

radio/plans

Retronik.fr



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

dans ce numéro :

UN AMPLI HI-FI A LAMPES 16-19 W ET PRÉAMPLI A TRANSISTORS - TROIS APPLICATIONS PRATIQUES DE L'ÉLECTRONIQUE - GÉNÉRATEUR BF A PONT DE WIEN - DÉCODEUR POUR LA STÉRÉO, ETC... ET

CET ÉMETTEUR - RÉCEPTEUR 27,12 MHz

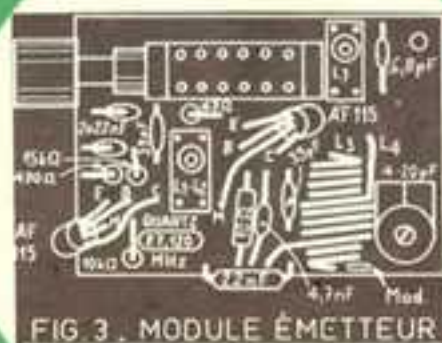


FIG 3. MODULE ÉMETTEUR

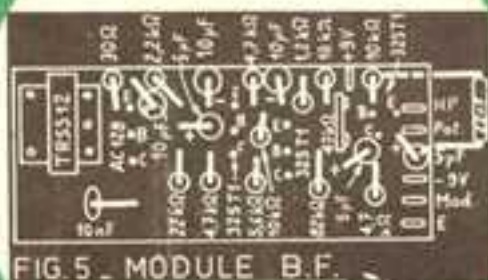


FIG 5. MODULE B.F.

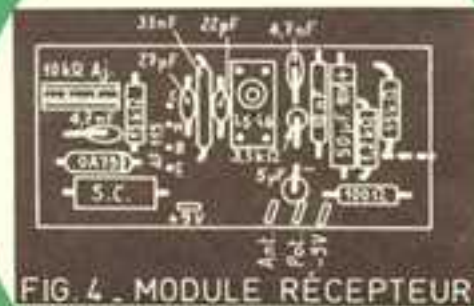
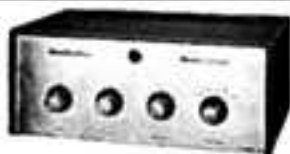


FIG 4. MODULE RÉCEPTEUR

toute la très haute fidélité

AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE "WB-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 : 5 = 300 mV
 — MICRO HI : 5 = 5 mV
 — PU-BI : 5 = 10 mV
 — Entrée magnét. : 300 mV
 Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω.
 2 réglages de tonalité : alt. 110/240 V.
 Présentation métal gravé noir
 Face alu mat.
 COMPLET, en pièces dét.
 Circuit imprimé Câblé/Réglé. **184,85**

"CR 10 HF"



AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS
 A CIRCUITS IMPRIMES
 Push-pull 5 lampes + 1 transistor.
 Distorsion < 1 % à 8 watts.
 Bande passante 30 à 20 000 p/s
 ± 1,5 dB.
 2 réglages de tonalité
 4 ENTREES par Sélecteur : PU/Bi-
 MICRO-RADIO, Auxiliaire - Entrée spé-
 ciale - Enregistrement.
 Impédances de sortie 4, 8 et 16 Ω.
 Alimentation alternatif 110 à 245 V.
 Coffret gravé gris foncé Dim. : 26 x
 17 x 10 cm.
 COMPLET, en pièces dét. **177,73**
 EN ORDRE DE MARCHÉ : 290,00

"CR 20 SE"



AMPLI MONO HI-FI
 ● 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts
 Courbe de réponse 0 ± 2 dB
 de 30 à 40 000 périodes/sec.
 7 entrées | Filtre passe-bas
 | Filtre passe-haut
 Contacteur permettant de changer
 le point de bascule des délimiteurs
 Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s.
 Réglage des aigus ± 15 dB à 10 Kcs.
 Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω.
 Présentation métal gravé noir.
 Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x
 105 mm.
 ABSOLUMENT COMPLET, en pièces
 détachées avec circuit imprimé
 câblé et réglé **280,71**

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 - 4 lampes - 2 réglages
 de tonalité.
 COMPLET, en pièces détachées, pré-
 senté en coffret métal.
 PRIX **191,43**
 BAFFLE ci-dessus pouvant contenir
 l'ampli. Prix **105,00**
 Le H.-P. 28 cm (incorporé). **76,48**
 ● ST 15 E ●

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE

● STT 210 ●
 ● MERLAUD ●

(Revu dans « Le Haut-Puissur »
 Numéro de 55 - octobre 1963)



Puissance 2 x 10 watts transistorisé.
 Distorsion < 0,5 % à la puissance
 nominale (14 watts efficaces)
 Bande Passante : 30 à 40 KHz
 Balance 100 % efficace - prise magn.
 — 3 Entrées Stéréo.
 — 10 Entrées Mono.
 Alternatif 110/240 volts
 En pièces détachées
 ● KIT ● complet **475,00**
 — EN ORDRE DE MARCHÉ 555,00

AMPLI STEREOPHONIQUE

2 x 10 WATTS
 CIRCUITS IMPRIMES

5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) :
 4 x EL84 - 1 valve EZ81
 6 entrées par sélecteur - Inverseur de
 phase - Ecoute MONO et STEREO.
 Délimiteur 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
 COMPLET, en pièces détachées, avec
 circuits imprimés câblés et réglés **358,95**



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

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE

Ampli/Préampli transistorisé

Correcteur séparé « graves » « aigus »
 sur chaque canal - BALANCE - Bande
 passante : 30 à 100 000 Hz 11 W amplif.

Permet le choix : 3 Entrées stéréo
 entre 10 Entrées mono

COMPLET, en pièces dét. **625,00**
 ● KIT ● complet

● STT 215 ● ● Merlaud ●
 Puissance 2 x 15 watts
 Alimentation stabilisée



AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE

TRES HAUTE FIDELITE

2 x 20 WATTS

Equipé des sous-ensembles à circuit
 imprimé W 20, câblés et réglés.
 Transformateurs de sorties
 à grains orientés
 ● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.
 Double push-pull, Sélecteur à 4 entrées doubles
 Inverseur de fonctions - 4 positions
 Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille
 Sensibilité : Basse impédance : 3 mV Haute impédance : 250 mV
 Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %
 Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.
 Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110/240 V
 Présentation coffret vernis. Face avant alu mat. Dim. 380 x 315 x 120 mm
 ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées
 avec circuits imprimés, câblés et réglés **528,58**

AMPLIFICATEUR DE SONORISATION 30 WATTS



Présentation professionnelle
 Dim. : 420 x 250 x 240 mm
 Ampli professionnel - PU - Micro et
 Lecteur Cinéma.
 8 lampes : 2xEL86 - 2xECC82 - 50A
 - GE32 et 2x6L6.
 Les 3 entrées PU - Micro et cellule
 cinéma sont interchangeables et sépa-
 rément réglables.
 Sorties : 2, 4, 8, 12 et 500 ohms.
 Sensibilités : Entrée Micro 3 mV
 Etage PU 300 mV.
 Impédance : Entrées Micro 500 000 Ω
 - Entrée PU 750 000 ohms.
 COMPLET, en pièces dét.,
 avec lampes et coffret **357,98**

MODULES A CIRCUITS INTEGRES



● AMPLIFICATEURS
 ● TRANSISTORS
 ● MATERIEL BF
 Liste sur demande

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE 2 x 20 watts "CR 220T"

Très haute Fidélité - Entièrement transistorisé.
 — Puissance nominale : 2 x 20 W sur
 2 = 5 Ω.
 — Distorsion : inférieure de 5 % à 10 W
 — Bande passante : 20 à 20 000 Hz à
 0,5 dB.
 — Rapport Signal/Bruit de fond : PU
 65 dB - FM 90 dB pour 100 mV
 entrée - 20 W sortie.
 — Diaphonie à 1 kHz : 40 dB.
 — Taux de contre-réaction : 33 dB.
 — Consommation : 2 V/A - Poids : 4 kg
 — Sélecteur permettant le choix de 4
 entrées stéréophoniques.
 Coffret bois très soigné, façon teck. Dim. : 275 x 245 x 100 mm.
 COMPLET, en pièces détachées **548,58**



PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR STEREOPHONIQUE TRANSISTORISE

3 ENTREES : MIC - BI - FM.
 Réalisation sur plaquette
 circuits imprimés
 — Commandes « Graves » « Aigus » indépen-
 dantes sur chaque canal.
 — Commutateur Fonctions permettant, sans
 aucun branchement supplémentaire, d'être
 raccordé indifféremment :
 — A une tête de lecture Pilsu Electronique.
 — A une tête de lecture Magnétique.
 — A un Tuner AM ou FM.



COMPLET, en
 pièces détachées **160,25**

CIBOT

RADIO

● MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h sauf dimanche et jours de fêtes ●

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

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL « CR25 » (Détail dans « Radio-Plans » de juillet 1967)

- 5 LAMPES (2 x 7189 - 2 x ECC183 - 1 x ECC82)
- 2 transistors SILICIUM (2 x BC109) classe B)
- 6 diodes au silicium (6 x 50J2). Secteur 50 périodes 110 à 240 V.
- 4 ENTRÉES MELANGEABLES et RÉGLABLES séparément.
- PRISE pour ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE.
- SORTIE sur ligne équilibrée 200 Ω pour utilisation d'un préamplificateur mélangeur.
- IMPÉDANCES DE SORTIE : 4 - 8 - 16 et ligne 500 ohms.
- TONALITÉ : Graves (100 Hz) Maxi + 14 dB - Mini - 10 dB.
- Aiguës (10 000 Hz) Maxi + 12,5 dB - Mini - 19 dB.
- BANDE PASSANTE : 30 à 20 000 Hz = 2 dB.
- PUSK-PULL classe B (Peut fonctionner 24 h sur 24 sans aucun risque).
- Câblage sur plaquettes circuits imprimés.
- Coffret professionnel. Dimensions : 398 x 205 x 120 mm.



Toutes les pièces détachées
• KIT COMPLET **384,28**

PREAMPLIFICATEUR MELANGEUR « PR6 » (Détail dans « Radio-Plans » d'août 1967)

- Entièrement équipé de TRANSISTORS AU SILICIUM.
- Permet l'utilisation de : 6 entrées
- 3 MICROS 200 ohms
 - ou 3 MICROS haute impédance, avec puissance réglable séparément.
- Possibilité de mélange de tous les micros entre eux.)
- Contrôle de modulation par « Vu-mètre » - 2 HAUT-PARLEURS témoins incorporés - Prise de casque - Alimentation secteur 110/220 V.



— Bande passante : 50 à 30 000 Hz ± 1 dB - Rapport Signal/Bruit 50 dB

Atténuateur à décades permettant une parfaite adaptation entre l'entrée et l'amplificateur utilisé.

Présentation professionnelle - Dim. : 400 x 120 x 140 mm.

Toutes les pièces détachées
• KIT complet **401,51**

Platine Tourne-Disques « DUAL »

UN CHANGEUR DE DISQUES A HAUTE FIDELITE DE CLASSE INTERNATIONALE !...

Bras métallique professionnel équilibré - Plateau lourd - Moteur puissant asynchrone à 4 pôles. 110/220 volts.

Le bras convient à tous les types de cellule à fixation ou standard.

Réf. 1009. Sans cellule. **390,00**
Avec Shure M 447 Stéréo **525**

Réf. 1010 F. Avec cellule Piézo Stéréo SDS630. **190**



ENCEINTES ACOUSTIQUES

3 Heures de baffles de qualité à impédance constante pour Ampis à lampes ou transistors

Présentation soignée en feck • 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 40 à 17 000 cycles/seconde.

H.-P. elliptique à noyau bagué.

★ Technique : Baffle clos avec compartiment antirésonant.

PRIX NET **83,40**

2 **ISABELLE 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 dynamique.

★ 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 passante : 25 à 18 000 c/s - Puissance : 15 watts - Haut-parleur 21 cm à noyau bagué.

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

PRIX NET **364,80**



4 **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**

5 **TANARELLE 24**

Dimensions : 16 x 27 x 53 cm

— Impédance : 4 à 8 ohms.

— Puissance admissible : 15 watts.

2 HAUT-PARLEURS (Grave/Médium à grand débattement)

Enceinte à évent freiné

Destiné aux amplis transistorisés

Téléviseurs ou récepteurs FM

Puissance maxi. 15 W

PRIX NET **201,60**

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

— Circuit à fer saturé.

— Puissance : 300 VA.

— Tensions d'Entrée : 95 à 140 V - 180 à 240 V.

— Tension de Sortie : 220 volts ± 3 %

— Forme d'onde corrigée.

PRIX **110,00**

Dim. : 240 x 157 x 70 mm



CIBOT

RADIO - TELEVISION

POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI

★ LE BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

PAR RETOUR DU COURRIER

NOUS VOUS ADRESSERONS :

• CATALOGUE... PIÈCES DÉTACHÉES - 1967-68

Couverture Bleue - 188 pages avec illustrations

Vous y trouverez :

Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs - 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 - Amplificateurs - Tuner AM/FM - Outillage - Régulateurs - Vibreurs, etc., etc.

PRIX 5,00

(ou 15 timbres-poste à 0,30)

Cette somme, jointe, me sera remboursée à ma première commande



BON R.P. 347

NOM

ADRESSE

.....

.....

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

Notre Service « DOCUMENTATION » met également A VOTRE DISPOSITION :

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

- CATALOGUE 104/7 (Couverture Rose) GRATUIT
- Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 40 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.
- CATALOGUE 103 - GRATUIT
- Téléviseurs - Récepteurs - Chaines Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence.
- CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS » GRATUIT

SCHEMATHEQUES « CIBOT »

- N° 1 4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Interphones - Émetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 11 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC - Magnétophone. 172 pages augmentées de nos dernières réalisations PRIX 4,00
- N° 2 BASSE-FRÉQUENCE 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^e
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-37 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^e PAGE DE COUVERTURE

• LES PRIX INDICES S'ENTENDENT « NETS », TVA comprise •

Cette très belle chaîne Hi-Fi hautes performances toute montée:

3.172 F



Platine DUAL 1019. Moteur asynchrone à poulie conique. Vitesse : 16 2/3, 33 1/2, 45 et 78 tours/minute. Tolérance à tension nominale $\pm 1,2\%$. Tolérance tension secteur $\pm 10\%$. Régularité de rotation : erreur totale maximale $\pm 0,1\%$. Prix t.t.c. : 780 F.

SSU - 1. Enceinte acoustique économique verticale ou horizontale. Caractéristiques : 2 haut-parleurs - Réponse en fréquence 40 - 16.000 Hz - Puissance 10 watts - Impédance 15 Ω - Réglage d'équilibre entre les 2 HP. Livrée en bois naturel brut ou teinté. Prix t.t.c. avec coffret : 280 F.



AJ - 14E TUNER FM STÉRÉOPHONIQUE - Entièrement transistorisé : 14 transistors, 5 diodes. Caractéristiques : Bande 88 à 108 MHz - Sensibilité 5 μ V - Bruit de fond - 55 dB - Tension de sortie : 0,5 V pour 1.500 μ V à l'entrée - Correction de dérive 150 kHz par volt. Prix t.t.c. avec coffret : 865 F.



AA - 14E AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIQUE. Économique, de grande classe - Entièrement transistorisé : 17 transistors, 6 diodes. Caractéristiques : Puissance : 2 x 15 watts - Réponse en fréquence ± 3 dB de 6 Hz à 100 kHz - Sensibilités et impédances d'entrée : tête de lecture pick-up (magnétique) 4,5 mV/47 k Ω , tuner 300 mV/180 k Ω , auxiliaire 300 mV/180 k Ω - Taux de distorsion harmonique inférieur à 0,5%. Prix t.t.c. avec coffret : 967 F.

...oui, mais en kits ils ne coûtent plus que : 2.408 F !

Tout monté, ce récepteur : **1.475 F**



AR-14E RÉCEPTEUR FM HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIQUE. Un seul appareil comprenant le tuner FM, son convertisseur stéréo et l'amplificateur basse fréquence. Caractéristiques FM : Bande 88 à 108 MHz - Sensibilité 5 μ V - Bruit de fond - 50 dB - Correction de dérive 150 kHz par volt - Séparation des voies 30 dB. Caractéristiques amplificateur : Puissance 2 x 15 watts - Réponse en fréquence ± 3 dB de 6 Hz à 100 kHz - Sensibilité : tête de lecture 4,5 mV/47 k Ω , auxiliaire 300 mV/180 k Ω - Taux de distorsion d'intermodulation inférieur à 1% - Bruit de fond 60 dB. Prix t.t.c. avec coffret : 1475 F.

...oui, mais en kit sans coffret il ne coûte plus que : **995 F !**

Magasin de vente à Paris : 84, boulevard Saint-Michel - 6^e (angle rue Michelet) - Tél. 326.18.90

En effet, en montant vous-même ces appareils sans coffrets, le tuner revient à 560 F, l'amplificateur 498 F, les deux enceintes 400 F.

Matériel de grande classe, garantie des pièces, performances électroniques professionnelles rigoureuses, sécurité de montage simple et facile. Succès total garanti avec le Manuel de Montage : chaque boîte kit Heathkit comporte son Manuel de Montage abondamment illustré, précis, clair, fragmenté étape par étape. Sans erreur possible, sans tâtonnements, vous montez vos appareils avec plaisir...

- Venez choisir à la Maison des Amis de Heathkit : 84, boulevard Saint-Michel, Paris 6^e (angle rue Michelet), Expositions, documentation, conseil.
- Téléphonnez à Heathkit-Assistance, vous bénéficierez en cours de montage ou de réglage de tous les conseils d'un ingénieur : tél. 326.18.90.
- Crédit Catelem vous permet de régler avec 20% à la commande, en 6, 12, 15 ou 18 mensualités.

Demandez donc le beau M
Catalogue (250 kits) N°..... Rue.....
il est GRATUIT ! Localité..... Dépt N°.....

Découpez et recopiez ce COUPON et envoyez-le à :
la Société d'Instrumentation
SCHLUMBERGER (Service 26 G)
Boîte Postale n°47 à Bagneux (92).



CONTROLEUR UNIVERSEL

NOVO Test

MODELE TS. 140

20.000 Ω PAR VOLT

Le «NOVOTEST TS 140» est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le «NOVOTEST TS 140» est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs des transports. Son cadran géant imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

- 10 GAMMES
- 50 CALIBRES
- GALVANOMETRE PROTEGE
- ANTI-CHOC
- MIROIR ANTI-PARALLAXE

CARACTERISTIQUES :

Tensions en continu 8 calibres :
100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1.000 V

Tensions en alternatif 7 calibres :
1,5 V - 15 V - 30 V - 150 V - 300 V - 1.500 V - 2.500 V

Intensités en continu 4 calibres :
50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Intensités en alternatif 4 calibres :
250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Ohmmètre 4 calibres :
Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K
Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)

REACTANCES 1 calibre :
de 0 à 10 MΩ

FREQUENCES 1 calibre :
de 0 à 30 Hz et de 0 à 300 Jz (condensateur externe)

OUTPUT 7 calibres :
1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1.500 V - 2.500 V

DECIBELS 4 calibres :
de -10 dB à +70 dB

CAPACITES 4 calibres :
de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF
- de 0 à 500 μF - de 0 à 5.000 μF (alimentation pile)



159 F

Importateur exclusif :
NORD-RADIO



MICRO POCKET 29 F

(FRANCO : 33,00)
PRIX SPECIAUX PAR QUANTITES

Récepteur à 3 transistors à « écoute personnalisée » par écouteur de très grand rendement - 2 gammes standard HQ et GO - Ensemble livré dans un étui de protection - Alimentation par 2 piles de 1,5 volt - Prix de revient de l'écoute horaire : inférieur à 2 centimes, avec une autonomie de fonctionnement de 100 heures minimum - Présentation soignée de dimensions très réduites : 80 x 58 x 28 mm. - Poids avec piles : 110 grammes.

Demandez notre Catalogue n° 420 « MAGNETOPHONES »
Tous nos prix sont nets et imbattables



TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

(Importation)

2 chaînes - 1^{re} chaîne (12 canaux) 2^e chaîne (tous canaux). Tube de 28 cm auto-protégé. 27 transistors silicium + 3 germaniums + 16 diodes silicium + 2 germaniums. Sensibilité : 8 microvolts. Puissance de sortie : 1 watt. Alimentation secteur alternatif 110/220 volts. 50 ou 60 périodes ou avec 12 volts. Chargeur incorporé. Présentation en coffret métallique incassable. Dimensions : 220 x 275 x 215 mm. Poids 8 kg. Prix 690,00

PISTOLET SOUDEUR



Modèle professionnel

surpuissant 100 watts à chauffe instantanée. Fonctionne sur tous voltages alternatifs. Eclairage automatique. Livré complet avec 2 panes. 49,00 (Franco : 53,00)

CHAINE HI-FI STÉRÉO "PHONELETTIC"

Type « HARMONY »



Amplificateur entièrement transistorisé. Puissance 2 x 12 watts. Prises pour tuner et magnétophone. Platine professionnelle « GARRARD » type 3.000. Courbe de réponse linéaire à ± 1 dB, 25 à 18.000, 18 transistors + 4 diodes. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Dimensions : 480 x 270 x 185 mm. Livrée avec capot plastique et 2 enceintes comportant chacune 2 haut-parleurs.

890,00

EXCEPTIONNEL... PLATINE DUAL 1010 A

Complète avec cellule stéréo et cordon. En emballage d'origine... 180,00

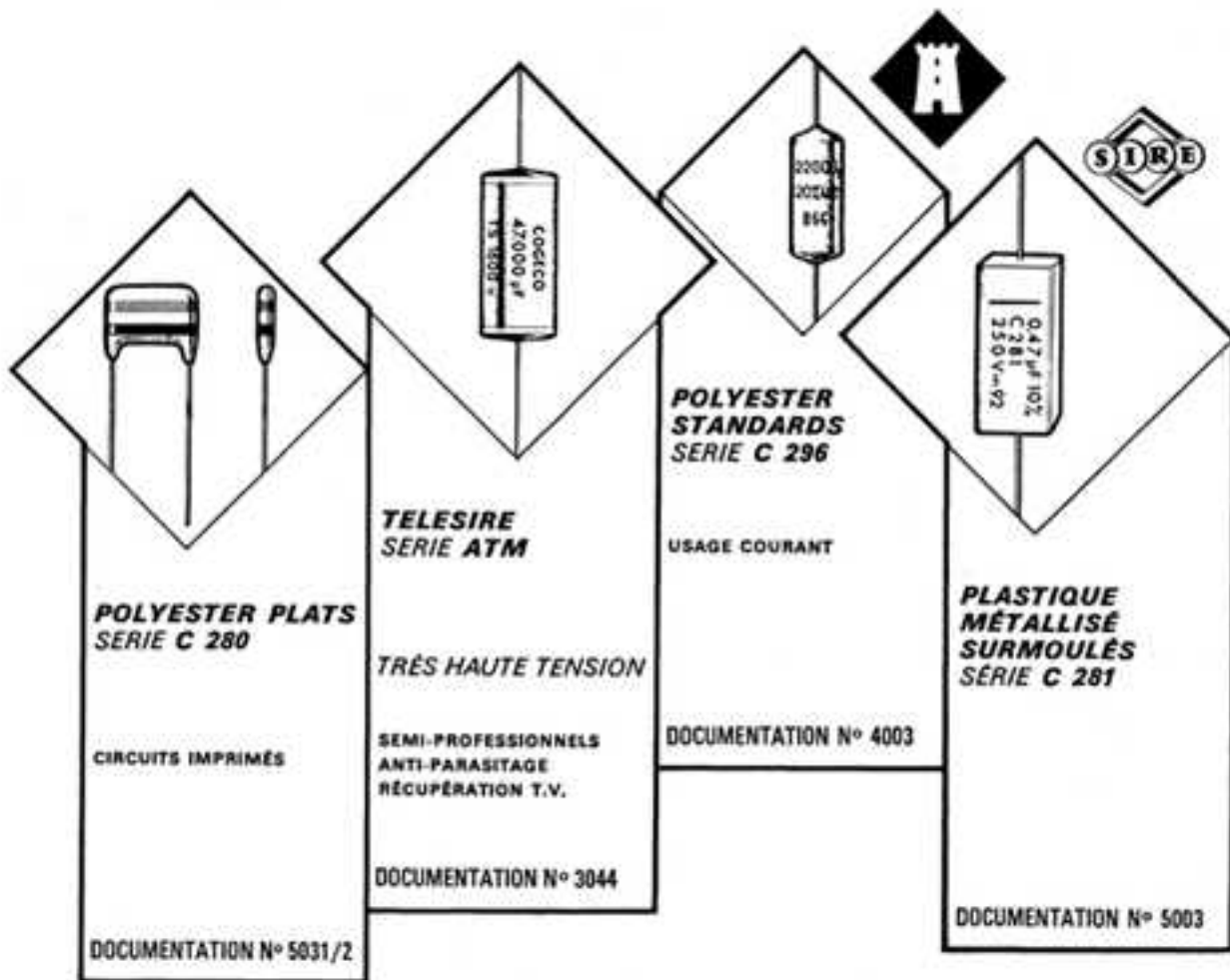
magasins ouverts tous les jours
sauf le Dimanche et le Lundi matin
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15

NORD RADIO

139, R. LA FAYETTE, PARIS-10 - TEL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD



CONDENSATEURS



pour vos études labo, maquettes et petites séries. Les grossistes agréés COGECO vous proposent une gamme complète de composants de 1^{er} choix.



**DEMANDEZ
LA LISTE
DES GROSSISTES
DISTRIBUTEURS**

COGECO

21 RUE DE JAVEL - PARIS 15^e
TEL. : 532-41-99

Division de "RTC-LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC"

& RÉSISTANCES **COGECO**

composants de 1^{er} choix

**RÉSISTANCES
A COUCHE
DE CARBONE**

USAGE COURANT

DOCUMENTATION N° 10006

**ÉLECTRO-
CHIMIQUES
HAUTE TENSION
GRANDS MODÈLES**

DOCUMENTATION N° 2101

**ÉLECTRO-
CHIMIQUES
BASSE TENSION
MINIATURES
ET PETITS MODÈLES**

DOCUMENTATION N° 2042

**ÉLECTRO-
CHIMIQUES
HAUTE TENSION
PETITS MODÈLES**

DOCUMENTATION N° 2101

**ÉLECTRO-
CHIMIQUES
BASSE TENSION
GRANDS MODÈLES**

DOCUMENTATION N° 2121



BON DE DOCUMENTATION N° B 2

à retourner à COGECO 21 Rue de Javel - 75 - Paris 15^e

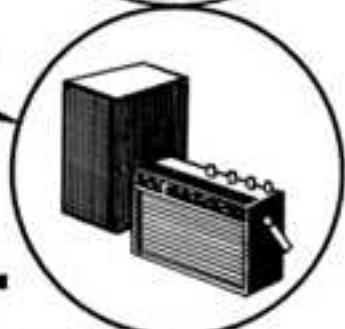
nom _____ adresse _____

Je désire recevoir gratuitement les documentations N° _____

**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. téleg. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F





EN QUOI RÉSIDE LA SUPÉRIORITÉ D'EURELEC?

- ❄ Des cours théoriques par correspondance, renforcés par des exercices pratiques.
- ❄ Un important matériel inclus dans le prix des cours restant votre propriété.
- ❄ La "Formule-confiance" vous permettant de payer vos leçons au fur et à mesure de leur envoi.
- ❄ Le patronage de la CSF promoteur du procédé français de télévision en couleurs.

3

moyens modernes de bien gagner votre vie

Par correspondance, EURELEC vous recommande 3 groupes d'enseignements personnalisés capables d'assurer votre réussite :

1 ELECTRONIQUE

Les divers enseignements EURELEC englobent toutes les activités de l'électronique :

- radio électricité
- montages et maquettes électroniques
- télévision en noir et en couleurs
- transistor
- mesures électroniques

2 ELECTROTECHNIQUE

C'est la connaissance de l'électricité dans toutes ses applications pratiques :

- générateurs et centrales électriques
- industrie des micromoteurs
- électricité automobile.
- électro-ménager, chauffage, éclairage
- industrie chimique

3 PHOTOGRAPHIE

Faites de la photographie votre métier dans cette spécialisation de plus en plus recherchée... ou bien, organisez vos loisirs de façon passionnante et lucrative :

- technique et choix des appareils.
- développement, agrandissement, projection couleur.
- débouchés professionnels : art, mode, reportage, aviation, industrie.

Tous les cours EURELEC sont accompagnés d'un important matériel en pièces détachées, sans supplément de prix.



EURELEC

BON GRATUIT

POUR RECEVOIR

- BROCHURE ÉLECTRONIQUE
- BROCHURE ÉLECTROTECHNIQUE
- BROCHURE PHOTOGRAPHIE

NOM

ADRESSE

AGE PROFESSION

A ADRESSER A **EURELEC 21/DIJON**

Pour tout connaître de l'originalité et de la supériorité des enseignements EURELEC (par correspondance), réclamez l'une de ses 3 luxueuses brochures, C 97 en découpant ou en recopiant ce bon :

TECHNIQUE SERVICE NATION

M^{tr}: Nation (secteur Doré) 9, rue JAUCOURT PARIS (12^e)
 Tél. 343-14-28 - 344-70-02 - C.C.P. 3 643-45 Paris

FERME LE LUNDI
REGLLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 3-48 CONTRE 2,10 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	220 W	29,00
100 W	16,00		+ Port: 6,00
350 W	32,00		+ Port: 8,00
500 W	40,00		+ Port: 10,00
750 W	53,00		+ Port: 10,00
1000 W	66,00		+ Port: 10,00
1300 W	94,00		+ Port: 15,00
2000 W	132,00		+ Port: 15,00

79 F TRANSCONTINENTAL POCKET PO-GO - 6 transistors - Dim.: 135 x 90 x 40 mm. Vendu avec housse (+ Port 6 F).

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

92 F AMPLI DE PUISSANCE 12 V PILES OU ACCUS convient pour toute sonorisation. Comme ampli de voiture EXTRA-PLAT. Présentation en maquette. 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, fee 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).

79 F PROGRAMMEUR 110/220 V. Pendule électrique avec mise en route arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2200 W. Garantie 1 an. + port 6 F.

109 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TELE 300 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

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

78 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI à 4 transistors. Montage professionnel. COMPLET. A ces prix, ajouter 6 F de port

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

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

78 F « NEO-STUDIOR ». Le seul montage à transistors sans soudure. PO-GO. COMPLET. Dim.: 350 x 155 x 75 mm.

49 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Complet.

COLIS CONSTRUCTION 47 F
 337 pièces. France ...
 Liste détaillée des colis sur demande

COLIS CONSTRUCTEUR 69 F
 216 articles. France ...

COLIS ELECTROMENAGER 89 F
 UNE AFFAIRE VALEUR UNIQUE 179 F + port 10 F

COLIS DEPANNEUR 98 F
 418 articles. France ...
 dont 1 contrôleur Universel.

100 RESISTANCES ASSORTIES présentées dans un coffret bois. For 9,50 ou 30 CONDENSATEURS For 13,50 Payable en timbres poste

INCROYABLE ! AFFAIRE SANS SUITE

Éléments CADMIUM-NICKEL « Bouton », « étonche » - hors normes de présentation (vendus 60 % moins cher)
PROFITEZ DE CETTE OCCASION POUR EQUIPER TOUTS VOS APPAREILS : postes à transistors, modèles réduits, éclairage, flashes, jouets, etc. pratiquement aux **PRIX DES PILES DU COMMERCE**

3 éléments = 1 pile de 4,5 V POUR L'ECLAIRAGE
 7 éléments = 1 pile 9 V POUR TRANSISTORS
 10 éléments = 12 volts

L'élément « Bouton » étanche Ø 25 A Ø 35 mm - épaisseur: 5,5 mm. Poids 17 g. Valeur 3,50 pièce.
 les 10 ... 25,00 € les 20 ... 45,00 € les 30 ... 100,00 € + port 6 F

NOUVEAUX ACCUS ETANCHES AU CADMIUM-NICKEL

CADNICKEL
 aux formes et dimensions des piles du commerce.



TYPE CR1. PRIX T.T.C. ... 14,40
 TYPE CR2. PRIX T.T.C. ... 23,40
 TYPE CR3. PRIX T.T.C. ... 22,70



CP 3 88 x 1
PRIX TTC 19,50 PRIX TTC 37,50
 Modèles: 4,5 - 6 - 9 et 12 V.
 Nouvelle documentation spéciale contre 2,10 en T.P.

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	44 F	55 F
Mono 1,20	16 F	22 F	28 F
Duo 1,20	34 F	44 F	55 F
Mono 1,50	22 F	32 F	40 F
Duo 1,50	38 F	56 F	70 F
Duo 1,84	—	—	180 F
Mono 2,40	—	—	160 F

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

50 % DE REMISE SUR
 Ballast, auto-transfos.
 Toutes puissances - cerclines, etc...

MATERIEL NEUF et GARANTI PRIX IMBATTABLES PORT EN SUS - REMISES SUPPLEMENTAIRES PAR QUANTITES

SENSATIONNEL

DUAL
 1910 F 195 F
 1915 tête Shure 44 432 F
 1919 tête Shure 544 F
 Adaptateur magnétophone Dual CTG 27 860 F
 Saco et couvercle 695 F
 Tuner AM/FM CT 12 695 F

Ampli CV 40 - 2 x 20 W **795 F**
PHILIPS
 Amplis GH 925 2 x 6 W **395 F**
 GH 923 2 x 12 W **695 F**
 GH 919 2 x 20 W **1.080 F**
 Platinor 760 Tuner AM/FM, ampli 2 x 11 W .. **1.120 F**

GORLER

TUNER FM - TÊTE HF
 CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP

365 x 172 x 110 mm
 Dans un luxueux coffret acajou
 Prix de vente catalogue 950 F
REMISE 20 %, NET 750 F
 EN KIT **650 F**

AMPLI TOUT SILICIUM HI-FI « FRANCE 212 »
 (Décret dans le H.P. du 15-4-67)



Dimensions: 350 x 200 x 80 mm
AMPLI-PREAMPLI STEREO 2 x 12 WATTS EFFICACES 2 x 25 W, CRÈTES
PRIX, en ordre de marche: 800 F - Avec REMISE 20 % NET: 640 F

EN KIT 490 F
 Suppl. pour coffret bois acajou 40 F

AMPLI TOUT TRANSISTORS
 (Voir H.-P. du 15-1-65)

« FRANCE 88 »
PRESENTATION IDENTIQUE AU FRANCE 212
 Dimensions: 370 x 250 x 80 mm
Ampli-préampli STEREO 2 x 8 W eff.
PRIX, en ordre de marche: 700 F - Avec REMISE 20 % NET: 560 F
 EN KIT 440 F

ALIMENTATION REGULÉE « SINCLAIR »
 pour 2 modules 2 12
PRIX: 80 F

MODULE AMPLI « SINCLAIR » 2 12 12 WATTS - Dim.: 76 x 44 x 32 mm - Poids: 85 g. Alimentation 6 à 20 V.
Prix 85 F

STARE Distributeur de toutes les pièces détachées pour électrophones ECHANGE STANDARD DES MOTEURS DE PLATINES

DEPOSITAIRE HECO BANDES MAGNETIQUES « PERMATON »

PLATINES MAGNETOPHONES
 BSR 2 têtes mono 224 F
 3 vit. 2 têtes stéréo 4 pist. 290 F
 STUDIO 2 têtes mono 350 F
 3 mot. 3 vit. 2 têtes stéréo 2 ou 4 pistes 450 F
 TRUVOX 2 têtes mono 700 F
 3 moteurs, 3 têtes mono. 760 F
 3 vit. 2 têtes st., 2 ou 4 p. 850 F



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 173, rue du Temple, Paris (3^e)
 C.C.P. 1873-41 - PARIS. Tél.: 372-10-74
 Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. FERME DIMANCHE ET LUNDI
CREDIT • SERVICE APRES VENTE • DETAXE EXPORT

ORGUE POLYPHONIQUE « SOLETTE »



3 octaves - 5 jeux classiques - Ampli incorporé - 2 H.P. - 5 watts - Fonctionne sur pile ou secteur.
EN ORDRE DE MARCHÉ. 2.600 F

ORGUE ELECTRONIQUE POLYPHONIQUE

(Décret dans R.P. de janv. et fév. 68)



Dimensions: 770 x 560 x 240 mm
3 CLAVIERS
 Vibrato et réverbération incorporés
JEUX MELODIE
 1 combinaison fixe: 2', 4', 8',
 4 TIMBRES ACCOMPAGHEMENT
 1 combinaison fixe: 4', 8', 16'.
PRIX EN KIT 1.090 F
EN ORDRE DE MARCHÉ: 2.600 F

DISPONIBLES
 Nu ov. contacts
 Clavier 3 octaves 220 F - 350 F
 Clavier 4 octaves 300 F - 450 F
 Clavier 5 octaves 400 F - 600 F
 Pédales de 1 à 2 1/2 octaves (Prix sur demande)
 Pédale d'expression 60 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Nous consulter

CHAMBRE DE REVERBERATION

(Décret dans Radio-Plans d'avril 68)
 Recommandé pour: Musique électronique, orgues, guitares, orchestres.
EFFETS SPECIAUX

5 transistors, équipée du ressort HF Harmon, ampli et pré-ampli incorporés, Entrée et sortie: 10 mV. Dimensions: 430 x 170 x 50 mm. Alimentation par piles.

REVERBERATION REGLABLE EN TEMPS ET EN AMPLITUDE
S'ADAPTE IMMEDIATEMENT SANS MODIFICATION A L'ENTREE D'UN AMPLI
EN KIT COMPLET 250 F
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 350 F

NOUVELLE EDITION 68

L'AVEZ-VOUS COMMANDÉE ?

2000 illustrations - 450 pages 50 descriptions techniques - 100 schémas. Indispensable pour votre documentation technique.

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRES
 Remboursé au premier achat



**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 U.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

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite PR 85

NOM _____

ADRESSE _____



SENSATIONNEL

Pour réalisation facile d'un récepteur. (Contrôle de modulation).
 Pour contrôle des piles sur électrophones, ou magnétophones, etc...
 Pour radiocommande : utilisation simple en contrôleur de champ et ondemètre.
 Pour utiliser en contrôleur repère pour réglage filtres.
 Pour émission, avec adjonction d'une self et d'une diode (contrôle puissance H.F.), etc. etc.

MICROAMPEREMETRE MINIATURE (400 µA)

Importé du Japon
 Codran : Accord - pile.
 Forme : Rect. à encastrer.
 Dimensions : 3,5 x 2,5 x 2 cm.
 Poids : 15 gr.
 Prix **18,00**
 Franco : Port et Emb. **21,00**

Le même en 2 mA **14,00**
 FRANCO : Port et emb. **17,00**

HAUT-PARLEURS

Dimensions	Impéd.	PRIX
	Bob. mob.	
5 x 12 cm	10 Ω	6,75
φ 9 cm	3,5 Ω	6,75
* 10 * inv.	20 Ω	6,75
* 10 * inv.	4 Ω	7,50
* 11 * inv.	3,5 Ω	7,50
* 12 * inv.	3,5 Ω	7,50
* 12 * inv.	4 Ω	7,50
* 12 * inv.	10 Ω	7,50
* 12 * inv.	15 Ω	7,50
* 12 * inv.	20 Ω	7,50
* 12 * inv.	2,5 Ω	7,50
* 12 * inv.	25 Ω	10,00
* 17 * inv.	4 Ω	7,50
* 17 * 11.000 gauss	4 Ω	15,00
* 17 * Spéc. Auto	4 Ω	12,50
* 19 * inv.	2,5 Ω	15,00
12 x 19 cm	5 Ω	12,50
12 x 19 cm inv.	2,5 Ω	12,50
15 x 21 cm 11.000 gauss	4-5 Ω	20,00
Tweeter	5 Ω	9,50

RIEN QUE DES MARQUES ET DE QUALITE !

POCHETTES

DE 100 RESISTANCES

* MINIATURES * MELANGES
 N° 1 11,2 Ω à 30 KΩ
 N° 2 15 KΩ à 500 KΩ
 N° 3 300 KΩ à 910 KΩ
LA POCLETTE FRS 9,00
 REMBOURSE SI NON SATISFAIT

Conditions de vente :

Pour éviter des frais supplémentaires : la totalité à la commande ou acompte de 30 F, solde contre remboursement (minimum d'expédition : 30 F, port et emballage en plus).



COFFRETS D'AMPLI MODERNES



1° Lague martelée gris avec :
 châssis non percé (sauf pour transfo), face avant 3 trous -
 Dim : 300 x 225 x 120 mm. **4-4,00**
 2° Bichromatés, démontables, panneau avant en alu satiné et châssis non percés. Dimensions :
 340 x 260 x 135 mm ... **39,30**
 3° Dim : 300x225x120 mm. **29,50**
 4° Dim : 250x205x110 mm. **2-4,90**

COFFRETS NUS

Réf. 2015 - Pour alimentation N320.
 Dim : 145 x 115 x 115 mm. **23,40**
 Réf. 2013 - Pour alimentation N358.
 Dim : 116 x 93 x 92 mm ... **1-4,00**
 Réf. 2002 - Pour émetteur N305.
 Dim : 200 x 77 x 67 mm ... **1-4,00**
 Réf. 2009 - Pour émetteur N334.
 Dim : 169 x 116 x 47 mm. **1-4,00**
 Réf. 2006 - Pour émetteur N320.
 Dim : 111 x 74 x 35 mm ... **7,83**
 Réf. 2008 - Pour micro HF N330.
 Dim : 80 x 66 x 28 mm ... **7,10**
 Réf. 2012 - Pour détecteur de pontes T.V. N372.
 Dim : 80 x 55 x 31 mm. **9,90**

CHASSIS NON PERCES en tôle cadrodée

235 x 118 x 45 mm	4,50
290 x 148 x 65 mm	7,00
355 x 170 x 70 mm	7,75
380 x 250 x 90 mm	11,00
435 x 195 x 90 mm	11,00
480 x 190 x 80 mm	10,00
550 x 250 x 90 mm	14,50

CONVERTISSEUR FM

Téléfunken, sans lampe ... **30,00**
 Philips, avec lampe ECF80 ... **22,50**
 Vuedien, avec lampe ECC85. **35,00**



MOTEUR ELECTRIQUE - Marche AV/AR avec démultiplicateur

Consommation

Tensions	à vide	en charge	Vitesse
1,5 V =	150 mA	250 mA	120 tr/mn
4,5 V =	250 mA	500 mA	240 tr/mn

Poids : 46,4 grammes Prix **F 20,00**
 Foule à gorge φ 28 mm ; supplément **F 5,00**



MOTEUR UNIVERSEL 115 V - 60 W

Muni d'un antiparasite - Axe φ 6 mm - Long. 8 mm - Vis en bout d'axe φ 4 mm - Long. 6 mm - 350 g - 7 000 tr/mn ... **F 10,00**

AFFAIRE !!!

ISOLANT CUIVRE NON PERCE POUR CIRCUITS IMPRIMES Simple face

PAR 1 kg ... le kg **10,00**
 * 5 kg ... * **5,00**
 * 10 kg ... * **6,00**
 En plusieurs plaques, dimensions diverses. Surface par kg env. 40 dm².

AMPLI STEREO

2 x 6 watts avec transfo Hi-Fi - Câblé, neuf, à revoir - Sans lampes, sans coffret et sans alimentation - Dim. : 250 x 115 x 100 mm - Livré avec schéma.
 Prix **59,50**

RELAIS MINIATURES

ENFICHABLES, SOUS CAPOT TRANSPARENT
 4 RT - 5,8kΩ - 48V - 8,2mA **15,00**
 6 RT - 4,5kΩ - 48V - 10,6mA **22,00**
 2 RT - 4kΩ - 50V - 12,5mA **18,00**
 4 RT - 8kΩ - 100V - 12,5mA **20,00**
 SUPPORT pour RELAIS **3,00**

COMPTE-POSE TEMPORISATION REGLABLE de 3 à 30 secondes

COMMANDE par moteur synchrone 120 V 3 W. Puissance de coupure : 5 AMP. Prix **30,00**

PRIX EXCEPTIONNELS

Pour AUTO-RADIO AREL - Partie HF câblée en coffret, avec lampes MAJOR (ECH81 - EBF89).
 Prix **49,00**
 COMMOOR-HF accordée (EF89 - ECH81 - EBF89) Prix **59,00**



POLYESTER (avec mode d'emploi)

DEMOULAGE en 3 HEURES.

90 ml et son catalyseur. **12,00**
 250 ml et son catalyseur. **18,00**
 500 ml et son catalyseur. **28,00**
 1 litre et son catalyseur. **38,00**

DEMOULAGE LENT (48 heures)

750 ml et son catalyseur. **16,50**

PRODUITS ET ACCESSOIRES :

Porte-clefs semi-confect. ... **1,00**
 Rouleau de Mylar **1,00**
 Polish **25,00**
 Colorant au choix **1,00**

ELASTOMERE 90 ml pour moule et son catalyseur

..... **2-4,00**

TUNERS 2° CHAINE

Grandes marques (avec schéma)
 1° à lampes (avec EC85-EC88)
 Prix **20,00**
 2° à lampes (avec EC86-EC88)
 grande sensibilité **11,90**

MODULES BF A TRANSISTORS

sous 9 V - Sortie 300 mW
 sous 13,5 volts - Sortie 750 mW
 Avec schéma de branchement.
 Prix **15,00**

ANTENNES EXTERIEURES

1° chaîne - 2 éléments uniquement canal 8 **2,00**
 2° chaîne - 23 éléments canaux 21 à 37 **60,00**



CV 120 + 280 pF sur cadran 21 x 5 cm (pour transistor) avec glace et cache doré **12,00**
 (Par 50 pièces : REMISE 20 %)

CV 120 + 280 pF DEMULTIPLIE

(pour Transistors). Encombrement total 40 x 38 x 38 mm + AXE φ 4 mm. Prix **5,00**

RADIO-PRIM

Ouverts sans interruption de 10 h à 20 h, sauf dimanche
 Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest PARIS (9°) - 744-26-10
 GARE DE LYON : 11, bd Diderot PARIS (12°) - 628-91-54
 GARE DU NORD : 3, r. de l'Aqueduc PARIS (10°) - 607-05-15

Ouvert sans interruption de 9 h à 19 h, sauf dimanche
 BASTILLE, 6 Allée Verte (entrée : 59, bd Richard-Lenoir) PARIS (11°) - 355-61-42

PARKING GRATUIT à l'intérieur du Magasin

Tous les jours sauf dimanche et lundi de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h
 Gobelins (MJ) - 19, r. Cl-Bernard PARIS (5°) - 402-47-69

PARKING GRATUIT ASSURE

Pte DES LILAS - 296, r. de Belleville PARIS (20°) - 636-40-48

PARKING GRATUIT ASSURE
 Service Province et centre :
RADIO-PRIM
 6, allée Verte - PARIS (11°)
 C.C.P. PARIS 1711-04

OPERATION CADEAUX ! 10 FRs D'ACHAT = 1 POINT

1° POUR 1 POINT	10 DIODES DE DETECTION 2 TRANSISTORS PNP GERM. DRIVER 2 TRANSISTORS * * DRIFT HF. OSC. 2 DIODES 12 VOLTS - 400 mA
2° POUR 5 POINTS	1 DIODE 12 VOLTS - 25 AMPERES
3° POUR 10 POINTS	10 PHOTODIODES 25 TRANSISTORS PNP GERMANIUM 1 TRANSISTOR GENRE OC 26 1 TRANSISTOR DE PUISSANCE 15 W. NPN - SIL. - MESA.
4° POUR 25 POINTS	100 RESISTANCES MINIATURES (à notre choix) 100 CONDENSATEURS CERAMIQUE (à notre choix) 1 CIRCUIT LOGIQUE (à notre choix)
5° POUR 50 POINTS	1 PORTE-CLEFS RADIO (valeur 35,00 F).

La Gamme 1968

HORS-CONCOURS SUPRAVOX

DES HAUT-PARLEURS

Série "Prestige"

CHACUN DE CES NOUVEAUX MODÈLES CONSTITUE UNE SYNTHÈSE, CAR IL ASSURE L'ENSEMBLE DES CARACTÉRISTIQUES OBTENUES HABITUELLEMENT EN UTILISANT PLUSIEURS HAUT-PARLEURS.

T 285 HF "64"



T. 285 HF "64" - 28 cm.

Champ dans l'entrefer: 15.000 gauss.
Fréquence de résonance: 38 pps.
Réponse à niveau constant: 25 à 17.000 pps.
Bande passante: 18 à 19.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps: 20 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps: 30 W.



T. 245 HF "64"

T. 245 HF "64" - 24 cm.

Champ dans l'entrefer: 15.000 gauss.
Fréquence de résonance: 40 pps.
Réponse à niveau constant: 30 à 16.000 pps.
Bande passante: 22 à 18.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps: 15 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps: 25 W.



T. 215 RTF "64"

T. 215 RTF "64" - 21 cm.

Champ dans l'entrefer: 15.000 gauss.
Fréquence de résonance: 45 pps.
Réponse à niveau constant: 30 à 19.000 pps.
Bande passante: 20 à 20.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps: 15 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps: 25 W.

RAPPEL : NOS PRÉCÉDENTES CRÉATIONS

T 175 S



T 245

T 285



T 215 S RTF

T 175 S

T 215

T 215 S RTF

T 245

T 285

Tous nos Haut-Parleurs sont du type "Professionnel Haute Fidélité". Ils équipent les enceintes de différentes conceptions des Constructeurs Professionnels les plus réputés, car leurs performances sont considérées par les plus exigeants, comme sensationnelles. *Nombreuses références dont :* ORTF - R.A.I. - Centre National de Diffusion Culturelle - Europe N° 1 - Télé-Radio-Luxembourg - Télé-Monte-Carlo, etc...

SUPRAVOX

Le pionnier de la haute fidélité (35 ans d'expérience)

46, RUE VITRUYE, PARIS (20^e) - Tél.: 636-34-48

En vente chez les meilleurs Grossistes et Revendeurs

Puissance sans distorsion à 400 pps	2 watts	3 watts	8 watts	8 watts	12 watts
Puissance de pointe à 400 pps	4 watts	6 watts	14 watts	12 watts	16 watts
Impédance Bobine mobile à 1.000 pps	2,8 ohms	2,8 ohms	2,8 ohms	2,8 ohms	2,8 ohms
Réponse/Réponse	35 à 18.000 pps à ± 3 db	40 à 18.000 pps à ± 3 db	25 à 22.000 pps à ± 3 db	40 à 18.000 pps à ± 3 db	40 à 18.000 pps à ± 3 db
Diamètre	170 mm	215 mm	215 mm	200 mm	200 mm
Profondeur	75 mm	125 mm	125 mm	125 mm	140 mm
Poids	750 gr	1.470 gr	1.900 gr	2.100 gr	2.550 gr
Fréquence résonance	75 pps	48 pps	48 pps	48 pps	35 pps

LES SALONS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION EN 1968

Traditionnellement, depuis 1963, les Constructeurs de radio-récepteurs et de téléviseurs présentent leurs matériels au Salon International de Paris qui a lieu tous les deux ans.

En 1968, c'est à Lyon que la Biennale de la Radio et de la Télévision ouvrira ses portes du 14 au 23 septembre 1968 dans le grand hall de la Mécanique, avec le concours très important de l'O.R.T.F.

Le S.C.A.R.T. (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs) accordera son patronage à cette manifestation qui permet à l'Industrie de présenter au public sa nouvelle gamme de matériels et de définir, au cours de la Conférence de Presse inaugurale, les grandes lignes de sa politique.

Le S.C.A.R.T. entend d'autant moins déroger à cette tradition que le Salon de Lyon 1968 s'avère exceptionnel à un double titre :

— Il consacrera l'épanouissement de la commercialisation de la télévision en couleur en s'inscrivant au premier rang des actions promotionnelles communes projetées par l'O.R.T.F. et l'Industrie à l'occasion des Jeux Olympiques de Mexico.

— Il marquera le dixième anniversaire de sa création. Ce sera ensuite à Bordeaux que, du 5 au 14 octobre 1968, se tiendra le quatrième Salon Biennal Radio-Télévision dans le Grand Hall d'Exposition de la Foire de Bordeaux sur les Allées de Chartres.

Le S.C.A.R.T. et l'O.R.T.F. apporteront également leur concours à cette manifestation qui complète heureusement la Biennale de Lyon et dépasse le cadre régional d'Aquitaine en recevant la visite de nombreux professionnels de toutes les régions atlantiques à celles du Massif Central et des Pyrénées, avec un important contingent du Nord de l'Espagne.

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

MONTEUR-
DEPANNEUR
AGENT TECHNIQUE
ou TECHNICIEN
SUPERIEUR

et vous vous ferez

*une brillante
situation*



en apprenant par correspondance

L'ÉLECTRONIQUE la RADIO et la TELEVISION

Sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minime de 40 F par mois, et sans signer aucun engagement

VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL
PLUS DE 500 PAGES DE COURS

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous
LA DOCUMENTATION ET LA 1^{re} LEÇON GRATUITE D'ÉLECTRONIQUE

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII)

radio/plans



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

SOMMAIRE DU N° 247 - MAI 1968

PAGE

- 17 Décodeur pour la stéréophonie
3 transistors - 2 diodes
- 18 Fonctionnement sur batterie des tubes
fluorescents
- 23 Générateur BF à pont de Wien
- 28 Un ampli HI-FI à lampes 16 - 19 Watts
et préampli à transistors
- 34 Téléviseur couleur monostandard
(2^e partie)
- 42 L'électronique récréative
- 45 Nouveautés et informations
- 46 Revue de la presse technique étrangère
- 48 L'analyseur électronique VTVM 1001
- 49 Le X^e Festival du son
- 50 Montages modernes FM
- 54 Construisez un émetteur-récepteur
27, 12 MHz
- 57 Les systèmes NTSC et PAL de télévision
en couleur
- 61 Trois applications pratiques
de l'électronique :
 - Une minuterie commandée
par la lumière
 - Une alarme par rupture de fil
 - Un rhéostat électronique

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, rue de Dunkerque
PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92
C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

FRANCE : Un an 21 F - 6 mois 11 F
ÉTRANGER : 1 an 24,60 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 49.100 exemplaires



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

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

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE : 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 Electronique et T.V.
 Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point, Préparation théorique au C.A.P.
- ★ **TECHNICIEN SUPERIEUR**
Radio Electronique et T.V.
 Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
- ★ **INGENIEUR**
Radio Electronique et T.V.
 Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

- COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. -

infra

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tel. : 225.74.65
 Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON Veuillez m'adresser sans engagement à découper la documentation gratuite R.P. 88 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi
 NOM
 ADRESSE



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

décodeur pour la stéréophonie

3 transistors - 2 diodes par D. REBEYROL

Ce décodeur a été conçu pour fonctionner selon le standard adopté par l'ORTF. C'est une réalisation entièrement amateur; de plus, cet appareil donne de très bons résultats en étant branché à la suite d'un tuner FM... amateur! Ce récepteur a été décrit par R. Wilsdorf dans le n° 204 de « Radio-Plans ».

Des essais ont été effectués avec un « quelconque » récepteur FM portatif à transistors, les résultats sont aussi satisfaisants.

Pour la mise au point du décodeur il est utile de disposer d'un oscilloscope ou d'un voltmètre électronique joint à un générateur sinusoïdal à 19 et 38 kHz.

Schéma de principe - Fonctionnement

Le rôle d'un décodeur stéréophonique est de séparer à la réception les deux voies stéréo, préalablement mélangées, d'une façon subtile (cf. n° 213 de « Radio-Plans ») à l'émission.

Il y a plusieurs méthodes pour séparer les deux voies. Une particulièrement élégante et simple est le procédé dit « par détection de la courbe enveloppe ». C'est en fait le principe retenu pour notre décodeur.

La figure 1 donne le fonctionnement de décodeur.

L'étage composé des transistors AF117 (1) et (2) sélectionne la sous-porteuse à 19 kHz envoyée par l'émetteur FM (circuits passe-bande). Cette sous-porteuse ainsi séparée du reste de la modulation, sert à synchroniser un oscillateur à 19 kHz (étage AC125).

Le diode OA90 (1) détecte l'enveloppe positive, ainsi la voie droite apparaît et le diode OA90 (2) détecte l'enveloppe négative et la voie gauche apparaît de même.

