

R

adio plans

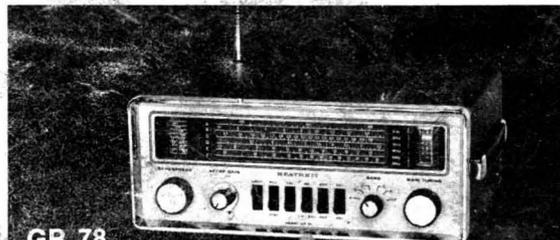
AU SERVICE DE L'AMATEUR
DE RADIO DE TÉLÉVISION
ET D'ÉLECTRONIQUE

Retronik.fr

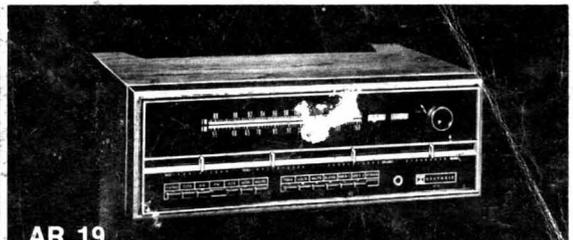
AU SOMMAIRE

- Ensemble d'écoute et d'alimentation pour minicassette
- Le STROBOBLITZ, stroboscope électronique
- Boîte de commande à distance pour TV
- Courant alternatif à partir de la batterie de voiture etc.

Heathkit



GR 78
Récepteur universel 190 kHz à 30 MHz
en 6 bandes : AM, CW, SSB
batterie rechargeable (voir article p.)



AR 19
Récepteur stéréophonique
2 x 20 watts efficaces
Technologie professionnelle



IO 17
Oscilloscope de service
Bande passante : 5 MHz
Sensibilité : 25 mV/cm
Idéal pour le dépannage



GD 101
Voiture téléguidée - Nouveau : 41 km/h
Carrosserie plastique - Type GT (50 cm)

**En montant vous-même l'un de nos appareils,
le seul risque que vous preniez
c'est qu'il marche...**

voir pages 7 et 24

informatique électronique ...

... *Carrières d'avenir*

2 formules d'Enseignement

COURS DU JOUR

Informatique

BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN
(Diplôme d'Etat)

COURS PAR CORRESPONDANCE

INITIATION (connaissance générale des ordinateurs et de la programmation).
PROGRAMMEUR (Langages Cobol et Fortran).

Electronique

Classes d'Enseignement Général (avec préparation spéciale pour l'admission dans les classes professionnelles).

BREVET D'ENS^t PROFESSIONNEL.
BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN.
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR.
CARRIÈRE D'INGÉNIEUR.
OFFICIER RADIO (Marine Marchande).
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE.
DESSINATEUR EN ÉLECTRONIQUE.

Enseignement Général (Maths et Sciences) de la 6^e à la 1^{re}. Monteur Dépanneur. Electronicien. Agent Technique. Carrière d'Ingénieur. Officier Radio (Marine Marchande). Dessinateur Industriel.

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T. d'électronique avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT
Internats et Foyers
Laboratoires et Ateliers Scolaires
très modernes

Ecole agréée par la Chambre Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

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 09 PR

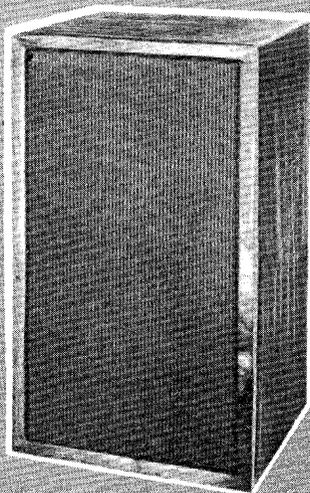
NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE

Maîtrise dans la Haute fidélité

AUDIMAX-V



**la nouvelle enceinte
AUDIMAX V**

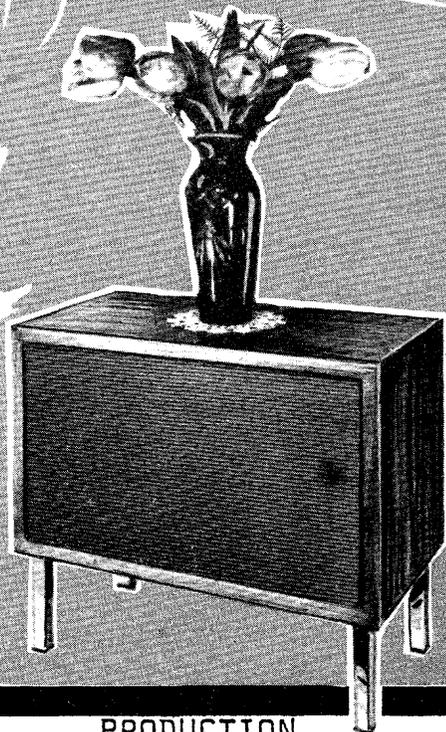
Petite par ses dimensions
(570 x 300 x 330)
très grande par ses performances

se présente en deux versions

- A) version traditionnelle verticale
- B) version horizontale en meuble console sur pieds

Puissance nominale 30 W - de pointe 40 W - Bande passante 35 à 22000 Hz - impédance 4 à 8 ohms - sortie par bornes à vis.

Demandez notre notice détaillée de tous nos modèles d'enceintes Hi-Fi.



PRODUCTION

AUDAX

FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil

Tél. : 287-50-90

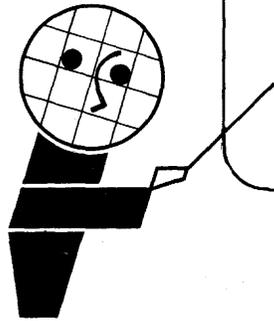
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris

Télex : AUDAX 22-387 F



L'électronique est à vous!

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure,
sans "maths"



notre méthode :
faire et voir

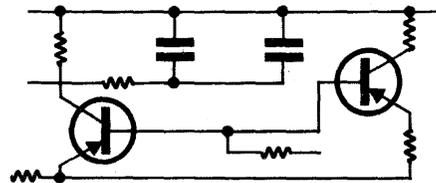
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portable et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez 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, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

R.P. 09

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC
REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE!

**DANS LA COLLECTION
LES SELECTIONS DE**

SYSTEME "D"

il y a sûrement un titre qui vous intéresse!

- N° 1. **30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MEME.** Des modèles pour tous les âges **1,50 F**
- N° 7. **LES POISSONS D'ORNEMENT.** Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons **1,50 F**
- N° 9. **14 EOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE** **1,50 F**
- N° 11. **UN REFRIGERATEUR CHIMIQUE,** une armoire frigorifique à absorption, un réfrigérateur avec un agrégat de commerce, un thermostat, une glacière de ménage **1,50 F**
- N° 12. **AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCESSOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT** **1,50 F**
- N° 14. **PETITS MOTEURS ELECTRIQUES,** pour courants de 2 à 110 volts **2,50 F**
- N° 20. **AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER** en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux **1,50 F**
- N° 26. **FAITES VOUS-MEME VOS SAVONS, SHAMPOOINGS, LESSIVES.** Prix **1,50 F**
- N° 27. **LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC** **1,50 F**
- N° 39. **CUISINIERS, POELES ET CHAUFFE-BAINS** au mazout, au gaz, à la sciure, etc. **1,50 F**

- N° 52. **AMENAGEZ VOUS-MEME UNE CUISINE MODERNE** .. **1,50 F**
- N° 53. **POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES** **1,50 F**
- N° 58. **POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISONS, VERANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE.** **1,50 F**
- N° 59. **VRAIES ET FAUSSES CHEMINEES DECORATIVES.** Modernisation, transformation, construction **3,50 F**
- N° 63. **LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX AGGLOMERES.** Prix **1,50 F**
- N° 66. **PLANCHERS, CARRELAGES, REVETEMENTS.** Construction, pose, entretien **1,50 F**
- N° 71. **LE PLATRE.** Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons **1,50 F**
- N° 72. **PROJECTEURS** pour vues fixes - transparentes et opaques - de tous formats **1,50 F**
- N° 75. **CAGES ET VOLIERES.** 8 modèles de construction facile. **2,50 F**
- N° 76. **LA FABRICATION DES PIECES DE GREEMENT.** Comment réarmer un bateau **1,50 F**
- N° 77. **4 MODELES DE GARAGES** **1,50 F**
- N° 78. **POUR LUTTER CONTRE L'HUMIDITE** et la condensation dans les habitations **1,50 F**

Ajoutez pour frais d'expédition **0,30 F** par Sélection, et adressez commande à « **SYSTEME D** », 2 à 12, rue de Bellevue, Paris (19^e), par versement à notre compte chèque postal : **Paris 259-10.** (Les timbres ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux, qui vous les procurera. **Vente en Belgique : Librairie du Midi, 2, quare de l'Aviation, Bruxelles 7.**

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES
A ces prix, ajouter 6 F de port

- 49 F** **POSTE A TRANSISTORS SABAKI POCKET. PO-GO. COMPLET**
- 85 F** **AMPLI DE PUISSANCE HI-FI** à transistors. Montage professionnel. **COMPLET** (sans HP)
- 66 F** **COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE.** Dim. : 250 x 145 x 140 mm.
- 68 F** **COFFRET SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « LABO »** Dim. : 245 x 145 x 140 mm.
- 83 F** **« NEO-STUDIOR ».** Le seul montage à transistors, sans soudure. **PO-GO. COMPLET** Dim. : 250 x 155 x 75 mm.
- 52 F** **ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS.** Complet.

SHAROCK
PO ou GO
HP 6 cm
Alim. pil.
4,5 V stand.
En pièces détachées **32 F**
Complet en ordre de marche **39,00** + port 6 F
Voir réalisation dans R.P. d'aout 1969 - n° 261

- 69 F** **COLIS CONSTRUCTEUR** 516 ARTICLES. Franco
- 98 F** **COLIS DÉPANNEUR** 418 ARTICLES. dont 1 contrôleur universel. Franco.

NOUVEAU MICRO
subminiature dynamique
Épaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.
Franco **9,60**
Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0.40 F

100 **RÉSISTANCES ASSORTIES** présentées dans un coffret bois. Franco **10,50**
ou 50 condensateurs **14,50**
Franco **14,50**
Payables en timbres poste

payez vos



ACCUS VOITURES
neufs et garantis 18 mois
CAMIONS TRACTEURS

40%
Moins cher!

EXEMPLE : La BATTERIE 6 V 1 ci-dessus - PRIX NET 79,50 F TTC.
avec reprise de votre batterie usagée. Liste de nos dépositaires et prix sur demande.

RÉGLETTE POUR TUBE FLUO
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20 ..	28 F	34 F
Duo 0,60 ou 1,20 ..	52 F	65 F
Mono 1,50 ..	38 F	46 F

+ port S.N.C.F.

ACCUS POUR MINI K 7
Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V et permet aussi de faire fonctionner le « **MINI K7** » sur Secteur à l'aide du chargeur N 68. **125,00**
★ **CADNICKEL « MINI K7 »** Pds 300 g
CHARGEUR N 68 (8 réglages) : **39 F**
+ port 6 F par article

BATTERIES SPÉCIALES POUR TÉLÉ PORTABLES: Type « Sécurité » 12 V, 30 A, made in U.S.A. Avec indicateurs visuels d'état de charge.
Prix catalogue **240 F** - REMISE 20 % = **192 F** + port S.N.C.F.

CHARGEURS 6 - 12 - 24 V

6-12 V - 3 A, sans réglage	86 TTC
6-12 V - 5 A, sans réglage	97 TTC
6-12 V - 5 A, 2 réglages	119 TTC
6-12 V - 10 A, 2 réglages	174 TTC
6-12-24 V - 5 A	163 TTC
6-12-24 V - 10 A, 3 réglages	306 TTC
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages	680 TTC

UNE GAMME COMPLÈTE POUR TOUS USAGES - + port S.N.C.F.

EXCEPTIONNEL
Vente d'accus **CADMIUM-NICKEL CLASSIQUES** pour la réalisation d'alimentations stabilisées de grande sécurité.
UNE AFFAIRE SANS PRÉCÉDENT
Alimentez vos amplis, appareils de mesure, laboratoires, et même vos éclairages de secours, de sécurité de caravanes sur **ACCUS CADMIUM-NICKEL** rechargeables sur chargeurs ordinaires.

Amp.	Prix-pièce	Les 5 soit 6 V	Les 10 12 V	Les 100 120 V
4	9 F	35 F	60 F	550 F
6	11 F	45 F	80 F	750 F
10	18 F	70 F	130 F	1.200 F
15	20 F	80 F	150 F	1.400 F
20	22 F	85 F	160 F	1.450 F
25	26 F	100 F	185 F	1.650 F
35	31 F	120 F	210 F	1.950 F
45	33 F	130 F	230 F	2.000 F
60	36 F	140 F	250 F	2.300 F

UNE OCCASION UNIQUE
de vous équiper en **CADMIUM NICKEL** inusables à des prix que vous ne retrouverez plus (surplus). En effet, un élément **CADNICKEL** 6 ampères : coûte **64 F** - 10 ampères : **105 F** et vous paierez pour les mêmes puissances mais en éléments classiques :
6 ampères : **11 F**
10 ampères : **18 F**.
Port en sus

TECHNIQUE SERVICE
9, rue JAUCOURT PARIS-12^e
Tél : 343-14-28 • 344-70-02
Métro : Nation (sortie Dorian)

FERMÉ LE DIMANCHE
Intéressante documentation illustrée R.-P 9-70 contre 2,10 F en timbres
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

AFFAIRE UNIQUE COLIS SONORISATION 69 F

Comprenant :
1 ampli en ordre de marche avec H.-P. de 30 Ω
1 micro subminiature
1 capteur magnétique ampli UNIVERSEL tout transistors de qualité professionnelle, câblé sur circuit imprimé. Réglage de gain. Alimentation 9 V. Présentation luxueuse, coffret en matière moulée. Ensemble complet sans pile **69,00 F** + port 6 F.

FER A REPASSER NEUF RADIOLA

Semelle légère INOX, 110/130 V, 500 ou 750 W, chauffage rapide réglable en fonction des tissus. Thermostat automatique. Voyant lumineux.
MATERIEL NEUF IMPECABLE 22 F
+ port 6 F.

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

- 80 F** **« ZODIAC » POCKET PO-GO** 8 transistors. Dim. : 163 x 78 x 37 mm. Vendu avec housse (+ Port 6 F)
- 79 F** **PROGRAMMEUR 110/220 V.** Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F - **Garantie : 1 AN**
Modèle 20 A coupure 4 400 W. **102 F**
Autre modèle : **Modèle Mécanique**
Dimensions : 75 x 75 x 85 mm. Puissance de coupure 5 A. **PRIX : 69 F** + port 6 F

STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ 250 VA.

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé et corrigé. Modèle luxe **138 F**
+ port S.N.C.F.

MINI-STAR

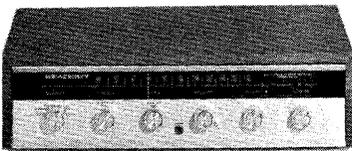
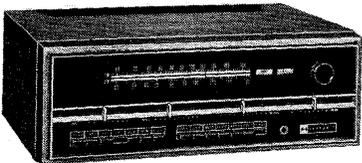
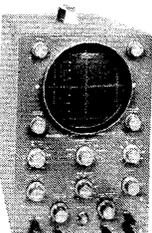
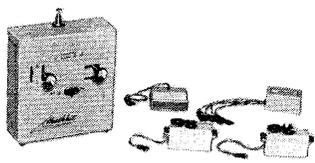
Poste miniature (décrit dans RP de juin 70)
Dim. : 58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g
Écoute sur HP
En ordre de marche avec écorin **39 F**
En p. détachées schéma plans **27 F**
Port + 6 F

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V	
40 W	14,00 500 W 49,00
80 W	17,00 750 W 65,00
100 W	20,00 1 000 W 79,00
150 W	24,00 1 500 W 114,00
250 W	35,00 2 000 W 160,00
350 W	40,00 + port S.N.C.F.

La preuve?

Chez Heathkit 75% des clients recommandent régulièrement du matériel.

De 2 x 10 w efficaces à 2 x 50 w, Heathkit a une chaîne stéréophonique qui correspond à votre exigence			
2 x 10 watts efficaces	2 x 20 watts efficaces		
 <p>AR 14 2 x 15 watts musicaux - Tuner, décodeur et amplificateur entièrement transistorisés Contrôle automatique de fréquence - Grande sensibilité - Large bande passante Existe en tuner (AJ 14) et amplificateur (AA 14) séparés</p>	 <p>AR 19 Tuner amplificateur 2 x 20 watts musicaux transistorisés de 6 à 35000 Hz Distorsion inférieure à 0,25 % - Constructions professionnelles : circuits imprimés enfilables - Appareils de test incorporés - Montage très simple</p>		
De 80 à 2 m... en AM ou en BLU... Heathkit vous offre la sécurité d'un matériel éprouvé			
Transceiver BLU 5 bandes	Transceiver décimétrique 5 bandes		
 <p>SB 102 Tous les avantages du SB 101 avec en plus : sensibilité : 0,35 micro-voits - Bruits de fond diminués - LMO transistorisé, ultra linéaire - Calibrateur incorporé - Filtre 400 Hz pour CW en option</p>	 <p>HW 100 VFO transistorisé - Bandes 80 à 10 m - Calibrateur incorporé - SSB - CW - Le fait d'avoir monté vous-même votre station s'ajoutera aux satisfactions du trafic.</p>		
A tubes ou à transistors, du plus simple au plus perfectionné, en kit ou monté, vous trouverez dans notre catalogue une gamme complète d'appareils de mesure (voltmètres, générateurs HF et BF, oscilloscopes, alimentations, transistormètres, etc...)			
Oscilloscope pour dépannage	Alimentation stabilisée	Voltmètre électronique transistorisé	Heathkit a utilisé les techniques les plus avancées aussi bien pour réaliser le meilleur ensemble de télécommande que le radio téléphone le moins cher
 <p>O 12 E tube cathodique de 12,5 cm bande passante 5 MHz entrée haute impédance amplificateurs "push-pull"</p>	 <p>IP 18 Idéal pour transistors tension réglable de 1 à 15 volts CC. Limitation de courant variable Sorties flottantes Entièrement transistorisé</p>	 <p>IM 17 Circuit d'entrée haute impédance 11 MΩ en CC, transistors FET alimenté par piles 0-1 à 0-1000 volts en CA et CC Ohmmètre de 0,1 à 1000 MΩ</p>	 <p>Télécommande proportionnelle à 3 canaux</p> <p>GD 57 Ensemble complet : émetteur, récepteur, 2 servos - 3 canaux - 27 ou 72 MHz Idéal pour les débuts en télécommande, en particulier pour la voiture GD 101</p>

Comment cela est-il possible ? Tout simplement parce que tous ceux, professionnels et amateurs, qui exigent un matériel aussi robuste qu'évolué et qui connaissent l'extraordinaire qualité de nos composants nous font totalement confiance.

Mais la réciproque est vraie ; il faut dire que le simple fait que vous ayez choisi notre matériel est pour nous un irremplaçable gage de sérieux. Bien sûr, nous nous mettons en quatre pour vous aider : dans chaque "kit" vous trouverez un manuel de montage très complet (croquis, éclatés, conseils, description des circuits, montage pièce par pièce, etc...) qui vous permettra un assemblage facile et précis. Vous aurez par ailleurs à votre disposition un service complet d'assistance technique : il vous suffit de nous téléphoner ou de nous rendre une petite visite à la Maison des Amis de Heathkit pour être immédiatement aidé et conseillé.

Pour vous servir mieux encore, nous avons étendu la garantie traditionnelle aux pièces détachées : 6 mois pour les appareils vendus en "kit", un an (main-d'œuvre comprise) pour les appareils vendus montés.

Et puis il y a notre fameuse **ASSURANCE SUCCÈS** concernant le montage de vos **KITS**.

Vous voulez en savoir plus sur cette étonnante formule unique au monde ? Rien de plus simple : tous ses avantages vous sont expliqués en détail dans notre catalogue gratuit et, pour l'obtenir, il vous suffit de nous retourner le coupon-réponse ci-contre.

CATALOGUE 1971

Le catalogue 1971 Heathkit est paru. 110 appareils dont 24 nouveaux aussi bien en HI-FI que parmi les ensembles de mesure ou de radio-amateur. Pour obtenir gratuitement ce catalogue complet avec photos, caractéristiques détaillées et liste de prix, il vous suffit de remplir le coupon-réponse ci-joint et de nous l'adresser. Profitez immédiatement de cette offre gratuite : vous serez étonné de constater que cet agréable catalogue, comprenant 16 pages en couleur, répond à la plupart des questions que vous vous posez.

Heathkit, BP 47, 92-Bagneux - Téléphone 326-18-30

Adressez vite ce coupon à : Société d'Instrumentation Schlumberger, Service 70 L, boîte postale n° 47, 92-Bagneux

Nom Prénom Age

N° Rue

Localité Dépt

Profession

Je désire recevoir gratuitement, et sans engagement de ma part (marquez d'une croix les cases désirées :)

Le catalogue Heathkit 1971 faire appel au crédit Heathkit

Je suis intéressé par le matériel suivant :

Appareils de mesure Radio-amateurs

Ensembles d'enseignement supérieur Haute fidélité

Pour tous renseignements complémentaires,

téléphonez ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit : 84 bd St-Michel

(angle rue Michelet) 75-Paris VI - Tél. 326.18.90



Schlumberger

riss conseil



Fred Klinger vous dit :

« Mais oui vous réussirez dans l'électronique! »

IL Y A UNE MÉTHODE E.T.N. (RAPIDE ET FACILE) POUR VOUS.
CHOISISSEZ :



INITIATION RAPIDE A LA RADIO ET A L'ELECTRONIQUE (5 à 7 mois)

Combien de temps vous donnez-vous pour apprendre — vite — un vrai métier? Un an? C'est trop! A l'E.T.N., 5 à 10 mois vous suffiront. L'homme qui vous fait cette promesse est Fred Klinger. Praticien expérimenté, technicien renommé, professeur de l'enseignement technique, il vous explique la technique d'une manière claire et vivante. Peu de mots, beaucoup de faits et des illustrations up-to-date. Fred Klinger n'est pas l'homme des promesses en l'air: des milliers de lettres le prouvent. Voici comment il voit votre avenir.

Quatre préparations quatre possibilités

Selon votre niveau actuel, vous pouvez choisir entre :

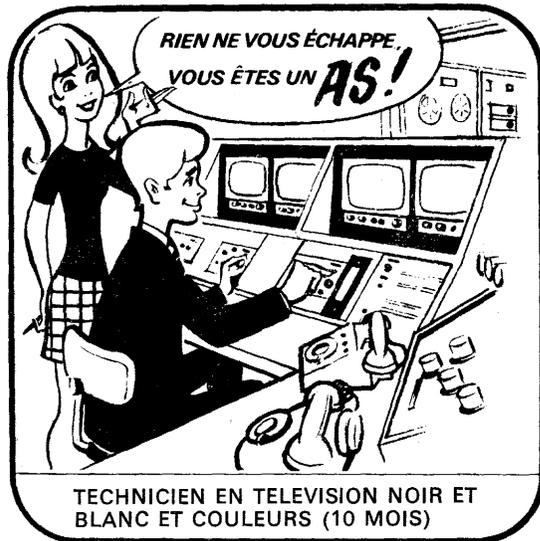
- la radio moderne de A à Z..., mais en plus les principes de base qui mènent, sans math, à toute l'électronique nouvelle : (Accessible à tous sans diplôme). 5 à 7 mois.
- toute la T.V. et ses applications (y compris transistors et couleurs) : construction, commerce, émission. (Un peu de radio suffit pour démarrer). 10 mois.
- des situations bien payées, attrayantes, (indépendantes même) dans le dépannage noir et blanc. (Conditions : avoir des connaissances théoriques de T.V.) 5 mois.
- le dépannage T.V. couleurs, actuellement la plus recherchée des spécialités. (Pour en tirer profit, il faut connaître un peu de dépannage noir et blanc). 5 mois.

Ne manquez pas ce rendez-vous avec votre chance.

Un enseignement "utilitaire". Un grand spécialiste qui s'occupera de vous "en direct" et corrigera personnellement vos travaux. Une dépense modérée — environ un jour de salaire par mois d'études — remboursable en cas de non-satisfaction (voir plus bas double garantie). Et de nombreux autres avantages exposés dans la brochure détaillée et illustrée d'extraits des méthodes Klinger que nous vous offrons gratuitement et sans engagement en échange du coupon ci-dessous. Remplissez-le, renvoyez-le : dans 48 heures vous pourrez décider de votre avenir.



DEPANNEUR EN TELEVISION NOIR ET BLANC (5 MOIS)



TECHNICIEN EN TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEURS (10 MOIS)



DEPANNEUR EN TELEVISION COULEURS (5 MOIS)



DOUBLE GARANTIE Première garantie : un mois la méthode COMPLÈTE de votre choix chez vous, à l'essai. Sans frais! Deuxième garantie : en fin d'études, remboursement total si pas satisfait. (Seule en France, l'E.T.N. peut vous faire cette offre).



BON GRATUIT

E.T.N. 20, RUE DE L'ESPÉRANCE - PARIS 13^e

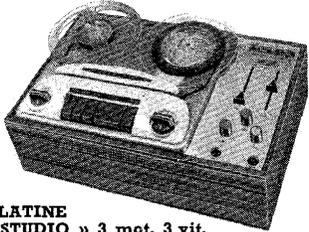
Envoyez-moi gratuitement le sommaire du cours choisi ci-dessous la notice 5724, avec liste des avantages, conditions et frais d'étude, et le fonctionnement de la double garantie. Sans engagement.

NOM
PRÉNOM
ADRESSE

- Initiation à la Radio-Electronique
- Technicien Télévision
- Dépanneur Noir et Blanc
- Dépanneur Couleurs

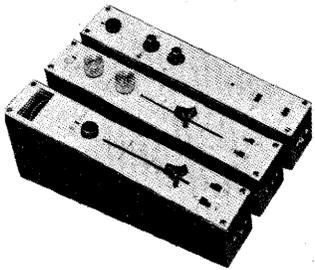
ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS 13^e

ADAPTATEUR STÉRÉO
« PRÉLUDE ». Enregis./lecture
CIRCUIT IMPRIMÉ
ENFICHABLES



PLATINE
« STUDIO » 3 mot. 3 vit.
3 têtes — Électronique comprenant :
2 préamplis d'enregistrement avec correcteur de vitesses. Sensibilité entrée : 200 mV. Impédance d'entrée : 10 à 50 kΩ.
2 préamplis de lecture avec correction de vitesses • Sortie de 0 à 1 V. Impédance de sortie : 10 à 50 kΩ • Oscillateur de fréquence 100 kHz • Commande d'enregistrement par pot. à glissière • 2 vumètres • Sécurité d'effacement par indicateur lumineux • Alimentation 110/220 V incorporée.
En ordre de marche sur socle en bois.
Prix **1.230,00**
EN « KIT » **1.070,00**
Livrable en éléments séparés
Prix de l'électronique seule, en ordre de marche **600,00**
Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal) en ordre de marche **50,00**
Prix d'un circuit lecture (1 canal) en ordre de marche **62,00**
Prix de l'oscillateur **55,00**
Prix de l'alimentation **78,00**
Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo, 2 ou 4 pièces **600,00**

MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO/STÉRÉO
décrit dans le H.-P. du 15-3-70
Combinaisons à l'infini se montent sans souder un tournevis suffit



EXEMPLES D'ASSEMBLAGES
1) **Table mono 3 entrées** PRIX TTC
3 modules PA PRÉAMPLI
1 module mixage **220,00**
1 module alimentation **MIXAGE**
2) **Table stéréo 3 entrées** **280,00**
6 modules PA alim. sect.
2 modules mixage **150,00**
1 module alimentation alim. batt.
ET AINSI DE SUITE... **68,00**
NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE

AMPLI FRANCE 2 x 25 ou 50 W
MODULES ENFICHABLES DOUBLE
DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE
(Décrit dans le R.-P. du 15-11-68)



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT **802,00**
En ordre de marche **909,00**
France 250 en KIT **856,00**
En ordre de marche **10 16,00**
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en KIT **53,00** Ordre de m. **64,00**
Alimentat. auto-disjonctable avec transfo. **KIT 96,00** Ordre de marche. **107,00**
● **MODULE AMPLI 25 W**
avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT **139,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **150,00**
● **MODULE AMPLI 50 W**
avec sécurité, disjoncteur
EN KIT **150,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **160,00**

MAGNÉTIQUE FRANCE — 175, rue du Temple, PARIS (3^e) —
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

CRÉDIT : minimum 390 F : 30% à la commande, solde en 3 - 6 - 9 - 12 mois.

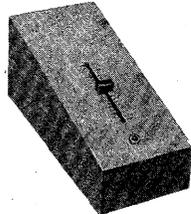
TUNER STÉRÉO « R203 »
Décrit dans R.P. de novembre 1969



Tuner multi-gammes pour la réception en Hi-Fi des émissions radio AM-FM - Accord indépendants pour la FM et la AM - Décodeur spécial FM stéréo, basé sur le système à fréquence pilote - Indicateur lumineux d'émissions stéréo - Cinq gammes, commutation par boutons-poussoirs, GO de 150 à 380 kHz PO de 250 à 1 620 kHz sur antenne ferrite incorporée OC de 5,85 à 10 MHz - Ondes ultra-courtes FM de 87,5 à 180 MHz - Indicateur d'accord sur toutes les gammes A.F.C. commutable.
PRÊT A FONCTIONNER. 1430,00

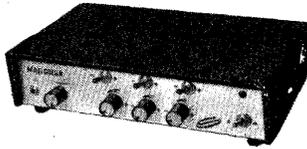
RHEOSTAT ELECTRONIQUE DE FORTE PUISSANCE
3,5 kW sous 220 V

Décrit dans R.P. de juillet 1970
Livré avec une prise spéciale pour régulation.



● Appareils de chauffage.
● Cuisinières.
● Moteurs de hrosse puissance.
● GRADATEUR DE LUMIÈRE.
● Salle de spectacle.
● Éclairage de jardin.
● Salle de séjour, etc. Livré en module de 3,5 kW.
Ex. : 10 kW = 3 modules de 3,5 kW
Prix du module... **240 F T.T.C.**

MAGICOLOR 2,5 kW
PROFESSIONNEL
LE PLUS PETIT DU MONDE
A PUISSANCE ÉGALE
POUR MUSIQUE PSYCHÉDELIQUE
(Décrit dans le R.-P. de mars 1969)

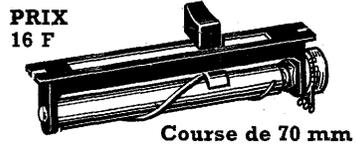


Dim. : 310 x 180 x 70 mm. Poids : 3 kg.
● Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse - médium - aiguë) avec amplificateur de volume sur chaque voie. ● Dispositif de commande par pédale, pour l'allumage des guirlandes lumineuses ou spots - 700 W par voie.
En ordre de marche **800,00**
« KIT » indivisible **600,00**

MAGICOLOR 1,2 kW
AMATEUR
mêmes présentation et dimensions que le modèle PROFESSIONNEL
Prix en ordre de marche ... **400,00**
En KIT complet indivis **320,00**

SUPPLÉMENTS
Guirlande nue sans lampes et 20 douilles avec prise professionnelle et dispositif d'accrochage **65,00**
La lampe 25 W bleue, jaune ou rouge **1,95**
Spot 100 watts **18,75**
Support pour spot, la pièce **19,50**

TOUS LES POTENTIOMÈTRES A GLISSIÈRE DISPONIBLES
Grâce à « Poteliss »



PRIX 16 F
MONTEZ VOUS-MÊME UN LECTEUR DE CASSETTE
Mécanique nue, alimentation pile. Complet avec régulation moteur. Ampli de lecture 2,5 watts. Prix **115,00**

Radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE RADIO DE TÉLÉVISION ET D'ÉLECTRONIQUE

SOMMAIRE DU N° 274 - SEPTEMBRE 1970

PAGE

- 11 ENSEMBLE D'ÉCOUTE ET D'ALIMENTATION pour minicassette
- 14 LE STROBOBLITZ, stroboscope électronique
- 18 TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
- 20 Deux applications de l'électronique :
- DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT POUR LA LECTURE AU SON
- COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE POUR AUTOMOBILE
- 24 Chronique des ondes courtes :
LE GR 78 DE CHEZ HEATHKIT
- 30 Le banc d'essai de radio-plans :
L'AUTO-RADIO RADIOMATIC "RUBIS"
- 34 NOUVEAUX MONTAGES de TV et TVC
- 38 MONTAGES MODERNES RADIO AM
- 44 BOITE DE COMMANDE A DISTANCE POUR TV
- 45 COURANT ALTERNATIF à partir de la batterie de voiture
- 48 NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS

DIRECTION - ADMINISTRATION ABONNEMENTS - RÉDACTION

Secrétaire général de rédaction : André Eugène
Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary

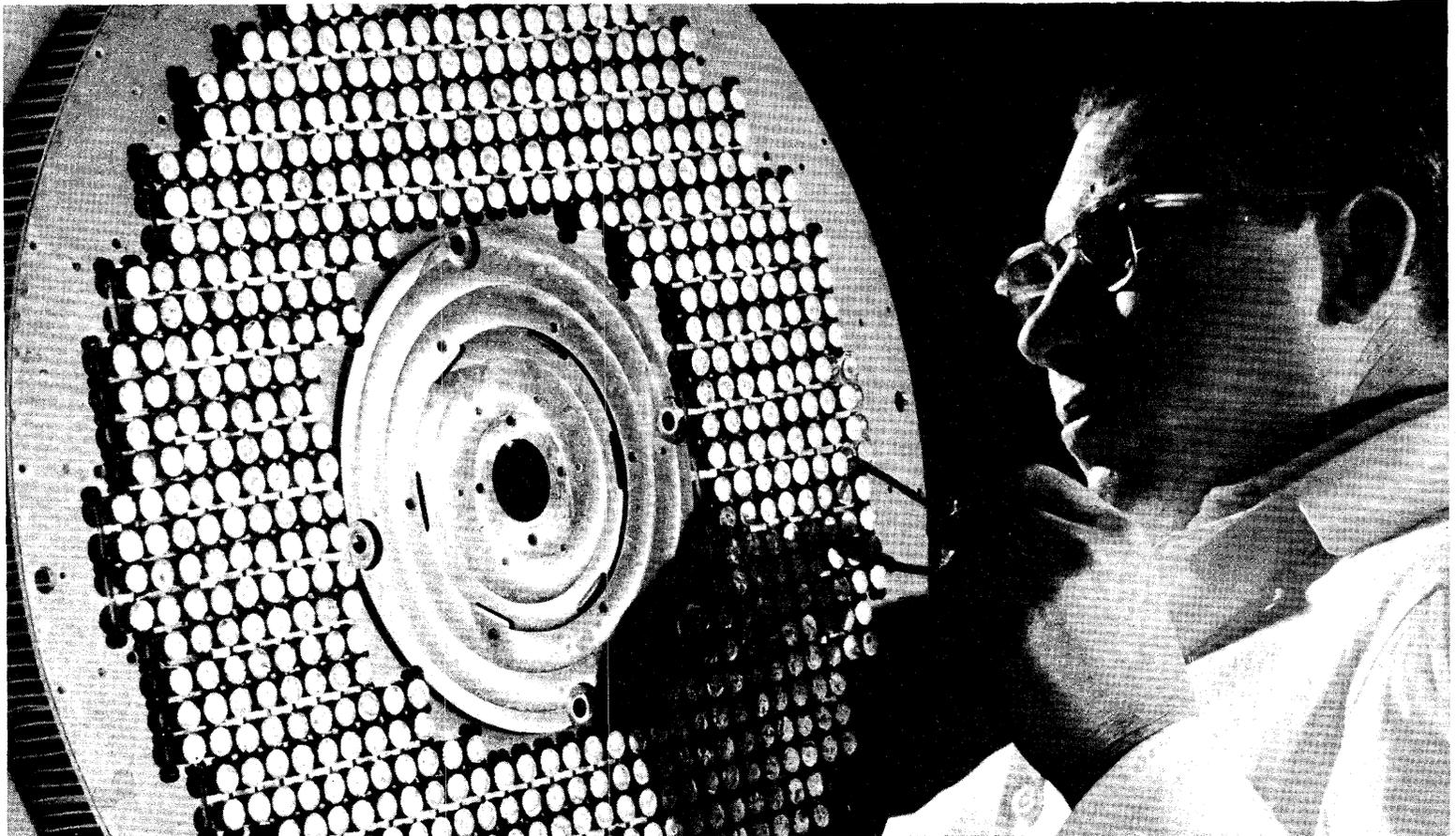
2 à 12, rue de Bellevue
PARIS-XIX^e - Tél. : 202.58-30
C. C. P. : 31.807-57 La Source

ABONNEMENTS :
FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F
ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F
Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



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

Le précédent numéro a été tiré à 44.752 exemplaires



électronicien infra, technicien "sans œillères" vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation : LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERA.

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel * Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images * Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales * Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie * Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar * Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation * Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) * Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie * Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique * Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace * Dessin Industriel en Electronique * Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météologie Nationale - Euratom.

« POUR REUSSIR VOTRE VIE, IL FAUT, SOYEZ-EN CERTAIN, UNE LARGE FORMATION PROFESSIONNELLE, AFIN QUE VOUS PUISSIEZ ACCEDER A N'IMPORTE LAQUELLE DES NOMBREUSES SPECIALISATIONS DU METIER CHOISI. UNE SOLIDE FORMATION VOUS PERMETTRA DE VOUS ADAPTER ET DE POUVOIR TOUJOURS "FAIRE FACE" »

Le directeur fondateur d'INFRA

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

<p>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.</p>	<p>PROGRAMMES</p> <p>★ TECHNICIEN <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>	<p>infra INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE</p> <p>24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74.65 Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées</p>
<p>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.</p>	<p>★ TECHNICIEN SUPERIEUR <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p>	
	<p>★ INGENIEUR <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p> <p>• COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. •</p>	

BON à découper ou à recopier
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite R.P. 115 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi :

NOM :

ADRESSE :



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

ENSEMBLE D'ÉCOUTE ET D'ALIMENTATION POUR MINICASSETTE

Les magnétophones genre mini-cassette sont parfaitement adaptés à l'usage auquel ils sont destinés : ce sont des appareils d'enregistrement et de reproduction portatifs utilisant de la bande magnétique stockée en chargeurs standard appelés cassettes. Portatifs, ils le sont en raison de leur poids et de leurs faibles dimensions. Cette miniaturisation extrêmement poussée tant au point de vue électronique qu'au point de vue mécanique est tout à l'honneur des constructeurs et dénote leur maîtrise dans ce domaine.

La partie purement électronique prise seule possède des caractéristiques tout à fait remarquables et en particulier une bande passante plus qu'honorable puisqu'elle s'étend le plus souvent de 50 à 10 000 Hz. L'écueil réside dans le haut parleur incorporé qui ne permet pas la restitution intégrale de toute cette gamme de fréquences. En effet, il est impossible de placer dans un appareil de cette taille un haut parleur de dimensions suffisantes pour procurer une courbe de réponse de cette étendue. D'un autre côté, il n'est pas possible de concevoir un haut-parleur de dimensions compatibles, susceptible de présenter la courbe de réponse voulue. Cette limitation n'est d'ailleurs pas exclusive aux magnétophones portatifs et se retrouve sur les récepteurs à transistors.

Pourtant, il est très possible de bénéficier de la qualité de reproduction de l'amplificateur de reproduction des appareils « minicassette ». En remplaçant le haut parleur incorporé par un de dimensions plus importantes et dont le champ dans l'entrefer est suffisamment intense. Placé dans une enceinte de volume raisonnable, ce haut parleur dispensera à l'auditeur une musicalité infiniment supérieure à celle obtenue avec le HP incorporé. D'ailleurs les constructeurs ont prévu une telle substitution puisque leurs appareils sont munis d'une prise HPS.

L'ensemble qui fait l'objet de cet article met en œuvre un haut-parleur elliptique de 15 x 21 dont la bobine mobile présente une impédance moyenne de 4-5 ohms. Ce haut-parleur qui peut supporter 3,5 watts est placé dans une enceinte de 350 x 190 x 180. Il est bien évident que cette association n'est valable que lorsque le magnétophone fonctionne à domicile. A l'extérieur ce dernier est utilisé sous sa forme initiale.

