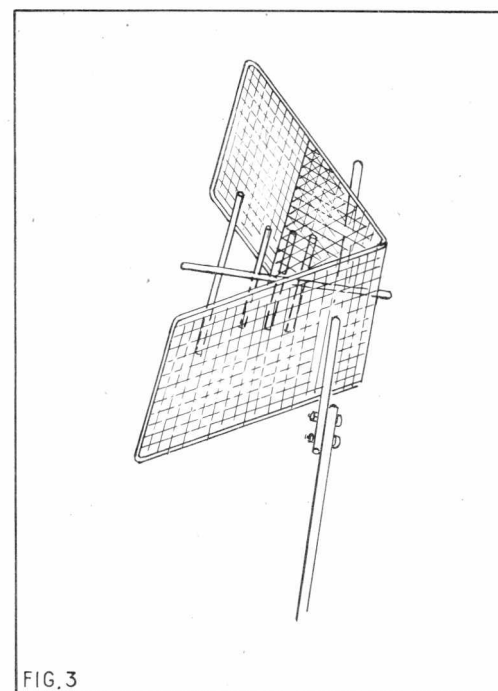


FIG. 3

25 vis de 4 mm cuivre de 30 mm de longueur.

35 écrous de 4 mm laiton.

0,50 m tige filetée cuivre de 4 mm.

L'antenne ainsi décrite est peu sensible au vent, grâce au réseau treillis très aéré; les résultats comparés avec l'antenne panneau en service sont équivalents malgré la position basse de plusieurs mètres de la « Corner » par rapport à l'antenne « Panneau ».

L. CLÉRAT.

Des circuits imprimés vite confectionnés

par J.-P. HORIN

L'amateur radio qui réalise de petits montages électroniques tels que postes à transistors, amplis, ne possède pas toujours le circuit imprimé correspondant au schéma.

Voici un procédé pratique qui permet à l'amateur radio de réaliser facilement les circuits imprimés.

Le circuit imprimé se compose de l'isolant et des conducteurs.

1 - L'isolant :

Pour isolant prendre une plaque de contre-plaqué (A), ou de bakélite, de dimensions convenables et de 3 mm d'épaisseur environ.

2 - Les conducteurs :

C'est dans leur réalisation que réside l'originalité du procédé.

En effet les conducteurs (B) sont constitués par la juxtaposition d'agrafes enfoncées à l'aide d'une simple agrafeuse d'écolier dans la plaque d'isolant (figure 1).

Il faut ensuite étamer l'ensemble avec le fer à souder; la couche d'étain assure la bonne réunion des agrafes et la continuité du conducteur. Voir dessin de la coupe figure 2.

Aux endroits convenables et à la fin du conducteur, de petits trous (Ø 1 mm) sont percés pour la fixation des éléments à souder. On donne au circuit imprimé la disposition recherchée (figure 1).

Mise à part la dépense infime qu'elle réclame, cette réalisation présente de nombreux avantages :

— solidité et légèreté, réalisation rapide et facile;

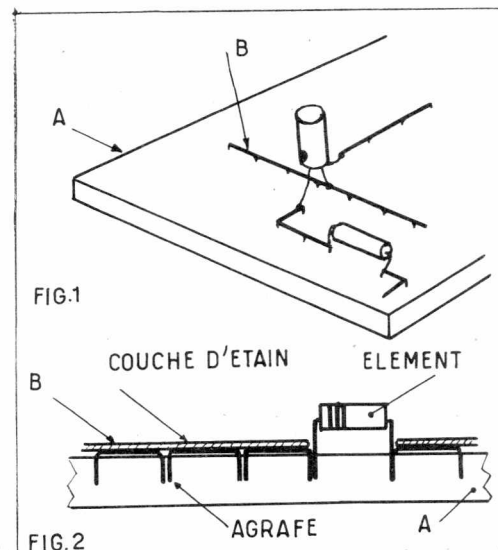


FIG. 1

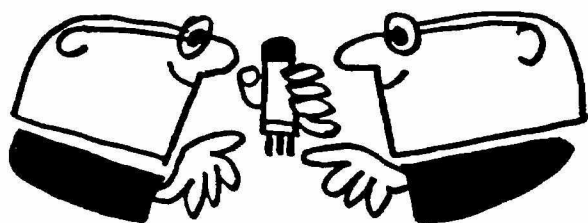
FIG. 2

— présentation miniature, isolant de bonne qualité;

— modification et démontage rapides et faciles, liberté d'exécution.

Matériel : 1 agrafeuse et agrafes, contre-plaqué de 4 mm, fer à souder. Il faut veiller bien sûr à la bonne exécution des soudures.

J.-P. HORIN.



nouveautés et informations

LE DYNATRANS NOUVEL APPAREIL DE MESURE POUR LE CONTRÔLE DES SEMICONDUCTEURS

Nouvel appareil de mesure conçu et réalisé par la firme CHINAGLIA en Italie, le DYNATRANS est un instrument destiné aux essais actifs et passifs des transistors et diodes. Il a été spécialement conçu pour les essais des transistors à haute fréquence et des diodes capacitatives ou « varactors ». Ce matériel est représenté en France par FRANCECLAIR.

Présenté en coffret métallique, avec poignée de transport, le DYNATRANS peut fonctionner, soit en position horizontale, soit avec une inclinaison de 30°, en appui sur la poignée. L'alimentation est assurée, d'une manière autonome, au moyen de six piles de 1,5 V. La construction de cet appareil est réalisée sur circuit imprimé et est entièrement transistorisée.

L'appareil comporte une échelle linéaire à 110° pour la lecture des

courants et tensions, une échelle ohmmétrique pour la mesure de la résistance d'entrée des transistors et une échelle en pF pour les diodes capacitatives (varactors).

Les transistors peuvent être essayés de façon passive en amplificateurs ; l'essai d'amplification s'effectue avec le générateur interne à 300 kHz, le transistor étant commuté en base commune avec résistance d'entrée sur l'émetteur. Les transistors peuvent aussi être essayés de façon active en oscillateurs (fréquence de 0,3 à 100 MHz en cinq gammes). Enfin, ils peuvent aussi être essayés en courant continu avec régulation du courant d'émetteur.

Les diodes capacitatives « Varactors » sont essayées à l'aide d'une tension négative de 0 à 80 V. La capacité de la diode est lue directement sur le cadran de l'appareil. Il est possible, d'une manière analogue, de mesurer la capacité des condensateurs jusqu'à 300 pF.

Tous les essais effectués avec le DYNATRANS sont absolument sans

risques de détérioration, tant pour l'appareil lui-même que pour les semi-conducteurs contrôlés.

GENERATEUR HF AVEC MARQUEUR

Cet appareil de mesure présenté par RETEX-TERALEC a les caractéristiques suivantes : Gamme de fréquences :

BANDE A — 170 à 530 kHz.
BANDE B — 530 à 1750 kHz.
BANDE C — 1,7 à 6,7 MHz.
BANDE D — 6,7 à 26 MHz.
BANDE E — 26 à 110 MHz.