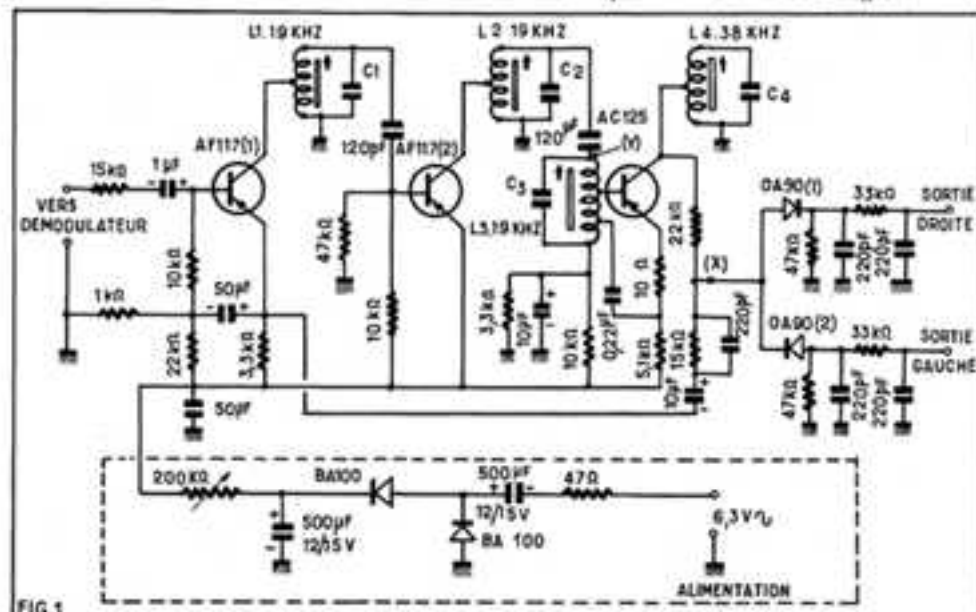


FIG. 1

Le circuit oscillant L-C, branché sur le collecteur de l'AC125, est accordé sur 38 kHz et, ce circuit étant soumis à des impulsions à 19 kHz, il en résulte un véritable doublage de fréquence de cette oscillation. On a donc au point (x) un signal à 38 kHz.

La porteuse, supprimée à l'émission (38 kHz), est ainsi reconstituée à la réception. Il ne reste plus qu'à ajouter à la porteuse le signal composite recueilli sur l'émetteur de l'AF117 (1) et l'on obtient, fait capital, une porteuse à 38 kHz ayant :

- l'enveloppe de modulation positive affectée de la *voie droite* ;
- l'enveloppe de modulation négative affectée de la *voie gauche* figure 2.

Réalisation

La réalisation de ce montage ne pose aucun problème. Le tout est monté sur un petit châssis métallique de 110 x 70 mm. Le câblage est effectué sur des barrettes relais.

Voici les détails de construction des bobinages.

Fil de cuivre émaillé, diamètre 15/100 mm environ :

$L_1 = L_2$: 480 spires avec prise à 100 spires.

L_3 : 390 spires avec prises à 40 et à 100 spires.

L_4 : 280 spires avec prise à 80 spires.

Chaque bobinage est monté dans un pot fermé avec noyau réglable. Les pots fermés cités se trouvent à bon compte sur les anciennes MF de poste de radio! A noter que le diamètre intérieur de ces « pots » est de 9 à 10 mm. Le nombre de spires est peu critique car dans tous les cas on peut rattraper la fréquence de résonance désirée à l'aide de la capacité mise en parallèle sur le bobinage.

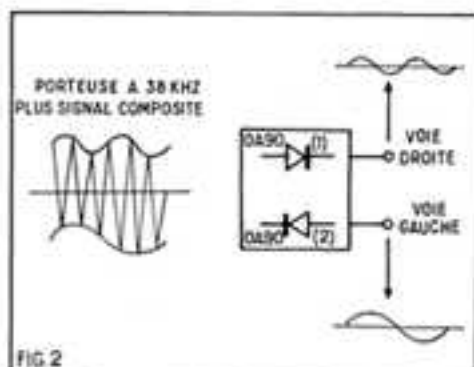


FIG. 2

Il est conseillé d'imprégner les bobinages de cire HF. L'emploi de pots fermés pour les bobinages est nécessaire afin d'obtenir une surtension maximum à la fréquence de résonance.

Quant à la disposition des éléments du montage (bobinages, transistors), elle s'inspire tout simplement du plan théorique.

Notons encore que l'alimentation en continu du décodeur peut s'effectuer à partir du 6,3 V du tuner à l'aide d'un montage doubleur de tension.

Mise au point

C'est certainement le point le plus délicat pour mener le montage à bien. Une mise au point rapide est cependant possible en s'aidant des appareils suivants :

— Générateur BF « montant » jusqu'à 38 kHz au moins.

— Oscilloscope ou voltmètre électronique.

— Ampli BF stéréo + casque.

La première opération consiste à faire osciller les bobinages sur les fréquences indiquées. Cela se résume à rechercher expérimentalement la valeur exacte de la capacité qui shunte chaque bobinage.

Le câblage du décodeur terminé, il reste à déterminer et à monter les capacités C_1 , C_2 , C_3 et C_4 . Pour ceci on agit comme suit :

a) Ne pas souder l'AC125 sur le montage pour le moment ;

— placer les noyaux à mi-course ;

— mettre le décodeur sous tension (9 V).

b) Régler le générateur BF sur 19 kHz.

c) Brancher la sortie du générateur à l'entrée du décodeur et, brancher l'entrée verticale de l'oscillo à la sortie du générateur ;

— régler l'amplitude du signal du générateur à 1 volt crête à crête environ ;

— ajuster la vitesse de balayage de l'oscillo de manière à ne voir apparaître qu'une seule sinusoïde. Attention : ne pas retoucher à la vitesse de balayage par la suite.

d) Appliquer la sonde de l'entrée verticale de l'oscillo sur le point chaud du bobinage L_4 ;

(Suite page 21)

fonctionnement sur batterie des tubes fluorescents

par L. GILLES

I. — Le tube fluorescent

Il existe dans le commerce de petits tubes fluorescents (TL6 et TL8 Philips), qui conviennent très bien pour l'éclairage à partir des sources de courant continues que constituent les batteries d'accumulateurs. La transformation du courant étant effectuée par des convertisseurs statiques à transistors : éclairage portable de chantier, intérieur de caravane...

Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques du TL6 (valeurs voisines pour le TL8 plus long et plus puissant : 8 W).

- Longueur 18,5 cm ; diamètre 1,5 cm.
- Tension après amorçage : 45 V (1).
- Puissance d'alimentation : 6 W, correspondant à une intensité de $6/45 = 0,133$ A.

Avant de passer à la description des montages convertisseurs, il faut souligner les trois points suivants :

A) A l'opposé des tubes à incandescence habituels, le tube à fluorescence admet une très grande latitude en ce qui concerne la valeur de l'intensité qui le traverse.

Il est prudent toutefois de rester en deçà de l'intensité maximum indiquée pour éviter un vieillissement prématuré : taches noires, difficultés d'amorçage.

La tension aux bornes du tube se maintient à peu de chose près à la valeur de 45 V quelle que soit l'intensité le traversant.

La quantité de lumière fournie par le tube est bien entendu en raison directe de l'intensité du courant.

En particulier il est possible de réduire à, par exemple, 65 mA (ou même à une valeur bien moindre, mais cela perd de l'intérêt), le courant traversant le tube de façon à limiter le prélèvement sur la batterie.

B) Le second point concerne la charge que représente un tel tube pour l'organe chargé de l'alimenter.

Si la tension V aux bornes du tube se maintient rigoureusement constante, soit $\Delta V = 0$, quelle que soit la valeur de l'intensité I , l'impédance présentée par le tube $Z = \Delta V / \Delta I$ serait nulle.

En fait, suivant l'intensité qui le traverse, l'impédance présentée par le tube varie entre des valeurs positives ou négatives. Des oscillations parasites de grande amplitude prennent naissance si elles peuvent se refermer par un circuit à faible impédance (valeurs capacitives).

On peut résumer ce qui précède en disant que l'impédance de charge constituée par le tube est l'une des plus mauvaises qui soient. Il s'impose donc la nécessité d'un élément à la fois régulateur et stabilisateur : le « ballast ».

Sur secteur, ce dernier a un double rôle : éviter l'emballement de l'intensité pouvant causer la destruction du tube, ensuite stabiliser le mieux possible la valeur moyenne du courant pour éviter toute instabilité de l'éclairage.

(1) La valeur de cette tension dépend du type de tube : elle vaut 66 V pour les tubes de 60 cm.

Sur convertisseur le « ballast » a un troisième but : isoler suffisamment le tube du convertisseur pour éviter toute perturbation de la marche du second par les instabilités du premier.

Sur secteur continu le « ballast » se résume à une simple résistance. Sur secteur 50 Hz on utilise de préférence une réactance X_L consommant pas d'énergie : qui peut être une self ou une capacité ; en pratique c'est une self car on met à profit les surtensions produites par l'ouverture de son circuit pour provoquer l'amorçage.

Sur convertisseur, deux cas :
— Alimentation du tube en courant redressé : le ballast se réduit à une simple résistance de wattage convenable.
— Alimentation du tube directement avec le courant alternatif produit.

A priori on peut utiliser pour le ballast une self, une capacité ou une résistance.

Le débit sur self d'un convertisseur risque de faire naître dans ce dernier des oscillations à fréquences élevées de forte amplitude.

Le choix d'une capacité, séduisante pour le rendement, a l'inconvénient de présenter un chemin de faible impédance aux instabilités se produisant dans le tube ; il en résulte une tendance à l'instabilité dans le fonctionnement du convertisseur.

L'utilisation d'un ballast résistif en contrepartie d'une perte d'énergie assure une bonne stabilité du fonctionnement.

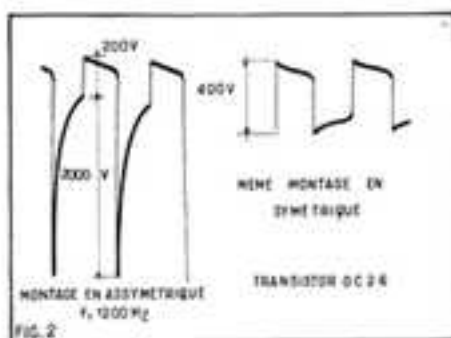
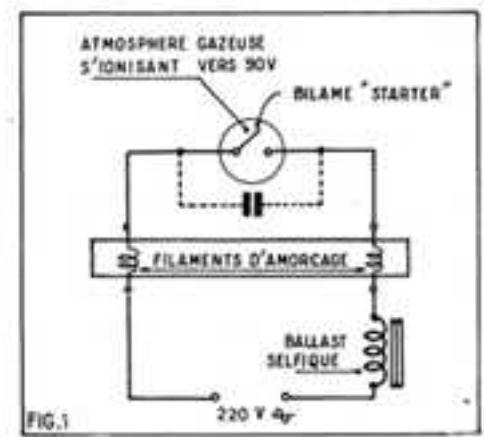
C) La question de l'amorçage :
Sur secteur (fig. 1), on démarre grâce aux deux artifices suivants :

a) Un préchauffage des deux filaments placés en bout de tube (le bi-lame du starter vient d'établir son contact, suite à l'échauffement du gaz de son ampoule soumis au départ aux 220 V du secteur).

b) Une surtension produite dans la self lors de l'ouverture de son circuit (le bi-lame en court-circuit n'étant plus échauffé se relâche après avoir épuisé son retard).

En fonctionnement normal la ddp aux bornes du tube est insuffisante pour amorcer le gaz du starter qui reste ouvert.

Sur convertisseur on n'utilise ni les filaments auxiliaires ni le starter (son fonctionnement provoquerait des à-coups, voire l'arrêt du convertisseur).



Oscillogramme des tensions aux bornes du secondaire d'un même montage utilisé en « asymétrique » puis en « symétrique ».

Les conditions d'amorçage sont les suivantes :

a) L'application d'une tension suffisante sur le tube ; pour un tube neuf il faut compter environ 300 V, pour un tube assez fatigué cette valeur peut s'élever à 700 V.

b) La seule application de cette tension n'est pas suffisante, il faut pour assurer la pleine ionisation du tube qu'elle soit fournie avec une puissance suffisante.

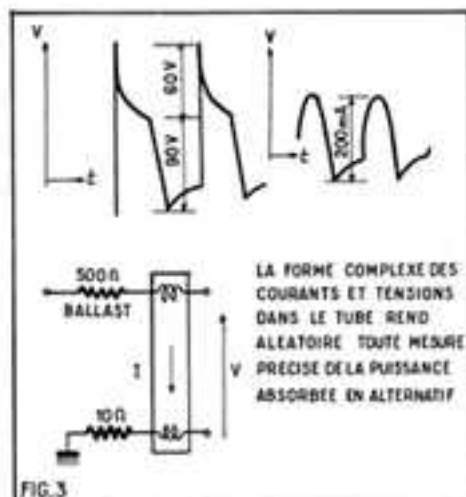
Dans la solution classique avec convertisseur symétrique on utilise un enroulement auxiliaire spécial composé de 1500 spires environ de fil fin en série avec une résistance de 5000 Ω environ. Une gouttière en métal placée à l'arrière du tube permet de « garder » l'ionisation pendant qu'on repasse sur l'enroulement de fonctionnement normal. On verra plus loin la façon dont nous avons tourné cette difficulté.

II. — Principes de fonctionnement des convertisseurs utilisés

Rappelons qu'il existe deux types de convertisseurs : symétrique et asymétrique, dont le principe et le fonctionnement sont assez différents ; on peut dire, en très gros, que le symétrique est le double d'un montage asymétrique ayant une diode de récupération sur son enroulement collecteur (diode qui n'est autre que le transistor « au repos »). Ces montages ont chacun leurs avantages et leurs cas d'utilisation. Une réputation assez injustifiée attribuée au montage asymétrique l'incapacité de produire des puissances supérieures à 2 W et un rendement laissant à désirer. Figure 5, on verra un tel montage fournir à partir d'une batterie de 6 V (2)

(2) Il est d'autant plus facile de fournir une puissance donnée avec un montage convertisseur que la tension de batterie est plus élevée. En théorie on peut doubler la puissance délivrée en doublant la tension des batteries : largement confirmé en pratique.

De nombreux véhicules restent cependant équipés en 6 volts (hélas!).



une puissance sous forme continu à continu (3) de 10 W avec un rendement dépassant 60 %. Figure 4, une version « asymétrique » est également présentée.

Le convertisseur asymétrique convient bien pour l'alimentation des tubes fluorescents, la surtension très élevée produite lors du blocage du transistor étant mise à profit pour l'amorçage : figure 2.

L'utilisation de ce montage assure sans autre artifice un démarrage automatique et quasi-instantané de la fluorescence.

Un second point commun à tous les montages indiqués est l'utilisation du tube fluorescent en courant continu. Nous sommes venus après divers essais d'alimentation directe en alternatif à cette solution plus compliquée qui nécessite quatre diodes supplémentaires, et impliquant un ballast résistif : perte d'une fraction de l'énergie pour les raisons suivantes :

— Alors que sur secteur il est possible sans difficultés d'utiliser un ballast purement réactif, la situation est tout autre pour le convertisseur très influençable dans son fonctionnement par la charge et ses instabilités.

— Le rendement lumineux du tube fluorescent est meilleur en courant continu.

— Des mesures précises tant de la puissance absorbée par le tube que du rendement du convertisseur avec séparation des pertes dues au ballast sont possibles aisément en continu ; par suite de la forme complexe de l'intensité et du courant dans le tube alimenté en alternatif, il faut se contenter de résultats approximatifs sur des oscillogrammes : figure 3.

— Sur signaux « carrés », le rendement des diodes est excellent et avoisine 100/100.

— La forme presque parfaitement carrée de la tension au collecteur du (ou des) transistor de puissance est particulièrement favorable à une faible dissipation dans ce dernier.

Démarrage : on a vu précédemment qu'il fallait non seulement atteindre la tension d'amorçage mais également fournir une certaine puissance pour faire accéder le tube à son régime normal de fonctionnement. Ce résultat est obtenu par la capacité de 2 μ F en tête de filtre dont la décharge brutale dans le tube assure un démarrage immédiat. Quatre montages utilisant ces principes sont décrits ci-dessous.

III. — Montage asymétrique avec circuit magnétique classique : figure 4

Ce montage utilise un circuit EI provenant d'une ancienne self de filtrage. L'utilisation du convertisseur asymétrique permet de se contenter d'un nombre de spires assez réduit au secondaire : 9 couches de 30/100. Malgré les caractéristiques assez médiocres des tôles et la fréquence relativement élevée de travail, le rendement de la partie convertisseur reste comparable à celle utilisant un noyau ferrite : voir figure 6. L'utilisation de bonnes tôles au silicium (récupération de transfo déviation image) n'en est pas moins recommandée.

L'expérience montre que la valeur de l'entrefer est peu critique ; avec l'augmentation de fréquence consécutive à l'augmentation de ce dernier une sorte de compensation se produit entre les pertes par hystérésis diminuant avec l'induction (4) et l'augmentation des pertes dues aux courants de Foucault : si l'on passe d'un entrefer nul à la suppression du contrefer, la puissance fournie reste dans une fourchette de 15 % environ.

La forme pratiquement carrée des tensions, à l'électrode collecteur du transistor de puissance en particulier entraîne pour ce dernier une très faible dissipation (5).

Bien que le montage fonctionne avec des transistors courants : genre OC26, l'emploi de bons transistors de commutation est nettement préférable : SFT212 ou mieux ADZ12 ou ADY26.

Confection du bobinage : le mandrin (sans joues) est fabriqué en enroulant 4 ou 5 couches, encolées de colle rapide, de papier fort de 2/10 sur un mandrin bois de section égale au fer ; on bobine d'abord le secondaire avec une feuille de mylar 5/100

entre chaque couche, sauf toutes les trois couches où l'on met du papier fort 2/10 pour avoir une bonne tenue des couches suivantes ; le primaire est bobiné « avec deux fils en mains », l'enroulement de base étant mis dans les gorges des 12 dernières spires ; précisons que la découpe des fenêtres est largement suffisante.

La série de prises prévues au secondaire est indispensable pour la recherche de l'optimum du rendement : adaptation de la charge.

La présence de diodes BY100 (1250 V inverse) dans le pont de redressement est un peu un luxe, on doit pouvoir se contenter pour ces éléments qui ne fatiguent pas, de composants plus médiocres : 0,2 A, 300 V.

La capacité de 5000 μ F permet aux composantes alternatives du courant de regagner directement la masse (présence de l'ampèremètre), sa présence n'est pas indispensable si l'on relie directement le convertisseur à la batterie par des fils assez gros (avec des cosses valables).

La valeur de la capacité de 2 μ F prévue en tête de filtre n'est pas critique, elle peut être réduite à 0,25 μ F moyennant une perte de 10 % sur la puissance fournie ; il s'agit d'un modèle styroflex de bonne qualité.

Détermination du rendement. On obtient facilement ce dernier à partir des résultats indiqués sur le schéma (ces derniers sont assez pessimistes ayant été effectués avec une batterie hors d'usage).

— Puissance consommée sur la batterie : 4,9.3,3 = 16,2 W.

— Puissance fournie par le convertisseur : 100.90.10 = 9 W.

— Rendement convertisseur (diodes comprises) : 9/16,2 = 55,5 %.

— Puissance envoyée dans le tube : 90.10⁻³.(55 - 9) = 4,15 W.

— Rendement du ballast : 4,15/9 = 46 %.

— Rendement global : 4,15/16,2 = 25,5 %.

(3) Y compris le rendement des diodes de redressement.

(4) Ainsi que le montre la formule :
$$e = \frac{\Delta T}{\Delta T} = \frac{N B_m S}{\Delta T}$$
 avec $T = 1/F$ et

$\Delta T = T/2$ (temps « conducteur » et « non-conducteur » pratiquement égaux) exprimant que pendant le temps de conduction ΔT du transistor le primaire de N spires est soumis à une tension e égale à la tension de la batterie (à la chute résistive du primaire ainsi qu'à la tension résiduelle dans le transistor près).

Si F augmente, T diminue et toutes valeurs restant égales, B_m induction maximum diminue.

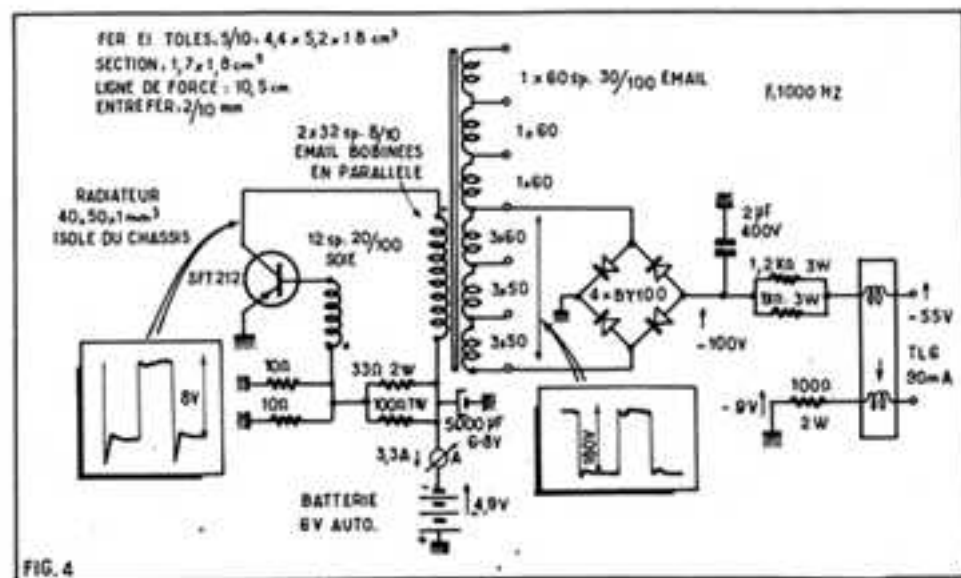
En utilisant les valeurs du schéma : $F = 1000$ Hz, soit $\Delta T = 0,5 \cdot 10^{-3}$ sec $e = 5 - 0,5 = 4,5$ V, $N = 32$ et $S = 1,7 \times 1,8 \times 0,9 = 2,7 \cdot 10^{-3}$ m, on obtient la valeur de l'induction :

$$4 = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{32 \times B_m \times 2,7 \cdot 10^{-3}}$$

$$I = 1,6 \times B_m \times 2,7 \text{ soit } B_m = 0,23 \text{ W/m}^2 = 2300 \text{ gauss.}$$

Ce calcul est généralement fait en sens inverse : on se donne des valeurs de F et B_m et l'on en déduit N .

(5) En admettant (ce qui n'est que grossièrement vrai) que la tension résiduelle se maintient à une valeur constante pendant le temps de conduction du transistor, on trouve pour la dissipation dans ce dernier : $0,5.3,3 = 1,6$ watt (on peut aller jusqu'à 5 W).



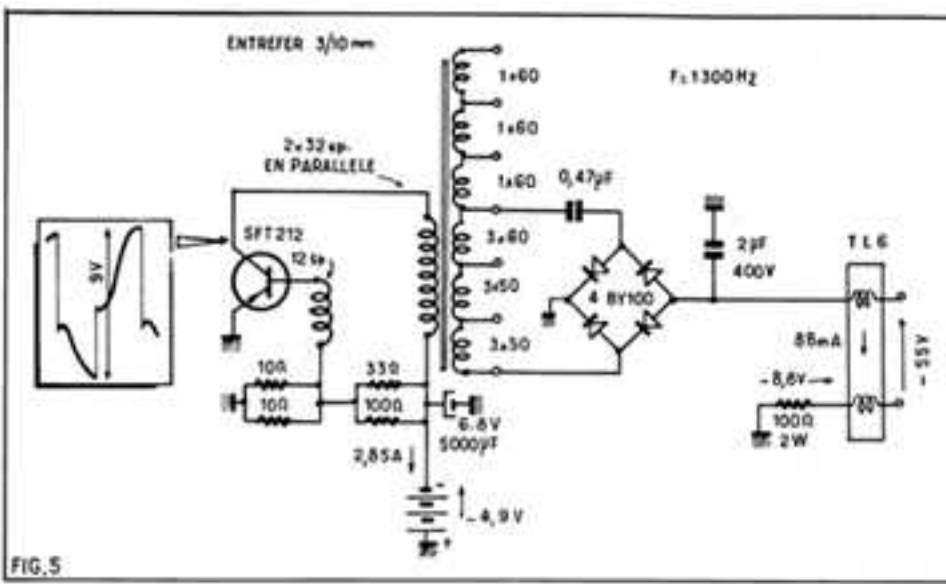


FIG. 5

Il est possible comme on le verra ci-après d'augmenter la puissance transmise au tube par suppression du ballast résistif, le montage ci-dessus conserve cependant l'avantage de travailler en ondes rectangulaires : ce qui ménage au maximum le transistor de puissance.

IV. — Montage sans ballast résistif : figure 5

Nous ne nous attarderons pas sur cette version ne différant de la précédente que par le système de ballast : utilisation d'une capacité de 0,47 μF en série dans la branche parcourue par le courant alternatif du pont. Nous nous bornerons aux deux remarques suivantes :

— Comme on le voit sur l'oscillogramme du collecteur, les tensions appliquées à ce dernier ne sont plus rectangulaires : il en résulte une assez forte dissipation du transistor de puissance (la fonction ballast s'est en quelque sorte reportée dans ce dernier). Un radiateur, en conséquence, devra être prévu, en particulier lors du montage définitif.

— L'entrefer agissant sur la fréquence, agit donc sur la « transparence » de la capa. de 0,47 μF à la fréquence alternative qui le traverse, il en résulte que la valeur de l'entrefer est plus critique que précédemment.

Rendement :

- Puissance fournie par la batterie : $4,9 \cdot 2,85 = 14 \text{ W}$.
- Puissance absorbée par le tube : $46 \cdot 0,088 = 4,05 \text{ W}$.
- Rendement : $4,05/14 = 29 \%$.

Avant de passer à la version suivante, signalons qu'il est possible d'adapter ces montages prévus sur batterie 6 V sur une batterie de 12 V en doublant le nombre de spires des enroulements collecteur et base et en leur ajoutant 10 %. On évitera particulièrement dans ce cas de laisser travailler le convertisseur à vide ; il faut remplacer le tube TL6 par un « bleeder » de 500 Ω 5 W environ : surtensions néfastes au transistor.

V. — Version avec noyau ferrite : figure 6

On a utilisé un « tore » ferrite destiné aux THT télé à tubes. Ce tore a donné satisfaction mais il est possible d'en ré-

duire l'encombrement et par là, « la ligne de force » par utilisation d'un pot, coupé ou non : ce tore est prévu, en effet, pour un bobinage encombrant et seule une fraction réduite de « l'entrejambe » est effectivement utilisée. Dans ce cas, les nombres de spires indiqués sont à multiplier par le rapport $S/S' = 2/S'$ ou S' est la section du nouveau noyau.

Version ne différant que par le noyau ferrite, de la figure 4, la plupart des indications relatives à cette dernière lui sont applicables : en particulier mode de réalisation du bobinage, valeur non critique de l'entrefer... Par suite de la fréquence de fonctionnement, notablement plus élevée, la qualité du transistor de puissance est prépondérante : par exemple avec un OC26 puissance de sortie réduite du 1/3.

Rendement :

- Puissance fournie par la batterie : $3,3 \cdot 5,1 = 16,8 \text{ W}$.
- Puissance restituée par le convertisseur : $105 \cdot 0,098 = 10,3 \text{ W}$.
- Rendement convertisseur : $10,3/16,8 = 61,5 \%$.

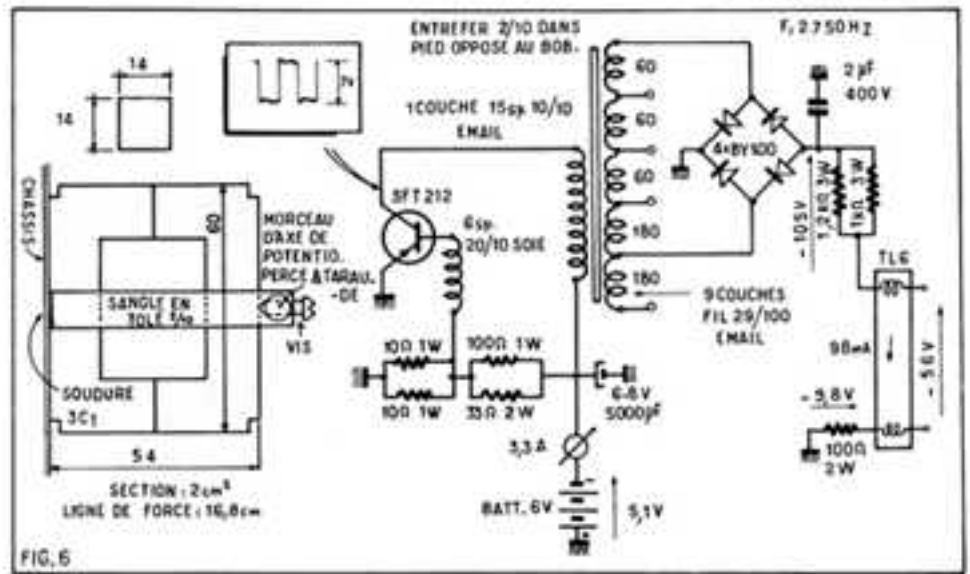


FIG. 6

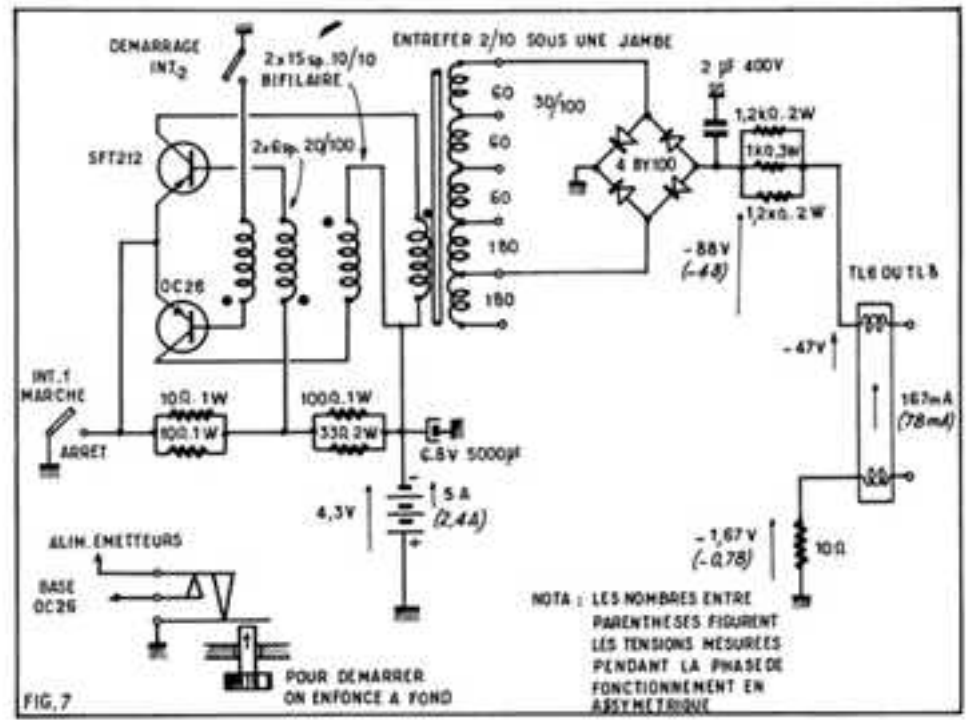


FIG. 7

NOTA : LES NOMBRES ENTRE PARENTHESES FIGURENT LES TENSIONS MESUREES PENDANT LA PHASE DE FONCTIONNEMENT EN ASYMETRIQUE

- Puissance transmise au tube :
46.0,098 = 4,5 W.
- Rendement global :
4,5/16,8 = 26,5 %.

Apportons avant de clore ce paragraphe la précision suivante : vérifier pour une voiture le pôle de la batterie qui est mis à la masse. Dans le cas où le négatif est à la masse, pour éviter l'inconvénient d'isoler la platine du châssis, on prendra pour masse le côté froid des enroulements collecteurs, la connexion batterie aboutissant aux émetteurs. Dans les deux cas, ne pas oublier la lame de mica isolant le collecteur, c'est-à-dire le boîtier du transistor, du radiateur, si ce dernier est attaché sur la masse.

VI. — Montage utilisant le convertisseur symétrique : figure 7

Avec les transistors du type employés (genre SFT 212), 10 watts est à peu près la limite de ce qu'on peut obtenir à partir d'une batterie 6 V en montage asymétrique. En utilisant les mêmes transistors on peut doubler cette puissance en utilisant le montage symétrique. On retrouve dès lors le problème du démarrage avec le convertisseur symétrique. Une solution simple est de rendre dissymétrique le convertisseur pour effectuer l'amorçage. Pour cela il suffit d'isoler momentanément la base de l'un des deux transistors (ce dernier se comporte comme deux diodes mon-

tées en tête-bêche, soit comme s'il était déconnecté). On obtient alors le montage de la figure 7 utilisant le même tore ferrite que précédemment. Un interrupteur comportant un contact « travail-repos mêlés », amorce le tube lorsqu'il est poussé à fond (6). Le moins bon des deux transistors sera utilisé uniquement en symétrique. La légère dissymétrie côté froid des enroulements de base n'affecte pas le fonctionnement en « symétrique ». La puissance obtenue dépasse les caractéristiques du TL6 : on prendra le TL8, de préférence.

- Rendement :
— Puissance prélevée sur la batterie :
43,5 = 21,5 W.
- Puissance fournie par le convertisseur :
88.0,167 = 14,8 W.
- Rendement convertisseur :
14,8/21,5 = 69 %.
- Puissance appliquée au tube :
46.0,167 = 7,7 W.
- Rendement du ballast :
7,7/14,8 = 52 %.
- Rendement global : 69 % . 52 % = 36 %.

VII. — Conclusion

On a vu à travers les applications décrites précédemment que l'on pouvait compter sur un rendement de l'ordre de 50 % pour le convertisseur, soit en prenant

50 % pour la perte dans le système stabilisateur, un rendement global de 25 %.

Il est permis de se demander dans ces conditions si la puissance lumineuse obtenue justifie une telle complication. La réponse est positive : ceci tient au rendement lumineux très élevé du tube fluorescent, 60 lumens par watt, au moins supérieur dans un rapport de 6 à celui d'une lampe à incandescence, ce qui est très faible pour les puissances peu élevées. Pour établir la comparaison, précisons le rendement d'une lampe 25 W 225 V 205 lumens. En automobile où les lampes sont nettement sous-voltées : résistance aux cahots et au noircissement (faible volume des lampes), l'avantage du tube fluorescent est encore plus net : il suffit de faire l'essai avec une lampe de 15 W de ce type pour le constater.

Enfin, on peut mettre à l'actif du tube fluorescent une faible dépendance de l'éclairage vis-à-vis de l'état de charge de la batterie : action des systèmes stabilisateurs.

(6) Le basculement asymétrique/symétrique se faisant sans interruption de la marche du convertisseur, il n'est pas utile de prévoir de gouttière ou autre dispositif assurant le maintien de l'ionisation.

L. GILLES.

décodeur pour la stéréo

(Suite de la page 17)

- pousser la sensibilité de l'oscillo ;
- essayer différentes valeurs pour C_2 jusqu'à ce que l'oscillo ne montre qu'une seule sinusoïde de grande amplitude.

En faisant varier la fréquence du signal autour de 19 kHz, l'amplitude du signal doit changer en passant par un maximum quand $F = 19$ kHz...

Quand ceci est acquis cela signifie que la valeur de C_2 est trouvée. Il ne reste plus qu'à la souder et à finir le réglage à l'aide du noyau ;

- opérer de même pour L_2-C_2 .
- e) Pour le réglage de L_2-C_2 et L_3-C_3 , on débranche le générateur. On soude l'AG125 sur le montage. Cet étage devra osciller sur 19 kHz. Au point (y) une sinusoïde d'amplitude maximum apparaîtra pour une valeur correcte de C_3 .

Pour L_3-C_3 , au point (x), doivent apparaître deux sinusoïdes d'amplitude maximum pour la valeur convenable de C_3 , car, n'oublions pas que L_3-C_3 oscille, lui, sur 38 kHz. Si l'on n'a pas changé la vitesse du balayage de l'oscillo, le signal à observer étant de fréquence double on voit alors deux sinusoïdes sur l'écran.

Lorsque ces résultats sont atteints le décodeur est pratiquement réglé.

Les manipulations précédentes semblent compliquées, il n'en est rien, il est seulement difficile de les expliquer !...

Il ne reste plus qu'à brancher l'entrée du décodeur sur le démodulateur du tuner FM (avant la cellule de désaccentuation), et les sorties droite et gauche sur un ampli-stéréo.

Pour le réglage final il est recommandé d'écouter l'émission stéréo, sur casque (même si celui-ci est de qualité téléphonique !).

Ce réglage consiste à déterminer à l'aide du noyau réglable de L_2 le maximum de l'effet stéréophonique. Ce réglage n'est nullement critique et de plus il est facilité par l'écoute au casque.

Si au cours de ce dernier réglage on entend dans le casque un sifflement dont la hauteur varie (avec la position du noyau) on cherchera alors qu'il devienne de plus en plus grave. Bientôt le « bourdonnement » disparaîtra complètement et l'émission sera rendue en stéréophonie.

Notons enfin que si ce sifflement ne peut être éliminé cela voudrait dire qu'il faudrait retoucher légèrement la valeur de C_2 . Toute cela n'offre aucune difficulté.

Veillez à ce que le signal BF, présent à l'entrée du décodeur, ne sature pas celui-ci.

Résultats et utilisation

Depuis sa construction ce décodeur fonctionne régulièrement, avec un tuner FM de ma réalisation et de la conception de M. Wildorf.

L'avantage de ce tuner est sa bande passante très large due au fait qu'il ne possède que deux transfo FI.

Soulignons aussi que ce décodeur peut fonctionner sans encombre avec un signal faible capté par le récepteur. Ceci est dû à l'amplification énergétique de la sous-porteuse à 19 kHz par l'étage AF117 (2) ; ainsi l'oscillateur AG125 est toujours verrouillé avec la sous-porteuse.

Ajoutons pour terminer que la séparation entre les deux voies est excellente (l'indicateur diffusé par l'ORTF renseigne à ce sujet), et la musicalité l'est de même.

D. REBEYROL

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 50,00 F ou exceptionnellement davantage.

COLLECTION : LES SÉLECTIONS DE radio/plans

- | | |
|--|---|
| <p>N° 1 LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TELEVISION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E., et G. BLAISE
112 pages - 132 illustrations 7 F</p> <p>N° 3 INSTALLATION DES TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
52 pages - 30 illustrations 3,50 F</p> <p>N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FREQUENCE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
116 pages - 143 illustrations 6 F</p> <p>N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMELIORATION DES TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
84 pages - 92 illustrations 6 F</p> <p>N° 7 APPLICATIONS SPECIALES DES TRANSISTORS
par Michel LEONARD
68 pages - 60 illustrations 4,50 F</p> <p>N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ETRANGERES
recueillis et adaptés par R.-L. BOREL
100 pages - 98 illustrations 6,50 F</p> <p>N° 9 LES DIFFERENTES CLASSES D'AMPLIFICATION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 56 illustrations 3 F</p> | <p>N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDELITE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 55 illustrations 3 F</p> <p>N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHIE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
84 pages - 120 illustrations 6 F</p> <p>N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ELECTRONIQUES
par Fred KLINGER
84 pages - 150 illustrations 7,50 F</p> <p>N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSISTORS
par H.-D. NELSON
116 pages - 16,5 × 21,5 - 95 illustrations 7,50 F</p> <p>N° 14 LES BASES DU TELEVISEUR
par E. LAFFET
68 pages - 16,5 × 21,5 - 140 illustrations 6,50 F</p> <p>N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations 8 F</p> <p>N° 16 LA TV EN COULEURS
selon le dernier système SECAM
par Michel LEONARD
92 pages - 16,5 × 21,5 - 57 illustrations 8 F</p> <p>N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS
par F. KLINGER
164 pages - 16,5 × 21,5 - 267 illustrations 12 F</p> |
|--|---|

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.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES TECHNIQUES

CIRCUITS IMPRIMES (P. Lemaître et P. Juster). — Fabrication des circuits imprimés : Méthodes générales. Le dessin, l'impression. La gravure et le plating électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal isolant. Méthodes et matériaux utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs. Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie. Radio-récepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs B.F. Modules : Technique générale. Téléviseur à modules. Circuits électroniques divers. Prix 17,50

TRANSISTOR-SERVICE (W. Schaß). — Montages élémentaires des transistors. Analyse des circuits. Appareils de dépannage, méthodes de travail. Mesures et vérifications. Pannes mécaniques. Pannes électriques. Notes sur l'alignement des circuits. Tableau de correspondance des piles. Prix 3,70

APPLICATIONS PROFESSIONNELLES DES TRANSISTORS (Maurice Cormier). — Alimentations stabilisées. Convertisseurs statiques. Appareillage de mesure. Applications diverses. Circuits complémentaires. Prix 11,50

MOTEURS ELECTRIQUES (P. Mathivet). — Moteurs à courant continu, à courant alternatif polyphasé et monophasé. La spécification des moteurs électriques. Technologie. Protection. Modes de démarrage. Choix des moteurs électriques. Problèmes divers. L'utilisation de la machine asynchrone en transformateur universel. Prix 5,70

SELECTION DE MONTAGES BF STEREO HI-FI (Maurice Cormier). — Montages à lampes. Monophonie. Montages à transistors. Montages complémentaires. 4,70

LA PRATIQUE DE LA STEREOPHONIE, par P. Hamardinger. — Dans cet ouvrage de 160 pages, illustré de nombreuses figures, nous trouvons un rappel des bases de la stéréophonie et des possibilités et limitations de ce procédé d'enregistrement et de restitution des sons. D'importants chapitres sont consacrés aux disques stéréophoniques et aux tourne-disques. Prix ... 8,70

PRATIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE, par W. Schaß. — La modulation de fréquence en théorie et en pratique. Analyse des circuits. Les récepteurs à transistors. Circuits FM en stéréophonie. Schémas pratiques. Parasites et élimination. Les antennes. La radiostéréophonie. Bobinages. Les blocs HF/changement de fréquence. Prix 15,50

COURS PRATIQUE DE TELEVISION (P. Juster). — Toutes ondes. Tous standards 405, 441, 525, 625, 819 lignes. Méthodes de construction de téléviseurs. Détermination rapide des éléments. Schémas d'application.
Vol. I : Amplificateurs MF et HF directs à large bande 5,80
Vol. II : Amplificateurs vidéo-fréquence. Bobinage HF, MF, VF 4,90
Vol. III : La télévision à longue distance - Amplificateurs et préamplificateurs VHF - Souffle - Propagation - Antennes - Blocs multistadeux - Bobinages 8,90
Vol. IV et V : 4pulsés.
Vol. VI : Méthodes de construction de téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques 6,90
Vol. VII : Méthodes de construction des téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques - Alimentation des éléments et haute tension - Alimentation THT - Tubes de projection - Systèmes optiques de projection - Téléviseurs complets 7,20

LES CONDENSATEURS ET LEUR TECHNIQUE (R. Besson). — Les progrès sensationnels enregistrés dans la technologie des condensateurs a conduit R. Besson, le spécialiste bien connu, à écrire un ouvrage qui ne laisse rien dans l'ombre concernant cette nouvelle technologie des condensateurs. En prenant connaissance de la copieuse table des matières on s'en rend aisément compte. Un volume de 180 pages 14x21 couché, sous couverture cartonnée, 170 figures. Prix 17,50

LES RESISTANCES ET LEUR TECHNIQUE. Les résistances fixes et variables (R. Besson). — Généralités. Les résistances bobinées. Les résistances non bobinées. Le comportement des résistances fixes en haute fréquence. Les résistances variables bobinées. Les résistances variables non bobinées. 32,00

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2025.99 Paris

Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dally, Bruxelles 3 - C.C. Postal : Bruxelles 67.007

Ajouter 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Aucun envoi contre remboursement

générateur BF

à pont de Wien

par L. GILLES

Il s'agit de deux versions dérivées d'un même montage de base. La première utilise une stabilisation par thermistance, la seconde par un élément non linéaire.

Extérieurement elles ne diffèrent que par la profondeur du compartiment réservé aux piles : la platine avant, à quelques modifications « électriques » près, étant identique.

On a cherché essentiellement et ceci plus particulièrement pour la seconde version à réaliser un appareil pratique et maniable.

Les dimensions sont réduites : 12,6 x 6,8 x 4,2 cm pour la platine avant ; ceci a été rendu possible grâce à l'utilisation exclusive de transistors : on a utilisé 3 PNP germanium bon marché, s'apparentant aux AG128, bien qu'il soit également possible d'utiliser des NPN silicium type BC108 par exemple. Pour traduire un « schéma PNP » en « schéma NPN » il suffit d'inverser la batterie et la polarité des capacités électrochimiques (aux éventuelles retouches de polarisation près).

La gamme couverte s'étend de 16 Hz à 50 kHz en six sous-gammes. On a prévu une alimentation incorporée (éléments standard de lampe de poche) vu la faible consommation de l'appareil : 5 mA pour la seconde version, ce qui permet de n'espérer aucun remplacement des piles (prévues pour 300 mA) avant leur dessèchement, soit deux à trois ans minimum. En plus de l'agrément de la suppression du « fil à la patte » l'alimentation autonome présente deux avantages : facilité d'élimination des rayonnements secondaires (il suffit de prévoir un blindage global de l'ensemble) et absence d'échauffement. Seules sont sorties les commandes indispensables à la marche de l'appareil de manière à en simplifier au maximum la manipulation.

Trois boutons et deux prises figurent sur la platine avant :

— le contacteur sélecteur de gammes : c'est un élément une galette deux circuits dont on a utilisé les six positions (on en a profité pour étaler les fréquences couvertes en six sous-gammes de rapport $F_{max}/F_{min} = 5$);

— le double potentiomètre de réglage continu de la fréquence : il est souhaitable d'attacher de l'importance à la qualité de cet élément de deux fois 50 kΩ à axe unique. En particulier il faut que les plages entre 2 kΩ et 50 kΩ se suivent à moins de 10 % près. Un essai à l'ohmmètre sur cinq points de la gamme permet de sélectionner le meilleur côté des bras. Autre point de détail : éviter des soudures répétées sur les cosses qui sont directement serties sur la matière résistante des potentiomètres. Précisons pour terminer qu'on a utilisé un Radiohm miniature avec axe en plastique (coût 7 F environ);

— potentiomètre de sortie : 5 kΩ, également un Radiohm dont l'interrupteur est utilisé pour l'arrêt;

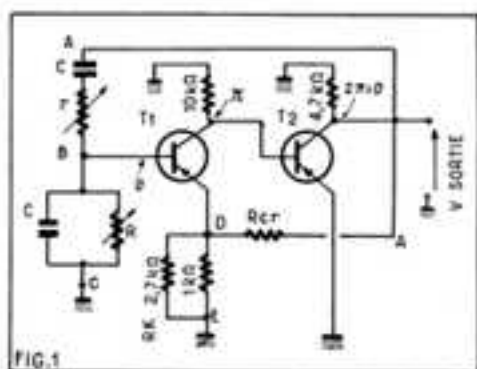


FIG. 1
— la prise coaxiale de sortie BF ;
— une douille « banane » permettant d'apprécier le niveau de sortie.

Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un appareil du type « RC » utilisant un pont de Wien assez analogue dans son principe aux montages déjà utilisés pour les tubes. Voir figure 1 la représentation du montage au point de vue alternatif (source d'alimentation et capacités de découplage équivalant à des court-circuits) : on a fait abstraction du transistor T3 monté en émetteur « follower » utilisé pour sortir le signal sous faible impédance et ne jouant pas de rôle essentiel (gain en tension égal à 1).

Le pont de Wien est un ensemble de quatre éléments : r c R C tels que $r c = RC$: figure 2-a.

La figure 2-a est équivalente à la figure 2-b obtenue en écrivant que les impédances entre A et B à la fréquence f sont égales :

$$\text{avec } \omega = 2 \pi f$$

$$\frac{1}{r - j/\omega c} = \frac{1}{R'} + j C' \omega$$

$$\frac{r \omega c - j}{r c^2 \omega^2 + j \omega c} = \frac{1}{R'} + j C' \omega$$

$$\frac{1}{r^2 c^2 \omega^4 + 1} = \frac{1}{R'} + j C' \omega$$

$$\text{soit } R' = \frac{r}{r^2 c^2 \omega^4 + 1}$$

$$\text{soit } C' = \frac{c}{r^2 c^2 \omega^4 + 1}$$

On voit facilement de là que pour la fréquence f telle que : $r \omega c = 1$, soit $\omega = 2 \pi F = 1/rc = 1/RC$ la figure 2a est équivalente à la figure 2c qui fait apparaître la concordance de phase aux points A, B et C pour cette fréquence f dite « fréquence de résonance du pont ».

La formule simple donnant la valeur de celle-ci : $f = \frac{1}{2 \pi r c}$ permet facilement de déterminer les valeurs des éléments du montage.

Par exemple, pour $c = 10 \text{ nF} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ F}$ et $r = 50 \text{ 000 } \Omega$ on a :

$$f = \frac{1}{6,28 \cdot 10^{-8} \cdot 5 \cdot 10^4} = \frac{10^8}{3} = 333 \text{ Hz,}$$

ce qui correspond au point bas de la gamme 3 : graduation 360 Hz.

Indiquons pour terminer ce résumé des propriétés du pont de Wien que le rapport r/R détermine le rapport des amplitudes V_b/V_a . Dans le cas qui nous occupe : $r = R$, $V_b/V_a = 1/3$.

On retrouve les constituants classiques de ce type d'oscillateurs :

A. — Une boucle de réaction positive ABC contenant l'élément sélectif (le pont de Wien) qui assure l'oscillation. Cette boucle a un caractère sélectif : la réaction n'est en effet positive qu'à la condition que les points A et B soient en phase ; ceci se ne produisant que pour la seule fréquence $f = 1/2 RC$.

B. — Un élément amplificateur constitué des deux étages montés émetteurs à la masse T1 et T2. Il s'agit d'étages BF classiques couplés par résistance capacité. Le gain en tension considérable, pouvant être estimé à : $50 \cdot 50 = 2500$ pour des valeurs de gain en courant de l'ordre de 50 pour chaque transistor, est réduit à environ 3 (voir oscillogrammes II et VI de la figure 4) par une importante réaction négative ; constituée par la boucle ADE avec les résistances R_{cr} et R_k (fig. 1). Ceci apparaît clairement sur la figure 4 ou la réinjection dans l'émetteur de T1 d'un signal presque égal à celui de sa base (oscillogrammes I et II) annule pratiquement le gain de ce dernier (oscillogramme III).

Le but de cette réaction négative est triple :

— Rendre parfaitement linéaire l'amplificateur.

— Augmenter considérablement l'impédance d'entrée du premier transistor (il s'agit d'une contre-réaction série/parallèle) de façon à réduire au minimum le prélèvement d'énergie sur l'élément sélectif : pont de Wien.

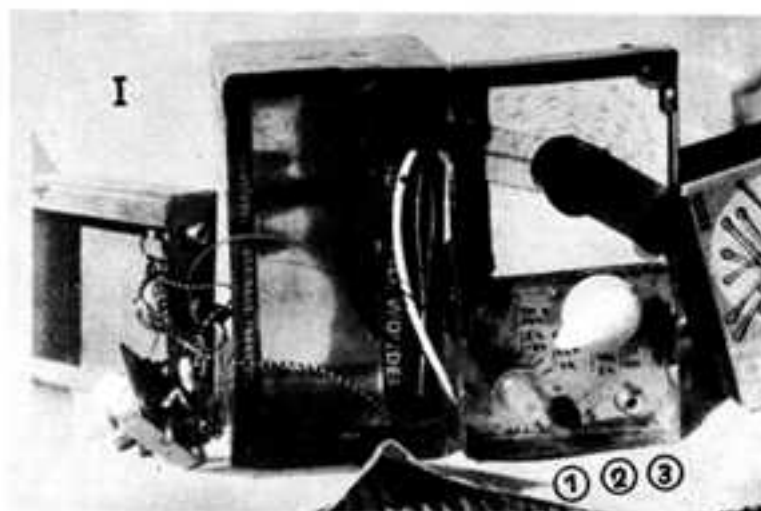
— Enfin et surtout ajuster le gain général de l'amplificateur juste ce qui est nécessaire. En effet, comme on le verra ci-dessous, tout excès de gain inutile de l'amplificateur se traduit par la saturation plus ou moins partielle de ce dernier et un écrêtage des signaux.

Il est également possible d'envisager un amplificateur à liaisons directes : voir figure 3, un schéma possible.

Nous avons cependant maintenu la présence d'une capacité de liaison entre T1 et T2 pour les raisons suivantes :

— La valeur de cette capacité ne pose pas de problème important : 10 μF .

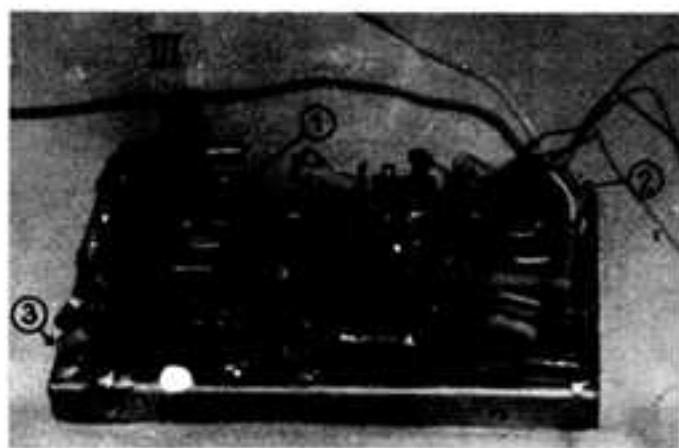
— Elle permet une excellente stabilité du « point de repos collecteur » de T2 : point F. Un réglage correct de la tension de ce point (qui conditionne la tension maximum de sortie délivrable par l'amplificateur) est également facilité : on place



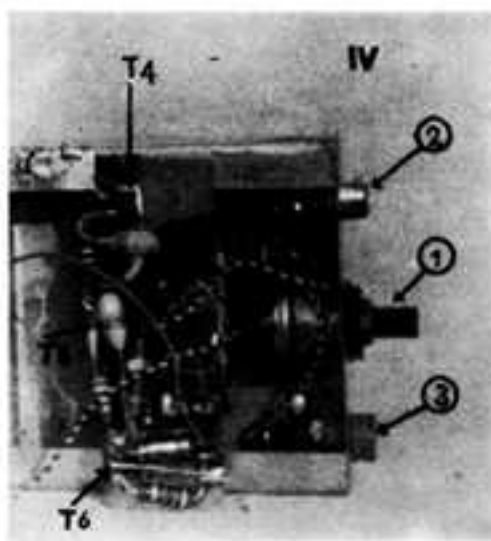
On voit les différentes parties constituant l'ensemble (la boîte d'allumettes Gitanes sert de référence)

Face avant de l'appareil (plotine avant); le fond qui sert de logement aux piles; le boîtier annexe de production des signaux carrés dont a été sortie la plotine (ce boîtier vient se fixer sous le boîtier principal)

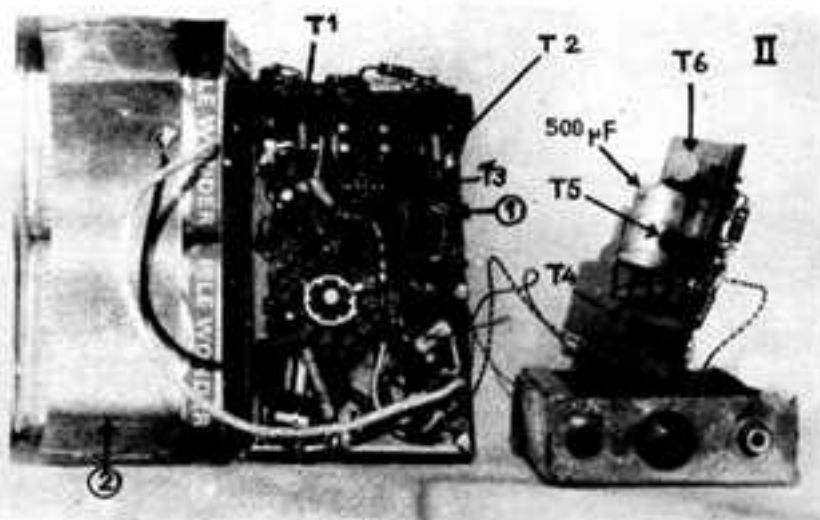
Sur la plotine avant on distingue: le bouton à serrage central du double 50 k avec son index en plastique fendu; le contacteur de gammes; le pot. de niveau de sortie (1); la prise de contrôle de sortie (2); la sortie BF sinusoïdale (3)



Sur cette vue de profil de la plotine avant apparaît le double 50 k (1), le 5 k de sortie (2), les résistances 1 k et 2,7 k de l'émetteur de T1.