Dans un appartement on dispose du secteur et il est avantageux de l'utiliser pour l'alimentation en remplacement des piles. C'est pour cette raison qu'on a associé à cet ensemble d'écoute une alimentation régulée délivrant une tension de 7,5 V qui correspond à la valeur utilisée sur les minicassettes. Comme nous le verrons au cours de l'étude du schéma cette alimentation est dotée d'un limiteur de courant qui entre en fonctionnement lorsque le débit dépasse 200 mA. A ce moment la tension chute brutalement ce qui a pour effet de protéger aussi bien l'alimentation que le magnétophone.

Enfin du fait de la très grande régularité de la tension fournie cette alimentation accroît la qualité des enregistrements.

Schéma et fonctionnement de l'alimentation

Le schéma de cette alimentation est donné à la figure 1. Comme vous pouvez vous en rendre compte sa constitution est simple. Un transformateur procure à son secondaire une tension de 9 v. Le primaire possédant les enroulements nécessaires pour le fonctionnement à partir de l'une ou l'autre des tensions distribuées par l'EDF : 115 V et 220 V. Le passage de l'une à l'autre s'effectue par un répartiteur à glissière.

La tension secondaire est redressée par un pont de diodes BY 123. Le condensateur de

variation égale de la tension collecteur-base ou émetteur-base et cette variation tendra à maintenir la tension de sortie à une sortie, souvent appelé condensateur réservoir, est un 470 μ F-25 V. La régulation est du type série. L'élément régulateur est un transistor PNP, AC 180 K dont le collecteur est relié au pôle - du pont de redressement et l'émetteur à la borne « moins » de la prise de sortie. Le potentiel de base de ce transistor est fixé par une diode zener BZY 96/C7V5 dont la tension zener moyenne est de 7,5 V et une résistance de 220 ohms 1 watt placée entre base et collecteur.

Dans ce montage la zener maintient la base à une tension constante (7,5 V) par rapport à la ligne +. Toute variation de la tension d'entrée ou de sortie entraîne une

valeur constante.

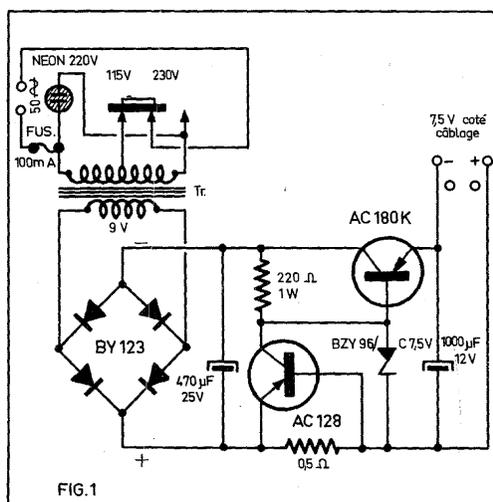
Bien que le régulateur soit, à lui seul, un excellent dispositif de filtrage rabotant les ondulations du courant fourni, comme il compense toute variation du courant débité, ce filtrage est complété par un condensateur de 1 000 μ F en parallèle sur les bornes de sortie.

Dans ce montage la tension de sortie est égale à la tension zener, ici de 7,5 V, ± 10 % moins la tension de contact du transistor ballast AC 180 K qui est de 2/10 de volt.

Le limiteur est constitué par un transistor AC 128 dont le collecteur est relié à la base de l'AC 180 K, l'émetteur au pôle + du pont redresseur et la base à la borne + de la prise de sortie. Une résistance de 0,5 ohm est insérée dans la ligne + entre l'émetteur et la base de l'AC 128.

Le fonctionnement de ce limiteur est très simple. On prélève la tension aux bornes de la résistance de 0,5 Ω pour polariser la base par rapport à l'émetteur. Lorsque le débit est inférieur à 200 mA cette polarisation est trop faible pour débloquer le transistor AC 128 et tout se passe comme si ce transistor n'existait pas. Lorsque le débit augmente au-delà de 200 mA la polarisation croît et le transistor débite et présente une résistance émetteur-collecteur de plus en plus faible. Cette résistance étant en shunt sur la diode zener réduit de plus en plus la polarisation de la base de l'AC 180 K et par voie de conséquence la tension de sortie de l'alimentation.

La courbe de la figure 2 montre clairement la variation de la tension de sortie en fonction du débit demandé à l'alimentation. On y voit que pour les intensités inférieures à 200 mA la tension est pratiquement constante. Pour les débits supérieurs cette tension décroît rapidement et tombe à 0,5 V pour 450 mA.



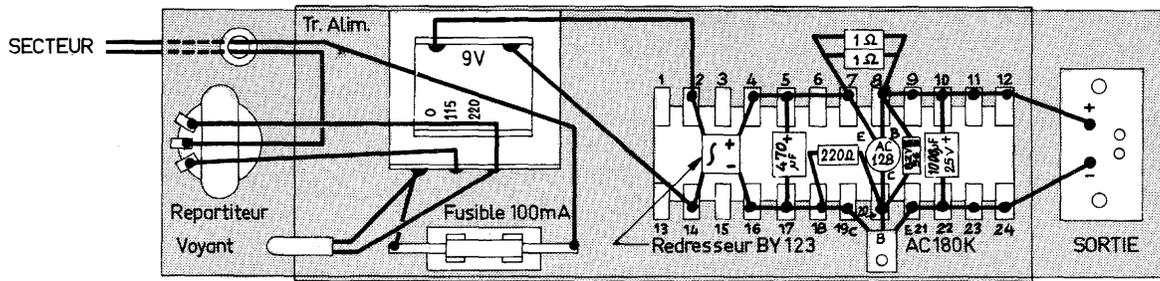


FIG.3_ Boitier alimentation.

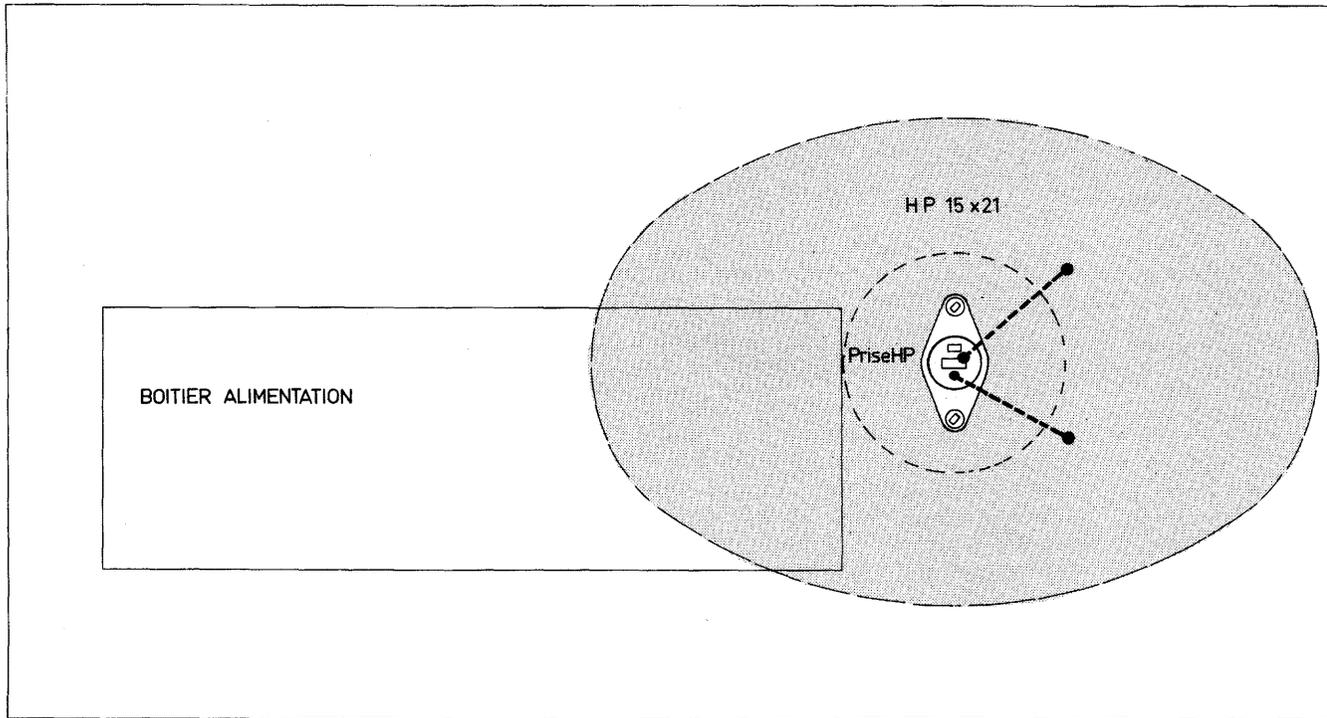


FIG.4_ Face arriere de l'enceinte.

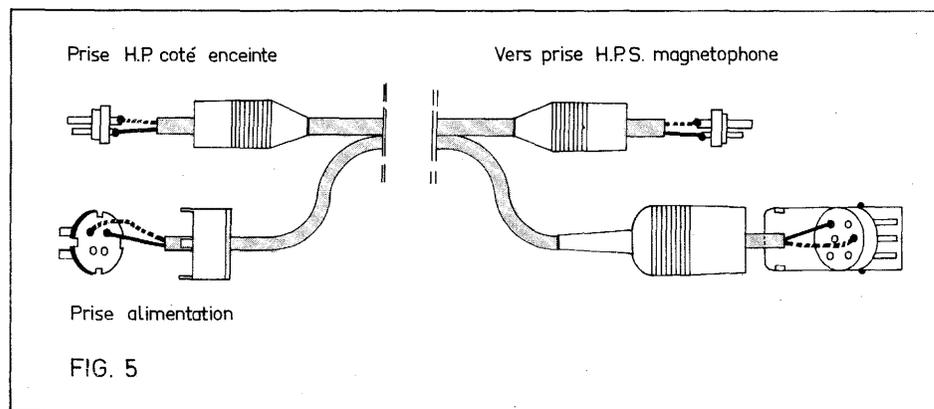
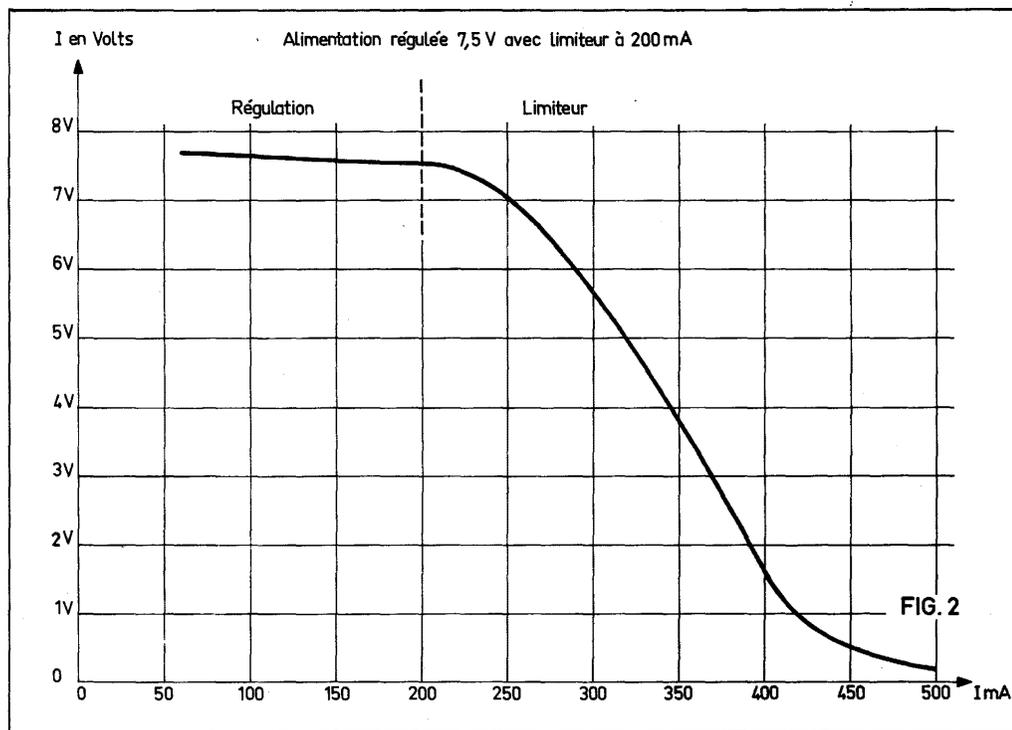


FIG. 5



La figure 4 montre l'extérieur du panneau arrière de l'enceinte. On fixe la prise HP sur un trou circulaire prévu sur ce panneau. Les liaisons entre cette prise et le HP sont indiquées en pointillé sur la figure 4. Toujours sur la face extérieure du panneau arrière on fixe par deux boulons le couvercle du boîtier de l'alimentation. La fixation du boîtier sur son couvercle est obtenue par quatre vis s'engageant dans des trous taraudés du couvercle et des encoches prévues sur le boîtier lui-même.

La liaison avec le magnétophone s'effectue par un cordon à deux conducteurs blindés. Ce cordon du genre separatex est dédoublé à chaque extrémité et muni de prises comme le montre la figure 5. Les extrémités à souder sur ces prises doivent être dénudées de manière à rendre impossible le contact entre le conducteur et la gaine métallique de blindage.

Les qualités acoustiques peuvent encore être améliorées en tapissant le fond et les parois internes de l'enceinte avec un matériau absorbant comme de l'isorel mou ou des petits blocs de polyéthylène expansé, ce qui aura pour effet d'amortir les pointes de résonance de l'équipage mobile du HP.

A. BARAT

RÉALISATION PRATIQUE

L'ALIMENTATION

L'alimentation doit être réalisée dans un coffret métallique de 195 x 70 x 35 mm fermé par un couvercle de même nature. La disposition des éléments et le câblage sont indiqués à la figure 3. Comme le montre ce plan une importante partie de cette alimentation est câblée sur une plaque de bakélite sertie sur ses grands côtés de rangées de 12 cosses chacune. Il est bien évident que le câblage de cette plaque doit être exécuté avant la pose définitive dans le coffret métallique. On soude tout d'abord les connexions en fil nu qui doivent relier la première, les cosses 4, 5, 6, 7, la seconde, les cosses 8, 9, 10, 11, 12, la troisième, les cosses 16, 17, 18, 19, et la quatrième les cosses 21, 22, 23, 24. On soude ensuite les deux résistances de 1 ohm qui sont placées en parallèle de manière à constituer la résistance de 0,5 ohm qui figure sur le schéma. On soude également la résistance de 220 ohms 1 watt et les condensateurs de 470 μ F et 1 000 μ F. Ces condensateurs étant du type électrochimiques il est impératif de les brancher en respectant le sens indiqué sur le plan. On met en place le redresseur BY 123 dont les fils de raccordement sont repérés par les signes + et -. On soude encore la diode zener dont la cathode est repérée par un anneau peint sur le corps et le transistor AC 128 dont les fils sont repérés, sur la figure 3, par les initiales E, B et C.

Sur un petit côté du boîtier métallique on fixe une prise 4 broches destinée au raccordement avec l'appareil à alimenter. Sur

l'autre petit côté on monte le commutateur à glissière qui sert de répartiteur de tension 115-220 V. On fixe le porte-fusible sur le fond du coffret. On met en place la plaquette à cosse dont nous venons d'indiquer le câblage. Sa fixation s'opère d'un côté par un boulon et un écrou et de l'autre en soudant les cosses dont nous venons d'indiquer le câblage, éloignées de la prise de sortie. De manière à éloigner la plaquette du fond du coffret et obtenir une fixation rigide, il faut prévoir sur le boulon une entretoise tubulaire de 10 mm.

Le transistor AC 180 K est en boîtier métallique carré. Un trou est prévu à l'extrémité de ce boîtier. Par un boulon traversant ce trou, on fixe ce transistor contre le boîtier métallique qui sert ainsi de radiateur thermique. On soude les sorties « Collecteur » « Base » et « Emetteur » sur les cosses 19, 20 et 21.

Sur une des faces latérales du boîtier on fixe le transformateur d'alimentation. On raccorde son secondaire aux cosses 2 et 14 de la plaque à cosses. On établit les liaisons entre le répartiteur de tension et les prises 115 et 220 V. On relie un côté du fusible à la cosse 0 du transformateur. On branche le voyant entre les cosses 0 et 220 V le disposant de telle sorte que l'extrémité sorte à travers un trou ménagé pour le passage dans le petit côté du boîtier. On termine le câblage de l'alimentation par la pose du cordon secteur. Pour éviter l'arrachement des cosses auxquelles il aboutit ce cordon est noué à l'intérieur du boîtier.

CIBOT A ÉTUDIÉ POUR VOUS :

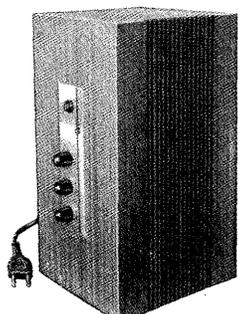
RADIO

ÉQUIPEMENT
« CONFORT »
POUR « MINI K7 »

▼

« PHILIPS » ou « RADIOLA »

Alimentation SECTEUR 110/220 V
pouvant être combinée avec une
ENCEINTE ACOUSTIQUE et assurant,
à un magnétophone « MINI K7 »,
UN RENDEMENT HAUTE-FIDÉLITÉ



- L'ALIMENTATION RÉGULÉE 110/220 V
COMPLÈTE, en pièces détachées... 47,00
- ENCEINTE ACOUSTIQUE équipée
avec 1 Haut-Parleur « AUDAX »
21 x 32 120,00

C'EST UNE RÉALISATION :

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : 343-66-90
Métro : Faiderbe-Chaligny
★ RADIO C.C. Postal 6.129-57 PARIS

Voir notre publicité p. 2 et 4^e de couverture

Nous vivons à l'ère de la musique moderne, style « Jazz d'avant » ou « pop'music », dont le rythme particulièrement rapide permet parfaitement l'accompagnement de clignotement lumineux. Nous connaissons ainsi les appareils à lumière psychédélique dont le fonctionnement peut être résumé de la façon suivante. Nous prélevons aux bornes des sorties haut-parleurs une certaine tension basse-fréquence. Celle-ci est décomposée à l'aide de filtres de bande, en tension à fréquence basse, en tension à fréquence moyenne (médium) et enfin, en tension à fréquence élevée (aigus). Ces trois sources constituent une énergie suffisante nécessaire à la commande de thyristors. Ces thyristors déclenchent l'éclairage de lampes de couleurs différentes, selon l'amplitude et la fréquence de la modulation basse-fréquence. Ces lampes, bien que dotées de filaments résistants aux épreuves des impulsions BF, ne sont en fait, que des modèles bien classiques utilisés pour l'éclairage des scènes de music-hall ou de théâtre. Aussi, avec ce genre d'éclairage psychédélique, le spectacle s'est animé et ceci, grâce à l'électronique moderne.

Plus impressionnant encore que cette modulation colorée au rythme de la musique, l'électronique nous permet d'accéder à la stroboscopie. Le rythme rapide et aveuglant, donne une impression de décomposition du mouvement, un peu à la manière du cinéma muet à 16 images par seconde. Qui n'a pas eu l'occasion de voir ce genre de film à la télévision ou à la cinémathèque, ou la marche saccadée des personnages prête parfois à sourire. Avec le stroboscope électronique, nous avons l'impression de la décomposition de scène (vivant au rythme normal), en une suite d'images fixes. Les mouvements sont alors saccadés, ce qui produit évidemment une impression très spectaculaire.

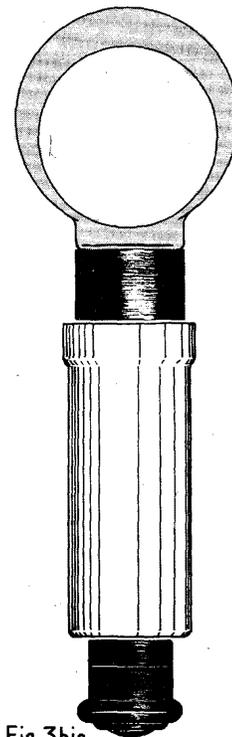


Fig. 3bis

Le « Stroboblitz » a été créé pour procurer ce genre d'illusion visuelle. Les appareils du genre : « lumière psychédélique », générateurs de rythme, chambre d'échos, générateur de réverbération qui sont très appréciés, des spécialistes, de bonne sonorisation. Nous sommes convaincus que la mise sur le marché de ce stroboscope électronique sera particulièrement bien accueillie.

Nous verrons dans l'analyse technique du schéma de principe que le Stroboblitz peut fonctionner de deux façons différentes à savoir :

— Fonctionnement en automatique à raison de : 1 éclat de la lampe flash toutes les 2 à 3 secondes ou encore de 6 à 7 éclats par seconde.

— Fonctionnement commandé par le rythme de la musique.

Ces deux modes de fonctionnement sont possibles grâce à un inverseur disposé sur la façade de l'appareil.

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE

(Figure 1)

Pour faciliter l'étude du schéma de principe, nous avons décomposé celui-ci en différentes parties :

- Alimentation.
- Oscillateur de relaxation.
- Circuit de déclenchement.
- Déclenchement par modulation B.F. extérieure.
- Le tube à éclats.
- Le thyristor.

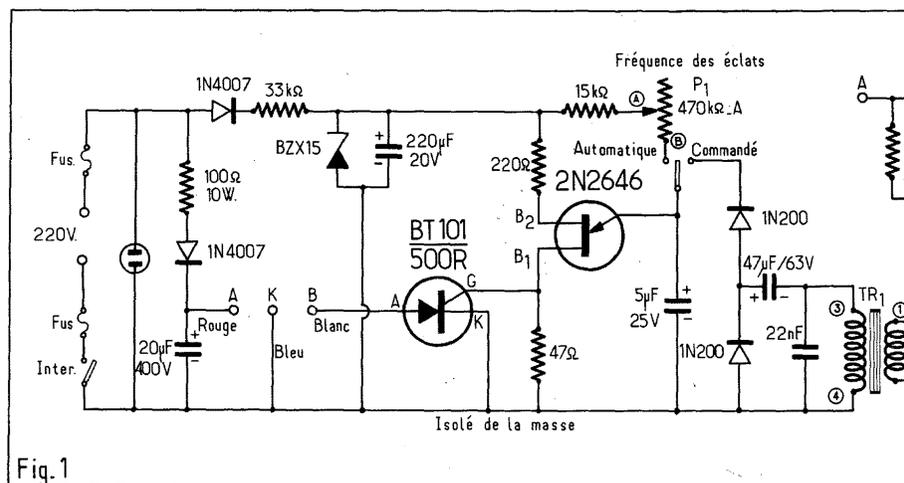


Fig. 1

1. — ALIMENTATION.

Afin de simplifier le schéma tout en le rendant efficace, le constructeur a supprimé le transformateur d'alimentation, pièce toujours très lourde et encombrante, d'un prix de revient assez élevé. L'alimentation sur secteur de 220 volts uniquement ne peut guère poser de problèmes étant donné qu'à l'heure actuelle la majeure partie du territoire français est desservie par du courant de cette tension. Si toutefois ce n'était pas le cas, un auto-transformateur extérieur résoudrait aussitôt le problème.

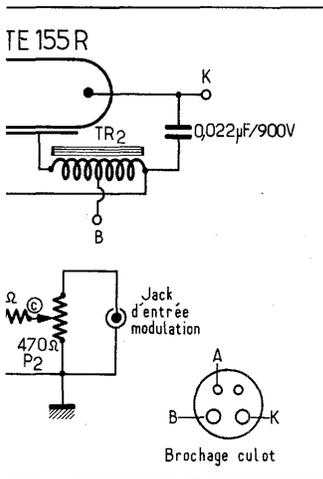
Un voyant néon 220 volts indique la mise sous tension de l'appareil qui est protégé contre toute surtension ou toute

consommation accidentelle exagérée par deux fusibles disposés dans chacun des deux conducteurs amenant la tension secteur de 220 volts. L'interrupteur de mise sous tension placé sur le panneau avant est inséré dans la ligne négative générale.

Pour des raisons de sécurité faciles à comprendre la ligne négative est isolée du châssis métallique supportant le circuit imprimé :

Une diode silicium à forte tension inverse 1N 4007, montée en série avec une résistance de protection de 100 ohms - 10 watts, fournit la haute tension nécessaire au fonctionnement du tube à éclats. La haute tension issue du système de redressement est mise en évidence aux bornes d'un condensateur de 20 μF isolés sous 400 volts. La haute

LE 'STROBOBLITZ' Stroboscope électronique



tension aux bornes de ce condensateur est appliquée entre anode et cathode du tube à éclats (électrodes notées A et K sur le schéma de principe).

La basse tension nécessaire au fonctionnement de l'oscillateur à transistors unijonction est assurée également à partir des 220 volts de la tension du secteur. Une résistance de 33 Kohms en série avec la diode de redressement basse tension limite la tension aux bornes d'un condensateur de filtrage de 220 µF/20 *V. La régulation est effectuée par une diode zener BZ x 15. Cette régulation est absolument nécessaire si on veut que la fréquence de l'oscillateur donc la fréquence des éclats soit stable, et indépendante des fluctuations tou-

jours possibles de la tension du réseau de distribution.

2. — OSCILLATEUR DE RELAXATION.

L'examen de cette partie fort intéressante du schéma de principe montre qu'en lieu et place d'un oscillateur classique souvent constitué de deux transistors montés en multivibrateurs, nous trouvons un oscillateur de relaxation constitué simplement d'un transistor unijonction 2N 2646. Le transistor unijonction est un dispositif à trois électrodes dont les caractéristiques électriques ne s'apparentent pas aux transistors classiques. Il présente les avantages suivants :

— Une tension de déclenchement stable pour une tension inter-base donnée.

— Une très basse valeur de courant de pic.

— Une caractéristique à résistance négative.

— Une possibilité de délivrer des impulsions de forte amplitude sans prélever directement la puissance sur le circuit de l'alimentation.

Ces avantages en font un dispositif très approprié pour la constitution de temporisateurs de détecteurs de niveau de courant et d'oscillateur associé des circuits de déclenchement pour thyristor et ici c'est cette dernière propriété que le constructeur a utilisée.

L'oscillateur de relaxation représenté sur le schéma est le schéma de base d'emploi d'un transistor unijonction 2N 2646.

La capacité de 5 µF/25 V se charge à travers une résistance constituée d'une résistance fixe de 15 Kohms, en série avec un potentiomètre de 470 Kohms. La charge se fait selon une loi exponentielle jusqu'à la tension de pic V_p . A ce niveau, la capacité se décharge dans la résistance de 47 ohms à travers la jonction EB_1 devenue conductrice.

La stabilisation en fréquence en fonction des variations de température est obtenue en ajustant la résistance de base B_2 fixée ici à 220 ohms. On peut atteindre un taux de stabilité de 1 à 2 % par des variations de température de 100°C. Les variations de fréquences sont volontairement modifiées par l'utilisateur à l'aide du potentiomètre de 470 Kohms.

La tension de crête d'impulsions étant fonction de la tension inter-base $V_{B_1-B_2}$, on comprend facilement pourquoi la basse tension nécessaire au fonctionnement correct de l'oscillateur a été réglée par une diode zener.

3. — CIRCUIT DE DECLENCHEMENT

Le thyristor utilisé du type BT101, est amorcé par l'intermédiaire du transistor unijonction 2N2646 qui peut fonctionner soit en relaxé, soit en commande : la position relaxée notée « Automatique » sur le schéma de principe, les éclairs sont réguliers et nous sommes en présence d'un fonctionnement stroboscopique. En position « Commandé » nous avons production d'éclairs au rythme de la musique. Cette lumière psychédélique par éclats brefs peut parfaitement être doublée par un dispositif à lampes de couleurs dont nous avons fait état dans l'introduction.

4. — DECLENCHEMENT PAR SOURCE BF EXTERIEURE

Dans le cas de commande d'amorçage du tube à éclats par une source de modulation BF extérieure, nous expliquons le fonctionnement de la façon suivante :

Un jack d'entrée de la modulation permet d'injecter un signal BF à un diviseur de tension réglable constitué d'un potentiomètre de 470 ohms et une résistance série de 10 ohms. Un transformateur TR, isole la masse de l'amplificateur et celle de Stroboblitz, afin que le manipulateur puisse opérer en toute sécurité. Un circuit de redressement (2 diodes 1N 200) permet de charger le condensateur de 5 µF/25 V placé entre l'émetteur du transistor unijonction et la masse, ce qui assure la synchronisation des éclairs au rythme de la musique.

5. — LE TUBE A ECLATS

Le tube ou lampe à éclats peut se présenter sous différentes formes suivant les réflecteurs auxquels il est destiné. Les principaux types sont :

- Les tubes rectilignes.
- Les tubes en hélice.
- Les tubes en anneau.
- Les tubes en U.

Le tube à éclats TE 155 E fait partie de cette dernière catégorie. Il est constitué d'un tube de verre rempli d'un gaz rare, gaz qui est en général du xénon. A chaque extrémité l'électrode d'amorçage par l'intermédiaire d'une boucle de fil métallique ou d'un anneau enroulé autour du verre. La lampe à éclats est ici incorporée dans un réflecteur style cloche de verre ; les trois électrodes sont serties sur un culot à 4 broches du type, culot de lampe de radio.

DÉCRIT CI-CONTRE
STROBOBLITZ

DISPOSITIF
DE DÉCOMPOSITION
DU MOUVEMENT

ÉCLAIRS RÉGLABLES
DE 1 A PLUSIEURS
FLASHES/SECONDE

SYNCHRONISATION DES
ÉCLAIRS AUX RYTHMES
DE LA MUSIQUE

PRIX EN ORDRE 580 F
DE MARCHÉ

voir notre publicité page : 9

MAGNETIC - FRANCE

175, rue du Temple - PARIS-3^e Tél. : 272-10-74

Fig.2

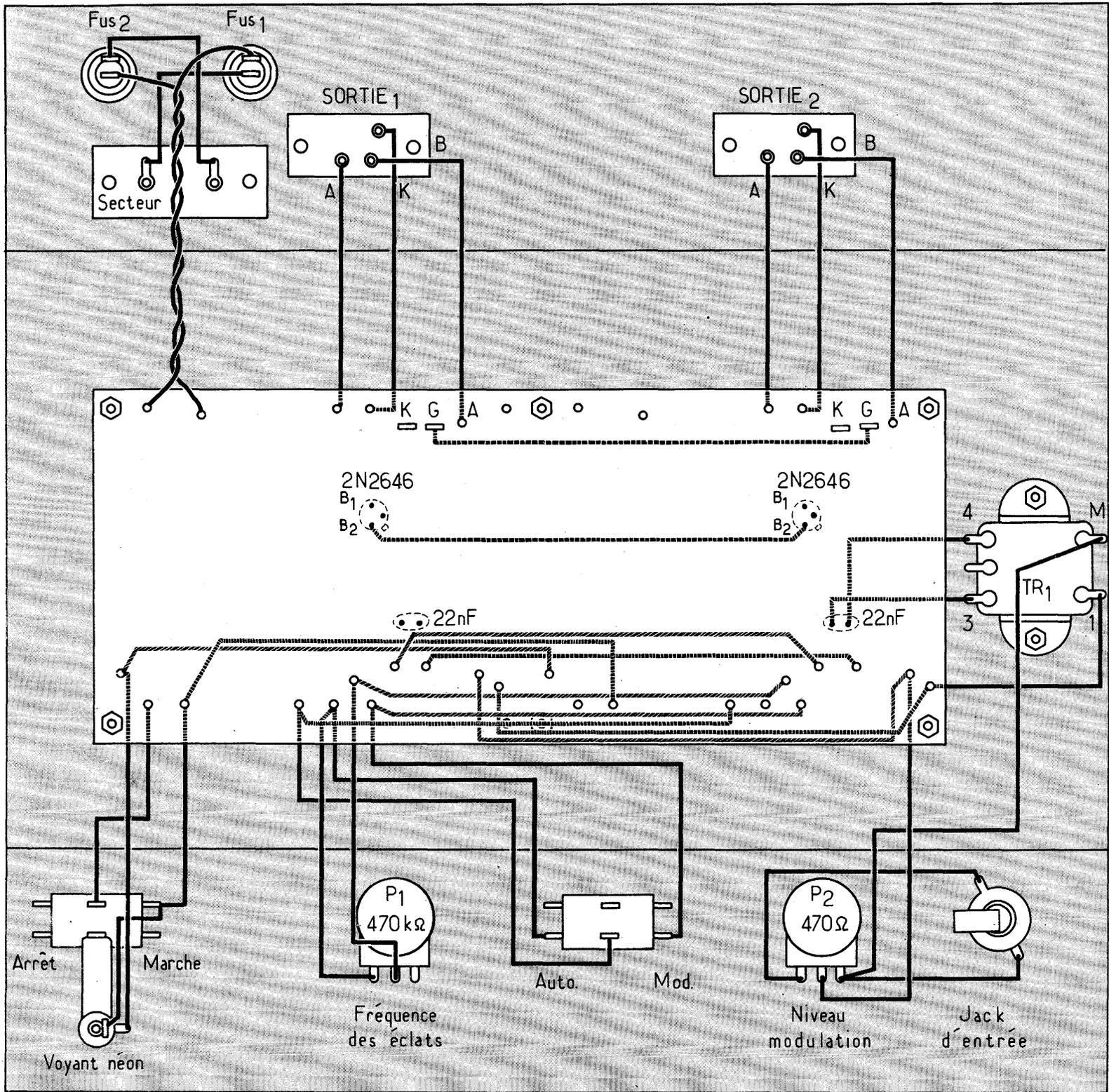
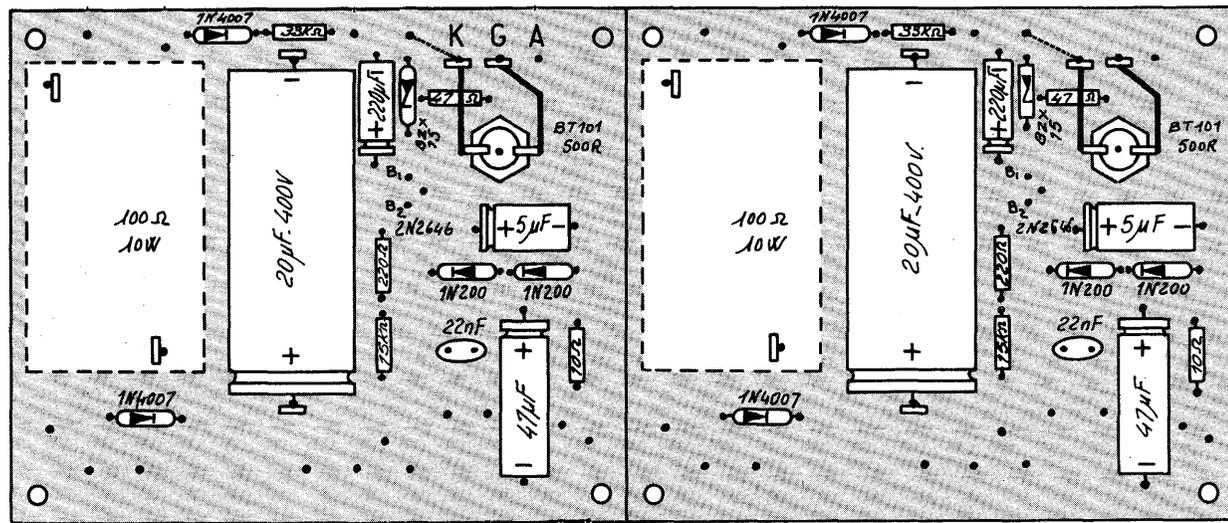


Fig.3

Les tubes à éclats sont caractérisés par :

- a) la tension continue d'utilisation ;
- b) l'énergie maximale de décharge ;
- c) la puissance maximale de fonctionnement ;

d) la tension de l'impulsion auxiliaire, d'amorçage, cette tension est en général comprise entre 3000 volts et 8000 volts.

e) Durée utile de l'éclair

f) Nombre d'éclairs — celui-ci est au minimum de 20 000.

L'impulsion de tension donnée par le thyristor (courant et tension de rupture), est transformée en une impulsion de tension plus élevée au moyen d'un transformateur ou plus exactement d'un auto-transformateur comme c'est le cas ici.

6. — LE THYRISTOR SON ROLE.

Si nous examinons en détail le schéma de la torche supportant la lampe à éclats nous trouvons un autotransformateur TR₂, une résistance de 100 Kohms et un condensateur de 0,022 µF. Par l'intermédiaire de la résistance de 100 Kohms, le condensateur de 0,022 µF se charge pratiquement à la valeur de la haute tension. Lorsque le thyristor est amorcé grâce à une impulsion convenable en polarité et en amplitude, celui-ci est conducteur, un peu à la façon de la prise de synchronisation d'un appareil photographique.

Le condensateur de 0,022 µF se décharge donc dans le primaire de l'auto-transformateur ou bobine d'impulsions par l'intermédiaire du thyristor conducteur. La bobine d'impulsions TR₂ qui est un auto-transformateur élève la tension produite aux bornes par la décharge du condensateur. Il apparaît grâce au pouvoir élévateur du transfo une impulsion de tension très élevée.

MONTAGE — CABLAGE

Un circuit imprimé double reçoit les circuits essentiels de l'appareil lorsque l'on destine l'appareil à un équipement stéréophonique. Le circuit imprimé peut être livré nu avec les composants à planter ou câblé et réglé : La figure 2 montre l'implantation des composants telle qu'elle doit être réalisée.

Nous devons souligner qu'il est fait usage de verre époxy pour la plaquette de circuit imprimé et ceci est un critère de fiabilité et de qualité.

La résistance de 100 ohms - 10 watts en série avec la diode 1N 4007 est en fait constituée de 3 résistances doubles, de 20 ohms.

— sur la façade avant il faut monter les éléments suivants, en respectant les dispositions données. Voir à ce sujet le plan de câblage figure 3 :

- Interrupteur Marche-Arrêt
- Potentiomètre de 470 Kohms réglant la vitesse des éclats
- Inverseur automatique ou déclenché
- Potentiomètre de 470 ohms, dosant le niveau de la modulation basse fréquence dans le cas du fonctionnement en déclenché

Au moment où l'impulsion de tension se produit, le gaz contenu dans la lampe est rendu conducteur. Cette décharge rend le gaz incandescent, ce qui produit un puissant éclair. Au-dessus d'une certaine tension, le gaz n'est plus conducteur et la décharge cesse. Voici résumé le fonctionnement du système thyristor — lampe à éclats.

— Le jack d'entrée à droite du panneau avant sera fixé.

— sur le panneau arrière, fixer la plaquette d'entrée secteur

— les 2 porte-fusible à cartouche, calibre sous verre.

— 2 sorties pour les 2 tubes à éclats. Ces sorties se font sous la forme de plaquettes bakélite à 3 broches.

La lampe à éclats Teiss, son support avec la bobine d'impulsions et le condensateur de 22 µF se présentent sous la forme d'un ensemble monté d'office par le constructeur même dans le cas de la formule Kit. La figure 3 bis montre la forme extérieure de cet ensemble.

Le châssis dont les dimensions sont les suivantes : 310 × 170 × 70 a la forme d'un U supporte le circuit imprimé et les différents composants cités ci-dessus.

Le transformateur d'entrée TR₁ est fixé directement sur le châssis principal,

Sur les deux côtés du châssis, se trouvent des trous taraudés destinés à la fixation du capot métallique.