Harmoniques calibrées 110 à 220 MHz.

Sortie HF : Supérieure à 100 mV à basse Z. Oscillateur à cristal : Peut recevoir des quartz avec supports — HC 17 — u, FT 243, et CN 1A de 100 kHz, à 15 MHz. (Les quartz ne sont pas fournis dans le kit).

Sortie BF : 2,5 V à haute Z, 400 Hz.

% Modulation intérieure 30 % approximativement.

Lampes : Deux ECC 82 plus redresseur.

Alimentation : 125 / 220 V 50 Hz 12 W.

Dimensions : 240 × 150 × 150 mm.

Poids : 2 kg 700.

Version moderne du modèle RF-1 dans la nouvelle ligne RETEXKIT :

La précision apportée par l'oscillateur à cristal de quartz compris dans ce nouveau modèle équivaut à celle obtenue dans des appareils de prix plus élevé. Le fait de pouvoir mesurer l'erreur possible de l'échelle de l'oscillateur variable, proportionne le bénéfice d'une technique beaucoup plus pure, dans n'importe quelle application.

Les deux oscillateurs donnent à volonté une sortie modulée ou sans modulation. On obtient du généra-

(suite page 61)

● infrastructure de télévision et de radiodiffusion

De nombreux lecteurs nous écrivent pour nous demander quel émetteur de télévision dessert leur région et quelles sont ses caractéristiques. Afin de répondre de façon globale à ces questions nous extrayons du bulletin de la FNIE la liste des émetteurs TV 1^{re} et 2^e chaîne, avec leur puissance, leur canal, leur décalage image-son, et leur polarisation. Cette liste a été mise à jour à la fin de 1967, nous

pensons donc qu'elle rendra service aux installateurs de récepteurs, professionnels ou amateurs.

L'implantation des réémetteurs n'est pas indiquée en raison de leur nombre désormais considérable.

Nous nous proposons de faire de même pour les stations de radiodiffusion.

CANAUX DE TELEVISION

BANDE I			BANDE III		
Canal	Fréquence vision en MHz	Fréquence son en MHz	Canal	Fréquence vision en MHz	Fréquence son en MHz
F 2	52,40	41,25	F 5	164	175,15
F 4	65,55	54,40	F 6	173,40	182,25
			F 7	177,15	188,30
			F 8A	185,25	174,10
			F 8	186,55	175,40
			F 9	190,30	201,45
			F 10	199,70	188,55
			F 11	203,45	214,60
			F 12	212,85	201,70

BANDES IV ET V

Canal	Fréquence vision en MHz	Fréquence son en MHz	Canal	Fréquence vision en MHz	Fréquence son en MHz
21	471,25	477,75	46	671,25	677,75
22	479,25	485,75	47	679,25	685,75
23	487,25	493,75	48	687,25	693,75
24	495,25	501,75	49	695,25	701,75
25	503,25	509,75	50	703,25	709,75
26	511,25	517,75	51	711,25	717,75
27	519,25	525,75	52	719,25	725,75
28	527,25	533,75	53	727,25	733,75
29	535,25	541,75	54	735,25	741,75
30	543,25	549,75	55	743,25	749,75
31	551,25	557,75	56	751,25	757,75
32	559,25	565,75	57	759,25	765,75
33	567,25	573,75	58	767,25	773,75
34	575,25	581,75	59	775,25	781,75
35	583,25	589,75	60	783,25	789,75
36	591,25	597,75	61	791,25	797,75
37	599,25	605,75	62	799,25	805,75
38	607,25	613,75	63	807,25	813,75
39	615,25	621,75	64	815,25	821,75
40	623,25	629,75	65	823,25	829,75
41	631,25	637,75	66	831,25	837,75
42	639,25	645,75	67	839,25	845,75
43	647,25	653,75	68	847,25	853,75
44	655,25	661,75	69	855,25	861,75
45	663,25	669,75			

Les canaux en bandes I et III sont utilisés par les émetteurs dont le Standard est 819 lignes.

Les canaux en bandes IV et V seront utilisés par les émetteurs dont le Standard est 625 lignes.

EMETTEURS 819 LIGNES, 1^{re} CHAÎNE

Emetteurs	Puissance en kW (1)	Canal	Décalage en kHz image-son	Polarisation
AJACCIO	« Coti Chiavari »	0,5	F 4	H
AMIENS	« Bouvigny »	20	F 11	V
ANTISANTI		0,5	F 6	H
AURILLAC	« Labastide du Haut-Mont »	0,5	F 11	V
BASTIA	« Serra di Pigno »	3	F 2	{ - 10 } { - 20 }
BESANÇON	« Lomont »	3	F 4	{ - 7 } { - 20 }
BORDEAUX	« Bouliac »	10	F 10	H
BOURGES	« Neuvy - les - deux-Clochers »	20	F 9	H
BREST	« Roc-Trédudon »	10	F 8	H
CAEN	« Mont Pinçon »	20	F 2	H
CARCASSONNE	« Pic de Nore »	20	F 4	{ + 7 } { + 20 }
CHERBOURG	« Digosville »	0,5	F 12	H
CLERMONT-FERRAND	« Puy-de-Dôme »	10	F 6	- 7
DIJON	« Nuits-Saint-Georges »	0,5	F 10	V
GEX	« Mont Rond »	3	F 7	V
GRENOBLE	« Chamrousse »	0,05	F 10	H
HYERES	« Cap Bénat »	0,25	F 4	V
LE HAVRE	« Harfleur »	0,5	F 7	H
LE MANS	« Mayet »	10	F 12	{ + 7 } { + 20 }
LILLE	« Bouvigny »	20	F 8 A	{ + 10 } { + 20 }
LIMOGES	« Les Cars »	20	F 2	H
LYON	« Mont Pilat »	20	F 12	H
MARSEILLE	« Grande-Etoile »	20	F 8	H
METZ	« Luttange »	10	F 6	H
MEZIERES	« Sury »	0,5	F 8 A	V
MONTPELLIER	« Blanquette »	0,05	F 6	+ 3,6875
MULHOUSE	« Belvédère »	20	F 8	H
NANCY	« Malzéville »	0,05	F 7	V
NANTES	« Haute-Goulaine »	20	F 4	V
NIORT	« Maisonnay »	20	F 7	V
PARIS	« Tour-Eiffel »	20	F 8 A	H
PERPIGNAN	« Pic de Néoulous »	0,05	F 12	H
REIMS	« Hautvillers »	10	F 5	{ + 10 } { + 20 }
RENNES	« Saint-Pern »	20	F 5	H
ROUEN	« Les Essarts »	10	F 10	H
SAINT-RAPHAEL	« Pic de l'Ours »	3	F 6	V
STRASBOURG	« Nordheim »	3	F 5	H
TOULON	« Cap Sicié »	0,05	F 11	H
TOULOUSE	« Pechbonnieu »	0,05	F 10	{ - 10 } { - 20 }
TOULOUSE	« Pic du Midi »	2	F 5	H
TROYES	« Les Riceys »	20	F 2	{ - 7 } { - 20 }
VANNES	« Moustoir'Ac »	0,5	F 12	H

(1) La puissance porteuse de l'émetteur son est égale au quart de la puissance crête de l'émetteur image.