Vue du boîtier de signaux carrés, on y voit: le potentiomètre de sortie pour ces signaux avec inter (1); la prise de sortie (2); la prise contrôle de la tension des piles.



Sur la vue arrière de la plotine avant on distingue: le contacteur avec les différentes capacités (en particulier dans le bas à gauche: 220 47 10 et 2,2 nF) rangées autour en « barillet. »; l'élément non linéaire constitué des deux diodes à pointes (1).

On distingue par ailleurs: les différents transistors T1 = T2 = T3 = genre AC128 - T4 = T5 = genre AY40 - T6 = AF102; la cap. de sortie 500 μF des signaux carrés; la saignée de laitton retenant les piles.

ce point à « mi-distance » entre le — batterie et le potentiel G de l'émetteur, par ajustement de 68 k de polarisation.

— Amplitude de sortie délivrée plus grande à égalité de tension de batterie (chute de tension plus faible dans la résistance d'émetteur de T2).

Pour clore cette remarque, mentionnons que cette variante sans capacité de liaison paraît mieux adaptée aux transistors silicium (NPN) qu'aux transistors germanium (PNP) dont la fuite collecteur Icbo est nettement plus élevée.

C. — Un élément limiteur: dans la grande majorité des oscillateurs (tant HF que BF) l'élément limiteur est l'amplificateur lui-même; lorsque l'amplitude devient trop grande l'amplificateur se sature, il en résulte une diminution de son gain, ce qui rétablit l'amplitude à sa valeur initiale.

Il importe donc de modérer le gain de l'amplificateur à juste ce qui est néces-

saire (gain à peine supérieur à l'affaiblissement apporté par le pont de Wien: environ 1/3). Ce résultat était facilement atteint dans les montages à tubes par l'emploi d'une thermistance de 100 kΩ environ monté à la place de Rcr: toute augmentation de l'amplitude de sortie augmentait l'échauffement de la thermistance et la diminution de la résistance de cette dernière augmentant le taux de contre-réaction, on rétablissait de cette manière l'amplitude à sa valeur initiale. Cette solution était facilement praticable dans les montages à tubes fonctionnant avec des alimentations de 200 V environ.

Appliquée aux transistors, cette solution ne pose pas de difficultés importantes, sous réserve d'un choix convenable de la valeur de la thermistance et d'une tension d'alimentation suffisante. Nous indiquons figure 4 un premier schéma répondant à ce principe.

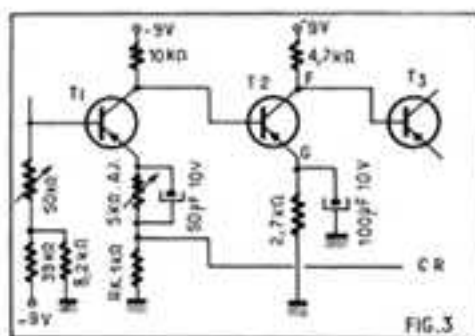
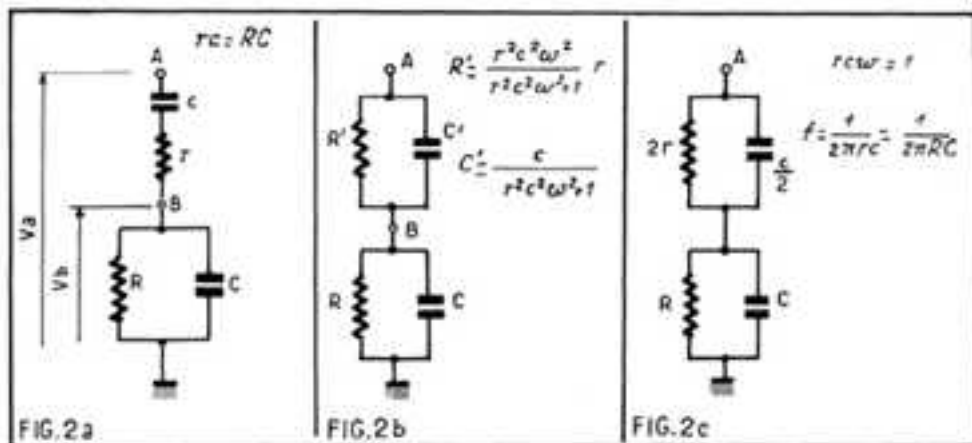
Ces thermistances sont fabriquées par la Radiotechnique. Elles sont désignées

par leur valeur à froid (indiquée par trois points de couleur analogues à ceux des résistances) et disponibles pour toutes les valeurs normalisées entre 1 k et 680 k: CTN normalisé sous ampoule verre.

Leur taille et leur aspect sont ceux d'une diode à pointe miniature. Dans le cas qui nous occupe la valeur la mieux adaptée est celle de 1k: lorsque la tension continue à ses bornes atteint 3 V elle bascule rapidement de sa valeur à froid (1k à 25°) vers sa valeur maximum (50 Ω à 200° 60 mW).

Au seuil de basculement de 3 V en continu correspond en alternatif une tension crête à crête de: $3 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = 9$ V. Avec les 3 V aux bornes de l'émetteur de T1, ceci conduit à une tension de sortie de 12 V crête à crête. Pour produire cette dernière il faut donc compter 15/18 V d'alimentation.

Nous n'insisterons pas davantage sur cette première version. Précisons qu'elle



délivre un signal parfait : en particulier absence d'écrêtage et de phénomènes de « pompage » en tout point de la gamme.

Solution utilisant un élément non linéaire dans la boucle de contre-réaction

Alors que la boucle contenant la thermistance n'a pas un rôle limiteur à proprement parler (elle se borne à régler au plus juste le gain de l'amplificateur, la limitation se faisant en définitive dans ce dernier), dans la description ci-dessous l'effet de limitation se produit dans la boucle de contre-réaction elle-même.

Cet effet est très efficace : l'augmentation à 15 V ou sa réduction à 6 V de la tension d'alimentation entraîne une variation de l'amplitude inférieure à 2 %.

Les avantages de cette solution sont les suivants :

— Fonctionnement sur des tensions de batterie très faibles ; on peut, moyennant une retouche des points de réglage, se contenter d'une pile unique de 4,5 V.

— Absence de phénomène d'inertie dans le processus de stabilisation.

— Constance de l'amplitude délivrée.

En contrepartie, par son principe même, l'oscillation délivrée n'est pas rigoureusement sinusoïdale. La forme du signal reste cependant acceptable pour toutes les applications courantes :

— Courbes de réponse d'amplificateurs.

— Détermination de la fréquence de résonance de bobine de télécommande... L'élément « non linéaire » est constitué de deux diodes montées « tête-bêche » figure 5. Il importe de choisir deux éléments aussi identiques que possible ; pour cela on peut se servir du montage indiqué figure 6 : symétrie de la courbe obtenue. On voit également (figure 7 a) la forme nettement plus favorable relative aux diodes à pointe : courbe plus progressive et surtout seuil plus réduit comparativement aux jonctions silicium (fig. 7 c). La présence d'une résistance de 470 à 1 kΩ améliore encore la forme obtenue (fig. 7 d). A ce propos la mise en parallèle sur les diodes d'une résistance supplémentaire ne paraît pas souhaitable : elle anihile l'effet non linéaire dû aux diodes.

La figure 7 b montre la façon dont s'opère la limitation : dès que l'amplitude s'accroît la résistance présentée par les diodes décroît rapidement, augmentant considérablement le taux de contre-réaction.

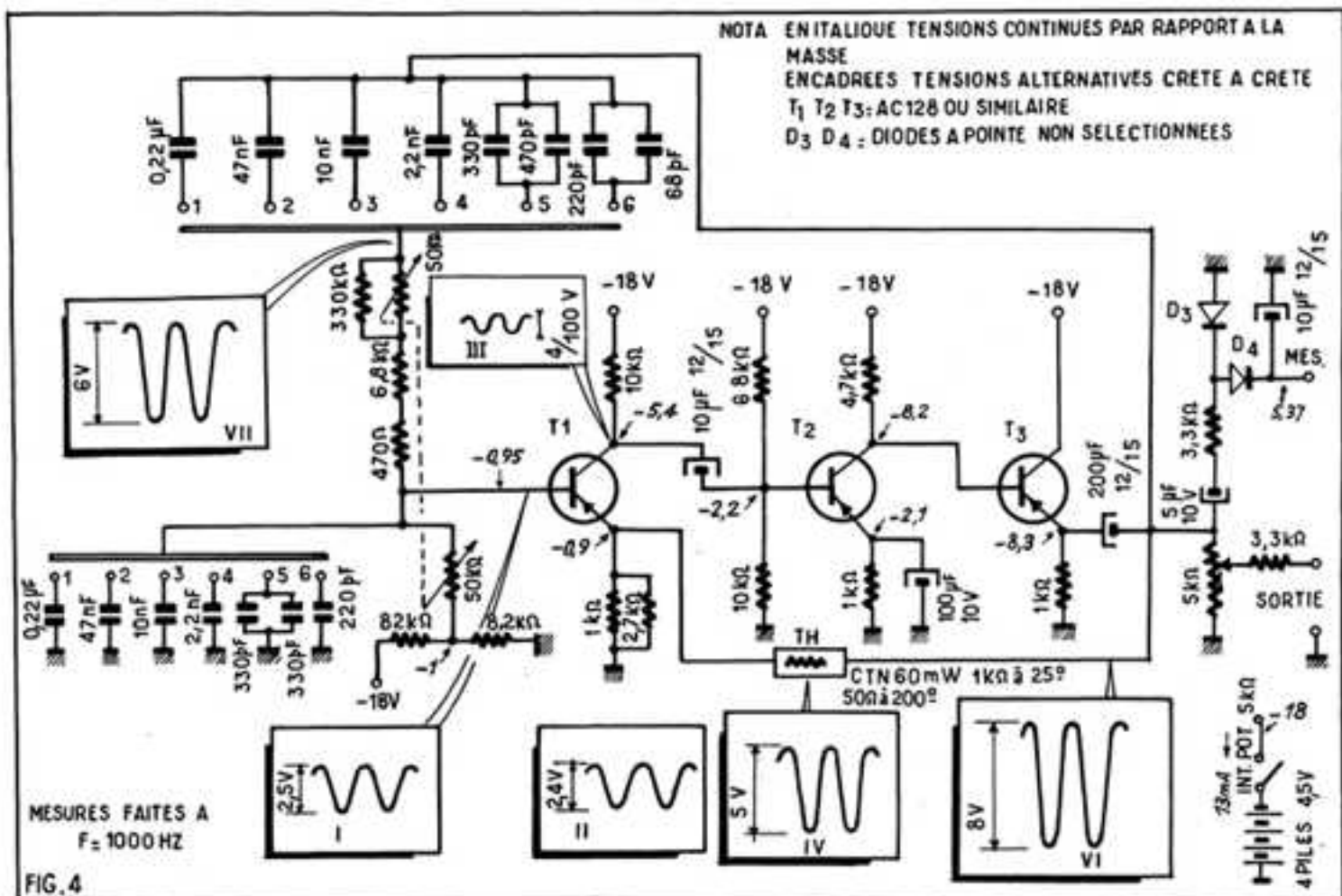
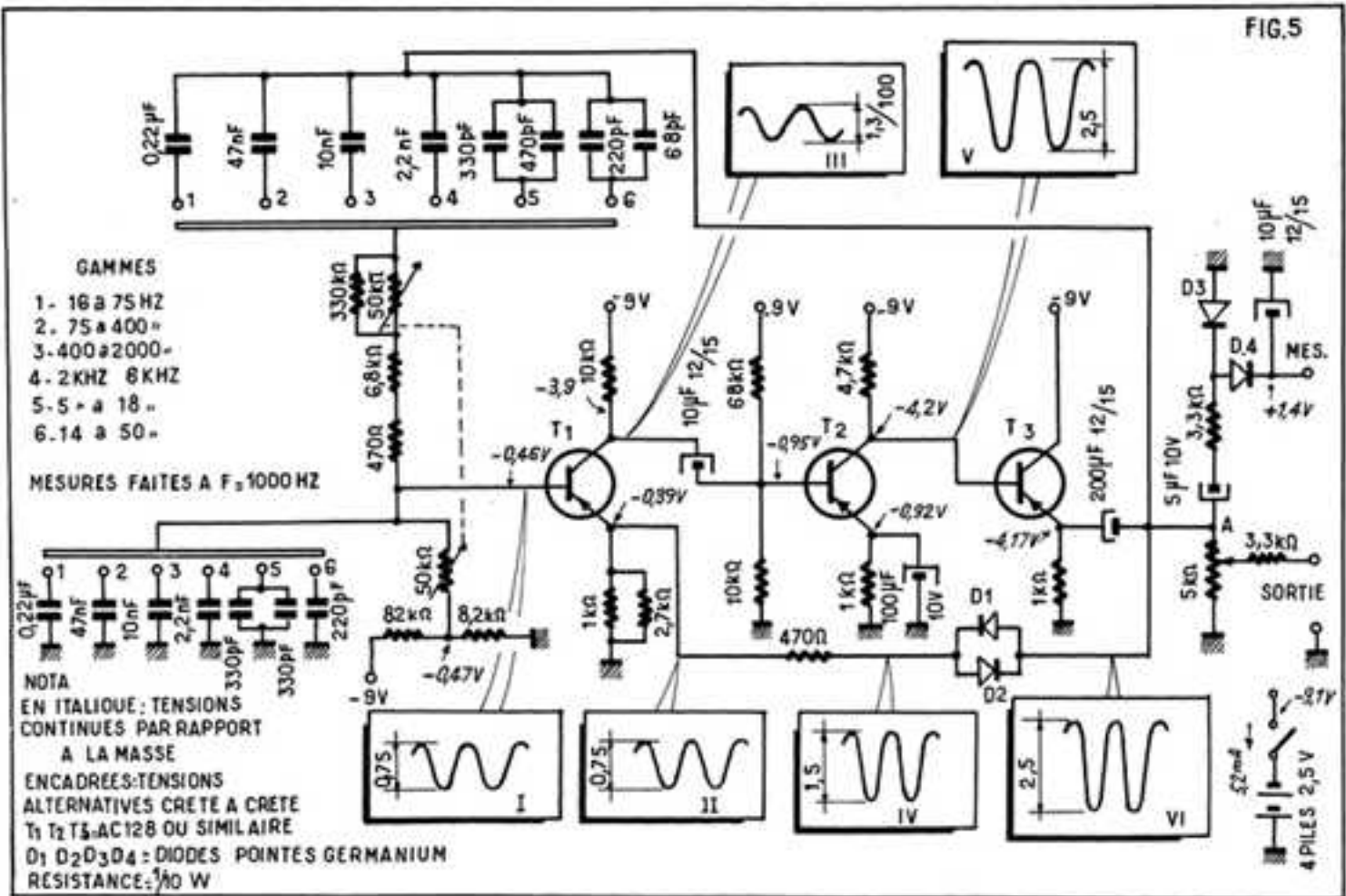


FIG.5



Régages

Après avoir vérifié que le point de repos au collecteur de T_1 est correct (sinon agir sur la 68 k de polarisation) on ajuste pour une gamme déterminée (le numéro 3 par exemple) la résistance R_k de T_1 (trop forte on décroche sur tout ou partie de la gamme, trop faible il y a écrêtage du signal).

Il est commode de remplacer provisoirement cette résistance par un potentiomètre de 1 kΩ avec une 470 Ω en série.

L'oscillation pourra être contrôlée au point marqué MES ou mieux sur un oscillographe branché en sortie.

Ce réglage assez important devra être revu une fois les autres réglages terminés.

Il s'agit ensuite de faire en sorte que l'amplitude reste constante lors du balayage entier de la sous-gamme considérée (n° 3).

D'une manière générale, la diminution de la résistance ou de l'impédance dans le bras série tend à relever le niveau de sortie, inversement pour le bras shunt.

En particulier sur la maquette à l'essai on a compensé par une résistance supplémentaire de 470 Ω en série avec la 6,8 k une remontée constatée sur les fréquences aiguës, de même la résistance de 330 k en parallèle sur le 50 k « série » compense un affaissement vers les fréquences graves. Pour le 50 k « parallèle », c'est la résultante des deux résistances de polarisation (82 kΩ et 8,2 kΩ) mises en parallèle au point de vue alternatif qui équivaut à cette résistance de 6,8 k.

Lorsque l'amplitude a été ajustée à une valeur constante dans la gamme choisie

on peut passer à l'équilibrage des différentes gammes.

Pour relever le niveau d'ensemble d'une gamme on agit par adjonction de capacités complémentaires sur l'un ou l'autre des deux bras : on a relevé ainsi les gammes 5 et 6 (capacités de 470 et 68 pF).

Etalonnage

Avant de procéder à la graduation du cadran il est nécessaire de fixer son choix entre les deux versions indiquées : existence d'un léger décalage de 8 % environ entre les deux graduations obtenues suite à la modification de la tension d'alimentation.

Cet étalonnage peut se faire uniquement à partir du 50 Hz secteur, fréquence très précise pouvant servir de référence.

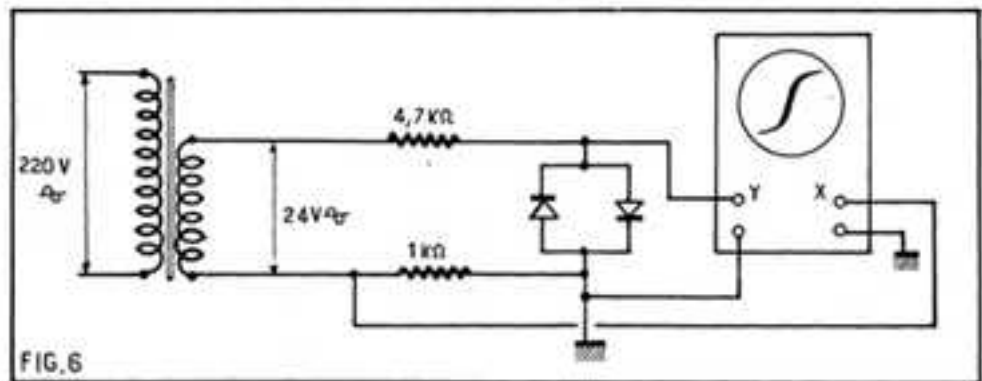
De 15 Hz à 1000 Hz environ, on fait directement la comparaison avec le 50 Hz : formation de courbes de Lissa-

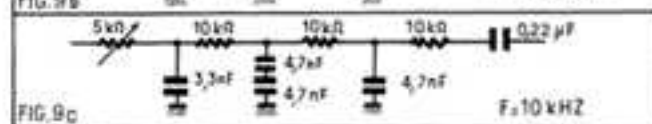
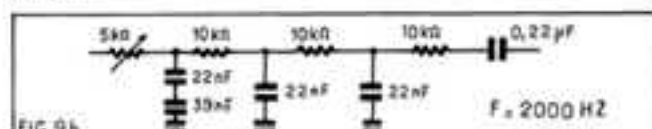
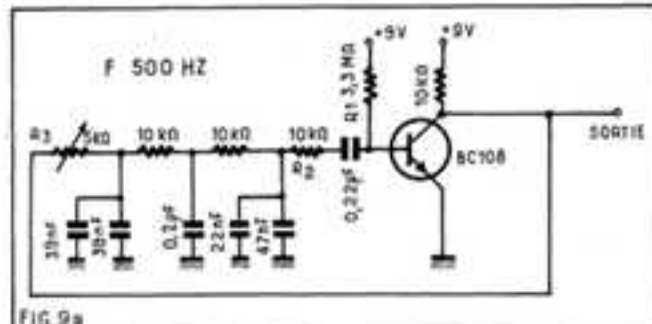
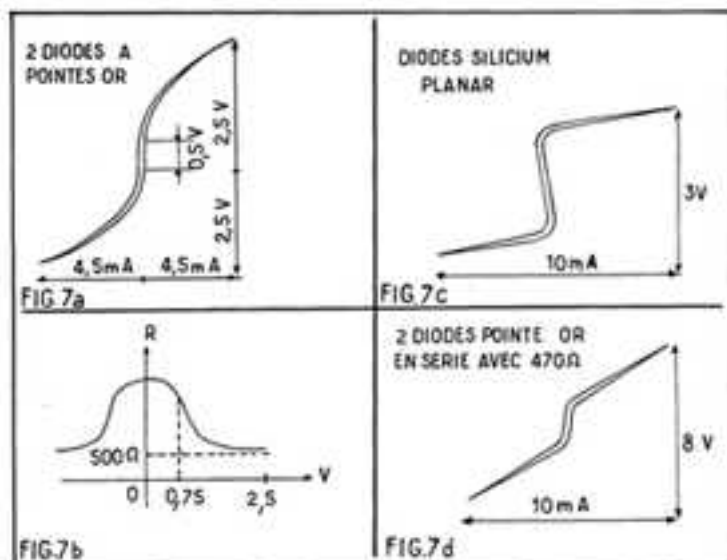
joux sur un oscillographe en position « ampli H ».

Le rapport des fréquences est égal au rapport du nombre des sommets « horizontaux » au nombre des sommets « verticaux » : figure 8a. Cette propriété se conserve pour des signaux non sinusoïdaux. Se méfier des points doubles pouvant apparaître pour certaines positions de la courbe : figure 8 b.

On peut facilement effectuer le comptage des sommets et par là le rapport exact des fréquences dans un rapport de 1 à 8 ; au-delà, la figure étant assez instable, le nombre d'arches croissant, il devient difficile de faire ce comptage, mais on peut facilement, par continuité, suivre les multiples entiers suivants de 9 à 20.

Pour les fréquences plus élevées on utilise un montage auxiliaire dans lequel on reportera successivement les fréquences 500, 2000 et 10000 Hz. Ce montage est représenté figure 9 a, les figures 9 b et 9 c





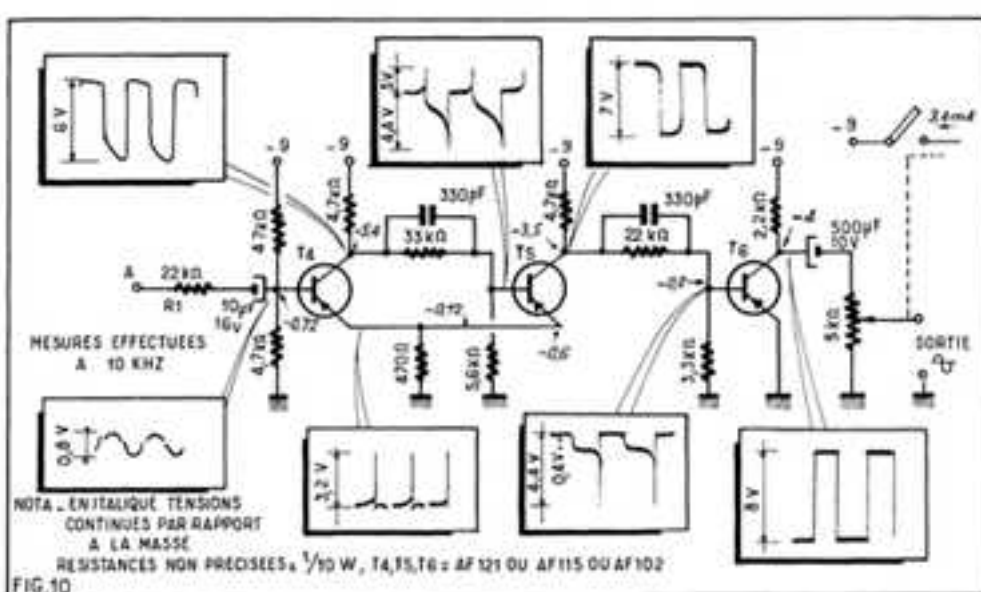
indiquent les séries de capacités à prévoir pour 2000 et 10 000 Hz. Il fonctionne suivant le principe des oscillateurs à déphasage. La mise au point est inexistante; par ajustement de R₁ on place le point de repos collecteur à + 4,5 V environ, on donne la valeur maximum à R₂ compatible avec l'entretien des oscillations pour avoir un signal bien sinusoïdal, ce qui d'ailleurs n'est nullement indispensable pour le cas présent; par action sur R₁ on se cale sur la fréquence désirée (au besoin surcharger les capacités par des valeurs d'appoint si la fréquence est trop élevée).

Production de signaux carrés

Il est très facile de dériver des signaux carrés du signal sinusoïdal produit; voir figure 10. Mentionnons que ces signaux sont très révélateurs aux fréquences basses pour faire le test d'un amplificateur. Le montage décrit utilise une bascule de Schmitt constituée de T₁ et T₂ (lorsque le potentiel de base de T₁ monte au-dessus de 0,9 V elle bascule dans un sens pour retomber dans l'autre lorsqu'il redescend au-dessous de 0,5 V). En vue de l'obtention d'un signal parfait cette dernière est suivie d'un étage limiteur T₃ (alternativement saturé ou bloqué).

L'utilisation de transistors HF (AF114 ou AF115) ou même VHF (AF102) est recommandable (faible temps de transit et faible capacité parasite de sortie), sur la maquette on a utilisé des UHF genre APY40.

L'amplitude de sortie est pratiquement égale à la tension d'alimentation (à la chute



résiduelle en saturation de T₃ près). Il n'est donc pas utile de prévoir un dispositif de contrôle avec diodes redresseuses comme pour la partie sinusoïdale.

T₃ que prévu, le montage a été étudié pour suivre la seconde version du générateur sinusoïdal; il convient *a fortiori* pour la première dont le signal de sortie est plus important: on en profitera pour augmenter la résistance R₁ dont le but est d'isoler le générateur RC des petites pointes de tension produites à l'entrée de T₁ (la valeur de cette résistance est peu critique, trop élevée cependant on risque de voir se « décrocher » la production de signaux carrés).

Bien que la consommation soit insignifiante: 3,4 mA, on a prévu un interrupteur dans le potentiomètre de 5 k de sortie, en série avec l'interrupteur du montage principal. Il est intéressant de prévoir pour les potentiomètres de sortie des modèles logarithmiques, permettant plus facilement de doser les signaux aux faibles valeurs.

S'agissant de signaux carrés il convient de prévoir en sortie un chimique de forte capacité: 500 ou 1000 uF pour une bonne transmission aux fréquences basses. Aucune difficulté de réglage n'est à signaler: il suffit simplement d'ajuster le point de repos de la base de T₁ entre ses deux seuils de basculement (on constate l'égalité des « créneaux » sur un oscil-

lographe, corrélativement le potentiel moyen de T₁ avoisinera - 4,5 V); pour cela il suffit d'agir sur la valeur de la 47 k du pont de base.

Réalisation

De la tôle mince de laiton (3 ou 4/10) a été utilisée cette solution peu coûteuse permet une exécution rapide avec une certaine économie de visserie: fixation directe par soudure de tous les éléments, relais...

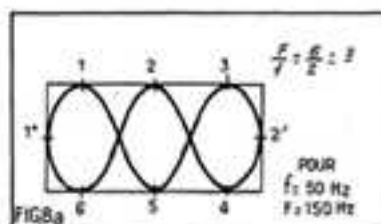
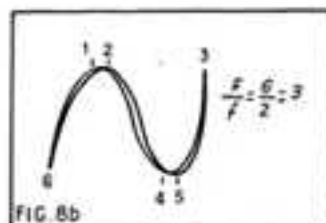
Suite à sa faible épaisseur la tôle se coupe, se plie et surtout se soude avec facilité. Par multiplication des points de soudure on apporte la rigidité nécessaire. Le châssis supportant tout le câblage sert également de platine avant.

La partie formant fond sert de logement aux piles, ces dernières étant retenues par une bande de laiton formant angle. Ce fond sera dimensionné suivant la version adoptée: 2 ou 4 piles.

Une partie des inscriptions est faite directement sur la tôle au « pentelpen » fixé après séchage par du vernis HF.

On a utilisé pour le double potentiomètre un bouton à serrage central sur lequel a été rapportée une lame de plastique transparent, une fente pratiquée dans celle-ci permet de marquer commodément le cadran.

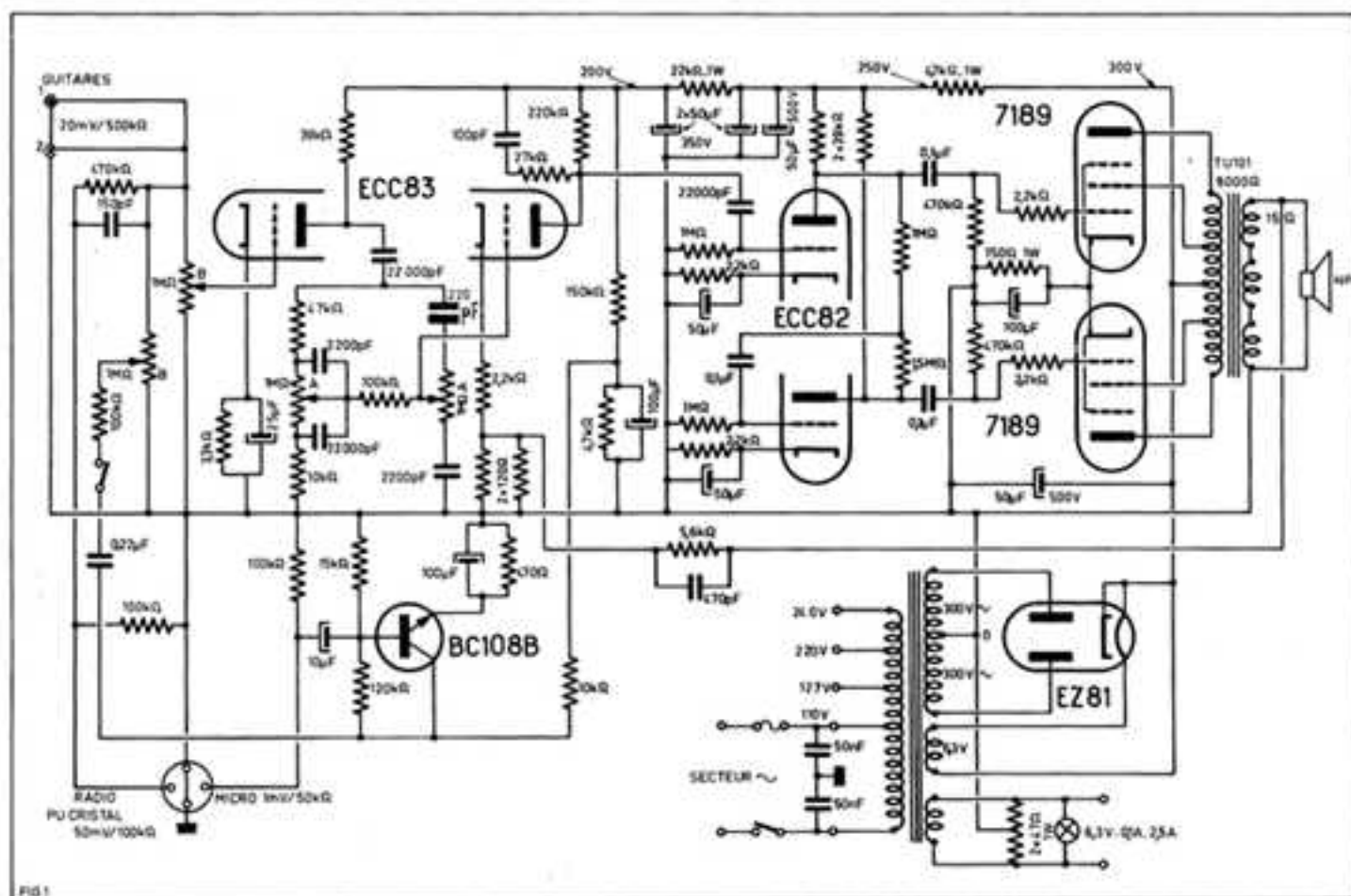
L. GILLER.



un amplificateur Hi-Fi à lampes

16-19 watts et préampli à transistors

par A. BARAT



Bien que plus spécialement étudié pour la sonorisation générale ou orchestre de guitares cet excellent amplificateur peut être utilisé pour n'importe quelle reproduction BF de haute qualité. Mettant en œuvre, pour ses principaux étages, des tubes à vide dont la technique éprouvée reste à la portée de l'amateur désireux d'accéder sans aléas à un plein succès. Il fait cependant appel à un transistor, là où le composant, se montre particulièrement efficace : l'étage préamplificateur « Micro ». Un BC108B au silicium apporte à cette fonction ses qualités, spécialement son faible souffle et l'absence totale de ronflement si gênant sur les étages à haute sensibilité.

Principales caractéristiques

Cet amplificateur est doté de 4 entrées : 2 pour guitares électriques, une pour microphone et une pour PU céramique ou radio.

Les entrées « guitare » ont une impédance de 500.000 ohms et une sensibilité de 20 mV.

L'entrée micro présente une impédance de 50.000 ohms et sa sensibilité est de 1 mV.

L'entrée PU ou radio présente une impédance de 100.000 ohms et sa sensibilité est de 50 mV.

Son étage final est un push-pull ultraléger à contre-réaction d'écran utilisant un transfo de sortie HI-FI TU101.

Sa bande passante à ± 1 dB s'étend de 16 Hz à 30.000 Hz.

Son rapport signal/bruit est de -67 dB. Sa correction « Graves-Aiguës » est de ± 20 dB à 50 Hz et 20.000 Hz.

Sa puissance efficace, en signal sinusoïdal, est comprise entre 16 et 19 watts.

Signalons que le montage de cet appareil peut être considérablement simplifié par l'acquisition d'une platine précablée supportant la majeure partie des composants.

Le schéma - Fig. 1

La première lampe de cet amplificateur est un élément triode d'une ECC83. Sa grille de commande est attaquée par les

deux prises d'entrée « Guitare » par l'intermédiaire d'un potentiomètre de volume de 1 mégohm dont le curseur est en liaison avec la grille de la triode.

L'entrée PU céramique-Radio, qui est shuntée par une résistance de 100.000 ohms, est aussi reliée au sommet du même potentiomètre par un réseau correcteur composé d'une résistance de 470.000 ohms shuntée par un 150 pF.

La prise entrée « Micro », qui est shuntée par une résistance de 100.000 ohms, attaque la base d'un transistor NPN au silicium BC108B, à travers un condensateur de 10 μ F. Ce transistor est monté en émetteur commun. Cette électrode est reliée à la masse par une résistance de stabilisation d'effet de température de 470 ohms shuntée par un 100 μ F. Sa base est polarisée par un pont constitué par une 15.000 ohms côté masse et une 120.000 ohms vers le collecteur. Cette liaison au collecteur introduit une contre-réaction qui réduit le taux de distorsion de cet étage. Le collecteur est chargé par une 250V. La tension d'alimentation de ce transistor est obtenue à partir de la HT

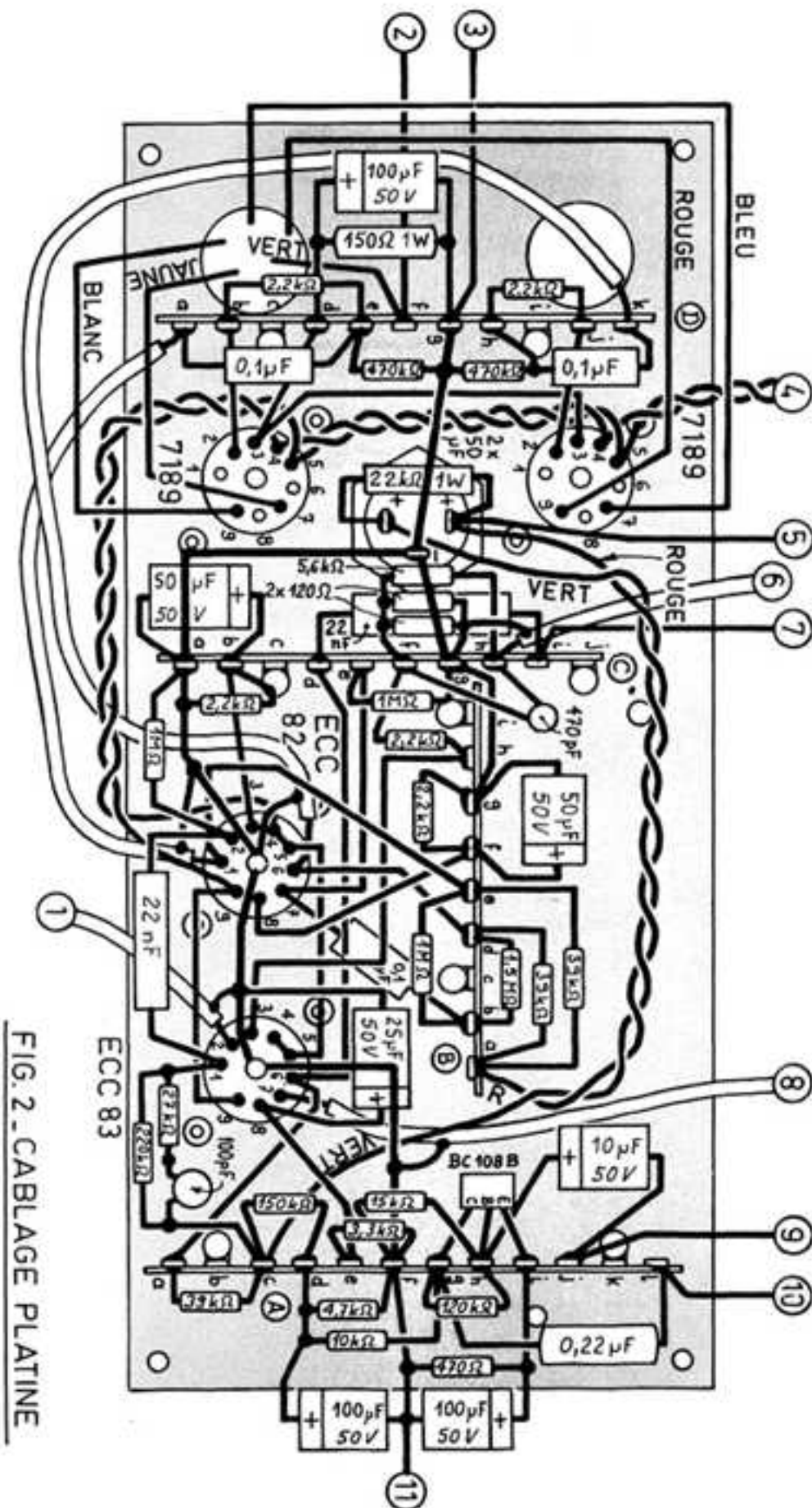


FIG. 2. CABLAGE PLATINE

DEVIS
 DU
 NOUVEL AMPLI 1968
VIRTUOSE
P.P. 22 WATTS

décrit ci-contre
PUISSANCE DE SORTIE :
 Régime musical : 22 W
 Régime sinusoïdal : 17 W
 Pour :
GUITARES et MICROS
 OU
SONORISATION HI-FI

CARACTERISTIQUES
 Transfo sortie Hi-Fi universel 4/5, 9 et 15 ohms -
 Etages de sortie PP ultra-linéaire (2x 7189)
 classe B à contre-réaction d'écrans 25 % - Correc-
 teur Bowditch - Préamplificateur micro à transi-
 steur silicium à faible bruit - Taux de distorsion
 global harmonique intermodulation > à 0,3 % à
 8 W et 1 kHz - Correction de graves et aigus
 ± 20 dB (entrée à 800 Hz) - Rapport signal/
 bruit ± 68 dB - Bande passante 0 ± 1 dB,
 16 Hz à 30 000 Hz - 4 entrées : 2 entrées gui-
 tares 20 mV/500 kΩ - 1 entrée micro 1 mV/
 50 kΩ - 1 entrée pick-up céramique ou radio
 50 mV/100 kΩ

Composition détaillée du châssis

Châssis spécial + plaque	212,00
Transfo 120 mA 2x6,3 V	124,00
Transfo sortie TU 101 Audax	119,50
4 Potentiomètres 51	8,00
2 Condensateurs chimiques	14,00
35 résistances + 21 condensateurs	124,50
Matériel divers (supports, fils, boutons, etc.)	42,00
CHASSIS COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES	

166,00

Toutes les pièces
 peuvent être vendues séparément
KIT NON OBLIGATOIRE

Tubes : ECC83, ECC82, 3x 7189, E281 et transfo BC108B (ou lieu de 34,00)	49,00
Haut-parleurs sonorisation au chais AUDAX T28B (12 W) 60,00 - T28A (12 W) 99,00 F 30 cm (35 W)	159,50
VEGA 28 bi-cônes (15 W)	124,50
Enceintes :	
DUAL CL4 (20 W)	270,00
AUDIMAX I (10 W)	110,00
AUDIMAX II (20 W)	250,00
AUDIMAX III (25 W)	320,00
Micros allemands dynamiques :	
Prix	58,00 - ou 69,00 - ou
Pied sol télescopique pliable	49,00
Perchette	59,00

POUR LE TRANSPORT
 Fond, capot, poignée (absolument indépendants,
 donc facultatifs)

CHASSIS CABLE SUR DEMANDE, EN ORDRE DE MARCHÉ, SANS TUBES, SANS CAPOT	295,00
--	--------

VOUS CRÉEREZ UNE CHAÎNE HI-FI
 avec adjonction du nouveau
CHANGEUR TELEFUNKEN 1968 = TW509 =
 à changement automatique
 qui joue tous les disques de 30, 25 et 17 cm
 LEVIER SELECTEUR : 5 fonctions d'un seul geste.
 TÊTE MONO/STEREO à cristal - Pression 5 g.
 Rise et relèvement automatiques du bras tubulaire
 Arrêt automatique en fin de disque, etc...
 Prix exceptionnels :
 Le Changeur TW509

Centreur 45 T	158,00
Socle	25,00
2 enceintes + AUDIMAX I +	58,00
Le + PP 22 W + câblé avec ses tubes et capot	220,00
	364,00

PRIX TOTAL : 883 F
AVEC POSSIBILITÉ DE CREDIT :
 1^{er} Versement : 183 F et 21 mois de 40,60 F.
 Assurance + VIM + comprise.

SOCIÉTÉ
RECTA
 37, AV. LEDRU-ROLLIN
 PARIS-12^e - C.C.P. PARIS 6963-99
 Téléphone : DiDesot 54-14
 Communications faciles : A 3 minutes des métros
 Bastille, Lyon, Anvers et Quai de la Rapée
 Nos prix comportent les taxes

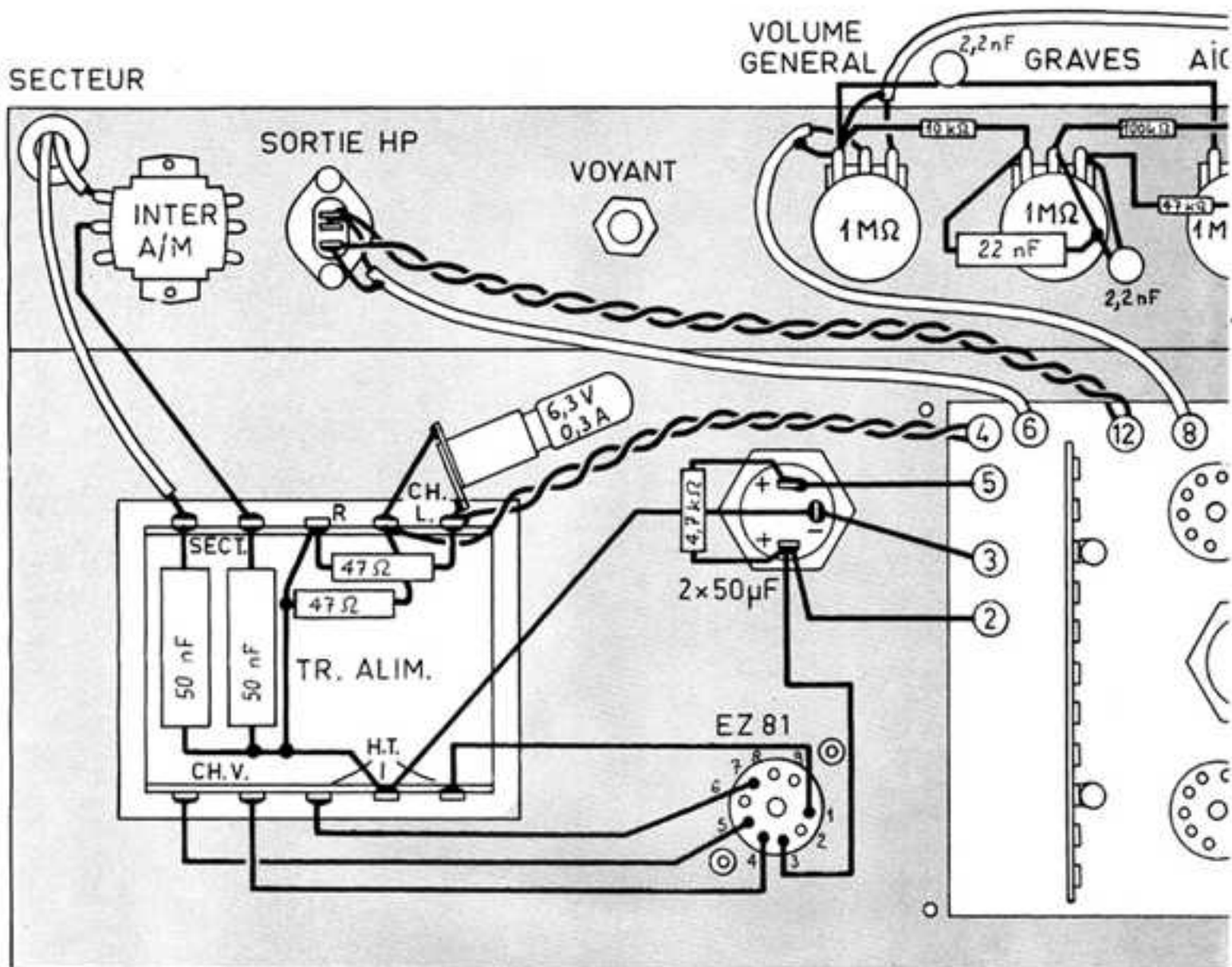


FIG. 3 - VUE DE DESSOUS

générale par un pont composé d'une 150 000 ohms et une 4700 ohms côté masse. Il est découplé par un condensateur de 100 µF. Le collecteur est porté à une tension d'alimentation positive, ce qui est normal pour un transistor NPN. Le signal BF amplifié, recueilli sur le collecteur est transmis au curseur d'un second potentiomètre de volume en parallèle sur le premier à travers un condensateur de 0,22 µF une résistance de 100 000 ohms et l'interrupteur du solide du potentiomètre. Cet interrupteur permet de mettre le préampli « Micro » hors service.

La triode ECC83 est polarisée par une résistance de cathode de 3300 ohms découplée par un condensateur de 25 µF. Son circuit-plaque est chargé par une résistance de 39 000 ohms.

Le dispositif de contrôle séparé du niveau des graves et des aiguës est inséré entre les deux éléments ECC83. La liaison avec la plaque du premier s'effectue

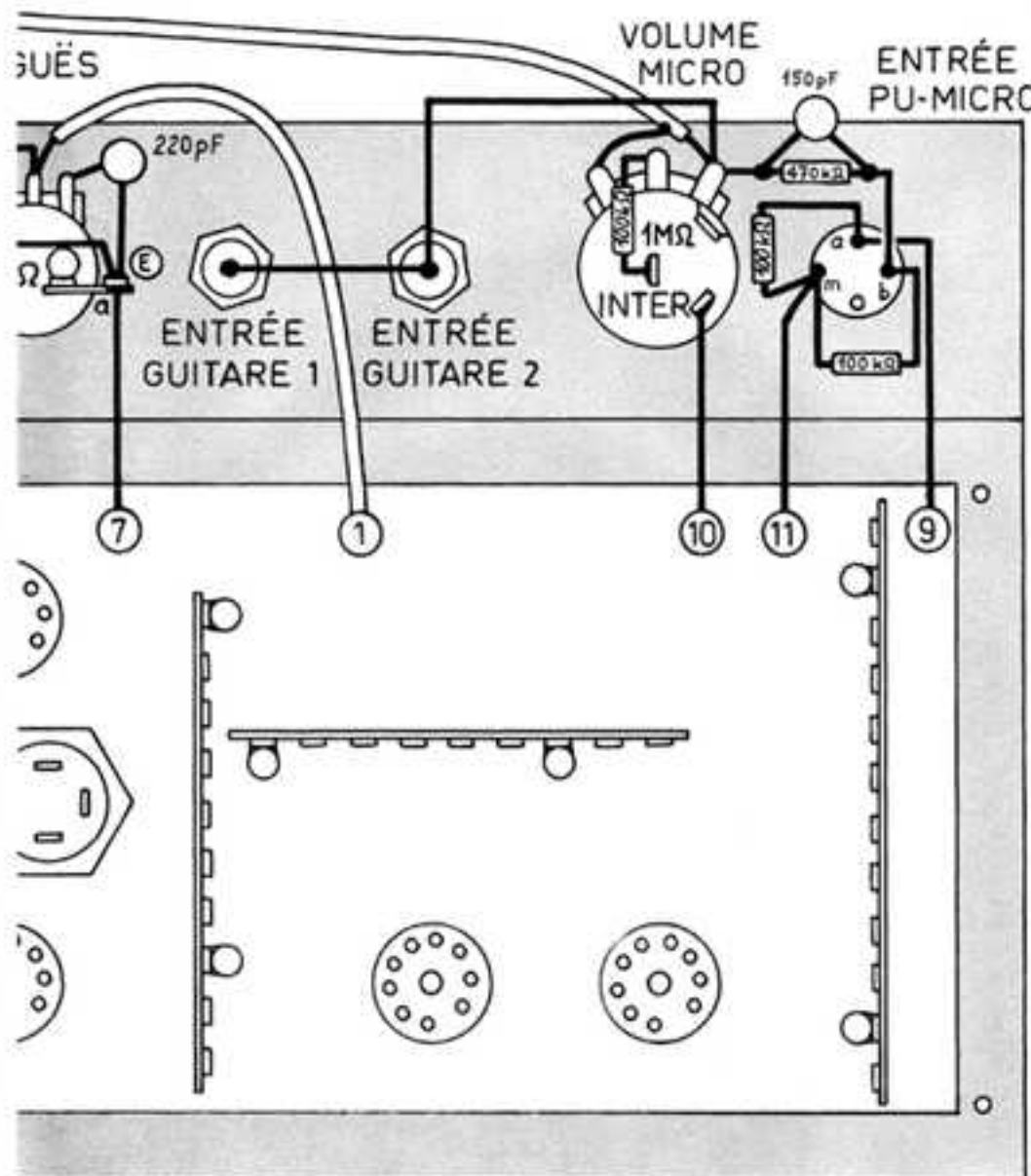
à travers un condensateur de 22 nF. Les potentiomètres de dosage sont des 1 még-ohm. Celui des « Graves » est relié à la sortie du 22 nF par une résistance de 47 000 ohms et à la masse par une 10 000 ohms. Son point chaud est relié au curseur par un 2,2 nF. Son point froid est relié au curseur par un 22 nF. Le potentiomètre « aiguës » est réuni à la sortie du 22 nF de liaison par un 220 pF et à la masse par un 2,2 nF. Le curseur attaque directement la grille de la seconde triode ECC83. Celui de la branche « graves » attaque la même électrode, à travers une résistance de 100 000 ohms.

La polarisation de la seconde triode est obtenue par une résistance de cathode de 2 200 ohms non découplée. Entre cette résistance et la masse une 60 ohms constitue avec une 5 600 ohms, un circuit de contre-réaction qui reporte, sur la cathode de la triode, une partie du signal de sortie, prélevé sur le secondaire du transfo de sortie.

La résistance de 60 ohms est en réalité constituée par deux 120 ohms en parallèle. La résistance de 5 600 ohms est shuntée par un condensateur de 470 pF qui évite la distorsion de phase pouvant entraîner l'instabilité de l'amplificateur.

Le circuit plaque de la seconde triode est chargé par une résistance de 220 000 ohms shuntée par un réseau correcteur constitué par une résistance de 27 000 ohms en série avec un 100 pF. La ligne d'alimentation HT de la ECC83 contient une cellule de découplage composée d'une 22 000 ohms 1 watt et d'un condensateur de 50 µF.

Une triode ECC82 constitue un étage déphaseur du type « Paraphase ». Chaque triode a son circuit plaque chargé par une 39 000 ohms et son circuit cathode contient une résistance de polarisation de 2 200 ohms découplée par un condensateur de 50 µF.



La grille de la première triode ECC82 est attaquée par la plaque de la triode de l'étage précédent, par un condensateur de 22 nF et une résistance de fuite de 1 mégohm. Une fraction du signal recueilli sur la plaque de cette triode ECC82 — fraction déterminée par le pont formé d'une 1 mégohm et d'un 1,5 mégohm et placé entre les plaques ECC82 — est appliquée à la grille de la seconde triode à travers un condensateur de 0,1 μ F et une résistance de fuite de 1 mégohm. La tension BF obtenue sur la plaque de la seconde triode est en opposition de phase avec celle obtenue sur la plaque de la première. D'autre part, les valeurs des éléments sont telles que le gain procuré par la seconde triode est égal à un. Dans ces conditions les tensions BF sur les plaques des deux triodes sont égales en amplitude et en opposition de phase. Elles sont donc propres à attaquer un étage push-pull.

Ici l'étage final push-pull est équipé par deux pentodes de puissance 7189 utilisées en classe AB. Leurs grilles de commande sont attaquées par les plaques des triodes de l'étage déphaseur, à travers des circuits de liaison, composés chacun d'un 0,1 μ F, d'une 470 000 ohms en fuite vers la masse et d'une 2 200 ohms.

Les 7189 sont polarisées par une résistance 150 ohms 1 watt découplée par un condensateur de 100 μ F. Comme nous le disions plus haut, le push-pull final est du type ultra-linéaire et pour cela, comme vous pouvez le constater, les écrans des pentodes sont reliés à des prises prévues sur chaque demi-primaire du transformateur de sortie, ce qui a pour effet de créer une contre-réaction, réduisant le taux de distorsion. Le transformateur Audax TU101 est une pièce de qualité à laquelle cet appareil doit ses performances. Il est doté de trois secondaires dont les couplages série-parallèle indiqués sur la plaque à

bornes permettent l'adaptation d'impédances suivantes : 4-5 ohms, 8-9 ohms, 15-16 ohms.

L'alimentation est classique, elle comprend un transformateur délivrant 2×300 V au secondaire HT. Cette HT est redressée par une valve EZ81 et filtrée par une cellule composée d'une 4700 ohms 1 watt et de condensateurs de 50 μ F. Le circuit de chauffage est équilibré par rapport à la masse par deux résistances de 47 ohms.

Réalisation pratique

Câblage de la platine. — L'équipement et le câblage de la platine sont indiqués à la figure 2. Ce travail ne sera évidemment pas à faire par ceux qui acquerront cet élément précablé.

Ce module est réalisé sur une plaque de tôle cadmiée de 215 \times 105 mm. Sous cette plaque on soude les relais A, B, C et D. Sur le dessus on fixe les supports de lampes et le condensateur électrochimique 2×50 μ F - 350 V en ayant soin, pour ce dernier, d'intercaler entre le boîtier et la tôle une rondelle isolante.

On établit la ligne de masse en reliant par du fil nu : la cosse f du relais A, la cheminée des supports ECC82 et ECC83, la cosse a du relais C, la cosse g du même relais, le pôle — du 2×50 μ F et la cosse g du relais D. On établit avec du fil de câblage isolé la ligne d'alimentation des filaments (broches 4 et 5 pour les 7189 et 4-5 et 9 pour la ECC82 et ECC83).

Sur le relais A on soude le support de transistor sur les cosses g, h et i, un condensateur de 220 nF entre les cosses g et i, une résistance de 15 000 ohms entre les cosses f et h, une 120 000 ohms entre g et h, une 10 000 ohms entre d et g, une 4700 ohms et un 100 μ F - 50 V entre f et i, une 470 ohms et un 100 μ F - 50 V entre d et f, un 10 μ F entre h et j, une 3300 ohms entre e et f, une 150 000 ohms entre c et d, une 39 000 ohms entre a et c.