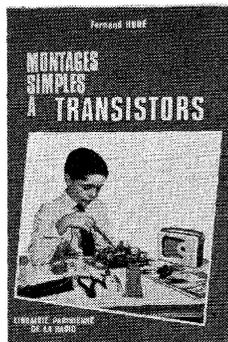
Henri LOUBAYERE

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

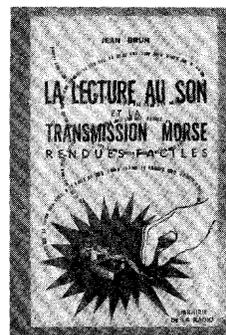


INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES (F. Huré et R. Bianchi). — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique - Relations entre les grandeurs : Egalités et équations - Inégalités et inéquations - Relations générales entre les grandeurs : fonctions - Nombres géométrique ou vectoriel.
354 pages, 141 schémas, format 14,5 × 21.
Prix 19,50



MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS (Fernand Huré) 5^e édition. — Les éléments constructifs d'un récepteur radio à transistors - Le montage - Un récepteur à cristal simple - Les collecteurs d'ondes - Antennes et cadres - Récepteurs simples à montage progressif - Les récepteurs reflex - Récepteurs superhétérodynes - Amplificateurs basse fréquence - Montages divers - Un volume broché, 140 pages, nombreux schémas, format 16 x 24. Prix 18,00

LA LECTURE AU SON ET LA TRANSMISSION MORSE RENDUES FACILES, Jean Brun. — Cet ouvrage présente une méthode complète pour former des lecteurs et manipulateurs radios capables de recevoir et de transmettre à des vitesses pouvant atteindre quarante mots par minute. Le volume s'adresse aux élèves des écoles professionnelles appelés à faire carrière dans les services des transmissions de l'Armée, de la Marine, de la Police, des P. et T. ou à bord des stations du service mobile, maritime ou aéronautique. Il intéresse aussi les radio-amateurs qui doivent posséder un certificat de radiotélégraphie pour pouvoir utiliser un poste d'émission. Ce guide permet d'apprendre le Morse chez soi au moyen de leçons enregistrées sur disques microsillons, et dont les textes sont reproduits à la fin de l'ouvrage.
Un volume broché, format 14,5 × 21, 115 pages.
Prix 11,60



LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO (L. Péricone). — Les principaux appareils utilisés en radio-technique : Réalisation pratique, étalonnage, emploi des appareils de mesures utilisés en Radio et Télévision. Généralités. Le radio-contrôleur. Réalisation pratique de deux radio-contrôleurs. Le générateur Haute-Fréquence modulée. Le lampemètre. Le voltmètre électronique. L'ohmmètre-mégohmmètre électronique. Le Signal-Tracer. Le pont de mesures. Le générateur Basse-Fréquence. L'oscillographe cathodique. La mire électronique. Dispositifs accessoires. Appareils divers 18,00

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par H. NELSON

GÉNÉRATEUR BF

sinusoïdal et rectangulaire

Introduction

Dans les opérations de mise au point et de dépannage que doit effectuer le technicien de la Hi-Fi le générateur de signaux sinusoïdaux et celui de signaux rectangulaires sont des appareils de mesure indispensables. Ils servent dans la plupart des travaux courants : relevé de la courbe de réponse ; relevé des courbes de tonalité ; examen de l'effet des filtres pour basses et aiguës ; effet du VC physiologique ; dépannage dynamique ; mesures de distorsion à l'aide d'un oscilloscope ou d'un distorsiomètre.

On peut effectuer ces mesures dans la gamme BF, de quelques hertz à 15000 Hz ou plus, mais une gamme plus étendue vers les fréquences élevées est recommandable, car de nombreux préamplificateurs BF de qualité annoncent une bande passante linéaire jusqu'à 100 000 Hz. Vers la limite inférieure, il est également intéressant d'effectuer des essais à des fréquences aussi basses que possible, par exemple 20 Hz ou même 10 Hz.

On peut se demander s'il est nécessaire de disposer de deux appareils distincts pour les deux sorties de signaux, sinusoïdaux et rectangulaires. Dans le cas de ces signaux, la préférence doit être donnée à un appareil unique car on peut obtenir les signaux rectangulaires à partir des signaux sinusoïdaux.

Au cours d'une opération utilisant un générateur, on pourra passer en tout moment d'une forme de signaux à l'autre et la fréquence restera rigoureusement la même. Un appareil de ce genre a été décrit dans « Funk-Technik » N° 5 de 1970, page 167, par l'auteur réputé, Werner W. Diefenbach. Nous en donnons ci-après une analyse rapide de ce montage.

Caractéristiques générales

Le générateur sinusoïdal et rectangulaire de Diefenbach permet d'obtenir à volonté une de ces sortes de signaux dans la bande comprise entre 10 Hz et 100 kHz avec les quatre gammes suivantes : 10-100 Hz, 100-1 000 Hz, 1 000 à 10 000 Hz, 10 kHz à 100 kHz.

On a adopté, pour engendrer les signaux sinusoïdaux, un oscillateur en pont de Wien dont le principe est bien connu. Il ne nécessite que des résistances et des capacités à l'exclusion de tout bobinage. De ce fait, ce montage ancien adapté aux transistors est intégralement dans l'esprit de la technique actuelle, qui tend à exclure, chaque fois que cela est possible, les bobinages coûteux, lourds et encombrants. La transformation en signaux rectangulaires s'effectue à l'aide d'un trigger de Schmitt.

Avec ce générateur on peut obtenir des signaux d'amplitude relativement élevée : 6 V crête à crête en signaux sinusoïdaux et 10 V crête à crête en signaux rectangulaires.

Un atténuateur permet d'obtenir les tensions suivantes : en régime sinusoïdal : 6 V, 600 mV, 60 mV. En régime rectangulaire : 10 V, 1 000 mV, 100 mV. Dans chaque position de l'atténuateur la tension peut être réglée d'une manière progressive continue de zéro à la valeur maximum 6 V ou 10 V.

L'appareil nécessite une alimentation de 25 V sous 6 mA, donc il consomme peu et pourrait être alimenté sur piles, mais l'auteur de ce montage a prévu une alimentation sur secteur stabilisée, donnant de meilleurs résultats.

Comme semi-conducteurs on utilise dans cet appareil deux BCY58, deux BSY58 et deux BSX48, ainsi qu'un pont redresseur B40C 1500/1 000 (GL1) à quatre diodes.

Le transformateur d'alimentation est prévu pour 220 V mais rien ne s'oppose à ce que le primaire soit à prises 110-130-150-200-220-250 V ou prévu pour une seule tension.

Cette alimentation donne une tension continue stabilisée de 25 V. La consommation de l'appareil sur le secteur, à 220 V, est de 35 mA maximum. Le ronflement à la sortie du régulateur est de 10 mV crête à crête.

Le régulateur utilise un transistor AC176 et une diode zener BZY85/C24V5 de 24,5 V.

Les montages de technique étrangère, qui sont décrits dans cette série d'articles, proviennent des documentations des fabricants ou d'extraits de presse étrangère.

N'étant pas réalisés par nous, il ne nous est pas possible de donner des renseignements complémentaires sur des variantes, des composants de remplacement ou des valeurs d'éléments non indiquées sur les schémas ou dans les textes.

Ces études sont surtout destinées à la documentation de nos lecteurs qui doivent sans cesse se tenir au courant de la technique moderne actuelle. Nous déconseillons la réalisation de ces montages, pour ce genre de travaux, nos lecteurs trouveront dans notre revue un nombre considérable de descriptions pratiques de montages réalisés ou contrôlés par nous, offrant le maximum de chances de réussite. Quoi qu'il en soit, nous donnons dans les analyses des montages que nous publions dans cette série, le maximum de renseignements en notre possession.

Analyse

du schéma (Fig. 1)

Considérons l'amplificateur T₁-T₂-T₃. On voit que le circuit RC parallèle-RC série caractérisant le pont de Wien est monté entre l'entrée de l'amplificateur base de T₁ et une sortie de l'amplificateur effectuée sur l'émetteur de T₃. Le dernier transistor T₃ fournit le signal sinusoïdal du collecteur à l'atténuateur.

Il y a deux groupes de poussoirs :

Groupe 1 : S₁ à S₄, chaque poussoir constituant un interrupteur. Le contact est réalisé lorsque le bouton est poussé et chaque contact d'un bouton coupe les trois autres. Ces boutons correspondent aux quatre gammes de fréquences.

Groupe 2 : S₅ à S₈, chaque poussoir, sauf S₅, est un interrupteur en position de repos et contacteur entre deux points lorsque le bouton est poussé.

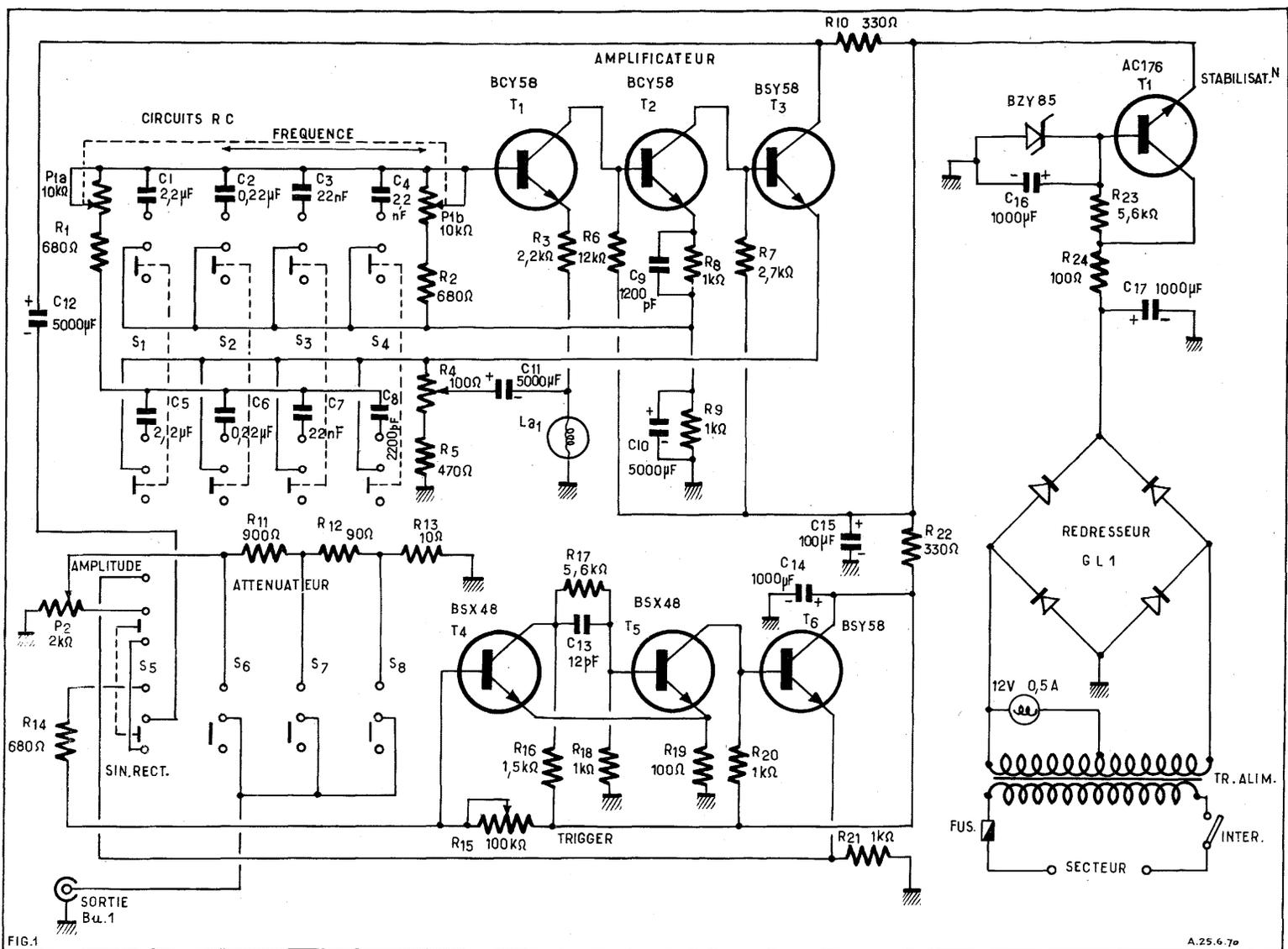
Le poussoir S₅ est à six contacts monté en inverseur. Il permet de passer du régime sinusoïdal au régime rectangulaire.

On obtient l'atténuation désirée comme suit : maximum avec poussoir S₆, c'est-à-dire 0 - 6 V en signal sinusoïdal, puis 0 - 600 mV avec S₇, 0 - 60 mV avec S₈. La sortie est au point Bul.

Lorsque l'appareil est en position « signaux rectangulaires », le signal sinusoïdal est transmis par S₅ en position « poussé » au trigger de Schmitt composé des transistors T₄ et T₅ à couplage par les émetteurs. Grâce au signal sinusoïdal qui lui est appliqué, ce multivibrateur bistable passe d'un état à l'autre à chaque alternance du signal sinusoïdal transmis à la base de T₄ et, de ce fait, T₅ est successivement conducteur et bloqué, d'où une tension de collecteur de forme rectangulaire. Cette tension est transmise par liaison directe à la base de T₆ monté en amplificateur avec sortie sur l'émetteur. De cet émetteur le signal rectangulaire est transmis à l'atténuateur progressif P₂ de 2 k Ω et à l'atténuateur à décade S₆-S₇-S₈.

Les gammes de fréquences correspondent aux capacités C₁ à C₈, les capacités les plus élevées donnent les fréquences les plus basses, dont S₁ donne la gamme 10-100 Hz, S₂ 100-1 000 Hz, S₃ 1 kHz à 10 kHz, S₄ 10 kHz à 100 kHz.

Le réglage progressif dépend du potentiomètre double P₁ à P_{1b} à deux sections de 10 k Ω chacune dont les curseurs sont solidaires et tournent de façon que les deux résistances en service augmentent ou diminuent en même temps.



Lorsque les résistances augmentent la fréquence diminue. Comme dans tous les générateurs de Wien, il y a dans le circuit d'émetteur de T₁ une lampe d'éclairage La 1 de 12 V - 0,03 A. Cette lampe stabilise l'amplitude du signal de réaction.

L'ajustable R₄ de 100 kΩ permet de régler l'amplitude du signal de sortie à la valeur prévue. Le condensateur C₉ améliore le fonctionnement aux fréquences élevées.

Alimentation

Le primaire du transformateur, éventuellement à prises, est monté en série avec le fusible (0,05 A pour 220 V et 0,1 A pour 110 V) et l'interrupteur S₉ qui peut être un poussoir de même présentation que les autres.

Le secondaire est de 12 + 12 V alternatif. La prise médiane sur le secondaire de 24 V ne sert que pour alimenter une ampoule-témoin de 12-0,15 A. La totalité de la tension du secondaire, égale à 24 V, est appliquée au pont GL1 type B40C 1500/1000. La tension redressée est obtenue avec le — à la masse et le + à la sortie sur les cathodes réunies des diodes redresseuses du pont. Un filtrage est réalisé avec C₁₇ de 1000 μF et B₂₄ de 100 Ω puis R₂₃ de 5,6 kΩ et C₁₅ de 1000 μF.

Le courant redressé passe par le transistor T₇ d'où elle est transmise variable, la tension de sa base étant stabilisée par la diode zener D₁ type BZY85/C24V5.

La tension stabilisée est obtenue sur l'émetteur de T₇ d'où elle est transmise à la ligne positive d'alimentation, le

condensateur C₁₅ de 100 μF parachevant le filtrage.

La tension d'alimentation du trigger de Schmitt est réduite par R₂₂ de 330 Ω qui avec C₁₄ de 1000 μF la filtre à nouveau et la découple de la tension du générateur sinusoïdal à transistors T₁, T₂ et T₃.

Remarquons le potentiomètre R₁₅ qui règle le fonctionnement du trigger de Schmitt.

Etalonnage et mise au point

En général, dans les travaux courants à effectuer en BF dans le domaine du service et de l'atelier de construction, une précision très poussée n'est pas nécessaire ni pour la fréquence des signaux ni pour leur amplitude.

Ceci est important car la fréquence dépend des valeurs des capacités C₁ à C₈ qui sont des multiples de 2200 pF. Il y a trois possibilités de procéder pour une précision satisfaisante en pratique :

1° Choix minutieux des capacités pour obtenir des valeurs multiples *exactes* de 2200 pF. Dans ce cas, une seule échelle graduée de 1 à 100 sera valable pour toutes les gammes. La capacité de 2200 pF peut être remplacée par une capacité fixe de 2000 pF en parallèle sur une capacité ajustable de 500 pF environ afin de tenir compte de certaines capacités parasites

2° Choix moins précis des capacités et dans ce cas le cadran sera à 4 échelles. La précision sera alors encore supérieure à celle obtenue avec le procédé

précédent.

3° Capacité de valeurs admises par les tolérances et une seule échelle du cadran. La précision sera médiocre et nous ne recommandons pas cette solution car les erreurs de fréquence pourraient atteindre et même dépasser 10 %.

En ce qui concerne l'atténuateur, un choix des résistances de 900, 90 et 10 ohms est nécessaire si l'on veut des tensions de sortie suffisamment précises.

Lorsque toutes les précautions auront été prises pour choisir les éléments R et C mentionnés plus haut on pourra étalonner les fréquences et les tensions à l'aide d'appareils de mesure précis dont un oscilloscope de préférence.

Le signal de sortie pouvant atteindre 6 V c. à c. peut être entendu avec un casque ou appliqué à un oscilloscope. Avec une oreille exercée les sons peuvent être comparés par l'oreille avec une excellente précision. Il est également possible de se servir d'un piano pour les fréquences des gammes autres que la dernière.

Avec un oscilloscope et en créant des figures de Lissajous, on pourra étalonner le générateur avec précision à l'aide d'un autre générateur bien étalonné.

Les tensions seront mesurées avec un voltmètre électronique précis, de 10 Hz à 100 kHz ou, à la rigueur, avec un oscilloscope. Ne pas oublier qu'une tension crête à crête est 2,82 fois plus grande que la tension sinusoïdale correspondante. Dans un signal rectangulaire la tension est toujours la tension crête à crête.

Régler au mieux la symétrie du signal rectangulaire, observé sur un oscilloscope avec R₁₅.

Il fut un temps pas encore si lointain où les applications de l'électronique, qui d'ailleurs ne s'appelaient pas ainsi, mais radioélectricité, se limitaient aux transmissions radioélectriques, à la radiodiffusion, à la reproduction BF, à la télévision au cinéma parlant, en bref surtout aux télécommunications et à ce que l'on appelle aujourd'hui les techniques audio-visuelles. A ce moment, on travaillait surtout sur des signaux sinusoïdaux. Puis pour les besoins des techniques modernes et surtout au début pour le radar les radio-électriciens, apprirent à produire et à maîtriser les impulsions. C'est à notre sens, à partir de ce moment que l'électronique sous toutes ses formes pris son véritable départ et s'introduisit dans presque tous les domaines de l'activité humaine.

Tout cela pour dire que les amateurs, qui sont nombreux, veulent « épouser » leur époque et faire du travail intéressant, ne peuvent se contenter de réaliser des appareils de reproduction électroacoustiques ou électrovisuels, mais doivent se familiariser avec la technique et la pratique des circuits électroniques. C'est dans ce but, que chaque mois nous décrivons et expliquons le fonctionnement d'appareils électroniques très divers. Mais ces appareils n'ont pas seulement une vocation instructive, et trouvent toujours leur application pratique dans la vie courante ou professionnelle.

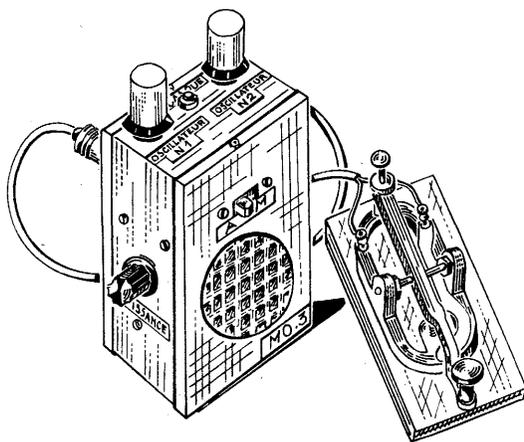
Cette fois nous proposons un coffret d'entraînement pour la lecture au son (MO3) et un compte tours pour automobile (CTE2).

Deux applications de l'électronique

1 | UN DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT POUR LA LECTURE AU SON : MO3

2 | UN COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE POUR AUTOMOBILE : CTE2

MO3



Si maintenant beaucoup de liaisons radio se font en téléphonie, il est de nombreux cas où la télégraphie est encore utilisée. A puissance égale, elle permet des liaisons à plus longue distance. Lorsque la liaison est très perturbée par des parasites atmosphériques ou autres et que la liaison parlée est difficilement audible, la télégraphie passe mieux. Pour un amateur possédant un récepteur de trafic OC il est passionnant de suivre ces liaisons qui ont un goût d'aventure si rare à notre époque. Mais pour cela il faut connaître la lecture au son et cette connaissance ne s'acquiert que par un entraînement méthodique. En effet, il ne s'agit pas seulement de connaître l'alphabet Morse, savoir que la lettre A se compose d'un point et d'un trait, que B correspond à un trait 3 points, etc... ; à la vitesse à laquelle les opérateurs chevronnés vont, il n'est pas possible de compter les points et les traits ; il faut immédiatement reconnaître chaque lettre à sa « musique » et l'écrire d'instinct, il faut, en quelque sorte, se créer des réflexes conditionnés et, nous le répétons, cela ne s'acquiert que par un entraînement sérieux. D'abord fastidieux, avec un peu de persévérance, cela devient vite passionnant. Pour tous ceux qui veulent goûter à cette joie le MO3 est indispensable.

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

Le MO3 est un oscillateur à fréquence musicale utilisant un transistor unijonction. Il peut être associé à deux manipulateurs, ce qui permet à deux utilisateurs de « faire du trafic », un opérateur manipulant un message et l'autre le traduisant, ce qui permet d'apprendre à manipuler et à lire en même temps.

Ses caractéristiques principales sont :

- Réglage de tonalité indépendant pour chaque manipulateur.
- Gamme de fréquence réglable de 250 Hz à 6 000 Hz.
- Tension d'alimentation : 6 V.
- Consommation : 1 mA au repos ; 100 mA à pleine puissance, sortie sur H.-P. de 50 ohms.
- Sur casque consommation négligeable.
- Prise H.-P. extérieur ou casque d'impédance supérieure à 50 ohms.

LE SCHEMA

(Figure 1)

L'oscillateur BF destiné à produire la note de manipulation est équipé par un transistor unijonction 2N2646.

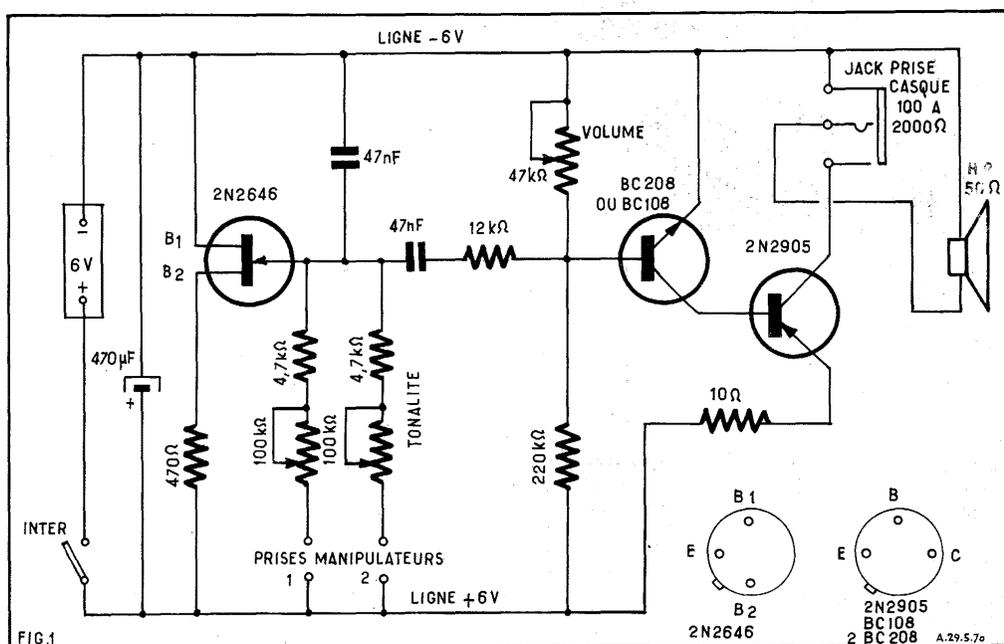
Pour fonctionner en oscillateur, ce transistor a sa base B1 reliée directement à la ligne - 6 V. Sa base B2 est réunie à la ligne + 6 V par une résistance de 470 ohms. Un condensateur de 47 nF est disposé entre l'émetteur et la ligne - 6 V. Cette électrode est aussi reliée à la ligne + 6 V ; cette liaison peut être réalisée par deux voies : une constituée par une résistance de 4 700 ohms, une résistance variable de 100 000 ohms et la prise du premier manipulateur. La seconde voie est identique et contient la prise pour le second manipulateur. L'oscillation est obtenue de la façon suivante : Le condensateur de 47 nF est chargé lorsqu'un manipulateur est fermé à travers la 4 700 ohms et la 100 000 ohms réglable. Quand la tension aux bornes du condensateur atteint celle de pic du 2N2646, ce dernier se met à conduire et sa résistance dynamique devient négative, ce qui entraîne la décharge rapide du condensateur. Lorsque la décharge de C amène à ses bornes une tension égale à celle de vallée du transistor, ce dernier se bloque et le cycle recommence. Les manipulateurs servent à fermer le circuit émetteur vers la ligne + 6 V et provoquent le fonctionnement de l'oscillateur. La fréquence de l'oscillation, et par suite la note musicale émise, sont commandées par la vitesse de charge du condensateur et par conséquent par le réglage de la 100 000 ohms.

Cet oscillateur est suivi d'un amplificateur qui donne au signal BF une valeur suffisante pour actionner un haut-parleur. Cet amplificateur est équipé d'un BC208 ou d'un BC108 (NPN) et d'un 2N2905. Le signal recueilli sur l'émetteur du 2N2646 est appliqué à travers un condensateur de 47 nF en série avec une 12 000 ohms, à la base du BC208. L'émetteur de ce dernier est relié directement à la ligne - 6 V. Sa base est polarisée par un pont formé d'une 220 000 ohms et d'une 47 000 ohms réglable. Son collecteur attaque en liaison directe la base du 2N2905 dont l'émetteur contient une 10 ohms de stabilisation thermique. Le circuit collecteur du transistor final est chargé par le H.-P. dont la bobine mobile a une impédance moyenne de 50 ohms. Ce haut-parleur peut être remplacé par un H.-P. extérieur ou un casque branché sur le jack à coupure. La 47 000 ohms réglable, du pont de base du BC208, sert à ajuster la puissance d'audition.

REALISATION PRATIQUE

Ce montage utilise un petit circuit imprimé de 90 x 60 mm. L'implantation des composants (résistances condensateurs et transistors) se fait selon la disposition de la figure 2. Ce travail très simple ici est suffisamment connu de nos lecteurs pour que nous lui consacrons un long commentaire. Il faut, bien entendu, respecter le brochage des transistors qui est donné en annexe à la figure 1 et ne pas trop chauffer les jonctions lors de la soudure.

Les différents éléments doivent être montés dans un boîtier métallique de 130 x 90 x 65 mm. Sur le trou circulaire de la face avant (fig. 3) recouvert d'un tissu, on fixe par deux griffes le haut-parleur de 7 cm. Sur cette face, on monte également l'interrupteur à glissière. Sur le dessus de ce boîtier on dispose les deux potentiomètres de tonalité de 100 000 Ω et le jack « casque ». Le potentiomètre de puissance de 4 700 ohms se fixe sur un des côtés. Le circuit imprimé se monte à l'in-



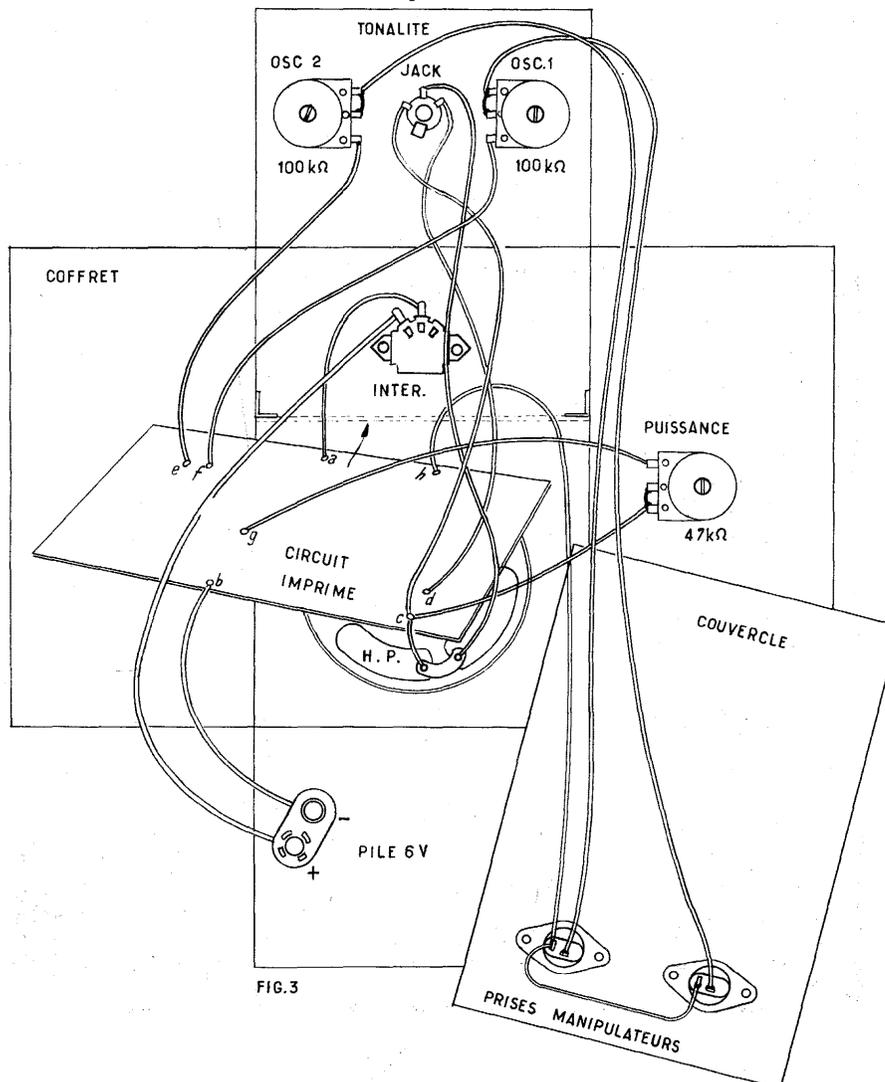
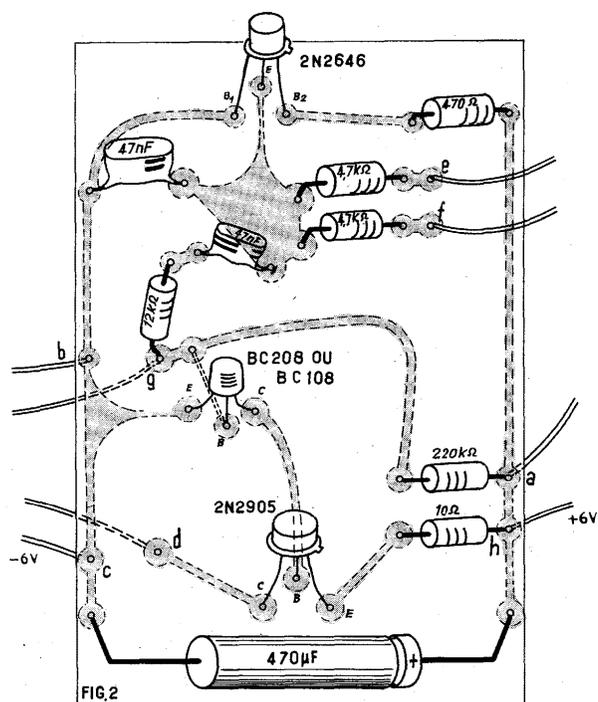
térieur du coffret à l'aide de deux petites cornières métalliques et 8 vis Parker. Enfin, on dispose les prises pour les manipulateurs sur la face arrière.

Il faut alors relier ces différents éléments entre eux selon les indications de la figure 3.

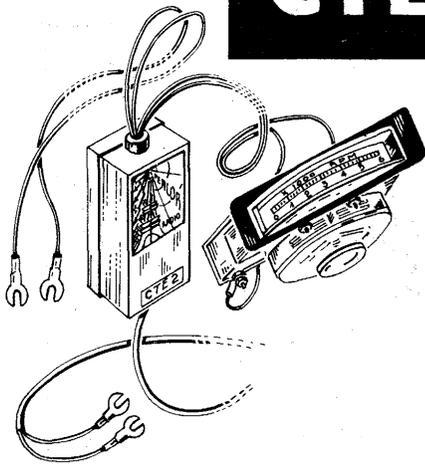
On raccorde tout d'abord le haut-parleur et le jack « casque » au circuit imprimé. On agit de même pour le potentiomètre de 47 000 ohms. On établit les liaisons entre une

cosse extrême et le curseur des potentiomètres de 100 000 ohms, le contact central des prises « manipulateur », le second contact de ces prises connecté à la ligne + 6 V du module imprimé. La seconde extrémité des potentiomètres de 100 000 ohms est reliée au circuit imprimé.

Pour terminer, on soude le fil « - » de la prise de pile à la ligne - du circuit imprimé et le fil « + » sur un côté de l'interrupteur.



CTE2



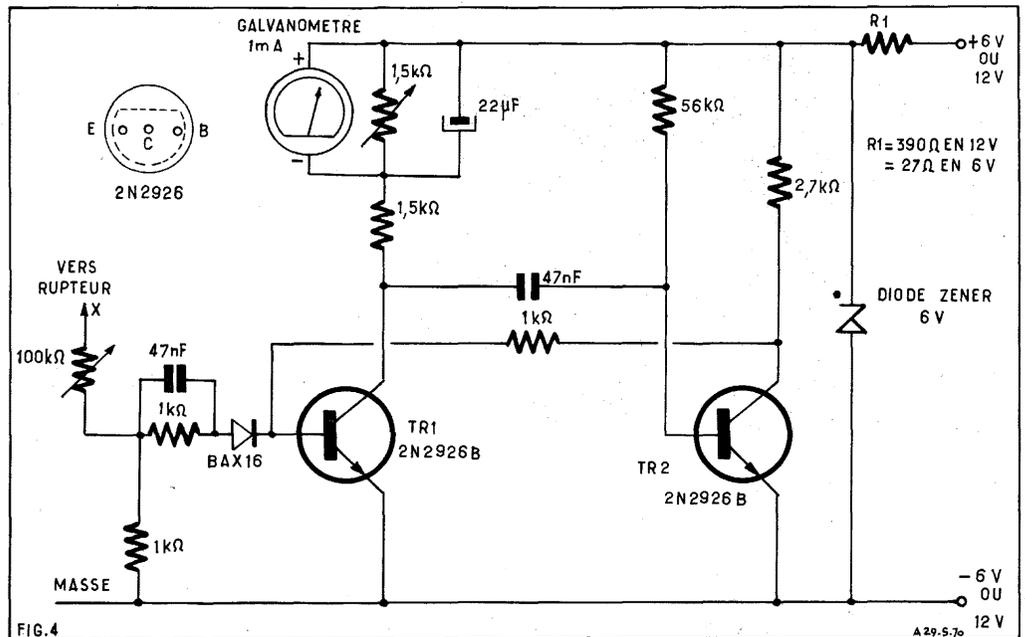
Les voitures modernes sont équipées de moteurs ayant un régime de rotation élevé, ce qui permet, malgré la faible cylindrée, de développer une puissance importante. Il est essentiel de pouvoir connaître à tout moment la vitesse de rotation de manière à éviter de dépasser le régime dangereux. De plus, cela permet d'utiliser judicieusement le changement de vitesse de façon à tirer le maximum de puissance ou de conduire économiquement. Malheureusement, la plupart des voitures ne possèdent pas de compte-tours. Celui que nous allons décrire comble cette lacune et peut être monté facilement sur n'importe quelle automobile grâce à ses faibles dimensions (70 x 35 x 35 mm) et sa faculté de s'adapter aussi bien à une batterie 6 V qu'à une batterie 12 V.

LE SCHEMA

Il est donné à la figure 4. Cet appareil est équipé de deux transistors NPN montés en multivibrateur monostable. Rappelons qu'avec un tel multivibrateur un des transistors est bloqué et l'autre est à saturation. Sous l'effet d'une impulsion, le transistor bloqué passe à saturation et celui à saturation se bloque. Mais l'impulsion terminée, le montage revient à son état initial et y reste

jusqu'à ce qu'une autre impulsion le fasse basculer. Sur le schéma de la figure 4 l'état stable est celui où TR1 est bloqué tandis que TR2 est à saturation.

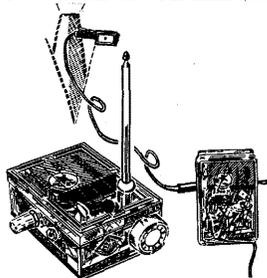
Les deux transistors sont des 2N2926B dont l'émetteur est relié à la masse (— Alimentation). Le circuit collecteur de TR1 contient une résistance de 1 500 ohms en série avec un galvanomètre de 1 mA. shunté par une



Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des 2 appareils décrits ci-contre :

Coffret d'entraînement pour LECTURE AU SON MO.3
Coffret métallique, ferrures, circuit imprimé **27,50**
Haut-parleur, potentiomètres, boutons **25,10**
Interrupteur, fiches et socles, transistors **24,90**
Piles et boîtier-coupleur, jack et fiche, résistances et condensateurs, fils et divers **20,70**
Complet en pièces détachées 98,20
Accessoirement : manipulateur... **16,00**
(Tous frais d'envoi : 5 F)

MICRO-ÉMETTEUR HAUTE FRÉQUENCE ou MICROPHONE SANS FIL MHF1/RMHF3



Cet ensemble comprend en fait 2 appareils bien distincts :

- 1 MICRO et 1 ÉMETTEUR de petites dimensions pour être portés et dissimulés sur soi, émettant en modulation de fréquence.
- 1 RÉCEPTEUR destiné à être raccordé à un amplificateur de sonorisation.

Un tel ensemble s'utilise chaque fois que la liaison par câble entre un microphone et son amplificateur est difficile, sinon impossible :

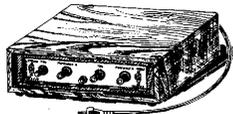
- Reportage dans la foule, acteurs sur scène, Kermesse, bonimenteurs de foire, etc.
- Portée de 30 à 50 mètres.
- Micro miniature type « cravate »

L'Émetteur MHF 1 complet en pièces détachées 95,50
Le Récepteur RMHF 3 complet en pièces détachées 95,60

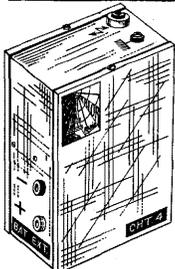
Tous nos montages sont accompagnés des schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux, mais qui peuvent être expédiés préalablement contre 3 timbres.

Compte-Tours pour Automobile CTE 2
Coffret métallique, circuit imprimé. **12,00**
Transistors et diodes **14,00**
Galvanomètre, résistances et condensateurs, fils et divers **78,00**
Complet en pièces détachées 104,00
Accessoirement :
Éléments pour étalonnage sur secteur **1,20**
(Tous frais d'envoi : 4 F)

AMPLIFICATEUR B.F. MONO/STÉRÉO « VIVALDI 6 »



Petit amplificateur basse fréquence d'appareillement de 2 x 3 watts, pouvant être commuté en lecture monophonique ou stéréophonique. Entrée pour pick-up piezo électrique. Entièrement transistorisé. Sur circuit imprimé. Alimentation stabilisée sur secteur toutes tensions. Sortie sur haut-parleur 8 ohms. En coffret gainé de 27 x 18 x 10 cm. Baffle de 23 x 16 x 10 cm avec haut-parleur de 13 x 19 cm.
Complet, en pièces détachées 266,50
2 enceintes, baffle et haut-parleur. **94,00**
(Tous frais d'envoi : 12 F)

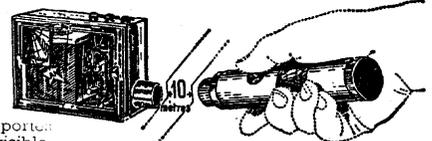


GÉNÉRATEUR DE HAUTE TENSION GHT. 4
S'alimente sur accu de 6 à 12 V et délivre une haute tension de 2 000 à 4 000 volts environ. Cette tension est non dangereuse pour les animaux et les êtres humains, mais d'un contact extrêmement désagréable. L'application classique de cet appareil

est la clôture électrifiée, qui facilite le parquage des animaux. En dispositif anti-vol, on peut également électrifier une clôture ou des objets métalliques. L'alimentation se fait par une petite batterie incorporée.
Complet, en pièces détachées... 82,00

COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

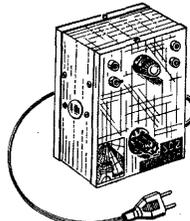
Sans antenne émettrice, sans rayon lumineux, sans bruit... le « bâton-émetteur » que voici, dirigé sur le récepteur, en déclenche le relais. Nombreuses applications possibles : ouverture de portes à distance, dispositif antivol invisible, comptage d'objets, avertisseur de passage, commande de machine-outil, etc.