EMETTEURS 625 LIGNES, 2^e CHAÎNE

Emetteurs	Puis- sance crête- image	Canal et po- larisa- tion	Mise en service	
			Expéri- mental	Définitif
PARIS	« Tour-Eiffel »	20*	22 H	2-9-63
LYON	« Fourvière »	2	58 H	13-1-64
LILLE	« Bouvigny »	50	21 H	31-5-64
MARSEILLE	« Grande-Etoile »	50	23 H	1-6-64
LYON	« Mont Pilat »	50	40 H	19-9-64
SAINT-ETIENNE		0,45	30 H	5-12-64

(Suite page 62.)

nouveautés et informations

(Suite de la page 60)

UN HAUT-PARLEUR PRODUIT DES SONS NATURELS SANS COMPORTER D'ORGANES MOBILES

Une société britannique réalise un modèle de haut-parleur ionique dont on dit qu'il produit les sons les plus naturels qu'on connaisse ; Le son est produit par de l'air fortement ionisé contenu dans une cellule de quartz. L'ionisation est obtenue en introduisant dans la cellule une électrode reliée à un oscillateur haute tension de 27 MHz. Cette fréquence est modulée par l'entrée audio, ce qui fait varier d'une façon exactement proportionnelle le volume d'ionisation et donne naissance à des ondes de pression qui sont transformées en sons par un cornet exponentiel.

Ce haut-parleur ne comporte aucun organe mobile et le système est complètement apériodique en dehors des caractéristiques du cornet ; il donne une réponse uniforme allant jusqu'à 50 kHz et au-delà, exempte de toute résonance et, donnant une parfaite reproduction des transitoires.

La fréquence d'arrêt du cornet est de 1.500 Hz. Sa sortie utile commence à 2.000 Hz environ et au-dessus de 3.000 Hz il donne une réponse linéaire parfaite.

Le modèle standard se fait pour tensions de 200-220-240 V 50 Hz et le modèle d'exportation se fait pour 110-125-220 V 50-60 Hz.

Le haut-parleur à haute fréquence est combiné à un haut-parleur de basse de 304 mm et monté dans une armoire en contre-plaqué de teck. La partie inférieure forme une enceinte fermée pour le haut-parleur de basse et au-dessus se trouve un compartiment ventilé contenant le bloc haute fréquence. L'ensemble est complètement tropicalisé et peut fonctionner de façon satisfaisante dans n'importe quelle région du globe.

L'appareil fait 0,79 m de hauteur, 0,43 m de longueur et 0,30 m de largeur ; la réponse de fréquence est de 30 Hz à 30 kHz et la puissance consommée, de 20 watts. La société vend aussi le bloc haute fréquence séparément.

NOUVEL ENSEMBLE POUR DENUDAGE THERMIQUE ET MICROSOUDAGE PAR EFFET JOULE

WASSCO présente un matériel polyvalent permettant soit :
— le dénudage thermique ;

(suite page 62)

Emetteurs		Puis- sance crête- image	Canal et po- larisa- tion	Mise en service	
				Expéri- mental	Définitif
CLERMONT-FERRAND	« Puy-de-Dôme »	20	28 H	21-12-64	19-11-66
CAEN	« Mont Pinçon »	50	25 H	23-12-64	
SAINT-RAPHAEL	« Pic de l'Ours »	20	28 H	16-1-65	12-9-66
TOULON	« Cap Sicié »	2	48 H	27-2-65	27-2-65
ROUEN	« Les Essarts »	20	33 H	27-3-65	
TOULOUSE	« Pic du Midi »	20	21 H	12-4-65	
NICE	« Mont Alban »	0,45	58 H	15-4-65	15-4-65
HYERES	« Cap Bénat »	2	59 H	3-5-65	3-5-65
METZ	« Luttange »	50	34 H	24-5-65	3-5-66
STRASBOURG	« Nordheim »	50	56 H	19-6-65	15-3-67
TOULOUSE	« Pechbonnieu »	0,45	39 H	17-7-65	17-7-65
PERPIGNAN	« Néoulous »	0,45	25 H	5-8-65	5-8-65
TROYES	« Les Riceys »	50	24 H	7-8-65	
LIMOGES	« Les Cars »	50	50 H	14-8-65	1-7-67
LE HAVRE	« Harfleur »	10	43 H	11-9-65	16-7-66
NANTES	« Haute-Goulaine »	50	29 H	18-9-65	1-3-66
GRENOBLE	« Chamrousse »	2	50 H	16-10-65	16-10-66
MULHOUSE	« Belvédère »	50	21 H	22-10-65	1-10-67
BORDEAUX	« Bouliac »	50	57 H	23-12-65	19-12-66
NANCY	« Malzeville »	20	29 H	3-1-66	21-6-66
REIMS	« Hautvillers »	50	46 H	29-1-66	23-1-67
BREST	« Roc Trébudon »	50	21 H	24-2-66**	
MEZIERES	« Sury »	20	23 H	14-3-66	28-4-67
RENNES	« Saint-Pern »	50	45 H	11-6-66	15-10-67
BAYONNE	« La Rhune »	0,5	58 H	25-6-66	25-6-66
BASTIA	« Serra di Pigno »	20	47 H	30-7-66	
LONGWY	« Bois du Châ »	2	47 H	19-9-66	29-5-67
CARCASSONNE	« Mont Lambert »	50	58 H	3-10-66	
BOULOGNE	« Pic de Nore »	2	34 H	15-10-66	29-5-67
GEX	« Mont Rond »	20	21 H	15-10-66	10-11-67
CHAMBERY	« Mont du Chat »	10	26 H	1-12-66	10-11-67
DIJON	« Nuits-Saint-Georges »	20	62 H	17-12-66	
AURILLAC	« La Bastide »	20	65 H	31-12-66	
EPINAL		2	60 H	24-12-66	29-5-67
VANNES	« Moustoirac »	20	56 H	18-5-67	
NIORT	« Maisonnay »	50	22 H	31-12-66	22-12-67
AJACCIO	« Cotichavari »	10	21 H	21-3-67	
BESANCON	« Lomont »	10	41 H	5-8-67	
CHERBOURG	« Disgoville »	2	59 H	4-3-67	29-5-67
LE MANS	« Mayet »	50	27 H	14-7-67	
BOURGES	« Neuvy-les-Deux-Clo- chers »	50	26 H	24-6-67	10-11-67
CHAMONIX	« Aiguille du Midi »	2	28 H	29-12-67	
SENS	« Gisy-les-Nobles »	4	63 H	5-8-67	
MENTON	« Cap Martin »	2	50 H	1-9-67	
ANTISANTI		2	61 H	24-7-67	

* Emetteur provisoire Paris 2 x 10 kW couplés.
** En cours d'essais au quart de puissance.