On connecte la cosse a du relais A à la broche 6 du support ECC83 et la cosse e à la broche 8. On soude un 25 μ F - 50 V entre cette broche et la ligne de masse. On connecte la broche 6 à la cosse d du relais C. Sur ce relais on soude un 22 nF entre les cosses d et i. On connecte la broche 3 du support ECC83 à la cosse h du relais B; on soude une 2 200 ohms entre cette cosse k et la cosse f du relais C, deux 120 ohms en parallèle entre les cosses f et g du relais C. On connecte la cosse g à la cosse g du relais B, une 5600 ohms et un 470 pF entre les cosses f et h du relais C.

Sur le support ECC83 on soude une 220 000 ohms, entre la broche 1 et la cosse c du relais A et un condensateur de 22 nF entre cette broche 1 et la broche 2 du support ECC82. On soude encore une 27000 ohms en série avec un 100 pF entre la broche 1 du support ECC83 et la cosse c du relais A; par une torsade de fil on relie la cosse c du relais A et la cosse a du relais B aux pôles + du condensateur de 2×50 μ F. Entre ces pôles +, on soude une résistance de 22 000 ohms 1 watt.

Sur le support ECC82 on soude une résistance de 1 mégohm entre la broche 2 et la ligne de masse, on connecte la broche 3 à la cosse b du relais C et on dispose une 2 200 ohms et un 50 μ F - 50 V entre a et b du relais C. On connecte encore la broche 1 à la masse et du relais B. On relie respectivement : les broches 6, 7 et 8 aux cosses d du relais B, e du relais C et f du relais B. Sur le relais B on soude : une 39 000 ohms entre a et d, une 1,5 még-

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui se vend pas aux libraires.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- F. BESCOLO. — *Mathématiques pour électroniciens*. Toutes les notions de mathématiques que doit posséder l'électronicien. 324 pages au format 16 x 24 cm. Nombreux dessins et graphiques, 1968, 600 g. F 43,30
- M. COEMIS. — *Circuits de mesure et de contrôle à semi-conducteurs*. Appareils de mesure - Alimentations stabilisées à semi-conducteurs - 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
- L. PERICONE. — *Montages pratiques d'électronique*. Montage, mesures et expériences multiples de radio et d'électronique. Un ouvrage de 230 pages, format 16 x 24 cm, 210 figures, 400 g. F 24,80
- SCART-O.R.T.F. — *Guide de la télévision en couleurs*. — Un volume relié toile, 224 pages, format 16 x 24, 171 figure, 700 g. PRIX F 30,00
- M. VAILIN. — *Fonctionnement et réglage des téléviseurs couleurs*. Schéma complet d'un téléviseur du type SECAM. 224 pages, format 16 x 24, 146 figures, 500 g. F 27,80
- W.A. HOLM. — *La télévision en couleurs sans mathématiques*. — Donne une description détaillée des théories fondamentales de la télévision en couleurs et permet de comprendre plus facilement les problèmes qui se posent dans la pratique. Intéresse les techniciens de radio et de télévision, les élèves des écoles techniques et des cours professionnels, et ceux qui, pour compléter leur formation technique ou comme passe-temps, s'intéressent à la télévision. - Volume relié toile sous jaquette, 146 pages 15 x 21, avec 61 illustrations dont 7 en couleurs et 1 planche, 2^e édition 1967, 400 g. F 19,00
- R. HURTH. — *Télévision en couleurs*. — Schémas de base des récepteurs N.T.S.C. et S.E.C.A.M. (Bibliothèque technique Philips). Volume relié toile sous jaquette, 146 pages 15 x 21, avec 119 illustrations et 3 planches dépliantes, 2^e édition 1967, 450 g. F 26,00
- F. PINTERMAT. — *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 semi-conducteurs, a-t-elle été réduite au minimum indispensable pour bien comprendre le fonctionnement des circuits. Volume broché sous jaquette, 312 pages 16 x 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 x 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 x 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 16x24, 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 x 24 cm. 6^e édition 1967, 1.300 kg. F 60,00

R. BESNON. *Téléviseurs à transistors*. — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 224 pages, 1965, 500 g. F 27,80

R. BEAULT 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. CHIRÉTIEN. *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 x 27, 300 g. F 18,00

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, 1146 stations émettrices. Format 16 x 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 1000 g 1,70 F ; de 1000 à 1500 g 2,30 F ; de 1500 à 2000 g 2,90 F ; de 2000 à 2500 g 3,50 F ; de 2500 à 3000 g à 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — *Stranger* : 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.

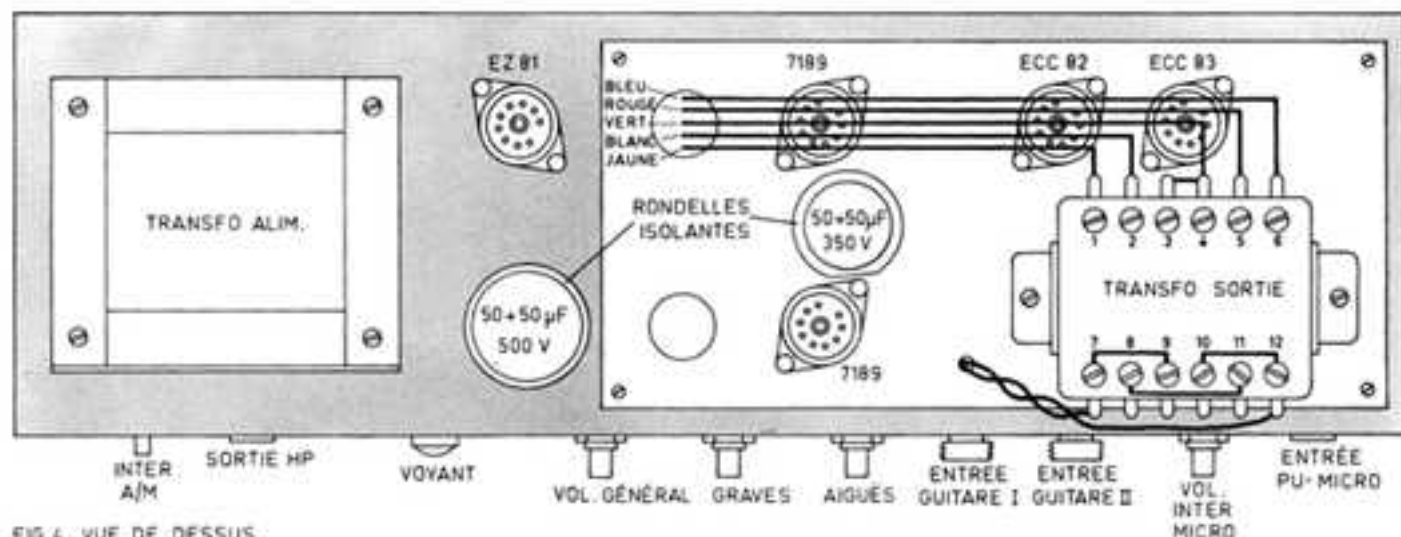


FIG. 4. VUE DE DESSUS.

ohm entre b et d, une 39 000 ohms entre a et e, une mégohm entre b et e, une 2 200 ohms et un 50 μ F - 50 V entre f et g et un 0,1 μ F entre la cosse b et la broche 7 du support ECC82. Sur le relais C on dispose une 1 mégohm entre e et g.

Par des fils blindés on connecte les broches 1 et 6 du support ECC82 aux cosses a et k du relais D. La gaine de ces fils est soudée à la ligne de masse.

Sur le relais D on soude : un 0,1 μ F entre les cosses a et e, un condensateur de même valeur entre h et k, une 2 200 ohms entre les cosses b et e, une résistance de même valeur entre les cosses h et j, une 470 000 entre les cosses e et g, une résistance de même valeur entre les cosses g et h, une résistance de 150 ohms 1 watt et un condensateur de 100 μ F entre les cosses d et g. On connecte la cosse b du relais à la broche 2 d'un des supports 7189, la cosse d à la broche 3 du même support, la cosse j à la broche 2 du second support 7189. On relie ensemble les broches 3 des deux supports 7189.

On peut alors fixer le transformateur de sortie sur la plaque. Par un cordon torsadé, on relie : ses bornes 3 et 4 à la cosse f du relais D, ses bornes 1 et 2 respectivement aux broches 7 et 9 d'un support 7189 et ses bornes 6 et 5 aux mêmes broches du second support 7189.

Équipement et câblage du châssis principal Fig. 3 et 4

Le châssis principal a les dimensions suivantes : 380 x 115 x 40 mm. Sur la face avant on fixe : l'interrupteur à glissière, la prise HP, le hublot du voyant lumineux. Les potentiomètres « volume général », « Graves », « Aiguës », « Volume » et « Micro », les prises « Entrées Guitare » et la prise « PU-Micro ». On soude le relais E sur le boîtier du potentiomètre « Aiguës ».

Sur le dessus du châssis on monte le support de la valve, le condensateur 2 x 50 μ F dont on isole le boîtier par une rondelle de bakélite. Sur le dessus du châssis, on fixe encore la platine qui vient d'être câblée et le transfo d'alimentation.

On relie une des cosses secteur du transfo à l'interrupteur. Par une torsade de fil de câblage on relie les cosses « CH-L » aux broches 4 et 5 d'un support 7189. On réunit la cosse R au point milieu de l'enroulement HT, ce point milieu au pôle — du condensateur 2 x 50 μ F et ce pôle — à la ligne de masse de la platine. On

soude des résistances de 47 ohms 1 watt entre les cosses « CH.L » et la cosse R. On connecte par des fils courts et rigides, le support d'ampoule du voyant lumineux, aux cosses « CH.L ». On relie les cosses « CH.V » du transfo aux broches 4 et 5 du support EZ81 et les cosses HT aux broches 1 et 7 du support EZ81. On soude des condensateurs de 50 nF entre les cosses « Secteur » et le point milieu de l'enroulement HT.

On connecte la broche 3 du support EZ81 à la cosse f du relais D et à un pôle + du condensateur 2 x 50 μ F. L'autre pôle + de ce condensateur est relié à un des pôles + du condensateur 2 x 50 μ F de la platine, celui qui est déjà connecté à la cosse a du relais B on soude la 4 700 ohms de filtrage.

On branche la prise HP au secondaire du transfo de sortie dont on couple les enroulements 7-8, 9-10 et 11-12 selon l'impédance des haut-parleurs utilisés. Par un cordon blindé on relie cette prise aux cosses g et h du relais C comme il est indiqué sur le plan de la figure 3.

On soude : un condensateur de 220 pF entre la cosse a du relais E et le point chaud du potentiomètre « Aiguës » et une 47 000 ohms entre cette cosse et le point chaud du potentiomètre « Graves ». On soude un condensateur de 2,2 nF entre le point froid du potentiomètre « Aiguës » et le point froid du potentiomètre « Volume général ». On dispose une 10 000 ohms entre ce point et le point froid du potentiomètre « Graves ». On soude sur ce dernier, entre curseur et extrémités chaude et froide un condensateur de 2,2 nF et un de 22 nF. On soude une 100 000 ohms entre les curseurs des potentiomètres « Graves » et « Aiguës ». On relie la cosse a du relais E à la cosse i du relais C.

Par un câble blindé on réunit le curseur du potentiomètre « Aiguës » à la broche 2 du support ECC83. Toujours par un câble blindé on relie le curseur du potentiomètre « Volume général » à la broche 7 du support ECC83. Encore avec une connexion blindée on branche le point chaud du potentiomètre « Volume général » au point chaud du potentiomètre « Volume micro ». Au point chaud, on connecte aussi les prises « Guitare ». Les gaines des fils blindés doivent être soudées aux points indiqués sur le plan.

On soude une résistance de 100 000 ohms entre un côté de l'interrupteur au potentiomètre « Micro » et le curseur de cet organe. On dispose une résistance de 470 000 ohms et un condensateur de 150 pF

entre le point chaud de ce potentiomètre et la broche b de la prise PU-Micro. On connecte l'autre extrémité de l'interrupteur du potentiomètre à la cosse 1 du relais A. Le point m de la prise « PU-Micro » est relié à la ligne de masse et la broche a à la cosse j du relais A. On soude une résistance de 100 000 ohms entre la broche b et le point m de la prise « PU-Micro ».

Il reste pour terminer, à brancher le cordon secteur entre l'interrupteur à glissière et la cosse secteur, encore libre, du transfo d'alimentation et à placer le transistor et les tubes sur leur support.

Cet amplificateur ne nécessite aucune mise au point, et, réalisé conformément à nos indications il doit fonctionner immédiatement.

A. BARAT.

Collection

Les Sélections de Système D

N° 64

LES TRANSFORMATEURS

Statiques, mono et triphasés

Principe — Réalisation — Réparation
Transformation — Choix
de la puissance en fonction de
l'utilisation — Applications diverses

Prix : 1,50 F

Ajoutez 0,10 F pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10 en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Ou demandez-le à votre marchand habituel qui vous le procurera.

TÉLÉVISEUR

COULEUR

MONO-

STANDARD (1)

par A. BARAT

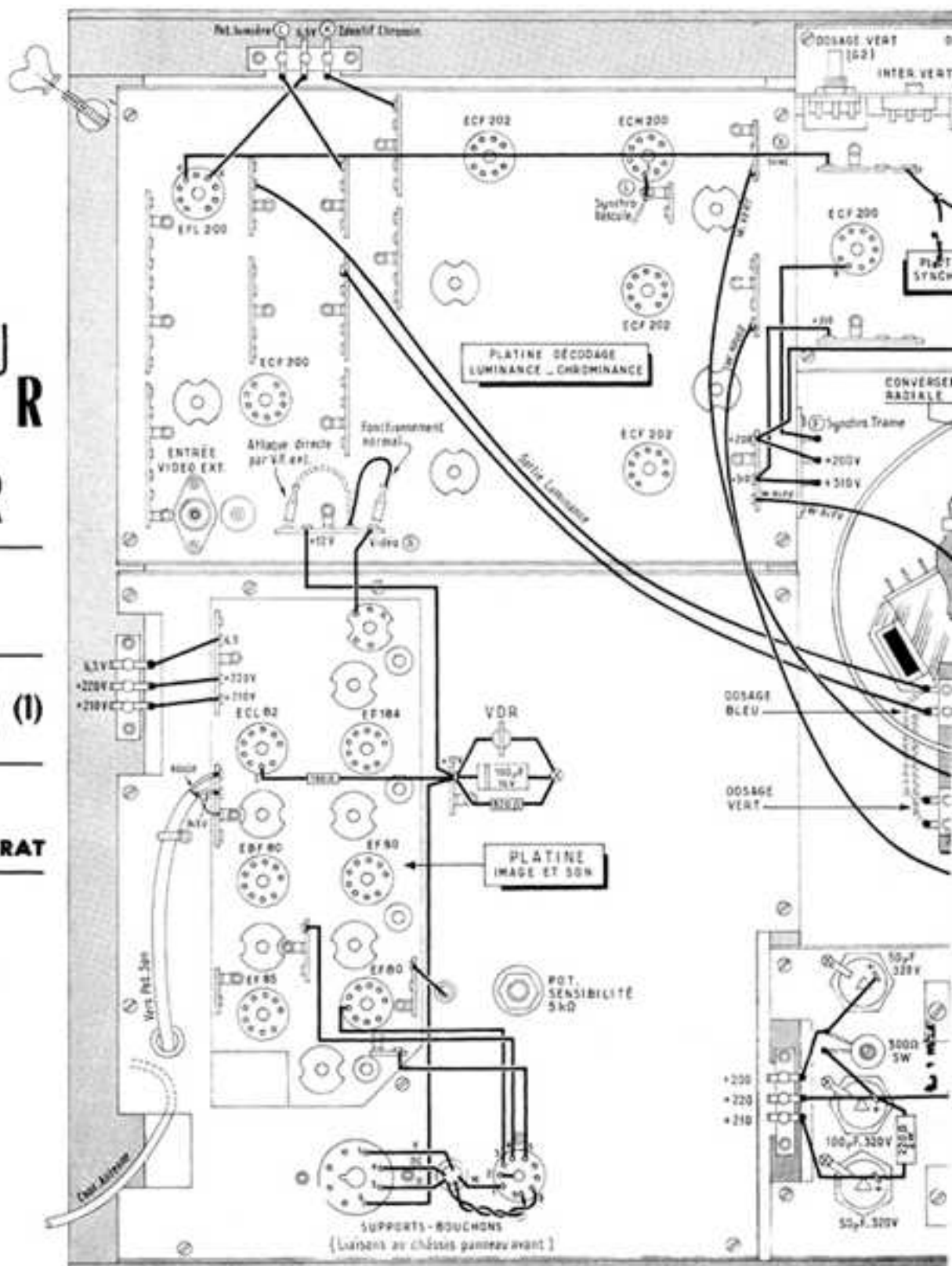
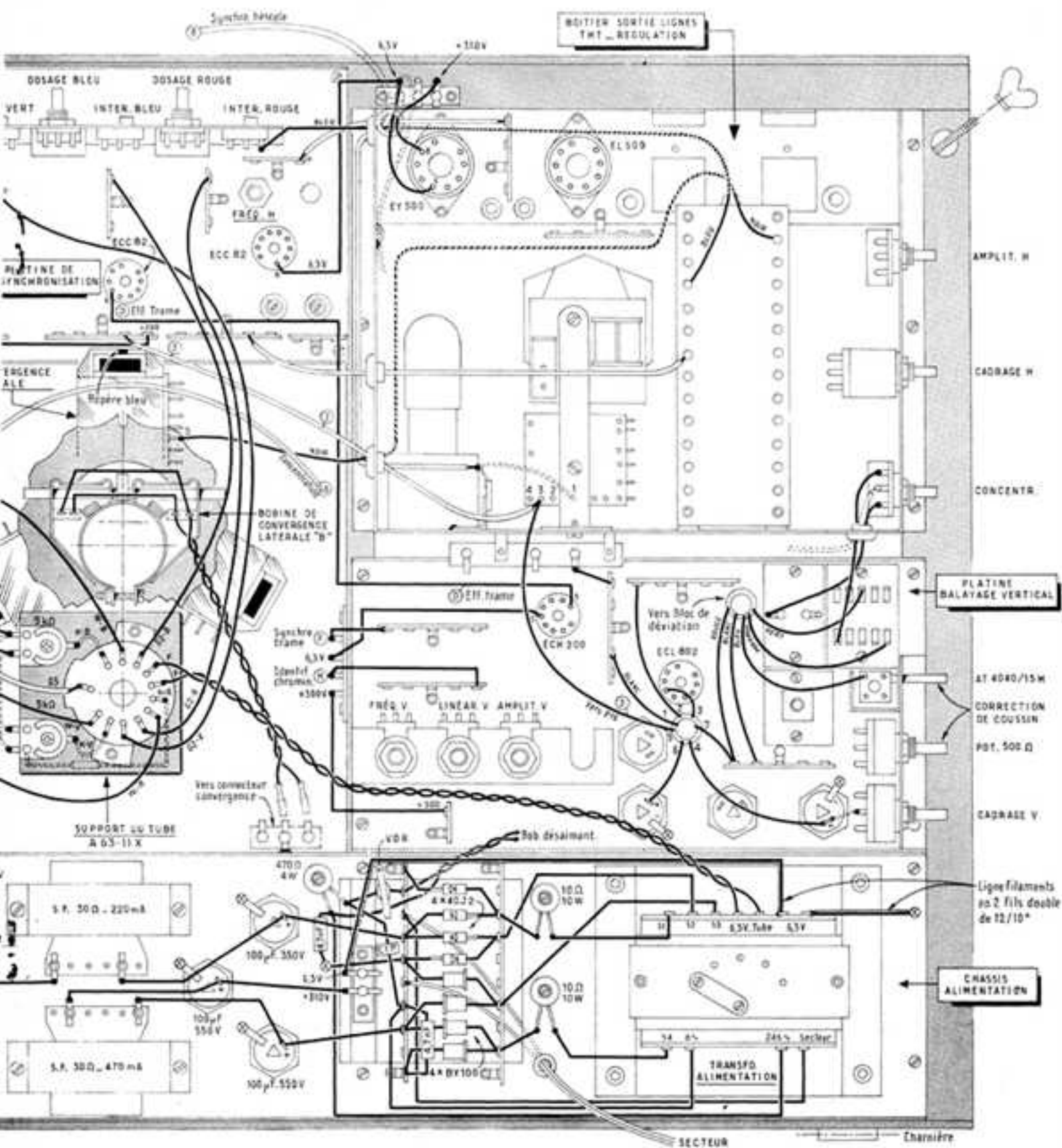


FIG. 6

(1) Le début de cette étude a paru dans le précédent numéro.



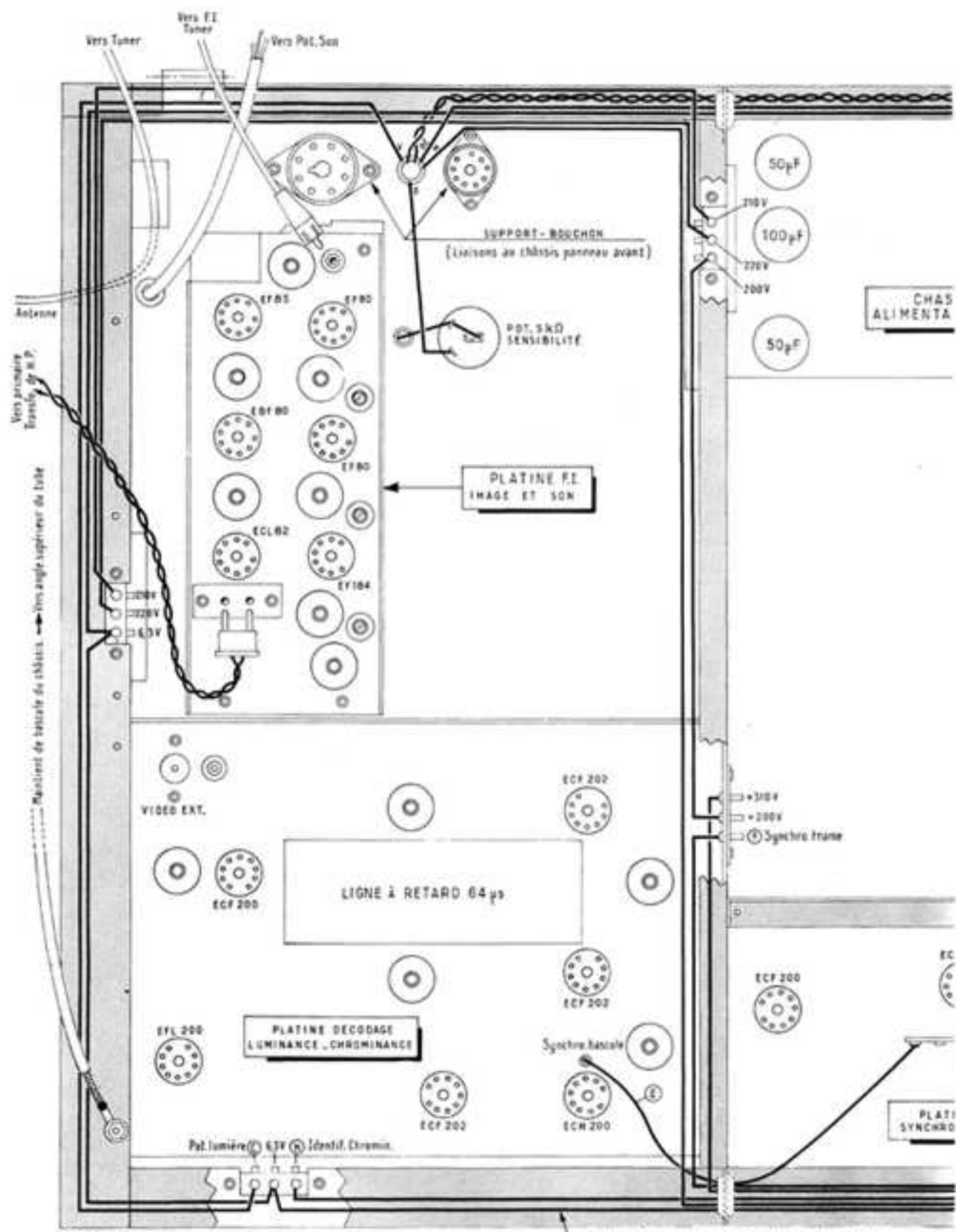
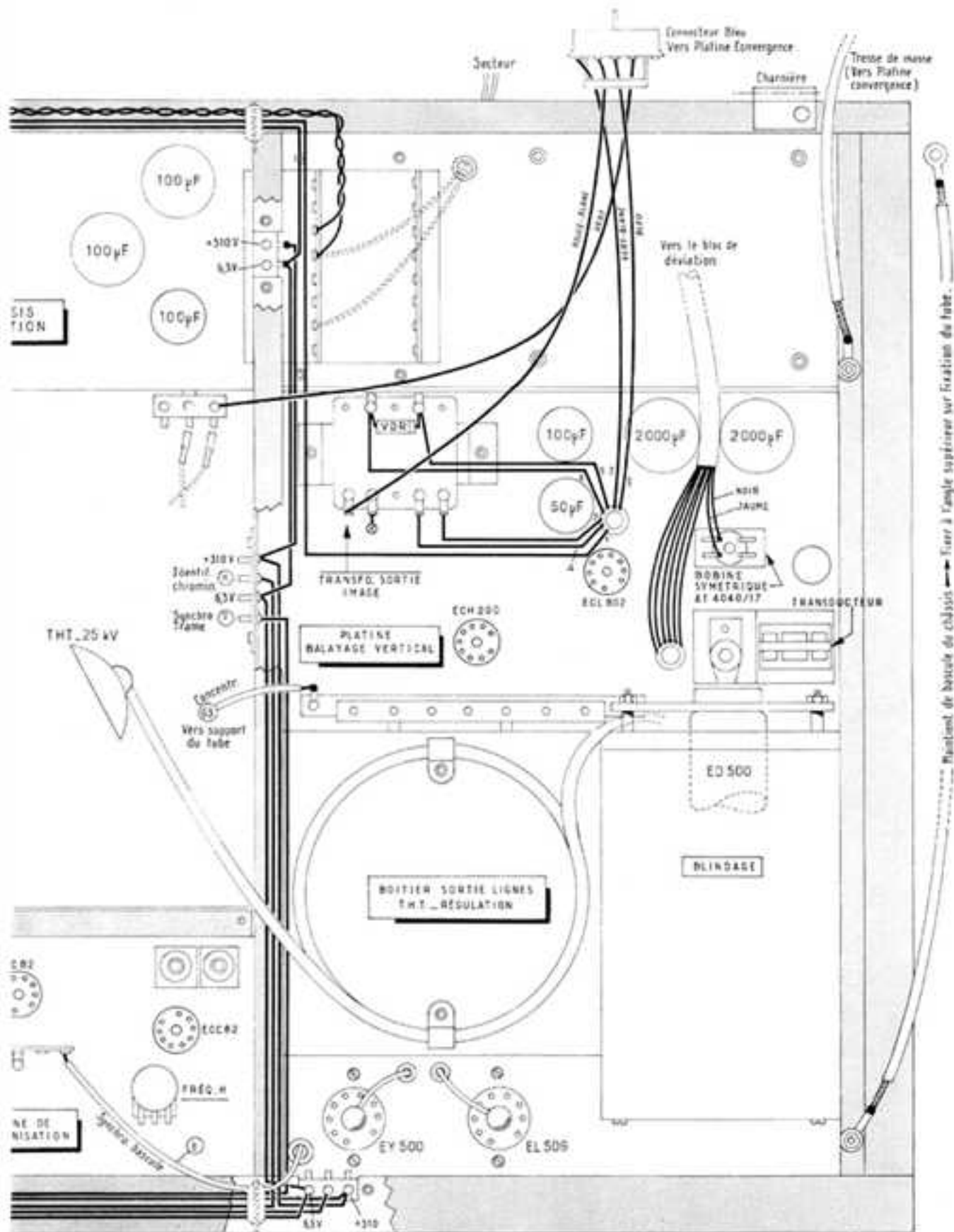


FIG. 7

la ligne 6,39% d'aluminium en fil de forte section (12/16ème min)



Dans le précédent numéro, nous avons examiné le schéma du téléviseur couleur dont nous vous proposons la construction. Connaissant bien, maintenant, sa constitution, nous allons passer à la phase pratique, c'est-à-dire à la mise en place et au câblage des différents éléments. Ainsi que nous l'avons déjà dit ce travail est très simplifié par l'emploi de modules pré-câblés et préréglés. Seule l'alimentation est à réaliser entièrement.

Câblage de l'alimentation

Elle est supportée par un châssis métallique de 45 cm de long sur 12 cm de large. La face supérieure de ce châssis est représentée sur le plan de câblage général figure 7 et la face du dessous sur le plan de câblage figure 6. Son équipement et son câblage seront exécutés avant sa mise en place définitive.

Sur la face de la figure 6, on dispose sur la découpe rectangulaire, les deux relais, 8 cosses isolées et 2 pattes de fixation. Sur la même face on monte les résistances bobinées : deux de 10 ohms - 10 watts, une de 470 ohms - 4 watts et une de 300 ohms - 5 watts. Sur l'autre face on fixe les condensateurs électrochimiques : deux de 100 μ F-550 V, un de 100 μ F-350 V, un de 100 μ F-320 V et deux de 50 μ F-320 V. On revient à l'autre face pour y fixer les deux selfs de filtre et le transformateur d'alimentation.

On soude au châssis les cosses (—) des condensateurs électrochimiques. Sur les relais à 8 cosses isolées on soude les quatre diodes 40J2 et les 4 diodes BY100. Est-il nécessaire de préciser qu'il faut, pour ces éléments, respecter le sens de branchement indiqué sur le plan de câblage.

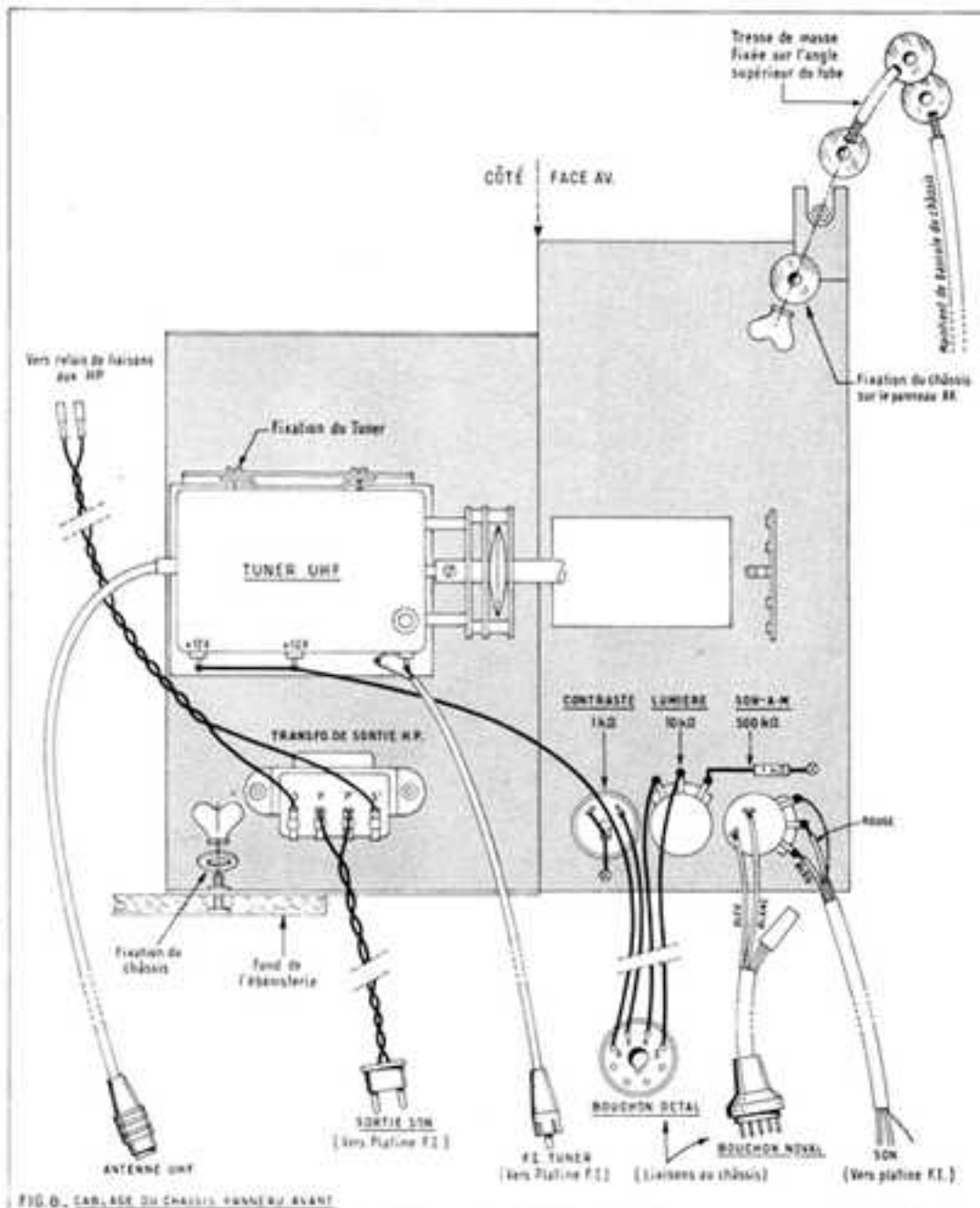


FIG. 6. CÂBLAGE DU CHÂSSIS PANNEAU AVANT

REALISEZ LE PREMIER TELEVISEUR « COULEURS »
DECRIE DANS « RADIO-PLANS »

"LE CIBOCOLOR 63"

TELEVISEUR MONOSTANDARD

Reçoit les Emissions 2^e chaine

★ NOIR et BLANC

★ EN COULEURS

• Shadow-Mask 63 cm •

TELEVISEUR TRES LONGUE DISTANCE

Dans le n° 246 d'avril 1968 :

★ 1^{re} ETAPE ★

— Partie Alimentation.

Transform. Selfs, Tôlerie, Jeu de Résistances et Condensateurs et toutes les pièces détachées complémentaires

148,00

★ 2^e ETAPE ★

— Tête HF-TV Couleur.

Tôlerie, TUNER UHF avec démulti, Contacteurs, Condensateurs et Résistances et toutes les pièces détachées complémentaires

266,00

DANS LE PRESENT NUMERO

★ 3^e ETAPE ★

— La Platine Chrominance.

Livrée complète, câblée et réglée.

435,00

★ 4^e ETAPE ★

L'Unité de déviation - Unité de Convergence radiale - Unité de Convergence latérale - Bobine de désaimantation

244,00

A suivre

C'EST UNE REALISATION

CIBOT 1 et 3, rue de NEUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-37 PARIS

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

On connecte les cosses S2 et S3 du transfo d'alimentation à un des relais 8 cosses et les cosses S1, S4 à une extrémité des résistances bobinées de 10 ohms dont l'autre extrémité est connectée aux points indiqués du relais 8 cosses. Sur l'autre relais 8 cosses on soude un condensateur de 4,7 nF. On établit les connexions avec les pôles + des condensateurs électrochimiques 100 μ F - 350 VF et 100 μ F - 550 V.

On établit la liaison entre ce relais huit cosses et la cosse « O alternatif » du transfo d'alimentation. On soude la VDR et la résistance CTP entre le relais 8 cosses et une extrémité de la résistance 470 ohms - 4 watts. On relie l'autre extrémité de cette résistance bobinée et la cosse « 245 V alternatif » du transfo d'alimentation et on soude un condensateur de 4,7 nF entre la même extrémité et le châssis. On pose la connexion entre le point « Secteur » du transfo d'alimentation et le relais à 8 cosses. On connecte un côté de l'enroulement 6,3 V chauffage lampes, au châssis. On relie les pôles + des condensateurs électrochimiques 100 μ F - 350 V et 100 μ F - 550 V respectivement aux entrées des selfs de filtre

30 ohms - 220 mA et 30 ohms - 470 mA. La sortie de cette dernière est connectée au pôle + du condensateur de 100 μ F - 550 V, tandis que celle de la self 30 ohms - 220 mA est reliée au pôle + du condensateur électrochimique de 100 μ F - 320 V. On soude une résistance de 220 ohms 2 watts entre les pôles + des condensateurs électrochimiques 100 μ F - 320 V et 50 μ F - 320 V et on branche la résistance bobinée 300 ohms - 5 watts entre le condensateur 100 μ F 320 V et le pôle + du second condensateur 50 μ F-320 V.

Nous insistons sur la nécessité que les soudures qui constituent les points de masse doivent être très bonnes. Il faut bien chauffer le point qu'on veut souder et pour cela utiliser un fer puissant.

Assemblage des modules

Les différents modules, platine FI image et son, platine de décodage-luminance-chrominance, platine de synchronisation, boîtier ampli de sortie ligne THT et régulation, platine balayage vertical et, nous venons de le voir, platine alimentation sont câblés sur des châssis métalliques.

Comme le montrent les figures 6 et 7 tous ces châssis sont assemblés sur un cadre en cornières soudées de 75 x 47 cm. Ce cadre comporte dans le sens de la largeur deux montants intermédiaires. Ce cadre donne à l'ensemble une grande rigidité. Il est destiné à être monté verticalement dans l'ébénisterie sur un dispositif à charnières ce qui, pour les réglages, et éventuellement le dépannage, permet d'accéder facilement aux deux faces et par conséquent à tous les composants.

De place en place sur ce cadre, des relais ont été prévus pour le raccordement électrique des différents éléments. Les câbles des liaisons passant à l'intérieur des cornières, cette disposition très rationnelle procure un câblage très aéré.

Si on place le cadre comme à la figure 6, où les différentes platines sont vues côté câblage, on fixe la platine alimentation en bus et à droite. La platine « FI image et son » doit être disposée en bas et à gauche mais auparavant elle est fixée sur une autre platine métallique dont les dimensions sont : 25,5 x 25,5 cm. Sur cette plaque on dispose un relais à une cosse isolée, les supports de bouchons octal et noval destinés aux liaisons avec les organes du panneau avant. On monte également sur cette plaque le potentiomètre de sensibilité de 5000 ohms destiné à régler la sensibilité moyenne en fonction des conditions locales de réception.

En haut et à gauche du cadre on met en place la platine « Décodage-Luminance-Chrominance ». En haut et au milieu, on dispose la platine de synchronisation. En haut et à droite du cadre prend place le « Boîtier sortie lignes - THT - Régulation ». Enfin entre ce boîtier et la platine alimentation on insère la platine « Balayage vertical ». Tous ces sous-ensembles sont assemblés au cadre par des boulons.

Raccordements

Pour la platine « Alimentation » on connecte la seconde cosse « 6,3 V CH. L. » du transfo d'alimentation à la cosse 6,3 V

du relais 2 cosses du montant intermédiaire du cadre. La cosse + 310 V de ce relais est connectée au pôle + du condensateur électrochimique de 100 μ F-550 V. A l'extrémité de la platine « Alimentation » apparaît un relais à 3 cosses. La cosse + 200 est reliée à l'extrémité de la 300 ohms - 5 watts déjà connectée au pôle + du condensateur 50 μ F-320 V, la cosse + 220 est connectée à la sortie de la self de filtre 220 mA et la cosse + 210 au pôle + du second condensateur 50 μ F-320 V. La cosse 6,3 V est connectée à la cosse 6,3 V du relais du cadre correspondant à la platine Balayage vertical, laquelle est connectée à la broche 5 du support ECH200 et à la cosse 6,3 V des relais relatifs aux platines FI, « Décodage-Luminance-Chrominance », « Boîtier Sortie lignes ». La cosse 6,3 V du relais correspondant à ce boîtier est reliée à la cosse 6,3 V du relais relatif à la platine « Balayage Vertical ». La cosse + 310 V du relais, 2 cosses de l'alimentation est connectée aux cosses + 310 V des relais du cadre, correspondant aux platines « Balayage Vertical », « Boîtier sortie lignes », « Platine Décodage ». On pose de la même façon les connexions qui relient entre elles les cosses 200 V, 210 V et 220 V des relais du cadre.

Pour la platine FI on relie les cosses 6,3 V + 220 et + 210 du relais du cadre aux points correspondants de la platine. Pour la platine décodage la cosse 6,3 V est reliée à une broche de l'EF200 et les cosses + 310 et + 200 V aux points correspondants de la platine.

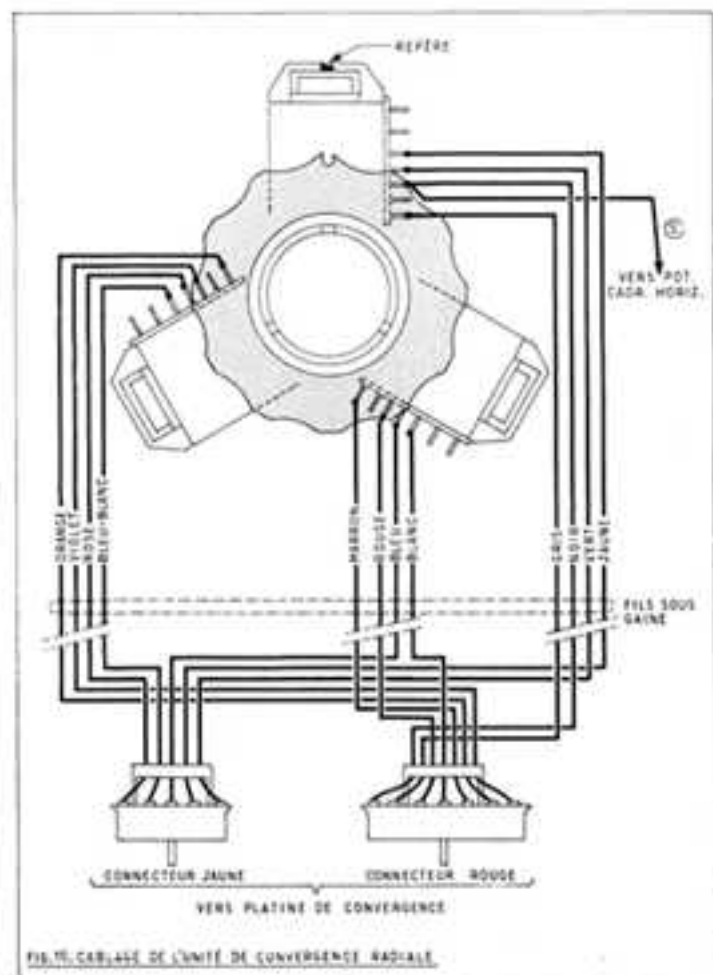
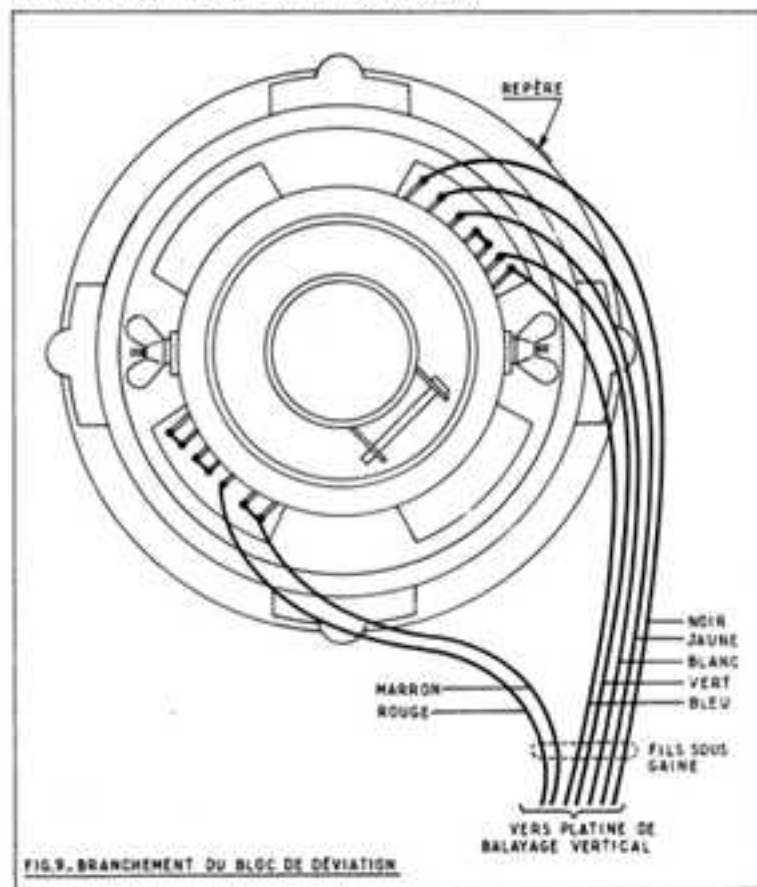
Pour la platine « Synchronisation » on connecte la broche 9 du support ECC82 à la cosse 6,3 V du relais du cadre. Cette même cosse est reliée à la broche 5 du support de EY500. En raison de l'intensité qui y circule les lignes 6,3 V sont réalisées en fil de 12/10 double.

On pose les connexions + 310 V, + 200 V de la platine « Synchronisation » et la connexion + 310 V du « Boîtier Sortie lignes » (broche 8 du support EY500). Pour la platine « Balayage Vertical » on relie la broche 5 du support ECH200 à la cosse 6,3 V du relais du cadre correspondant et on établit la ligne + 300 V.

Lorsque les lignes « Filaments » et HT sont établies on effectue le raccordement des deux supports de bouchon de raccordement avec le châssis du panneau avant. Pour le bouchon noval on relie les broches 1, 2, 3, 4 et 5 aux points indiqués sur la figure 6 et par un cordon torsadé, les broches 8 et 9, qui correspondent à l'interrupteur qui sera situé sur la face avant, à un des relais 8 cosses de l'alimentation (voir ces points sur la figure 7). On relie la broche 3 du support de bouchon octal au point « Pot Lumière C » (figure 7), la broche 4 sur un des relais de la platine « Balayage Vertical » (Fil blanc), la broche 5 à une extrémité du potentiomètre de sensibilité de 5000 ohms et la broche 6 à la cosse isolée du relais soudée près de la platine FI. Entre cette cosse et le châssis on soude une VDR, un 100 μ F - 16 V, une 820 ohms. On dispose une 100 ohms entre ce point et la broche 2 du support de ECL82 de la platine FI. Enfin, la cosse du relais est connectée au point + 12 V de la platine « décodage ». On effectue la liaison vidéo entre cette platine et la platine FI.

On connecte l'autre extrémité et le curseur du potentiomètre de sensibilité au point indiqué de la platine FI (voir figures 6 et 7).

Pour la platine « Décodage » on pose les connexions aboutissant aux cosses « Pot. Lumière » et « Identif Chrominance », cette dernière cosse est connectée à la cosse correspondante du relais du cadre relatif à la platine « Balayage Verti-



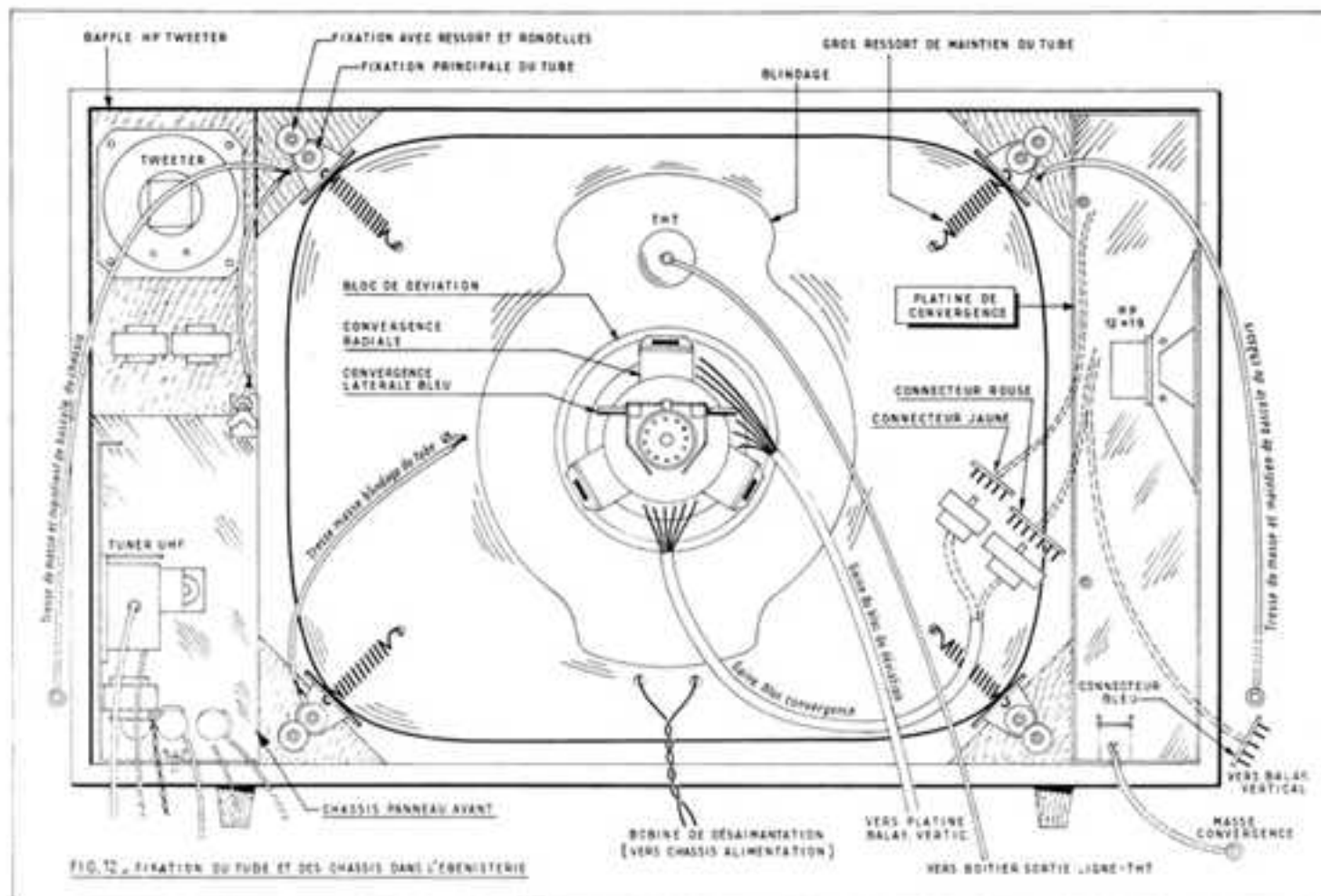


FIG. 10. Fixation du tube et des chassis dans l'ébenisterie

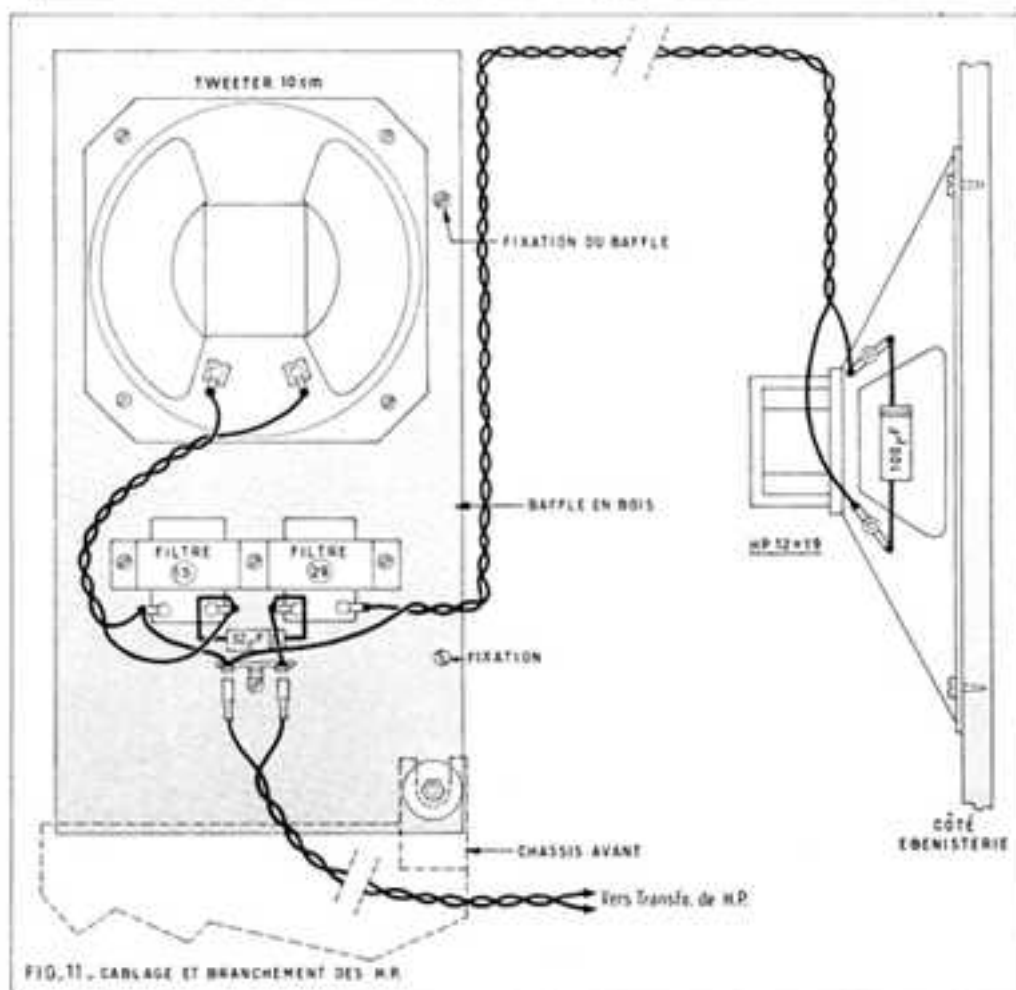


FIG. 11. Câblage et branchement des H.F.

« Syn » entre la platine « Décodage » (broche 4 support EFL200) et la platine « Synchronisation ». On pose aussi les connexions « Synchro Trame » entre les platines « Décodage » et « Balayage Vertical ». On met en place la connexion « Effacement trame » entre la broche 6 du support ECC82 de la platine « Synchronisation » et la broche 9 du support ECH200 de la platine « Balayage vertical ».

On pose la connexion « Synchro bascule » entre la broche 3 du support ECH200 de la platine décodage et le relais du dessus de la platine « Synchronisation » et celle en fil à fort isolement (connexion E) entre le même relais et le « Boîtier Sortie Lignes ». Il faut noter que les fils représentés en trait double sur les plans sont des fils à fort isolement. On effectue les raccordements entre le « Boîtier Sortie lignes » et la platine « Synchronisation ». On câble les extrémités du potentiomètre de concentration.

Sur la platine « Balayage Vertical » on effectue le raccordement du transfo image et du curseur du potentiomètre de cadrage vertical.

Le châssis panneau avant

Ce châssis (figure 8) est constitué par deux faces à angle droit. Ce châssis, qui sera fixé sur la face avant de l'ébenisterie, supporte les différents organes de commande accessibles à l'utilisateur. Le tuner UHF, les potentiomètres de « Contraste », de « Lumière » et de « Son ». Le transformateur de HP est aussi fixé, sur ce châssis, sous le tuner. On relie au châssis une extrémité et le curseur du potentiomètre de contraste (1000 ohms). On soude une 1000 ohms entre une extre-

mité du potentiomètre de lumière et le châssis.

Par un cordon suffisamment long on branche les points + 12 V du tuner, le potentiomètre de contraste et celui de lumière sur le bouchon octal qui sera monté sur la prise du châssis principal. On raccorde l'interrupteur du potentiomètre « son » au bouchon noval.

On soude sur les cosses du potentiomètre de son un fil blindé à deux conducteurs suffisamment long qui raccordera ce potentiomètre à la platine FI. Nous conseillons de n'effectuer cette liaison qu'au moment de monter les différents éléments dans l'ébénisterie.

On soude sur les cosses P et P' du transfo de HP un cordon muni d'une prise permettant le raccordement de cet organe avec la sortie « Son » de la platine FI. On soude également un cordon sur les cosses S et S' qui servira au raccordement des HP et des filtres.

Si ce n'est déjà fait on soude le coaxial de sortie du tuner dont la fiche mâle se montera sur la prise femelle de la platine FI. La fixation du châssis panneau avant s'effectue par boulons et écrous à oreilles qui sont représentés sur la figure 8.

Câblage des blocs de déviation et de convergence radiale (fig. 9 et 10)

Le bloc de déviation est fourni avec un faisceau de sept conducteurs repérés par leur couleur et qu'il suffit de souder comme il est indiqué sur les figures 6 et 7, opération qui ne présente aucune difficulté.