L'émetteur EUS3
(toutes pièces détachées) **55,00**
Livré en ordre de marche **85,00**

Le récepteur RUS6 (toutes pièces détachées) **104,00**
Livré en ordre de marche **155,00**

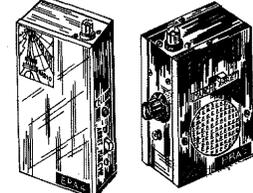
LE SPOTCOLOR SC 2



C'est un appareil qui se branche à la sortie d'un amplificateur BF ou d'un récepteur de radio, en dérivation sur le HP. Il commande l'éclairage d'ampoules lumineuses de diverses couleurs (rouge, bleu, jaune...) et cela, suivant un rythme qui varie avec la musique. En somme « la lumière suit la musique ». Réglage de seuil de déclenchement. Effet lumineux très attractif.
Complet, en pièces détachées. 112,30

Prix net. PORT et EMBALLAGE en sus : 6 F par appareil. (sauf mention spéciale)

ALARME A LIAISON PAR RADIO



Émetteur et Récepteur de RADIO ALARME anti-vol ERA4 RRA3

Cet ensemble est destiné à transmettre un signal d'alarme par Radio lorsqu'une liaison par fil n'est pas possible. L'émetteur est déclenché par toute ouverture de porte et par la réception d'une lumière. Il peut être disposé dans une voiture ou dans tout local à surveiller. Le récepteur est disposé dans la pièce où se trouve le propriétaire ou le gardien. Portée supérieure à 500 m.
L'Émetteur ERA4 complet en pièces détachées 155,20
Le Récepteur RRA3 complet en pièces détachées 107,50

CATALOGUE SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 2 timbres.

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 4 francs en timbres ou mandat.



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - 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

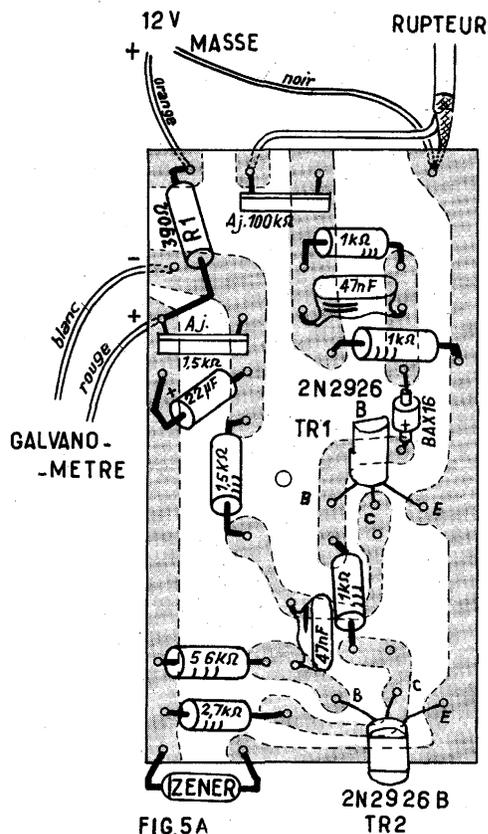


FIG. 5A

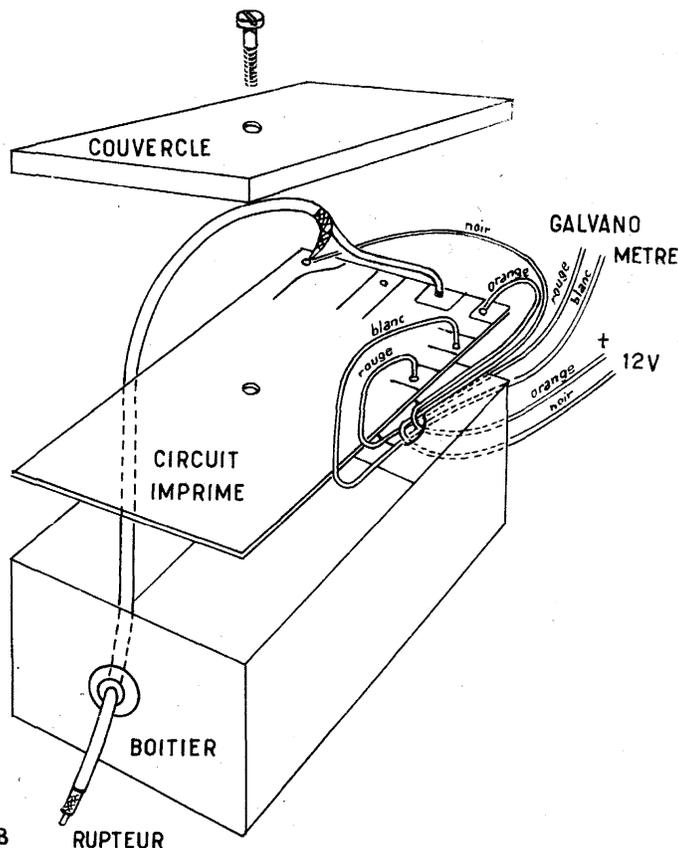


FIG. 5B

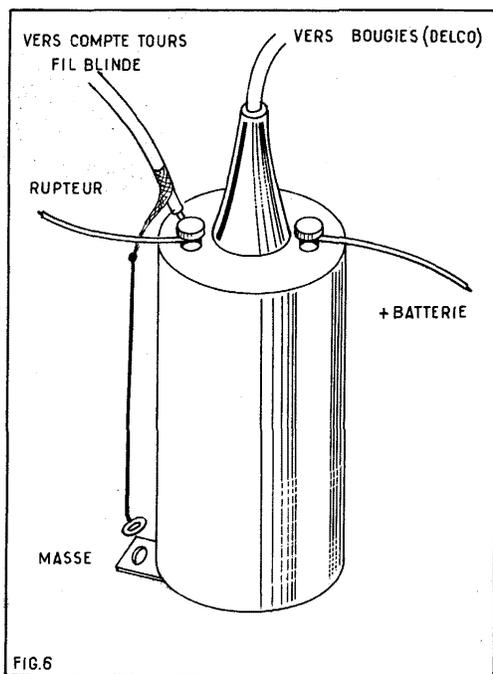


FIG. 6

résistance ajustable de 1500 ohms et un condensateur de 22 nF. Le circuit collecteur de TR2 contient une 2700 ohms. La liaison entre le collecteur de TR1 et la base de TR2 s'effectue par un condensateur de 47 nF tandis que celle entre le collecteur de TR2 et la base de TR1 utilise une résistance de 1000 ohms.

L'impulsion de déclenchement est prise sur le rupteur de la voiture et appliquée à la base de TR1 par un diviseur de tension réduisant son amplitude à une valeur admissible (1000 ohms ajustable et 1000 ohms fixe). La résistance de 1000 ohms shuntée par un 47 nF met en forme ce signal et la diode BAX16 ne laisse passer que la partie positive des impulsions.

Plus la vitesse est grande, plus les impulsions sont nombreuses et plus long est le temps où TR1 est conducteur. La charge du 22 μ F à travers la 1500 ohms se traduit par une intégration des impulsions, ce qui entraîne une déviation linéaire de l'aiguille du galvanomètre en fonction de la vitesse de rotation du moteur.

Pour éviter toute influence de la variation de la tension d'alimentation sur la précision de l'instrument, cette tension est régulée à 6 V par une diode Zener de 6 V associée à une résistance R1. Dans le cas d'une batterie de 6 V, R1 doit être de 27 ohms. Dans le cas d'une batterie de 12 V, le montage est le même ; il suffit de prendre pour R1 une résistance de 390 ohms.

REALISATION PRATIQUE

Le montage s'effectue sur un petit circuit imprimé de 60 x 30 mm sur lequel on soude les condensateurs, les résistances fixes et ajustables et les deux transistors selon la disposition indiquée à la figure 5A. Ce module une fois câblé est fixé dans le couvercle d'un petit coffret métallique dont nous avons donné les dimensions plus haut. La fixation s'opère par une vis de 3/20. Cette longueur est prévue pour permettre le montage sur ou sous le tableau de bord ou dans la boîte à gants.

Sur le circuit imprimé, on soude aux points indiqués (voir figure 5 B) : le câble de raccordement avec la batterie, celui de raccordement avec le galvanomètre et le câble blindé assurant la liaison avec la bobine d'allumage. La figure 6 illustre ce raccordement. On laissera à ces fils une longueur suffisante pour permettre le raccordement des divers constituants qui sont éloignés les uns des autres. Le galvanomètre à lecture longitudinale est du modèle à encastrer. Etant très plat il pourra être placé sur le tableau de bord. Il comporte un éclairage intérieur qui devra être raccordé à l'éclairage du tableau de bord.

ETALONNAGE

Pour un moteur à 4 cylindres, à chaque tour de l'arbre à cames correspond un tour du distributeur, celui-ci possédant 4 contacts équivalant à 4 impulsions, donc un demi-tour du distributeur, on obtient 2 impulsions. Si le moteur tourne à 1500 tours/minute, cela équivaut à 3000 impulsions par minute, soit par seconde $3000/60 = 50$ impulsions-seconde ou 50 Hz. On pourra donc faire l'étalonnage à l'aide d'un générateur BF à signaux rectangulaires. A défaut, on pourra utiliser le secteur. Pour cela, on réalisera le montage de la figure 7.

On commencera par mettre la 100 000 ohms ajustable au maximum de sa valeur (crantage vers la gauche en regardant le marquage « 100 k Ω »). On agira de même pour la 1500 ohms. Après raccordement au secteur comme il est indiqué plus haut, on réglera doucement la 100 000 ohms ajustable pour obtenir le déclenchement du monostable, c'est-à-dire la déviation de l'aiguille dit galvanomètre. Cela fait, on procédera à l'étalonnage pour 1500 tours/minute à l'aide de la résistance ajustable de 1500 ohms. L'étalonnage terminé, on immobilisera à la colle les deux résistances ajustables.

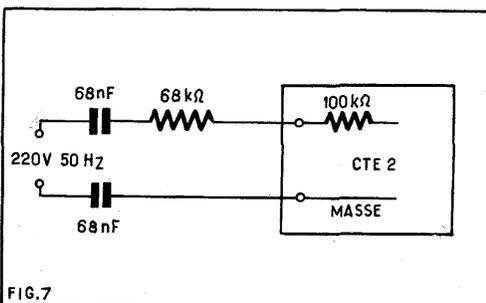
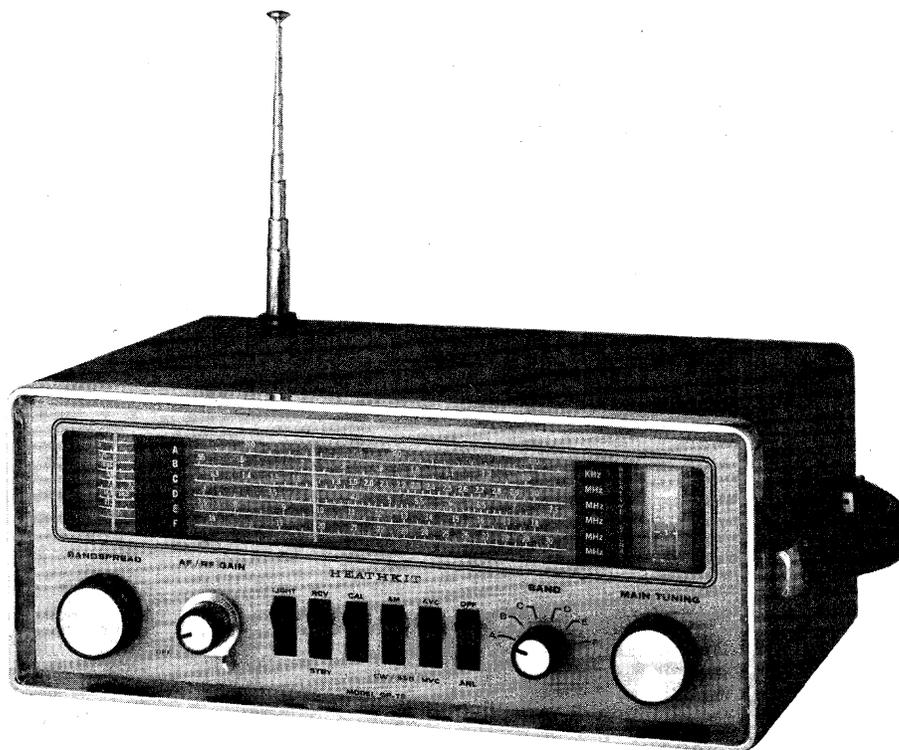


FIG. 7

CHRONIQUE des ONDES COURTES



Le GR 78 chez HEATHKIT

Voici bientôt un an que le récepteur GR 78 a fait son apparition sur le marché européen. Cet appareil entre dans la catégorie des récepteurs « toutes ondes », c'est-à-dire couvrant les bandes grandes ondes, petites ondes et ondes courtes. Cette caractéristique, essentielle mais trop vague, tend à faire entrer le GR 78 dans la classe des récepteurs portatifs « de luxe », classe qui, très en vogue, il est vrai, ne justifie trop souvent son nom et surtout son prix que par la beauté de la boîte et la quantité des chromes. Mais ne demande-t-on pas plutôt à un récepteur, et qui plus est à un récepteur ondes courtes, d'offrir des performances techniques sûres? C'est dans cette optique que Heathkit a conçu et réalisé le GR 78.

Les qualités d'un récepteur se définissent par trois paramètres principaux : sensibilité, sélectivité, stabilité.

Pour la sensibilité (aptitude à recevoir les signaux faibles). Heathkit a équipé les étages d'entrée du GR 78 de transistors MOS-FET à double porte.

La sélectivité (faculté de séparer deux stations travaillant sur des fréquences proches) est assurée par quatre filtres céramique en cascade.

Quant à la stabilité en fréquence, elle est obtenue, non seulement par l'emploi d'un transistor MOS en oscillateur local, mais aussi par une conception mécanique très particulière de tous les circuits HF commutés du récepteur.

D'autre part, quelques circuits supplémentaires tels que calibrateur à quartz, BFO, détecteur de produit à effet de champ double porte, bandspread, et surtout alimentation par batterie cadmium-nickel, avec chargeur incorporé, font du GR 78 un véritable récepteur de trafic portatif.

Description technique

(voir schéma block (fig. 1) et schéma de principe (fig. 2))

Le GR 78 couvre les gammes suivantes :

- Bande A : de 200 kHz à 400 kHz.
- » B : de 550 kHz à 1 300 kHz.
- » C : de 1,3 MHz à 3 MHz.
- » D : de 3 MHz à 7,5 MHz.
- » E : de 7,5 MHz à 18 MHz.
- » F : de 18 MHz à 30 MHz.

Le fonctionnement est du type superhétérodyne à simple conversion, de la bande A à la bande E, et à double conversion sur la bande F.

Voyons maintenant les diverses transpositions du signal au sein du GR 78.

L'étage amplificateur HF est équipé d'un transistor FET double porte : Q 101 (40673). L'une des portes de celui-ci reçoit le signal incident après sélection dans les circuits « antenne switch ».

Le circuit oscillant correct (de L1 à L6) est commuté par les deux premières galettes du commutateur de bandes et accordé sur la fréquence de travail par la première cage du condensateur variable (C 501 A). La deuxième porte de ce même étage reçoit la tension d'AGC (commande automatique de gain). D'autre part le potentiomètre R 501 (RF gain), placé dans la source de Q 101, offre une plage de réglage manuel du gain de ce transistor. Dans les circuits de drain (de L 101 à L 106) accordés par la seconde cage du CV (C 501 B), nous retrouvons donc le signal incident après amplification.

Ce signal est maintenant appliqué sur l'une des portes du transistor mélangeur Q 201 (40673), l'autre porte de celui-ci recevant l'injection de l'oscillateur local Q 301 MOS FET (40468). Nous obtenons donc dans le circuit de drain la résultante de ces deux fréquences (fréquence incidente plus ou moins oscillation locale) qui, dans tous les cas, sera un signal de 455 kHz : fréquence intermédiaire pour les bandes A, B, C, D, E, ou un signal de 4 034 kHz : première fréquence intermédiaire pour la bande F, le circuit accordé correct (L 201 ou L 202) étant automatiquement commuté selon la bande de fonctionnement dans le drain de Q 201.

Ces deux signaux MF sont ensuite injectés sur une porte du transistor Q 401 (40673). Dans le cas du signal à 455 kHz (bandes A, B, C, D, E), ce transistor fonctionne en premier amplificateur moyenne fréquence. Pour la bande E (de 18 à 30 MHz), ce même étage fonctionne alors en deuxième mélangeur, le signal à 4 034 kHz étant appliqué sur la même porte, alors que la seconde reçoit l'oscillation du transistor Q 411 (conversion oscillator) 2 N 3694, oscillation stabilisée par quartz à 3 579 kHz. Nous obtenons alors dans le drain la résultante soustractive de ces deux fréquences, en l'occurrence :

$$4\,034 - 3\,579 = 455 \text{ kHz.}$$

Sur la bande F, le GR 78 fonctionne donc en double changeur de fréquence, éliminant ainsi le défaut de la plupart des récepteurs équivalents sur leur bande de fréquence la plus élevée, c'est-à-dire le manque de sensibilité et la forte apparition de la fréquence image.

Le drain de Q 401 délivre donc, quelles que soient la bande et la fréquence écoutées, un signal MF de 45 kHz. Ce signal va être appliqué à l'amplificateur MF après passage dans les quatre filtres céramique FL 401, 402, 403 et 404, qui lui conféreront une largeur de bande de 7 kHz, optima pour la réception des stations opérant en modulation d'amplitude.

L'amplificateur MF comprend deux étages Q 402 et Q 403 (2 N 3694). Le premier étage Q 402 est contrôlé par la tension d'AGC, rendant ainsi son gain variable en fonction de l'amplitude du signal écouté. Il comprend, d'autre part, dans son circuit d'émetteur, un milliampermètre donnant une indication visuelle du niveau relatif de la station écoutée et permettant, par le fait, un « calage » précis sur la porteuse de celle-ci.

La détection du signal, après amplification, peut s'opérer de deux façons :

— Détection AM : elle est faite par la diode D 401, de manière tout à fait classique et n'appelant pas de commentaires ;

— Détection BLU/CW : accomplie par le détecteur de produit Q 405, qui est, lui aussi, un transistor FET double porte, l'une de ses portes recevant le signal MF 455 kHz et l'autre oscillation du

BFO Q 410 (2 N 3694), oscillation réglable sur 455 kHz + ou - 3 kHz pour une parfaite syntonisation sur la station écoutée.

Les tensions BF issues de ces deux modes de détection sont ensuite appliquées, après sélection par le commutateur de « mode », W 503 B, à l'entrée de l'amplificateur basse fréquence.

Cet amplificateur, du type « sans transformateur », comporte un préamplificateur Q 406 (2 N 3393) à faible bruit, un driver Q 407 (X 29 A 829) et une paire de transistors complémentaires de sortie Q 408 et Q 409 délivrant 300 milliwatts dans le haut-parleur de 16 ohms incorporé au GR 78. Un jack permet le branchement d'un casque d'écoute.

Les circuits annexes

En plus de ces circuits, indispensables au fonctionnement, le GR 78 possède quelques circuits annexes améliorant les performances ou la facilité d'emploi de l'ensemble.

Le calibrateur. — Q 402 (2 N 3393) est un oscillateur étalon piloté par quartz 500 kHz, délivrant, naturellement, du 500 kHz, ainsi que toutes ses harmoniques, encore parfaitement audibles jusqu'à 30 MHz.

L'amplificateur d'AGC. — Q 404 (2 N 3694) et diodes D 403 et D 404, contrôlant les étages Q 101 (ampli HF) et Q 402 (1^{er} ampli MF), donnent un contrôle automatique très énergique du gain du récepteur en réduisant les gains respectifs de chacun de ces deux étages lorsqu'un signal de niveau élevé apparaît à l'entrée.

Le circuit d'alimentation. — Il est constitué par la batterie cadmium-nickel B 501 et son circuit de recharge. La batterie pleinement chargée donne une autonomie de huit heures d'écoute permanente. Le circuit de recharge se met automatiquement en marche lorsque l'on arrête le récepteur. Deux sources de charge sont utilisables : le secteur 110 ou 220 volts ou une batterie auto de 12 volts.

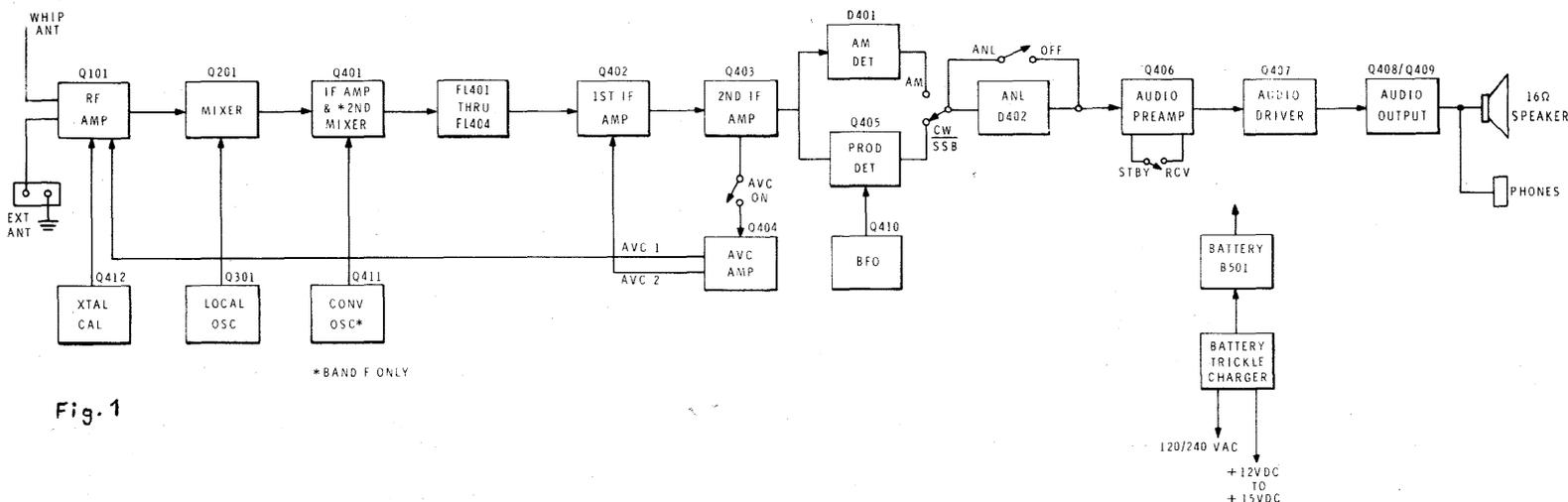


Fig. 1

*BAND F ONLY

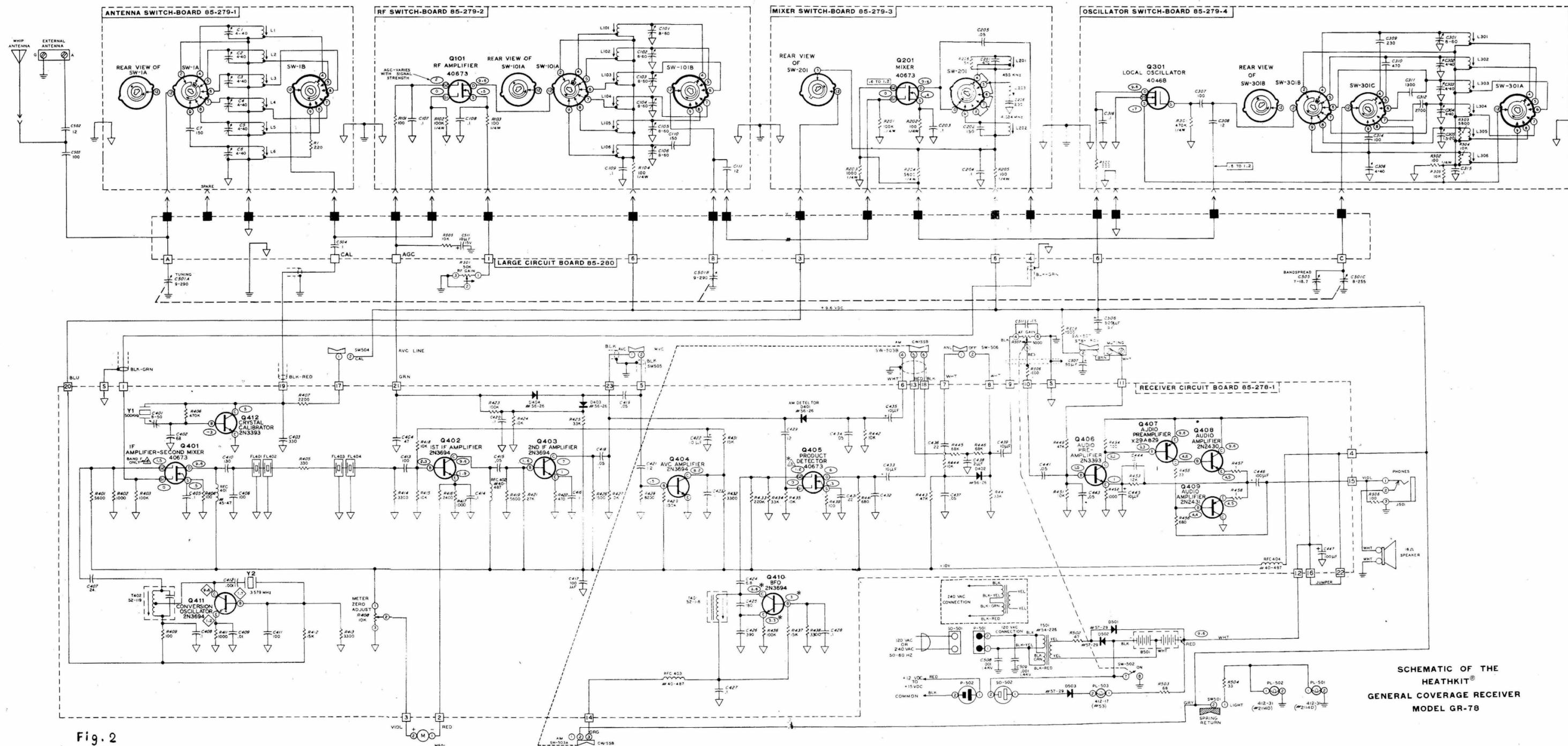


Fig. 2

SCHMATIC OF THE HEATHKIT® GENERAL COVERAGE RECEIVER MODEL GR-78

Performances

L'association de tous ces circuits, utilisant pour la plupart des composants à l'avant-garde de la technique de réception HF, font du GR 78 un appareil aux performances fort honorables et d'une utilisation très agréable.

Les sensibilités relevées sur les différentes bandes sont les suivantes :

Sensibilités AM pour un rapport

- signal + bruit de 10 dB (signal modulé à 30 %).
- bande A : 200 kHz : 10 microvolts
 - bande B : 550 kHz : 3 microvolts
 - bande C : 1,3 MHz : 3 microvolts
 - bande D : 3 MHz : 2 microvolts
 - bande E : 7,5 MHz : 0,3 microvolt

- bande F : 18 MHz : 0,2 microvolt
 - bande G : 30 kHz : 0,3 microvolt
- Sensibilités CW/SSB pour un rapport signal + bruit de 10 dB
- bande A : 200 kHz : 6 microvolts
 - bande B : 550 kHz : 2 microvolts
 - bande C : 1,3 MHz : 1,5 microvolt
 - bande D : 3 MHz : 0,4 microvolt
 - bande E : 7,5 MHz : 0,2 microvolt
 - bande F : 18 MHz : 1 microvolt
 - bande G : 30 MHz : 0,2 microvolt

tion des stations modulées en amplitude, mais un peu large pour le trafic en bande latérale unique sur des bandes aussi encombrées que le 40 mètres par exemple. C'est d'autant plus regrettable qu'hormis ce défaut, le GR 78 offre tous les atouts nécessaires à une réception BLU impeccable, la stabilité de l'oscillateur local étant excellente et la démodulation donnée par le « band spread » plus que suffisante. D'autre part, l'utilisation des transistors MOS élimine totalement l'effet de « pulling » (entraînement en fréquence de l'oscilla-

teur local par le signal incident) qui rend la majorité des récepteurs commerciaux à transistors conventionnels inutilisables en BLU. L'étalement se fait sur un cadran donnant 14 centimètres d'échelle pour chaque bande avec un point de lecture tous les 10 kHz sur la bande A, tous les 50 kHz pour les bandes B et C, tous les 100 kHz pour la bande D et tous les 500 kHz sur les bandes E et F. D'autre part, le vernier « band-spread » permet l'étalement soit des bandes amateurs, soit des bandes de radiodiffusion.

La sélectivité MF donnée par les filtres céramiques est de 7 kHz à — 6 dB. Cela est très acceptable pour la récep-

Réalisation

La réalisation pratique du GR 78 mérite quelques remarques. En effet, tous les circuits de ce récepteur, à l'exception de l'alimentation, sont montés sur circuits imprimés. Cela n'a, certes, rien d'extraordinaire pour les étages BF, MF et les circuits annexes mais est déjà beaucoup plus surprenant pour le bloc HF.

Ce bloc comprend quatre parties (entourées de traits pointillés sur le schéma de principe) :

- les circuits accordés d'entrée antenne
- l'amplificateur HF et ses circuits accordés de drain
- le mélangeur
- l'oscillateur local avec ses bobinages et capa d'accord.

Chacune de ces parties est montée sur un circuit imprimé différent, avec tous ses composants (bobinages, trimmers, transistors et même galettes de commutateur). Chacun de ces modules est ensuite enfiché sur un circuit principal qui constitue l'armature du bloc HF et établit les connexions entre les trois étages d'entrée et l'ensemble du récepteur.

La précision de l'ajustage mécanique de cet ensemble est particulièrement remarquable et rend le montage extrêmement aisé et rapide. Car, ne l'oublions pas, cet appareil peut être acheté en « Kit » et monté en une vingtaine d'heures par quiconque sachant manier un fer à souder. Le Kit est accompagné d'une notice de montage extrêmement détaillée et abondamment illustrée facilitant à l'extrême le montage.

Toutefois, notons que la mise au point d'un récepteur de ce genre nécessite l'emploi d'un générateur HF.

Nous pensons enfin que le GR 78 pourra, par ses performances réelles et sa qualité de fabrication, intéresser un grand nombre d'amateurs de radiodiffusion, en donnant aux plus exigeants d'entre eux la sécurité offerte par une étude technique digne des meilleurs récepteurs de trafic.

M. MISLANGHE

Ce matériel est distribué par

SCHLUMBERGER

Boîte Postale n° 47 à 92 - BAGNEUX

Prix T. T. C.	En Kit	Monté
du "GR78"	1.380 F	1.780 F

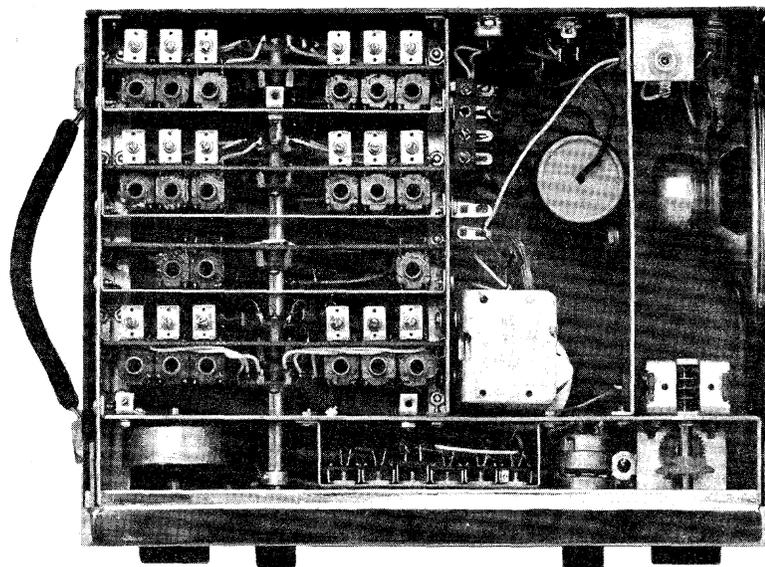
(Voir la 1^{re} couverture
et notre publicité générale, page 7.)

A l'issue de son Assemblée Générale tenue le 7 Juillet 1970, le Comité Directeur du Syndicat des Industries de Matériel Professionnel Électronique et Radioélectrique (S.P.E.R.) a élu, à l'unanimité, comme Président :

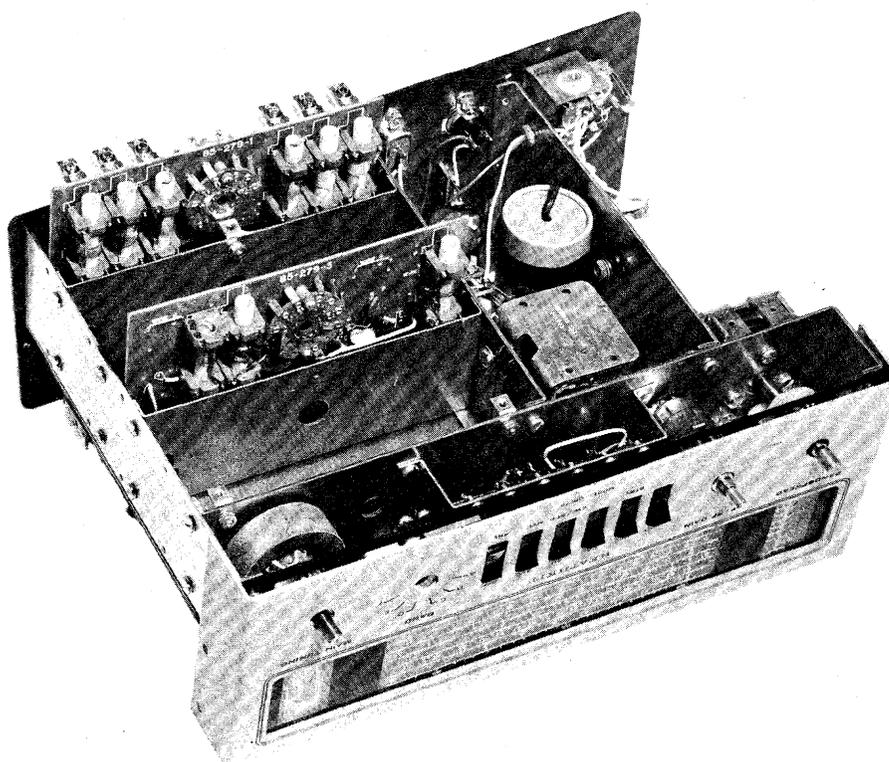
Monsieur LAVERAN
Directeur Délégué
à la THOMSON-BRANDT

en remplacement de M. Jean BIGARD, parvenu au terme de son mandat.

M. Jean BIGARD a été nommé Président d'Honneur.



2. - Vue intérieure du châssis du GR 78. On voit nettement, à gauche, le commutateur de gammes et les bobinages.



3. - Vue, sous un autre angle, de l'intérieur du GR 78. En annexe, détails des plaquettes supportant les galettes du commutateur et les bobinages.

LE MONITEUR
professionnel
DE L'ÉLECTRICITÉ
ET DE L'ÉLECTRONIQUE

paraît tous les mois

tout ce qui concerne

L'ÉLECTRICITÉ
DANS LE
BATIMENT ET
DANS L'INDUSTRIE

dans chaque numéro :

- Rubrique « Normalisation ».
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- Sélection mensuelle d'appels d'offres et d'adjudications.
- Rubrique « Nouveautés ».
- Actualité professionnelle.

ABONNEMENT ANNUEL
(11 NUMEROS) 50 F
SPECIMEN GRATUIT
SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - REDACTION
S.O.P.P.E.P.
2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19^e
TELEPHONE 202-58-30

PUBLICITE
S.A.P.
43, rue de Dunkerque, Paris-10^e
TELEPHONE 744-77-13

BON POUR UN SPECIMEN GRATUIT
A ENVOYER A : LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.)
43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e

NOM : Profession :

Société :

Adresse :

Tél.

R.P. 74



RADIO
TELEVISION
AUDIO-VISUEL

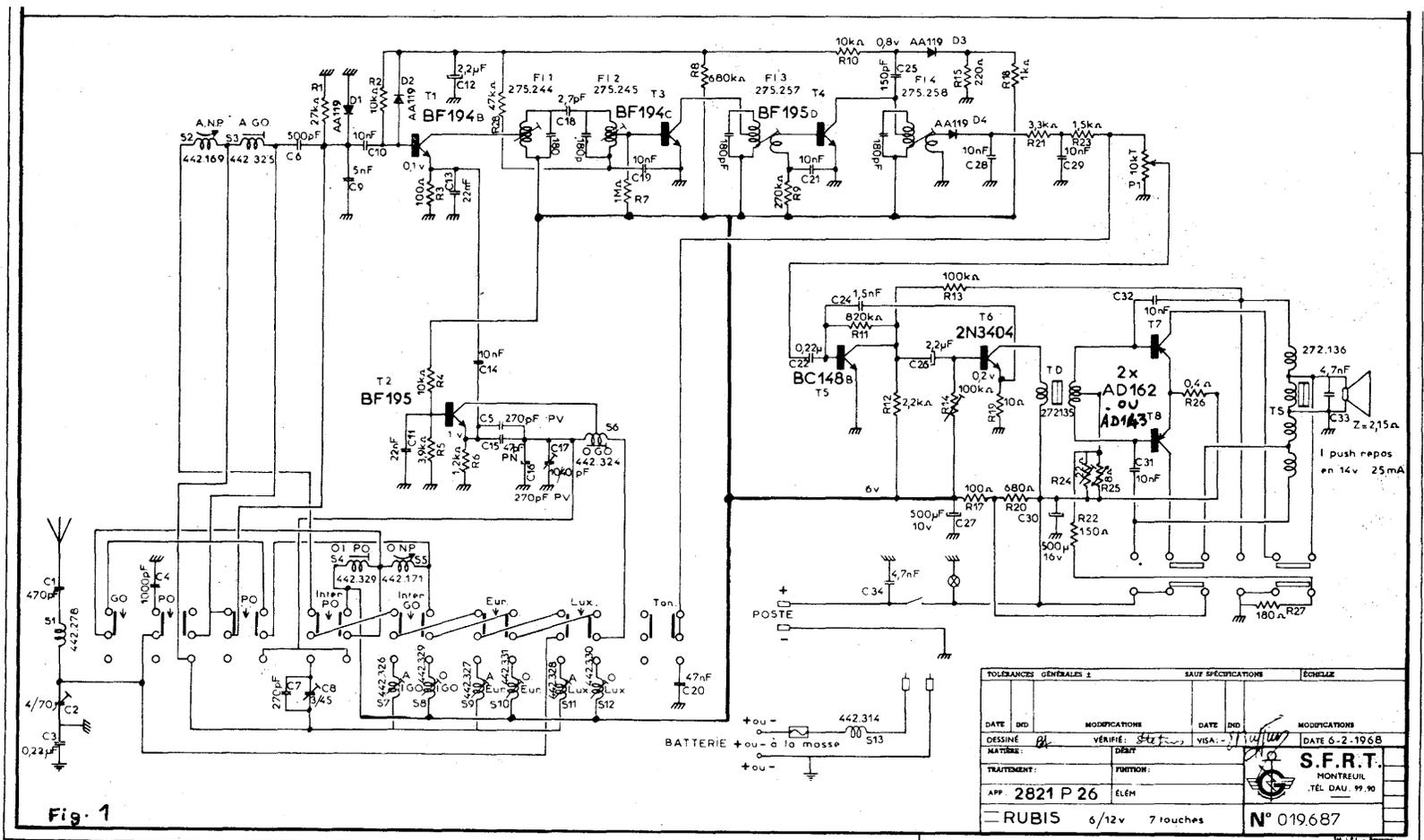
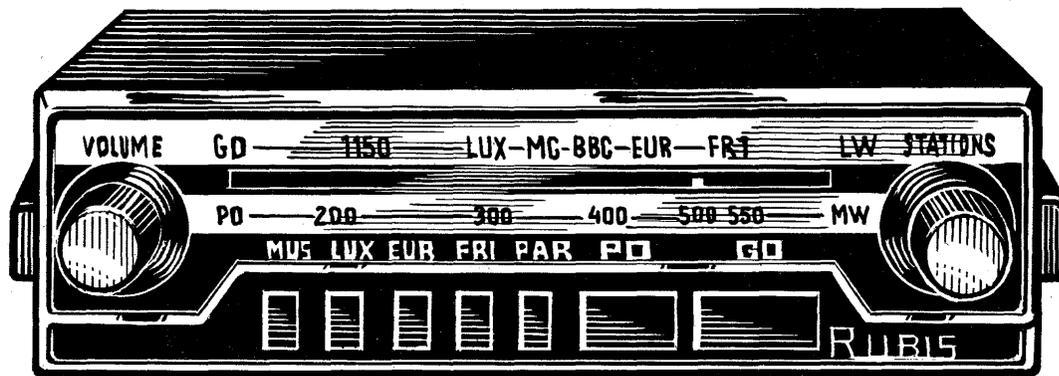
FOIRE
DE
LYON

12-21
SEPTEMBRE

Les bancs d'essai de Radio-Plans

L'AUTO-RADIO « RADIOMATIC »

RUBIS



Que l'on soit attiré par le programme de variétés d'une station de radio-diffusion ou par la qualité des informations de tel autre émetteur, il serait vraiment dommage, sous prétexte que l'on se trouve à l'intérieur d'une voiture de se passer de ses émissions préférées. Combien d'hommes d'affaires et chefs d'entreprises profitent du trajet de leur domicile au bureau pour se mettre au courant des nouvelles qu'ils n'auront à aucun autre moment de la journée, le temps d'écouter!