FRANCE-INTER
Modulation d'amplitude

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en kHz	Longueur d'onde en mètres
ALLOUIS, ondes kilométriques (G.O.) (1)	500/1100	164	1.829
ALLOUIS, ondes décimétriques (O.C.)	100	6.175	48,58
GRENOBLE	0,05	1.484	202
MARSEILLE	1	1.493	201
MONTPELLIER	1	1.484	202
NIMES	1	1.594	188
PERPIGNAN	1	1.484	202
STRASBOURG	1	1.493	201
TOULON	0,05	1.594	188

(1) Allouis (G.O.) fonctionne 24 heures sur 24. Sa puissance, de 500 kW de 0 heure à 6 heures, est portée à 1 100 kW de 6 heures à 24 heures.
Un arrêt hebdomadaire pour entretien a lieu le vendredi de 4 h 08 à 5 heures.

nouveautés et informations

(Suite de la page 61)

— le microsoudage par effet Joule.

L'unité complète se compose d'un poste, d'un outil à dénuder et d'un outil à souder.

Tous les postes sont équipés d'un rhéostat permettant une variation continue de la puissance.

Certains modèles possèdent en plus un temporisateur assurant un contrôle rigoureux du temps de passage du courant dans l'outil.

Le dénudage thermique s'effectue à l'aide d'une brucelle (dénudage sur table de travail) ou d'un crayon (armoires - ensembles pré-câblés, etc.).

La régulation de la température des électrodes permet de déterminer le point précis où l'isolant est fondu localement et non brûlé.

Les outils WASSCO pouvant être mis en forme en fonction de la section du conducteur garantissent un dénudage parfait, ne faisant subir aucune contrainte mécanique axiale ni transversale au conducteur.

Le microsoudage par effet Joule s'effectue à l'aide d'une brucelle ou de crayons à électrode métal ou carbone.

Dans le soudage par effet Joule, c'est l'élément à souder qui forme la résistance du circuit secondaire d'où :

- chauffage très localisé
- aucune introduction d'une source de chaleur dans le montage
- temps de passage du courant très réduit (souvent inférieur à 1 seconde).

Les électrodes des brucelles WASSCO sont très fines et conviennent parfaitement pour réaliser des soudures dans des endroits d'accès extrêmement difficile.

Le double contrôle — temps et puissance — permet de réaliser des soudures de haute fiabilité, sans aucun risque d'endommager les composants voisins.

Pour un travail donné, une fois l'appareil réglé, toutes les soudures seront rigoureusement identiques.

WASSCO propose également :

- micro-fers à résistance logée dans la panne, avec contrôleur de puissance.
- fers à souder à résistance thermostatés
- bains d'étain thermostatés.

LES SIGNAUX ROUTIERS TELECOMMANDES ONT FAIT LEURS PREUVES

La première installation de signaux routiers télécommandés développée par Siemens fonctionne depuis juin 1965 sur un parcours

(suite page 63)

FRANCE-INTER « VARIETES »
Modulation d'amplitude

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en kHz	Longueur d'onde en mètres
AJACCIO	1	1.493	201
ANGERS	0,05	1.594	188
BASTIA	4	1.403	214
BAYONNE	4	1.493	201
BORDEAUX	« Néac »	100 1.205	249
BREST	« Quimerch »	20 1.403	214
BREST	« Ville »	0,05 1.493	201
CAEN	0,05	1.484	202
CLERMONT-FERRAND	« Ennezat »	20 1.403	214
DIJON	1	1.484	202
LILLE	« Camphin »	150 1.376	218
LIMOGES	« Nieul »	100 791	379
LYON	« Tramoyes »	300 602	498
LORIENT	0,05	1.594	188
MARSEILLE	« Réaltort »	150 674	445
MONTPELLIER	« Blanquette »	10 1.403	214
NANCY	« Nomény »	150 836	359
NANTES	0,05	1.493	201
NICE	« Plateaux Fleuris* » ..	300 1.554	193
PARIS	« Villebon »	100 1.070	280
PARIS	« Romainville »	1 584	514
PAU	« Billière »	20 1.403	214
POITIERS	1	1.484	202
RENNES	« Thourie »	150 710	423
ROUEN	« Louvetot »	20 1.403	214
STRASBOURG	« Sélestat »	150 1.160	259
SAINT-QUENTIN	0,05	1.594	188
TOULOUSE	« Muret »	100 944	318
TOURS	0,05	1.493	201

* Diffuse « Route de Nuit ».

FRANCE-CULTURE
Modulation d'amplitude

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en kHz	Longueur d'onde en mètres
BAYONNE	0,05	539	557
BESANÇON	1	1.493	201
BORDEAUX	« Néac »	20 1.349	222
BREST	« Quimerch »	20 1.241	242
GRENOBLE	20	1.349	222
LILLE	« Camphin »	20 1.241	242
LIMOGES	« Nieul »	20 1.349	222
LYON	« Tramoyes »	20 1.241	242
MARSEILLE	« Réaltort »	20 1.241	242
NANCY	« Nomény »	20 1.241	242
NANTES	« Montbert »	10 1.349	222
NICE	« Plateaux-Fleuris » ..	20 1.241	242
PARIS	« Villebon »	300 863	348
RENNES	« Thourie »	24 1.241	242
SAINT-BRIEUC	0,05	1.493	201
STRASBOURG	« Sélestat »	100 1.277	235
TOULOUSE	« Muret »	20 1.349	222

DIVERS
Modulation d'amplitude

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en kHz	Longueur d'onde en mètres
<i>Spécial Paris.</i>			
Club d'essai			
Culture Française			
Radio-Sorbonne			
PARIS IV	« Romainville »	10	962
			312

nouveautés et informations

(Suite de la page 62)

de 30 km de l'autoroute Munich-Salzburg. Dans des caisses de signalisation placées à bonne hauteur des deux côtés de l'autoroute, des panneaux de signalisation de grandes dimensions apparaissent automatiquement pour imposer, si nécessaire, des vitesses maximales aux usagers de la route.

Chaque restriction se traduit par une réduction de vitesse qui ralentit le flux de la circulation de 100 à 80 et à 60 km/heure sans que les usagers soient obligés d'effectuer des freinages forcés. Si malgré cela, des embouteillages se produisent, les ponts de signalisation qui constituent des aiguillages d'autoroute s'allument à la dernière sortie avant Munich et dévient le trafic sur les routes adjacentes. Cette régulation de la vitesse en fonction de la situation du trafic a permis d'améliorer considérablement le rendement de l'autoroute et d'augmenter la sécurité de la circulation.