La platine de convergence est reliée à la platine « Balayage Vertical » par des faisceaux de quatre conducteurs à l'extrémité desquels sont soudés des connecteurs mâle et femelle de couleur bleue. Ces connecteurs sont précablés, ce qui simplifie les opérations. Le fil vert du connecteur côté châssis est soudé sur une cosse isolée d'un relais soudé extérieurement au grand côté du châssis alimentation. Sur cette cosse et sur la patte de fixation on montera les fiches du cordon de liaison de l'unité de convergence latérale bleue (voir figures 6 et 7).

Le raccordement de la platine de convergence (qui doit être fixée à l'intérieur de l'ébénisterie en face de la porte avant gauche) avec l'unité de convergence radiale se fait par deux connecteurs : un rouge à sept conducteurs et un jaune à cinq conducteurs. Là aussi, les connecteurs sont précablés et il suffit de les enficher. Une connexion supplémentaire doit cependant être établie entre le point 5 de la bobine de convergence horizontale « Bleue » et le « Boîtier Sortie ligne ».

Le branchement des H.-P.

Comme le montre la figure 11, le haut-parleur tweeter et les selfs 15 et 29 des filtres sont fixés sur un baffle prévu en haut et à gauche, quand on regarde l'ébénisterie par l'arrière. Le haut-parleur elliptique 12 x 19 est monté sur le côté droit de l'ébénisterie. Sur le baffle on monte aussi un relais à deux cosses isolées. Une cosse de ce relais est connectée à une extrémité et la seconde cosse de la self 15 et l'autre à une extrémité de la self 29. Entre cette extrémité et la seconde cosse de la self 15 on soude un 32 µF. On branche le tweeter sur la self 15 et le 12 x 19 entre le relais et la seconde extrémité de la self 29. On soude un 100 µF entre les cosses de la bobine mobile. Par un cordon torsadé muni de fiches on raccorde le relais au secondaire du transfo de sortie fixé sur le châssis avant.

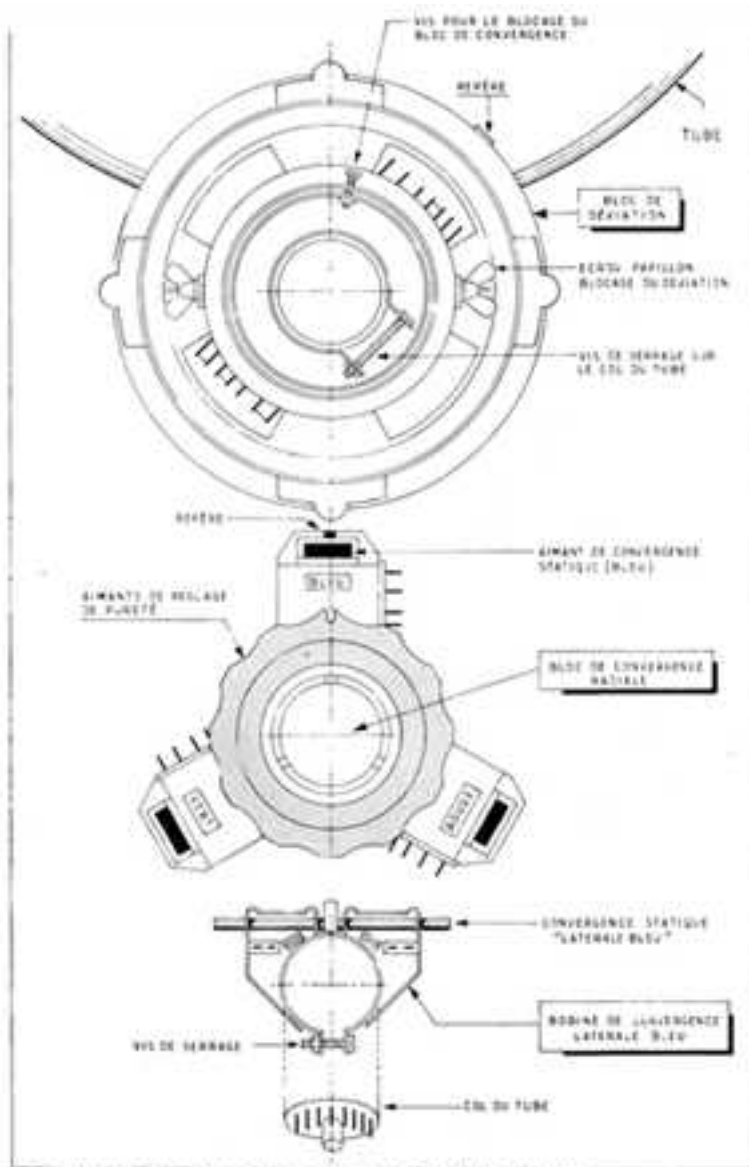


FIG. 12. DISPOSITION DES ÉLÉMENTS AUTOUR DU COL DU TUBE ET ARRIÈRE DES RÉGLAGES.

Montage du tube et des éléments qui s'y rapportent (fig. 12)

Le tube trichrome A63-11X est fixé par ses oreilles métalliques sur la face avant de l'ébénisterie. Sur trois de ces fixations on prévoit une cosse à souder. Les bobines de désaimantation et le blindage du tube sont maintenus sur ce dernier par quatre ressorts à boudin. Le blindage du tube est relié à la cosse de la fixation en bas à gauche par une tresse de masse. De la même façon on relie la fixation supérieure gauche à une des fixations du châssis avant. Sur les fixations supérieures du tube on soude aussi deux tresses qui sont raccordées aux points du châssis vertical indiqués sur la figure 7. Ces tresses servent à raccorder la masse du tube à celle du châssis, mais également à maintenir le châssis lorsqu'on le fait pivoter pour accéder à la face intérieure. On donnera donc à ces tresses une longueur suffisante (environ 50 cm) pour permettre le basculement du châssis sur ses charnières de fixation. Toujours par une tresse on relie le châssis de la platine de convergence au châssis principal. Pour éviter tout risque de court-circuit les tresses seront protégées par du souplisso.

On connecte les bobines de désaimantation aux points de l'alimentation indiqués sur la figure 6.

Le bloc de déviation (figure 13), est enfilé sur le canon du tube et fixé par un collier serré par un boulon. Sa composition doit être telle que la marque de couleur, en regardant le tube par l'arrière, se trouve en haut et à droite. Après cette fixation deux écrous à oreilles serviront à positionner les bobines en les avançant

ou en les reculant. La liaison de ce bloc se fait comme nous l'avons dit plus haut.

L'unité de convergence radiale est montée à l'arrière du bloc de déviation. Elle doit être disposée de façon que les bobines correspondant au bleu soient à la partie supérieure. Cette unité est munie d'ergots qui s'introduisent dans une rainure circulaire du bloc de déviation. Un de ces ergots s'introduit dans la vis indiquée sur la figure 13, dont le blocage assure le maintien de ce sous-ensemble.

L'unité de convergence statique « Latérale Bleue » est montée sur le col du tube image derrière l'unité de convergence radiale à une distance d'environ 20 mm. Elle doit être positionnée de façon que l'aimant rotatif manœuvré par un tube plastique soit disposé horizontalement au-dessus du col du tube. Une vis de serrage permet de maintenir ce dispositif dans la position que nous venons de préciser.

Il reste encore à câbler le socket qui se monte sur le culot du tube et sert au raccordement avec les électrodes intérieures. Ce socket qui comporte 12 broches est monté sur une plaque de bakélite carrée de 70 mm de côté sur laquelle sont fixés et câblés les potentiomètres ajustables de 5000 ohms permettant de doser les signaux de luminance appliqués aux cathodes des canons Bleu et Vert afin de régler l'échelle des gris en réception noir et blanc.

Le câblage s'effectue comme le montre la figure 6.

A. BARAT.

Fin de cette étude dans le prochain numéro.

pour les débutants

l'électronique récréative (*)

L'automatisme au service des soirées de fête

La technique vous aidera beaucoup durant les soirées de fêtes, anniversaire, Nouvel An, etc. Les illuminations telles que les « Feux follets », fontaines multicolores, « neige tourbillonnante » et beaucoup d'autres illuminations et dispositifs improvisés vous apporteront beaucoup de joie.

Mais le fait qu'il faille chaque fois enclencher et déclencher l'un ou l'autre dispositif improvisé est un inconvénient certain.

Que diriez-vous si l'on réunissait toutes les attractions et dispositifs improvisés et si l'on concevait un dispositif qui les enclencherait ou déclencherait automatiquement ?

C'est précisément un tel dispositif que nous voulons vous proposer : « le poste de commande du sapin de Noël ».

Ce dispositif est constitué par un automate temporisé et un sélecteur pas à pas (fig. 25). L'automate temporisé est, à son tour, constitué par deux automates indé-

pendants, dont chacun est exécuté sur la base d'une lampe séparée.

L'automate sur la base de la lampe V, est un relais temporisé électronique or dinaire, pareil à ceux que vous utilisez pour le tirage des photos.

Supposons que le montage soit en circuit et que la lampe V, soit chauffée, le courant parcourt l'anode de droite (suivant le schéma) de la triode, et le relais P, fonctionne en fermant les contacts 1 et 2. A partir de ce moment et en un court laps de temps le condensateur de C, (la polarité est mentionnée sur le schéma) parvient à se charger par le secteur grille-cathode de la triode de droite. A ce même moment le relais P, se désexcite du fait de la forte tension négative appliquée sur la grille de droite par C, qui bloque le tube. L'armature du relais est relâchée. Les contacts 1 et 2 s'ouvrent, tandis que les contacts 2 et 3 se ferment.

Le condensateur C, est chargé, et sur la grille de la triode droite (4^e broche) par rapport à la cathode (6^e broche) existe un potentiel négatif qui « verrouille » la lampe. Voilà la raison pour laquelle le relais P, ne s'enclenche pas tant que le condensateur C, ne sera pas déchargé par la résistance R, et la triode de gauche de

la lampe V, ce qui exige un certain temps, qui dépend de la valeur du condensateur C, et de la résistance R,.

Le temps nécessaire écoulé, le condensateur C, est déchargé, la triode de droite est ouverte, et le relais P, fonctionne, après avoir fermé les contacts 1 et 2 pour un certain laps de temps. Et de nouveau s'effectueront rapidement la charge du condensateur C, et la désexcitation du relais P,.

De cette manière, le relais s'enclenche à chaque moment déterminé, sélectionné préalablement par le réglage de la résistance R,. Etant donné qu'il possède encore un groupe de contacts (4, 5, 6), le relais, en fonctionnant, envoie un signal sur le sélecteur pas à pas, l'obligeant ainsi à commuter l'attraction. L'envoi d'un tel signal s'effectue par la fermeture des contacts 4 et 5, qui sont branchés dans le circuit d'alimentation de l'aimant électrique du sélecteur pas à pas.

Le second automate (utilisant la lampe V₂) sert à l'allumage à tour de rôle de l'inscription de salutation, par exemple « Soyez les bienvenus » ou « Bonne année ». Chacune de ces deux salutations est disposée sur deux tableaux. Chaque tableau est éclairé par une des lampes L₁ ou L₂ ou par plusieurs lampes, branchées en parallèle L₁ et L₂. Le montage utilisant la lampe L₂ allume automatiquement, dans des intervalles de temps déterminés, soit

Connexion du sélecteur pas à pas dans le circuit de l'automate.

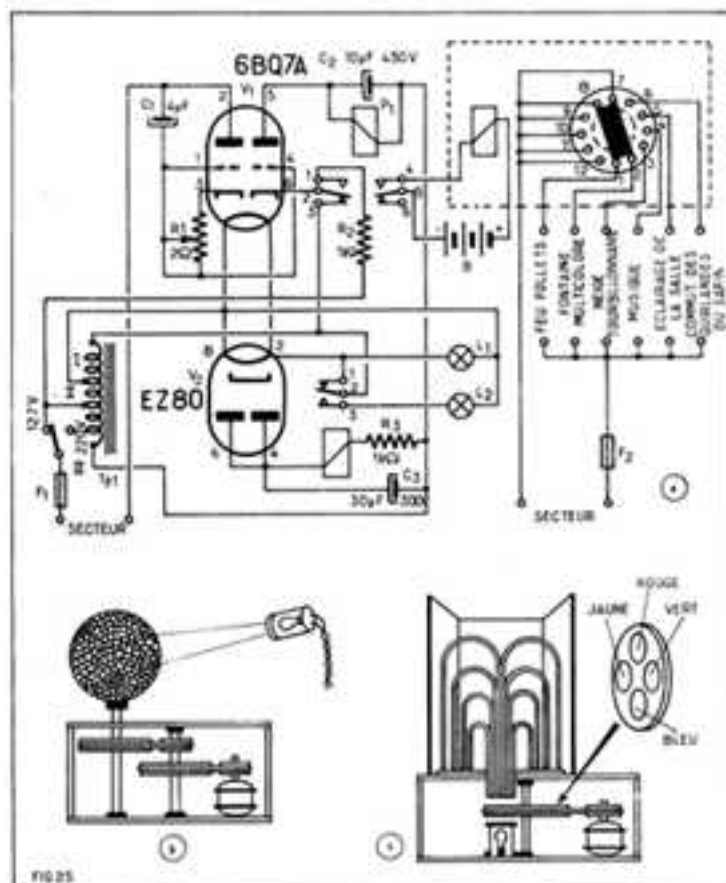


FIG. 25

Fabrication du distributeur pas à pas.

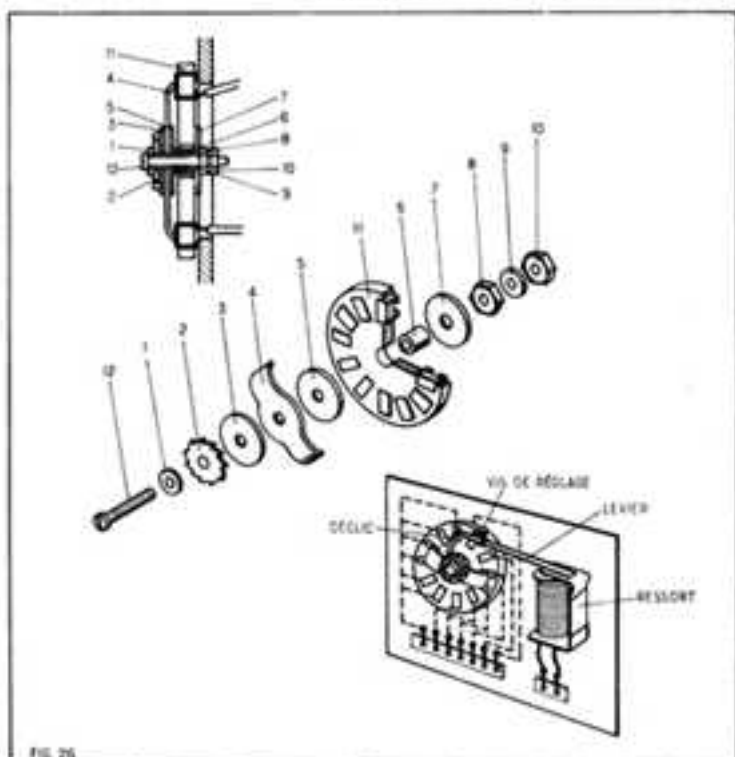


FIG. 26

(*) Voir les précédents articles de cette série à partir du n° 244.

l'une soit l'autre lampe, illuminant de cette manière chaque tableau à tour de rôle.

Voici comment ce phénomène est réalisé. La lampe V_2 est montée, comme redresseur à simple alternance, dans le circuit de plaque où se trouve le relais P_2 . L'automate est enclenché, la lampe s'échauffe et commence à redresser le courant alternatif, qui parcourt l'enroulement du relais et l'oblige à fonctionner. Alors s'ouvrent les contacts 1 et 2, en coupant la tension de chauffage de la lampe. Cette dernière se refroidit, le courant redressé diminue, et le relais P_2 se déclenche en appliquant la tension sur le chauffage de la lampe par les contacts 1 et 2 qui sont de nouveau fermés.

L'enclenchement et le déclenchement du relais sont accompagnés par un court-circuit alternatif du contact 2 avec le contact 1 ou 3, sur lesquels sont branchées les lampes L_1 et L_2 . De cette manière, la tension de chauffage de 6,3 V qui allume les lampes en question y est appliquée, à tour de rôle. On parvient à équilibrer le temps d'éclairage de chaque lampe (chaque tableau) par le choix de la valeur de la résistance R_2 , qui dépend de la tension sur l'enroulement I du transformateur T_1 , (tension de chauffage) et des caractéristiques du relais P_2 .

Le schéma de l'automate est conçu pour pouvoir brancher en parallèle jusqu'à 20 lampes sur chaque tableau. Toutes les lampes doivent être de 6,3 V - 0,28 A.

L'automate utilisant la lampe L_2 peut également être utilisé pour la commutation des guirlandes du sapin de Noël.

Le sélecteur pas à pas est la pièce fondamentale du dispositif automatique. Si vous voulez utiliser un sélecteur neuf, nous vous conseillons de prendre un sélecteur téléphonique, conçu pour une alimentation du secteur de 24 V. La figure 25 bis montre le moyen de connexion d'un tel sélecteur dans le montage. La batterie B est composée de six piles de lampe de poche branchées en série.

Vous pouvez confectionner vous-même un sélecteur pas à pas (voir fig. 26). De même que le sélecteur acheté il est constitué par un balai, des lamelles de contact et un aimant électrique.

Découpez douze lamelles de contact en clinquant de cuivre ou de laiton, introduisez-les dans les trous d'un disque en plexiglas et pliez-les côté opposé. Fixez le disque ainsi obtenu à l'aide de vis, sur un panneau en matériau isolant.

Après avoir réalisé cette opération, vous pouvez commencer l'assemblage du mécanisme à rochet (fig. 26, a). Enfiler tout d'abord, sur la vis longue 12 la rondelle 1, la roue à rochet 2, les rondelles d'isolement 3 et 5, ainsi que le balai 4. Introduisez, ensuite, cette vis avec les pièces qui s'y trouvent, dans le trou du disque. Du côté opposé, mettez sur la vis la douille 6, la rondelle d'isolement 7, vissez l'écrou 8 et le contre-écrou 10 avec la rondelle 9 entre eux.

En modifiant l'épaisseur de la douille 6, réglez le système assemblé de telle manière que le balai 4 puisse se déplacer librement sur les lamelles de contact (voir dessin du mécanisme assemblé sur la figure 26, b).

Après cela vous pourrez commencer la confection et le montage de l'électro-aimant. Pour ce faire, utilisez un relais téléphonique, dont vous rebobinez l'enroulement en fil 5/10. La résistance approximative du nouvel enroulement doit être de 4 ohms.

Enlevez les paires de contacts du relais téléphonique et posez à leur place un ressort, qui comprimera la partie arrière de l'armature du relais. Vissez sur l'armature un levier avec un délie et une vis de réglage. Fixez l'aimant électrique du sélecteur pas à pas que vous avez confectionné sur le panneau à l'aide de cornières et de vis. En effectuant cette opération, n'oubliez pas d'élargir les orifices pour vis sur le panneau afin d'avoir la possibilité de régler la position de l'aimant électrique par rapport à la roue à rochet. La figure 26 c vous montre la vue extérieure du sélecteur pas à pas improvisé.

Vérifiez le sélecteur assemblé en le faisant travailler. Connectez une pile de lampe de poche avec l'enroulement de l'aimant électrique. L'armature sera alors attirée contre le noyau, tandis que le délie sur le levier comprimera la dent de

la roue à rochet et la braquera contre le sens de l'aiguille d'une montre, jusqu'à ce que l'armature entre en contact avec le noyau. La vis de réglage sur le levier butera contre le dos de la dent et stoppera la roue à rochet à la position nécessaire. Chaque fois que l'on raccordera la pile avec l'électro-aimant, le balai du sélecteur devra se déplacer sur la lamelle de contact suivante. Vous pourrez brancher dans le montage de l'automate le sélecteur réglé.

Vous avez sans doute remarqué que le balai du sélecteur est assez large des deux côtés et court-circuite simultanément deux lamelles de chaque côté. Voici pourquoi.

Regardez le schéma de l'automate. A chaque lamelle de contact (sur la moitié droite du disque) n'est branchée qu'une seule attraction. Quand le balai entre en contact avec la lamelle de contact de droite, ce sont, par exemple, les « feux follets » qui sont mis en circuit. Entrant en contact avec la deuxième lamelle, le balai, grâce à sa largeur, est connecté avec la première lamelle, voilà pourquoi aux « feux follets » s'ajoute la « fontaine multicolore ». Ensuite le balai passe sur la troisième lamelle de contact et en même temps reste connectée avec la deuxième lamelle. Les « feux follets » sont mis hors circuit, mais il reste la « fontaine multicolore », et à cela s'ajoute la « neige tourbillonnante ».

De cette manière, le sélecteur pas à pas met en circuit, à tour de rôle, toutes les attractions.

En choisissant les autres pièces de l'automate, vous devez toujours vous souvenir de ceci. Le condensateur C, doit obligatoirement être en papier, prévu pour une tension minimale de 300 V, le relais P, avoir un contact de fonctionnement de 8-10 mA et une résistance de l'enroulement de 5,7 ohms. Il est commode d'utiliser le relais P, avec un courant de fonctionnement de 50 mA, et un courant qui fera retomber l'armature de 35 mA (résistance de l'enroulement - 200 ohms). Les contacts du relais doivent être conçus pour pouvoir faire passer un courant minimal de 6 A. Il n'est pas recommandé d'utiliser des relais avec un courant de fonctionnement excédant 120-150 mA.

Choisissez la résistance R, d'une puissance de 10 W bobinée. Elle peut être remplacée, avec succès, par une lampe d'éclairage de 220 V, 40 W.

Le transformateur d'alimentation T_1 , est bobiné sur le fer W de 25 mm de l, avec une épaisseur du noyau magnétique de 35 mm. L'enroulement III compte 650 spires de fil 6/10 ; l'enroulement II en compte 780 de fil 7/10 ; l'enroulement I en compte 41 de fil 23/10.

Ci-dessous nous donnons la description de plusieurs attractions très simples, que vous pourrez utiliser pendant les fêtes.

Neige tourbillonnante

Prenez un vieux globe et à l'aide de colle de menuisier, collez toute sa surface de petits morceaux de miroir (dimensions approximatives de 20 x 20 mm). Fixez le globe sur un axe, relié avec une poulie en bois au réducteur (fig. 25 b). Placez dans une caisse le réducteur, constitué par deux grandes poulies de 200 mm de diamètre et deux petites (10 mm de diamètre sur l'axe du moteur et 40 mm sur l'axe intermédiaire), ainsi que par un moteur électrique (tournant à une vitesse approximative de 1 400 tr/mn). Fixez sur le couvercle supérieur de la caisse le globe et près de lui un luminaire avec une lampe de 70-100 W.

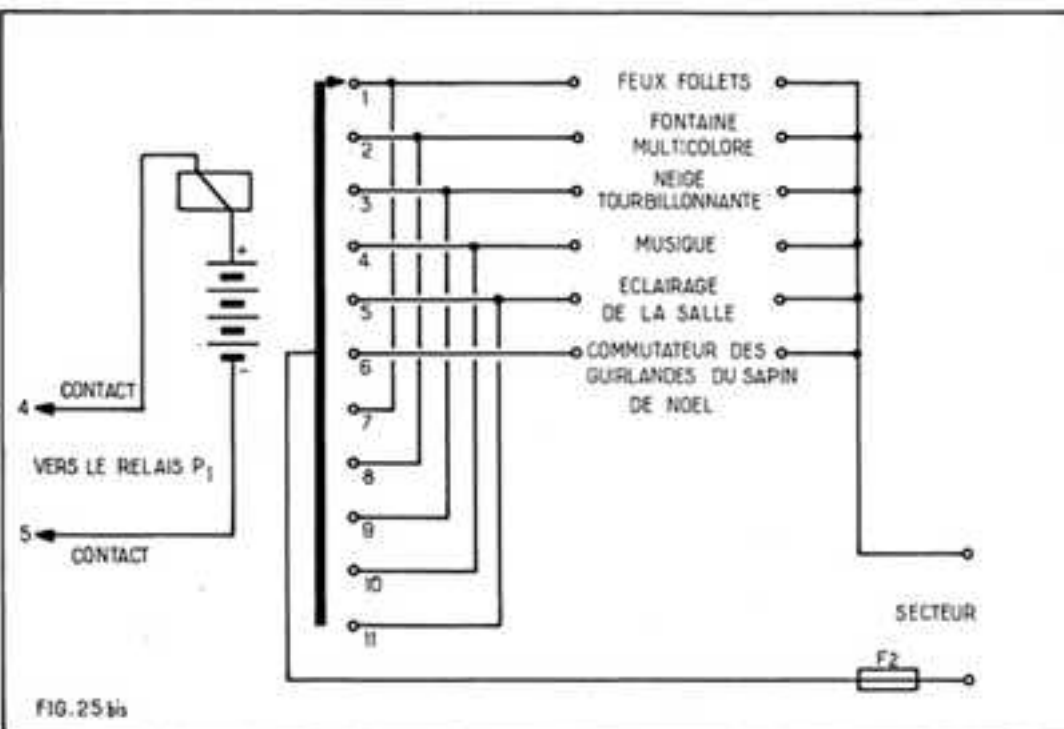


FIG. 25 bis

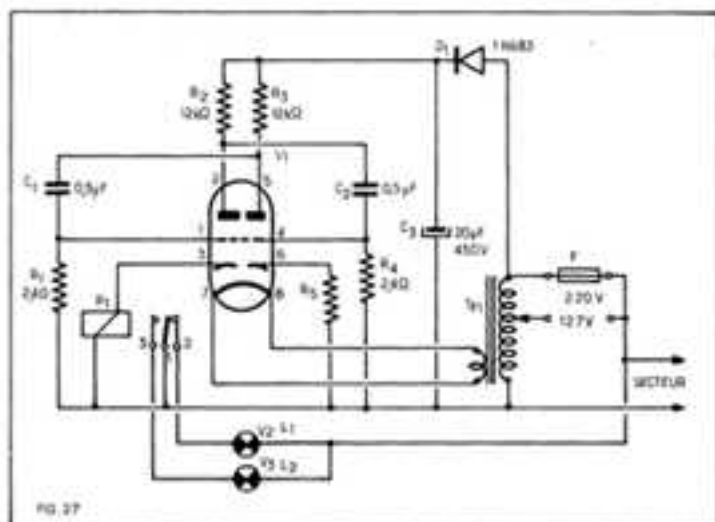


Fig. 27
Schéma de principe du commutateur de guirlandes du sapin de Noël.

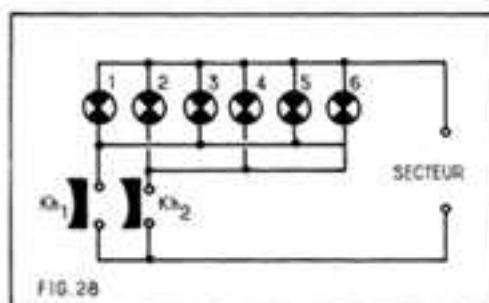


Fig. 28
Schéma pour la démonstration des « feux follets ».

Si, après avoir réalisé toutes ces opérations, vous mettez le moteur en marche et dirigez le rayon de lumière de la lampe d'éclairage sur le globe « à miroir » tournant, vous verrez sur les murs, le plancher et le plafond les reflets lumineux de la lampe se déplaçant en douceur. C'est précisément eux qui donnent l'impression de la neige tourbillonnante.

Fontaine multicolore

Cette « fontaine » allumée dans une salle sombre luit de couleurs différentes comme une vraie fontaine, mais en réalité elle est faite de 12 tubes en verre, de 12-15 mm de diamètre extérieur.

Coupez les tubes par morceaux de 40-60 cm de longueur, et en les chauffant sur une lampe à alcool, pliez-les comme le montre la figure 25 c. Reliez les tubes en faisceau et fixez-les dans l'orifice rond du couvercle d'une caisse en bois. Posez ensuite un miroir sur le couvercle en question. La partie du faisceau ficelée doit se trouver dans la caisse, tandis que les extrémités en forme de filets coulant vers le bas doivent buter contre le miroir.

Posez au fond de la caisse un luminaire qui est en fait un cylindre métallique avec une lampe et un condensateur plat-convexe. Placez devant la lentille du luminaire un disque de 40 cm de diamètre avec des filtres de lumière. Découpez dans le disque trois morceaux de 5 mm. Ensuite découpez le disque en forme de poulie.

À l'arrière de la fontaine, placez un miroir à trois ballants, qui donnera une réflexion multiple.

Commutateur des guirlandes du sapin de Noël

Le montage, que vous voyez sur la figure 27, ne peut commuter que deux guirlandes de lampes électriques, ce qui suffit en disposant régulièrement les lampes des guirlandes sur tout le sapin.

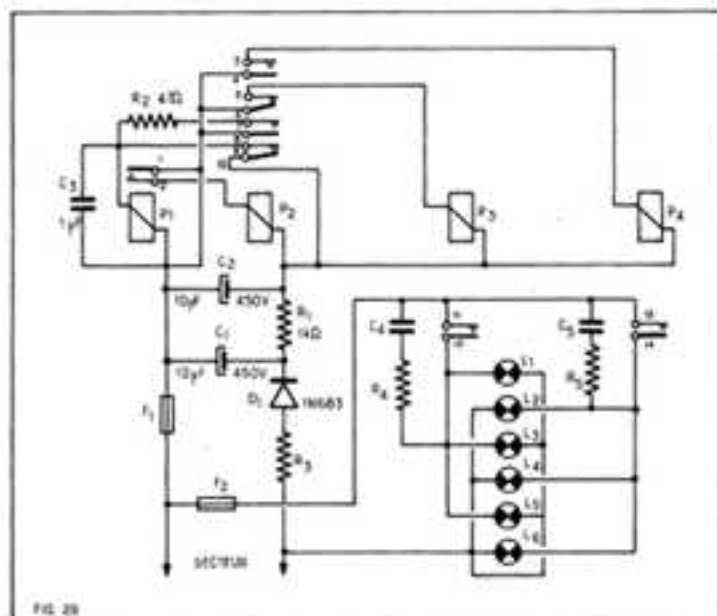


Fig. 29
Schéma de principe de l'automate « feux follets ».

Lorsque « s'ouvre » la triode de gauche, son courant de plaque fait fonctionner le relais et le contact 1 s'accouple avec le contact 3, et la guirlande L_1 s'allume.

Les guirlandes s'allument toutes les trois secondes avec les valeurs des pièces indiquées. Si vous voulez que les guirlandes soient allumées plus longtemps, augmentez la capacité des condensateurs C_1 et C_2 . Pour que les guirlandes soient allumées des laps de temps différents, vous devez adapter le plus précisément possible la valeur de la résistance R_1 ou R_2 .

Prenez le relais P, avec un courant de fonctionnement maximal de 10 mA, et la résistance R_1 égale à la résistance de l'enroulement du relais.

Le transformateur T_1 est bobiné sur le fer en W de 15 mm de large, épaisseur 18 mm. L'enroulement de secteur compte 2800 spires de fil 12/100 avec un embranchement depuis la 1620^e spire. L'enroulement de chauffage de la lampe en compte 90 de fil 5/10.

Pour brancher le dispositif dans un secteur à tension différente, vous devez mettre le fusible dans le support correspondant.

« Feux follets »

Assemblez un montage simple (fig. 28). Branchez sur le secteur trois lampes par l'intermédiaire d'un bouton (Kn-1) et trois autres par l'intermédiaire d'un second bouton (Kn-2).

Pour que s'allument les lampes impaires (1, 3, 5), poussez le premier bouton (Kn-1) et le second bouton (Kn-2) pour que s'allument simultanément les lampes paires (2, 4, 6). Si vous poussez les deux boutons ce sont les six lampes qui s'allumeront.

Essayez de pousser rapidement, à tour de rôle, les deux boutons, vous verrez que tantôt s'allumeront les lampes paires, et tantôt les lampes impaires. Vous aurez l'impression que les lampes sont non seulement toutes allumées, mais que leur lumière « court » le long de la guirlande.

L'automate (fig. 29) que nous vous proposons fonctionne suivant ce principe. Le rôle des boutons y est rempli par les contacts 11 et 12 (pour les lampes impaires) et 13, 14 (pour les lampes paires). Ces contacts sont fermés par les relais P₁ et P₂ qui s'enclenchent à tour de rôle. La se-

Observez attentivement le schéma. Comme vous le voyez, la connexion des triodes est particulière. L'anode de la triode de gauche est connectée avec la grille de la triode de droite par un condensateur, tandis que l'anode de la triode de droite l'est avec la grille de la triode de gauche. C'est évidemment la première fois que vous avez affaire à un tel schéma. Essayons de comprendre son fonctionnement.

Ce schéma rappelle celui de l'amplificateur de basse fréquence à deux étages. Au cas, où sur la grille de la triode de gauche apparaît le moindre signal (petit saut de tension), il sera amplifié et appliqué sur la triode de droite, qui à son tour amplifiera encore quelquefois le signal en question. En ce qui concerne l'anode de la triode de droite, il y apparaîtra un grand signal dépassant plusieurs dizaines de fois le signal initial.

Ce signal amplifié sera alors appliqué, par le condensateur C_2 , sur la grille de la triode de gauche, c'est-à-dire là où il a commencé à être amplifié. Nous avons obtenu une réaction positive, le couplage le plus déréglable dans la radiotechnique, à cause duquel les amplificateurs de basse fréquence improvisés « rugissent » si souvent. Vous avez sans doute mené plus d'une fois la lutte « blindée » contre ce couplage. Quant à nous, nous l'avons introduit exprès.

Ce montage n'est rien d'autre qu'un générateur à auto-excitation, qui dans la technique est dénommée multivibrateur. Dans ce générateur les triodes fonctionnent à tour de rôle, ce qui est très intéressant. Quand la triode de droite fonctionne, celle de gauche est « bloquée » et le courant de plaque y fait défaut. Ensuite, c'est la triode de gauche qui mise en circuit est parcourue par le courant de plaque; quant à la triode de droite, elle est bloquée.

Le temps de fonctionnement de chaque triode dépend des caractéristiques des pièces dans les circuits de leurs électrodes. Si ces caractéristiques sont égales, les triodes fonctionnent un temps égal. Ce schéma porte le nom de multivibrateur symétrique. C'est précisément ce schéma que vous voyez sur la figure.

Dans le circuit la cathode de la triode de gauche est branché le relais P₁, dont les contacts 1 et 2 sont fermés lors de l'absence du courant. Dans ce cas, c'est la guirlande de lampes L₁ qui sera allumée.



nouveautés et informations

NOUVEAU FIL POUR RESISTANCES DE GRANDE STABILITE

Une société britannique annonce qu'elle vient d'ajouter un nouvel alliage, le Stabilohm 133, à sa série Stabilohm de fils pour résistances de grande stabilité.

Le Stabilohm 133, un alliage modifié de nickel et de chrome, a été spécialement conçu dans les Laboratoires de Recherches de Johnson Matthey pour donner un

coefficient de température extrêmement faible et une résistivité de $133 \mu\Omega\text{-cm}$, qui est de 20 % supérieure à celle du nickel-chrome 80/20.

Deux qualités sont disponibles : « Standard » et « Premium ». La qualité « Premium » présente un coefficient de température maximal de $\pm 10^{-4}$ par °C dans la gamme comprise entre -65°C et $+150^{\circ}\text{C}$ et peut être livrée sous forme de fils avec diamètres à partir de 0,015 mm. Présentant un

coefficient de température légèrement plus grand, la qualité « Standard » peut être livrée sous forme de fils avec diamètres à partir de 0,020 mm, et convient particulièrement bien aux applications moins critiques où un bas prix est d'importance principale.

Les deux qualités de fil peuvent être fournies nues ou avec un quelconque des 5 vernis de JMM : Diamel, Trimel, S-Diamel, oléo, polyuréthane.

d'œuvre. On peut se rendre compte de l'importance de ce perfectionnement au point de vue financier si on se souvient qu'un calculateur moderne de dimensions moyennes contient des dizaines de milliers d'éléments micro-électroniques.

DÉTECTEURS SENSIBLES AUX INFRA-ROUGES POUR LES LABORATOIRES INDUSTRIELS ET SCOLAIRES

Une firme britannique vient d'ajouter à ses appareils trois nouveaux modèles de détecteurs d'infrarouges. Avec une réponse de pointe de 2,2 micromètres, ces appareils peu coûteux peuvent servir à détecter à une distance de 9,10 m la flamme d'une allumette.

Le plus petit modèle, type 119CPY, est destiné aux avertisseurs d'incendie et aux appareils de repérage de flammes. Son élément sensible, d'une superficie de 1 mm², est monté sur un substrat en quartz et sa surface supérieure est protégée par une autre plaque de quartz plus petite. En conséquence, les radiations peuvent être ressenties d'un côté comme de l'autre de la cellule.

Le détecteur Type 139CPY contient un élément, semblable à celui du 119 CPY, hermétiquement enfermé dans une capsule, avec une fenêtre disposée à l'extrémité. Il convient pour les installations dans lesquelles un intrus met en marche un système avertisseur en interrompant un faisceau de radiations infra-rouges.

Tous les détecteurs contiennent deux plaques de quartz entre lesquelles se trouve un dépôt très fin de sulfure de plomb. Des pistes d'or relient les zones sensibles aux connexions du détecteur. Le dépôt est obtenu au moyen d'un procédé chimique peu coûteux qui facilite la fabrication de modèles non courants tels que les systèmes à éléments multiples.

le premier récepteur TV couleur portatif entièrement transistorisé

Ce sont les frères PIZON, les jeunes et sympathiques animateurs de la firme qui porte leur nom qui ont présenté le 28 mars dernier à la presse, en la Maison de l'ORTF, cette remarquable nouveauté.

Répondant aux différentes questions qui leur étaient posées, MM. Jean et Marcel Pizon (80 ans à eux deux) ont précisé que l'appareil qu'ils présentaient était le seul au monde des récepteurs T.V. couleur entièrement transistorisé.

Les tubes 15 ou 16 pouces sont de fabrication américaine ou japonaise. Le prix de vente, 2.850 F (T.V.A. comprise) est, on le voit, très inférieur à celui des autres récepteurs français de T.V. couleur.

Il faut toutefois ajouter que ce nouveau PIZON BROS est monostandard, il ne peut recevoir que les émissions de la 2^e chaîne en noir et en couleur.

Les constructeurs justifient leur choix de cette formule par la raison suivante : la quasi totalité des acheteurs éventuels d'un poste TV couleur disposent déjà d'un récepteur qui leur donne ou moins la première chaîne et ses émissions 819 lignes.

D'autre part, les 1 200 000 luminophores (c'est-à-dire les points

luminescents rouge, bleu, vert de l'écran où convergent les pinces cathodiques) sont en nombre insuffisant pour restituer l'intégralité des points qui composent l'image découpée en 625 lignes, la réception de cette image n'est donc ni fine ni précise comme elle devrait l'être. Ensuite, le tube couleur est beaucoup plus onéreux qu'un tube noir et blanc (ne serait-ce que parce qu'il possède un triple canon) il s'use naturellement, c'est donc une erreur d'utiliser un tube couleur pour recevoir du noir et blanc.

Le remplacement absolument intégral des lampes par des transistors dont la petite taille donne la possibilité d'utiliser des composants également plus petits, et libère de l'obligation de prévoir une ventilation importante puisqu'il n'y a plus d'échauffement, a permis de réduire considérablement les dimensions des téléviseurs. En fait les dimensions du récepteur se réduisent à celles des tubes utilisés.

Ajoutons enfin que le Portacolor (c'est le nom du poste qui nous intéresse) ne consomme que 90 à 100 watts, c'est-à-dire environ cinq fois moins qu'un poste couleur à lampes.

UN NOUVEAU SYSTEME DE CONNEXIONS POUR LES MICRO-CIRCUITS

Depuis des années, les fabricants de circuits micro-électroniques à semiconducteurs ont essayé de trouver un système de connexion sûr et bon marché pour établir les contacts des éléments microscopiques qui composent un micro-circuit.

Jusqu'ici, on employait pour chaque conducteur un fil d'or ou d'aluminium ; mais les frais de fabrication étaient alors assez élevés et souvent les essais donnaient de mauvais résultats parce que les raccords métalliques n'étaient pas de bonne qualité.

Les laboratoires de micro-électronique d'une société britannique de Glenrothes (Ecosse) ont découvert, pour la confection des connexions, une nouvelle technique qui est prête maintenant à servir sur les chaînes de fabrication. Elle consiste à souder une minuscule barre d'or au circuit par l'intermédiaire de cinq raccords métal sur métal.

Ce système de jonction métallurgique peut s'exécuter automatiquement. La nouvelle technique n'a donné lieu jusqu'ici à aucun échec.

Pour cette partie des opérations de fabrication des micro-circuits, la nouvelle technique supprimera pour ainsi dire les dépenses de main-

œuvre. On peut se rendre compte de l'importance de ce perfectionnement au point de vue financier si on se souvient qu'un calculateur moderne de dimensions moyennes contient des dizaines de milliers d'éléments micro-électroniques.

conde partie du montage — relais P₁ et P₂ — sert à l'application de la tension sur les relais P₁ et P₂ tous les laps de temps déterminés.

Cette partie du montage fonctionne de la manière suivante. Lorsque l'appareil est mis en circuit, la tension redressée est appliquée sur l'enroulement du relais P₁ par les contacts à ouverture 9 et 10 du relais P₁. Il est à préciser que le relais ne fonctionnera qu'après la charge du condensateur C₁, ce qui exige un certain temps. Après son fonctionnement, le relais ferme les contacts 1 et 2 et applique la tension sur l'enroulement du relais P₂. Ce dernier fonctionne et les contacts 9 et 10 débranchent le relais P₁ de la source d'alimentation, tandis que les contacts 7 et 8 déchargent le condensateur C₁ par la résistance R₁ = 50 ohms. Dès que le condensateur est déchargé (ce qui s'effectue

presque immédiatement), le relais P₁ se désexcite et ses contacts 1 et 2 ouvrent le circuit d'alimentation du relais P₂, il s'en suit la fermeture des contacts 9 et 10 du relais P₁, qui appliquent la tension sur l'enroulement du relais P₁. Le processus d'enclenchement et de déclenchement se répète et a lieu tant que l'appareil est branché sur le secteur, et chaque fois lors de l'enclenchement et du déclenchement du relais P₁, ses contacts 3-4 et 5-6 se fermeront ou s'ouvriront, en appliquant la tension, à tour de rôle, sur les enroulements des relais P₁ et P₂. A leur tour, les contacts de ces derniers commutent les lampes paires et impaires.

En qualité de relais P₁ et P₂, vous pouvez utiliser des relais téléphoniques, dont le premier compte un contact travail, tandis que le second compte deux contacts travail et deux contacts repos.

Les relais P₁ et P₂ doivent obligatoirement avoir de puissants contacts 11, 12, 13 et 14. Si vous prenez un relais avec plusieurs groupes de contacts à faible puissance, coupez les groupes en parallèle et vous obtiendrez les contacts nécessaires. Parallèlement aux contacts, branchez un circuit d'amortissement composé d'un condensateur de 0,5 à 2 microfarads (C₂ et C₃) d'une tension maximale de 400 V, ainsi que d'une résistance de 20 - 50 ohms (R₂ et R₃).

La valeur de la résistance R₁ que vous choisirez d'adapter par expérience dépend de la tension d'alimentation du secteur, ainsi que des types des relais employés.

Pour la protection de l'appareil, utilisez deux coupe-circuits : un pour le circuit relais P₁, l'autre pour le circuit de mise en circuit des lampes P₁.

P. IVANOF.

(Suite au prochain numéro.)

revue de la presse technique étrangère

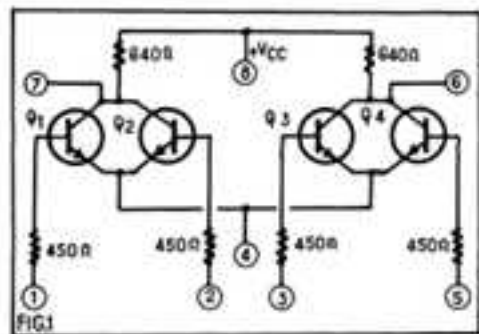
Applications du CI type μ L 914

C.I. signifie circuit intégré. Les circuits intégrés sont à l'ordre du jour. Créés il y a quelques années, largement expérimentés dans les montages industriels, les C.I. ont fait leurs preuves et donné entière satisfaction ce qui permet actuellement leur introduction dans les montages radio, TV, mesures, B.F., etc.

Au salon des composants électroniques et à ceux consacrés à la B.F., on exposera des C.I. et des appareils les utilisant.

L'emploi d'un C.I. est plus aisé que celui de transistors séparés car les C.I. contiennent, dans un boîtier de transistor, un montage électronique avec un certain nombre de fils de branchement. Ceci permet avec un même C.I. et à l'aide d'éléments extérieurs de réaliser un grand nombre de montages différents en apparence très simples car l'utilisateur n'a pas à se préoccuper du montage intérieur du C.I.

Dans « Radio Electronics » de décembre 1967, on donne un certain nombre d'applications du C.I. type μ L 914 fabriqué par Fairchild (voir référence 1).



La figure 1 montre le montage intérieur de ce C.I. Il contient quatre transistors NPN, Q_1 à Q_4 , identiques, montés par groupes de deux : Q_1 - Q_2 et Q_3 - Q_4 . Chaque groupe constitue une paire dans laquelle les deux bases sont accessibles à travers des résistances de 450 Ω , aux points 1, 2, 3 et 5 tandis que les collecteurs sont réunis par 640 Ω au point 8 où l'on aura à appliquer le + alimentation désigné par + V... Les collecteurs réunis sont toutefois accessibles par les points 7 pour Q_1 - Q_2 et 6 pour les transistors Q_3 - Q_4 .

Les émetteurs des quatre transistors sont reliés ensemble et leur point commun 4 est accessible.

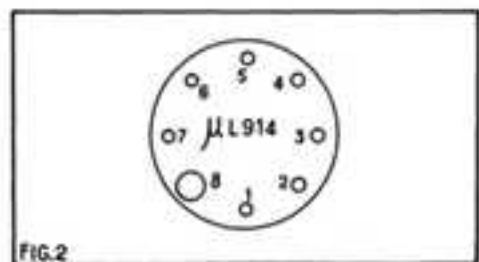


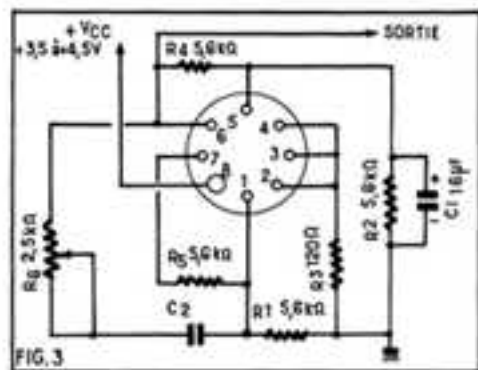
FIG.2

Sur la figure 2 on montre la disposition des 8 fils de branchement, sortant du boîtier type TO5 dont le diamètre et la hauteur sont de l'ordre de 8 mm. Les quatre transistors sont des planars type 2N 708 dont le produit gain \times largeur de bande est de 450 MHz.

Voici maintenant quelques applications pratiques de ce circuit intégré.

Générateur BF

Ce montage se réalise en branchant le C.I. μ L 914 comme l'indique la figure 3. Les signaux engendrés peuvent être réglés sur une fréquence comprise entre 150 Hz et 40 kHz, en trois gammes déterminées par la valeur de C_1 :



Gamme 150 Hz à 3 kHz, $C_1 = 1 \mu F$
Gamme 3 kHz à 15 kHz, $C_1 = 0.1 \mu F$
Gamme 12 kHz à 40 kHz, $C_1 = 20\,000 \text{ pF}$
On peut parfaitement introduire dans ce montage, un commutateur à trois positions pour C_1 .

Les signaux ont la forme rectangulaire.

Générateur en pont de Wien

Le montage précédent, modifié comme le montre la figure 4, permet de réaliser un oscillateur sinusoïdal en pont de Wien. La fréquence d'oscillation est $f = 1\,000 \text{ Hz}$, déterminée par les valeurs de R_1 , C_1 , R_2 et C_2 .

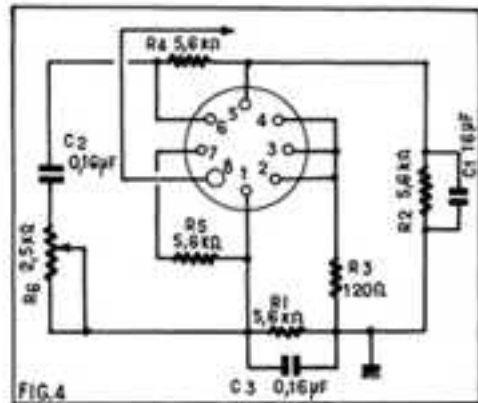


FIG.4

Le réglage de R_1 permet, en examinant le signal de sortie à l'oscilloscope, de rendre la forme sinusoïdale proche de la perfection. Si la tension d'alimentation est de 4.5 V (négatif à la masse) le signal engendré aura une amplitude de plus de 1 V crête à crête.

En augmentant les valeurs de C_1 et C_2 , on diminue la fréquence du signal.

Amplificateur de voltmètre pour continu

Ce montage est utilisable comme pré-amplificateur pour voltmètre pour continu, donc, augmentant ses possibilités en lui permettant de mesurer des tensions continues plus faibles.

Le C.I. est monté en amplificateur selon le schéma de la figure 5.

Si l'on utilise un galvanomètre de 0-1 mA, sa sensibilité est augmentée de 20 fois, autrement dit, lorsque l'aiguille indiquera 1 000 μA (= 1 mA), le courant d'entrée ne sera que de 1 000/20 = 50 μA . Avec un galvanomètre de 0-100 μA on augmentera la sensibilité de 10 fois.

Le montage en voltmètre pour continu est déterminé par la résistance R_{11} montée en série dans le fil « + entrée ».

En donnant à cette résistance la valeur convenable, on réalisera un voltmètre de 20 k Ω par volt avec un instrument de 0-1 mA et, un voltmètre de 100 k Ω par volt avec un instrument de 0-100 μA . L'alimentation de ce circuit doit être de 6 V stabilisée par une diode zener ou tout autre procédé.

Voici la méthode de mise au point.
1° Court-circuiter les deux bornes + et - d'entrée et placer l'aiguille à zéro.

2° Supprimer le court-circuit et régler R_1 pour que l'aiguille revienne à zéro.

3° Répéter plusieurs fois si nécessaire, les deux opérations précédentes.

4° Déterminer R_{11} pour obtenir la déviation de l'aiguille au maximum, correspondant à la tension choisie.

Soit par exemple, le cas d'un galvanomètre de 0-1 mA.

Pour la gamme 0 - 10 V, R_{11} est égale à la sensibilité (20 000 Ω par volt) multi-

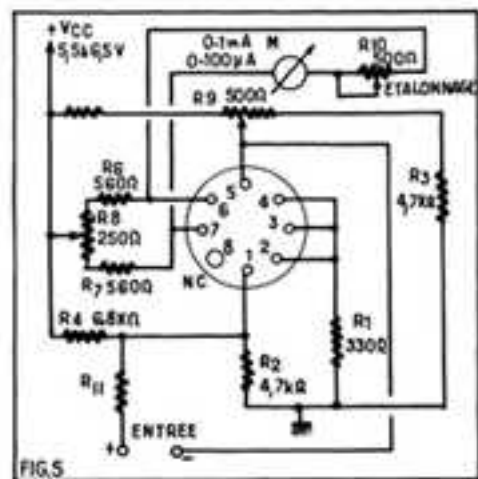


FIG.5

plée par le nombre de volts, donc par 10 ce qui donne $R_{10} = 20 \times 10 = 200 \text{ k}\Omega$.

5° Appliquons une tension exacte (en la mesurant, avec un autre voltmètre très précis) aux bornes d'entrée, par exemple 10 V. Régler R_{10} pour obtenir la déviation totale du galvanomètre.

Avec diverses valeurs de R_{10} on pourra réaliser un voltmètre à plusieurs sensibilités.

D'autres applications de ce C.I. seront décrites dans notre prochaine suite.

Préamplificateur

Un montage intéressant a été décrit dans la revue brésilienne *Electronica Popular* (voir référence 2). Il s'agit d'un amplificateur BF à transistors, sans transformateur, alimenté sur une source de 6 à 12 V et donnant une puissance modulée de 6 W. De ce schéma nous extrayons celui du préamplificateur correcteur et du réglage de tonalité, incorporés dans ce montage, la sortie du préamplificateur étant sur C_1 .

Analysons rapidement ce schéma (voir figure 6). Deux entrées sont disponibles, accessibles à l'aide des jacks 1 et 2 pouvant être choisis à l'aide d'un commutateur CH2 à deux positions.

Un potentiomètre R_8 permet d'adapter la source de signaux à l'impédance d'entrée du préamplificateur.

Le signal est transmis par C_1 - R_{11} à la base de TR7 monté en émetteur commun.

Le signal amplifié est transmis par C_2 du collecteur de TR7 à la base de TR8.

On remarquera les circuits de découplage à résistances et capacités, associé aux charges des collecteurs des transistors TR7 et TR8. Le signal amplifié est alors disponible sur le collecteur de TR8 d'où il est transmis par C_3 au circuit de tonalité composé de deux dispositifs indépendants, R_{12} réglant la tonalité aux fréquences basses et R_{13} aux fréquences élevées.

La résistance R_{14} et le condensateur C_4 transmettent le signal à l'amplificateur de puissance.

Les signaux qui peuvent être appliqués à l'une des entrées sont ceux provenant d'un pick-up céramique ou piézoélectrique ou encore ceux de sortie détectrice d'un récepteur radio AM ou GM ou son-TV.

Ces signaux ne doivent pas être corrigés en fréquence mais on a donné à l'utilisateur la possibilité d'augmenter ou de diminuer le gain aux fréquences basses et élevées selon son goût personnel. Les composants inclus dans ce préamplificateur sont les suivants :

Résistances, toutes de 0,5 W : $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$ pot. logarithmique, $R_{10} = R_{11} =$

$20 \text{ k}\Omega$, $R_{12} = R_{13} = 10 \text{ k}\Omega$, $R_{14} = 5 \text{ k}\Omega$, $R_{15} = 100 \text{ k}\Omega$, $R_{16} = 40 \text{ k}\Omega$, $R_{17} = 6 \text{ k}\Omega$, $R_{18} = R_{19} = R_{20} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_{21} = 300 \text{ à } 500 \Omega$, $R_{22} = R_{23} =$ potentiomètres linéaires de $50 \text{ k}\Omega$, $R_{24} = 2 \text{ k}\Omega$.

Condensateurs : $C_1 = 0,2 \mu\text{F}$ polyester, $C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = C_9 = 10 \mu\text{F}$ 15 V électrolytiques ou électrochimiques, $C_{10} = 100 \mu\text{F}$ électrolytique ou électrochimique, 12 V tension de service, $C_{11} = C_{12} = 50 \text{ 000 pF}$ polyester, $C_{13} = C_{14} = 10 \text{ 000 pF}$ polyester.

Transistors : TR7 = OC71, TR8 = OC75.

La batterie peut être de 6 V ou de 12 V.

Pour la liaison on pourra prendre $C_{15} = 10 \mu\text{F}$ 12 V électrochimique ou électrolytique.

Tout amplificateur de puissance dont la tension d'attaque est de l'ordre de 0,5 V convient pour être disposé à la suite du préamplificateur décrit.

Le Multi-Master

Voici maintenant un excellent multivibrateur à transistors pouvant servir principalement comme signal-tracer pour la vérification, le dépannage et la mise au point des circuits HF, MF et BF des récepteurs radio, TV et les amplificateurs de toutes sortes.

Le schéma de ce montage, publié dans la revue brésilienne *Electronica Popular* (voir référence 3) est donné par la figure 7.

La fréquence d'oscillation est de l'ordre de 1 000 Hz et les signaux sont de forme rectangulaire.

On sait que ce genre de signaux correspond à la somme d'une infinité de signaux sinusoïdaux de fréquence croissante ce qui explique l'emploi d'un multivibrateur com-

me signal-tracer car quel que soit le circuit, il transmettra au moins une des composantes du signal rectangulaire.

Les éléments sont : $Q_1 = Q_2$ = transistors PNP identiques par exemple OC70, OC71 ou équivalents, Batt. = pile de 9 V (consommation 3 mA environ) deux jacks, un interrupteur CH1, $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 10 \text{ 000 pF}$, R_1 à $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$ 0,5 W.

La fréquence est déterminée par les valeurs des résistances et des condensateurs C_1 et C_2 . Une augmentation de ces valeurs fait diminuer la fréquence d'oscillation.