L'auto-radio « RUBIS » que nous allons analyser dans ces lignes fait partie de toute une gamme dont nous citerons quelques exemplaires : MONZA, RALLYE, SUPER RALLYE. Cette série d'auto-radios des établissements RADIO-MATIC-S.F.R.T. est digne des modèles à lampes que nous avons connus il y a quelques années, et qui avaient acquis une grande notoriété publique. Les modèles actuels présentent une constitution technologique moderne puisqu'ils sont équipés de transistors silicium à part les transistors de puissance, choisis dans une catégorie de transistors germanium ayant fait leurs preuves dans ce genre de circuit.

CARACTERISTIQUES GENERALES

- Appareil superhétérodyne à transistors
- Gammes PO et GO.
- Commutation des gammes et des 4 stations préréglées par boutons poussoirs.
- Réglage manuel - Accord par inductance variable.
- Appareil commutable en tension d'alimentation (6 V et 12 V).
- Polarité réversible (« plus » ou « moins » à la masse).
- Grande sensibilité.
- Câblage à circuit imprimé.
- Tous les réglages facilement accessibles.
- Compensation de température par thermistance.
- Contrôle d'antifading agissant sur 2 étages HF et MF.
- Impédance de sortie : 2,15 ohms à 400 hertz.
- Capacité d'antenne admissible : 50 à 110 pF.
- Fréquence d'accord F.I. : 455 kHz.
- Eclairage du cadran.
- Protection des circuits d'antenne contre les décharges atmosphériques par diode.

GAMMES COUVERTES

- PO = 520 à 1640 KHz (575 m à 183 m).
- GO = 148 à 273 KHz (2025 m à 1140 m).

ANALYSE DU SCHEMA DE PRINCIPE

Pour faciliter l'étude du schéma de principe, nous allons le décomposer de la façon suivante :

- 1° Etage amplificateur haute fréquence et mélangeur.
- 2° Etage oscillateur local.
- 3° 1^{er} amplificateur fréquence intermédiaire.
- 4° 2^e amplificateur fréquence intermédiaire.
- 5° Détection.
- 6° Amplificateur basse fréquence.

a) Amplificateur Haute Fréquence et mélangeur

Le signal issu de l'antenne fouet montée sur le véhicule est appliqué au circuit d'entrée sur un condensateur C_1 de 470 pF et une inductance de blocage VHF S_1 . Cette bobine S_1 est constituée d'un mandrin en ferrite sur lequel est bobiné à spires jointives du fil émail-soie. Le condensateur C_2 de 4/70 pF sert à caler exactement l'accord du circuit d'entrée en fonction de la capacité propre de l'antenne utilisée.

Le transistor T_1 /BF 194 est polarisé à partir de la ligne de CAG par l'intermédiaire d'une résistance de 10 k Ω (R_2) et d'une diode D_1 /AA 119. La base reçoit les signaux issus des circuits accordés grâce à un condensateur de liaison C_{10} de 10 nF. Un condensateur C_9 de 5 nF constitue avec C_{10} un diviseur de tension capacitif de façon à adapter au mieux les impédances des circuits d'accord haute fréquence.

L'émetteur du transistor T_1 /BF 194 a son potentiel fixé par une résistance de 100 ohms découplée par un condensateur de 22 nF (C_{13}). Le découplage n'est pas totalement efficace et le constructeur l'a voulu ainsi de façon à pouvoir injecter sur cet émetteur les tensions engendrées par l'étage oscillateur local que nous allons examiner.

L'émission du fil émail-soie. Le condensateur C_2 de 4/70 pF sert à caler exactement l'accord du circuit d'entrée en fonction de la capacité propre de l'antenne utilisée.

b) Oscillateur local

Le montage oscillateur local est du type à base commune avec couplage entre collecteur et émetteur. La base est polarisée par un pont diviseur constitué des résistances R_4 et R_5 respectivement de 10 k Ω et 3,9 k Ω . Un découplage à la masse est assuré par un condensateur de 22 nF. L'émetteur a son potentiel fixé par une résistance de 1,2 k Ω .

Lors du fonctionnement en stations préréglées, diverses inductances notées S_7 , S_9 et S_{11} pour les oscillateurs et S_8 , S_{10} et S_{12} pour les circuits accordés d'entrées sont mises en service par un commutateur. Ce contacteur permet ainsi par la simple pression d'une touche d'obtenir soit France-Inter, soit Europe n° 1, soit Luxembourg. Une touche préréglée permet également d'obtenir France-Inter dans la gamme petites ondes.

Les tensions engendrées par l'oscillateur local sont prélevées aux bornes de la résistance d'émetteur de 1,2 k Ω et dirigées sur l'émetteur du transistor mélangeur par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 10 nF (C_{14}).

Le condensateur ajustable C_{17} permet le calage des stations sur la gamme P.O.

Le condensateur ajustable C_8 permet l'accord optimum sur la station préréglée PO/France-Inter.

Les présélections peuvent être utilisées pour la réception d'émetteurs autres que ceux indiqués sous réserve que leurs fréquences soient voisines de celles indiquées ci-dessous, à savoir :

- Luxembourg : 1293 m — 233 KHz.
- Europe n° 1 : 1647 m — 182 KHz.
- Paris-Inter GO : 1829 m — 164 KHz.
- Paris-Inter PO : 514 m — 584 KHz.

Il faut noter que le constructeur a prévu de séparer les fonctions de mélangeur et d'oscillateur local. Ainsi, il ne peut y avoir « attraction » de la fréquence d'oscillation lorsque le signal d'antenne est très élevé. Ce phénomène peut se produire dans le cas de montage n'utilisant qu'un seul transistor faisant fonction de mélangeur et d'oscillateur local.

De plus, cette disposition permet de tirer des avantages certains supplémentaires :

- Possibilité d'appliquer au transistor une commande automatique de gain (CAG).

- La commande de gain améliore le rapport signal sur bruit.

- Facilité plus grande de caler de façon optimale la tension d'oscillation. Ainsi, les risques de production de tensions harmoniques sont affaiblis, d'où décroissance des tensions d'interférence toujours désagréables (sifflement hétérodyne).

c) 1^{er} étage amplificateur fréquence intermédiaire

Les tensions à 455 KHz, valeur normalisée pour la fréquence intermédiaire, sont mises en évidence dans le circuit collecteur du transistor mélangeur aux bornes du transformateur FI-1. Comme transistors amplificateurs F.I., il est fait appel à des BF 194 et BF 195. Deux exigences dominent en effet le choix d'un transistor pour le fonctionnement en H.F. D'abord, la réaction interne doit être très faible et ne doit pas être sujette à de trop grandes variations. Ensuite, le transistor doit avoir une fréquence de coupure F_c en base commune supérieure d'environ dix fois à la fréquence de fonctionnement.

Les transistors BF 194 et BF 195 correspondent parfaitement à ces exigences puisque ces modèles sont souvent employés au niveau des têtes VHF et F.I. en F.M.

Nous verrons qu'aucun dispositif de neutrodynage n'est utilisé. En effet la réaction interne, si elle prend toujours une importance aux fréquences élevées, peut ici être considérée comme négligeable. Dans certains schémas mal élaborés, si l'oscillation ne se produit pas, la bande passante peut devenir fortement asymétrique.

Il faut remarquer la liaison sélective entre le collecteur de T_1 et la base de T_3 . Il est fait appel à deux circuits FI-1 et FI-2 accordés sur 455 kHz par des condensateurs de 180 pF. La liaison entre ces deux circuits est faite de façon capacitive par un condensateur de 2,7 pF (C_{18}). Ainsi la courbe de sélectivité s'approche plus de la forme idéale qu'avec un seul transformateur à couplage inductif utilisant un seul enroulement accordé, la base étant couplée à

basse impédance par un enroulement de quelques spires.

Le transistor T₃/BF 194 C est polarisé de la façon suivante :

- Pont de base constitué de R₇ (1 MΩ) côté positif et R₂₈ (47 kΩ) côté ligne CAG.
- Découplage du circuit de polarisation de la base par C₁₉ de 10 nF.

L'émetteur est directement mis à la masse, alors qu'habituellement le circuit de cet émetteur contient une résistance découplée par un condensateur. Ceci est dû au fait que nous sommes en présence de transistors au silicium ayant de faibles courants de fuite et peu sujet à l'emballement thermique.

d) 2^e étage amplificateur fréquence intermédiaire

Les tensions fréquence intermédiaire amplifiées sont recueillies dans le collecteur du transistor T₄ (BF 195 D) et sont mises en évidence par un transformateur FI-3. Le primaire de ce transformateur est accordé par un condensateur de 180 pF. Une prise sur ce primaire permet d'adapter les impédances. La base de T₄ reçoit les signaux FI grâce à un enroulement de couplage.

Une résistance de 270 kΩ découplée par un condensateur de 10 nF (C₂₁) est placée contre la base (par l'intermédiaire de l'enroulement secondaire, de FI-3) et la ligne positive polarise la base. Cette façon simplifiée de polarisation ne peut être utilisée qu'avec des semi-conducteurs au silicium pour les raisons précisées ci-dessus.

e) Détection du signal amplifié F.I. — Commande automatique de gain

Le signal amplifié et mis en évidence par T₄ est détecté par une diode D₁ (AA 119). Le potentiomètre P₁ de 10 kΩ constitue la résistance de charge de détection. Précédant cette résistance de charge nous trouvons un filtre de détection constitué de C₂₈ — R₂₁ — C₂₉ — R₂₃. La commande automatique de gain n'est pas liée au circuit de détection proprement dit comme nous avons l'habitude de le voir sur bon nombre de schémas.

La commande automatique de gain ou CAG fait l'objet ici d'un circuit de détection séparé mettant en œuvre la diode D₃/AA 119, le condensateur C₂₅ de 150 pF et les résistances R₁₅ et R₁₈.

Rappelons que la commande automatique de gain joue deux rôles distincts dans un récepteur auto-radio.

— Combattre l'évanouissement de propagation (fading) des ondes qui existe sur toutes les gammes mais se produit surtout en ondes moyennes.

— Empêcher la surcharge des étages d'amplification dans le cas de signaux puissants captés par l'antenne. A ce moment, le circuit de CAG tend à maintenir constante l'amplitude du signal F.I.

L'application du CAG est peu souhaitable dans le cas d'un étage oscillateur mélangeur car il peut provoquer l'arrêt ou la dérive des oscillations locales. Ici, le transistor d'entrée BF 194 B reçoit les tensions du CAG car il est fait appel à un circuit oscillateur local séparé. Ainsi les forts signaux ne peuvent porter le transistor mélangeur à la saturation de courant, ce qui introduit toujours de la distorsion.

Les bases des transistors T₁/BF 194 B et T₃/BF 194 C reçoivent donc les tensions issues de la ligne CAG. En effet, le moyen le plus facile de faire varier I_E est de le commander par une variation de I_B. Une diminution de I_E provoque bien une baisse du gain de l'étage commandé.

f) Amplificateur basse fréquence

Nous pouvons décomposer cet amplificateur BF en trois parties :

- Etage d'entrée.
- Etage driver.
- Etage de sortie.

— ETAGE D'ENTREE

Les signaux basse fréquence issus de la détection et dosés par le potentiomètre de volume sont envoyés sur la base du transistor d'entrée BC148 B par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 0,22 μF. L'émetteur est mis directement à la masse sans interposition d'une résistance découplée car l'on sait qu'avec les transistors silicium, cette précaution est devenue inutile pour les étages amplificateurs de faibles signaux. La polarisation de base est assurée par une résistance de 820 KΩ placée entre base et collecteur. De la sorte, une contre-réaction locale est introduite limitant certes le gain de l'étage mais améliorant le taux de distorsion dans de larges proportions.

Les tensions amplifiées sont recueillies aux bornes de la résistance de charge de collecteur ici fixée à 2,2 KΩ.

— ETAGE DRIVER

Les signaux issus du collecteur du transistor sont injectés sur la base du transistor driver 2N 3404 via un condensateur de liaison de 2,2 μF. La polarisation de base est réglable par une résistance ajustable de 100 KΩ pour caler au mieux le point de fonctionnement du transistor driver.

Une résistance de 10 Ω placée entre émetteur et masse permet l'application d'une contre-réaction alternative limitant légèrement la réponse aux signaux de fréquences élevées mais améliorant la stabilité de l'ensemble.

Le circuit collecteur du transistor driver est chargé par le primaire du transformateur driver.

— ETAGE DE SORTIE

Le secondaire à point milieu du transformateur attaque les bases des 2 transistors de sortie montés en push-pull. Ces transistors sont des modèles de puissance du type AD162 ou AD143. Ces derniers en particulier, montés en boîtier TO-3 peuvent dissiper une puissance bien supérieure à celle exigée dans le montage étudié. D'où la marge de sécurité que s'est réservée le constructeur.

L'étage de sortie est polarisé par un pont de base connecté entre pôles positif et négatif. Ce pont de base comprend d'une part une résistance fixe de 150 Ω (en série avec 180 Ω en 12 V), et d'autre part une résistance CTN de 8 Ω destinée à stabiliser le point de fonctionnement du push-pull de sortie en fonction de la température.

Le réglage fin du courant de repos est obtenu au moyen d'une résistance de 22 Ω ajustable shuntant la résistance de 8 Ω du type CTN.

La résistance R₂₈ de 0,4 Ω évite l'emballement thermique des transistors de sortie. Le transformateur de sortie ou plutôt l'auto-transformateur de sortie comporte des enroulements commutables selon qu'il s'agit de 6 ou 12 V afin de sortir toujours le maximum de puissance.

Le courant de repos du push-pull est fixé à 25 mA sous 14 V.

L'impédance du haut-parleur est ici de 2,15 Ω à la fréquence de mesure de 400 hertz.

La base du transistor driver reçoit une contre réaction (par R₁₅) provenant du transformateur de sortie afin d'améliorer les performances totales de l'amplificateur.

CARACTERISTIQUES DONNEES PAR LE CONSTRUCTEUR

	Rubis	
	6 volts	12 volts
SENSIBILITE		
Pour 500 mW de sortie antenne fictive 30 + 30 pF.		
PO	8 μV	8 μV
GO	15 μV	15 μV
PUISSANCE	5,7 W	6 W
CONSOMMATION		
Au repos	150 mA	160 mA
Maximum	1,4 A	1,1 A
COMPOSITION		
Changeur de fréquence		BF 194 B
Oscillateur		BF 195
1 ^{er} ampli MF		BF 194 C
2 ^e ampli MF		BF 195 D
Pré-ampli BF		BC 148 B
Ampli driver		2N 3404
Amplification de puissance	2 × AD 162	
Détection : 1 diode		AA 119
Protection : 1 diode		AA 119
Antifading et amortissement : 2 diodes		2 × AA 119

● TOUTE LA GAMME DES RÉCEPTEURS ●

Radiomatic
LEADER DE L'AUTO-RADIO

ÉTUDE TECHNIQUE CI-DESSUS

● RUBIS - 6 W ●
COMPLÉT avec HP en coffret et antenne voiture **246,00**

AUTRES FABRICATIONS de la marque

« COSMOS »
2 gammes (PO-GO)
2 touches - Puissance : 3 W. Éclairage cadran.
12 volts — à la masse
COMPLÉT avec H.P. et antiparasitage **139,00**

« APOLLO »
Préréglage en GO sur 3 stations
Clavier 5 touches
COMPLÉT avec H.P. et antiparasitage **159,00**

« RALLYE »
Tout Transistors
2 GAMMES (PO-GO), changement de gamme par clavier. Puissance : 3 watts.
Éclairage cadran - 12 V — à la masse
Luxueuse présentation, entourage cadran et boutons chromés.
COMPLÉT, avec haut-parleur.
En coffret plastique et antenne gouttière. **170,00**

« SUPER-RALLYE »
Mêmes caractéristiques - Commutable 6-12 volts.
Polarité réversible.
Avec haut-parleur et antenne gouttière **200,00**

« MONZA »
2 GAMMES (PO-GO), préréglage électronique par clavier 6 touches.
4 stations préréglées
Commutable 6/12 volts (Polarité réversible)
COMPLÉT, avec H.P. et antenne gouttière **221,50**

DISTRIBUÉ par :

CIBOT  **RADIO**

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : 343-66-90
M. : Faidherbe-Chaligny
C.C.P. 6.129-57 PARIS

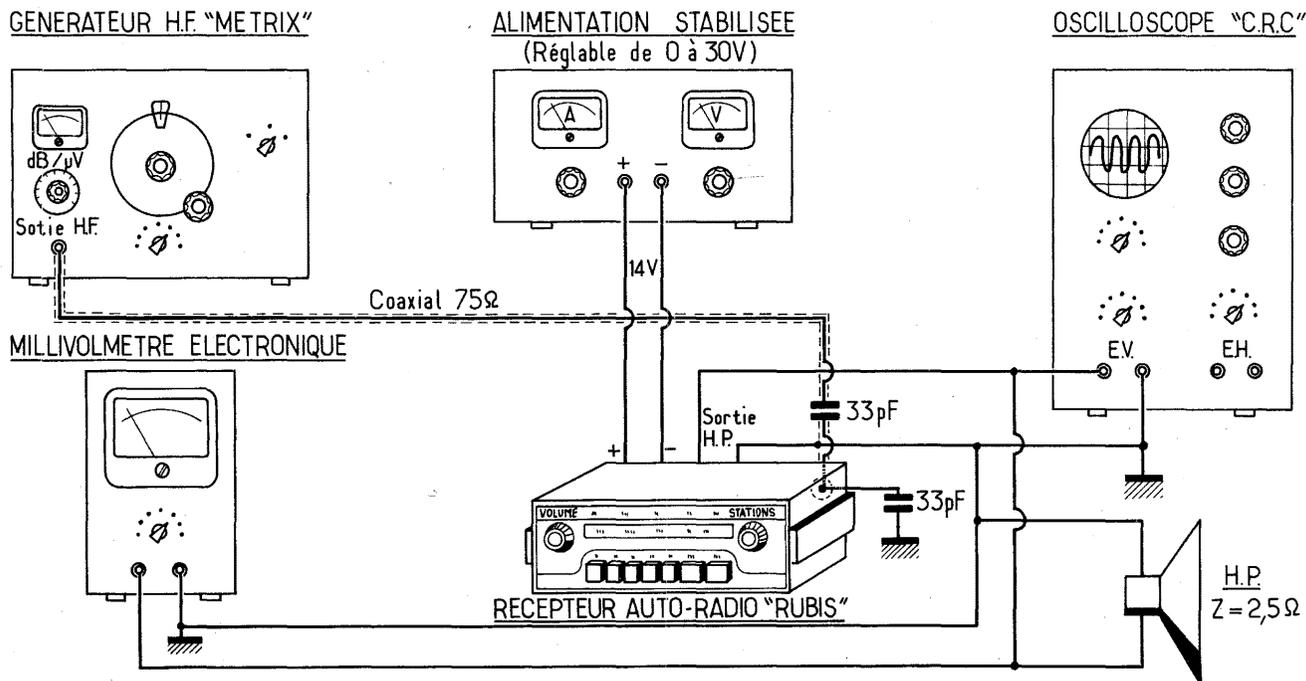


Fig. 2

ALIMENTATION DE L'AUTO-RADIO « RUBIS »

L'auto-radio étudié peut être alimenté par une batterie de 6 V ou de 12 V. Nous trouvons à l'arrière de l'appareil un commutateur permettant le passage immédiat sur l'une de ces deux tensions.

Les pôles positif ou négatif du récepteur peuvent être mis à la masse par inversion des fils repérés sortant à l'arrière du récepteur. Ainsi, ce récepteur peut fonctionner sur tous les types de véhicules qu'ils soient en 6 ou 12 V, + ou - à la masse.

NOS MESURES

La figure 2 illustre la mise en œuvre des différents appareils de mesure nécessaires au banc d'essai de l'auto-radio. Nous avons, au laboratoire d'essai, un générateur HF Métrix dont l'atténuateur de sortie est gradué en microvolts. Ce qui a grandement facilité les mesures de sensibilité.

Toutes les mesures sont faites avec une tension de 14 V correspondant à celle disponible à bord d'un véhicule lorsque celui-ci roule. La tension de 14 V est favorisée ici par une alimentation régulée réglable de 0 à 30 V avec disjoncteur électronique incorporé en cas de surcharge ou fausse manœuvre.

La puissance de sortie est celle mesurée aux bornes du haut-parleur ou d'une résistance fixe de résistance équivalente.

Pour des mesures en HF, l'antenne fictive est constituée par un condensateur de 33 pF en série avec le générateur et un autre condensateur de 33 pF en parallèle aux bornes de la prise d'antenne.

L'oscilloscope sert à contrôler la qualité de la modulation BF disponible aux bornes de la charge. Nous avons pu ainsi, lors de la mesure de la puissance de sortie, vérifier le niveau de cette dernière avant saturation.

Le millivoltmètre électronique alternatif donne la tension efficace mesurée aux bornes de la charge.

Sensibilité mesurée	PO	GO
pour 500 mW de sortie ou 1 volt sur 2,15 Ω	6,5 μV	13 μV

Puissance de sortie mesurée :

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{3,5^2}{2,15} = 5,7 \text{ Watts}$$

LE POINT DE VUE DE L'INGENIEUR

Le banc d'essai de l'auto-radio « Rubis » fabriqué par Radiomatic/S.F.R.T. montre que nous sommes en présence d'un appareil très satisfaisant sur le plan technique.

Les mesures de sensibilité affichent des signaux d'antenne meilleurs que ceux annoncés sur la fiche technique. Nous avons apprécié :

- La haute sensibilité.
- La sélectivité en particulier le soir en bas des P.O. vers Monte-Carlo et Radio-Luxembourg anglais.
- Les dispositifs CAG très au point.
- La puissance de sortie disponible appréciable si la voiture n'est pas toujours insonore.
- L'éclairage du cadran.

En conclusion, nous sommes convaincus que l'auto-radio Rubis peut satisfaire les auditeurs et amateurs de divertissements ou d'informations même dans des conditions de réception des plus difficiles.

H. LOUBAYERE.

A BORDEAUX

Le 5^e SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION qui aura lieu du 3 au 12 octobre soulignera l'omniprésence de la télévision et de la radio dans la vie quotidienne.

Cette manifestation biennale qui se tient les années paires en alternance avec le Salon de PARIS est organisée par la Foire Internationale de Bordeaux sous le patronage et avec la collaboration de l'O.R.T.F., du Syndicat des Constructeurs d'Appareils radio-récepteurs et téléviseurs (S.C.A.R.T.) et du Syndicat des Industries Electroniques de reproduction et d'enregistrement (SIERE).

Réunissant les plus grandes marques, françaises et étrangères, le SALON de BORDEAUX présentera sur une superficie de 15 000 mètres carrés, une très large gamme d'appareils : téléviseurs noir et blanc et couleur, radio-récepteurs, autoradios, combinés (T.V., radiophonos), électrophones, magnétophones, magnétoscopes, ensembles haute fidélité, bandes magnétiques, matériels électro-acoustiques, antennes pour télévision et radio, accessoires divers, mobilier pour télévision, radio ou électro-acoustique, matériel de contrôle et de mesure pour les professionnels, publications intéressant l'électronique.

La visite du Salon sera également pleine d'enseignements pour le grand public : la haute qualité des participations françaises et étrangères et l'éventail complet du matériel exposé lui permettront de faire un choix rapide et précis de l'appareil recherché.

Le SALON DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION DE BORDEAUX revêtira cette année d'autant plus d'importance qu'on sait que plusieurs industries de l'électronique vont s'implanter autour de Bordeaux.

NOUVEAUX MONTAGES DE TV ET TVC

PRÉAMPLIFICATEUR VHF-UHF

Un préamplificateur pour TV amplifiant entre 40 MHz et 860 MHz, c'est-à-dire sur les canaux TV des bandes I, III, IV et V et sur la bande II (FM) est réalisable selon le schéma de la figure 1.

Ce préamplificateur est évidemment « aperiodique » et de ce fait il n'y a aucun circuit accordé.

On utilise deux transistors type BF 357 fabriqués par Texas Instruments. La limite inférieure de la bande totale a été fixée vers 40 MHz et est déterminée par les capacités de liaison d'entrée, de sortie et entre transistors.

Un amplificateur de ce genre peut être intercalé entre l'arrivée du câble d'antennes du côté appartement, avant les filtres séparateurs FM-TV.

Le gain fourni est de 15 à 10 dB, diminuant, évidemment, lorsque la fréquence augmente.

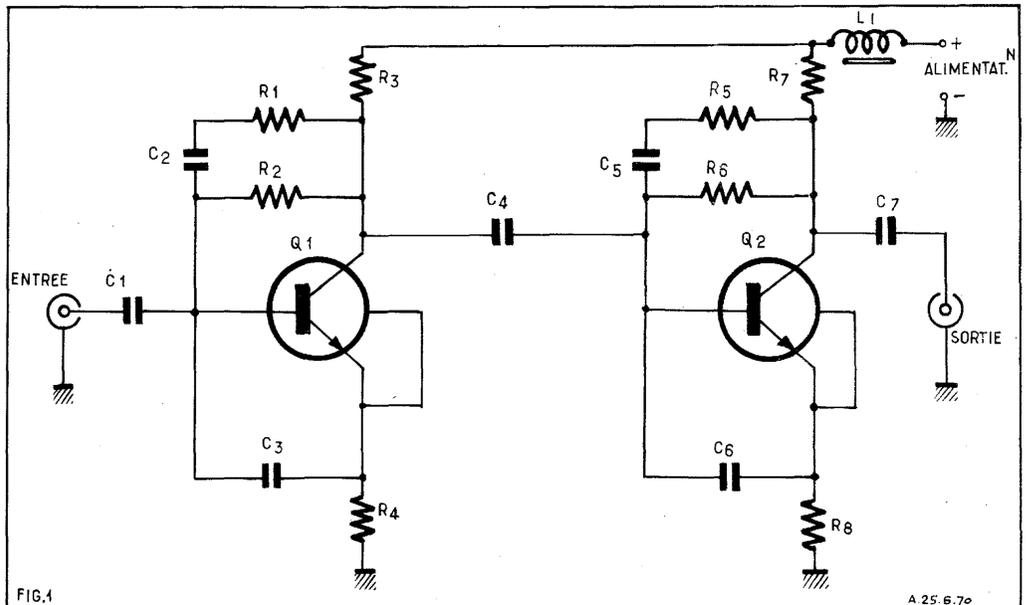


FIG.1

A 25.6.70

ANALYSE DU SCHÉMA

Les deux étages (fig. 1) sont à peu près identiques. Les deux transistors BF357 sont de types spéciaux pour UHF, très efficaces même à plus de 900 MHz. Ils sont montés en émetteur commun.

Le signal est appliqué à l'entrée de 60 ohms, valeur choisie pour convenir au branchement d'un câble de même impédance. Cette valeur est standardisée en Allemagne, alors qu'en France les coaxiaux ont généralement une impédance de 70 ou 75 Ω. La différence est faible et on peut brancher ce préamplificateur sur des câbles de 75 Ω sans inconvénient.

De l'entrée, le condensateur de liaison C1 de 1 000 pF transmet le signal à la base de Q1.

Cette base est polarisée positivement par R2 de 47 kΩ reliée à une extrémité au collecteur. La contre-réaction produite par cette résistance est faible.

Par contre le circuit R1 (270 Ω) et C2 (1000 pF) monté en parallèle exerce une contre-réaction importante car C2 peut être considéré comme étant de très faible réactance même à la fréquence la plus basse, $f = 40$ MHz.

En effet on a :

$$X_c = \frac{1}{2 \pi f C} \Omega$$

avec f en Hz et C en farads ou f en MHz et C en microfarads. Avec $f = 40$ MHz et $C = 0,001 \mu F$ on trouve :

$$X_c = \frac{1000}{6,28 \cdot 40} \Omega$$

ce qui donne $X_c = 100/25 = 4 \Omega$.

A 400 MHz on a $X_c = 0,4 \Omega$ et à 800 MHz, $X_c = 0,2 \Omega$.

La contre-réaction est donc effectuée principalement par R1 de 270 Ω.

Entre le collecteur et la ligne positive on trouve la charge R3 de 3,3 kΩ. Remarquons la capacité C3 de 2 pF et la liaison entre le boîtier du transistor et l'émetteur (et non la masse). La polarisation d'émetteur est assurée par R4 de 15 Ω. Cette faible valeur stabilise l'étage sans donner lieu à une réduction importante de gain. Aux fréquences très élevées la capacité parasite d'émetteur peut découpler cette électrode.

Du collecteur de Q1 à la base de Q2 la liaison s'effectue à l'aide du condensateur C4 de 100 pF. Le transistor Q2 est monté comme Q1 avec les éléments suivants : C5 = 100 pF, C6 = 2 pF, C7 = 100 pF, R5 = 270 Ω, R6 = 47 kΩ, R7 = 1,8 kΩ, R8 = 15 Ω.

La sortie est à la même impédance que l'entrée. Remarquons dans le fil + alimentation, une bobine d'arrêt L1 de 10 μH.

Ce préamplificateur doit être alimenté sous 24 V et il consomme dans ce cas, 16 mA.

Les résistances R3 et R7 doivent être de 0,33 W (ou plus), les autres de 0,25 W.

On donne à la figure 2 le gain G1 en décibels, en fonction de la fréquence. En ordonnées le gain, entre 0 et 18 dB et en abscisses, les fréquences, de 0 à 900 MHz.

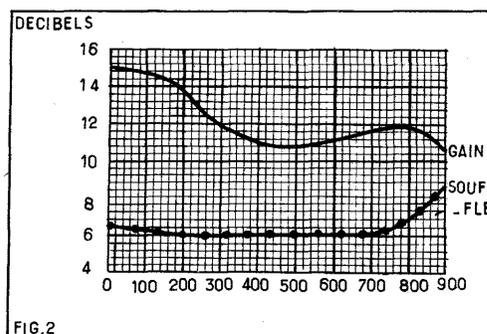


FIG.2

Le gain n'est jamais inférieur à 10 dB ce qui correspond à un rapport de tension de 3,16 fois ou à un rapport de puissance de 10 fois.

Ce n'est pas beaucoup, mais un gain de 3,16 fois permet de transformer une image sans contraste en une image très contrastée car on fournit au téléviseur 3,16 fois plus de tension HF.

Remarquons qu'à 100 MHz le gain est de 15 dB c'est-à-dire de 5,6 fois en tension et 31,6 fois en puissance.

Il s'agit par conséquent d'un amplificateur pouvant rendre des services utiles en TV et en FM.

Comme les condensateurs de liaison C4 et C7 sont de 100 pF seulement, la limite inférieure est 40 MHz mais on peut abaisser cette limite aux 0C à modulation d'amplitude par exemple jusqu'à 4 MHz avec $C4 = C7 = 1000$ pF.

L'extension de la bande donne toutefois lieu à une augmentation du souffle donc il y a intérêt à limiter la bande au strict nécessaire.

La figure 2 donne également le facteur de souffle, en décibels, en fonction de la fréquence (courbe en pointillés).

Pour maintenir le facteur de souffle aux valeurs les plus favorables, l'adaptation de l'entrée et de la sortie doit être correcte. Ce montage a été décrit en détail dans la revue allemande « Funk-Technik » 1969 n° 24 page 951, par W. Sotke.

MATRICE RVB POUR APPAREILS DE TVC

Pour rester dans le domaine de la technique allemande, voici pour les récepteurs de TV couleurs, la description d'une matrice RBV, d'après l'étude de Roal Montanus parue dans la revue « Composants Electroniques » publiée, par Siemens-France (1970 n° 1).

Remarquons, avant de commencer la description de cette matrice que son montage est le même quel que soit le « système » (Sécam, Pal, NTSC), de réception de la TV couleur à adopté dans le téléviseur dans lequel on veut introduire ce dispositif.

En effet, une matrice RVB comme celle qui sera décrite, sert à dégager les signaux R, V et B à partir de signaux R-Y, V-Y, et Y.

Le montage proposé utilise des transistors et ne comprend que des résistances, aucune capacité n'étant prévue ce qui présente, entre autres, l'avantage de pouvoir envisager la réalisation d'un circuit intégré basé sur le même schéma.

On sait que les amplificateurs VF chrominance sont assez différents des amplificateurs VF utilisés dans les téléviseurs noir et blanc car en TVC il faut reconstituer les signaux R, V et B à partir des signaux différence R-Y et B-Y et du signal luminance Y.

Grâce au montage à transistors, sous capacité de couplage, les liaisons sont fortement directes d'où transmission précise du niveau du noir obtenu sur le détecteur MF image. Considérons d'abord les dispositifs prévus à l'émission pour engendrer les signaux de luminance et ceux de chrominance.

La caméra produit les tensions R, V et B que nous continuerons à nommer « signaux » et que l'on additionne de façon à produire les quatre signaux de chrominance :

$$\begin{aligned} Y &= 0,3 R + 0,59 V + 0,11 B \\ R-Y &= 0,7 R - 0,59 V - 0,11 B \\ B-Y &= -0,3 R - 0,59 V + 0,89 B \\ V-Y &= -0,3 R + 0,41 V - 0,11 B. \end{aligned}$$

Il suffit de transmettre trois de ces signaux : Y, R-Y et B-Y et les ayant obtenus à nouveau à la sortie du décodeur chrominance du téléviseur on en tirera les signaux originaux R, V et B.

Le signal F B A S (signal de suppression d'image couleur avec impulsion de synchronisation) est obtenu par démodulation à la sortie de l'amplificateur MF du téléviseur. Il contient Y, signal, la luminance, les signaux, de suppression trame et ligne, l'information de chrominance U_c se composent de R-Y et B-Y, en HF dans le système Sécam.

Grâce au décodeur on en tire des signaux VF différence R-Y et B-Y.

De ces deux signaux différence on tire le signal différence « vert » : $V-Y = -0,51 (R-Y) - 0,189 (B-Y)$ à l'aide d'une matrice qui dans son expression la plus simple peut se composer de résistances avec ou sans amplificateur actif. Celui-ci est souvent inverseur.

Dès lors, il faut amplifier les trois signaux différence et les appliquer ensuite au tube cathodique sur les cathodes ou sur les grilles selon leur signe.

Un autre moyen est d'appliquer les signaux différence à une matrice réalisable avec des composants passifs.

Afin d'éviter des couplages entre signaux la perte de tension sera importante, il faudra la compenser par des étages à gain élevé.

Une nouvelle conception de ce dispositif consiste à utiliser des matrices RVE intégrées à haute stabilité, avec transmission de la composante continue.

Une telle matrice sera décrite ci-après.

PRINCIPE DE LA MATRICE

On utilise un amplificateur différentiel associé à une source de courant cons-

tant dans la connexion des émetteurs réunis comme le montre la figure 3.

Dans ce montage le schéma est symétrique, T_1 et T_2 sont montés en émetteur commun, les signaux d'entrée sont appliqués sur les bases et ceux de sortie sont obtenus sur les collecteurs.

Leur nomenclature est :

Signal sur la base de T_1 : U_{B1}

Signal sur la base de T_2 : U_{B2}

Signal sur le collecteur de T_1 : U_{C1}

Signal sur le collecteur de T_2 : U_{C2}

Les diverses résistances sont $R_{E1} = R_{E2}$, $R_{C1} = R_{C2}$. La tension d'alimentation est U avec le + au point commun de R_{C1} et R_{C2} et le - à la masse et R_{ED} .

Si I_0 est le courant des deux émetteurs réunis par l'intermédiaire des résistances R_{E1} et R_{E2} , le gain des deux étages est proportionnel au courant I_0 .

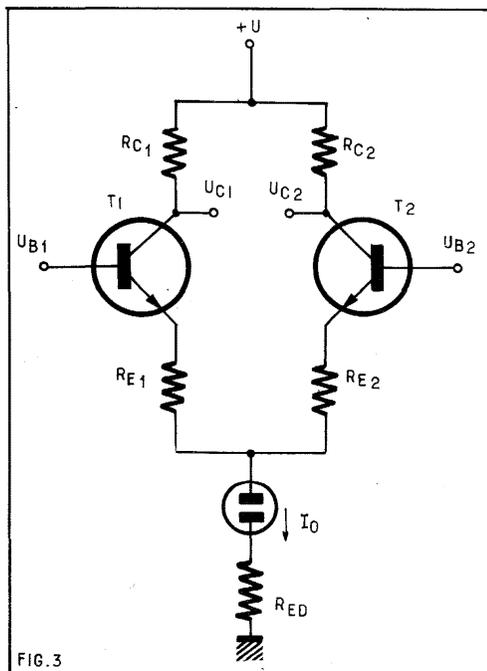


FIG. 3

Un choix approprié des résistances du montage différentiel de la figure 3 et des tensions continues U_{B1} et U_{B2} permet de réaliser un compromis entre un gain élevé, une modulation maximum, une bande passante large et un courant I_0 faible, afin que le montage, à réaliser par la suite en circuit intégré, ne dissipe que peu de puissance.

Lorsque la symétrie est parfaite on a :

$$- U_{C1} = U'_{C2} = g U_{B1} \quad (1)$$

$$- U'_{C1} = - U_{C2} = g U_{B2} \quad (2)$$

La relation (1) par exemple indique que si la tension de base de T_1 , a varié de U_{B1} volts, celle du collecteur de T_1 aura varié de $- U_{C1}$ car le montage est inverseur entre base et collecteur de T_1 mais la tension de collecteur de T_2 aura varié de U'_{C2} volts car entre base de T_1 et collecteur de T_2 , le montage est non-inverseur étant composé d'un étage monté en collecteur commun A et un étage monté en base commune.

La relation (2) s'explique de la même manière.

Lorsque les bases reçoivent des tensions U_{B1} et U_{B2} en même temps on obtient sur ces collecteurs des variations :

$$U''_{C1} = g (U_{B2} - U_{B1})$$

$$U''_{C2} = - g (U_{B2} - U_{B1})$$

donc $U''_{C1} = - U''_{C2}$, g étant le gain de tension de chaque étage.