UN ORDINATEUR PLANIFIE LE TRANSPORT FERROVIAIRE DE MARCHANDISES DE LA ROUMANIE

Une installation de traitement de l'information Siemens 4004/45 qui doit constituer le noyau d'un centre d'information élaborera à l'avenir le plan de transport des chemins de fer roumains et ceci, quatre semaines à l'avance pour l'ensemble du réseau. Des contrôles sont effectués journellement et le plan est éventuellement corrigé. Le plan comporte tous les travaux d'organisation en relation avec le transport des marchandises, comme par exemple le décompte journalier de 20.000 à 25.000 lettres de voiture et représente ainsi une centralisation de l'établissement des frais concernant environ 1.500 gares.

UN NOUVEAU RADAR TRI-DIMENSIONNEL ITT POUR LA MARINE AMERICAINE

La Société « ITT Gillfillan Inc. » du groupe ITT a livré à la station aérienne de Beaufort (U.S.A.), dépendant de la Marine Américaine, un nouveau radar tactique tri-dimensionnel qui vient de subir avec succès des milliers d'heures d'essai.

Réalisé en construction modulaire le rendant aisément démontable et transportable par hélicoptère, cet équipement combiné avec un IFF, convertit automatiquement en données digitales les trois coordonnées — distance, azimut, et altitude — qui permettent de situer la position d'un objectif dans l'espace.

" 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.

G..., Marignane :

A la suite d'un brusque arrêt de fonctionnement de son téléviseur, a remplacé la valve qui était défectueuse, puis la PCF80 du rotacteur. Le son et l'image sont revenus. Cependant, l'image manque de luminosité.

Le manque de luminosité de votre téléviseur peut venir de ce que le Whenelt du tube est trop négatif par rapport à la cathode.

Il faudrait vérifier la tension sur la plaque de la lampe vidéo et celle sur le curseur du potentiomètre lumière et voir si la différence est correcte. Essayez le remplacement de cette lampe.

Vérifiez le potentiomètre « lumière » et les résistances qui se trouvent dans son circuit.

G..., Nice :

A réalisé l'amplificateur stéréophonique 11 W décrit dans le n° 245 qui lui donne entière satisfaction. S'inquiète cependant de ce que les EL84 chauffent considérablement et voudrait savoir si cela est normal.

Tout dépend de ce que vous appelez « chauffer ». En effet, il est normal que des lampes de puissance atteignent une température qui empêche de les tenir entre les doigts.

Puisque cet amplificateur vous donne satisfaction, vérifiez si la polarisation est de l'ordre de 7,5 V et le courant plaque de 45 mA et s'il en est ainsi vous n'avez pas lieu de vous inquiéter.

Il est de même normal que les transfo de sortie chauffent modérément.

L..., Draveil.

Voudrait savoir comment supprimer l'effet de coussin sur un téléviseur affligé de ce défaut. Aucun résultat dans ce sens n'a été obtenu en agissant sur les aimants de cadrage.

Pour supprimer l'effet de coussin sur votre téléviseur, il ne faut pas agir sur les aimants de cadrage mais sur les aimants latéraux du déviateur.

Par leur déplacement vous devez pouvoir réduire, sinon supprimer, la courbure des bords de l'image.

S..., Metz.

Voudrait connaître la fréquence « médiane » des émissions de TV allemande 1^{re} et 2^e chaîne et de la TV de Luxembourg.

En raison de votre situation, seule la station allemande de Saarbrücken doit vous intéresser.

Voici les fréquences médianes que vous nous demandez :

— 1^{re} chaîne 51 MHz

— 2^e chaîne 562,5 MHz

Pour Télé-Luxembourg, qui n'émet que sur une chaîne, cette fréquence médiane est : 192 MHz.

Cette fréquence présente peu d'intérêt et une émission de télévision est toujours définie par les fréquences des porteuses image et son.

M..., Saint-Fons.

Constata le défaut suivant sur son téléviseur : les lignes verticales de la mire

quadrillée par exemple ne sont pas droites, mais vibrées.

Le défaut que vous constatez est certainement provoqué par la séparatrice. Essayez le remplacement de la lampe qui équipe cet étage. Essayez également de réduire sa tension écran.

Vérifiez le circuit de liaison entre la grille de cette lampe et le circuit plaque vidéo.

M..., Mantes-la-Ville.

Après adapté la 2^e chaîne sur son téléviseur en adoptant la solution barrette sur le rotacteur et tuner UHF, obtient un excellent fonctionnement en VHF. Par contre en UHF, lorsque l'accord du tuner procure une image correcte le son est absent et lorsque le réglage permet d'obtenir le son, l'image n'apparaît pas.

Le défaut que vous constatez sur votre téléviseur peut provenir soit de ce que les fréquences intermédiaires image et son ne sont pas celles standard, soit de ce que la barrette UHF est mal réglée et ne réduit pas la bande à 6,5 MHz.

Demandez les fréquences intermédiaires au constructeur et assurez-vous que la barrette est bien celle qui convient.

F..., Marseille.

Possédant un tuner UHF Oréga voudrait l'adapter sur un téléviseur T50-14 de façon à permettre la réception de la 2^e chaîne.

Si techniquement l'utilisation du tuner UHF Oréga que vous possédez est possible il n'en est pas de même en pratique. En effet la fixation mécanique de ce dernier, dans le téléviseur, est impossible.

Un système de fixation est prévu pour un tuner spécialement conçu par les Ets Ducretet-Thomson.

D'autre part, la transformation pour la 2^e chaîne du T50-14 ne se limite pas à l'adjonction du tuner, il faut aussi réaliser la commutation 819-625 lignes, qui porte notamment sur la base de temps lignes.

Pour permettre cette adaptation et faciliter le travail du praticien, les Ets Ducretet-Thomson fournissent un kit (ensemble de pièces) ainsi que les explications pour opérer les modifications.

R.G..., Angers.

Demande si l'on peut adapter un cadre sur un poste à galène et quelle sorte de bobinage faut-il réaliser pour recevoir le son de la 1^{re} et de la 2^e chaîne de la télévision ?

Il n'est pas possible d'adapter un cadre à un récepteur à galène car cet appareil n'est pas assez sensible pour se contenter d'un tel collecteur d'ondes.

Le nombre de tours des bobinages pour recevoir le son de la télévision en 1^{re} chaîne dépend du canal de l'émetteur.

En ce qui concerne la 2^e chaîne, en raison des fréquences très élevées utilisées, les bobinages sont remplacés par des lignes.

De toute façon, la réception ne peut se faire sur un récepteur à cristal. Il faut prévoir un superhétérodyne dont la construction est assez délicate.

Pour la réception de la 2^e chaîne, il faudrait utiliser un tuner UHF et le faire suivre d'étages FI appropriés et, après détection, d'un ampli BF.

V..., Paris.

A réalisé la corne de brume décrite dans le N° 227, sur laquelle il a remplacé les transistors OC26 par des OC27. Aux essais le son produit par le HP s'est révélé trop aigu. Quelles sont les modifications à effectuer pour obtenir une note plus grave ?