Sur le jack J, on peut prélever le signal de sortie. L'emploi de cet appareil comme oscillateur est possible en branchant sur J, un manipulateur de télégraphie et l'écouteur en J_2 .

Références

(1) 30 basic projects par R.M. Marston (*Radio Electronics*, déc. 67, p. 43).

(2) Audioamplificador (*Electronica Popular*, juillet 67, p. 44).

(3) Multi Master (*Electronica Popular*, sept. 67, p. 41).

VOULEZ-VOUS DEVENIR ÉLECTRONICIEN ?

C'est très souvent pendant le second trimestre de l'année scolaire que les parents commencent à envisager la rentrée suivante. Que fera leur fils, que fera leur fille en octobre 1968 ? Si le choix se porte sur une carrière de l'électronique, ils peuvent s'adresser à l'École Centrale des Techniciens de l'Électronique, 12, rue de la Lune, Paris (2^e), première école de radio et d'électronique fondée en France (1919).

Ses Cours du Jour sont accessibles aux candidats de tous niveaux (de l'entrée en 6^e au Baccalauréat). L'admission se fait sur titres, ou à défaut sur « test de contrôle de niveau ». Le candidat qui n'est pas parvenu au niveau du B.E.P.C. peut, dans des classes d'enseignement général, acquérir, grâce à un enseignement spécialisé, les connaissances mathématiques qui lui seront nécessaires.

L'élève y prépare selon ses goûts et ses capacités, le Brevet de Technicien supérieur en électronique, le Baccalauréat de technicien, le C.A.P. d'électronicien ou la carrière d'officier radio de la Marine Marchande.

Au bout de deux, trois, quatre ans (ou plus s'il est ambitieux), une profession moderne, toujours en expansion, lui ouvrira les portes des industries de l'Électronique avec l'aide efficace du Bureau de Placement, fonctionnant sous le contrôle du ministère du Travail, au sein de l'Amicale des Anciens Elèves.

Et si, pour diverses raisons, on ne peut envisager les cours sur place, cette école dispose également de Cours par Correspondance. Complétés par d'efficaces cours pratiques à domicile et un stage de fin d'étude à l'école, ils offrent des possibilités d'avenir à peu près identiques à celles des cours sur place.

L'École Centrale des Techniciens de l'Électronique fournit gratuitement sa documentation sur toute son organisation.

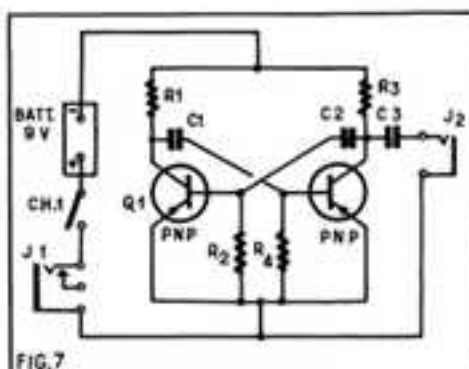


FIG.7

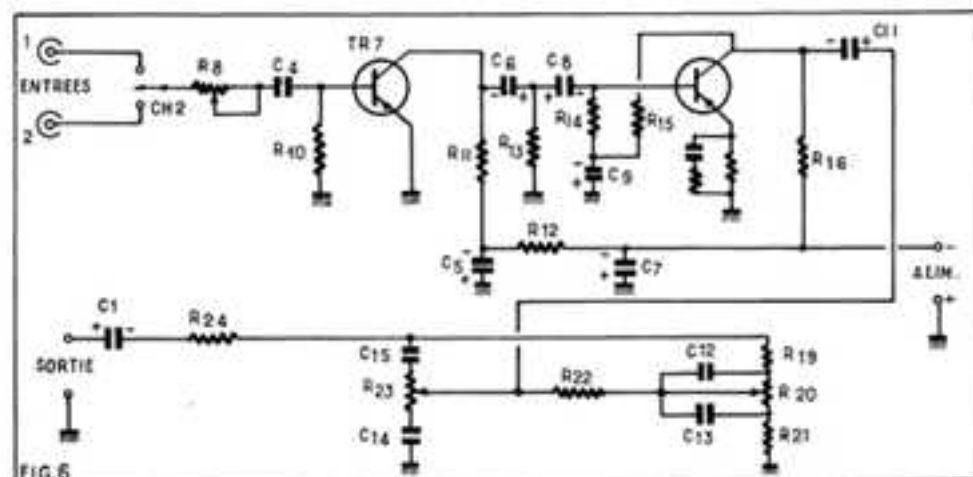


FIG.6

l'analyseur électronique

VTVM 1001

L'analyseur électronique VTVM 1001, volt-ohmmètre électronique à haute résistance d'entrée et à alimentation secteur, est un appareil de mesure créé par la grande firme italienne Chinaglia. C'est un appareil professionnel particulièrement robuste. Il s'agit, toutefois, d'un instrument de précision, qui doit être traité comme tel. Ainsi, il est conseillé de l'utiliser, de préférence, verticalement, et de veiller à ce qu'aucun champ magnétique ne vienne fausser les mesures.

Description générale

Comme le montre le schéma la partie principale de cet instrument est un galvanomètre de 200 microampères de déviation totale et de 500 ohms de résistance interne. Ce galvanomètre est équipé d'un grand cadran avec aiguille couteau et miroir anti-parallaxe. Son équipage mobile est protégé contre les surtensions par une diode OA200. Ce galvanomètre est inséré entre les cathodes des deux triodes d'une ECC186. La grille d'une des triodes est placée à un potentiel fixe défini par le potentiomètre de remise à zéro et la tension à mesurer est appliquée par le circuit d'entrée, à la grille de la seconde triode.

Le circuit d'entrée comprend trois parties différentes servant respectivement à la mesure des tensions continues, des tensions alternatives et des résistances.

Mesure des tensions continues

Le circuit de mesure des tensions continues présente sur toutes les gammes une

résistance d'entrée de 22 M Ω . Les gammes sont au nombre de sept et permettent des mesures de 0,1 V à 1 500 V. Un commutateur approprié donne la possibilité de mesurer des tensions positives ou négatives par rapport à la masse. La liaison avec le circuit à mesurer s'effectue par une sonde dotée d'une résistance bloquant les composantes alternatives de la tension à mesurer. Grâce à une sonde HT on peut étendre les mesures jusqu'à 30 kV.

Mesure des tensions alternatives

Le circuit de mesure des tensions alternatives présente une résistance d'entrée de 1 M Ω avec en parallèle une capacité de 30 pF. La bande de fréquences dans laquelle cet appareil est utilisable s'étend de 25 Hz à 100 kHz. Sur une sinusoïde de 50 périodes, la précision de mesure est de $\pm 3\%$.

Le circuit d'entrée des tensions alternatives, comme on peut le voir sur le schéma comprend un doubleur de tension formé par deux diodes OA95, qui permet la lecture des tensions crête à crête, ce qui est indispensable pour les dépannages en télévision. En effet la tension de sortie du doubleur est proportionnelle à la valeur crête à crête de la tension alternative appliquée à l'entrée. Les valeurs crête à crête se lisent sur la même échelle que les valeurs efficaces, grâce à un tableau figurant sur le cadran de l'appareil.

Une sonde HF, type RF 1001, peut être fournie. Elle permet d'utiliser cet instrument jusqu'à 250 MHz.

Mesure des résistances et capacités

Le circuit de mesure des résistances comporte sept gammes sur échelles logarithmiques et permet des mesures de 0,2 Ω à 1 000 M Ω . Le circuit ohmmètre est alimenté par une pile cylindrique de 1,5 V.

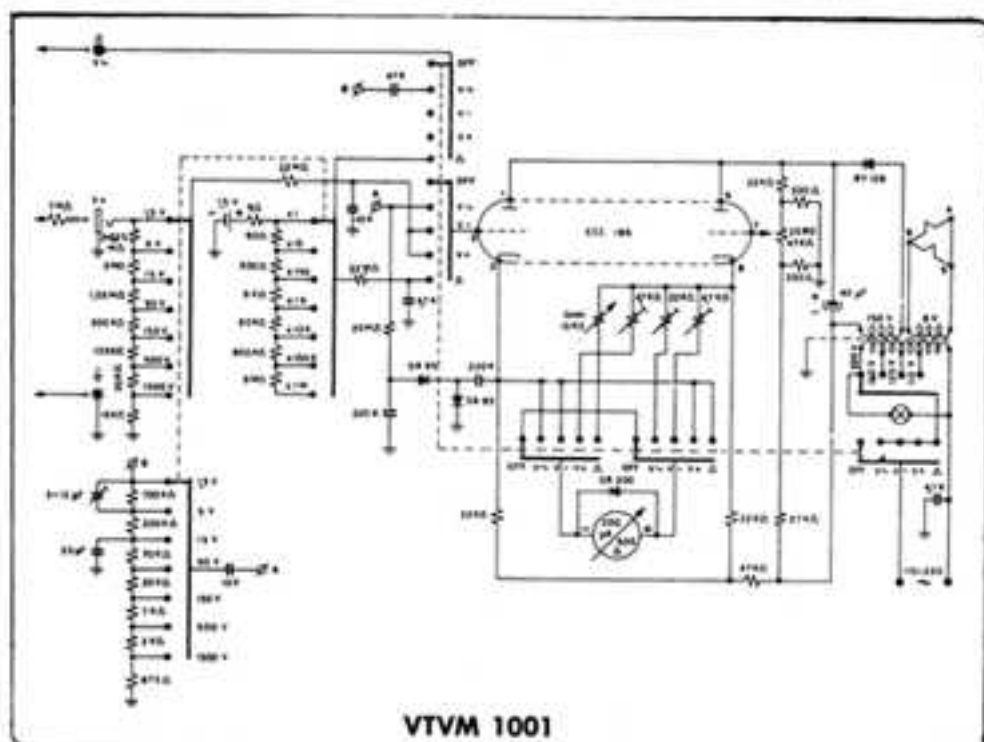
Par la méthode balistique, on peut également, avec ce circuit, effectuer la mesure des condensateurs, normaux ou électrochimiques de 500 pF à 0,5 farad.

Mesure des tensions de sortie

Cet appareil comporte une échelle graduée en décibels pour la mesure des niveaux de sortie. Cette échelle est tracée conformément aux normes internationales, c'est-à-dire que 0 dB correspond à une puissance de 1 mW sur une charge de 600 Ω soit 0,775 volt. La lecture se fait directement sur l'échelle indiquée « dB » sur la gamme 1,5 V. Sur les autres gammes il convient d'utiliser le tableau figurant sur le cadran de l'appareil.

Par sa précision, sa maniabilité, le VTVM 1001 est un instrument qui répond aux exigences de l'électronique moderne.

Distribué par Franceclair.



VOLT-OHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE 1001
Chinaglia
(voir article ci-contre)

Prix : **378,00**
Sonde 30 KV 66,00
Sonde 250 MHz 54,00

FRANCECLAIR, 21, rue de Nice, PARIS (11^e)
Tel. 1 700-19-55 C.C.P. 2097-70

le X^e Festival du Son

Ainsi que nous l'avions annoncé en temps utile, le Festival International du Son haute fidélité stéréophonique s'est tenu, du 7 au 12 mars, dans son cadre habituel du Palais d'Orsay. D'année en année son succès va grandissant. Il suffisait, pour s'en convaincre, de voir les files de visiteurs qui se pressaient à l'entrée.

Sur le plan technique, qui est celui intéressant nos lecteurs, les tendances que nous avions remarquées l'année dernière n'ont fait que se confirmer.

Tendances générales

Sur le plan de la reproduction sonore on peut dire que la stéréophonie s'est définitivement imposée. C'est ainsi que parmi les 400 appareils exposés, 40 seulement étaient monophoniques et pour tous, chaque canal était une chaîne d'amplification HI-FI.

Comme nous l'avions présagé, les semi-conducteurs, transistors et autres, ont pratiquement éliminé les tubes à vides. C'est ainsi que sur 400 appareils, 60 seulement étaient équipés avec des lampes. Le transistor au silicium, moins fragile que celui au germanium, étant maintenant à un prix abordable, est de plus en plus utilisé et finira certainement par supplanter ce dernier.

Nous avons également noté sur certains matériels l'utilisation des transistors de type « Planar », MOS, FET ou transistors à effet de champ. De l'emploi de ces nouveaux composants, il résulte de meilleures performances des appareils : réduction du bruit de fond, plus grande stabilité, fiabilité accrue.

Parallèlement à celui des semi-conducteurs l'emploi des circuits imprimés permet de présenter des câblages soignés, nets et de qualité constante. Grâce à ce procédé, les constructeurs ont la possibilité de réduire le volume et le poids des appareils et de grouper dans une même unité plusieurs éléments d'une chaîne haute fidélité : amplificateur avec préamplificateur intégré, amplificateur allié à un préamplificateur et un adaptateur FM, etc...

Signalons que sur les matériels très soignés le support du circuit gravé est en verre époxy.

Pour confirmer cette évolution de l'intégration des éléments, disons qu'on pouvait dénombrer 75 amplificateurs avec préampli incorporé contre 40 amplificateurs indépendants et 20 préamplificateurs indépendants.

La micro-électronique, les micro-modules et circuits intégrés que l'on aurait pu croire réservés aux applications industrielles, a fait son apparition à ce festival dans le domaine de l'électroacoustique et de la radio. Ces éléments sont maintenant utilisés dans des préamplificateurs et comme étages FI dans les adaptateurs FM, et on peut prédire une extension rapide de cette utilisation. Tout en simplifiant les opérations de câblage, ils contribueront à la réduction du volume des appareils.

Les éléments de chaîne HI-FI

Tables, têtes et bras de lecture. — Dans ce domaine les constructeurs se sont efforcés de réduire les perturbations d'origines mécaniques telles que : écart de vitesse, pleurage, scintillement, ronronnement, déformation imputable au disque lui-même,

à la tête de lecture, à la masse dynamique de l'équipage mobile. Il est à noter que certaines tables étaient pourvues d'une régulation automatique du moteur par transistors.

Dans certains cas les bras de lecture sont devenus de véritables balances de précision. Certains étaient munis de dispositifs de compensation automatique de poussée latérale.

Pour les têtes de lecture une nette tendance à l'allègement s'est affirmée, certaines ne pesant que 7 grammes. Les courbes de réponse sont plus étendues et plus uniformes. Nous avons noté un développement de l'emploi de pointes de lecture biradiale. Signalons comme une innovation l'incorporation dans certains bras, de minuscules préamplificateurs qui augmentent la sensibilité de la tête.

Enceintes acoustiques et haut-parleurs. — Il était exposé plus de 200 modèles d'enceintes acoustiques et de haut-parleurs. Il



Fig. 1. — Ensemble reproduction HI-FI, Mono-Stéréo réalisé sous faible encombrement grâce à la mise au point d'éléments miniaturisés (FILM ET RADIO)



Fig. 2. — Enceinte acoustique « Sampan » avec 2 amplis incorporés, un par haut-parleur (CABASSE)

convient de souligner le nombre croissant des enceintes acoustiques de dimensions réduites et par la même occasion l'amélioration de leur qualité de reproduction notamment dans le registre des graves, ce qui était extrêmement souhaitable.

Les appareils d'amplification. — Ils bénéficient des progrès technologiques des composants que nous avons mentionnés plus haut. De gros efforts ont été faits, avec succès d'ailleurs, en vue de la réduction du bruit de fond. Dans la plupart des cas les transistors des étages de sortie étaient efficacement protégés contre les courts-circuits.

Confirmant la tendance à l'intégration, qui nous semble souhaitable, nombreuses étaient les chaînes haute fidélité compactes comprenant dans un même coffret, un préamplificateur et un amplificateur. Toutes ces chaînes étaient, bien entendu, stéréophoniques et 90 % d'entre elles étaient transistorisées.

Stéréophoniques également, les électrophones présentés et pour la plupart transistorisés.

Magnétophones. — La gamme des magnétophones était très vaste. Elle allait du petit appareil à cartouche, qui existe maintenant en version stéréophonique, jusqu'aux modèles semi-professionnels. 80 % étaient transistorisés et 75 % stéréophoniques. Pour certains le moteur était soumis à une régulation automatique par transistors. Dans le domaine de l'enregistrement sur bandes magnétiques, comme les années précédentes quelques constructeurs présentaient des magnétoscopes aux performances améliorées.

Adaptateurs FM. — Ces appareils étaient, pour 90 %, transistorisés. Un grand nombre mettaient en œuvre des transistors planar ou à effet de champ. Enfin certains bénéficiant de la vulgarisation — si nous pouvons nous exprimer ainsi — de la micro-électronique, avaient leurs amplificateurs FI constitués par des circuits intégrés.

Le X^e Festival international du Son est terminé... Vive le XI^e Festival qui, nous en sommes sûrs, montrera l'année prochaine à son fidèle public de nouveaux progrès dans les moyens d'enregistrer et de reproduire les sons.

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.

Adressez commande au directeur de RADIO-PLANS,
43, rue de Dussanque, PARIS-XX^e, par virement
à notre compte chèque postal : PARIS 259.10.

montages modernes F.M.

par Gilbert BLAISE

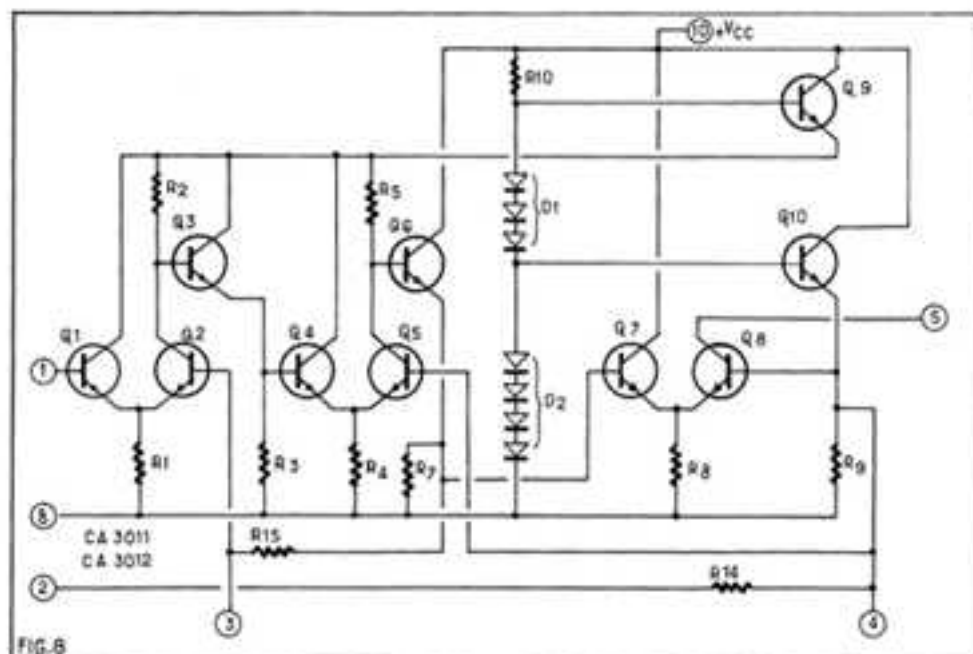


FIG. 8

Amplificateurs MF

L'étude des amplificateurs MF pour récepteurs radio à modulation de fréquence a été commencée dans notre précédent article. Dans celui-ci on a donné à la figure 4 un montage à transistors normaux NPN et à la figure 5 un montage à deux circuits intégrés type CA3028 RCA dont le premier est monté en cascade et le deuxième en circuit dit différentiel, en réalité il s'agit d'un circuit à couplage par les émetteurs.

Voici d'autres montages d'amplificateurs moyenne fréquence à circuits intégrés.

Montage CA 3028 - CA 3012

Ce montage est assez différent de celui de la figure 5. Le premier étage utilise un CA 3028 monté en cascade (voir figure 6 de notre précédent article) et le deuxième étage utilise un autre circuit intégré, le type CA 3012 dont le schéma intérieur est assez complexe comme il ressort de l'examen de la figure 8. Le montage de cet amplificateur est donné par la figure 9.

On peut identifier aisément sur le schéma de la figure 8 la paire différentielle Q₁-Q₂ à couplage par émetteurs, suivie du transistor Q₃ monté en collecteur commun puis la paire différentielle Q₄-Q₅, suivie de Q₆ à collecteur commun et sortie sur l'émetteur, reliée à la base de Q₇, élément de la troisième paire différentielle Q₇-Q₈, dont la sortie sur le collecteur de Q₈ est au point 5 ou l'on peut disposer du signal amplifié MF à 10,7 MHz à modulation de fréquence pour l'appliquer à un discriminateur comme on le verra plus loin.

La tension non régulée est appliquée entre masse, point 8, et le point + V_{cc}, point 10.

Un dispositif de régulation est réalisé avec les transistors Q₉ et Q₁₀ associés aux

diodes D₁ et D₂. La tension régulée est obtenue sur l'émetteur de Q₉ et appliquée au montage à transistors Q₁ à Q₈. La limitation est réalisée par les étages d'entrée également.

Passons au montage de l'amplificateur de la figure 9. Le CA 3028 monté en cascade est monté comme celui de la figure 5. Partons du point de sortie du premier C.I., le point 6 relié à T₁. Ce transformateur accordé sur 10,7 MHz effectue la liaison et l'adaptation entre la sortie du CA 3028 et l'entrée sur le point 1 du CA 3012.

Celui-ci est branché de la manière suivante : le signal est appliqué au point 1.

base de Q₇ (voir aussi la figure 8). Le point 8 est relié à la masse qui est la ligne négative d'alimentation tandis que les points 2, 3, 4 et 10 sont découplés vers la masse par 10 000 pF. Le point 10 est relié par 47 Ω au point d'alimentation + 9 V.

Dans ces conditions, le C.I. type CA 3012 est branché correctement et le signal limité et amplifié est fourni par la sortie, point 5, au circuit de discriminateur extérieur, réalisé avec le transformateur T₂, et les diodes en opposition caractérisant le discriminateur de rapport, montage identique à celui de la figure 5.

L'amplificateur décrit ci-dessus fournit à la sortie BF une tension de 155 mV efficaces pour 7,5 µV de signal à l'entrée.

Il va de soi que l'entrée de cet amplificateur MF devra comporter un circuit accordé sur 10,7 MHz. Il s'agit généralement d'un transformateur T₁, incorporé ou non dans le bloc-tuner FM.

Amplificateur avec CA 3028 en montage différentiel

Dans ce montage, on utilise les deux circuits intégrés du précédent, CA 3028 et CA 3012 mais le premier, est monté en circuit différentiel, le second étant monté comme dans le cas précédent.

Nous donnons à la figure 10 le schéma du premier étage jusqu'au point de sortie 6 à partir duquel, le schéma de la figure 9 est valable.

Ce montage donne 155 mV de BF pour 15 µV de signal MF à FM, 10,7 MHz appliqué à l'entrée.

Dans les amplificateurs MF décrits, le gain du premier étage est très important, de l'ordre de 50 dB et la tension aux bornes du primaire de T₁, transformateur de liaison entre les deux étages, atteint environ 1 500 µV.

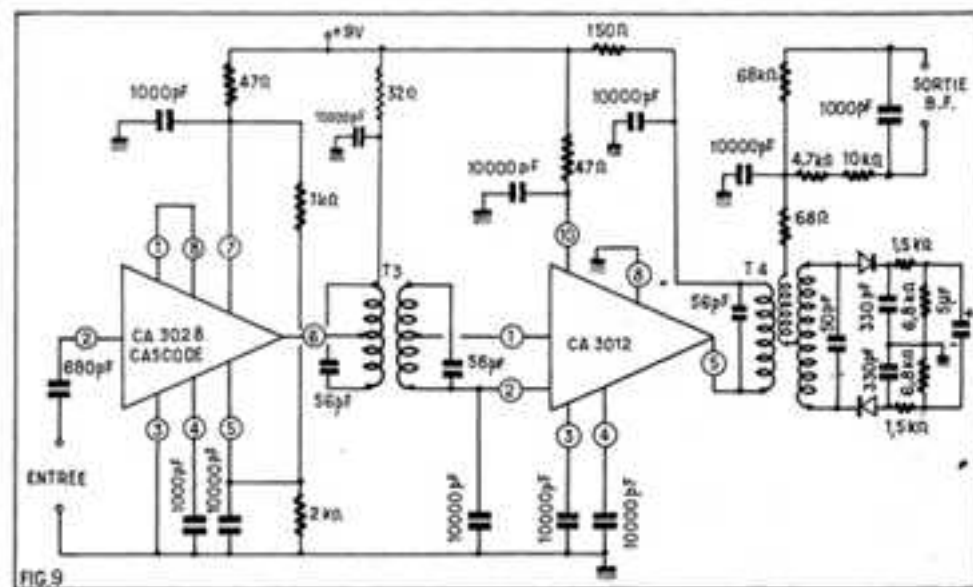


FIG. 9

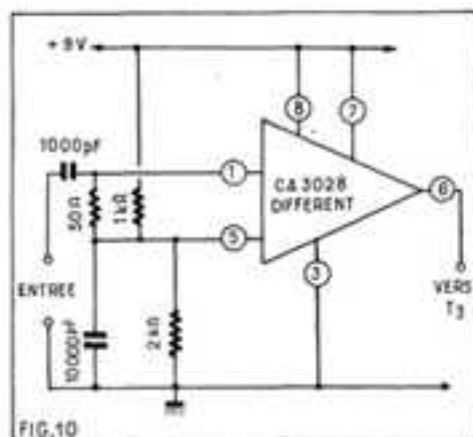
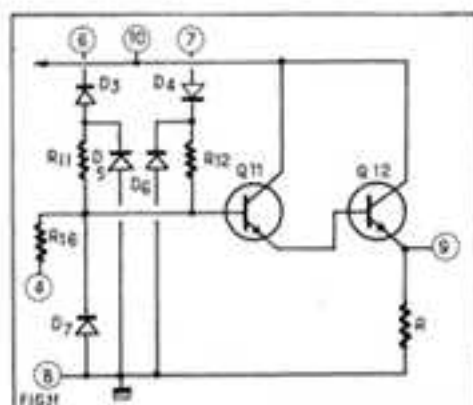


FIG.10



Emploi du CA 3014

Ce CI est un développement du CA 3012. En plus de tous les éléments de celui-ci, le CA 3014 contient deux diodes pour discriminateur de rapport, des diodes polarisées à l'inverse servant de capacités et deux transistors pouvant être montés comme préamplificateurs BF.

La figure 11 donne le schéma de la partie supplémentaire du CA 3014 dont les points communs avec le CA 3012 sont : 8 : ligne de masse ; 10 : + V_{cc} ; 4. Les points supplémentaires sont 6 et 7 : accès aux diodes de discriminateur de rapport ; 9 : sortie de la BF préamplifiée.

Le montage d'un deuxième étage d'amplificateur MF, utilisant un circuit intégré type CA 3014 est donné par la figure 12.

Partons du point 5 où l'on dispose du signal MF amplifié comme dans le CA 3012. Ce point est relié au primaire du transformateur de discriminateur T₁.

Les extrémités de l'enroulement à prise médiane sont reliées aux deux diodes D₃ et D₄, par les points 6 et 7. La sortie BF du discriminateur, point commun de R₁₁ et R₁₂ (figure 11), est reliée à la base de l'amplificateur BF composé de Q₁₁ et Q₁₂, à liaison directe ce qui permet de prélever le signal BF amplifié au point 9, le circuit 7,5 kΩ - 0,1 μF étant le désaccentuateur.

Amplificateurs à transistors FET

On reste toujours dans le domaine des techniques avancées des circuits FM en passant des circuits intégrés aux circuits à transistors à effet de champ (FET).

On remarquera que les deux techniques ne sont pas incompatibles.

D'une part, rien ne s'oppose au panachage c'est-à-dire à l'utilisation de transistors FET dans une partie des radiorecepteurs et de circuits intégrés dans une autre partie; d'autre part, on étudie actuellement des CI à transistors FET.

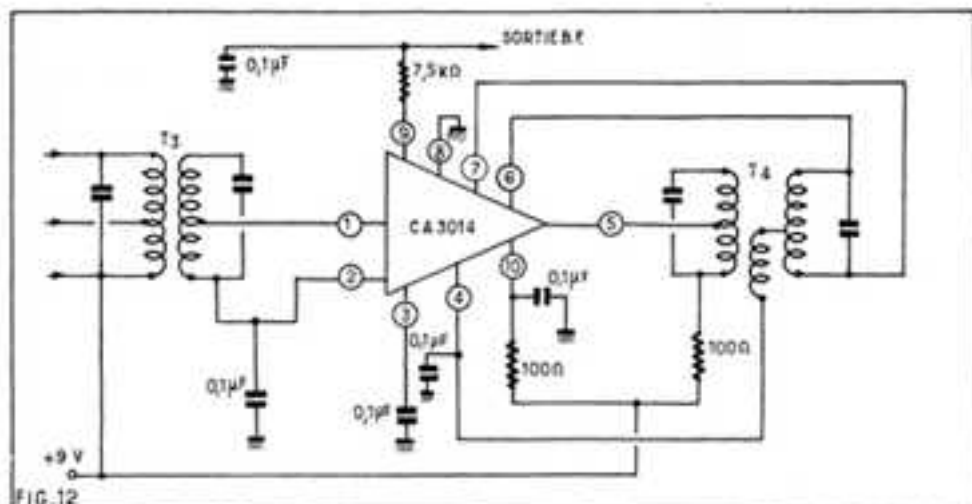


FIG.12

Nous avons donné précédemment des montages de blocs VHF pour radiorecepteurs FM à transistors à effet de champ. Voici maintenant des étages amplificateurs accordés sur 10,7 MHz utilisant des transistors à métal-oxyde à effet de champ nommés FET-MOS ou simplement MOS, du type TA 2840 RCA.

En réalité ce schéma est extrait d'un schéma d'amplificateur MF pour TV et il ne faut le considérer que comme un exemple des possibilités de montage de ces transistors en FM à 10,7 MHz.

Comme le montage original a été prévu pour 45 MHz, nous avons augmenté les valeurs des condensateurs de découplage, de 1 000 pF à 5 000 pF.

Le montage comprend à l'entrée un transformateur T₁ pouvant être celui de sortie du bloc tuner.

Le secondaire de T₁ attaque la porte G de Q₁. La polarisation de la porte de ce transistor est assurée par le diviseur de tension 15 kΩ - 470 Ω monté entre masse et la ligne de C.A.G. Les découplages sont effectués par des condensateurs de 5 000 pF.

Après amplification, le signal est obtenu sur le drain D de Q₁, d'où il est transmis par T₂ au transistor suivant, Q₂.

Le primaire de T₂ est accordé par C₁, dont la valeur sera déterminée selon les caractéristiques du bobinage. Si celui-ci est un filtre de bande, permettant d'obtenir la bande relativement étroite exigée, un condensateur shuntera le secondaire.

La porte 2 est reliée à la masse et la source S est rendue positive par le circuit

220 Ω - 5 000 pF. On neutrodyne l'étage à l'aide de la capacité de 1,2 pF ramenant une partie du signal de sortie, sur la porte G.

Les découplages des circuits de drain sont assurés par des résistances de 470 Ω et 220 Ω, des capacités de 5 000 pF et 20 000 pF et des bobines d'arrêt de 2,2 μH ou plus. La « HT » à appliquer à ce montage est de 21 V avec négatif à la masse, les transistors Q₁ et Q₂ étant du type « canal N » donc assimilables en ce qui concerne l'alimentation aux NPN et aux lampes.

La C.A.G. n'est appliquée qu'au premier étage. On pourra monter ainsi, trois transistors FET ou, encore, réaliser un montage avec emploi mélangé de FET et de transistors normaux.

Un discriminateur devra suivre un amplificateur de ce genre. Le dispositif de limitation devra être prévu en adoptant un montage MF amplificateur-limiteur ou en choisissant un discriminateur à effet limiteur comme c'est le cas du discriminateur de rapport.

On remarquera que dans de nombreux montages FM, l'amplificateur MF n'est pas soumis à la C.A.G., le réglage automatique de gain s'exerçant alors obligatoirement sur l'étage HF du bloc VHF d'entrée.

Discriminateurs

Tous les types de discriminateurs sont utilisables en radio-FM, notamment les suivants : discriminateur de rapport, discriminateur de Foster-Seeley, discriminateur de Travis et celui à flanc.

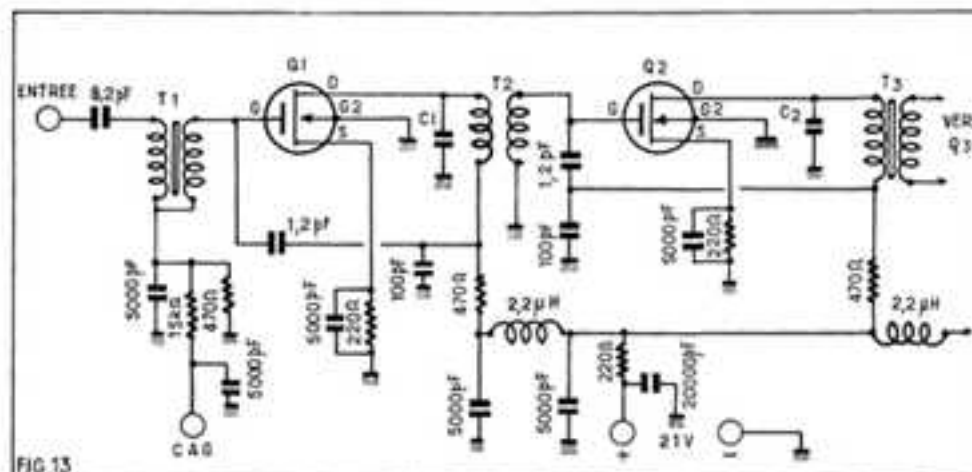
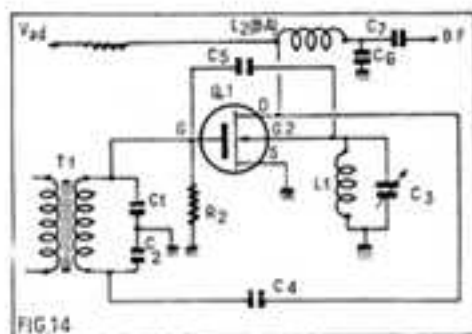


FIG.13



Le dernier n'est pas recommandé car il ne donne pas une reproduction linéaire de la BF.

Il convient de mentionner aussi le discriminateur nommé détecteur de phase en quadrature, réalisable avec un transistor à effet de champ.

La figure 14 donne un schéma de discriminateur de ce genre à transistor Motorola type 3N 126. Ce mode de discrimination est réalisable aussi avec des lampes comme les 6BN6 et les EQ80, connues depuis de nombreuses années.

Le transistor 3N 126 est une tétrode dont les électrodes sont les deux portes G_1 et G_2 , la source S et le drain D.

Dans le circuit de la porte d'entrée, G_1 , on trouve le bobinage de sortie T1 de l'amplificateur MF. Le secondaire de T1, est à prise médiane capacitive, réalisée avec C_1 et C_2 , d'égale capacité dont le point commun constitue la prise équipotentielle. En même temps ces deux condensateurs montés en série constituent la capacité

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

qui accorde le secondaire de T1, sur la fréquence choisie pour l'accord de l'amplificateur.

Un couplage réactif est réalisé entre le drain D et la porte G_2 , à l'aide de la capacité C_3 . Le déphasage de 90 % est obtenu entre le signal de la porte G_1 et celui de la porte G_2 , à l'aide du condensateur C_4 . En général C_4 est une capacité interne du transistor, une certaine réaction due à la boucle réalisée par C_4 augmente la sensibilité de ce discriminateur et améliore la limitation tendant à la réjection des signaux à modulation d'amplitude.

Dans le circuit de porte G_2 , on trouve L_1 - C_5 , accordé sur la même fréquence que T1.

Un bon fonctionnement est obtenu lorsque le signal appliqué à G_1 est de l'ordre de 30 mV et dans ce cas le signal BF de sortie est de l'ordre de 100 mV. Nous n'avons pas les valeurs des éléments de ce montage expérimental dont des réalisations pratiques sont attendues.

Voici maintenant, un bref rappel des discriminateurs à diodes.

Ceux de rapport ont été indiqués dans plusieurs schémas d'amplificateurs MF, voir par exemple les figures 5, 9, 11, 12. Des exemples de discriminateur de Foster-Seeley ont été donnés maintes fois dans nos articles consacrés aux montages FM et TV. Ceux de Travis et à flanc ne sont pratiquement pas utilisés.

Amplificateurs BF

Dans les appareils radio FM, la partie BF est de la plus haute importance étant donné que les signaux BF fournis par les discriminateurs sont d'excellente qualité pour les raisons suivantes :

a) les émissions FM sont particulièrement soignées aussi bien en ce qui concerne le choix des programmes musicaux que celui de leur transmission à haute fidélité ;

b) la transmission en modulation de fréquence permet une meilleure fidélité que celle en modulation d'amplitude grâce au choix des fréquences d'accord dans la bande II VHF (environ 100 MHz) et à la possibilité de disposer d'une large bande ;

c) la FM est moins perturbée par les parasites ;

d) la qualité des récepteurs FM et leur conception permettent d'obtenir des signaux BF de qualité.

Les montages de technique avancée décrits plus haut simplifient la réalisation matérielle des récepteurs FM, une grande partie des connexions étant réalisées à l'intérieur des circuits intégrés.

Pour la BF on dispose actuellement des moyens suivants d'amplification :

1° on peut brancher à la sortie BF des discriminateurs ou des préamplificateurs BF incorporés (cas du CA 3014 par exemple) n'importe quel amplificateur de bonne qualité à lampes ou à transistors notamment ceux prévus pour les pick-ups et ceux incorporés dans les radio-récepteurs à modulation d'amplitude.

2° On peut réaliser ou se procurer un amplificateur BF à transistors normaux ou à CI.

Dans la catégorie des amplificateurs à transistors classiques le choix est immense, de nombreux montages de ce genre ont été décrits dans notre revue. Nous donnerons quelques analyses de montages très modernes, notamment à circuits intégrés.

Voici d'abord l'analyse du schéma d'un circuit intégré à multiples applications.

Le CI type CA 3020

Le montage intérieur de ce CI est indiqué par le schéma de la figure 15. Comme on le voit, un grand nombre de composants élémentaires est disposé dans le type CA 3020. Il contient, en effet, 7 transistors, 3 diodes, 11 résistances et la plupart de leurs connexions, les points d'accès étant au nombre de 12.

Le tout est monté à l'intérieur d'un boîtier T05 de transistor, haut de 4,6 mm

(plus le fils) et de 8,5 mm de diamètre ce qui serait impossible si l'on ne disposait pas de la technique de fabrication des CI.

Les possibilités d'application de ce circuit intégré sont nombreuses, non seulement en BF mais aussi en VF. Comme nous ne nous intéressons ici qu'aux montages BF, nous indiquerons deux applications principales.

1° Emploi de ce CI seul, dans ce cas, sans l'adjonction d'autres transistors, il peut donner à la sortie une puissance modulée de 550 mW maximum pour une tension d'entrée de 35 mV seulement.

2° Emploi avec étages de puissance extérieurs à 1 ou plusieurs transistors. Dans ce cas, selon le choix de la partie extérieure, on pourra obtenir n'importe quelle puissance depuis 1.5 W jusqu'à plusieurs dizaines de watts modulés.

Comme il s'agit d'une partie d'appareil à haute fidélité il convient de savoir que la distorsion harmonique totale est, dans le cas de l'emploi du CI seul, de l'ordre de 2 % pour une puissance de 400 mW, de 1 % pour $P = 200$ mW et de 1.5 % pour $P = 50$ mW.

Pour le montage avec étages de puissance extérieurs, le CI peut être disposé pour donner une puissance de commande de 310 mW avec 1 % de distorsion seulement.

On peut admettre, par conséquent, que l'emploi d'un CI comme le CA 3020 est permis dans une chaîne de haute fidélité avec reproduction à puissance réduite ou à puissance élevée.

La puissance réduite, de l'ordre de quelques centaines de milliwatts conviendra dans les appareils FM portables alimentés sur piles. La grande puissance, impose une alimentation économique, c'est-à-dire sur le secteur et pour récepteur d'appartement par conséquent.

Revenons au schéma de la figure 15.

Le transistor Q1, est monté en collecteur commun car cette électrode est reliée à la ligne positive d'alimentation représentée par le point 9. Il ne peut être monté qu'avec entrée sur la base et sortie sur émetteur ce qui permettra de réaliser un étage « émettodyne » à résistance d'entrée relativement élevée.

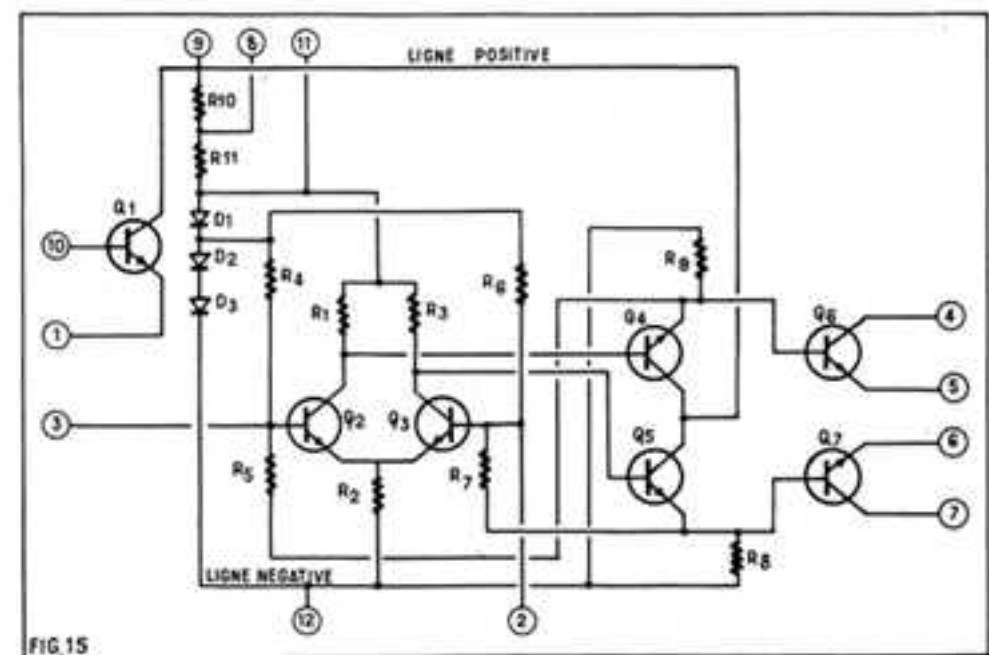


FIG 15

En fait cette résistance sera de l'ordre de 50 k Ω ce qui facilitera le branchement de nombreuses sources de signaux dont la résistance de sortie est du même ordre de grandeur ou inférieur à 50 k Ω .

Dans le cas de la FM le branchement d'une sortie de discriminateur peut être effectué sans difficulté.

Les deux électrodes accessibles n'étant pas branchées à l'entrée des étages suivants, c'est-à-dire au point 3, base de Q_1 , l'emploi de Q_1 est facultatif. Si Q_1 est utilisé on pourra relier l'émetteur, point 1 à la base de Q_2 , point 3, par l'intermédiaire d'un dispositif de liaison pouvant être combiné avec un réglage de gain ou (et) un réglage de tonalité simple ou complexe.

L'étage suivant, pouvant être attaqué directement si Q_1 n'est pas utilisé est composé de la paire différentielle Q_2 - Q_3 dont R_1 est la résistance commune des émetteurs réunis ce qui impose le couplage émetteur-émetteur entre Q_2 et Q_3 . Le signal appliqué à la base de Q_2 est amplifié et passe de l'émetteur de ce transistor à l'émetteur de Q_3 avec un gain de tension inférieur à 1. Ceci conduit à l'emploi de cette voie comme dispositif déphaseur.

Sur le collecteur de Q_2 , il y a un signal amplifié qui est transmis par liaison directe à la base de Q_4 . La base de Q_4 reçoit par liaison directe, le signal du collecteur de Q_3 .

Les signaux sur les bases de Q_4 et Q_5 sont en opposition de phase. En effet, supposons que la tension sur la base de Q_4 est croissante. Elle sera décroissante sur le collecteur de Q_4 et sur la base de Q_5 .

D'autre part, en partant de la même tension croissante sur la base de Q_5 , on voit qu'elle reste croissante sur l'émetteur de Q_5 , sur celui de Q_6 et aussi sur le collecteur de ce même transistor ainsi que sur la base de Q_7 . En réalité le déphaseur est Q_4 car Q_5 ne déphase pas en raison de son montage en base commune.

Pour que le montage Q_6 soit complet, il faut que la base, point 2 soit découplée vers la masse pour réaliser le montage base commune sans contre-réaction.

Passons à l'étage suivant constitué par les transistors Q_6 et Q_7 qui constituent un pré-amplificateur asymétrique attaqué par les bases et dont les collecteurs réunis sont reliés à la ligne positive d'alimentation point 9.

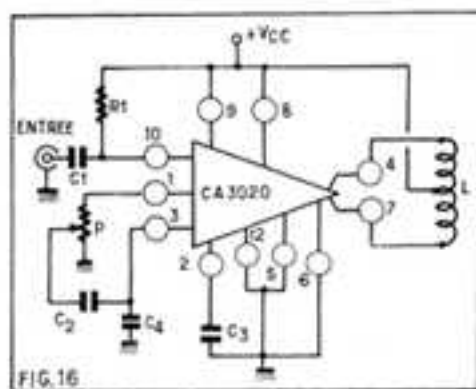
Les sorties de cet étage sont, par conséquent, sur les émetteurs, connectés par liaisons directes aux bases de Q_8 et Q_9 qui reçoivent des signaux en opposition de phase.

Comme les émetteurs et les collecteurs de Q_8 et Q_9 sont accessibles séparément, diverses combinaisons du dispositif de sortie sont réalisables à l'aide de circuits extérieurs.

Indiquons aussi les diodes D_1 , D_2 et D_3 permettant d'appliquer aux collecteurs de Q_8 et Q_9 une tension d'alimentation stabilisée, inférieure à celle du point 9. Le point 8 permet de disposer d'une tension non stabilisée dont la valeur est déterminée par R_2 et R_3 mais les extrémités de ces résistances sont accessibles aux points 8, 9 et 11 permettant de monter des résistances extérieures en shunt. On pourra connecter des condensateurs de découplage aux points 8, 9 et 11 si nécessaire.

Exemple d'amplificateurs BF

Un premier exemple est donné par le schéma de la figure 16 qui représente un amplificateur donnant à la sortie 310 mW modulés avec une distorsion de 1,5 % seu-



lement pour un signal d'entrée de 45 mV. Le courant de repos est de l'ordre de 20 mA et celui consommé par le maximum de puissance de sortie est de l'ordre de 105 mA. Le transistor Q_1 étant utilisé, la résistance d'entrée est de 50 k Ω . Le rapport signal/souffle est représenté par 77 dB pour une tension d'entrée de 20 mV.

Le signal appliqué à l'entrée est transmis par C_1 au point 10, base de Q_1 (voir aussi la figure 15). De l'émetteur de Q_1 , point 1, le signal est transmis à la base de Q_2 , point 3 avec montage de D dans cette liaison. Le potentiomètre servant évidemment de réglage de volume de son. Le condensateur C_2 sert d'isolateur et C_3 détermine la tonalité et la stabilité du montage.

Les autres branchements sont les suivants :

Le point 9 est relié au + V_{cc} , pôle positif de l'alimentation dont le négatif est à la masse.

Le point 8 est relié au + V_{cc} , donc court-circuitage de R_1 . Il y a lieu de supposer qu'une forte capacité existe extérieurement aux bornes + et - de l'alimentation. Le point 11 n'est pas connecté.

Le point 2, base de Q_6 , est découplé vers la masse par C_4 . Les points 12,5 et 6 sont à la masse ce qui relie la ligne négative et les émetteurs de Q_6 et Q_7 à cette ligne négative.

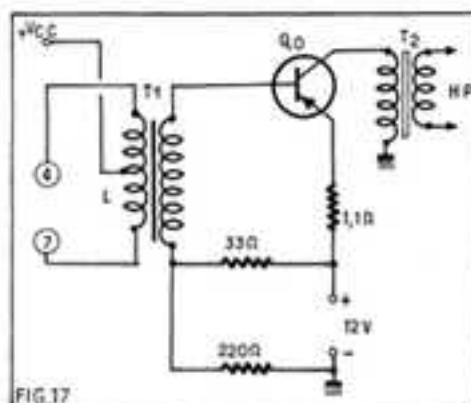
Restent pour la sortie les collecteurs de Q_6 et Q_7 , points 4 et 7 qui sont connectés à une bobine L à prise médiane reliée au point + V_{cc} .

Il est évident que cette bobine sera le primaire d'un transformateur adaptateur de haut-parleur, avec primaire L de haute impédance (de l'ordre de 120 Ω) et secondaire convenant au H.-P. adopté, par exemple 2, 2,5, 4, 8, 15 Ω ou, encore, branchement direct de la bobine mobile à prise médiane, L d'un H.-P. de 120 Ω d'impédance. Pour une puissance modulée de 310 mW on adoptera les valeurs suivantes : $C_1 = 1 \mu F$; $C_2 = 0,1 \mu F$; $C_3 = 1 \mu F$; $C_4 = 10\,000 \text{ pF}$ (valeur pouvant être modifiée si on le désire); $R_1 = 510 \text{ k}\Omega$; $P = 5 \text{ k}\Omega$. Alimentation 9 V.

Amplificateur 545 mW

Un montage analogue à celui de la figure 16 peut donner 545 mW à la sortie avec 45 mV à l'entrée, un courant de 20 mA à 150 mA selon la puissance de sortie, une distorsion harmonique totale de 3,3 % à la puissance de 135 mW un rapport signal/souffle de 77 dB pour 20 mV à l'entrée. La résistance d'entrée, est de 50 k Ω .

Le montage est celui de la figure 16 mais une résistance de 0,16 Ω sera intercalée entre les points 5 et 6 réunis et la masse, le point 12 restant toujours à la masse. Mêmes possibilités de montage du haut-parleur.



Montage 4 W et 7 W modulés

Ces montages se réalisent avec un étage supplémentaire extérieur.

Celui donnant 4 W nécessite l'emploi d'un transistor unique Q_1 , type 2N 2148, la figure 17 donnant le schéma de cet étage de sortie à partir de la bobine L du montage de la figure 16.

Les modifications sont :

1° résistance de 1,1 Ω entre la masse et les points 5 et 6 réunis ;

2° $V_{cc} = 6 \text{ V}$ au lieu de 9 V ;

3° L est le primaire du transformateur de liaison T_1 , adaptant la sortie 4-7 à l'entrée sur la base de Q_1 . Un transformateur de rapport 3/1 abaisseur peut convenir. La tension appliquée à Q_1 , PNP est de 12 V. Ce montage donne 4 W pour 18 mV seulement à l'entrée.

D'autres montages BF seront décrits par la suite, notamment celui de 7 W modulés utilisant le $C1$ type CA 3020 et deux transistors, 2N 2869/2N 301, un push-pull à une seule sortie.

Nous indiquerons également, les possibilités de montage des dispositifs de tonalité pour l'accentuation ou l'atténuation du gain aux fréquences basses et aux fréquences élevées.

PHOTO-CINE J. MULLER
14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
306-93-65 - CCP Paris 4638-33
METRO ALESIA. Magasin fermé le lundi




DOCUMENTATION
sur tous nos articles
contre enveloppe timbrée à 0,30 F
à vos nom et adresse

VOUS SEREZ ÉTONNÉ DE NOS PRIX




CREDIT CETLEM - ENVOI PROVINCE

les Talkies-Walkies plus que jamais d'actualité : construisez cet émetteur-récepteur 27,12 MHz

par A. BARAT

Les émetteurs-récepteurs appelés aussi Talkies-Walkies exercent un grand attrait sur le public qui trouve amusant de pouvoir, à l'aide de ces « petites boîtes » surmontées du jonc flexible de l'antenne, entretenir une conversation avec un interlocuteur éloigné.

Mais ces appareils sont plus qu'un jeu et trouvent de nombreuses applications dans le domaine professionnel ou même la vie courante. Leur emploi est particulièrement développé aux Etats-Unis et au Japon. En France nombreux sont ceux qui commencent à apprécier leur utilité et les services qu'ils peuvent rendre. Rappelons que leur utilisation est subordonnée à une homologation et à une réglementation de la Direction des Services Radio-électriques des P.T.T., 3, rue Froi-

devaux, Paris-14^e, auprès de laquelle vous pourrez obtenir tous les renseignements nécessaires. Celui que nous allons décrire est homologué sous le n° 420 PP.

L'utilisation d'un ensemble émetteur-récepteur s'avère nécessaire chaque fois qu'une liaison téléphonique est nécessaire et que la pose d'une ligne téléphonique n'est pas possible. On conçoit aisément que cela représente un très large éventail de cas : nous citerons simplement : liaison de véhicule à véhicule : automobile, bateaux, etc., secours en montagne, transmission d'ordre sur un chantier, etc.

On peut affirmer que les perfectionnements survenus ces dernières années dans la fabrication et l'utilisation des transistors furent déterminants pour le développement de ces dispositifs de communi-

cation. Leur rendement toujours accru et les possibilités de miniaturisation qu'ils apportent ont abouti à des ensembles très peu encombrants, légers, maniables et d'une portée généralement très suffisante.

Pour permettre une liaison bi-latérale il faut, bien entendu, une paire d'émetteurs-récepteurs. Le modèle que nous vous proposons présente l'avantage de mettre en jeu des circuits simples mais d'une efficacité éprouvée qui assurent une portée largement suffisante dans les cas courants d'utilisation et, ce qui est très important une excellente intelligibilité. Grâce à l'emploi de circuits imprimés et de composants miniatures il tient dans un coffret métallique givré noir dont les dimensions ont seulement 210x70x40 mm. Son emploi est très simple et à la portée

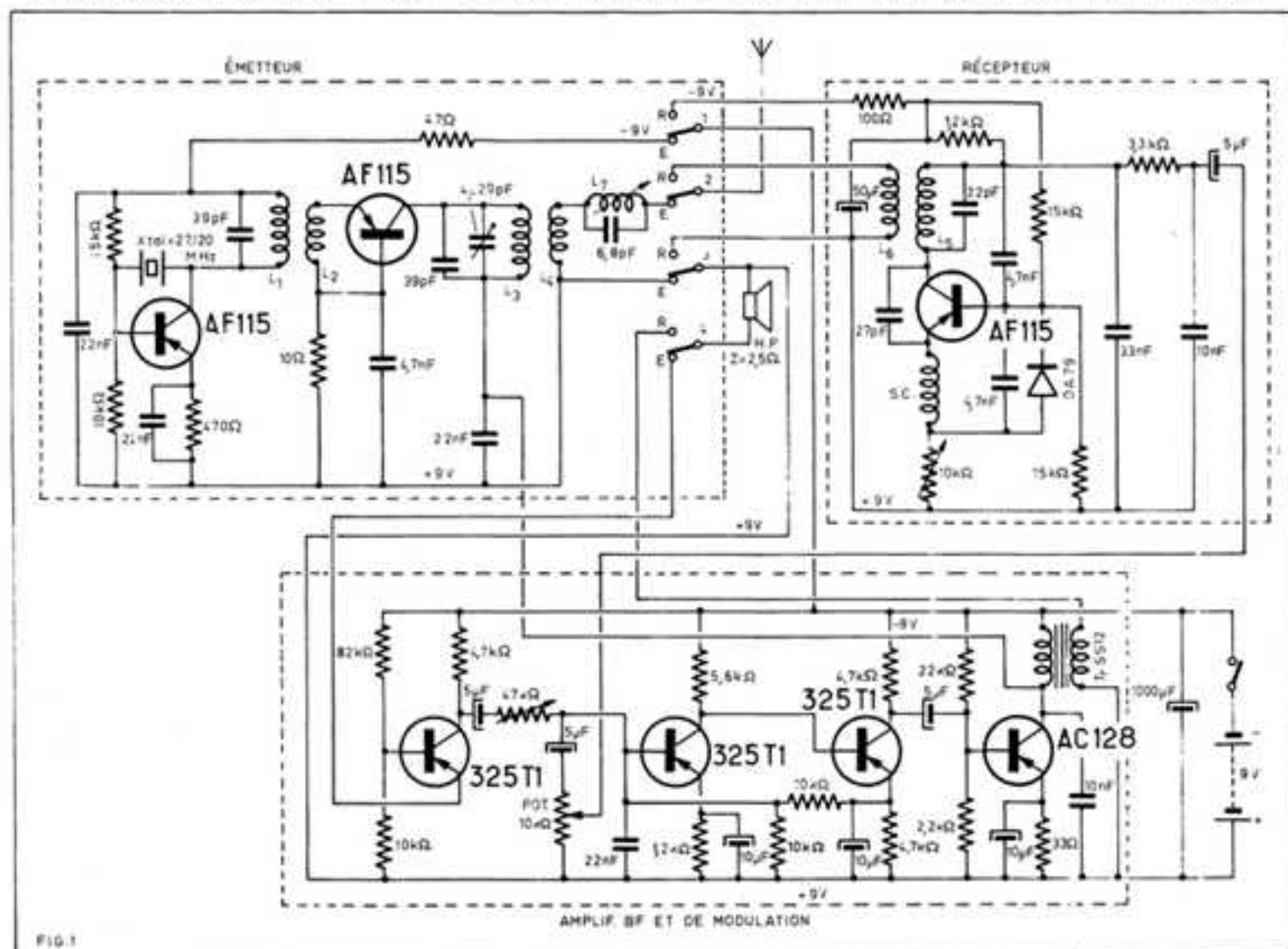


FIG. 1

de tous puisque les commandes se réduisent à un potentiomètre assurant le réglage de la puissance d'audition et un inverseur à poussoir pour le passage d'émission à réception et inversement.