Le circuit est donc une matrice car on peut obtenir sur un collecteur le signal différence avec un signal + par exemple et sur l'autre, le même signal différence avec le signe opposé. De plus, il y a un gain g .

SCHÉMA DE LA MATRICE RVB

Ce schéma est donné par la figure 4. On voit que les trois entrées des signaux différence de chrominance et du signal de luminance sont de composition identique aussi bien au point de vue du schéma que de celui des valeurs et choix des éléments actifs et passifs.

Le signal différence rouge, par exemple, est appliqué au transistor d'entrée T_1 avec une polarité positive, donc + (R-Y), sur la base tandis que le signal de luminance est appliqué sur la base de l'autre transistor, T_2 , de la paire différentielle avec le signe -.

Sur ce schéma on trouve les éléments du circuit de la figure précédente mais avec les modifications suivantes : la source de courant constant I_0 est remplacée par un transistor T_3 ; chaque transistor de la paire différentielle est associé à un transistor amplificateur (T_4 et T_5 respectivement) montés en collecteur commun donc non-inverseurs. Leur sortie est son émetteur et à faible impédance.

On dispose ainsi d'un ensemble amplificateur à deux entrées pour les signaux à additionner et à deux sorties : sortie inverseuse sur l'émetteur de T_4 et sortie non-inverseuse sur l'émetteur de T_5 .

Par contre, si le signal d'entrée est appliqué à la base de T_2 , la sortie non inverseuse est sur l'émetteur de T_5 et la sortie inverseuse sur l'émetteur de T_4 .

On voit que, dans ces conditions, le signal R-Y au point 1, donne à la sortie point 10 un signal $- g (R-Y)$ tandis que le signal - Y du point 2 donne $- g Y$ au point 9. De ce fait sur ce point il y a la somme des signaux ce qui donne :

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

tandis qu'au point 10 on a, évidemment le signal $+ g R$. On a désigné à nouveau par R et - R ces signaux en supprimant le facteur de gain g .

Lorsque les signaux différence de chrominance sont nuls, cas d'une image en noir et blanc et cas ou volontairement, l'utilisateur supprime la couleur à l'aide du dispositif prévu à cet effet, il ne reste à l'entrée point 2 que le signal - Y et aucun signal au point 1.

Il en résulte, un signal + Y au point 10 et un signal - Y au point 9. Ceci ressort également du fait que si $R-Y = 0$, $R = Y$.

De la même manière on verra que les deux autres matrices fournissent les signaux + V et - V aux points 12 et 11, les signaux + B et - B aux points 14 et 13 et que si le signal est noir et blanc ($B-Y = 0$, $V-Y = 0$) les signaux B et V sont remplacés par Y.

Afin que le tube cathodique de TV couleur soit attaqué avec des tensions suffisantes de signaux chrominance R, V et B, il est bon que les matrices du montage analysé fournissent des tensions élevées.

Une tension minimum de 5 V crête à crête est requise. Désignons d'une manière générale, la tension d'entrée d'un circuit matrice par U_e et celle de sortie

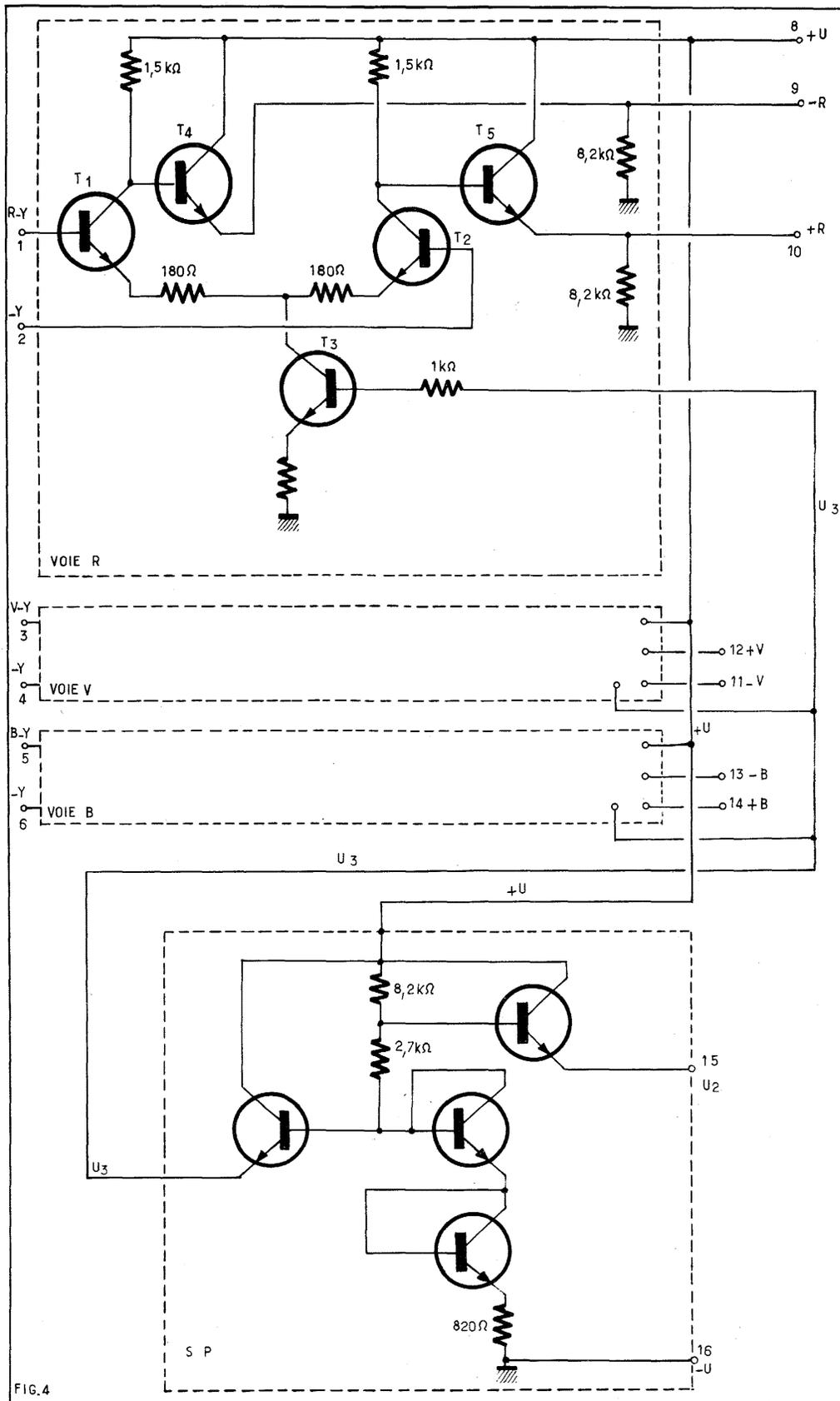


FIG. 4

par U_s , ces tensions étant des tensions crête à crête.

Si $U_s = 5$ V et $U_e = 1,33$ V, le gain est par définition égal à

$$g = \frac{U_s}{U_e} = \frac{5}{1,33} = 3,75 \text{ fois.}$$

on l'obtient en donnant aux résistances les valeurs suivantes :

résistances d'émetteur : 180 Ω

résistances de collecteur : 1,5 kΩ

et une tension d'alimentation $+U = 12$ V au point 8 du montage, le négatif étant à la masse.

Les valeurs des tensions crête à crête d'entrée, donnant 5 V crête à crête à la sortie.

Pour des tensions de sortie U_s crête à crête de 5 V :

$$U_R = U_B = U_V = 5 \text{ V c. à c.}$$

les tensions c. à c. d'entrée R—V, V—Y, B—Y et Y doivent être de 1,80, 1,1, 2,38 et 1,33 V respectivement.

La consommation totale d'un circuit comme celui de la figure 4 est de l'ordre de 250 mW.

AMPLIFICATEURS DE SORTIE

Comme les tensions fournies par la matrice sont relativement faibles, il sera nécessaire de les amplifier afin de porter les signaux R, V et B à 100 V environ. Il n'est pas nécessaire, en effet de transmettre linéairement le signal de synchronisation car le tube est bloqué pendant ce signal (retour) par les impulsions d'effacement horizontal et vertical. Ces impulsions sont appliquées, d'après la conception du constructeur aux grilles 1 ou 2.

La figure 5 donne le schéma de l'un des 3 étages amplificateurs de sortie à disposer entre la sortie de la matrice et le tube cathodique.

On utilise un transistor type BF 179 B fonctionnant avec une haute tension de $+215$ V pour l'alimentation du collecteur. La base, point M est reliée à la sortie, par exemple point 10 de la matrice « rouge » ou il y a un signal $+R$. Comme l'étage final est inverseur on aura sur le collecteur un signal amplifié $-R$ qui devra être appliqué à la cathode du canon.

L'émetteur est polarisé par un diviseur de tension monté entre la masse et le point $+12$ V positif de l'alimentation de 12 V. Le diviseur se compose de $R'_E = 560$ Ω et $R_E = 270$ Ω.

De cette façon la base sera polarisée par la tension d'émetteur du transistor de sortie de la matrice et la liaison sera directe.

Remarquons dans le circuit de collecteur du transistor de l'étage de sortie, un circuit de correction VF réalisé avec une bobine de 280 μH environ, la charge étant de 5 kΩ vers $+215$ V et 15 kΩ vers la masse ce qui correspond à une charge de $3,75$ kΩ.

Le collecteur du transistor sera connecté directement à la cathode du tube cathodique.

On peut obtenir avec cet étage un gain de tension de 20 fois, donc suffisant pour porter à 100 V la tension d'entrée de 5 V.

La polarisation de l'émetteur est de $+4$ V environ ce qui donne lieu à un faible courant de repos.

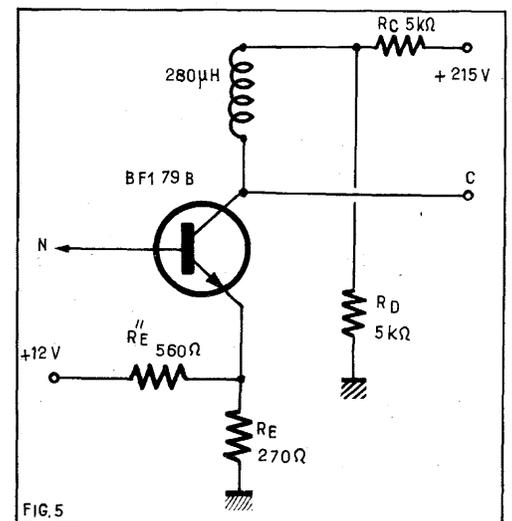


FIG. 5

BANDE PASSANTE

Les étages de sortie (figure 5) doivent très bien transmettre toute la bande passante VF c'est-à-dire 5 MHz environ. A cet effet, la matrice transmettra une bande de 10 MHz pour la voie de transmission du signal Y afin d'éviter les limitations d'amplitude en fonction de la fréquence.

Pour les signaux différence de chrominance la bande peut être de 3,5 MHz seulement car il faut transmettre une bande de 1,2 MHz seulement. Dans le montage décrit la bande est 10 MHz ce qui assure une excellente transmission des signaux Y et différence.

TENSION ET STABILISATION

Sur le schéma de la matrice il y a un circuit SP dessiné dans le rectangle pointillé en bas et à droite. C'est un circuit fournissant au point U_3 les tensions de polarisation des bases des transistors utilisés comme sources de courants constants pour les 3 amplificateurs différentiels.

Cette tension de polarisation U_3 doit être de 1,8 V environ. Les tensions continues d'entrée moyennes des transistors d'entrée U_2 comme T_1 et T_2 doivent être égales à 4 V environ. La tension continue de sortie moyenne est alors $U_a = 8$ V environ, tension qui correspond à la valeur moyenne des tensions de sortie lors de la reproduction de la mise de bandes verticales de couleur saturée à 100 %.

Pour la tension U_3 , le diviseur de tension SP est établi de façon que la variation de cette tension avec la température, compense les variations des points de fonctionnement des amplificateurs différentiels en fonction de la même température.

Les niveaux de la tension continue d'entrée de la matrice constituent le critère du niveau du noir du signal VF et sont normalement contenus dans les signaux de commande. Grâce aux liaisons directes on peut supprimer le circuit de réinjection du niveau du noir.

Les liaisons directes impliquent toutefois une réduction importante de l'influence de la température sur la voie de transmission des signaux VF.

Une variation supérieure à 1 % du signal de commande maximum du support entre les tensions continues appliquées aux électrodes de commande du tube cathodique risque de modifier substantiellement les couleurs à reproduire et lors de la réception en noir et blanc, de donner à l'image une coloration surtout dans les parties sombres de l'image.

Par contre, la variation dans le même sens et simultanée des trois niveaux des tensions continues des signaux de commande, s'effectuant suivant la même loi, se traduira par une variation de luminosité de l'image couleur tant que les signaux de commande se situent dans le domaine de la transmission linéaire.

La matrice a été réalisée en vue de cette condition de stabilité de façon que le maximum de variation relative des tensions continues de sorties ΔU_s max. = 5 V environ demeure inférieur à 0,02 % pour les variations les plus élevées de la charge ds divers étages.

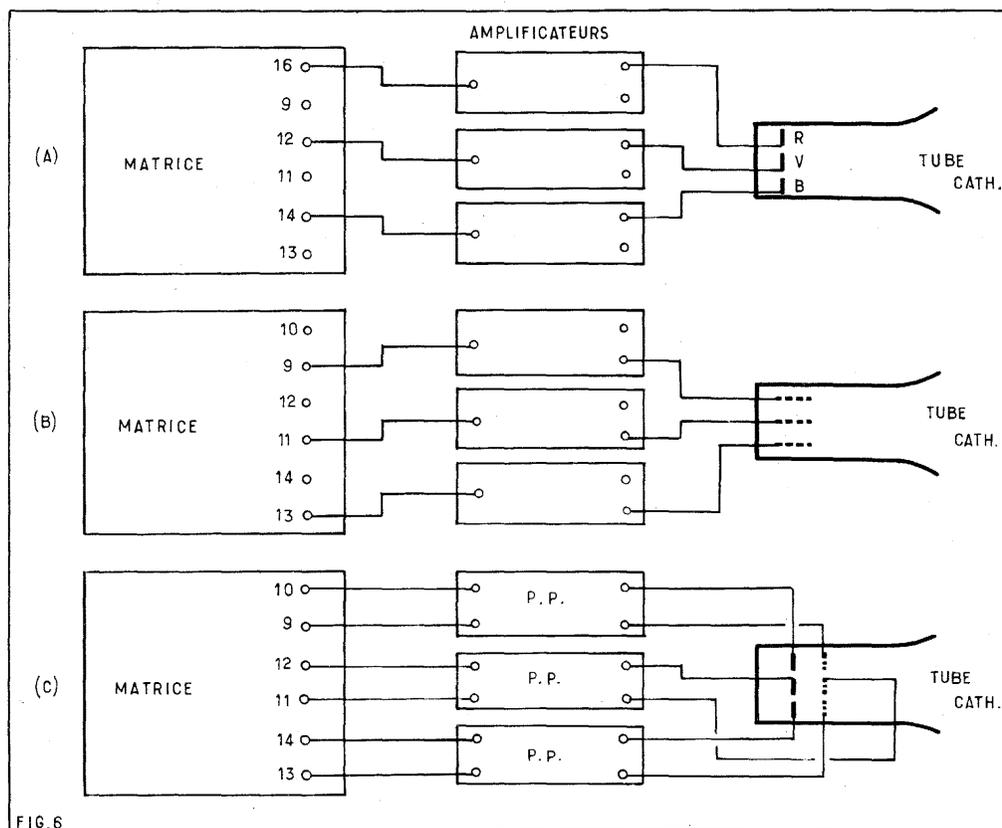


FIG. 6

Les rapports des tensions continues de sortie ne varient pas même lorsque la température ambiante ou la tension d'alimentation varient de ± 10 %.

La stabilité de la matrice RVB propo-

sée par Siemens comme projet de circuit intégré, utilisée avec des étages de sortie extérieurs est telle que dans les conditions d'emploi les plus défavorables aucune modification des couleurs n'apparaît.

APPLICATIONS POSSIBLES

Le fait que cette matrice donne à la sortie les signaux R, V et B avec les deux polarités + et - permet trois branchements possibles.

1° Celui décrit dans l'étude de Rolf Montanus, dans laquelle on utilise un amplificateur comme celui de la figure 5, recevant un signal de polarité positive du point 10 (+ R) ou 12 (+ V) ou 14 (+ B) et inversant ce signal, ce qui donne un signal négatif - R, - V, - B qui conviendra à une cathode de canon de tube tricanon pour TV couleur.

Cette solution nécessite, en plus de la matrice, trois amplificateurs comme celui de la figure 5, recevant un signal de l'ordre de 5 V crête à crête et donnant à la sortie un signal de l'ordre de 100 V crête à crête.

2° Une solution analogue, mais utilisant les signaux négatifs de sortie de la matrice - R, - V, - B, qui appliqués à trois amplificateurs de gain vingt fois, de technique analogue à ceux décrits, donneront à la sortie des signaux + R, + V, + B de 100 V qui sont appliqués aux wehnelts (grilles 1) des canons du tube cathodique.

3° Il y a aussi la possibilité d'utiliser les deux signaux : + R et - R, + V et - V, + B et - B, appliqués à des amplificateurs à deux entrées symétriques et deux sorties symétriques attaquant les grilles 1 et les cathodes du tube cathodique (voir figure 6).

Le gain de ces amplificateurs sera alors de dix fois au lieu de vingt fois, donc donnant chacun deux fois 50 V.

Il sera alors possible d'utiliser, pour l'étage de sortie à deux transistors, des transistors moins puissants et alimentés sous une haute tension plus faible, par exemple 100 à 120 V du genre de ceux que l'on utilise dans l'étage final VF des téléviseurs noir et blanc.

Remarquons que dans le cas où les deux électrodes d'entrée d'un canon de tube tricanon sont utilisées pour recevoir les signaux de chrominance, il est toujours possible de leur appliquer également les signaux d'effacement. De plus, ces derniers peuvent être appliqués aux grilles 2 qui sont toujours disponibles et le plus souvent utilisées pour l'effacement des retours de lignes et de trame.

La solution à deux transistors VF à la sortie n'est pas nouvelle. Elle a été préconisée il y a de très nombreuses années, lors des essais de montages de TV noir et blanc à transistors. On recherchait alors des dispositifs à basse tension et on proposait des schémas d'étages finals VF à deux transistors, alimentés sous 50 à 60 V et attaquant la grille 1 et la cathode. Les tubes cathodiques étaient des petits modèles et ne nécessitant qu'une tension VF réduite pour être modulés à fond.

Cette solution a été abandonnée dès que l'on sut obtenir une HT de 100 à 140 V, à partir de la base de temps lignes, appliquée à un unique transistor VF.

Actuellement, si l'on utilise un des procédés indiqués par la VF chrominance, nécessitant 275 V ou la moitié de

cette valeur, la HT pourrait être obtenue également à partir de la base de temps ou, si celle-ci était trop chargée, à partir de l'alimentation qui, dans un appareil de TV couleur, même à transistors, est sur secteur (ou à batterie avec convertisseur) donc possédant si nécessaire un enroulement de HT, un redresseur et un circuit de filtrage approprié.

POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

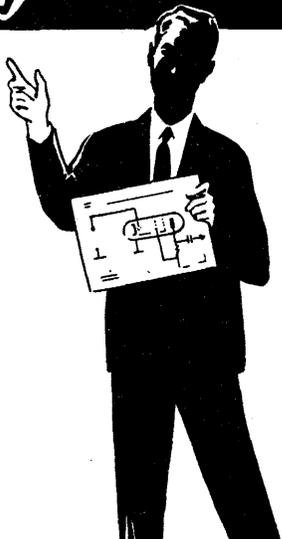
Faites reproduire vos bandes sur disques 2 faces, depuis 12 F

ESSAI GRATUIT

TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - Paris (14^e) SEG-55-36

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

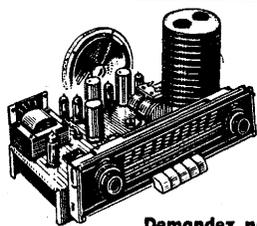
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7^e)

Téléphone : 551.92-12

MONTAGES

MODERNES

RADIO

AM

UN NOUVEAU CIRCUIT INTEGRE POUR AM

On connaît le circuit intégré TAD100 de la RTC-La Radiotechnique, qui permet la réalisation d'un récepteur PO-GO à modulation d'amplitude en utilisant à la sortie un étage final BF à deux transistors.

Un nouveau CI, le type TAA840, produit également par RTC-La Radiotechnique, permet de construire un récepteur AM, PO-GO. Ce circuit intégré comprend toutes les fonctions d'un radiorécepteur à changement de fréquence sauf l'étage de sortie BF.

En plus de la BF, on adjoint au CI des éléments extérieurs (dits « discrets ») tels que bobinages HF, oscillateurs MF, des condensateurs, des résistances fixes et des potentiomètres, des commutateurs, sans oublier l'alimentation.

L'intérêt du nouveau CI est de donner d'excellents résultats avec une alimentation de 6 V seulement, valeur intéressante dans le cas des récepteurs à batteries.

Voici d'abord les principales caractéristiques du circuit intégré TAA840 : Tension d'alimentation 6 ou 9 V ; sensibilité intrinsèque (à $P_o = 5$ mW) 3 microvolts D nominal ; sensibilité utilisable (S/B = 26 dB) : 20 μ V nominal ; gamme de CAG : 64 dB nominal ; $T_{amb} = -20$ à $+55$ °C. Boîtier type DIL 14

La composition de ce CI est la suivante : amplificateur HF oscillateur-mélangeur, amplificateur MF, circuit de CAG, détecteur, préamplificateur BF, driver (étage de commande) BF.

L'étage final peut être choisi parmi les plus simples ou parmi les plus compliqués selon les résultats que l'on désire obtenir. On a inclus dans le circuit intégré la capacité et la résistance de détection. Dans l'amplificateur MF on a prévu la possibilité de montage d'un indicateur d'accord.

Le CI a été étudié pour fonctionner avec un filtre MF à faibles impédances, d'entrée et de sortie, et préaccordé, ce qui évitera aux utilisateurs l'alignement de la partie MF du récepteur.

TABLEAU I

CARACTERISTIQUES GENERALES

Température ambiante : $T_{amb} = 25$ °C.

Tension d'alimentation : $V_p = 6$ V.

Puissance de sortie à D = 10 % avec étage final à transistors AC187 et AC188 : $P_o = 900$ mW.

Courant total (sans étage final) l'appareil étant au repos : $I_{tot} = 17$ mA nominal.

Tension de sortie HF au point 1 pour un rapport S/B exprimé par 26 dB :

C.A.G. pour 10 dB de variation à la sortie BF : 64 dB.

Signal HF à l'entrée point 1 pour obtenir à la sortie P max. : 3 μ V.

Distorsion harmonique de la partie HF (30 %) 1,2 % ; m = 80 % 2,6 %.

Le boîtier du TAA840 est à 14 terminaisons et sa forme est rectangulaire.

Les terminaisons doivent être soudées avec les précautions de rigueur.

Ce CI est, comme on le voit, de faibles dimensions : 19,2 mm de longueur maximum, 8,25 mm de largeur et 5,08 mm de hauteur plus les fils, c'est-à-dire encore 3,9 mm environ.

SCHEMA INTERIEUR DU CI

La figure 1 donne le détail des composants inclus dans le circuit intégré. Sur ce schéma on a indiqué les valeurs des résistances et des condensateurs ainsi que la nomenclature des transistors TR1 à TR17 et des diodes D1 à D5.

On voit immédiatement que la masse et le négatif de l'alimentation sont au point 6, le positif de l'alimentation étant au point 5.

Pour analyser plus facilement le CI il est commode de consulter en même temps son schéma intérieur (figure 1) et le schéma de branchement du CI aux autres parties (figure 2). Nous analyserons, par conséquent, en même temps, le CI et le récepteur.

Le point 1 du CI reçoit le signal HF à amplifier. Le signal HF est capté par un cadre ferrite PO-GO dont on voit la composition sur la figure 2. Le signal HF est transmis au point 1 du CI par un condensateur C_0 de 45 nF, ce qui isole en continu le point 1 des circuits extérieurs.

différentielle où le couplage se fait par les émetteurs réunis et R_{24} reliée à la masse point 6.

Le point 10 base de TR14 reçoit un signal de contre-réaction disponible sur R_{42} . Le collecteur de TR14 est à la ligne positive, donc la contre-réaction est appliquée à TR15 par la liaison des émetteurs.

Le transistor TR15 étant monté en base commune, le point 9, qui est relié à la base, est connecté à la sortie BF sur C_{14} et, de ce fait, il y a une contre-réaction entre TR15 et TR13. Du collecteur de TR15 le signal BF est transmis par D_5 à la base de TR16. L'émetteur de ce transistor est relié à la base de TR17 monté en émetteur commun (à la masse).

Sur ce collecteur de TR17 point 7 est disponible le signal BF de sortie du CI, tandis que le point 8, collecteur de TR16, fournit un signal de sortie inversé par rapport à celui du point 8.

Aux sorties 7 et 8 est branché l'étage extérieur de sortie à transistors TR18 = AC 187 (NPN) et TR19 AC 188 (PNP) constituant une paire complémentaire à sortie par la réunion des émetteurs. Dans ce montage le H.-P. est relié d'un part à la ligne positive et d'autre part aux émetteurs par C_{20} de 330 μ F.

CIRCUIT DE C.A.G.

La tension de CAG est obtenue par redressement du signal MF effectué par la diode détectrice D_4 . La composante continue est appliquée à la base de TR13 et elle apparaît amplifiée et non inversée sur l'émetteur de ce transistor, d'où elle est transmise par R_{20} - R_{21} (diviseur) et R_{22} au point 4, qui est découplé extérieurement par C_{11} de 22 μ F.

Du point 4, une connexion intérieure du CI transmet la tension de CAG aux bases de TR3 et TR7 fonctionnant comme amplificateur de continu.

La tension de CAG pour l'étage HF est transmise du collecteur de TR3 à la base de TR4 amplificateur HF.

La tension de CAG pour la MF est transmise du collecteur de TR7 à la base de TR8.

D'autre part, la composante continue de l'anode de D_4 est transmise par R_{19} à la base de TR10 et de l'émetteur de ce transistor à la base de TR12.

Une tension stabilisée est fournie par le circuit à diodes D_1 , D_2 et D_3 en série avec R_1 de 25 000 ohms, le point 14 étant mis à la masse et au négatif de l'alimentation.

LE RECEPTEUR OM-OL (PO-GO)

Reportons-nous maintenant au schéma de la figure 2 sur lequel nous donnerons quelques détails pratiques.

Prévu pour les ondes moyennes (PO ou OM) et longues (GO ou OL) il ne semble pas qu'il y ait intérêt à rechercher la réception des OC en raison de la complication qui en résulterait.

Pour les OM et OL, nous pouvons donner des détails utiles concernant les bobinages d'accord et d'oscillateur, ces détails étant destinés aux spécialistes des bobinages.

L'accord sur la fréquence du signal à recevoir est réalisé par les bobinages L_1 en OM et L_2 en OL. Il s'agit en réalité d'un cadre ferrite. Ce qui est précis, c'est le coefficient de self-induction des bo-

binages à plus grand nombre de spires : $L_1 = 450 \mu$ H, $L_2 = 3,5$ mH.

Pratiquement, les enroulements à plus grand nombre de spires sont ceux accordés par C_3 . Il y a commutation entre les bobines OM et bobines OL.

Supposons que pour L_1 on obtienne 450 μ H lorsque le nombre des spires est $N_1 = 65$ spires. Dans ce cas, le secondaire aura un nombre de spires $N_2 = 3,5$ spires, ce qui correspond à un rapport $n = N_1/N_2 = 65/3,5 = 18,5$ fois.

Le nombre exact des spires correspondant à la valeur imposée de la bobine. $L_1 = 450 \mu$ H, dépend évidemment du fil utilisé, du pas de l'enroulement et des caractéristiques du tube de ferrite utilisé. Si après ces mesures on trouve une valeur différente de N_1 , on aura toujours $N_2 = N_1/18,5$, le rapport ne changeant pas.

Pour les OM, le fil peut être de 0,2 à 0,4 mm de diamètre enroulement en spires jointives. L'enroulement secondaire peut être effectué sur l'enroulement primaire de façon à assurer un couplage très serré.

Pour les OL on a $L_2 = 3,5$ mH, ce qui correspond à environ 200 spires et un rapport $N_1/N_2 = 200/10 = 20$ fois ; donc, après avoir déterminé le nombre exact N_1 , on prendra $N_2 = N_1/20$. Le tube de ferrite a 200 mm de longueur et 10 mm de diamètre.

En ce qui concerne l'oscillateur, un seul bobinage L_3 est utilisé en OM et OL, la commutation s'effectuant par un contact mettant, en OL, en parallèle sur le condensateur variable, une capacité fixe additionnelle C_7 de 160 pF. Un autre commutateur branche R_{30} en OM.

La bobine accordée est l'enroulement primaire de L_3 dont le nombre total des spires est $N_1 + N_2$. Cet enroulement doit avoir environ 137 spires, le nombre exact étant celui qui correspond à $L_3 = 300 \mu$ H. Ce sera un bobinage soigné dont le coefficient de surtension Q sera de 95 à $f = 1$ MHz.

Lorsque la bobine à $N_1 + N_2$ aura été déterminée, il suffira de prévoir une prise de façon que le rapport $N_1/N_2 = 135/2 = 67,5$ fois soit réalisé. Exemple : $N_1 + N_2 = 137$ spires, donc $N_1 = 135$ spires et $N_2 = 2$ spires.

Il ne restera plus alors qu'à déterminer N_3 d'après la relation $(N_1 + N_2)/N_3 = 12$ donc $N_3 = (N_1 + N_2)/12$. Si $N_1 + N_2 = 137$ spires, $N_3 = 137/12 = 11,4$, pratiquement 11 ou 12 spires. Le branchement des bobinages au CI s'effectue, pour l'accord par cadre, à l'aide du commutateur qui sélectionne le point 3 du secondaire N_2 qui convient. Il va de soit que ce commutateur est conjugué avec celui connecté à C_3 et C_4 . Sur le schéma, ils sont en position OM.

De même, ces commutateurs sont conjugués avec les deux interrupteurs de l'oscillateur.

L'alignement s'effectue en OM seulement à l'aide des ajustables C_4 et C_8 . Il n'y a pas d'alignement à réaliser en moyenne fréquence, le bobinage filtre spécial étant préaccordé. Ce filtre est du type 2422 540 50052 fabriqué par RTC comme le circuit intégré. L'oscillateur existe également sous le numéro 2222 807 10039.

Remarquons, au sujet des interrupteurs de l'oscillateur qu'ils peuvent être remplacés par un seul commutateur à deux positions : en OM il relie le point 3 du bobinage à R_{30} et en OL il relie le

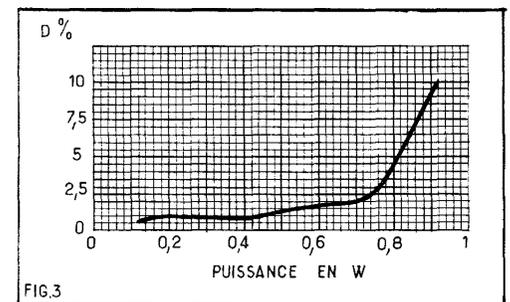
point 3 à C_7 . Il faut, donc en tout un commutateur à 3 pôles et deux positions si cet appareil utilisé en radio seulement.

Le branchement des éléments extérieurs est le suivant :

- point 1 : commutateur de cadre,
- point 2 : oscillateur point 4,
- point 3 : capacité de 10 nF reliées à l'oscillateur point 2,
- point 4 : à R_{31} et C_{11} ,
- point 5 : à la ligne positive + 6 V de l'alimentation,
- point 6 : à la masse et ligne négative d'alimentation.

Un interrupteur doit être intercalé entre le + alimentation et le point + 6 V. Il va de soit que cet interrupteur sera combiné soit avec le potentiomètre de VC, R_{32} soit avec le commutateur général qui sera alors à 3 positions au lieu de deux.

- Point 7 : sortie BF du CI vers R_{37} ;
- point 8 : sortie BF du CI vers R_{36} ;
- point 9 : à C_4 , R_{31} et R_{33} ;
- point 10 : à R_{42} ;
- point 11 : à R_{32} et C_{12} ;
- point 12 : à C_{13} ;
- point 13 : à la ligne positive + 6 V ;
- point 14 : à la ligne négative et masse.



LA PARTIE BF

Avec les transistors indiqués sur le schéma, la puissance modulée de sortie est de 650 mW avec une distorsion totale inférieure à 1,5 % ce qui est très satisfaisant. Le haut-parleur est de 4 Ω donc un modèle que l'on trouve partout.

Remarquons dans la ligne positive d'alimentation, que le CI est alimenté sous une tension réduite et filtrée par R_{38} , C_{18} et C_{19} , seule la BF reçoit la tension de 6 V.

La figure 3 donne la distorsion totale harmonique de la porte BF, à la fréquence de 1 kHz. En ordonnées la distorsion en pourcentage et en abscisses, la puissance de sortie en watts.

On voit que la distorsion totale se maintient au voisinage de 1 % jusqu'à vers $P = 0,4$ W puis à 1,25 % jusqu'à $P = 0,5$ W et ne dépasse 1,5 % jusqu'à $P = 0,650$ W environ. Au-dessus de 650 mW la distorsion augmente rapidement.

Comme le préamplificateur et le driver sont inclus dans le CI, il est conseillé d'utiliser de préférence, la partie BF finale extérieure indiquée sur le schéma, celle-ci convenant parfaitement à la partie BF qui la précède.

Un dispositif de tonalité simple peut être ajouté à cet appareil. Il suffira de monter en parallèle sur le potentiomètre R_{32} , un circuit composé d'un autre po-

tentiomètre de 5000 Ω en série avec une capacité de l'ordre de 0,1 μF , valeur exacte à déterminer expérimentalement selon l'effet désiré.

La partie HF donne lieu également à une distorsion en BF pouvant être mesurée aux bornes du VC à l'aide d'un appareillage de mesures convenable.

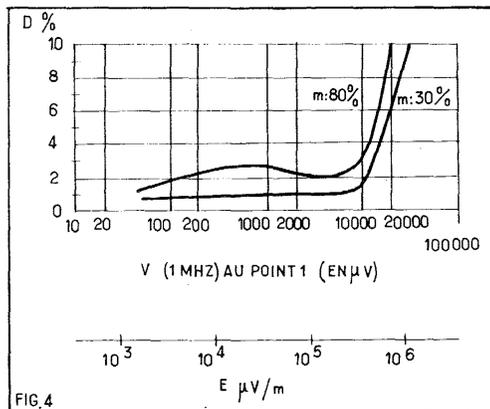
La figure 4 donne deux courbes, l'une pour une modulation de 80 % et l'autre pour une modulation de 30 %.

En ordonnées la distorsion, en pourcentage; en abscisses deux graduations: l'échelle supérieure indique la tension HF, en microvolts appliquée au point 1 du circuit intégré; l'échelle inférieure indique l'intensité du champ en $\mu\text{V/m}$.

Le signal HF est à $f = 1000$ kHz (300 mètres).

Il est facile de voir que la distorsion est réduite tant que le signal d'entrée appliqué au point 1, ne dépasse pas 10 000 microvolts = 10 mV. Lorsque $m = 30$ %, la distorsion est plus faible que si $m = 80$ %. Elle est de 1 % environ pour $m = 30$ % et 1 à 2,5 % pour $m = 80$ %.

Le signal appliqué doit être modulé par un signal sinusoïdal. On a utilisé un cadre de ferrite de 200 mm de longueur et 10 mm de diamètre.



MESURES SUR LE MONTAGE DE LA FIGURE 2

En réalisant ce montage avec une alimentation de 6 V au point + 6 V et pour une température ambiante $T_A = 25$ °C, on régle la tension appliquée au point 5 du CI de façon qu'elle soit égale à 5,5 V. Ceci est possible en agissant sur R_{38} .

Le courant $I_2 + I_5 + I_{13}$ est alors de 8 mA environ et le courant $I_7 + I_8$ de 8,4 mA environ.

Lorsque l'appareil est au repos, le courant consommé par l'étage de sortie est 5 mA. La puissance totale consommée par l'appareil est comprise entre 65 mV et 125 mW. En fonctionnement normal, une tension HF de 20 μV appliquée à l'entrée point 1, permet d'obtenir un rapport signal/bruit exprimé par 26 dB.

Une tension d'entrée de 20 mV au point 1 donne à la sortie un signal ayant une distorsion de 10 %, avec modulation $m = 80$ % $f = 1000$ kHz, résistance de la source 1000 Ω au point 1, f modulation = 1 kHz.

Pour obtenir 10 mV aux bornes du VC, il faut appliquer 2,7 μV à l'entrée. Signal de 1000 kHz modulé à 80 % par un signal à 1 kHz. Si le signal d'entrée est de 100 μV , le signal BF sur le VC est de 30 mV.

La conductance d'entrée au point 1 est de 0,5 millimètres (mA/V) ce qui correspond à une résistance de 500 Ω .

La conductance d'entrée de l'amplificateur MF, au point 12, a la même valeur : 0,5 mA/V soit une résistance de 500 Ω .

Pour une puissance de sortie de 50 mW, la tension BF au point 9 doit être de 4,5 mV ou plus faible que cette valeur. Pour 650 mW à la suite, la tension au point 9 doit être de 10 mV environ.

Lorsque la tension d'alimentation varie, il y a une dérive de la fréquence de l'oscillateur. A $f = 2000$ kHz, on a trouvé une dérive inférieure à 1,3 kHz/V.

Ces valeurs numériques, résultats de mesures effectuées sur un appareil en parfait état de fonctionnement seront utiles lors de la mise au point, la vérification et le dépannage d'un appareil construit selon le schéma donné avec les composants indiqués et la tension d'alimentation de 6 V.

TUNER AM AVEC VARICAP

Un autre montage de récepteur à modulation d'amplitude que nous nommerons tuner AM parce que la BF n'est pas incluse dans le schéma, est celui représenté par la figure 5.

Dans ce montage proposé par Siemens (publication les Composants électroniques 5(1970) auteur Dierk Grüning) on utilise des transistors bipolaires et deux diodes à capacité variable.

Ce tuner AM permet de recevoir les ondes moyennes et les ondes longues (PO et GO à l'aide du circuit changeur de fréquence comportant, un étage mélangeur, un étage oscillateur et deux étages MF, tous utilisant le transistor BF 194.

Le détecteur utilise une diode BAY 41 et l'accord par une double diode varicap désignée par BB 107.

Remarquons un transistor BF 194 servant de liaison entre l'oscillateur et le mélangeur.

Ce montage doit être complété par un amplificateur BF suivi d'un haut-parleur. Son alimentation est de 9 V, valeur courante permettant de trouver aisément un amplificateur BF de puissance modérée pouvant s'alimenter sous la même tension.

ANALYSE DU SCHEMA

En partant de l'accord sur le signal à recevoir, on trouve le bobinage L_1-L_2 dont L_1 est accordée et L_2 effectuée l'adaptation.

L_1 comporte 52 spires de fil divisé émail-soie de $10 \times 0,05$ mm de diamètre, tandis que L_2 est réalisée avec le même fil mais ne comporte que 10 spires donc réduction d'impédance pour l'attaque de la base du transistor mélangeur.

L'accord de L_1 comprend un trimmer (ajustable) de 5 à 20 pF et une capacité variable réalisée avec un élément diode de la BB 107.

On voit que l'anode se trouve au potentiel de la masse (négatif de l'alimentation du varicap tandis que la cathode est rendue positive par intermédiaire de la résistance de 68 k Ω reliée à un curseur de potentiomètre branché entre + et - tension d'alimentation des varicaps.

La diode est donc polarisée à l'inverse et fonctionne comme capacité variable.

On polarise la base du mélangeur par l'intermédiaire de la résistance de 1,5 k Ω en série avec un potentiomètre de 20 k Ω monté entre + et - 9 V. Remarquons que la masse est au + 9 V.

Il est possible ainsi, d'ajuster la polarisation de base pour obtenir les meilleurs résultats.