Tout d'abord nous vous signalons qu'il aurait été préférable d'utiliser les transistors conseillés dans l'article.

Pour obtenir un son grave avec vos transistors, augmentez la valeur des condensateurs C et des résistances R et R₂ — choisissez celle donnant une note satisfaisante.

W..., Poitiers.

Voudrait adapter à la sortie d'un amplificateur BF prévu pour une impédance de 5 ohms, un haut-parleur de 70 ohms. Pour cela il se propose d'intercaler un transformateur adaptateur entre la sortie 5 ohms de l'ampli et le nouveau haut-parleur.

Nous ne vous conseillons par un transformateur d'impédance entre celui de votre amplificateur et votre HP de 70 ohms. Cette pièce n'existe pas dans le commerce, serait très difficile à réaliser et augmenterait le taux de distorsion.

La solution, à notre avis, serait d'acquiescer si possible un transfo d'impédance secondaire de 70 ohms. Ou de modifier le votre en comptant le nombre de tours secondaires et en remplaçant cet enroulement par un autre ayant quatre fois plus de tours.

L..., Tremblay.

A la suite de l'article sur la DX TV voudrait savoir s'il est possible de capter Télé-Luxembourg dans la région parisienne ?

Ainsi qu'il a été mentionné dans l'article, la réception à très longue distance d'émission TV est un fait exceptionnel.

Normalement au-delà de 100 km la réception n'est plus possible.

Donc, en principe, vous ne devez pas pouvoir capter l'émission de Luxembourg.

Toutefois, il faut tenir compte des conditions favorables pouvant survenir et vous permettant peut-être d'obtenir un certain résultat dans ce sens.

De toute façon ne vous attendez pas à des réceptions journalières et de bonne qualité.

La DX-TV doit être considérée comme un « Sport ». Si vous en avez la possibilité essayez-la, mais personne ne peut vous donner des certitudes quant au succès.

H..., Coubron.

Après réalisé un amplificateur de 10-12 watts, constate que très peu de temps après la mise en marche la plaque d'une EL84 du push-pull rougit.

Si la plaque d'une EL84 de l'amplificateur que vous avez réalisé rougit, cela peut être

dû à un défaut interne de cette lampe. Pour vous en assurer nous vous conseillons d'invertir les 2 EL84. Si le même phénomène se produit dans la même lampe, cette dernière est certainement en cause et il faut la remplacer.

Sinon il faudra tout d'abord vérifier votre câblage, une erreur peut avoir été commise. Si vous possédez un voltmètre, mesurez les tensions sur les électrodes de cette lampe.

Voyez si une tension positive n'existe pas sur la grille de commande, tension qui peut être due à une fuite de 0,1 μ F de liaison qui, dans ce cas, doit être changée.

● O..., Bourges.

Recevant avec son téléviseur l'émetteur de Paris et se trouvant à égale distance de la capitale et du Mans, voudrait capter l'émetteur de cette dernière ville. Y a-t-il un inconvénient à l'utilisation de deux antennes : interférences, gêne pour les voisins, etc.

De plus, il constate la présence de deux ou trois bandes verticales sur l'écran de son téléviseur. Quelle est leur cause ?

Il n'y a aucun inconvénient à ce que vous montiez une seconde antenne pour le récepteur du Mans.

Chaque antenne n'étant branchée que pour la réception du canal correspondant, aucune interférence n'est à craindre. Cette antenne ne peut apporter aucune perturbation chez vos voisins.

Ces bandes sont souvent dues à une dissymétrie entre les capacités des deux bobines qui constituent le déflecteur horizontal qui se rattache en shuntant l'une d'elles par un condensateur de faible valeur.

Il est également possible qu'un condensateur de découplage de l'étage de puissance ligne soit défectueux.

Il arrive souvent que ces bandes verticales disparaissent en émission. Si tel est votre cas

ne vous inquiétez pas, ce phénomène a lieu sur de nombreux téléviseurs.

● B..., Valdoie.

Désire construire un récepteur Ondes courtes simple mettant en œuvre deux ou trois transistors.

Deux ou trois transistors ne sont pas suffisants pour réaliser un récepteur OC.

En effet, on ne peut utiliser le montage détecteur à réaction qui a un fonctionnement déplorable. On ne peut non plus utiliser la superréaction qui ne fonctionne correctement qu'en UHF.

● S..., Thylay.

Demande comment vérifier l'état d'un tube image de télévision dont le filament n'est pas coupé ?

La seule façon pratique de contrôler un tube image de télévision est de le placer dans ses conditions normales de fonctionnement et de s'assurer que l'écran s'illumine normalement.

On peut mesurer aussi le courant cathodique, mais si cette mesure renseigne sur l'émission cathodique, elle ne donne aucun renseignement sur l'état de la matière lumineuse de l'écran.

● S..., Versailles.

Agant remplacé sur un récepteur BC455 affligé d'accrochages, les 6AC7 par des 12SK7, l'instabilité a tout de suite disparu. Cependant, en fin de course du potentiomètre de sensibilité des sifflements couvrent encore toutes les stations.

D'autre part, désirant encore accroître la sensibilité, il a essayé en HF une

12SG7. Mais l'emploi de ce tube donne lieu à de violents accrochages.

Voudrait adapter à cet appareil un bon BFO.

Les accrochages qui se produisent encore en fin de course du potentiomètre de sensibilité peuvent provenir du fait que vous avez réduit les résistances de polarisation. Revenez aux valeurs d'origine. Si cela ne suffit pas, augmentez-les ou soignez les découplages d'écrans et de plaques. De toutes façons, vous aurez encore de la sensibilité à revendre. L'emploi d'une 12SG7 en HF ne s'imposait donc pas. Nous n'avions recommandé son emploi que pour une utilisation du poste en son état d'origine, sans changer ses MF. D'autre part, nous avons effectivement constaté que des accrochages se produisaient avec certaines 12SK7 et non avec des 12SG7. Mais ces lampes étaient d'origine surplus — comme le sont très probablement les vôtres, et il se peut qu'il y en ait eu de défectueuses.

Pour le BFO, tous les montages oscillateurs pour quartz de fréquences basses conviennent évidemment. Tout dépend de la lampe que vous comptez utiliser. Si vous voulez vous servir de la lampe 12SR7 d'origine dont la triode n'est pas nerveuse, nous vous recommandons le montage Armstrong qui oscillera à coup sûr avec des quartz FT-241. Pour cela, reliez la grille de la lampe à la masse par une résistance de 1 mégohm, en parallèle sur laquelle vous brancherez le quartz. Montez comme charge plaque de la lampe un circuit accordé sur la fréquence du quartz (une bobine de vieux transfo MF). Ce bobinage se substitue à l'enroulement accordé du BFO d'origine. C'est le montage que nous avons utilisé pour la transformation décrite dans le numéro « Spécial Surplus » et il marche très bien en SSB sans détecteur de produit.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

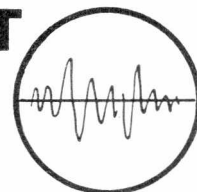


LA PRATIQUE

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).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

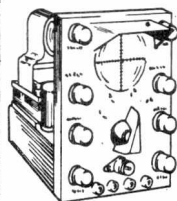
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

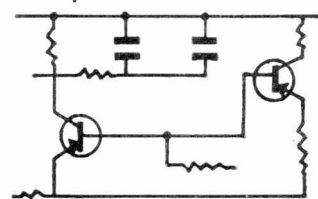
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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...