Le schéma

La figure 1 représente le schéma de l'appareil complet. Les parties encadrées en pointillé correspondent aux trois modules qui le constituent. Chaque module comme nous le verrons plus loin est réalisé sur un circuit imprimé particulier.

Sur un appareil de ce genre il est rationnel de chercher à utiliser en émetteur et en récepteur le plus possible de circuits communs, ce qui permet de réduire le nombre de pièces d'où simplification du montage, réduction de l'encombrement et du poids. Nous verrons bientôt qu'ici l'amplificateur BF sert en réception à l'amplification du signal révélé par la détection du signal capté et qu'en émission il fait fonction d'ampli de modulation. Ajoutons encore que le haut-parleur sert, à l'émission, de microphone. L'alimentation de l'ensemble s'effectue par une pile de 9 V.

Le module émetteur. — Il comprend un étage maître oscillateur stabilisé par quartz sur 27,12 MHz, et un étage PA. Ces deux étages sont équipés par des transistors AF 115. L'oscillateur est une variante du montage Pierce, le quartz étant disposé entre collecteur et base. Cette dernière est polarisée par un pont composé d'une 15 000 ohms côté - 9 V et une 10 000 ohms côté + 9 V. Une résistance de stabilisation d'effet de température de 470 ohms, découplée par un 22 nF, est intercalée dans le circuit émetteur.

L'oscillation produite par cet étage est transmise à l'étage PA, ou plus simplement amplificateur HF, par un transformateur de liaison constitué par les enroulements L_1 et L_2 . Le bobinage L_3 qui est accordé sur 27,12 MHz par un condensateur de 39 pF, est inséré dans le circuit collecteur de l'AF 115 oscillateur.

Le transistor AF 115 de l'étage amplificateur HF est utilisé en base commune. Ce montage est particulièrement intéressant en V.H.F. car il dispense de neutrodyner, sa stabilité étant excellente sans cet artifice. Son émetteur est attaqué par le point chaud du secondaire L_2 . Le point froid de cet enroulement ainsi que la base du transistor sont raccordés à la ligne + 9 V par une 10 ohms shuntée par un 4,7 nF. Dans ces conditions l'AF 115 fonctionne en classe B ce qui permet d'obtenir, pour cet étage le maximum de rendement. Le circuit collecteur est chargé par le bobinage L_3 qui est accordé sur 27,12 MHz par un condensateur fixe de 39 pF et un ajustable de 4-30 pF. Le point chaud de L_3 , comme nous le verrons lors de l'examen de la commutation, attaque l'antenne à travers un circuit composé de la self L_4 et d'un condensateur de 6,8 pF. Ce circuit sert à accorder l'antenne, condition nécessaire pour qu'elle rayonne le maximum d'énergie. Une antenne comme celle utilisée, vibre en quart d'onde. Il faudrait donc pour qu'elle soit accordée que sa longueur soit le quart de la longueur d'onde correspondant à 27,12 MHz soit environ 2,50 m. La présence du circuit L_4 - 6,8 pF permet d'accorder sur cette fréquence une antenne plus courte (en l'occurrence 1,25 m).

Le module-récepteur. — Il est constitué par un étage détecteur super-réaction équipé d'un transistor AF 115.

Le bobinage d'antenne L_5 transmet le signal capté à L_6 auquel il est couplé ; L_7

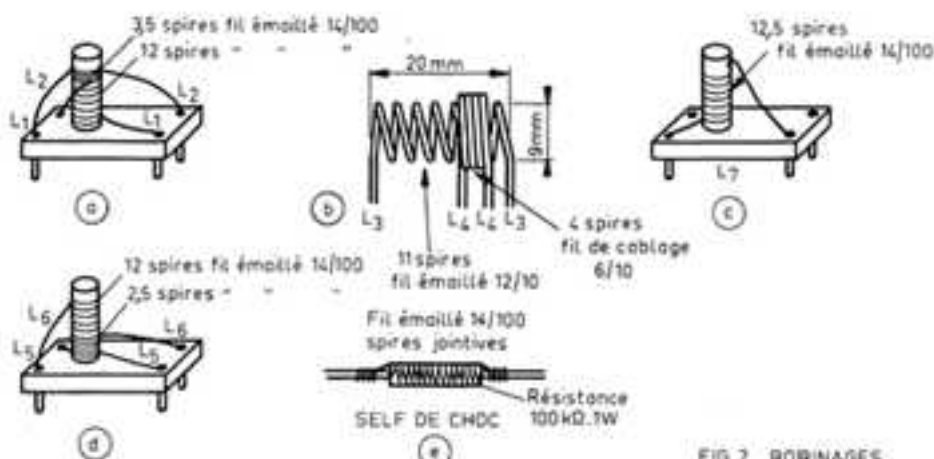


FIG. 2. BOBINAGES.

étant accordé sur 27,12 MHz par un condensateur de 22 pF. Ce circuit accordé est inséré dans le collecteur de l'AF 115. Pour qu'un étage fonctionne en super-réaction il faut le mettre en état d'osciller et interrompre cette oscillation à une fréquence inaudible dite fréquence de découpage. Les conditions d'oscillation sont obtenues par le condensateur de 27 pF placé entre émetteur et collecteur et par la self de choc du circuit émetteur en série avec une résistance ajustable de 10 000 ohms. Le découpage est réalisé par blocage périodique du transistor, produit par le réseau constitué par deux 4,7 nF, deux 15 000 ohms et la diode OA 79. Le signal BF détecté et amplifié est recueilli aux bornes de la résistance de charge de 1 200 ohms du circuit collecteur. Il est débarrassé des résidus HF par une cellule composée d'une 3 300 ohms, d'un 33 nF et d'un 10 nF. Il est ensuite transmis au curseur du potentiomètre de volume de 10 000 ohms du module BF à travers un 5 μ F.

La ligne - 9 V du module récepteur contient une cellule de découplage formée par une 100 ohms et un 50 μ F.

Le module BF et de modulation. — Il débute par un transistor 325T1 fonctionnant en base commune. Nous verrons bientôt son rôle, pour l'instant contentons-nous de décrire la composition de cet étage. Le pont de base est constitué par une 10 000 ohms côté + 9 V et d'une 82 000 ohms côté - 9 V. Son collecteur est chargé par une 4 700 ohms. La liaison entre ce collecteur et la base du 325T1 qui équipe l'étage suivant, s'effectue par un 5 μ F en série avec une résistance ajustable de 47 000 ohms. Cette base est polarisée à partir de la tension émetteur du transistor de l'étage suivant. La polarisation est adaptée par un pont formé de deux 10 000 ohms découplé par un 22 nF. La base du 325T1 du second étage est aussi attaquée à travers un 5 μ F par le potentiomètre de volume dont le curseur, nous l'avons vu précédemment, est relié à la sortie BF du module récepteur.

Mais revenons au module « Ampli BF ». Le circuit émetteur du second 325T1 contient une résistance de stabilisation de température de 1 200 ohms découplée par un 10 μ F. La charge du circuit collecteur est une résistance de 5 600 ohms, la liaison entre le collecteur et la base du troisième 325T1 est directe. La résistance d'émetteur de ce troisième étage fait 4 700 ohms et est découplée par un condensateur de 10 μ F. Une autre 4 700 ohms charge le collecteur.

Le dernier étage est équipé par un transistor de puissance AC 128. La liaison entre sa base et le collecteur du transistor

précédent met en œuvre un condensateur de 5 μ F. Le pont de base comprend une 2 200 ohms côté + 9 V et une 22 000 ohms côté - 9 V. La résistance d'émetteur fait 33 ohms et est découplée par un 10 μ F. Le circuit collecteur est chargé par le primaire d'un transfo de sortie TRSS12 dont le point médian est inutilisé. Le collecteur de l'AC 128 qui est découplé par un 10 nF est relié au point froid de la self L_7 du circuit collecteur de l'AF 115 de l'étage PA. Ce point est aussi découplé par un 22 nF.

La commutation. — La commutation « Emission-réception » est obtenue par un commutateur à poussoir à 4 sections 2 positions. Un ressort de rappel ramène automatiquement ce commutateur à sa position de repos qui est celle de réception. Voyons un peu comment s'opère cette commutation :

En position réception les communs des 4 sections sont en liaison avec les contacts R. Dans ces conditions la section 1 raccorde la ligne - 9 V du module réception au pôle - de la pile. La section 3 réunit la ligne + 9 V de ce module au pôle +. La section 2 relie l'antenne au

DECRIE CI-CONTRE

EMETTEUR-RECEPTEUR « TW 466 A »

Haute Sensibilité à découplage super-réaction par diode
3 transistors + 1 diode
Émetteur-pilote par quartz
27,12 MHz à haute sensibilité

Portées moyennes :
— En ville : 300 à 500 m.
— En campagne : 1 à 3 km.
— En mer ou campagne vue directe : 3 à 10 km.
(Homologation des P. et T. N° 420 PP)



3 circuits imprimés percés	13,20
1 Potentiomètre avec tuner	2,30
1 Haut-parleur T7PV5 + transfo	15,00
1 Bouton de commande	0,80
1 Quartz 27,125 MHz	15,00
1 Pile 9 volts + bouchon 4 broches	8,00
1 Contacteur poussoir	2,00
1 Antenne télescopique L : 1,20 m	15,00
1 Coffret	28,00
1 Jeu de capacités et résistances	18,00
1 Jeu d'équipement et découplage	5,80
1 Jeu de transistors et diodes	32,33

Toutes les pièces détachées pour réaliser 1 EMETTEUR/RECEPTEUR 155,45

LA PAIRE : 310,00

ACER 42 bis, rue de Choiseul, Paris-X^e
— Tél. : PRO.28-31 —
C. C. Postal 658-42 Paris
Métro : Poissonnière - Gare de l'Est et du Nord

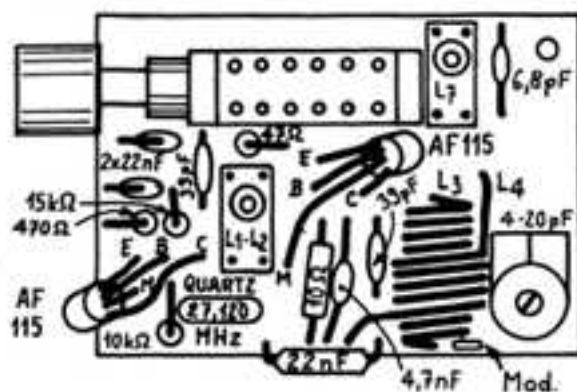


FIG. 3 - MODULE ÉMETTEUR

sommet de l'enroulement L_4 et les sections 3 et 4 branchent le haut-parleur sur le secondaire du transfo TRSS12.

Le signal capté par l'antenne est transmis à l'étage détecteur super-réaction. Le signal BF, obtenu à la sortie de cet étage, est appliqué par le potentiomètre de volume au second étage de l'amplificateur BF. Le signal BF amplifié est appliqué au haut-parleur qui restitue les sons correspondants.

En position émission les communs des sections du commutateur viennent en liaison avec les contacts E. Les sections 1 et 3 coupent les liaisons entre les pôles de la pile d'alimentation, les lignes + et -9 V du module réception et raccordent la batterie aux lignes + et -9 V du module émetteur. La section 4 rotée le haut-parleur, qui fait alors fonction de micro, à l'émetteur du premier 325T1 de l'amplificateur BF. Cette attaque par l'émetteur fait que le transistor fonctionne en transformateur d'impédance et adapte celle très faible de la bobine mobile de l'H.P. (2,5 ohms) à celle d'entrée de l'amplificateur BF qui fonctionne alors en modulateur.

La modulation se fait selon le procédé « choc-système ». Le point froid du circuit collecteur de l'étage PA est relié au collecteur de l'AC 128 de l'ampli de modulation de sorte que le collecteur de l'AF 115 est alimenté à partir de la tension du collecteur de l'AC 128. Or, du fait de la présence du primaire de TRSS12, cette tension varie au rythme de la modulation. Cette variation de la tension d'alimentation de l'étage PA imprime à l'oscillation HF une variation d'amplitude correspondant à la modulation.

Terminons l'examen de la commutation en remarquant que la section 2 du commutateur branche l'antenne au module émetteur.

L'interrupteur général solidaire du potentiomètre de volume est placé dans le « moins » de l'alimentation. La pile d'alimentation est découplée par un condensateur de 1 000 μ F.

Réalisation pratique

Les bobinages. — La confection ne présente aucune difficulté. Les détails de construction sont donnés à la figure 2.

Le bobinage L_4-L_4 (fig. 2 A) est exécuté sur un mandrin fileté de 6 mm de diamètre muni d'un socle avec quatre picots de raccordement. On réalise d'abord l'enroulement L_4 en bobinant 12 tours de fil émaillé 14/100. Sur ce premier enroulement côté froid, on exécute L_4 en enroulant 3,5 tours de même fil. Ces enroule-

ments sont arrêtés en les enduisant de colle cellulosique. Après les avoir dénudés au papier de verre fin les extrémités sont enrôlées et soudées sur les picots du socle.

Pour confectionner l'ensemble L_4-L_4 , on enroule sur un mandrin cylindrique de 9 mm de diamètre 11 tours jointifs de fil étamé 12/10. On retire le mandrin et on étire le bobinage de façon à lui donner

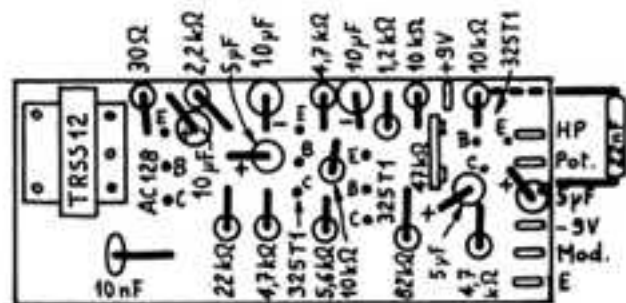


FIG. 5 - MODULE B.F.

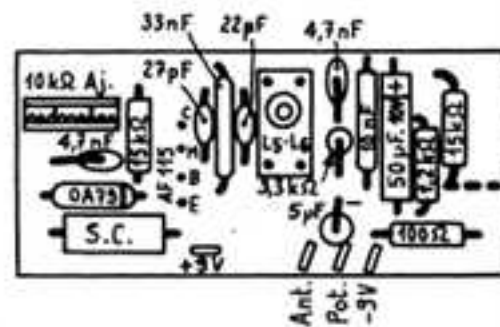


FIG. 4 - MODULE RÉCEPTEUR

une longueur de 20 mm (voir fig. 2b). On constitue L_4 en enroulant, à une extrémité de L_4 , quatre tours de fil de câblage isolé de 6/10.

L_4 est constitué en enroulant sur un mandrin similaire à celui de L_4-L_4 , 12,5 tours de fil émaillé de 14/100 (fig. 2c).

Pour réaliser l'ensemble L_4-L_4 , on utilise encore un mandrin fileté de 6 mm de diamètre. Sur ce mandrin, on enroule d'abord 12 tours de fil émaillé 14/100, puis par dessus 2,5 tours de même fil (fig. 2d).

La self de choc (fig. 2e) est obtenue en enroulant à spires jointives du fil émaillé 15/100, sur tout le corps d'une résistance de 100 000 ohms 1 watt.

On encolle ce bobinage pour en fixer les spires puis, après les avoir dénudées, on soude les extrémités sur les fils de la résistance.

Équipement des circuits imprimés. — Sur le module émetteur, on soude le commutateur à pousser, les bobinages L_4-L_4 et L_4 puis L_4-L_4 , le condensateur ajustable 4-20 pF, le support de quartz ; le commutateur ne devra pas être soudé contre la plaquette de bakélite, mais éloigné de celle-ci de 2,5 mm. On termine par la pose des résistances, condensateurs et des transistors AF115 (fig. 3).

On procède ensuite à l'équipement du module récepteur en y soudant selon les indications de la figure 4, le bobinage L_4-L_4 , la self de choc, les résistances et condensateurs et en dernier, la diode 0A79 et le transistor AF115.

Pour le module, ampli BF (fig. 5), on pose en premier le transfo TRSS12, ensuite les résistances et condensateurs et en dernier les transistors.

Attention à ne pas oublier le 22 nF qui doit être soudé côté cuivre.

Câblage général. — Figure 6. En premier lieu, on monte le HP sur l'ouverture grillagée du boîtier métallique. On fixe sur la face supérieure du boîtier le potentiomètre interrupteur. On met en place les trois modules en les tenant éloignés du fond du boîtier par six entretoises placées sur les vis. On monte l'antenne en dernier.

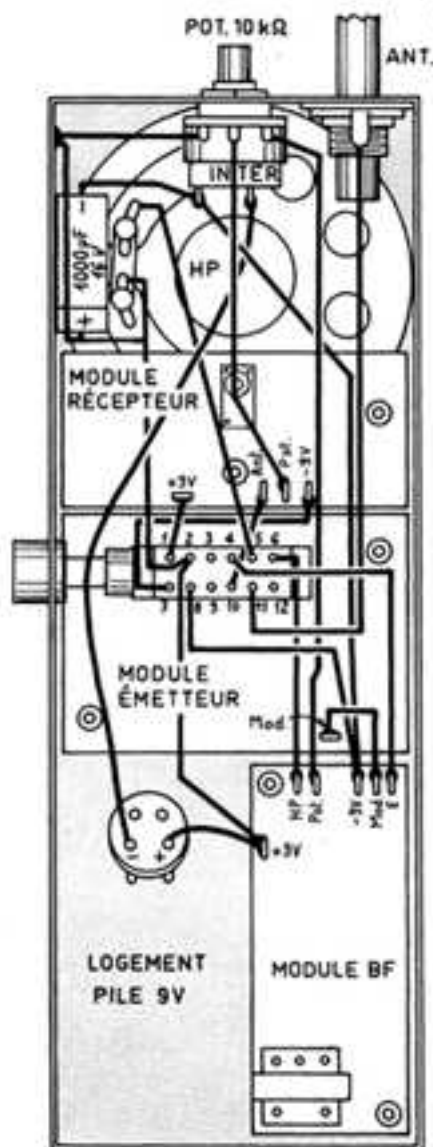


FIG. 6 - CABLAGE DES ÉLÉMENTS

Elle est fixée sur la face supérieure du boîtier par une traversée isolante. Pendant le câblage, elle doit être sortie à fond pour ne pas gêner l'accès aux différents composants. On peut alors procéder aux raccordements.

On relie au boîtier métallique une extrémité du potentiomètre et une cosse du HP. On veillera pour ce raccordement à faire une bonne soudure sur la tôle qu'on décavera, soigneusement, au point voulu. On relie la paillette 2 du commutateur au point + 9 V du module « BF » et à la cosse du HP qui a été réunie au boîtier. On connecte la paillette 1 du commutateur au point + 9 V du module récepteur. On soude un 1 000 μ F entre un côté de l'interrupteur et la cosse à la masse du potentiomètre. Cette cosse de l'interrupteur est reliée au point - 9 V du module BF, lequel est connecté à la paillette 8 du commutateur. La paillette 7 du commutateur est reliée au point - 9 V du module récepteur. On réunit par une connexion les points « mod. » des modules « émetteur » et « BF ». On connecte la seconde extrémité du potentiomètre au point « Pot. » du module BF et le curseur au point « pot. » du module récepteur. Le point « Ant. » de ce module est relié à la paillette 10 du commutateur. On connecte l'antenne à la paillette 11 du commutateur. La cosse, non encore utilisée, du HP, est reliée à la paillette 5 du commutateur dont les paillettes 4 et 6 sont respectivement connectées aux points E et HP du module BF. On termine le câblage par le raccordement du bouchon de pile dont la broche + est reliée au point + 9 V du module BF et la broche - à la seconde cosse de l'interrupteur. On fait pénétrer alors l'antenne dans le boîtier. Son passage ne doit être gêné par aucune connexion ni aucun composant.

Régages

Le réglage de cet émetteur-récepteur est très facile. Cela tient à ce qu'étant utilisé par paire, on peut se servir de l'un pour contrôler l'accord de l'autre. De plus pour l'émetteur, on dispose d'une fréquence étalon : celle du quartz et on est sûr que ce sera celle de l'étage oscillateur.

En utilisant un ensemble en récepteur et en le plaçant à proximité de celui fonctionnant en émetteur, on règle son bobinage L_1 de façon à recevoir l'émission avec le maximum de puissance. Un récepteur superréaction en dehors de l'accord sur une émission procure un souffle important qui disparaît lorsque l'accord est réalisé sur l'émission ; cela donne un moyen de plus pour contrôler l'accord. Lorsque le récepteur est ainsi dégrossi, on signolera l'accord de l'émetteur. Pour cela on agira sur le noyau de L_1 et sur l'ajustable 4-20 pF toujours de manière à obtenir le maximum de réception. L'antenne étant totalement déployée, on agit sur le noyau de L_1 en cherchant encore à accroître la réception. On peut à ce moment revoir l'accord de L_1 (récepteur).

Lorsque le maximum semble bien être acquis, on éloigne les deux appareils l'un de l'autre, puis on revolt tous les réglages précédents. On recommence toutes ces opérations en éloignant de plus en plus les deux appareils de façon à obtenir le maximum de portée. On refait les mêmes opérations en inversant les rôles des deux appareils.

Quand l'accord des deux appareils est jugé satisfaisant, il ne reste plus qu'à fermer les coffrets par leur panneau arrière.

La résistance ajustable de 47 000 ohms du module « ampli BF » est réglée de façon à obtenir la meilleure reproduction possible.

A. BARAT

les systèmes NTSC et PAL de télévision en couleur

par F. JUSTER

Introduction

Le système de TVC adopté en France est le SECAM, inventé par H. de France. De nombreux pays étrangers l'ont également choisi, l'U.R.S.S. étant le plus important.

Par contre aux Etats-Unis et dans presque tous les pays où la TVC existe, notamment au Japon, on a adopté le système américain NTSC, le plus ancien dont une version nommée PAL, est adoptée dans certains pays européens qui n'ont pas choisi le SECAM.

Le PAL est adopté dans les pays voisins de la France : Angleterre, Allemagne, Suisse, Italie.

Ce voisinage permet aux téléspectateurs des régions françaises proches des frontières, de recevoir, à l'aide d'un appareil approprié, les émissions de TVC système PAL.

En plus de cette possibilité qui oblige nos techniciens à s'intéresser aux montages de TVC système PAL, il y a l'intérêt considérable qui s'attache à ce procédé particulièrement ingénieux et ayant pris une place importante dans la technique générale de la TVC.

Dans tous les ouvrages de TVC, dans les cours des écoles et dans ceux de l'O.B.T.P., les systèmes NTSC et PAL sont étudiés en détail et, de notre côté, nous jugeons indispensable de les exposer à nos lecteurs. On verra que les systèmes NTSC et PAL sont beaucoup plus compliqués que le SECAM. Pour cette raison l'étude préalable du SECAM facilite celle des deux autres systèmes.

Pratiquement, le PAL est un NTSC amélioré, mais plus compliqué que celui-ci. Il faut, par conséquent, étudier d'abord le NTSC.

Le système NTSC américain et les systèmes européens

Lorsqu'on connaît le NTSC, on connaît le PAL à 95 %, tous les circuits du premier étant utilisés dans le second. Adopté aux Etats-Unis officiellement vers 1954, il a fait ses preuves. Malgré certains défauts dont la gravité est fortement exagérée par des détracteurs, en général non techniciens, le NTSC est un ensemble admirable de dispositifs donnant d'excellentes images de TVC dans la majorité des cas, au moins aussi bonnes que celles fournies par les deux autres systèmes mais obligeant parfois l'utilisateur d'effectuer un réglage manuel de la nuance des couleurs, ce réglage n'existant pas dans le SECAM et dans le PAL.

Le très grand avantage du Secam, par rapport au NTSC réside surtout dans sa simplicité. Si le réglage de couleur est supprimé tant mieux mais même s'il existait, le Secam serait toujours intéressant par les avantages qu'il apporte au point de vue de son étude, de la simplification de la construction, de la mise au point et du dépannage des téléviseurs, par la plus grande fiabilité des appareils (grâce à leur moindre complication) et par un prix de revient plus faible si les deux sortes d'appareils, NTSC et Secam étaient construits dans un même pays...

Le système NTSC se caractérise par le mode de modulation d'une sous-porteuse par les deux signaux de chrominance, les différences R - Y et B - Y ou par deux signaux I et Q dérivés des deux premiers.

La modulation se fait en amplitude et selon deux axes rectangulaires. Grâce à ce dispositif de modulation avec deux signaux en quadrature, les deux signaux de

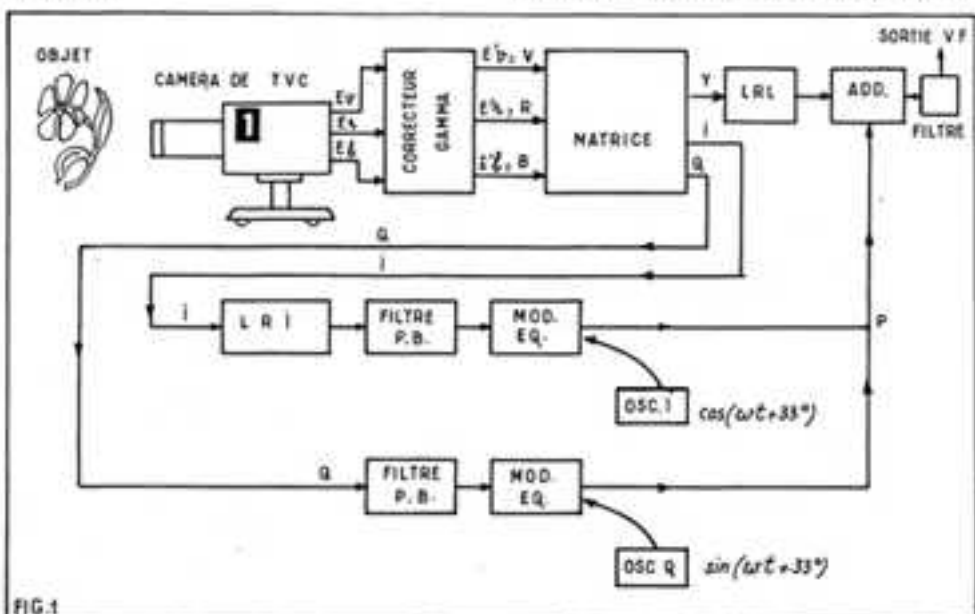


FIG. 1

chrominance sont transmis en même temps et, de ce fait, à la réception, après décodage, on dispose pour chaque ligne, du signal original produit par la caméra du système d'analyse.

Dans le Sécam et dans le Pal, on combine deux lignes pour en faire une seule de la manière suivante :

1° Sécam : la ligne $n + 1$ est la répétition de la ligne n .

2° Pal : deux lignes consécutives, par exemples les lignes n et $n + 1$ sont mélangées pour en faire une seule. A ce point de vue, on peut considérer que seul le NTSC donna la définition intégrale, ce qui est exact, mais en pratique la qualité des images NTSC, Sécam et Pal est à peu près la même, avec l'avantage de la simplicité pour le Sécam.

Le codage NTSC

La figure 1 donne le schéma fonctionnel d'un émetteur de TVC utilisant le système NTSC dont seule la partie VF est représentée.

L'objet en couleurs est placé devant l'objectif de la caméra de TVC qui donne trois signaux E_r , E_g et E_b correspondant à l'analyse des composantes verte, rouge et bleue de l'image. Ces trois signaux sont envoyés au « correcteur gamma » qui réduit ces tensions à environ leur racine d'ordre 2,2, ce qui donne les trois signaux dits corrigés en γ ($\gamma = \text{gamma}$) qui sont désignés par E'_r , E'_g , E'_b , ou, en une écriture plus simple, par V , R et B respectivement. On les nomme constamment « signaux » mais il s'agit plus précisément de tensions, sauf mention contraire.

Ces tensions sont évidemment des tensions VF.

Les signaux R , V et B , ainsi obtenus, sont transmis aux trois entrées d'un système de combinaison additive des signaux selon un dosage déterminé qui donne aux trois sorties les signaux suivants :

$$\text{signal luminance } Y = 0,59 V + 0,30 R + 0,11 B;$$

$$\text{signal chrominance } I = 0,28 V - 0,60 R - 0,32 B;$$

$$\text{signal chrominance } Q = -0,52 V + 0,21 R + 0,51 B.$$

Dès lors, on dispose d'un signal de luminance Y qui seul, est équivalent à celui qu'aurait capté une caméra de TV noir et blanc et de deux signaux dits de chrominance I et Q , ainsi nommés parce qu'ils représentent des tensions issues de celles de couleur, R , V et B , selon un dosage différent de celui de Y qui donne le blanc. Suivons la marche des signaux Y , I et Q .

Le signal de luminance Y passe par une ligne à retard et est reçu par un circuit additionneur « Add » qui fera la somme des signaux VF luminance et chrominance afin de créer le signal VF composite qui sera transmis comme signal modulant, à l'émetteur HF.

Le signal chrominance I , après passage par une ligne à retard, est transmis à un filtre passe-bas qui ne laisse passer que la bande 0 à 1,3 MHz environ, autrement dit diminue la définition du signal, mais permet ainsi de le transmettre dans de meilleures conditions.

Après le filtre passe-bas le signal VF I ainsi « corrigé » est transmis à un modulateur équilibré qui donne à la sortie un signal modulé, d'une sous-porteuse à la fréquence f_{sc} : $f_{sc} = 3,58$ MHz aux U.S.A. et de 4,43 si le NTSC avait été adopté en Europe, cette valeur de 4,43 MHz étant d'ailleurs adoptée par le système PAL.

Ce signal est de la forme $I \cos(2\pi f_{sc} t + 33^\circ)$.

De la même manière le signal Q est dirigé vers la voie correspondante, ce qui donne à la sortie de cette voie un signal $Q \sin(2\pi f_{sc} t + 33^\circ)$.

Les coefficients de I et de Q étant, respectivement, les cosinus et le sinus d'un même angle $2\pi f_{sc} t + 33^\circ$, indiquent que les vecteurs représentant les deux signaux font entre eux un angle de 90° . De plus, si l'on analyse la composition de I et de Q on voit que ces vecteurs font 33° avec des axes représentant $B - Y$ et $R - Y$.

Finalement, le circuit « Add » reçoit le signal Y et les deux signaux chrominance, ce qui donne finalement un signal composite :

$$Y + I \cos(2\pi f_{sc} t + 33^\circ) + Q \sin(2\pi f_{sc} t + 33^\circ)$$

Avant d'appliquer ce signal à l'étage HF de l'émetteur, on le fait passer par un filtre passe-bas qui limite la bande totale du signal VF composite.

On supprime ainsi tous les signaux de la bande VF de fréquence élevée, pouvant être trop voisine de celle de la porteuse son et la brouiller.

Voici maintenant quelques précisions sur les circuits utilisés dans le montage VF de la figure 1.

La caméra de TVC

En réalité, une caméra de TVC comprend trois ou quatre caméras élémentaires selon le principe de génération du signal de luminance Y .

Dans tous les cas, trois tubes analyseurs reçoivent les images primaires : verte, rouge et bleue de l'objet, obtenues en filtrant l'image complète à l'aide de transparents de couleurs correspondantes.

Le signal Y peut être reconstitué selon le dosage :

$Y = 0,59 V + 0,30 R + 0,11 B$
ou obtenu directement à l'aide d'un quatrième tube analyseur recevant sur son écran, sans interposition de filtre, l'image complète de l'objet comme en TV noir et blanc.

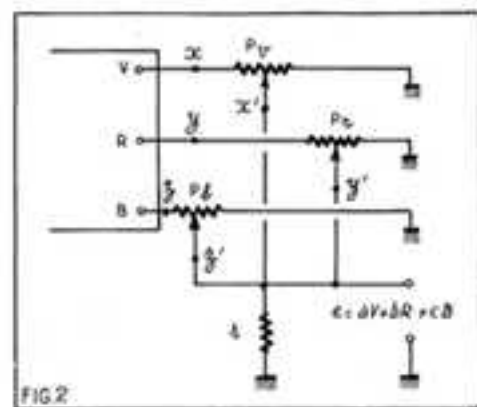
La caméra à trois tubes analyseurs possède l'avantage d'un système optique un peu plus simple que celle à quatre tubes.

La caméra à quatre tubes permet d'obtenir un signal luminance parfait, réel, non reconstitué et non affecté des défauts dus à une superposition de trois images.

La matrice

Lorsqu'on dispose des trois signaux corrigés en gamma V , R et B , on commence par reconstituer le signal Y si la caméra est à trois analyseurs.

Ensuite on reconstitue directement les signaux I et Q , selon le dosage indiqué



plus haut, ou indirectement en créant d'abord les signaux $R - Y$ et $B - Y$, et ensuite en dosant ces deux signaux comme suit :

$$I = -0,27 (B - Y) + 0,74 (R - Y)$$

$$Q = 0,41 (B - Y) + 0,48 (R - Y)$$

pour obtenir les signaux I et Q identiques à ceux donnés par les formules précédentes en V , R et B .

On remarquera toutefois que l'emploi des signaux I et Q n'est pas obligatoire. On peut utiliser directement les signaux $R - Y$ et $B - Y$ comme on le fait dans le système Sécam et, actuellement, dans le système PAL. Le principe de l'addition dosée est donné par la figure 2. Soient V , R et B les sorties des signaux chrominance de même nom de la caméra après correction en γ . Ces signaux sont appliqués à trois potentiomètres séparés P_r , P_g et P_b , dont les curseurs réunis sont reliés à une résistance r .

Aux bornes de r on aura un signal :

$$e = a V + b R + c B$$

et les coefficients $a = 0,59$, $b = 0,3$ et $c = 0,11$ nécessaires pour obtenir $e = Y$, seront obtenus pour des positions convenables des curseurs des potentiomètres.

Pratiquement il est bon de disposer des éléments séparateurs aux points x , y et z ou aux points x' , y' , z' , ces séparateurs étant des lampes ou des transistors.

Les montages à adopter sont : en cathode ou émetteur commun et en plaque ou collecteur commun.

Le premier montage est inverseur, autrement dit si le signal appliqué est à coefficient positif, par exemple $0,27 R$, celui de sortie de la lampe du transistor sera à coefficient négatif. Le deuxième montage n'inverse pas.

Les potentiomètres pourront être disposés autrement pour constituer des réglages de gain des éléments séparateurs.

Les lignes à retard

Le passage des signaux Y , I et Q dans des circuits différents donne lieu à des retards différents dans chacun d'eux. Dans le cas du montage de la figure 1, si le retard le plus important est celui du signal Q il faut intercaler dans les voies Y et I , des lignes à retard pour que les signaux de ces voies soient affectés du même retard. Les retards de LRL et de LRT sont généralement de valeur différente, le retard dans la voie Y étant le moindre.

Filtres passe-bas

Lorsqu'on dispose d'un signal non accordé, c'est-à-dire comme ceux de BF ou VF, il représente des variations de tensions de toutes sortes, lentes, moyennes, rapides, très rapides. Pour l'étude des signaux BF et VF et des appareils qui les transmettent on les remplace par des signaux sinusoïdaux de toutes fréquences dont la somme serait équivalente à un signal VF. C'est ainsi que l'on définit une bande VF dont la limite supérieure se situe, pour le système 819 lignes noir et blanc vers 10 MHz, pour le 625 lignes vers 5 MHz, aussi bien dans le cas du noir et blanc que pour le signal de luminance Y dans les émissions de couleurs.

Ceci signifie que tout circuit VF transmettant linéairement les signaux sinusoïdaux jusqu'à la fréquence limite supérieure, donnera une reproduction des détails du signal réel aussi bonne que le standard le permet. Supposons que la limite supérieure du signal Y est 5 MHz, le son étant à 5,5 MHz de la fréquence mo-

dulante zéro ou à 0,5 MHz de la limite supérieure.

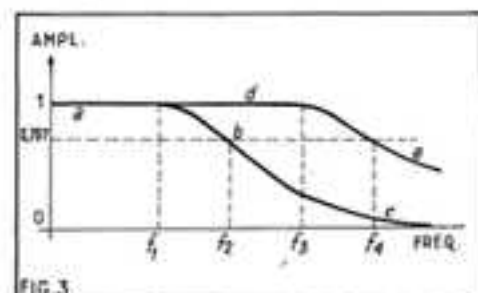
Si l'on interpose des filtres : verts, rouge ou bleu entre le système optique et les écrans des tubes analyseurs de la caméra, des images de couleurs correspondantes pourront comporter des variations de luminosité aussi rapides que celles de l'image complète autrement dit, les signaux V, R et B peuvent être à bande aussi large que celle de Y.

La réduction de ces bandes s'impose pour diverses raisons et est permise à cause des défauts de l'œil humain qui perçoit mal les variations très rapides de teinte mais beaucoup mieux celles de luminosité d'un point à l'autre.

Si l'on module une sous-porteuse à $f = f_{sc} = 4,43$ MHz, il ne reste entre f_{sc} et la limite supérieure de la bande VF luminance, f_{sc} , que la différence $f_{sc} - f_{sc}$ qui est réduite, de l'ordre du mégahertz et non de 5 MHz. Du côté des fréquences plus basses que f_{sc} on dispose d'une bande égale à f_{sc} , évidemment qui, toutefois, ne doit pas être utilisée intégralement.

Des filtres réducteurs de bande s'imposent et si l'on utilise des signaux I et Q ou des signaux R - Y et B - Y, on intercalera ces filtres dans les voies de ces signaux.

L'effet d'un filtre passe-bas est indiqué par la figure 3. Supposons que la limite inférieure du signal VF est $f_b = 0$. En réalité f_b , de faible valeur, est négligeable devant f_s la limite supérieure, de sorte que la bande totale $f_s - f_b$ est sensiblement égale à f_s .



La courbe a d e représente la réponse du signal VF à large bande, la fréquence limite supérieure f_s est f_1 et correspond à un gain relatif de 0,707, tandis que f_2 est la fréquence pour laquelle le gain relatif est très proche de 1, par exemple 0,99.

Si un filtre passe-bande approprié est intercalé dans la voie du signal considéré, la courbe de réponse devient a b c, f_s est remplacée par f_1 et f_1 par f_2 , la bande du signal est alors $f_2 < f_s$.

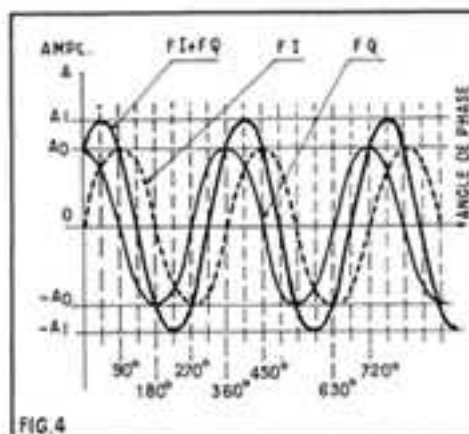
Dans le NTSC américain on réduit considérablement les bandes des signaux I et Q, celle de I étant de l'ordre de 1,5 MHz et celle de Q de l'ordre de 0,9 MHz.

Les modulateurs du NTSC

Le signal HF à la fréquence de sous-porteuse f_{sc} est, comme on vient de le préciser, choisi dans la bande VF luminance, aux U.S.A. $f_{sc} = 3,58$ et, virtuellement, en Europe 4,43 MHz, valeur adoptée pour le PAL.

À l'émission, un oscillateur accordé sur f_{sc} est modulé en quadrature par I et Q. Une explication sommaire de ce procédé peut être donnée par la figure 4.

Deux axes de coordonnées, perpendiculaires, représentent en ordonnées l'amplitude d'un signal et en abscisses l'angle.



commençant à zéro degré. Lorsqu'un signal F_1 est sinusoïdal son amplitude A varie selon la loi :

$$A = A_0 \sin(2\pi f t + \varphi)$$

expression dans laquelle :

A = amplitude à un temps quelconque et A_0 = amplitude maximum positive, obtenue lorsque le sinus est égal à 1, par exemple pour $2\pi f t + \varphi = 90^\circ$;

f = fréquence du signal, dans le cas qui nous intéresse ici $f = f_{sc}$ = fréquence de la sous-porteuse ;

φ = angle de phase. Pour le signal F_1 , on voit que $A = A_0$ lorsque $2\pi f t + \varphi = 90^\circ$, donc :

$$\varphi = \varphi_1 = 90^\circ - 2\pi f t.$$

Pour le signal F_0 , de même amplitude, $A = A_0$ lorsque $2\pi f t + \varphi = 0^\circ$ donc, pour ce signal :

$$\varphi = \varphi_0 = -2\pi f t$$

La différence de phase entre F_0 et F_1 est :

$$\Delta\varphi = (90^\circ - 2\pi f t) - (-2\pi f t) = 90^\circ$$

ce qui se voit sur la figure 4.

Supposons qu'il s'agisse de tensions. Les amplitudes des deux tensions sont égales lorsqu'elles atteignent les maxima positifs, à $A = A_0$, et lorsqu'elles sont aux maxima négatifs, à $A = -A_0$, donc à un moment quelconque t elles ont en général des valeurs différentes.

Toutefois, lorsque t correspond à 45° selon la graduation de la figure 4, il y a croisement des deux sinusoïdes et les amplitudes A sont égales. En ce moment la somme des tensions est égale au double de l'amplitude de chaque tension au temps correspondant à 45° .

On peut voir sur la figure 5 qui donne la représentation vectorielle des signaux sinusoïdaux F_0 et F_1 en quadrature que la résultante de ces signaux est un signal qui est également sinusoïdal, décalé de 45° . Les maxima sont disposés à 45° des signaux F_0 et F_1 .

L'amplitude maximum est égale à la racine carrée de $A^2 + A^2$, donc à $1,414 A_0$.

Revenons au montage modulateur de l'émetteur de la figure 1.

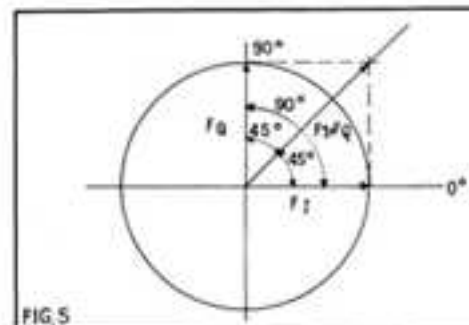


FIG. 5

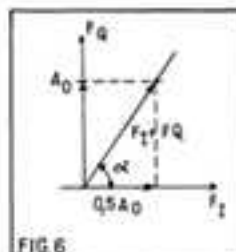


FIG. 6

Grâce à un oscillateur local accordé sur $f = f_{sc}$, on crée deux signaux sinusoïdaux F_1 et F_0 décalés de 90° et de même amplitude maximum A_0 . Si aucun signal VF ne module les deux signaux HF, F_1 et F_0 leur addition, au point P donne le signal sinusoïdal de même fréquence f_{sc} , d'amplitude 1,414 A_0 , et décalé de 45° comme le montrent les figures 4 et 5.

Ce cas correspond aux moments où l'émission existe mais sans signal VF chrominance donc $I = Q = 0$. Passons au cas plus intéressant où les signaux I et Q existent et modulent en amplitude les signaux sinusoïdaux f_{sc} en quadrature, c'est-à-dire décalés de 90° .

Le signal résultant sera irrégulier et n'aura plus du tout la forme sinusoïdale de la figure 4 car les amplitudes instantanées des deux signaux HF composants varient non seulement selon la loi sinusoïdale mais aussi selon la modulation en amplitude effectuée par les signaux modulateurs I et Q. Ceci produira, selon la valeur des signaux I et Q, c'est-à-dire selon la couleur qu'ils représentent, une modification de l'amplitude instantanée de ce signal.

Considérons la représentation vectorielle des signaux HF, F_1 et F_0 décalés de 90° .

En raison de la modulation, les amplitudes de ces signaux ne seront plus toujours égales pour un décalage de 90° , donc le vecteur résultant ne sera, ni égal à 1,414 A_0 , ni décalé de 45° .

En effet, supposons que le signal F_1 soit d'amplitude $0,5 A_0$ à un certain temps t, et que le signal F_0 ait une amplitude égale à A_0 . La construction géométrique de la figure 6 montre que le vecteur représentant $F_1 + F_0$, somme vectorielle de F_1 et F_0 , a une amplitude égale à la racine carrée de $0,25 A_0^2 + A_0^2 = 1,25 A_0^2$, donc l'amplitude est égale à 1,118 A_0 . L'angle de phase α est visiblement plus grand que 45° et peut être calculé aisément sachant que $\lg \alpha = (A_0 / 0,5 A_0)$ ce qui correspond à 63° environ.

Ce seul exemple suffit pour montrer que le signal résultant de la modulation en amplitude de deux signaux HF en quadrature, par les signaux VF, I et Q, peut être considéré comme un signal sinusoïdal modulé en phase et en amplitude.

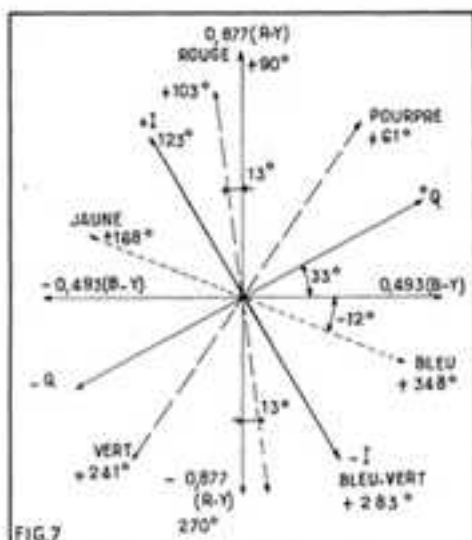
On verra plus loin que ces deux caractéristiques permettent d'identifier une couleur, par la phase, et sa luminosité par l'amplitude.

Le vectroscope

Le vectroscope est la représentation des couleurs en fonction d'un angle Φ , en prenant $\Phi = 0$ pour la couleur B - Y, voisine de la couleur bleue standard.

La figure 7 donne la disposition du vectroscope, utilisable dans les systèmes NTSC et PAL.

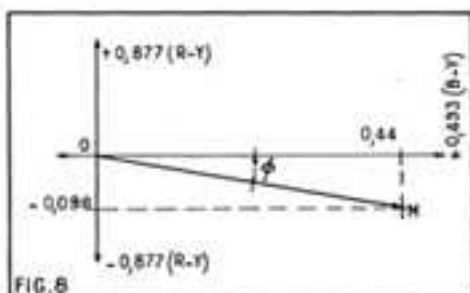
Montrons, par un exemple la validité de la correspondance entre les angles et les couleurs. Soit le cas du bleu par exemple, dont l'angle est $\Phi = +348^\circ$ ou, si l'on préfère $\Phi = -12^\circ$.



Comme $Y = 0,59 V + 0,30 R + 0,11 B$, lorsque la couleur bleue seule subsiste on a $Y = 0,11$ car $B = 1, R = V = 0$.

Dans ce cas $R - Y = 0 - 0,11 = -0,11$ et $B - Y = 1 - 0,11 = 0,89$, donc compte tenu des coefficients multiplicateurs des axes $B - Y$ et $R - Y$:
 $0,493 (B - Y) = 0,493 \times 0,89 = 0,44$
 $0,877 (R - Y) = 0,877 \times (-0,11) = -0,096$
 ce qui conduit à la construction de la figure 8. L'angle Φ peut être calculé à partir de :

$$\operatorname{tg} \Phi = \frac{-0,096}{0,44} = -0,22$$



ce qui correspond à un angle de -12° environ.

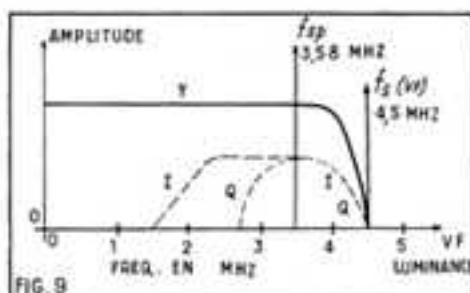
Déterminons aussi, l'angle de la couleur rouge.

Dans ce cas $R = 1, B = V = 0$, ce qui donne :

$$R - Y = 1 - 0,30 = 0,70$$

$$B - Y = 0 - 0,30 = -0,30$$

donc les coordonnées de l'extrémité du vecteur R d'angle Φ dans le système d'axes $0,493 (B - Y)$ et $0,877 (R - Y)$ sont :



$$-0,3 \times 0,493 = -0,1679$$

sur l'axe $0,493 (B - Y)$

$$\text{et } 0,7 \times 0,877 = 0,6139$$

sur l'axe $0,877 (R - Y)$

donc, comme dans le calcul précédent :

$$\operatorname{tg} \Phi = \frac{0,1679}{0,6139} = 0,273$$

Il est préférable, pour plus de précision, de calculer $\Phi' = \Phi - 90^\circ$ qui est l'angle que fait le vecteur « rouge » avec l'axe $0,877 (R - Y)$. On a alors :

$$\operatorname{tg} \Phi' = \frac{0,6139}{0,1679} = 3,656$$

qui correspond à $\Phi' = 12^\circ$ environ, donc $\Phi = 90 + 12 = 102^\circ$, valeur très proche de celle indiquée sur la figure 7.

Le choix des signaux I et Q comme signaux modulant est dû au fait qu'ils permettent de réduire la bande VF chrominance nécessaire à chacun.

En considérant la bande VF luminance (voir figure 9) du signal NTSC américain, on voit que la VF s'étend jusque vers 4 MHz, le son est à 4,5 MHz et la sous-porteuse f_{sc} est égale à 3,58 MHz. Les signaux I et Q sont à bandes latérales inégales, de part et d'autre de f_{sc} , la bande latérale, vers les fréquences inférieures à f_{sc} , de I étant de l'ordre de 1,5 MHz.

Il va de soi que la fréquence f_{sc} son est la valeur transposée en VF de la porteuse son.


En réalité f_{sc} HF se trouve à 4,5 MHz de f_c porteuse image, celle-ci transposée en VF étant égale à zéro car elle correspond à $f = 0$.

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

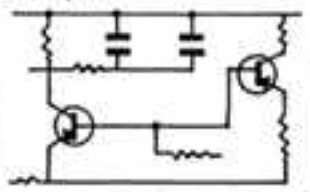
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPERIENCES

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° SP 233 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom : _____ (majuscules)
 Adresse : _____ (S.V.P.)

trois applications pratiques de l'électronique :

- une minuterie commandée par la lumière
- une alarme par rupture de fil
- un rhéostat électronique

par A. BARAT

Nous savons par expérience que les dispositifs électroniques inspirent beaucoup d'intérêt à nos lecteurs car il leur permettent de résoudre des problèmes d'automatisme qui se posent à eux, non seulement dans la vie professionnelle, mais aussi dans la vie courante. Pour cette raison nous donnons une large place à ces petits montages, généralement simples, faciles à construire et sans mise au point compliquée. Chacun peut alors choisir l'application qui répond à ses besoins. Ils présentent en outre, l'avantage de familiariser, ceux qui s'y intéressent, avec des aspects un peu inhabituels de la technique électronique en général et des semi-conducteurs en particulier.

Aujourd'hui nous vous proposons trois petits montages différents de conception originale et susceptibles de nombreuses applications.

I. — MINUTERIE COMMANDEE PAR LA LUMIERE

Pour bien définir l'intérêt de ce dispositif électronique nous allons prendre un exemple bien précis. A notre époque, où l'électronique est reine et permet de réaliser des opérations automatiques de plus en plus complexes, quel est l'amateur possédant une voiture automobile et, l'heureux homme, son garage personnel, qui n'a pas rêvé d'en ouvrir les portes automatiquement, sans avoir à quitter le volant. Un simple coup de phare, avec notre minuterie, commande cette opération qui permet de pénétrer dans le box sans s'arrêter ce qui est bien agréable par temps froid ou sous la pluie. Mais ce dispositif fait plus encore. Qui dit minuterie dit temporisation. Cet appareil électronique après avoir ouvert la porte la laisse dans cette position le temps nécessaire à la manœuvre du véhicule puis déclenche, toujours aussi automatiquement, leur fermeture. Il faut avouer que cet appareil transforme un garage en véritable caverne des mille et une nuits, ce qui fera l'émerveillement de vos amis.

Nous allons décrire la partie électronique de cette installation, en laissant le soin à chacun d'imaginer la partie électrique mettant en marche, dans un sens, puis dans l'autre, le moteur nécessaire à la manœuvre de la porte et son arrêt lorsque cette dernière est refermée.

Signalons que ce procédé peut être employé dans une usine ou des chariots de manutention doivent fréquemment passer une porte où pour tout dispositif pouvant être commandé par un éclat lumineux.

Le schéma

Le schéma de cette minuterie commandée par la lumière est donné à la figure 1, nous allons l'examiner et dégager le fonc-

tionnement de l'appareil. Notons immédiatement que l'alimentation se fait par une pile de 9 V. Il est bien entendu que cette pile peut être remplacée par une alimentation secteur. Mais la consommation de l'ensemble, étant assez faible et intermittente, la pile assure un fonctionnement de longue durée.

Une commande électronique, par lumière, doit traduire l'information lumineuse en courant électrique. Ici il s'agit d'une photo-diode OAP12. Une telle diode met en application la variation de la résistance d'une jonction de germanium sous l'effet de la lumière. Une telle jonction, dont la résistance dans l'obscurité est relativement élevée voit cette résistance diminuer à mesure que l'éclairement augmente.

Ici la photodiode est incorporée dans le pont de polarisation de base d'un transistor PNP AC107. Une des branches de ce pont, celle côté + 9 V, est constituée par une résistance ajustable R1 = 4 700 ohms. L'autre branche, celle côté - 9 V, comprend une résistance ajustable R5 de 330 000 ohms et la OAP12 en parallèle.

L'émetteur du transistor AC107 est en liaison directe avec le + 9 V. Dans son collecteur nous voyons un réseau formé d'une résistance R2 de 10 000 ohms en série avec une résistance variable de 50 000 ohms et shuntée par une résistance R3 de 1 000 ohms en série avec un condensateur électrochimique de 1 000 µF.

Le collecteur de l'AC107 est relié directement à la base d'un transistor NPN dont le collecteur est relié directement à la ligne + 9 V et dont le circuit émetteur contient un relais sensible RA1 en série avec une résistance de 82 ohms.

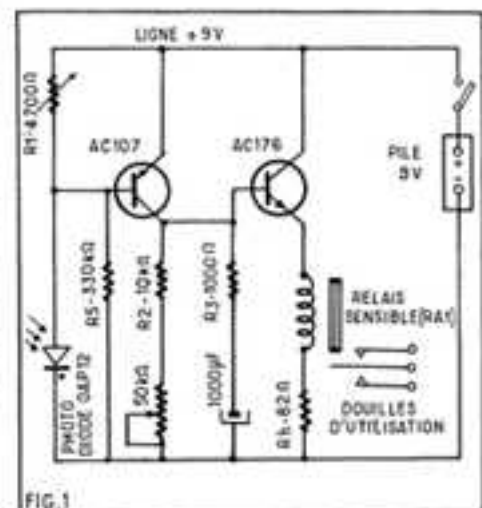


FIG.1

La résistance R1 est réglée de manière que l'appareil soit insensible à la lumière ambiante. Dans ces conditions la résistance de R1 est faible en regard de celle formée par la photodiode shuntée par la 330 000 ohms. De ce fait la polarisation base-émetteur du AC107 est pratiquement nulle et ce transistor est bloqué. Son courant collecteur étant nul aucune chute ne se produit dans le réseau de son circuit collecteur. Ce réseau étant aussi entre base et émetteur de l'AC176, la polarisation de ce transistor est nulle aussi et il s'ensuit que cet AC176 est bloqué. Aucun courant ne traverse le bobinage du relais, qui se trouve en position de repos.