Le signal d'oscillateur (signal local) est appliqué à l'émetteur du mélangeur. Il provient de l'émetteur du transistor de liaison monté en collecteur commun. La base de ce transistor reçoit le signal local à partir de la bobine L_3 couplée à la bobine L_3 de l'oscillateur. L'émetteur du transistor de couplage est polarisé par 680 Ω et la base par un diviseur de tensions 12 k Ω - 8,2 k Ω .

Passons à l'oscillateur. L'entretien des oscillations est obtenu par couplage entre la bobine de base L_6 et celle de collecteur, L_4-L_3 . La prise de cette bobine reliée par 2,2 k Ω au collecteur permet l'adaptation et la réalisation d'une bobine d'accord-oscillateur de valeur convenable pour effectuer un alignement correct.

La bobine L_3-L_4 est accordée par l'ajustable de 4,5 à 15 pF et par le circuit composé de la capacité fixe de 282 pF en série avec un élément de la varicap BB 107 polarisé à l'inverse. La capacité de 10 nF découple les émetteurs réunis de la BB 107.

La tension de l'émetteur de l'oscillateur est stabilisée par la diode B 707 St 10.

On a réalisé le bobinage d'oscillateur comme suit : L_3 : 40 spires de fil émaillé double de 0,09 mm de diamètre ; L_4 : 45 spires même fil ; L_5 : 12 spires même fil ; L_6 : 7 spires même fil.

Revenons au collecteur du mélangeur. La résistance de 470 Ω transmet le signal MF à 460 kHz au transformateur MF L_7-L_9 à deux circuits accordés. On assure le couplage entre L_7 et L_9 grâce à L_8 , en série avec L_9 et fortement couplée à L_7 . Ce transformateur a été réalisé de la manière suivante : L_7 : 51 spires fil émail de 0,12 mm de diamètre ; L_8 : une spire même fil ; L_9 : 85,5 spires fil de 0,08 mm. Le transformateur suivant $L_{10}-L_{11}-L_{12}$ est identique à celui du premier étage.

La base du transistor BF 194 premier amplificateur MF est polarisée par la tension de CAG qui lui est transmise par un récepteur de 3 k Ω à partir de la ligne de CAG.

L'émetteur est polarisé par 820 Ω et découplé par 47 nF.

On voit que le deuxième étage MF est analogue au premier. Il reçoit le signal MF sur la base à partir du secondaire L_{12} . Celui-ci, tout comme L_9 , est accordé par la capacité résultante de la mise en série de 560 pF et 22 nF ce qui équivaut à légèrement moins de 560 pF. Cette disposition permet de réaliser un abaisseur d'impédance effectuant l'adaptation.

La base du deuxième amplificateur MF est polarisée par un diviseur de tension composé de 100 k Ω ajustable relié à la masse (+ 9 V) et 3 k Ω reliée à la ligne de CAG.

Du collecteur le signal est transmis par $L_{13}-L_{14}$ à la diode détectrice BAY 41.

On a réalisé L_{13} avec 53 spires de fil

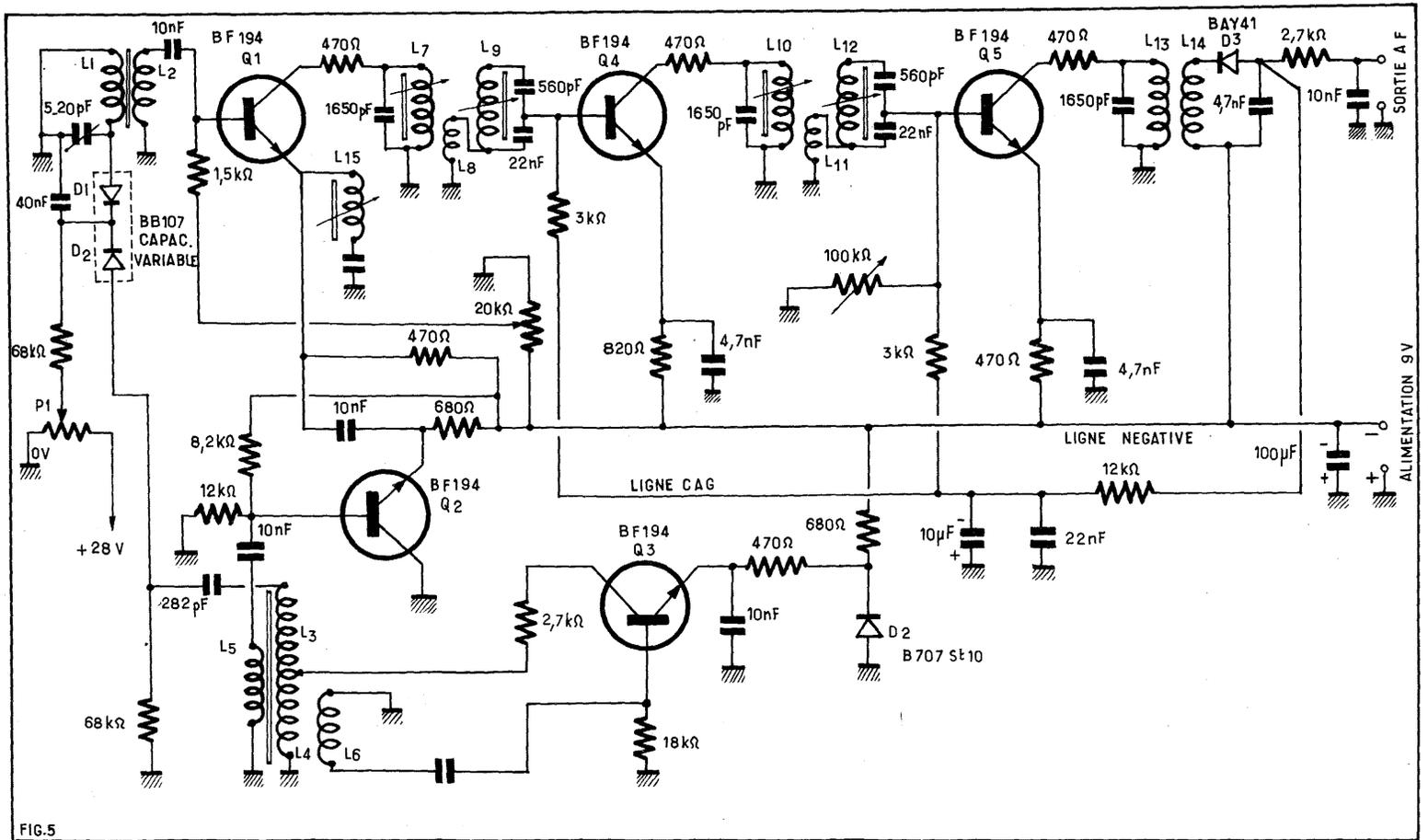


FIG. 5



IMPORTATIONS TECHNIQUES

57, rue Condorcet, Paris 9^e - Tél. 285-07-40

le magasin de la mesure

PROMOTION DE VENTE



Prix sans commentaires!



OSCILLOSCOPE 460
 ● du continu à 4,5 MHz
 ● Tube de 13 cm
 ● Sensibilité 15 mV/cm
 ● Synchro automatique
 ● Appareil idéal pour TV
 ● HI-FI études électroniques. Livré en Kit.
 PRIX 1090 F T.T.C.



VOLT-MÈTRE ÉLECTRONIQUE 232

- Impédance d'entrée 11 MΩ
 - Tensions =, ~ ohmmètre
 - Livré avec sonde
- Livré en Kit
 PRIX 330 F T.T.C.

VOLT-MÈTRE ÉLECTRONIQUE 235

- Voltmètre professionnel
 - Impédance d'entrée 11 MΩ
 - Tensions =, ~ ohmmètre
 - Livré avec sonde
 - Sensibilité 500 mV pleine échelle
- Livré en Kit
 PRIX 554 F T.T.C.

VOC

LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE AU SERVICE DE L'AMATEUR

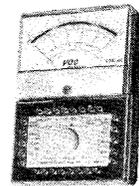


«VOC 10»

CONTRÔLEUR UNIVERSEL

10 000 ohms / V

- 18 gammes de mesure
 - tension continue, tension alternative
 - intensité continue
 - ohmmètre
 - présentation sous étui.
- Prix 129 F T.T.C.



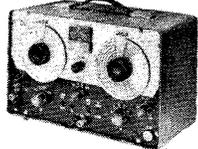
VOC 20
VOC 40

VOC 20 contrôleur universel 20 000 ohms / V ● 43 gammes de mesure ● tension continue, tension alternative ● intensité continue et alternative ● ohmmètre, capacimètre et dB ● présentation sous étui.
 PRIX 149 F T.T.C.

VOC 40 contrôleur universel 40 000 ohms / V ● 43 gammes de mesure ● tension continue, tension alternative ● intensité continue et alternative ● ohmmètre, capacimètre et dB.
 PRIX 169 F T.T.C.

...Et toujours l'exceptionnel

BELCO



Générateur HF et BF « BELCO » Type ARF 100

Partie HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales. 120 MHz à 300 MHz en harmoniques. Précision : 1%.
 Partie BF : Fréquences sinusoïdales : 20 à 200 000 Hz en 4 bandes. Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz. Précision : 2% + 1 Hz.
 Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie
 PRIX 750 F T.T.C.

LES CONTRÔLEURS

CENIRAD



CONTRÔLEUR 819

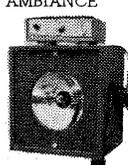
- 20.000 Ω/V
 - 80 gammes de mesure
 - Révolutionnaire
- PRIX avec étui. 254 F T.T.C.

AUTRES SPÉCIALITÉS...



INTER H.F. interphone (sans fils). Seul appareil équipé d'un circuit antiparasites réglable; bi-tension - appel réglable en volume et tonalité. 7 transistors, 2 diodes. Existe en 2 fréquences avec filtres.
 LAPAIRE 420 F.T.T.C.

LUMIÈRES D'AMBIANCE



Le stroboscope, dernier cri un prix extraordinaire
 800 F T.T.C.



Je désire recevoir une documentation complète. - Je joins 2 timbres à 0,40 F.

NOM _____ ADRESSE _____

émaillé de 0,08 mm et L₁₄ avec 42 spires même fil.

La bobine d'émetteur du mélangeur, L₁₅ comporte 85,5 spires de fil émaillé de 0,08 mm.

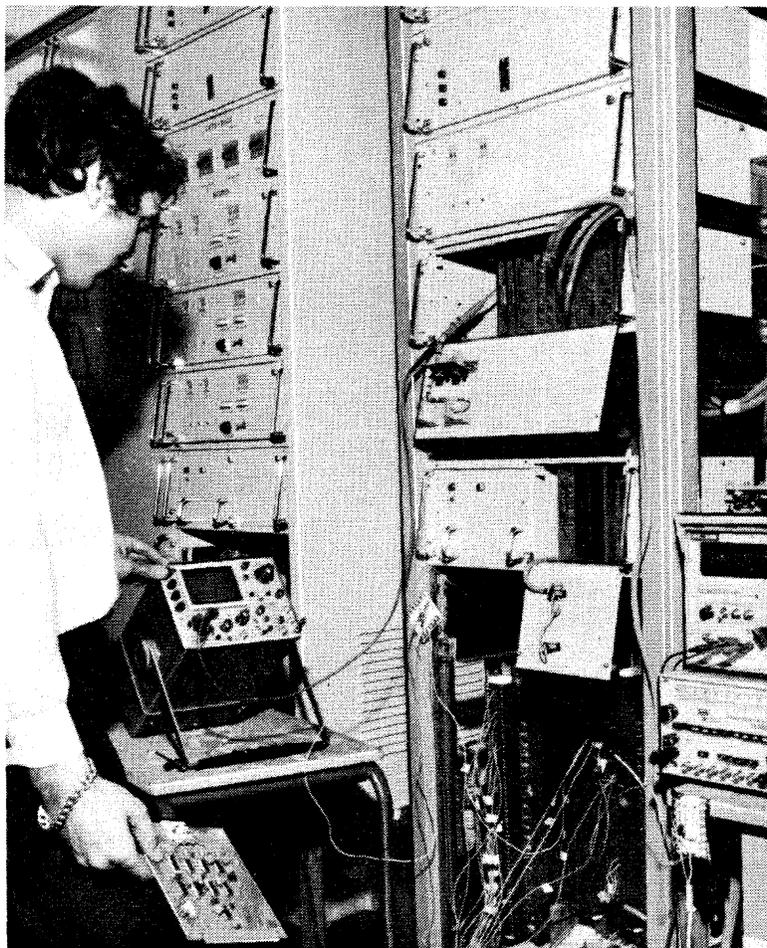
Grâce au détecteur, le signal BF est obtenu aux bornes de la capacité de 4,7 nF. Il est filtré de la composante MF par le circuit 2,7 kΩ — 10 nF et peut être prélevé à la sortie AF pour être appliqué à l'entrée d'un amplificateur BF, avec une impédance de sortie de l'ordre de 6 kΩ. La même diode, fournit sur sa sortie s'effectuant sur l'anode, la composante continue de CAG qui est fichée de la composante MF par le circuit composé de 12 kΩ, 22 nF et 10 μF. De cette façon, sur la ligne de CAG il y a une tension de commande appliquée aux bases des transistors MF.

Remarquons que la tension de CAG est négative par rapport à la ligne négative - 9 V. Lorsque le signal d'antenne augmente d'intensité, les bases des transistors MF deviennent plus négatives et les transistors amplifient moins.

Au repos ou si le signal est faible, les bases sont polarisées par la tension déterminée par un diviseur de tension dont la branche positive est le potentiomètre de 100 kΩ relié à la masse. Les diodes BB 107 ont des capacités inégales C_{D2}/C_{D1} = 1,5 C_{D2} étant la diode associée à l'accord d'entrée et C_{D1} la diode de l'oscillateur.

Pour l'accord il faut une tension d'accord de 22 V. Le — étant à la masse (+ 9 V) le + sera appliqué par l'intermédiaire d'un potentiomètre d'accord aux cathodes à travers la résistance de 68 kΩ.

F. JUSTER



Avec les cours d'Electronique du CIDEC, devenez très vite un électronicien, ce spécialiste privilegié dont dépend toute la vie de demain.

Qu'il s'agisse de radio, de télévision, de laboratoires, d'essais, de prototypes, de mise au point d'instruments scientifiques nouveaux... l'électronicien a son mot à dire... et dans les 20 années à venir, il sera parmi les hommes ABSOLUMENT INDISPENSABLES de son siècle!

Avec le CIDEC, vous pouvez préparer la carrière d'électronicien de votre choix! Ce métier, apprenez le chez vous! Etudiez à vos heures, organisez votre travail selon vos désirs! Quel que soit votre niveau actuel, nous avons pour chaque métier de l'électronique des cours qui vous permettront d'atteindre rapidement les connaissances requises!

Au CIDEC, pas de corrigés faits d'avance : vous disposez d'un professeur particulier qui exerce le métier qu'il vous enseigne et qui, chaque année, dans le cadre du CIDEC, conduit nombre de ses élèves à un diplôme d'Etat. Ce professeur vous fera parvenir des corrections personnalisées, des cours illustrés, des conseils, une aide véritable!

Le CIDEC vous permet de travailler avec les méthodes pédagogiques les plus modernes!

Renseignez-vous et bientôt vous serez parmi les fameux "spécialistes de l'électronique"!



Cours CIDEC : cours sur place d'hôtesse et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.
CIDEC Entreprises : cours et séminaires de formation dans les entreprises, liste des cours sur demande.

Ecole agréée par la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

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

HAVAS CONSEIL

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEC Dpt 2253 5, rte de Versailles - 78-La-Celle-St-Cloud



Nom _____

Prénom _____

Rue _____ N° _____

Dpt _____ Ville _____

Profession _____ Age _____

Spécialité qui vous intéresse _____

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir? _____

Etudes antérieures _____

Boîte de commande à distance

Les téléspectateurs ont quelquefois besoin en cours d'émission de régler le son, le contraste ou la luminosité de leur récepteur. Il leur est alors ennuyeux de se lever de leur siège, qui, souvent est un confortable fauteuil, pour aller exécuter ces ajustements. Grâce à la boîte de commande que nous allons décrire il est possible d'effectuer les manœuvres nécessaires sans quitter sa place.

POUR TÉLÉVISEUR

Ce dispositif permet de :

- Allumer le téléviseur.
- Contrôler le son, le contraste, la luminosité.
- Prendre l'écoute soit par le haut-parleur du téléviseur, soit par casque.

Cette commande n'entrave pas, bien sûr, le fonctionnement normal du téléviseur et l'on peut à volonté se servir soit des réglages du téléviseur, soit de ceux de la boîte.

La description qui suit se rapporte à un téléviseur particulier, mais l'adaptation peut se faire aisément à n'importe quel autre. La figure 1 montre le schéma pratique de la boîte de commande et la figure 2 celui des modifications à apporter au câblage du téléviseur.

ALLUMAGE DU TÉLÉVISEUR

La prise de courant qui alimente le téléviseur est réservée à cet usage ; il suffit donc de placer sur le circuit un interrupteur ; celui-ci se trouve placé dans la boîte de commande.

On a reproduit dans la boîte de commande les circuits de contrôle du téléviseur.

CONTROLE DU SON, DU CONTRASTE, DE LA LUMINOSITÉ

On a ainsi deux circuits identiques que l'on relie aux contacts d'un relais. En position repos, les circuits du téléviseur sont actifs, en position travail, ce sont ceux de la boîte qui le sont.

La commande du relais se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur qui se trouve dans la boîte de commande.

Cette commande n'agit que si le téléviseur est allumé.

L'alimentation du relais est assurée par l'intermédiaire d'un ensemble redressement-filtrage classique à partir du secteur.

Le relais et son alimentation se trouvent placés dans le téléviseur.

ECOUTE PAR CASQUE OU HAUT-PARLEUR

Si le haut-parleur est pratique dans la journée, il est certain que pour une écoute tardive, il peut être gênant. L'écoute sur casque, par sa discrétion est donc la solution ; on dispose donc dans la boîte de commande d'une prise jack qui permet de couper le haut-parleur et de prendre l'écoute sur casque.

(Suite page 47.)

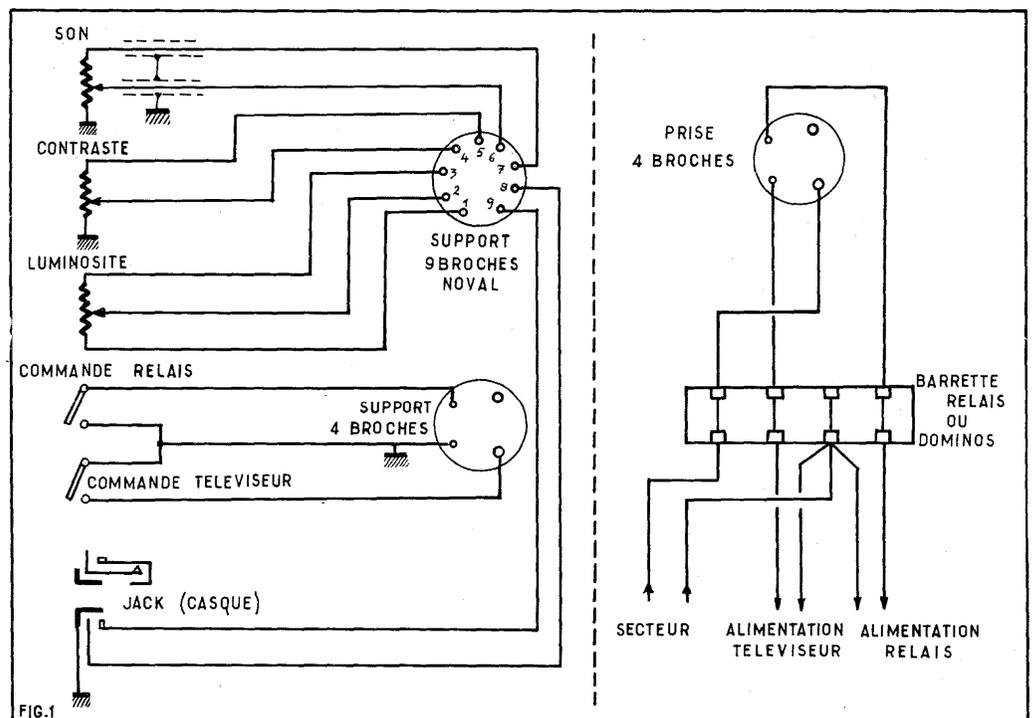


FIG. 1

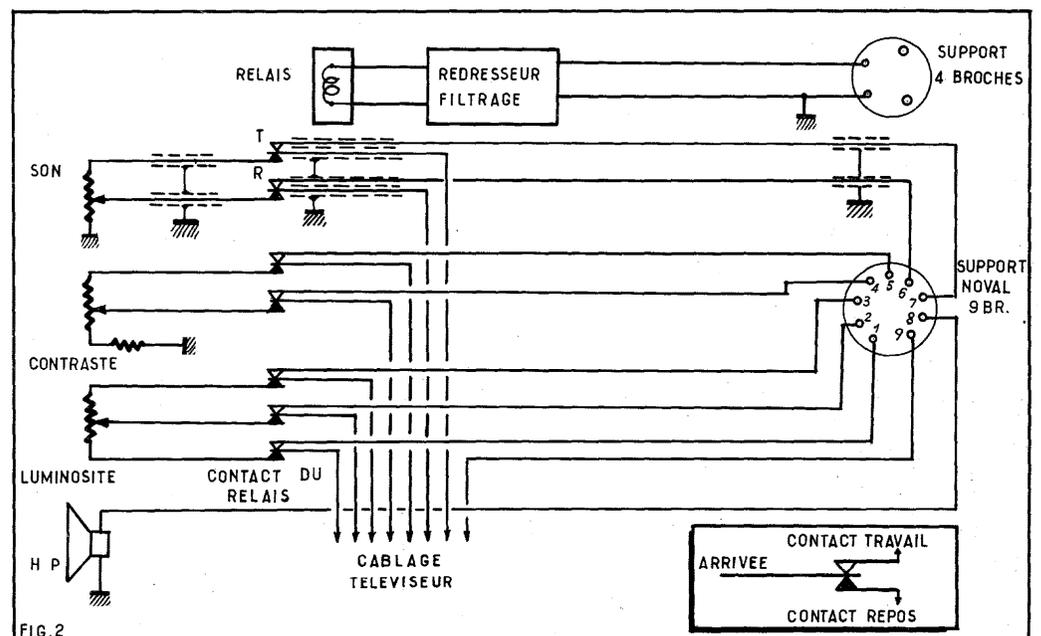


FIG. 2

COURANT ALTERNATIF A PARTIR DE LA BATTERIE DE VOITURE

Calcul et construction d'un convertisseur 12 V c.c./220 V c.a.-50 Hz d'une puissance de 50 W.

Il est souvent utile de pouvoir disposer du courant alternatif à bord de son véhicule. En effet, celui-ci permet de faire fonctionner de nombreux appareils, tels que récepteurs de radio et de télévision à lampes et à transistors, lampes fluorescentes, ventilateurs, moulins à café, rasoirs électriques... etc. qui ne peuvent être alimentés avec la tension de la batterie.

Le convertisseur à transistors permet d'obtenir le courant alternatif nécessaire à partir de la tension continue fournie par la batterie de la voiture, avec un rendement d'environ 80 %.

Calcul du convertisseur.

Pour pouvoir réaliser n'importe quel convertisseur, il faut tenir compte des données suivantes :

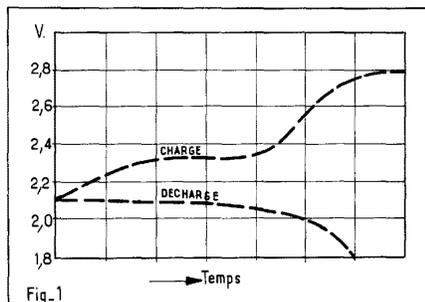
- Capacité et tension de la batterie.
- Puissance de sortie nécessaire.
- Type d'utilisation.

Pour ce qui concerne le premier point, il est évident que la capacité de la batterie en ampères-heure et sa tension, limitent la puissance maximum convertible. La tension, ou en d'autres termes, le nombre des éléments de la batterie constitue un élément spécifique pour l'utilisateur. Il est évident que la puissance de sortie est conditionnée par la puissance de la batterie, tandis que la troisième donnée comprend la nature de la charge, la température ambiante la continuité de service, etc.

On doit tenir compte que la tension alternative de sortie à une forme d'onde rectangulaire, de sorte que le courant absorbé de la batterie est régulier si le fonctionnement est normal. En raison de la symétrie de l'onde rectangulaire, à chaque transistor est appliquée de façon périodique, une tension inverse qui est égale à deux fois celle de la batterie, à laquelle on peut ajouter les surtensions instantanées qui augmentent d'environ 20 % la tension inverse maximum que le transistor doit pouvoir supporter.

On devra donc choisir un type de transistor qui supporte au moins 2,4 fois la tension de la batterie, cette dernière étant la valeur en fin de charge. Par exemple, un accumulateur au plomb fournit, quand il est complètement chargé, une tension de 2,1 à 2,2 V par élément. Un accumulateur nickel-cadmium donne de 1,35 à 1,5 V par élément, tandis que le type fer-nickel fournit 1,42 V.

On en déduit qu'une batterie au plomb de six éléments communément appelée batterie 12 V, peut délivrer une tension qui peut être supérieure à 13 V. La tension minimum avant que n'interviennent les phénomènes chimiques irréversibles est de 10,8 V. La tension inverse maximum que doivent pouvoir supporter les transistors utilisés dans un convertisseur employé avec une batterie de ce type ne doit pas être calculée sur 12 V, mais sur 13,2 V. En conséquence, les transistors doivent pouvoir supporter une tension de $2,4 \times 13,2 = 31,68$ V et non $2,4 \times 12 = 28,8$ V.



Une autre donnée du problème qui doit entrer en ligne de compte pour le choix du type de transistor à adopter est le courant maximum de collecteur. Celui-ci dépend de différents facteurs, tels que la puissance absorbée par la charge, la puissance dissipée par pertes dans le cuivre, dans le noyau magnétique, dans les transistors mêmes, et dans les composants purement inductifs.

Le calcul exact est seulement possible si l'on connaît le rendement de l'ensemble ; pour cela, on doit procéder à plusieurs approximations ou bien opérer empiriquement en partant du rendement minimum possible, et en introduisant dans les calculs un coefficient expérimental « k ».

Le courant de collecteur peut être évalué approximativement avec la formule suivante :

$$I_c \text{ max} = \frac{W \cdot k}{V_b \cdot R} \quad (1)$$

formule dans laquelle :

$I_c \text{ max}$ = courant de pointe de collecteur en ampères.

W = puissance du convertisseur en watts.

V_b = tension moyenne de la batterie en volts.

k = coefficient empirique égal à $1 + (1 - R)$.

Dans le cas présent supposons une puissance de charge de 50 W, une V_b de $1,9 \times 6 = 11,4$ V et un rendement de 80 %, on obtient :

$$I_c \text{ max} = \frac{50 \times 1,2}{11,4 \times 0,8} = 6,57 \text{ A}$$

Le courant peut varier aussi avec la nature de la charge. En utilisant la puissance de charge maximum, le fonctionnement avec une charge constante donnera un courant plus élevé avec la batterie parfaitement chargée que lorsqu'elle est déchargée. En revanche, avec une charge variable, $I_c \text{ max}$ peut dépasser le courant de collecteur calculé pour la valeur moyenne de tension, y compris avec la batterie déchargée (de 11 à 10,8 V).

Étant donné les variations de la tension fournie par la batterie et les différentes charges qui peuvent être connectées à un convertisseur, la formule (1) donne seulement des résultats utiles quand elle est utilisée dans un sens restrictif.

Ainsi, si on prévoit l'utilisation d'un convertisseur plus étudié, il conviendra de calculer $I_c \text{ max}$ en fixant la valeur de V_b de 10,8 V, tandis que si on désire faire une réalisation économique et éviter des dimensions trop importantes, il faudra prendre $V_b = 12$ V.

Le courant I_b fourni par la batterie, quoique cela puisse paraître paradoxal, est légèrement inférieur à celui qui circule dans le transistor. On doit considérer à la base que si le convertisseur est correctement calculé et utilisé, la batterie fournit un courant continu de valeur constante. On en déduit que la composante réactive présente dans les courants qui circulent dans les collecteurs ne peut exister aux bornes de la batterie parce qu'il est impossible que dans celle-ci existent des courants déphasés.

D'une certaine façon, la batterie peut être considérée comme un condensateur de capacité infinie qui met en phase tous les courants et porte à l'unité le « cos φ ».

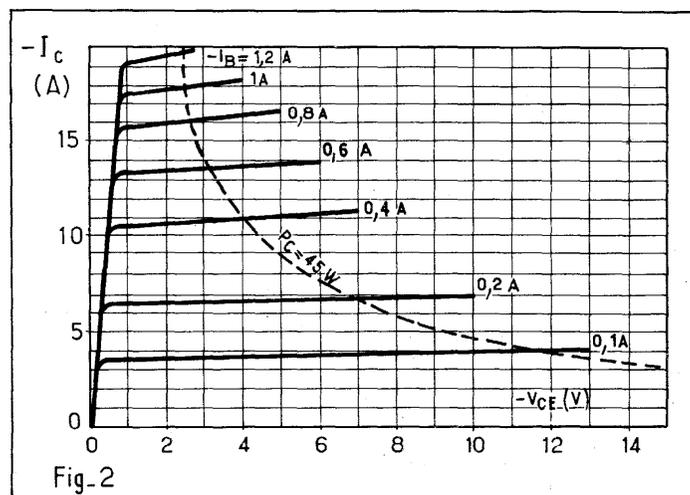
Pour calculer la valeur de I_b il suffit, par conséquent, de faire $k = 1$ dans la formule (1), avec laquelle on obtient :

$$I_b = \frac{W}{V_b \cdot R} \quad (2)$$

dans laquelle :

I_b = courant de la batterie en ampères.

W , V_b et R = même signification que dans la formule (1).



Choix et montage des transistors.

Dans le cas du convertisseur de 50 W que nous avons pris comme exemple, on obtient :

$$I_b = \frac{50}{11,4 \times 0,8} = 5,48 \text{ A}$$

Par conséquent, on en déduit que le courant collecteur de chaque transistor est de 6,57 A, alors que celui de la batterie est seulement de 5,48 A. Nous possédons donc les deux facteurs qui permettent de choisir le type de transistor convenable. On sait qu'il doit supporter au minimum une tension inverse de 31,68 V et un courant de pointe de collecteur de 6,57 A. Nous savons aussi que chaque transistor conduit seulement pendant une demi-période, tandis qu'il est bloqué au cours de la suivante, donc que la puissance dissipée par ce dernier sera un peu plus élevée que la moitié de celle dissipée en régime continu, en tenant compte des inévitables pertes.

Dans la plus mauvaise des hypothèses, on retiendra que chaque transistor doit être capable de dissiper environ 60 % de la puissance $5,48 \times 11,4 = 62,47 \text{ W}$, soit 37,48 W.

Si on observe les caractéristiques de la figure 2, on constate que le transistor AD212 remplit ces conditions. Les valeurs maximum sont : $-V_{cb} = 80 \text{ V}$; $-V_{ce} = 60 \text{ V}$, avec un courant de pointe maximum de collecteur de 20 A (15 Ac.c.) et une dissipation de 45 W.

Les transistors devront être montés sur des radiateurs. Sachant que la résistance thermique entre surface de refroidissement et boîtier est de $0,8 \text{ }^\circ\text{C/W}$, on établit la proportion $37,48 : 45 = 0,8 : X$, dans laquelle on donne $X = 0,95 \text{ }^\circ\text{C/W}$, c'est-à-dire qu'on utilisera un radiateur de résistance thermique de $0,95 \text{ }^\circ\text{C/W}$.

Calcul du transformateur.

Il nous reste alors à calculer le transformateur qui, connecté aux deux transistors, donnera une sortie courant alternatif 50 Hz. Différents circuits peuvent être employés.

Dans ce cas, on utilise le circuit simple de la figure 3. Pour le fonctionnement sur 50 Hz, le transformateur T doit posséder une inductance élevée ; aussi aucun entrefer n'a été prévu sur le noyau magnétique. Ce dernier doit avoir une section utile en rapport avec la puissance à transformer, que l'on peut calculer avec la formule $S = k \sqrt{W}$ (3) dans laquelle :

S = section brute du noyau en cm^2 .
 k = inverse du coefficient d'empilement, égal à 1,13 pour les petits transformateurs et

W = puissance en watts.

Dans le cas présent, on obtient :

$$S = 1,13 \sqrt{50} = 7,9 \text{ cm}^2$$

Supposons qu'on dispose de plaques de 0,35 mm d'épaisseur et de dimensions égales à celles indiquées à la figure 4, le noyau mesurera $36 \times 22 \text{ mm}$ et la bobine sur laquelle sont réalisés les enroulements devra avoir pour dimensions $36,5 \times 22,5 \times 49 \text{ mm}$.

Comme on peut le voir, les dimensions des plaques magnétiques sont excessives, cependant dans cet exemple, on les a choisies ainsi pour réaliser des convertisseurs de puissance sans avoir à refaire tous les calculs. On observera de plus, que les plaques sont empilées alternativement, de manière qu'il n'y ait pas d'entrefer entre les E et les I.

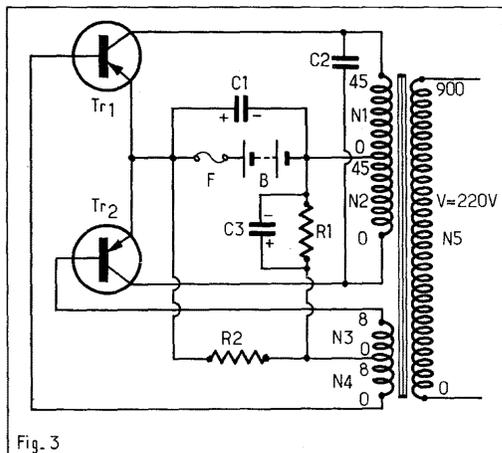


Fig. 3

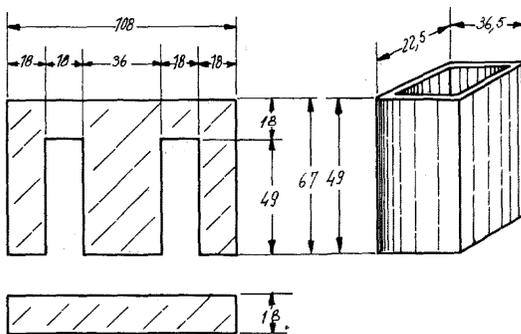


Fig. 4

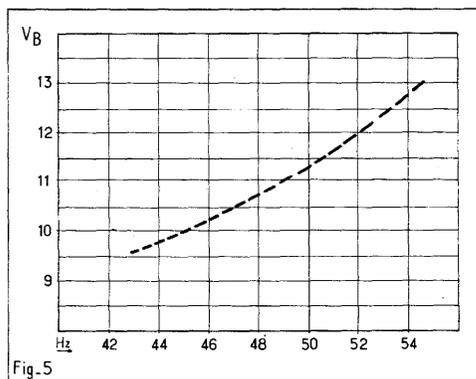


Fig. 5

Le nombre de spires nécessaire peut être déterminé en prenant comme base, l'induction que l'on adopte, qui dans le cas de plaques à très faibles pertes, peut être de l'ordre de 10 à 15 kG. D'autre part, le nombre de spires nécessaire dépend de la perméabilité du noyau, de la longueur du circuit magnétique et du courant de magnétisation.

Pour plus de simplicité et pour éviter les longs calculs nécessaires pour obtenir seulement une valeur relative, étant donné l'impossibilité de connaître préalablement, et avec certitude, la perméabilité d'une plaque, on prend, comme référence le nombre de spires des enroulements du convertisseur à réaliser. Par exemple, on sait qu'en partant de la formule (3), pour le calcul de la section du noyau,

le nombre de spires des enroulements primaires du convertisseur cc/ca, 50 Hz, fonctionnant avec une batterie de 12 V, est de 82,45 et 29 spires (pour chaque enroulement N1-N2 de la figure 3) pour des puissances de 20,50 et 100 W respectivement, tandis que les enroulements N3 et N4 auront chacun 20, 8 ou 6 spires. En conséquence, pour 50 W, le nombre de spires est $N1 = 45$; $N2 = 45$; $N3 = 8$ et $N4 = 8$.

Le calcul du nombre de spires du secondaire N5, en échange ne présente aucune différence, avec celui d'un transformateur ordinaire de redressement.

Dans le cas présent, si de N5, on veut obtenir 220 V en charge, il est nécessaire d'avoir à vide une tension légèrement supérieure, pour compenser la chute de tension interne due à la dispersion du flux et à la résistance des enroulements. Le calcul exact de la chute de tension est simple pour ce qui concerne la résistance ohmique, plus difficile pour la partie correspondant à la dispersion magnétique. Dans le cas de petits transformateurs avec noyau de plaques, on a établi empiriquement que la chute de tension totale par pertes est comprise entre 3 et 5 %. En prenant dans notre cas la valeur intermédiaire de 4 %, le convertisseur de 50 W devra avoir une tension de 11,45 V aux bornes d'un demi-primaire de 45 spires et aux bornes du secondaire, $220 \text{ V} + 4 \%$, soit 228,8 V. Le nombre de spires de ce dernier sera obtenu par la relation $11,4 : 45 = 228,8 : X$, d'où l'on tire X égal à 900.

Cependant, il faut observer que, comme nous l'avons dit, la tension de la batterie peut varier entre 12,7 V en pleine charge, et 10,8 V en fin de charge. Aux bornes du secondaire N5 de 900 spires, on pourra donc mesurer des tensions s'élevant jusqu'à 250 V, en particulier avec des charges inférieures à 50 W et descendant jusqu'à 210 V ou moins, dans les conditions les plus défavorables. En face de ces éventualités, il est nécessaire de calculer le nombre de spires de N5, en tenant compte des conditions réelles d'emploi du convertisseur, pour éviter une variation excessive de la tension dans le secondaire suivant les variations de la charge et l'état de la batterie.

En revanche, la fréquence d'oscillation de 50 Hz, étant donné l'absence d'entrefer dans le noyau, est indépendante de la charge.

Le graphique de la figure 5 indique la variation en fonction de la tension de la batterie. Le diamètre des conducteurs de cuivre que l'on doit employer pour les enroulements se calcule en fonction du courant qui circule dans chacun d'eux, avec les formules :

$$\text{primaire } \varnothing = 0,6 \sqrt{I_{\text{eff}}} \quad (4)$$

$$\text{secondaire } \varnothing = 0,8 \sqrt{I_{\text{eff}}} \quad (5)$$

dans lesquelles

\varnothing = diamètre du conducteur de cuivre en mm.

I_{eff} = courant efficace, en ampères.

Dans notre cas, le courant efficace I_{eff} qui doit être utilisé dans la formule (4) n'est pas le courant de pointe mais le courant alternatif qui produit les mêmes effets que le courant continu, soit, pratiquement la même valeur que celle de I_b de la formule (2). De toute manière, le coefficient 0,6 qui apparaît en (4) tient compte que ce courant circule durant une demi-période et les inévitables pertes n'apporteront pas d'erreur appréciable, si on prend pour I_{eff} dans (4) la valeur de I_b .

$$\text{On aura } \varnothing = 0,6 \sqrt{5,48} = 1,4 \text{ mm.}$$

Avec la même formule nous pourrions calculer les diamètres correspondant aux

conducteurs de N3 et N4. D'après les caractéristiques du transistor AD212, on sait qu'en cours de fonctionnement, on peut avoir un courant efficace de base supérieur à 0,8A. En conséquence, le conducteur à employer pour N3 et N4 aura un diamètre de $0,6 \sqrt{0,8} = 0,54$ mm.

Le calcul du conducteur correspondant au secondaire N5 ne présente aucune difficulté, puisque le courant qui le traverse est $I_{eff} = W/V$, soit $50 : 220 = 0,22A$.

avec la formule 5, on obtient :

$$\varnothing = 0,8 \sqrt{0,22} = 0,376 \text{ mm.}$$

En pratique, on utilisera un conducteur de 0,38 mm ou de 0,4 mm. Nous avons exposé tous ces calculs, afin de permettre d'établir les mêmes données pour un autre transformateur pour lequel on disposerait de plaques magnétiques complètement différentes de celles données en exemple à la figure 4.