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC

GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages. BON N° RP 235 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)**

Nom :
Adresse : (majuscules)
S. V. P.)

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10*) — 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

F. BERGTOLD. — *Mathématiques pour électroniciens*. Toutes les notions de mathématiques que doit posséder l'électronicien. 324 pages au format 16 × 24 cm. Nombreux dessins et graphiques, 1968, 600 g. F 43,30

M. CORMIER. — *Circuits de mesure et de contrôle à semiconducteurs*. Appareils de mesure - Alimentations stabilisées à semiconducteurs - Variateurs de vitesse - Circuits divers. 86 pages, 38 figures, 1967, 200 g. F 10,00

L. PERICONE. — *Les petits montages radio à lampes et à transistors*. 168 pages, 127 figures, 2^e édition 1968, 300 g. F 12,30

M. CORMIER. — *Guide pratique pour installer les antennes de télévision*. Une brochure, 50 pages 12 × 27, 150 g. F 12,00

L. PÉRICONE. — *Schémas pratiques de radio et d'électronique*. 2^e édition. Un livre de format 21 × 27, 248 pages, avec 233 figures, 700 g. F 28,00

P. HEMARDINQUER. — *Nouvelle pratique des magnétophones*. Etude. Construction. Mise au point. Transformation. Entretien. Applications. Edition 1967 entièrement revue et complétée. Un volume broché 13,5 × 21,5, 346 pages, 500 g. F 22,00

P. HEMARDINQUER. — *Maintenance et service des magnétophones*. Un volume broché 13,5 × 21, 216 pages, 96 figures, 350 g. Prix F 22,00

C.G. NIJSEN. — *Le magnétophone*. Un manuel complet de l'enregistrement magnétique des origines au dispositif à cassette.

2^e édition, 148 pages 15 × 21 avec 59 illustrations et 30 pages de photos, 350 g. F 22,00

F. PIETERMAAT. — *Technique du transistor*. — A pour but de familiariser avec l'usage des transistors les étudiants radio-électriciens et électroniciens auxquels il est destiné. Aussi l'explication des phénomènes physiques, qui ont lieu au sein des matériaux semiconducteurs, a-t-elle été réduite au minimum indispensable pour bien comprendre le fonctionnement des circuits. Volume broché sous jaquette, 312 pages 16 × 25, 2^e édition 1967, 600 g. F 36,00

L.J. SEVIN. — *Les transistors à effet de champ*. — Présente la théorie physique du fonctionnement des transistors à effet de champ, leurs caractéristiques électriques, et décrit les circuits électroniques connus dans lesquels ils ont été utilisés. S'adresse aux ingénieurs et aux techniciens de l'électronique en leur donnant tous les éléments pour réaliser leurs propres circuits. Volume broché 156 pages 16 × 25, avec 137 figures, 1967, 300 g. F 34,00

Roger A. RAFFIN. *Lampes et Transistors. Technique nouvelle du dépannage rationnel radio*. — Un volume broché, format 14,5 × 21. 126 schémas. 316 pages. 4^e édition 1967. 550 g. .. F 22,00

A. BENSASSON. *Analyse et Calcul des Amplificateurs haute-fréquence*. — Description d'une méthode de calcul originale pour l'étude des filtres passe-bande à deux et trois circuits couplés. 448 pages, format 16×24, 750 g. F 49,40

Ch. GUILBERT. *Technique de l'émission-réception sur ondes courtes*. — Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. 2^e édition 1968, 700 g. F 34,00

F. HURÉ. *Applications pratiques des transistors*. — 2^e édition, 800 g. F 32,00

R. PIAT. *V.H.F. à transistors émission-réception*. 2^e édition 1967, 400 g. F 18,00

F. HURÉ et R. PIAT. *200 montages O.C.* — La réception et l'émission d'amateurs à la portée de tous. 692 pages au format 16 × 24 cm. 6^e édition 1967, 1,300 kg. F 60,00

R. BESSON. *Téléviseurs à transistors*. — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 224 pages, 1965, 500 g F 27,80

R. BRAULT et R. PIAT. *Les Antennes*. — Antennes d'émission et de réception. Antennes spéciales pour télévision à grandes distances. Antennes et cadres antiparasites. Antennes directives. Mesures d'impédance. 358 pages, 6^e édition 1967, revue et augmentée, 600 g. F 30,00

L. CHRÉTIEN. *Traité de réception de la télévision*. — Les deux standards français, les tubes à haut facteur de mérite, l'amplificateur d'entrée à large

bande et faible souffle par transistors, les convertisseurs UHF, les liaisons en T, les circuits double standard, etc... 240 pages, 239 figures, 3^e édition nouvelle, 350 g. F 18,00

W. SOROKINE. *Schémathèque 68, Télévision et Radio*. — 80 pages, 21 × 27, 300 g. F 18,60

Répertoire des émetteurs et réémetteurs Radio et Télévision, ORTF 1^{re} et 2^e chaînes, émetteurs radio AM et FM, principaux émetteurs périphériques radio et télévision. — Classification départementale. Une carte par département donne la situation géographique de chaque émetteur et réémetteur. Cartes, 1 146 stations émettrices. Format 16 × 24 cm, 40 pages, 150 g. Prix F 5,00

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.

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN
EQUIPEMENT D'ATELIER
COMPLET
POUR
L'ENTRAINEMENT
PRATIQUE



LA METHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC

PUB. BONNANGE

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TÉLÉVISION

Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

TÉLÉVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés couleur, spécialement sur le SECAM. Emission et Réception.

ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Electricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager. Electronique industrielle.

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**

Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTORADIO.



GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement
vos 2 livrets en couleur sur les
PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Nom

Adresse

Département N°

Ville

R

INSTITUT ELECTORADIO

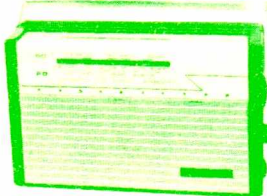
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

CIBOT

RADIO • TELEVISION
1 et 3, rue de Reuilly. PARIS-XII

Reçoit dans RADIO-PLANS, janvier 68

LE SUNNY 68



6 transistors sur circuit imprimé
2 GAMMES (PO-GO) - Prise antenne auto
Alimentation : 2 piles 4,5 V
Coffret incassable - Dim. 245 x 150 x 70 mm
EN PIÈCES DÉTACHÉES
« KIT » complet
En ordre de marche

98,00
110,00

RT 275 FM

Fabrication « Radio-Technique »



9 transistors
6 diodes
3 GAMMES
GO-PO-FM
AFC Contrôle aut.
de fréquence FM
CLAVIER
5 TOUCHES
Dim. : 26x14x6 cm
COMPLÈT,
avec housse
A PROFITER

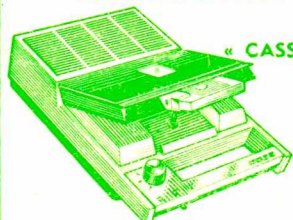
185 F

(Quantité limitée)

**VENTE
PROMOTIONNELLE !...
A DES PRIX « CHOC »**
LA MUSIQUE POUR TOUS...

ET PARTOUT

« CASSETTOPHONE »



Lecteur de Cassettes Enregistrées
Fonctionne sur piles incorporées.
(sur Secteur avec Alimentation séparée)
Durée d'écoute : 60, 90 ou 120 minutes
suivant le type de « Cassette » utilisée
Dimensions réduites

★ PRIX DE LANCEMENT. COFFRET contenant :

- LE CASSETTOPHONE avec ses piles.
- 3 CASSETTES EP enreg. (Les meilleurs « Tubs »).
- 1 POSTER.

L'ENSEMBLE 158,00

• Alimentation Secteur 4,00 - Cassette Enregistrée supplémentaire 12,95

MAGNETOPHONE PORTATIF

Transistorisé à piles
Le Magnétophone des jeunes
Pratique - Léger



Deux pistes - Vitesse 4,75 cm/sec.
Alimentation 9 V (6 piles 1,5 V)
Durée d'enregistrement : 3 heures
avec bande triple durée
Contrôle de Tonalité

« RADIOLA »
RA 9587

PRIX TTC
270,00

ACCESSOIRES

ALIMENTATION SECTEUR Réf. EG7035,
(pour MINI K7 et RA 9587) 44,00
CASSETTES VIERGES - 60 minutes 12,00
90 minutes 22,00 - 120 minutes 26,50

MAGNETOPHONE PORTATIF

Piles-Secteur
« STANDARD SR 300 »



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/sec. par
commutateur électronique. Alimentation
9 V et secteur 110/120. Durée
d'enregistrement 60 minutes. Prises
HPS - Enregistrement - Radio/P.U.
Dim. : 210x206x77 mm. Poids : 2,5 kg

PRIX, avec micro, cordon
et 2 bobines 85 mm 390,00

LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS
AUX MEILLEURS PRIX

Radiomatic

LEADER DE L'AUTO-RADIO



« MINIMATIC 68 »

Tout transistors
2 gammes (PO-GO)
Version 6 et 12 V (— masse)
Puissance 1,8 watt - Façade chromée
L'Auto-Radio du Marché Commun
COMPLÈT, avec Haut-Parleur en coffret
plastique et antenne gouttière

159,00



« TM 2 P »

Le plus puissant
des « Super-Légers »
Tout transistors.
2 gammes (PO-GO) Clavier de commutation
4 touches : 2 touches changement de gammes
2 touches changement de tonalité (parole musique)
2 versions 6 et 12 volts (— à la masse)
COMPLÈT, avec Haut-Parleur en coffret
plastique et antenne gouttière

207,00

« TM2P »

Versions personnalisées :
Montages prévus avec Haut-Parleur adapté et Ber-
ceau pour les voitures les plus courantes (avec notice)
Pour : 204 - 67 215,00
204 - 68 220,00
R4 215,00
R10 207,00
R16 223,00

NOUVEAU

AUTO-RADIO

« DJINN »



Montage facile
sur tous les types
de voitures
2 GAMMES (PO-GO)
par clavier
Puissance 1 W 5
Haut-Parleur de 110 mm
en coffret
Dim. : 13,5 x 9 x 4,5 cm
PRIX, avec
antenne gouttière

95,00

SUPER-COMPACT



Tout transistors
avec H.-P. incorporé
7 transistors - 2 gammes
(PO-GO) - Dim. : 154 x
135 x 140 mm
Ref. RA234T
(12 V — à la masse)
Ref. RA236T
(6 V — à la masse)
PRIX avec antenne gout-
tière

135,00

« RADIOLA »

« RA 229 »



tout transistors

2 gammes (PO-GO)

Puissance : 2,3 watts

Eclairage Cadran - Haut-
Parleur en coffret.

Alimentation 12 volts

PRIX, avec an-
tenne gouttière.

149,00

AUTO-RADIO Subminiature

160 x 115 x 42 mm



• PO-GO • 3 stations
préréglées par touches
Signalisation par voyants
couleur - 7 transistors dont
3 drifts.
Puissance : 1 watt - C.A.G.
- Filtre antiparasite et fu-
sibles incorporés.
COMPLÈT, en élément pré-
monté, avec H.-P. de
13 cm et décor :
6 V — à la masse.
Prix 160,00
ou
12 V — à la masse.
12 V + à la masse.
Prix 170,00
GARANTI
UN AN 189,00

Enfin le MAGNETOPHONE DE POCHE :

Léger, simple, complet

Tout transistors à piles - Deux pistes
Vitesse : 4,75 cm/seconde

Durée d'enregistrement : 1 heure 30
Alimentation 7,5 V (cinq piles de 1,5 V)
Modulomètre • Indicateur tension/piles
Prise pour haut-parleur supplémentaire
Puissance de sortie : 400 mW
Fourni avec Micro à Télécommande

« RADIOLA ». PRIX T.T.C. 300,00

SERIE « K7 »



MAGNETOPHONES TOUTES LES GRANDES MARQUES MAGNETOPHONES

« GRUNDIG »

C200 424,00
TK2200 790,00
TK120L 475,00
TK140L 538,00
TK125L 580,00
TK145L 620,00
TK220 968,00
TK245L 1.090,00
TK247L 1.258,00
TK321/TK341 1.475,00

« UHER »

REPORT 4000 L 1.013,00
REPORT 4200 et 4400 1.300,00
Micro 124,00
Accu 75,00
Alimentation 150,00
Sacoche 127,00
Platine U 22 1.650,00

« PHILIPS »

EL3302 Mini K7 nouv
mod. 300,00
EL9112 nouveau modèle
piles-secteur 438,00
EL3310 498,00
EL3587, nouveau modèle 270,00
EL3572, nouveau modèle 380,00
EL3573, nouveau modèle 570,00
EL3578, nouveau modèle 600,00
EL3556/3576 875,00
EL3575, nouveau modèle 1.075,00
EL4408 1.475,00

« TELEFUNKEN »

M300 avec micro TD 300 612,00
M302 avec micro TD 300 759,00
Alimentation 110,00
Accu 76,00
Sacoche 75,00
M203 821,00
M204 1.251,00

Tous nos Magnétophones
sont livrés COMPLETS avec accessoires
Câbles d'enregistrement - Bande vierge - Microphone