Si un rayon lumineux frappe la cellule, sa résistance diminue et avec elle celle de la branche du pont. Une tension appréciable se développe aux bornes de R1 qui polarise l'AC107 qui voit croître son courant collecteur. Ce courant traversant le réseau qui charge le circuit polarise l'AC176 et débloque ce transistor dont le courant émetteur devient suffisant pour exciter le relais RA1, qui ferme le circuit à commander.

Le courant collecteur de l'AC176 charge le condensateur de 1 000 µF et cette charge continue à polariser l'AC176 lorsque l'éclairage de la cellule a disparu. Ce qui maintient la polarisation de l'AC176 et le relais est encore excité. Mais le condensateur se décharge à travers les résistances R2, R3 et celle variable de 50 000 ohms. Lorsqu'il est déchargé, l'AC176 n'est plus polarisé. Il se bloque et le relais est relâché.

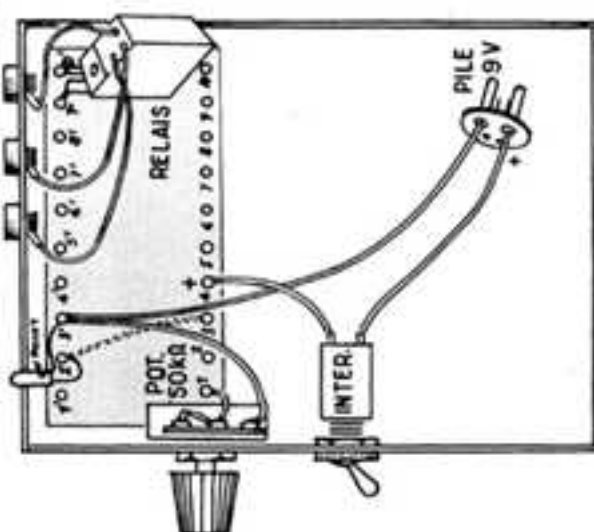
Le temps de maintien dépend de la valeur du condensateur et de la résistance dans laquelle il se décharge. Il est donc réglable par la résistance variable de 50 000 ohms. Avec les valeurs adoptées on obtient un temps allant de 5 secondes à 3 minutes. La résistance R1 constitue un réglage de sensibilité pour que l'appareil ne réagisse pas à n'importe quel éclairage et en particulier à la lumière ambiante.

Signalons que, pour certaines applications, si on ne veut pas utiliser un rayon de lumière visible, la OAP12 est sensible à l'infra rouge.

Réalisation pratique

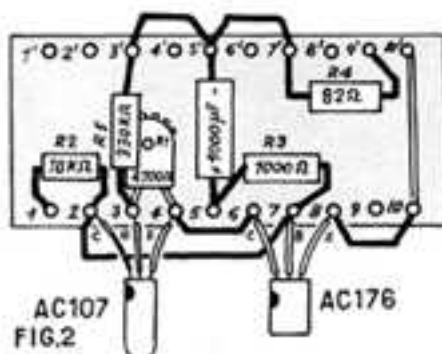
La plupart des éléments sont soudés sur une plaquette de bakélite sertie de deux rangées de 10 coses (fig. 2). Sur cette plaquette on pose les connexions qui réunissent les coses : 2 et 7, 4 et 5, 8 et 10, 10 et 10', 3', 5' et 7', puis sur l'autre face les coses 3 et 2' (voir fig. 3).

Sur cette plaquette on soude comme indiqué le relais, la résistance ajustable de 4 700 ohms, les résistances fixes de 10 000 ohms, de 330 000 ohms, de 1 000 ohms, de 82 ohms, le condensateur de



1000 μ F (attention aux polarités). Après avoir protégé leurs fils de sortie par du souplazo, on soude le transistor AC107 sur les cosses 2, 3, 4 et l'AC176 sur les cosses 6, 7 et 8. Bien entendu il faut respecter le brochage que nous indiquons.

Une fois câblée cette plaquette est fixée comme le montre la figure 3 au fond



d'un boîtier en matière plastique de 120 x 90 x 50 mm. Cette fixation s'opère par deux boulons et 4 écrous dont deux servent d'entretoises.

Sur un petit côté de ce boîtier on monte les trois douilles d'utilisation et sur un grand, le potentiomètre de 50 000 ohms et l'interrupteur. On connecte les douilles d'utilisation aux contacts du relais, les cosses 1 et 3 de la plaquette au potentiomètre de 50 000 ohms. Enfin on termine par le raccordement du bouchon de la pile 9 V et de l'interrupteur général.

Le relais RA1 a un pouvoir de coupure de 25 watts.

II. — ALARME PAR RUPTURE DE FIL

Il s'agit d'un dispositif d'une extrême simplicité dont le schéma est donné à la figure 4. Le but cherché est le déclenche-

ment d'un signal d'alarme lorsqu'un fil, très fin, disposé à l'endroit à surveiller, se trouve rompu. Selon ce que l'on veut protéger, le fil peut être disposé au ras du sol, devant une porte, une fenêtre. Il peut être fixé à un portière de voiture. Il peut également « surveiller » le déplacement d'une machine jusqu'à une zone dangereuse balisée par le fil sensible.

Le fil de rupture est un fil fin cassant facilement. Du fil émaillé de 1/10 convient parfaitement. Comme on le voit sur le schéma il réunit la base d'un transistor OC72 au pôle + de la batterie d'alimentation : une pile 9 V. Ce transistor possède un pont de base, constitué par deux 47 000 ohms. Une 47 ohms est prévue dans le circuit émetteur. La bobine d'un relais RA1 charge son circuit collecteur. Cette bobine est découplée par un condensateur de 10 μ F qui assure un collage franc du relais. La liaison, entre le fil de rupture et la base de l'OC72, se fait par un bouton poussoir, du type à contact repos. Comme nous le verrons il permet de vérifier facilement le bon fonctionnement de l'appareil.

Le fil de rupture court-circuite la base de l'OC72 au + 9 V ce qui a pour effet de bloquer ce transistor. Le courant collecteur étant nul, le relais reste à sa position de repos. Dès que le fil est coupé, l'OC72 est polarisé normalement, il débite un courant collecteur qui excite le relais, qui actionne le système d'alarme. Lorsqu'on a besoin d'un pouvoir de coupure important on fait suivre le relais incorporé dans le dispositif par un relais secondaire de caractéristiques convenables.

Nous pouvons constater que lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir on décourt-circuite la base du transistor, qui doit

AUDIO-ALARME ou ALARME ACOUSTIQUE ou DECLENCHEUR SONORE



Cet appareil reçoit, collecte, les bruits et sons produits par exemple dans une pièce et sur réception d'un son, déclenche un relais. Lors sur réception d'une conversation ou d'un bruit, ou d'un coup de effiel, on peut actionner tout dispositif d'alarme sonore ou visuel ou mettre en route un enregistreur ou un moteur de commande, etc...

2 modèles :

Type AR.3 HF, destiné plus spécialement à réagir sur des bruits provenant d'une pièce entière sans effet directif.

En pièces détachées 93,30

En ordre de marche 128,20

Type AR.3CN, présente un effet directif, réagit plus spécialement sur des bruits provenant d'un face de son « écouteur », à l'exclusion des bruits d'autres sources.

En pièces détachées 72,00

En ordre de marche 105,00

L'HYDRO-ALARME RA.1

ou Signalisateur de pluie et liquide ou Déclencheur par contact liquide. Muni de 2 sondes métalliques pouvant être disposées en tout lieu, cet appareil déclenche un relais dès qu'un liquide atteint (au moins) les 2 sondes. Nombreuses applications de surveillance et d'alarmisation.

Complet, en pièces détachées .. 39,20

Tout le matériel spécial pour le Télé-commande de Modèles Réduits. Demandez le catalogue Radiocommande contre 2 timbres

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des

3 DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES

— démontés et contre —

MINUTERIE COMMANDEE PAR LA LUMIERE PH.3

— Coffret plastique, tous les composants électroniques, pile, fils et soudures, visserie 69,50
Tous frais d'envoi 4,00

ALARME ELECTRONIQUE PA.1

— Coffret plastique, tous les composants électroniques, pile, fils et soudures, visserie 42,00
Tous frais d'envoi 3,00

RHÉOSTAT ELECTRONIQUE RH.3

— Coffret plastique, tous les composants électroniques, fils et soudures, visserie, divers :
Pour secteur 110 V 86,90
Pour secteur 220 V 102,70
Tous frais d'envoi 4,00

Toutes les pièces détachées constituant ces ensembles peuvent être fournies séparément.

DECLENCHEURS PHOTO-ELECTRIQUES

(Appareil décrit dans « Radio-Plans ») Fonctionnent par cellule photoélectrique. Le passage de faisceau lumineux qui brasse la cellule provoque le déclenchement d'un relais inverseur qui peut couper un circuit ou établir un contact. Nombreuses applications industrielles et privées.

MODELE DPEP - Automatique sur pile. Complet, en pièces détachées .. 50,00

MODELE DPT.12 - Plus sensible. Complet, en pièces détachées .. 53,00

MODELE DPES

Version industrielle, alimentation sur secteur, fort pouvoir de coupure.

Complet, en pièces détachées .. 116,10

Fonctionnent suivant un principe différent, les modèles suivants régissent sur les différences d'éclairage du jour et de la nuit.

MODELE D.14 - Montage très simple, une photo-résistance.

Complet, en pièces détachées .. 38,00

MODELE DPT.14 - Photo-résistance et transistor. Complet en pièces détachées .. 47,80



Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires. Frais de port et d'emballage en sus. Tous nos montages sont accompagnés de schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux, qui peuvent être expédiés préalablement contre frais timbres.



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (11^e)

(42, rue Étienne-Maërlé)

M^{rs} Louvre, Les Mollats et Sautier - Tél. : (CEN) 236-65-80

C.C.P. PARIS 5050-94 - Expéditions toutes directions

CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)

de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT SA.2



(Appareil décrit dans « Radio-Plans »)

Également appelé « relais capacitif » parce qu'il fonctionne par variation de capacité. A l'approche d'une personne ou d'un objet par simple voisinage avec une plaque métallique ou un fil spécifique, cet appareil déclenche un relais qui, à son tour, peut actionner une sonnerie ou mettre en marche un moteur, un éclairage, etc...

Complet, en pièces détachées .. 73,20

JAUGE ELECTRONIQUE JA.1

Cette jauge surveille le niveau d'un réservoir et en indique la contenance en pourcentage. En sus, elle déclenche un signal d'alarme, ou met en route un moteur de remplissage ou de vidange, pour une hauteur déterminée que l'on peut fixer à volonté.

Complet, en pièces détachées .. 85,20

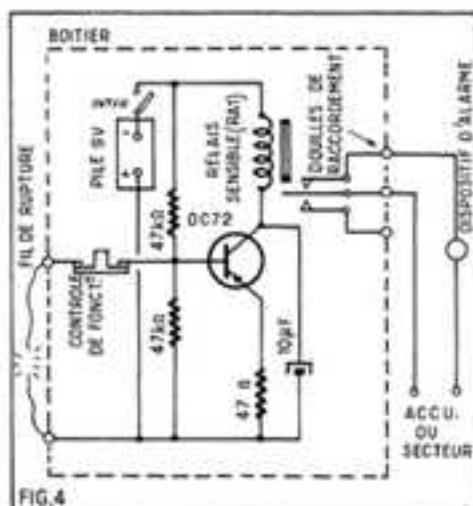
Pour vous documenter sur toutes les possibilités des transistors dans les applications électroniques, lisez le livre :

MONTAGES PRATIQUES D'ELECTRONIQUE

Format 16 x 24 cm, 230 pages, 210 figures.

Il contient la description pratique, avec schémas et plans, de plus de 80 appareils et dispositifs électroniques. Tous les montages décrits ont été réellement réalisés et peuvent être effectués par des personnes même ne possédant aucune connaissance technique, grâce à l'emploi de systèmes à vis, sans soudage. Tous les appareils décrits trouvent des emplois pratiques dans la vie courante et dans l'industrie. Pile 24,80

France, en envoi assuré 27,20



alors déclencher le signal d'alarme. Cela constitue le moyen de vérification du fonctionnement mentionné plus haut.

Réalisation pratique

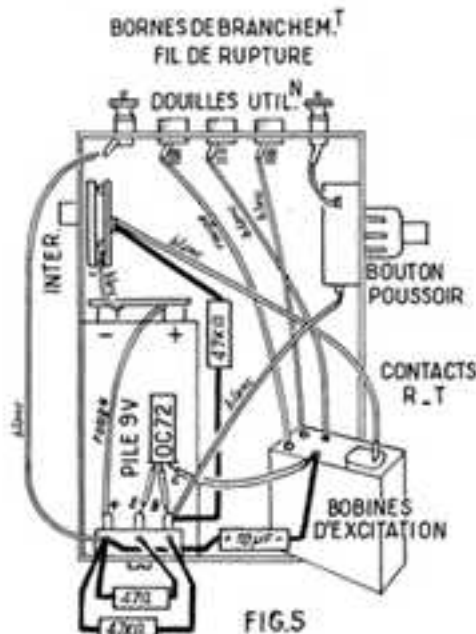
Ce système d'alarme se câble dans un boîtier en matière plastique de 90 x 55 x 30 mm selon le plan de la figure 5. Sur un petit côté du boîtier on dispose les trois douilles d'utilisation et les deux bornes de branchement du fil de rupture. On colle le relais au fond du boîtier. Sur un grand côté on monte l'interrupteur à glissière et, sur l'autre, le bouton poussoir. Sur l'autre petit côté, on boulonne une barre à cosses (2 cosses, une patte de fixation). On relie les douilles utilisation aux contacts R-T du relais. Un côté de la bobine d'excitation est relié à l'interrupteur. On soude les résistances de 47 ohms et de 47 000 ohms sur la barre à cosses puis la 47 000 ohms entre cette barre et l'interrupteur. On connecte une cosse de cette barre à une borne pour le fil de rupture. On branche le bouton poussoir entre l'autre borne et la seconde cosse de la barre à cosses. On soude les fils « émetteur » et « base » de l'OC72 sur la barre à cosses et le fil « collecteur » sur l'extrémité, encore libre, de la bobine d'excitation du relais. Entre cette extrémité et la barre à cosses on dispose le condensateur de 10 μF. Pour terminer on soude le dispositif de branchement de la pile 9 V.

III. — RHEOSTAT ELECTRONIQUE

Ce dispositif encore appelé variateur de vitesse sert à commander la vitesse de rotation d'un moteur universel de petite ou moyenne puissance (400 watts) comme ceux qui équipent le petit outillage (perceuse, scie circulaire, etc.) et les appareils ménagers : machine à coudre, circuse, ventilateur, projecteur de cinéma, etc.

Le moyen classique de faire varier la vitesse d'un moteur universel consiste à monter en série avec lui une résistance variable appelée rhéostat. Ce procédé manque bien souvent de souplesse et entraîne une perte d'énergie par effet Joule dans la résistance qui, surtout à vitesse réduite, n'est pas négligeable. Le variateur de vitesse électronique au contraire assure une variation de vitesse très progressive et un rendement beaucoup plus favorable.

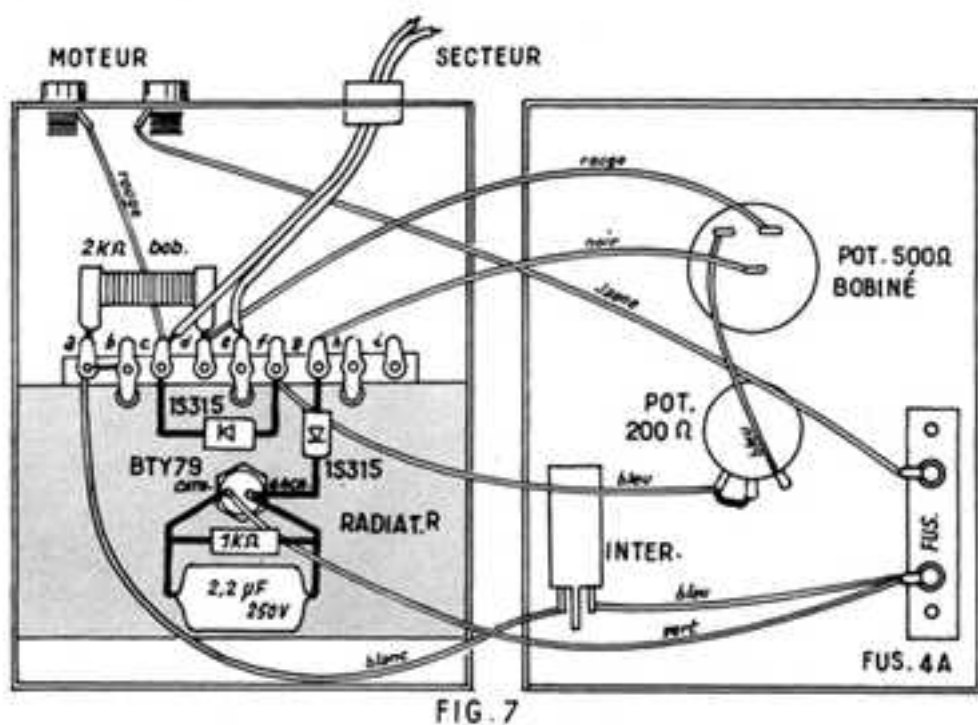
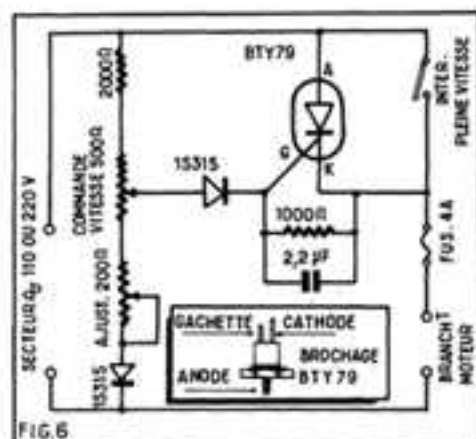
Le schéma de celui que nous vous proposons est donné à la figure 6. Il met en



œuvre un thyristor, semi-conducteur, maintenant bien connu. Rappelons cependant que le thyristor ou thyatron solide, est une diode au silicium à déclenchement commandé. A cet effet il comporte en plus des électrodes habituelles, que l'on rencontre sur les diodes et qui sont l'anode et la cathode, une électrode de commande, dite gâchette. Si on applique une tension alternative entre anode et cathode on constate qu'aucun courant ne circule. Si maintenant on applique une tension positive sur la gâchette pendant que l'anode est positive un courant circule entre anode et cathode : le thyristor est amorcé. A ce moment on peut supprimer la tension positive sur la gâchette, le thyristor reste conducteur. Pour le désamorcer il faut que la tension positive d'anode soit annu-

lée, ou, tout au moins, descende au-dessous d'une valeur dite tension de seuil. A ce moment la gâchette retrouve son efficacité et, si l'anode étant positive, on lui applique une tension positive, le thyristor est de nouveau amorcé. Etant donné que la gâchette perd toute influence dès que le thyristor est amorcé, il suffit de lui appliquer non pas une tension positive continue mais simplement une impulsion d'amplitude suffisante.

Ceci rappelé, examinons le schéma de l'appareil. On voit que le moteur à commander est alimenté à partir du secteur à travers l'espace anode-cathode du thyristor. L'anode est donc portée à une tension positive à chaque demi-alternance du courant secteur et pendant ce temps elle est susceptible d'alimenter le moteur. Mais pour cela il faut appliquer à la gâchette une impulsion positive qui provoque l'amorçage. Cette impulsion est fournie par le condensateur de 2,2 μF branché en parallèle avec une résistance de 1 000 ohms entre gâchette et cathode. Ce condensateur est chargé à travers une diode IS315, par un pont diviseur branché aux bornes du secteur et formé d'une 2 000 ohms, un potentiomètre de 500 ohms une résistance



réglable de 200 ohms et une diode IS315. Du fait du sens des diodes le condensateur est chargé au cours des alternances positives pendant lesquelles l'anode du thyristor est positive. La décharge a lieu entre gâchette et cathode dès que la tension aux bornes du condensateur atteint une valeur suffisante. On peut agir sur l'instant où cette condition est satisfaite par le réglage du potentiomètre de 500 ohms. Si cette tension d'amorçage coïncide avec le moment où l'anode est à la tension de seuil l'amorçage a lieu en début d'alternance et se produit pendant toute cette alternance. Le moteur est donc alimenté pendant tout ce temps, c'est-à-dire au maximum. Sa vitesse est alors maximum. Si on retarde par la manœuvre du potentiomètre de 500 ohms l'apparition sur la gâchette de la tension d'amorçage. L'alimentation du moteur se fait pendant une portion plus réduite des alternances positives. Il reçoit donc moins d'énergie électrique et sa vitesse est d'autant plus faible que le retard de l'amorçage est important.

Le potentiomètre de 500 ohms permet donc d'agir d'une façon très souple sur la vitesse du moteur. La résistance réglable de 200 ohms est ajustée une fois pour toutes, en fonction de la gamme de vitesses qu'on désire obtenir.

Lorsque le dispositif est en service on obtient une gamme de vitesses allant de zéro à 90 % de la vitesse qu'aurait le moteur s'il était alimenté directement par le secteur. Pour atteindre cette vitesse maximum, il suffit de fermer l'interrupteur qui court-circuite le thyristor. A ce moment le dispositif électronique est éliminé et le moteur fonctionne directement sur le secteur.

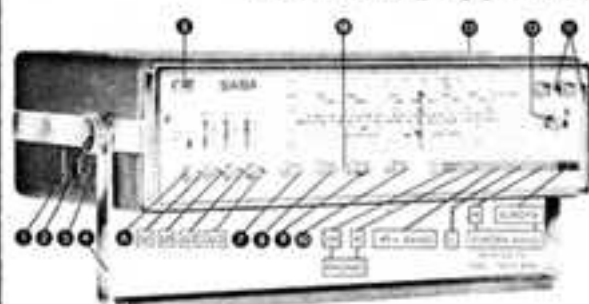
Dans le cas d'un secteur de 120 V le thyristor est un BTY79/150. Dans celui d'un secteur 220 V cet organe doit être un BTY79/300. Les autres organes restent inchangés.

Réalisation pratique

Elle se fait selon le plan de câblage de la figure 7. De manière à obtenir un bon refroidissement, le thyristor est fixé sur un radiateur constitué par deux plaques d'aluminium et une plaque de tôle cadmiée de 80 x 50 mm, le tout faisant une épaisseur de métal de 3 mm. Sur la tôle cadmiée on soude une barre relais, 3 pattes de fixation et 6 cosses isolées; le radiateur et son thyristor sont fixés par 4 boulons et 16 écrous (trois sur chaque boulon forment entretoise) à l'intérieur d'un boîtier en matière plastique de 120 x 90 x 50 mm. Sur le relais, entre a et d, on soude une résistance bobinée de 2 000 ohms, entre c et f, une diode IS315. On relie c à une douille « Moteur ». On connecte la cosse a à la patte b. Sur le thyristor on soude entre gâchette et cathode une 1 000 ohms et un 2,2 µF en parallèle. Attention le condensateur ne doit pas être électrochimique. On relie la seconde douille « Moteur » à un côté du fusible, l'autre côté de ce fusible à un côté de l'interrupteur et à la sortie cathode du thyristor. On soude une seconde diode IS315 entre g de la barre relais et la sortie « gâchette » du thyristor. On connecte le second côté de l'interrupteur à a de la barre relais, une extrémité du potentiomètre de 500 ohms à d de la barre relais, l'autre extrémité à une extrémité du potentiomètre de 200 ohms, le curseur du potentiomètre de 500 ohms à g de la barre relais, l'autre extrémité et le curseur du potentiomètre de 200 ohms à f de la barre relais. Pour terminer, on soude le cordon d'alimentation entre c et e de la barre relais.

SABA "TRANSALL LUXE"

RECEPTEUR HORS CLASSE TOUT TRANSISTORISE (30 transistors et diodes)
UNIVERSEL ET BON A TOUT FAIRE — PUISSANCE 5 W sur batterie, 10 W sur voiture
L'ampleur de sa polyvalence et ses nombreuses possibilités : CHEZ SOI, EN VOYAGE, EN AUTO, lui assurent en même temps tous les perfectionnements désirés.
SYNTONISATION AUTOMATIQUE EN FM, EXACTE PAR NUMÉRIQUE - CONTRÔLE D'USURE DE LA BATTERIE PAR BOUTON-POUSOIR - GAMMES : GO et PO (Bande EUROPA haute gamme PO) - OC (variable) 49 m étalée pour endroits défavorisés - FM (préréglage de 4 stations en FM)



- 1 : Bouton de fixation - 2 : Entrée PU ou magnétophone - 3 : Sortie HP extérieur ou écouteur - 4 : Poignée de transport - 5 : Indicateur d'accord - 6 : Boutons de préréglage automatique des stations FM - 7 : Réglage des graves - 8 : Réglage des aigus - Contrôle des piles - 9 : Marche-arrêt; réglage de volume sonore - 10 : commande d'accord - 11 : 2 antennes télescopiques - 12 : Variateur OC - 13 : Prise secteur 110/220 V.

IL PEUT SERVIR
COMME TUNER AM-FM EN HI-FI !
Notice détaillée sur demande
contre 3 timbres-poste

PRIX SPECIAL COMPTANT (mais révoicable) du « TRANSALL LUXE » 690,00
En supplément, mais facultatif : SUPPORT AUTO A CLEF 99,00

CRÉDIT 6 A 21 MOIS SUR SABA « Transall Luxe » 140 F

et, à votre choix : 6 mois de 99,10 - ou 12 mois de 52,50 - ou 18 mois de 37,00 - ou 21 mois de 32,50
(ASSURANCE SECURITE COMPRISE)

GRUNDIG

TROIS VRAIS AUTO-RADIO
tout transistors - 5 à 7 Watts
A PARTIR DE 309 F



Vous pouvez réserver le vôtre avec 50 F
FACILITES ET CREDIT 6 A 21 MOIS. (Documentation contre 4 timbres)

TOUS LES MAGNÉTOPHONES GRUNDIG

CK100L A TRANSISTORS, Piles, adapt. secteur, à cassette, 2 pist. Complet, (remise déduite) 490,00
TK120L, 2 pistes, vitesse 9,5, 6 touches, indicateur visuel et auditif - 3 heures, Complet, (remise déduite) 480,00
TK140L, 4 pistes, vitesse 9,5, 6 touches, indic. visuel et auditif - 3 h. Complet, abnésie luxe. (remise déduite) 590,00
TK125L automatique, 2 pistes, vitesse 9,5. Surimpression, touche de triage, 3 h. Complet, (remise déduite) 630,00

TK145L automatique, 4 pistes, vitesse 9,5. Complet, abnésie luxe (remise déduite) 680,00
TK45L, 2 pistes, pilotageur 2 vitesses, Complet, (remise déduite) 790,00

TK220L automatique, 2 pistes, 2 vitesses, Complet, (remise déduite) 1.030,00
TK245L, enregistrement stéréo automatique, 4 pistes, 2 vitesses. Playback, Multitape. Caset (remise déduite) 1.190,00
TK321 (2 pistes) ou TK341 (4 pistes), Hi-Fi, enregist. identiques sur 15 000 L. mais 2 x 2 W. Caset (remise déduite) 1.560,00
TS340L. Nouveau ! 4 pistes, 3 vitesses - Ampli stéréo 2 x 12 W, 2 haut-parleurs, Complet, (remise déduite) 1.790,00

CRÉDIT 6 - 21 MOIS
EXEMPLE D'ACHAT D'UN TK145L
30 % à l'achat : 140 F
le reste : 21 x 32 F
ASSURANCE SECURITE COMPRISE
Brochures de luxe c. 5 F à 0,20 F

PRIX TILT
EXCEPTIONNELS...

DUAL

PRIX TILT
... ET REVOCABLES

UNITE MAGNETO CTG-27, AVEC PREAMPLIFICATEUR TOTAL
Enregistrement mono-stéréo et multitape - 4 pistes - Vitesse 9,5 et 19 cm/s - Commande coupée ou séparée pour les 2 canaux - Bobine 10 cm de diamètre - Vu-mètre étalonné en dB - Compteur - Entrées : 2 micros, radio, phono - Mélangeur - micro 3-11 ou phono-radio. Prix exceptionnel avec soie de luxe et couvercle plati, sans micro, ni bande. (Crédit : 170 F à l'achat et 21 mois de 40,20 F.) 860,00

STEREO SALON HS-11, - Un ensemble idéal pour former une unité « de luxe » - Equipé d'un changeur Dual 1010 F + ampli stéréo 2 x 8 W - Réglage séparé graves et aigus + 2 H.P. séparés - Large bande à watts - Magnifique ensemble complet au prix exceptionnel de (Crédit : 150 F à l'achat et 21 mois de 33,70 F.) 720,00

NOUVEAU TUNER CT12 AM + FM TRANSISTORISE, FM-GO-PO-DOC-STEREO. Prix exceptionnel 695,00
(Crédit : 145 F à l'achat et 21 mois de 32,60 F.)

AMPLI TRANSISTOR TOTAL CV12 - 2 x 6 W - MUSICAL
Bande passante 20 Hz - 20 kHz - 4 entrées : magnétique R.I.A.A. à mV, phono cristal - tuner - magnéto 600 mV, 2 sorties H.P. - Impédance 5 Ω. Commutation mono - stéréo - balance - graves - aigus sur les 2 canaux. (Crédit : avec l'achat d'une « CL4 » du même modèle) 450,00

AMPLI TRANSISTOR TOTAL CV4 - 2 x 20 W - MUSICAL
Grande réserve de puissance. Distorsion < 0,5 %. Bande passante 20 Hz à 20 kHz. Commutation mono - stéréo - balance - 2 sorties H.P. - 5 entrées : cellule magnétique C.C.I.R. 4 mV | micro 3 mV ; magnéto, phono, radio, pickup, 250 mV. Prix exceptionnel 795,00
(Crédit : 185 F à l'achat et 21 mois de 36,90 F.)

PLATINES DUAL
1010 F avec tête stéréo 215,00
1015 avec tête Pickering 345,00
1019 avec tête Shure 560,00
ENCEINTE - CL4 - 20 W 270,00

CRÉDIT 6-9-12-15-18 et 21 MOIS

ASSURANCE "VIM"
CAR VOUS SEREZ ASSURE
POUR VOS ACHATS SUR :
VIE-INVALIDITÉ-MALADIE

NOUS EXPEDIONS PARTOUT EN FRANCE A CREDIT

MINIMUM D'ACHAT : 450 F
AMPLIS SONO : RECTA - DUAL - GRUNDIG - SABA, etc...
FAITES VOTRE CHOIX
PAGE SUIVANTE
Demandez documentation RPC
au SERVICE CREDIT RECTA
(4 timbres à 0,20)

TOUTE COMBINAISON
entre les divers éléments
vendus à crédit
EST POSSIBLE

Exemple : CV12 + CTG27 = 1.310 F - Crédit : 260 F
à l'achat et 21 mois de 78,50 F - Renseignez-vous !

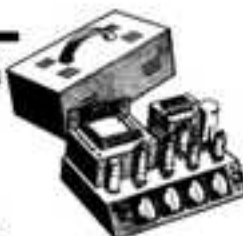
SOCIETE RECTA - 37, AVENUE LEDRU - ROLLIN - PARIS (12^e)
Expéditions au comptant ou à crédit dans toute la France



**AMPLIS
GEANTS**
20
36
50
60
100
WATTS

REACTA
AMPLIS POUR GUITARES
SONORISATION
DE 6 A 100 WATTS
KIT NON OBLIGATOIRE

**et AMPLIS
PORTATIFS**
6
12
16
18
30
WATTS



36 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 36 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES
Sorties multiples HI-FI, 4 entrées mélangeables et séparées. Robuste. Châssis en pièces détachées, sans capot : **298,00** - EP80, 2-ECC81, 4-7189, G234 : **57,00**
H.P. au choix : AUDAX bicône 15 W : **124,00** - Spéc. 35 W sono : **139,00**
CABASSE 30 W spéc. basse : **223,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **440,00**

60 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 60 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées. Robuste. Châssis en pièces détachées, sans capot : **315,00** - Tubes EP80, 2 x ECC81, 2 x EL34, G234 : **75,00**
H.P. au choix : AUDAX bicône 15 W : **124,00** - Spéc. 35 W sono : **139,00**
CABASSE 30 W spéc. basse : **223,00**
CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES : **540,00**

MONTAGE AISE AVEC NOS PLATINES ★ C.A.P.O.T. + FOND + POIGNEES POUR L'AMPLI GEANT : 50,00 ★ SYSTEME DE MONTAGE FACILE
TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENUES SEPAREMENT

**LE NOUVEL AMPLI
PETIT VAGABOND 13 PP
13 WATTS**

Graves et aigus séparés - Plusieurs H.P.
Transfo sortie univ. HI-FI
Gain élevé 5 mV - P.U. - Tuner
1 A 2 GUITARES OU MICROS

TRES FACILE A CONSTRUIRE

Châssis en pièces détachées : **140,00**
2xEP80, ECC81, 2xEL34, E281 : **44,10**
2 H.P. : 24 PVB + TW9 : **39,80**
ou, au choix : AUDAX 12 W :
TB 28 cm : **60,00**
TA 28 cm : **90,00**
28 cm bicône 15 W : **124,00**
Facultatif : fond, capot, poignée : **29,00**
Châssis câblé, sans tubes : **235,00**
Présentation ci-contre (stéréo 11).

**AMPLI
VIRTUOSE PP 12
HAUTE FIDELITE**

P.P. 12 W. Ultra-Linéaire
Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé. Graves et aigus.

Châssis en pièces détachées : **119,00**
H.P. 24 cm : 2x9 AUDAX : **39,80**
ECC81, ECC82, 2 x EL34, E281 : **32,40**
Pour le transport, facultatif :
fond, capot et poignée : **22,00**
Châssis câblé, sans tubes : **210,00**

**AMPLI
VIRTUOSE PP 12
HAUTE FIDELITE**

P.P. 18 W. Ultra-Linéaire
Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé. Graves et aigus. Sensibilité entrée 4 mV.

Châssis en pièces détachées : **125,00**
HP AUDAX 28 cm : **90,00**
28 cm bicône : **124,00**
ECC81, ECC82, 2 x 7189, E280 + diode : **35,00**
Prix : **22,00**
Facultatif : fond, capot, poignée : **22,00**
Châssis câblé, sans tubes : **235,00**

**TOURNE-DISQUES (Mono-Stéréo)
PERPETUUM EBNER : 135,00**

TELEFUNKEN HI-FI :

PLATINE 210 C, en site pivot : **340,00**
PLATINE 210 TV avec site Beng
Chufen, aiguille diamant : **390,00**
La même, en préampli stéréo : **450,00**
Socle : **40,00** - Dôme pivot : **5,50,00**
Nouveau changeur TW509 : **185,00**

CHANGEURS DUAL

1010 F, avec site stéréo : **215,00**
1015, avec site Pickering : **245,00**
1019, avec site Shore : **240,00**
AMPLI 2 x 6 W transist. : **45,00**
AMPLI 2 x 20 W transist. : **79,50**

ENCEINTES

VEGA + MINIMEX + 10 W : **99,00**
ADDIMAX 1 : **110,00** - II : **230,00**
DUAL 20 W CLA : **270,00**

UTILISEZ NOTRE SERVICE
CREDIT
DEMANDEZ NOS DEPLIANTS

17 WATTS EFFICACES ● VIRTUOSE PP 22 ● 22 WATTS MODULES

SONO - HI-FI - GUITARES - MICROS
Transfo de sortie HI-FI, impéd. : 4, 9, 15 ohms - PP ultra-linéaire - Préampli silicium - 2 entrées guitare 20 mV/500 kΩ - Sorties micro 1 mV/50 kΩ - 1 entrée P.U. céramique ou radio - Tuner 50 mV/100 kΩ. Châssis en pièces détachées sans capot : **166,00**
Tubes : ECC81 - ECC82 - 2 x 7189 - E281 : **40,00** - H.P. AUDAX T28B (12 W) : **60,00**
T28A (12 W) : **90,00** - SUPRAVOX T2155 RTF 14 W, bob. unique (sweetener inutile) : **140,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **295,00**
Facultatif : fond, capot, poignée : **29,00**

TELEFUNKEN ● ELECTRO - CHANGEUR - STEREO ● TELEFUNKEN ●
LE NOUVEAU STEREO 11 WATTS

CHASSIS EN PIECES DETACHEES SANS TUBES
139,00
CAPOT 29,00 (facultatif)
Tubes : 2 x ECC81, 2 x EL34, E281 (au lieu de 40,00)
et vous pourriez compléter avec :
4 H.P. : 2 Audax 21PVB : **39,80** - 2 Audax TW9 : **27,00**. Total : **67,80**
NOUS RECOMMANDONS L'ADJONCTION DU CHANGEUR TELEFUNKEN CI-DESSOUS



TELEFUNKEN ● LE NOUVEAU TW 509 ● TELEFUNKEN ●

CE NOUVEAU CHANGEUR
pour tous les disques de 30, 25, 17 cm
4 VITESSES.
Pour le topor, le socle : **28,00** (couverture incluse)
STEREO et MONO 188,00
Centreur 45 t. : **25,00** - 5 N.00



KIT NON OBLIGATOIRE
SCHEMAS GRANDEUR NATURE 6 à 100 WATTS

MONTAGE AISE, CAR TOUT EST A SA PLACE
12 SCHEMAS GRANDEUR NATURE :
AMPLIS HI-FI - AMPLIS STEREO - AMPLIS GUITARES 6 A 100 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DETAILLEES
Ces 12 schémas vous seront adressés contre 15 T.P. de 0,30
Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.P. de 0,30 par unité

CRÉDIT DE 6 A 21 MOIS

AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITE - MALADIE
LA SECURITE DE VOS REGLEMENTS = VIM =
MINIMUM D'ACHAT 650,00 - NOTICES CONTRE 4 TF 0,30
EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-XII^e
DID, 84-14 - C.C.P. PARIS 6 963-99
À trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée

**LE NOUVEL AMPLI
PETIT VAGABOND VI
6 WATTS**

Graves et aigus séparés - Contour-réaction
2 entrées 4 et 150 mV
Un ou plusieurs H.P.

**pour MICRO - TUNER - PICK-UP PIEZO
ou MAGNETIQUE et
GUITARE ELECTRIQUE
TRES FACILE A CONSTRUIRE**

grâce à la
PLATINE : SYSTEME BREVETE
Châssis en pièces détachées : **85,00**
EP80, EL34, ECC81 + diode : **27,00**
H.P. 21PVB AUDAX : **39,80**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée : **22,00**
Châssis câblé sans tubes : **140,00**
Schémas grandeur nature (3 T.P. de 0,30)

**AMPLI
VIRTUOSE BICANAL 12
TRES HAUTE FIDELITE**

Push-pull 12 W spécial
Deux canaux - Deux entrées Ratif total
3 H.P. - Grave - Medium - Aigu
Châssis en pièces détachées : **120,00**
3 H.P. 24PVB + 10 x 14 + TW9 : **5 N.78**
2x-ECC81 - 2x-EL34 - EC182 - E281 : **42,40**
Facultatif : fond, capot, poignée : **22,00**
Châssis câblé, sans tubes : **220,00**

**AMPLI
STEREO 30 WATTS
HI-FI 2 x 15 WATTS**

2 canaux à gain indépendant. Transfo
AUDAX, sorties 4, 8, 15 ohms. Très
faible distorsion harmonique. Commandes
séparées graves-aigus. Dimensions
du châssis très réduites. Châssis en pièces
détachées : **169,00**
ECC81, 2x-ECC81, 4x-EL34, E281 : **55,00**
2 H.P. 28 cm bicône (facult.) : **244,00**
Facultatif : fond, capot, poignée : **22,00**
CHASSIS CABLE, SANS TUBES : **300,00**

**CHOIX DE H.P. DE SONORISATION
AUDAX**

TB 28 cm (12 W) : **60,00**
TA 28 cm (12 W) : **90,00**
28 cm bicône (15 W) : **124,00**
F 30 cm Hi-Fi (35 W) : **139,00**

CABASSE 30 WATTS

Spécial sono 30 cm (50 W) : **223,00**
Spécial basse 30 cm (50 W) : **223,00**

SUPRAVOX HI-FI

T 215 S RTF (14 W) : **140,00**
T 245 HF 54 (30 W) : **200,00**

BOUYER

Col. Stenor m 35 (35 W) : **280,00**
ET TOUS AUTRES MODELES

MICROS ALLEMANDS

Haute et basse impédance, dynamique,
transfo incorporé : **58,00**
Le même micro en cardiode : **40,00**
Micro orchestre omnidirectionnel : **75,00**
Micro stéréo : **172,00**
Pod sol télescope (pliable) : **80,00**
Perchette pour aiff : **50,00**
Pinces, Tripiés, flexibles, etc.
sur demande.

VEUILLEZ ECRIRE
TRES LISIEMENT
VOS NOM ET ADRESSE. MERCI.

Nos prix comportent les taxes.

" 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.

● L..., Cochen.

Voudrait monter le préamplificateur faisant l'objet du problème de câblage n° 29. Demande si celui-ci donnera de bons résultats associé à un ampli de 7 watts à transistors.

Bien qu'il n'ait fait l'objet que d'une étude théorique, puisque surtout destiné à servir de problème de câblage, ce préamplificateur bien monté doit vous donner satisfaction. Son souffle doit être très faible, même à pleine puissance.

Les réglages de tonalité seront très efficaces. L'impédance d'entrée sur la prise PU-HI est de l'ordre de 2 000 à 3 000 ohms.

Il n'y a pas lieu de prévoir un autre préampli entre celui-ci et un micro HI.

La valeur du condensateur entre l'extrémité froide et le curseur du potentiomètre « graves » est 100 nF.

● R..., Beaumont-Hamel.

S'étonne que le fait d'approcher la main de son poste à transistors augmente considérablement la puissance d'audition.

Le fait que la puissance d'audition de votre récepteur à transistors augmente lorsque vous approchez la main n'est pas en soit une panne.

Cela vient probablement d'un mauvais alignement et en particulier d'un mauvais réglage du cadre. Revoyez donc ces réglages.

De plus, il est possible que votre corps « fasse » antenne ce qui accroît la sensibilité.

● M..., Bailleou.

Après avoir remplacé plusieurs lampes sur un téléviseur, et notamment une ECF80 a constaté qu'à la mise en route du récepteur, le filament de cette dernière donne pendant quelques secondes une lueur assez vive. Faut-il en déduire un défaut de la lampe ?

Ce phénomène se produit fréquemment sur les appareils où les filaments sont montés en série, ce qui doit être le cas de votre téléviseur.

À l'allumage, les filaments étant froids, ils présentent une résistance plus faible que lorsqu'ils sont chauds, l'intensité pendant un court instant est donc plus grande.

D'autre part, il arrive qu'un filament au raccord avec le fil de sortie vers les broches présente une section plus faible ; alors le passage du courant plus intense dans cet étranglement, provoque une température plus grande qu'il donne cet éclat momentané.

En principe cela n'a aucune conséquence fâcheuse. Vous pourriez cependant le signaler au vendeur.

● P. M..., Nice.

Est-il possible d'utiliser un bloc de bobinages prévu pour une MF de 472 kHz pour faire un adaptateur OC fournissant une MF de 1 600 kHz ?

Si votre bloc est prévu pour une MF de 472 kHz, il ne vous est pas possible de l'utiliser pour réaliser un adaptateur OC délivrant une MF de 1 600 kHz.

Pour obtenir une telle fréquence MF, il vous faudrait diminuer le nombre de tours

de l'enroulement accordé du bobinage oscillateur.

Ne connaissant pas le nombre de tours actuels, il nous est difficile de vous donner celui que cet enroulement devrait avoir. Essayez de retirer un tour.

Pour obtenir un adaptateur fonctionnant correctement il vous faudra insérer dans le circuit plaque de la modulatrice un circuit accordé sur 1 600 kHz.

● R..., Valbonne.

Après récemment installé un téléviseur fonctionnant sur le canal 4 constate un souffle très gênant dans le son. Ce souffle disparaît à certains moments de la journée pour s'accroître un peu plus tard. Le fait de tenir le fil d'antenne avec la main ou de l'approcher du cordon d'alimentation élimine ou provoque ce souffle selon le moment de la journée.

Le souffle que vous constatez peut être dû à un signal capté par l'antenne insuffisante. Dans ce cas, la CAG du canal son fait fonctionner les lampes qu'elle contrôle au maximum de gain ce qui amène une amplification considérable des bruits parasites.

Assurez-vous que votre antenne convienne bien au canal 4 et qu'elle possède bien le nombre d'éléments pour que le signal appliqué à l'entrée du téléviseur ait un niveau suffisant.

● M..., Casablanca.

Ne trouvant pas de condensateurs variables de 100 pF pour la réalisation du récepteur OC décrit dans le n° 243 peut-on les remplacer par d'autres de valeur différente ?

Voudrait connaître la longueur de fil nécessaire à la confection des différents bobinages ?

Vous pourrez remplacer les CV de 100 pF par d'autres de valeurs approchantes. Néanmoins, ne vous éloignez pas trop de cette capacité.

Il ne vous sera d'aucune utilité de connaître la longueur de fil des bobinages, ce qui compte c'est le nombre de tours et les dimensions du mandrin. Vous pourrez d'ailleurs calculer cette longueur en multipliant la circonférence du mandrin par le nombre de tours.

● D..., Treppez.

Voudrait, pour augmenter la puissance de son magnétophone EL2302, lui adjoindre un amplificateur de 1 à 1,5 watt. Demande quel schéma adopter et comment effectuer le raccordement ?

1°. — Vous trouverez dans le n° 231, page 69, la description d'un amplificateur à transistors délivrant 1 watt modulé. Cet amplificateur bien que prévu pour une guitare convient très bien à l'usage que vous comptez en faire.

L'entrée de cet ampli devra être reliée entre les broches 3 et 2 de la prise à 5 broches de votre magnétophone par un fil blindé. La broche 2 correspond à la masse.

2°. — Le numérotage des prises est celui que vous indiquez, bien entendu le numérotage des prises mâles est le même mais inversé.

● L..., Cahors.

Possédant un récepteur auto-radio peu sensible et surtout peu sélectif voudrait lui adjoindre un préamplificateur d'antenne. Peut-on faire fonctionner ce préampli en 6 V puis en 9 V.

Ces performances médiocres ne sont-elles pas imputables à l'antenne ?

Nous ne pensons pas que le préamplificateur aperiodique d'antenne dont vous nous soumettez le schéma vous apportera un gain de sensibilité appréciable. D'autre part, un étage accordé pose des problèmes de commutation et de neutrodynamage.

Vous auriez intérêt à monter ou à acquérir un poste spécialement adapté à la réception en voiture.

Il serait possible de faire fonctionner ce préampli en 6 ou 9 V. Il faudrait cependant adapter la polarisation de base en remplaçant la 3,3 K Ω par une résistance ajustable. Vérifiez si l'antenne proprement dite est isolée de la carrosserie. Seule doit être à la masse la gaine du câble de descente.

● L..., Coen.

Voudrait alimenter sous 9 V un magnétophone à cassettes, prévu pour une tension de 7,5 V.

Comment faire pour enregistrer sur ce magnétophone à partir de disques reproduits par un électrophone ?

Quelle est l'équivalence chez Philips du transistor 2N586 ?

1°. — Pour alimenter votre magnétophone à partir d'une alimentation secteur de 9 V il vous faudra brancher en série entre la sortie de cette alimentation extérieure une résistance de 15 à 20 ohms découplée par un 100 μ F 25 volts.

2°. — Il vous faudra prévoir sur votre électrophone une prise de sortie qui sera reliée au fil du bras du pick-up par un fil blindé dont la gaine sera mise en contact avec celle du fil du bras de pick-up.

3°. — Le transistor 2N 586 correspond au modèle Philips AC 132.

● M..., Feuquières.

Quelles sont les caractéristiques des tubes cathodiques 5BP1, 5LP1 et 5UP1 ?

Nous vous indiquons ci-dessous les caractéristiques des tubes cathodiques que vous indiquez dans votre lettre. Nous ne possédons que peu de renseignements sur le 5 UP1 mais il semble que ses caractéristiques sont très différentes de celles des deux autres tubes et que la substitution ne soit pas conseillée.

	chauffage	— Vg	Va1	Va2	sensibi. Hor.	sensibi. Ver.
5 BP1	6,3 V - 0,6 A	30 V 40 V	337 V 450 V	1 500 V 2 000 V	0,4 mm/V 0,3 mm/V	0,45 mm/V 0,33 mm/V
5 LP1	»	45 V 45 V 60 V	375 V 375 V 500 V	1 500 V 1 500 V 2 000 V	0,4 mm/V 0,33 mm/V 0,25 mm/V	0,45 mm/V 0,37 mm/V 0,28 mm/V
5 UP1	»	»	1 000 V	2 500 V		

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

devenez L'ELECTRONICIEN n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GENERALE



70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes : FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR



70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistoromètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TELEVISION



40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.



Préparez votre Avenir dans l' ELECTRONIQUE

la plus vivante des Sciences actuelles car elle est à la base de toutes les grandes réalisations techniques modernes et nécessite chaque jour de nouveaux spécialistes.

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis plus de 25 ans, nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux et découvrez l'attrait passionnant de la

MÉTHODE PROGRESSIVE

pour préparer votre Avenir. Elle a fait ses preuves, car elle est claire, facile et pratique.

Tous nos cours sont conçus pour être étudiés FACILEMENT chez SOI :

- La THEORIE avec des leçons grand format très illustrées.
- La PRATIQUE avec un véritable laboratoire qui restera votre propriété.

En plus des composants électroniques, vous recevrez nos PLATINES FONCTIONNELLES, qui permettent de monter en quelques minutes le support idéal pour n'importe quelle réalisation électronique à lampes - pour les transistors les nouveaux CIRCUITS IMPRIMÉS MCS (module connexion service).



Seul l'INSTITUT ELECTRORADIO peut vous fournir ces précieux éléments spécialement conçus pour l'étude ; ils facilitent les travaux pratiques et permettent de créer de nouveaux modèles.

Quelle que soit votre formation, SANS ENGAGEMENT et SANS VERSEMENT PREALABLE, vous choisirez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

AVEC L'INSTITUT ELECTRORADIO VOUS AUREZ LA GARANTIE D'UNE LONGUE EXPERIENCE

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

GRATUIT

DÉCOUPEZ (OU RECOPIEZ) ET POSTEZ TOUT DE SUITE LE BON CI-DESSOUS

Veuillez m'envoyer vos 2 manuels en couleurs sur la Méthode Progressive pour apprendre l'électronique.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

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

R

INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

CIBOT rien que du matériel de qualité

★ ELECTRONIQUE

Quantité limitée

EXCEPTIONNEL ! . . .



Dim. : 200 x 120 x 40 mm

TUNER F.M. « CROWN »
MODELE FM 200
 6 transistors Superhétérodynes - 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

● **ELECTROPHONE MINICHANGEUR**
TOUS DISQUES « UA 50 »
 « Puissance 2 watts 5 »

Réglage de tonalité « graves » « aigus » par potentiomètres séparés.
 Platine changeur 4 vitesses « BSR VA 50 »
 Haut-parleur 77 cm « PRISE SP pour Stéréo »
 Élégante nouvelle carrosserie 2 tons
 360 x 270 x 155 mm
ABSOLUMENT COMPLET,
 en pièces détachées **273,41**



Développé dans RADIO-PLASS, janvier 68

● **LE SUNNY 68**



5 transistors sur circuit imprimé
2 GAMMES (PO-GO) - Prise antenne auto
 Alimentation : 2 piles 4,5 V
 Coffret inextinguible - Dim. 243x150x70 mm
EN PIECES DETACHEES
 - KIT - complet **98,00**
 En ordre de marche **110,00**

● **LE MODANE AUTOMATIQUE**



7 transistors + 2 diodes - 2 GAMMES (PO-GO) - Code Ferrocutite - Prise antenne auto - Tonalité « graves » « aigus » - **CLAVIER 5 TOUCHES** - 2 stations pré-régées - Coffret peint seller 370 x 170 x 60 mm.
TOUTES LES PIECES DET.
 - KIT - indivisible **187,50**

● **TOURIST AM/FM**

sur circuits imprimés
 9 transistors + 4 diodes + 1 thermostat PO-GO-FM - H.P. 32 x 19 - Antenne télescopique - Correction Fletcher, Complet, en p. det. **295,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ 325,00

CHARGEUR DE POCHE

● **UW 40**

POUR ACCUMULATEURS



— Pour batteries d'accu 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**

TOUS LES COMPOSANTS POUR L'ELECTRONIQUE

APPAREILS DE MESURE OUTILLAGE

● **EMETTEUR/RECEPTEUR pour TELECOMMANDE**



Fonctionne sur la fréquence autorisée de 27,12 MHz.

DISPOSITIF A UN CANAL (ordre transmis au récepteur par l'émetteur). Sensibilité permettant des liaisons jusqu'à 1 kilomètre.
 Nombreuses utilisations : Modèles réduits, anti-vois - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne Télévision, etc.
L'Ensemble EMETTEUR-RECEPTEUR COMPLET, en pièces détachées **119,00**

● **TALKIE-WALKIE**



4 transistors sur multiples applications — Portée moyenne 500 mètres Côtélogé sur Circuits imprimés Haut-Parleurs 5 cm pour l'écoute et la transmission - Manœuvre par commutation 2 touches. Alimentation : 1 pile 9 V pression - Antenne télescopique (long. 88 cm) - Boîtier dim. 122 x 74 x 34 mm - Poids, avec piles : 400 grammes.
En pièces détachées, LA PAIRE 200,00

Développé dans « RADIO-PLASS » n° 215 de mai 1968

LES MEILLEURES REALISATIONS EN « KIT »
PLUS DE 60 MODELES
RADIO TELEVISION HI-FI MODULES

● **LE REGENCY 65 L.D. « TELEVISEUR AUTOMATIQUE**
 Finir l'année par une 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 : 10 mV
 vision 15 mV
 — Bande passante : 8,5 MHz
 — Carton duffré à Émission Linéaire.
 — Commande automatique du Contraste.
 — Contrôle automatique des dimensions de l'image
KIT - complet 1.110,00
 avec MODULES « COPRIM »
EN ORDRE DE MARCHÉ 1.227 N.00

● **RT 275 FM**
 Fabrication « Radio-Technique »



9 Transistors - 6 diodes
3 GAMMES : GO-PO-FM
 A.F.C. Contrôle automatique de Fréquence FM
CLAVIER 5 TOUCHES
 Dim. : 26 x 14 x 6 cm
COMPLET, avec Houste
A PROFITER 185,00
 (Quantité limitée)

Recevoir à l'adresse des lettres Modules « **RADIOTECHNIQUE** » livrés câblés et réglés

« LE CIBORAMA 59 »



— Alimentation alternatif 110/220 V par transformateur de grandes dimensions — Rebranchement par 2 diodes au Silicium
 — **Châssis basculant** permettant l'accèsibilité de tous les organes sans aucun démontage.
PRIX,
 en « KIT » complet, **875,00**

NOUVEAU TUBE A 59/23 W

genre Twin Panel
 Teinté - Auto Protégé
MULTICANAL et POLYDEFINITION 819-625 lignes
 — Commutation automatique des définitions de une seule manœuvre par touches
 — **Extacteur entièrement équipé 112 CANAUX** :
 — Contacteur 4 touches (graves, aigus, 1^{re} chaîne, 2^e chaîne)
 — **TUNER UHF** à transistors avec carton à affichage linéaire.
 — Double comparateur de phase.
 — Contrôle automatique des dimensions de l'image
 — Les Platinas F.I. et Base de temps sont câblés et réglés sur circuit imprimé.
 Étanchéité très soignée « Polivex »
 Dim. : 705 x 510 x Prof. 365 mm
EN ORDRE DE MARCHÉ 995,00

● **TELEVISEUR PORTATIF**



Ecran Panoramique 41 cm - Poids : 12 kg - Encastrement réduit : 420 x 385 x 290 mm
 — 33 transistors — 25 diodes
 Antenne télescopique articulée 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

CIBOT
 ★ RADIO

1 et 3, rue de RÉUILLY - PARIS (12^e)
 Téléphone : 010 66-90
 Métro : Faidherbe-Chaligny
 C.C. Postal 4129-57 PARIS