Les enroulements N1, N2, N3 et N4 sont réalisés suivant le système bifilaire bien connu qui assure une parfaite symétrie, tandis que N5 est bobiné de manière conventionnelle, sur les autres enroulements. Le transformateur sera contrôlé en appliquant une tension de 220 V aux bornes du secondaire et en effectuant les mesures de comparaison. On ne branchera les transistors qu'après cette vérification.

Le circuit.

Examinons le circuit représenté à la figure 3. R1 et R2 assurent la polarisation exacte des deux transistors; R2 en particulier sert à régler, entre des limites assez larges, la fréquence de commutation, qui, en conséquence peut être ajustée exactement à 50 Hz. Le condensateur C3 absorbe toute variation de tension qui pourrait se produire au centre de N3 et de N4; cependant on peut le supprimer sans grand inconvénient. C1, par contre, évite les transitoires de commutation qui peuvent se produire à vide ou avec charges inductives et qui, avec les surtensions instantanées élevées, pourraient endommager les transistors.

La capacité de ce condensateur se calcule avec la formule suivante :

$$C1 = 0,5 \cdot F \cdot I_b \cdot V_b \quad (6)$$

dans laquelle

C1 = capacité en microfarads

f = fréquence en hertz

I_b = courant de la batterie en ampères

V_b = tension de la batterie en volts

Dans le cas présent, on obtient

$$C1 = 0,5 \times 50 \times 5,48 \times 11,4 = 1\,560,8 \mu F$$

Dans la pratique cette valeur peut être arrondie à 1 500 μF .

Le condensateur C2 doit améliorer le fonctionnement du convertisseur de manière que d'éventuelles pointes de puissance ne dépassent les limites tolérables du transistor. Sa valeur est déterminée expérimentalement, en observant avec l'oscilloscope la fonction $-V_{ce} (-I_c)$ en appliquant la tension à l'axe X et l'intensité à Y.

Quoique ce contrôle ne soit pas à la portée de tout le monde, si on ne visualise pas cette courbe, il est très difficile de déterminer la valeur exacte de C2 qui doit être comprise entre 0,25 et 4 μF . Ce condensateur ne peut être du type électrochimique, mais à huile.

Conclusions.

Il est clair que la batterie employée doit être d'une capacité en rapport avec la puissance de la charge. Avec une batterie trop petite ou déchargée, on obtiendra un fonctionnement irrégulier. D'autre part, les conducteurs qui relient la batterie au convertisseur devront avoir un diamètre suffisant pour qu'il n'y ait pas de chute de tension. Si le courant de la batterie est de l'ordre de 5,48 A, la section des conducteurs ne devra pas être inférieure à 5 mm². L'interrupteur de mise en marche doit supporter au moins 6 A en courant continu.

Si la commande doit s'effectuer à distance, on disposera un relais comme l'indique la figure 6.

Enfin, il faut ajouter que les radiateurs thermiques sont isolés de toute partie métallique et que le léger ronflement que produit le convertisseur en fonction-

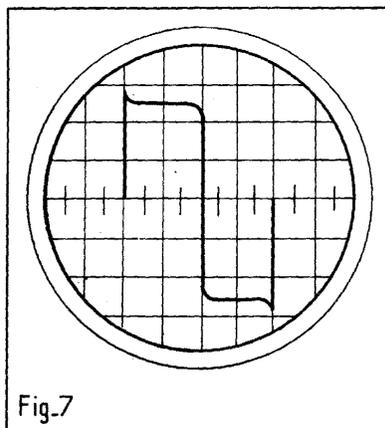


Fig.7

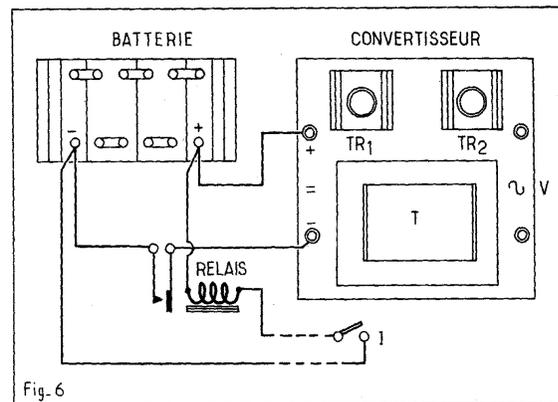


Fig.6

nement est dû à la forme rectangulaire de l'onde de sortie (fig. 7); pour cette raison, il est difficile à éliminer. Par ailleurs, celui-ci constitue une indication d'un bon fonctionnement, tandis que s'il n'y avait pas de ronflement, on pourrait craindre pour les transistors par suite de l'absence d'amorçage d'oscillation. Dans ce cas, le convertisseur doit être arrêté immédiatement à moins que l'on ait prévu un fusible de sécurité F.

Liste des composants :

R1 = Résistance de 100 Ω , 2 W, 10%

R2 = Potentiomètre à fil de 100 Ω , 5 W

C1 = Condensateur électrolytique de 1 500 μF , 100 V.

C2 = Condensateur à huile (voir texte)

C3 = Condensateur électrolytique de 10 μF , 10 V.

T = transformateur (voir texte)

Tr1 = Tr2 = ADZ12

F = fusible 10 A

I = interrupteur de 10 A

Relais essentiel de 12 V, c.c.

D'après *Selezione Radio-TV*
Adaptation F3RH.

Boîte de commande à distance

POUR

TÉLÉVISEUR

(Suite de la page 44.)

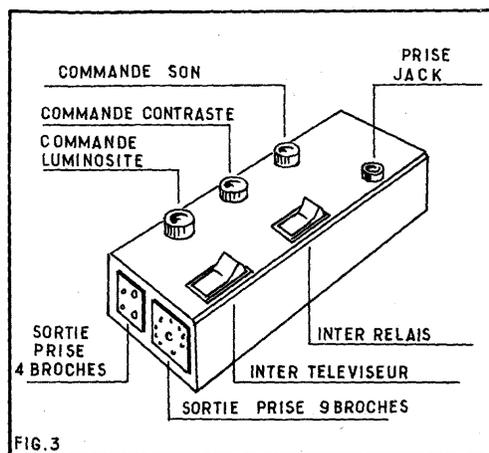


FIG.3

CONSTRUCTION DE L'APPAREIL

— Il faut tout d'abord relever le schéma des commandes sur le téléviseur avec les valeurs des éléments. Celles-ci ne sont pas données; elles dépendent en effet du téléviseur mais le montage du relais reste similaire pour tous les types de téléviseur. La cellule redresseuse-filtrante dépend du type de relais utilisé.

— Les schémas ci-après sont, je le pense assez explicites et le câblage ne présente pas de difficulté.

— Il faut noter cependant que la partie commande son doit être soigneusement blindée de façon à éviter tout ronflement ou action des autres circuits.

— Dans la réalisation qui est décrite ici, le câble qui relie le téléviseur à la boîte de commande est de 6 mètres; il comprend 9 fils qui tiennent aisément dans une gaine plastique de 12 mm; à chaque extrémité on a une prise 9 broches qui s'adaptent sur support noval.

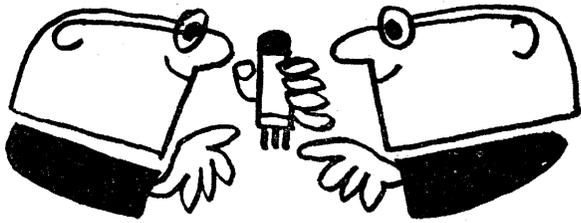
— Un autre câble de 3 conducteurs alimente le téléviseur et le relais.

— La boîte de commande se présente comme à la figure 3.

— Elle se place dans un berceau-support placé contre le mur, près d'un siège.

— Pour le câble on peut, soit l'attacher si le téléviseur est fixe, soit le laisser libre si l'on veut déplacer le téléviseur.

J.-P. DANIEL

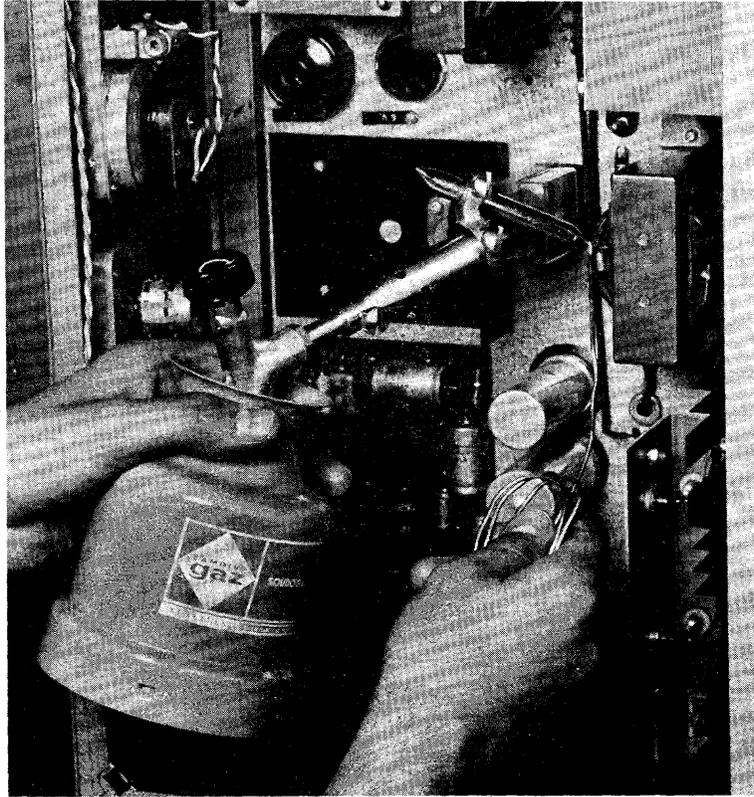


nouveautés et informations

La lampe SOUDOGAZ à cartouche de butane, fabriquée par CAMPING GAZ, permet de réaliser les travaux les plus variés grâce à différents brûleurs :

Soudure, brasure, thermo soudage des dalles plastiques, installations sanitaires, fabrication d'objets décoratifs en fer forgé, dégel des canalisations, décapage des vieilles peintures, brûlage du bois, confection d'émaux, pyrogravure, brûlage des herbes et des arbustes etc...

Sur notre photo, soudure de connexion électrique avec le fer à souder.



AVIS de CONCOURS

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE SUPÉRIEUR

Le concours pour l'admission en première année de la section de Techniciens Supérieurs aura lieu les jeudi 17 et vendredi 18 septembre 1970 à l'E.P.D.I. (reconnue par l'Etat), 163, rue Saint-Maur, Paris-11^e.

Le cycle d'enseignement supérieur, auquel le concours donne accès, comprend deux années de préparation à la profession de Technicien Supérieur de Bureau d'Etudes, sanctionnées par le certificat de l'Ecole et le Brevet de Technicien Supérieur de Bureau d'Etudes (arrêté du 11 mars 1957). Une troisième année prépare aux fonctions d'Ingénieur d'Etudes et aux fonctions Technico-commerciales (stages indemnisés dans l'industrie en cours d'études).

Le placement des élèves est garanti, dès la fin des études.

Le concours est ouvert aux jeunes gens et jeunes filles du niveau du baccalauréat C ou E ou de Technicien (les titulaires sont dispensés du concours).

Les renseignements sont fournis et les candidatures sont reçues au Secrétariat de l'E.P.D.I., 163, rue St-Maur, Paris-11^e - O.B.E. : 49-86 et 26-59.

Un Enseignement Technique Supérieur bien conçu met les étudiants en mesure d'entrer, avec la certitude d'une réussite, et dès la fin de leurs études, dans des carrières pleines de promesses.

C'est ainsi que plus de 30 000 postes sont à pourvoir dans les carrières techniques. Les débouchés dans ce domaine concernent des activités très variées : Mécanique, Electricité, Electronique, Automatisme, Automobile, Aéronautique, Astronautique, Energie nucléaire, etc.

Et c'est dans ce but que l'E.P.D.I., offre aux étudiants du niveau des baccalauréats C ou E, ou du baccalauréat de Technicien en Fabrication mécanique, la possibilité d'entrer, par concours, dans le cycle d'enseignement supérieur (régime étudiants) préparant à ces carrières techniques, bien rémunérées et offrant les plus larges perspectives d'avenir.

PREMIÈRE CAMÉRA DE TÉLÉVISION EN COULEUR ENTièrement AUTOMATIQUE

Une société britannique a mis au point un système qui centre automatiquement les images des caméras de télévision en trois couleurs. Le système peut se monter directement sur une caméra EMI 2001/c et, avec des adaptateurs convenables, sur la plupart des autres caméras à trois tubes. Les travaux poursuivis en laboratoire sur un modèle pour caméras à quatre tubes sont déjà très avancés.

Le nouveau système, appelé Type 2117, est, croit-on, le seul de ce genre qui existe. Il centre automatiquement l'image, tant horizontalement que verticalement, avec une très grande précision; ce qui dispense l'opérateur de procéder aux réglages à la main qui sont nécessaires pour contrebalancer la dérive d'enregistrement se produisant dans toutes les caméras à tubes multiples.

Une mémoire électronique

Grâce au centrage automatique de l'image, on obtient de très faibles tolérances d'enregistrement durant de longues périodes de marche. Les informations de correction des signaux sont conservées dans une mémoire électronique pendant plusieurs heures en l'absence d'image; le centrage reprend immédiatement dès que la caméra est remise en marche.

Les signaux de séparation de couleurs vidéo rouges, verts ou bleus sont envoyés à l'élément du stock d'informations d'une zone située au centre de la scène télévisée. A l'aide du signal-référence, les signaux rouges et bleus sont vérifiés électroniquement pour déceler les erreurs de centrage, tant horizontalement que verticalement. Les signaux de correction qui doivent

compenser les erreurs décelées sont envoyés automatiquement aux circuits de centrage normaux de la caméra.

L'échelle d'enclenchement du système est de $\pm 2,5$ éléments d'image; son échelle de conservation de corrections est de $\pm 10\%$ de l'amplitude d'exploration. Si une caméra est remise en service après une longue période d'arrêt, il suffit, pour commencer, de régler grosso modo le centrage. Une fois que le centrage se trouve dans l'échelle d'enclenchement de l'appareil, on procède au réglage précis et celui-ci se maintient ensuite automatiquement.

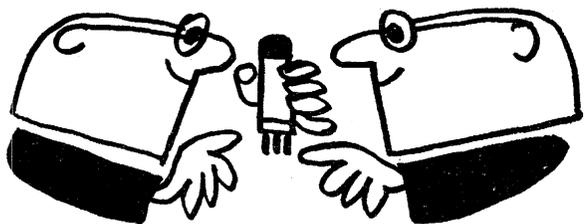
La mémoire de signaux de correction, où les signaux sont conservés pendant une durée maximum de 4 heures en l'absence d'images, est particulièrement utile quand la caméra est « recouverte », par

exemple pendant les repas du personnel. Des compteurs installés sur le panneau avant de l'appareil indiquent la valeur et la polarité de la correction faite dans les deux sens, ce qui facilite le réglage initial manuel des commandes de centrage.

Il faut pour chaque caméra un appareil d'Auto-centering. Les appareils sont installés sur le râtelier de commande. Leur température de fonctionnement est de 0 à 40 °C. On dit qu'ils sont insensibles à l'action des fausses informations de centrage telles que celles dues au retard du tube de caméra, aux surcharges, au bruit, etc.

Chaque appareil contient sa propre source de force motrice.

EMI Electronics Ltd.,
Hayes,
Middlesex.



nouveautés et informations

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DES SYNDICATS DE GROSSISTES EN MATÉRIEL ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE - 13, rue Marivaux, 75-PARIS-II^e.

L'Assemblée Générale de la Fédération Nationale des Syndicats de Grossistes en Matériel électrique et Electronique, s'est tenue le 27 Mai 1970, au Grand Hôtel à Paris.

Au cours de cette réunion à laquelle participaient de nombreux grossistes :

Monsieur Paul BIDAUT a été réélu Président de la Fédération pour 3 ans.

Le Bureau a été mis en place, les membres sortants : MM. BALZINGER, BRUNET, COSSET J.-P., DEGLANE, ORIOL, ont été réélus.

MM. THEVOT et WINDAL ont été élus en remplacement de Monsieur CAILLOT, qui prend une retraite bien gagnée et de Monsieur J.-C. CABUS qui ayant été nommé Président du Syndicat de Provence à demandé à être déchargé de ses fonctions au Bureau Fédéral.

Pour clôturer cette Assemblée Générale, un banquet sympathique a réuni, au 1^{er} étage de la Tour Eiffel, les grossistes et leurs amis de la Profession.

Dans son allocution, le Président BIDAUT a particulièrement remercié :

Monsieur SOL ROLLAND représentant Monsieur FOURCADE, Directeur du Commerce Intérieur et des Prix;

Monsieur COURBEY, Directeur de la Distribution E.D.F.-G.D.F.,

Monsieur LEMAIRE AUDOIRE, Président de la Confédération Nationale des Commerces de Gros;

Monsieur DEVOUARD, remplaçant Monsieur HUGUET, Président de la Fédération Nationale de l'Équipement Électrique;

Monsieur KERGOAT, Président de la Fédération Nationale des Artisans Électriciens;

ainsi que toutes les personnalités du monde économique, financier et industriel qui étaient parmi nous à cette occasion.

Cette soirée fut particulièrement réussie et nous espérons que chacun aura conservé un bon souvenir de cette manifestation.

APPAREIL AUTOMATIQUE POUR LES ESSAIS ÉLECTRONIQUES

L'appareil « Autotest » pour la vérification automatique des installations électroniques peut s'employer aussi bien pour un satellite de communications que pour des panneaux de circuits imprimés. Le système est basé sur un bloc de contrôle qui est programmé selon l'essai à effectuer et selon les paramètres et les tolérances prévus pour chaque vérification.

Le bloc de contrôle surveille chaque essai successivement; il programme les instruments et branche les liaisons avec le matériel à vérifier, le tout d'une façon entièrement automatique. Le bloc de contrôle a une mémoire électronique à 200 unités qui sert à conserver les informations concernant les paramètres et les tolérances prévus pour chaque appareil et pour chaque vérification; la commande se fait au moyen d'un ruban de papier perforé.

La séquence de vérification s'effectue comme suit : le ruban de papier est d'abord envoyé à la mémoire électronique pour lui fournir des données dont chaque appareil aura besoin pour la vérification; les liaisons entre appareils et matériel à vérifier sont établies sous le contrôle du ruban; une instruction reçue ensuite du ruban donne la mesure dont on a besoin. Le ruban se déplace ensuite pour la vérification suivante.

Chaque information fournie à la mémoire électronique est conservée jusqu'à ce que le ruban commande un changement, de sorte que si un paramètre ou une tolérance reste identique d'un essai à un autre, le ruban n'a besoin d'être programmé que pour le changement d'informations. On a imaginé un système spécial de câblage entre les instruments et la mémoire électronique, de façon à permettre à l'utilisateur de mettre en circuit n'importe quel instrument voulu, ce qui améliore considérablement la souplesse d'emploi du système.

La programmation du ruban de papier est simple, elle est une traduction directe d'un programme écrit d'essais normaux; une expérience spéciale en matière de programmation n'est pas nécessaire. De même, on a pris soin de rendre les commandes simples à manœuvrer et à comprendre. Un tableau annonceur facilement lisible indique immédiatement à l'opérateur le numéro de l'essai en cours et l'état de la machine. Si une partie spéciale du programme sur ruban de papier doit être omise, l'opérateur peut choisir la section convenable du ruban au moyen d'un dispositif spécial de « recherche ».

L'appareil est capable d'effectuer des vérifications soixante fois plus vite qu'à la main; on économise aussi sur la quantité d'appareils utilisés : un seul Autotest n'a besoin que d'un générateur de signaux, mais il peut faire le travail de plusieurs ingénieurs d'essais qui auraient besoin chacun d'un générateur de signaux.

MARCONI INSTRUMENTS Ltd.,
ST. Albans,
Hertfordshire.

NOUVEAU SYSTÈME D'ÉMISSION DE TÉLÉVISION

« SON DANS L'IMAGE »

Une méthode récemment mise au point pour la transmission des signaux de télévision, connue sous le nom de « son dans l'image », va faire l'objet d'une fabrication sous licence de la British Broadcasting Corporation par Pye T.V.T. Ltd., membre du groupe Pye, Cambridge, Angleterre.

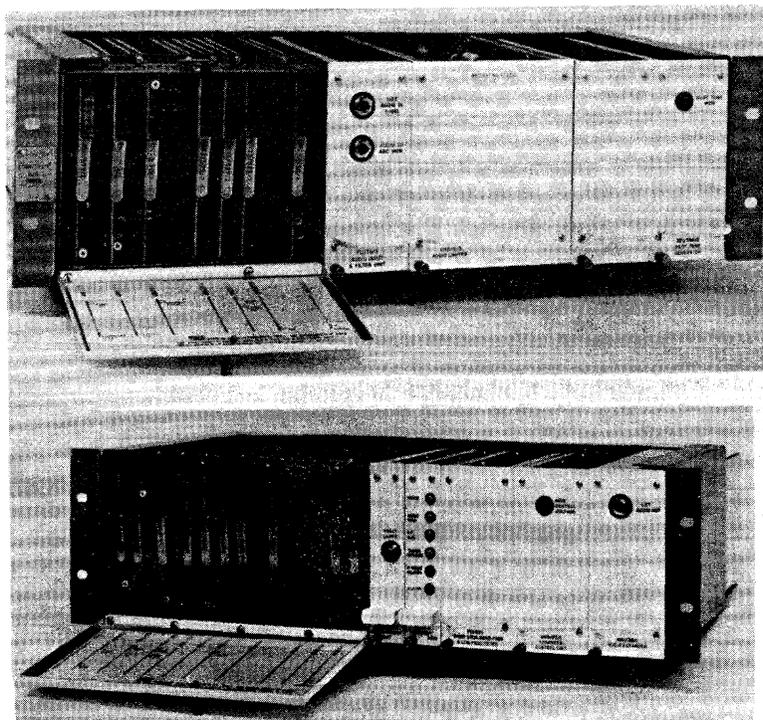
Dans ce système, le son modulé par impulsions codées est mélangé à la forme d'onde vidéo afin que les signaux du son et de l'image puissent passer simultanément par la même voie. Cette méthode réduit le nombre de lignes ou de connexions exigées et permet en conséquence de diminuer les frais d'exploitation.

Le matériel se compose d'un émetteur et d'un récepteur tous deux munis de leur bloc d'alimentation distinct. Montés sur rack, ils occupent un espace minimum. Afin que les ingénieurs de télévision puissent contrôler le son seul, ces matériels sont disponibles avec des démodulateurs.

M. Tom McGann, directeur du marketing pour Pye T.V.T. Ltd., a déclaré :

« Nous prévoyons que ce matériel trouvera de nombreuses et diverses applications, y compris le trafic international directement ou par satellites. Le marché de la télévision en circuit fermé profitera également de cette nouvelle méthode qui pourra être appliquée aux grandes installations. »

La photographie représente le matériel de « son dans l'image » mis au point par la British Broadcasting Corporation.



LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

INITIATION A LA TELECOMMANDE, de W. Schaff. — La télécommande trouve chaque jour de nouveaux adeptes, notamment parmi les jeunes et l'on ne peut que s'en féliciter. Les aider en leur évitant de nombreux tâtonnements, toujours accompagnés de pertes de temps et d'argent, tel est le but de ce petit livre. Sa bonne compréhension demande néanmoins quelques connaissances de base en radio, que l'on peut acquérir facilement par la lecture d'un des nombreux traités élémentaires de radio-électricité. Ce volume s'adresse au débutant ainsi qu'à l'amateur faisant ses premiers pas en la matière. Ouvrage broché, 135 pages, format 14,5 x 21. Prix 14,50

MANUEL DE TELECOMMANDE RADIO DES MODELES REDUITS (S. Ostrovidow). — (4^e édition augmentée). — Notions élémentaires d'électricité et de radio-électricité. Les sources d'énergie. Les appareils de mesure courants. Le calcul des bobines de self. Les relais. Le moteur électrique. Commandes et transmissions. Exemples de réalisations. Les transistors. Principes de la télécommande par radio. Montages pratiques de radio-émetteurs pour la télécommande des modèles. Prix 17,35

PRACTIQUE DE LA TELECOMMANDE DES MODELES REDUITS (Ch. Pépin). — Principes, réalisations, essais et conseils : émetteurs de télécommande. Récepteurs de télécommande. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage, impulsions. Télécommandes non radio-électriques. Téléméasures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais, conseils pratiques. Carnets d'adresses. Prix 21,00

LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS (Géo Mousseron). — (3^e édition). Prix 11,55

RADIOCOMMANDE (L. Péricono). — Qu'est-ce que la radiocommande ? Emission et réception. Les pièces détachées utilisées en radio. Le matériel utilisé en radiocommande. Ce qui nous intéresse en électronique et en électricité. Technologie des montages de radio. Des schémas de radio. Servomécanismes et échappements. Des exemples pratiques de radio. L'antiparasitage. Des exemples pratiques d'installations électromécaniques. Réalisation complète d'une vedette radiocommandée. Réalisation complète d'un avion radiocommandé. De la radiocommande simple... et progressive... Quelques appareils pouvant être utiles. D'autres systèmes de commande à distance. Annexes. Un fort ouvrage de format 16 x 24 cm, 350 pages, 340 figures. Prix 21,00

TELECOMMANDE ET TELÉMESURE RADIO (J. Marcus). — Généralités. Différents types de modulation. Notions d'information et de codage. Limitation de l'information. Champ, propagation et aériens sur engins spéciaux. Liaisons radio pour dispositif de télécommande et de téléméasure, considérés comme système multiplex. Guidage des engins par télécommande radio. Dispositifs de téléméasure radio. Prix 51,00

MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME, par L. Péricono. — Techniques et procédés pratiques de vérification, dépannage, réglage, mise au point, antiparasitage des équipements de radiocommande des modèles réduits. Prix 12,50

MESURES ELECTRONIQUES, au laboratoire et dans l'industrie (U. Zelbstein). — Electronique instrumentale. Mise en œuvre des procédés électroniques de mesure. Indicateurs et enregistreurs associés aux circuits de mesure. Téléméasures. Physique des capteurs. Magnétorésistance. Piézo-électricité. Procédés de traduction par variation de résistance. Procédé de traduction par variation de capacité. Procédé de traduction par variation d'inductance. Procédé de traduction par variation d'intensité lumineuse. Prix 85,60

AMPLIFICATEURS ELECTRONIQUES (James B. Owens et Paul Sanborn).
Vol. 1 : Révision des principes fondamentaux d'électronique et des tubes électroniques. Présentation des amplificateurs. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 2 : Les ampli basse fréquence à couplage R-C. Les ampli basse fréquence à couplage par transformateur. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 3 : Les ampli de vidéo-fréquence. Etude des performances. La réaction. Le circuit cathode-follower. L'ampli à couplage direct. Questionnaire autocorrectif.
Vol. 4 : Les amplificateurs accordés. Les oscillateurs. Questionnaire autocorrectif. Chaque volume 12,40

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES (R. Besson).
TALKIES-WALKIES. — Rappels théoriques. Réglementation française. Réalisation des appareils. Schémas industriels de talkies-walkies (Gamme des 27 MHz). Microphones H.F. (Gamme 30 à 40 MHz).
INTERPHONES B.F. et H.F. — Principes des interphones. Interphones dirigés à commutation manuelle. Amplificateur par interphones. Intercommunication totale automatique. Portiers électroniques. Interphones H.F. à liaison par le secteur. Interphones H.F. à boucle inductive. Prix 27,00

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE (Ch. Dartevelle).
LES BASES DE TEMPS. — Les bases de temps relaxées. Les bases de temps déclenchées. Montages transistorisés. Montages pratiques.
L'AMPLIFICATEUR HORIZONTAL. — Schémas de principe. Circuits à couplages directs.
L'AMPLIFICATEUR VERTICAL. — Atténuateurs et sondes à faible capacité. Conception de l'amplificateur vertical. Montages pratiques à tubes et à transistors.
LES CIRCUITS AUXILIAIRES. — Les générateurs de T.H.T. Sondes, calibreurs et dispositif de surbrillance.
LES COMMUTATEURS ELECTRONIQUES. — Principes des commutateurs électroniques. Les commutateurs automatiques. Prix 30,00

CONSTRUCTION RADIO (L. Péricono) (3^e édition). — Considérations préliminaires : L'outillage et son emploi, les appareils de mesure, les pièces détachées, les fournitures et les accessoires. Réalisation de cinq montages classiques : Technologie du radio-montage, réalisation du poste « Junior », réalisation du poste « Ballerine », réalisation des postes « Arpèges » et « Soprano ». Etudes de montages variés ou particuliers : Des récepteurs variés, tourne-disques, électrophones et amplificateurs, un téléviseur moderne « Le Planétaire », dispositifs accessoires et perfectionnements. Prix .. 14,40

LA TELEVISION ? MAIS C'EST TRES SIMPLE ! (Aisberg). — Vingt causeries amusantes expliquant le fonctionnement des émetteurs et des récepteurs modernes de télévision 9,00

TRANSISTOR-SERVICE (W. Schaff). — 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 5,50

APPLICATIONS PROFESSIONNELLES DES TRANSISTORS (Maurice Cormier). — Alimentations stabilisées. Convertisseurs statiques. Appareillage de mesure. Applications diverses. Circuits complémentaires. Prix 11,00

TECHNIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS (A.V.J. Martin). — Les semi-conducteurs. Jonctions et diodes. Le transistor. Courbes caractéristiques. Les divers paramètres. Stabilisation des transistors. Amplification audio-fréquence. Montages symétriques, complémentaires et composites. Amplification à large bande. Amplificateurs accordés. Amplification FI. Oscillateurs. Montages non linéaires. Récepteurs de radiodiffusion. Récepteurs à modulation de fréquence. Récepteurs de télévision. Montages de commutation et de relaxation. Montages logiques. Applications des transistors complémentaires. Générateur haute tension pour brûleurs à mazout. Flash électronique. Emetteur récepteur. Amplificateur 3 W classe A. Prix 43,30

PRECIS DE RADIO-DEPANNAGE (R. Crespin). — Bases du dépannage, méthodes, mesures, diagnostic rapide en 8 tableaux. L'analyse dynamique par pistage, signal-injection, relaxateur. Construction de pisteurs. Réglages C.A.G. et C.A.F. Réparations et remplacements. Récepteurs tous courants. Récepteurs d'auto. L'alignement des circuits en modulation d'amplitude et modulation de fréquence. Remplacement des tubes périmés. Dépannage des postes à transistors. Faiblesses, bruits, distorsions. Diagnostic systématique en tableaux synoptiques. L'oscilloscope au travail, signal carré, analyse, réglage d'un détecteur de rapport, etc. Parasites et déparasitages. Mesures hors série. Dépannage et réglage des récepteurs F.M. Abaques et tableaux. Relié. 16,50

GUIDE PRACTIQUE POUR CHOISIR UNE CHAINE HAUTE-FIDELITE (G. Cozanet). — Un peu d'initiation. Quelques principes. L'amplification. Pourquoi une chaîne. Les critères de la haute-fidélité. La table de lecture. Le tuner. L'amplificateur. L'ensemble de restitution sonore. Digressif sur le magnétophone. L'installation. Prix 15,55

GUIDE PRACTIQUE POUR CHOISIR ET UTILISER UN MAGNETOPHONE (C. Gendre). — Principe du magnétophone. Les pistes de vitesse. Quel magnétophone choisir ? Quelle bande magnétique adopter ? Les microphones. L'enregistrement et la reproduction. Renseignements utiles. Prix 9,65

COURS ELEMENTAIRES DE MATHÉMATIQUES SUPERIEURES (Quinet).
 Calcul différentiel et intégral et géométrie analytique plane avec un grand nombre d'exemples et d'applications.
Tome I : Complément d'algèbre. Les dérivés et leurs applications 13,10
Tome II : Développement en série. Calcul des imaginaires et calcul différentiel et applications 14,45
Tome III : Calcul intégral et premières applications 14,05
Tome IV : Suite de calcul intégral et applications 10,40
Tome V : Les équations différentielles et leurs applications 14,25
Tome VI : Géométrie analytique plane et applications diverses 16,55

FORMULAIRE D'ELECTRONIQUE - RADIO TELEVISION (Marthe Douriau). — Electricité. Electronique. Radio-électricité. Télévision. Renseignements pratiques généraux. Eléments de mathématiques 14,40

SCHEMAS PRACTIQUES DE RADIO (L. Péricono). — Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas types, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté. Il constitue donc une documentation très complète et permanente, à l'usage des amateurs radio, des étudiants en électronique et des dépanneurs-radio professionnels. Appareils décrits : récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes. Modulation de fréquence. Appareils à lampes sur piles. Amplificateurs basse fréquence. Haute fidélité. Stéréophonie. Récepteurs autoradio. Petits montages à lampes et à transistors. Magnétophones. Amplificateurs et récepteurs à transistors. Appareils de mesures et de dépannage. Un volume format 21 x 27, 137 pages, 110 figures. Prix 27,00

LE MANUEL DE TRAFIC DU RADIOTELEGRAPHISTE (J. Mondolini). — Complément indispensable à l'instruction. S.F. Prix 5,80

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
 Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE
A TOUS LES NIVEAUX
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES
LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

1 ELECTRONIQUE GENERALE

Cours de base théorique et pratique, avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs, avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

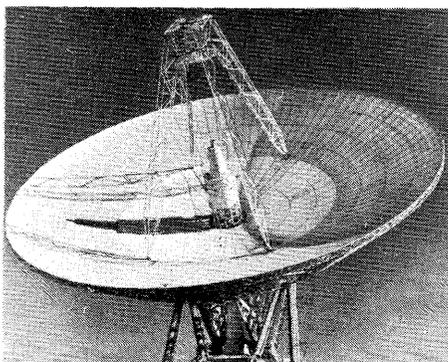
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'ÉLECTRONIQUE

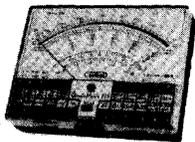
Nom.....

Adresse

R

CENTRAD

CONTROLEUR « 819 »



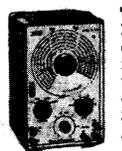
80 gammes de mesure.
20 000 Ω/V.
Cadran panoramique anti-chocs.
Cadran miroir anti-magnétique.

Anti-surcharges - Limiteurs.
V continu : 13 gammes de 2 mV à 2000 V.
V altern. : 11 gammes de 40 mV à 2 500 V.
Output : 9 gammes de 200 mV à 2 500 V.
Int. cont. : 12 gammes de 1 μA à 10 A.
Int. alt. : 10 gammes de 5 μA à 5 A.
Ω en 6 gam. de 0,2 Ω à 100 MΩ.
pF 6 gam. de 100 pF à 20 000 μF.
Hz 2 gam. de 0 à 5 000 Hz.
dB 10 gam. de - 24 à + 70 dB.
Réactance 1 gamme de 0 à 10 MΩ.
LIVRÉ avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection 252,15
TOUS LES APPAREILS DE MESURE « CENTRAD » PRIX USINE

GÉNÉRATEUR HF et BF « BELCO »



HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamental. 120 MHz à 300 MHz en harmoniques. Précision : ± 1 %.
BF : Fréquences sinusoïdales : 20 à 20 000 Hz en 4 bandes. Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.
Précision : ± 2 % + 1 Hz.
COMPLÉT, avec cordons... 750,00



TE 20 D : GÉNÉRATEUR HF de 120 kcs à 500 Mcs en 6 gammes. Lecture directe. Atténuateur de sortie. Support pour quartz étalon. 220 V. Dim. : 215 x 140 x 70 mm.
COMPLÉT ... 308,00

TE 22 D, GÉNÉRATEUR BF de 20 Hz à 200 kHz. Signaux carrés ou sinusoïdaux. Même présentation et dim. que le TE20 D.
COMPLÉT ... 375,00

TOS - MÈTRE

Mesureur de champs Indispensable pour le réglage des antennes d'émetteurs - récepteurs. Entrée et sortie s/ fiche 50 Ω. Dim. : 60 x 50 x 12 cm.
COMPLÉT avec notices et accessoires ... 106,00

ANTENNE 27 MHz à self réglable

double la portée des talkies-walkies ... **22,00**

FER À DESSOUDER

N° 700. Avec pompe. Indispensable pour la réparation des circuits imprimés.
BT - 110 / 220 V ... **120,00**

NOUVEAU MINIFER « RAPIDE ENGEL »

110 ou 220 V chauffe en 6 secondes.
Poids : 340 g.
Complet ... **64,00**

PERCEUSE MINIATURE

Pour fabrication de circuits imprimés. Fonctionne s/ pile 9 volts.
Livrée avec : 2 forêts miniature. 2 fraises. 1 meule cylindrique.
1 meule conique, etc. ... **69,00**

TUNER UHF « ROSELSON »

transistorisé. Hte sensibilité Démultiplicateur incorporé Alimentation 12 V.
COMPLÉT ... 48,00

IMPORTANT SERVICE APRÈS VENTE

CHEZ « CIBOT-RADIO »
★ Pas de matériel de surplus.
Rien que du matériel NEUF DE PREMIER CHOIX

NOUVEAU CATALOGUE

DERNIÈRE ÉDITION donnant tous les renseignements et prix de la totalité des pièces et composants électroniques.

Semi-conducteurs, tubes, appareils de mesure, résistances, condensateurs, etc.
● 238 pages abondamment illustrées.

ENVOI CONTRE 5 FRANCS. Remboursables au 1^{er} achat.

DISTRIBUTEUR

COGECO ★ RADIOTECHNIQUE ★ R.C.A. SESCO ★ JEANRENAUD.

TUBES CATHODIQUES

Neuf en emballage d'origine

PHILIPS-TELEFUNKEN GARANTIS UN AN

28/14 W.135 59/91. 192,00
59/11 W.212 59/15. 192,00

TUBES CATHODIQUES

pour appareils de mesure.

DG7/5 . 142 DGI/32. 153
DG7/6 . 174 DHT/78. 387

Blindage pour DG7/6 **39,00**
Support pour DG7... **9,00**

THT UNIVERSELLES « OREGA »

N° 3054. Basse Imp. **4 1,00**

N° 3016. Hte Imp. ... **4 1,00**

« VIDÉON »

N° 1789 ... **5 1,00**

T.B.E. N° 9164 ... **46,00**

Ces T.H.T. remplacent tous les anciens modèles

CASQUES HI-FI

Écoute à bas niveau en Haute Fidélité STÉRÉO SB871

Bde passante 20 à 18 000 Hz Impédance 4 à 16 Ω... **49,00**

DE045 avec tweeter incorporé

et dispositif de réglage. Bde passante 20 à 20 000 Hz. Impédance 4 à 16 Ω... **111,00**

SH 1300. Très confortables

oreillettes en peau. Bde passante : 20 à 18 000 Hz. Impédance : 2 x 8 Ω **92,00**

HD44 « Senheiser ».

S'adapte très facilement sur tous les magnétophones. Bde passante : 20 à 20 000 Hz. Impédance : 2 000 Ω.
Livré avec jeu de fiches d'adaptation ... **118,00**

ADAPTEUR SPÉCIAL POUR CASQUES

Se branche aux sorties HP de tout amplificateur Mono ou stéréo jusqu'à 35 watts. Permet l'emploi jusqu'à 3 casques ... **65,00**

MELOS : Amplificateur pour écoute au casque en STÉRÉO.

Permet avec un tourne-disques ou un tuner de constituer une chaîne HI-FI. Coffret teck ... **140,00**

REDESSEURS MINIATURE « Silicium »

Tension et courant inverse.

117J. 100 V, 0,5 A .. **2,20**

147J. 400 V, 0,5 A .. **3,00**

407J. 400 V, 0,75 A .. **2,20**

507J. 1 000 V, 0,75 A .. **4,30**

1N115. 100 V, 1,5 A .. **8,50**

42R2. 200 V, 6 A ... **9,24**

62R2. 200 V, 10 A ... **9,70**

22R2. 200 V, 20 A ... **14,50**

B40-C 2200. Pont miniature 40 V, 2,2 A efficaces.

IC10

AMPLI PRÉ-AMPLI

Circuit intégré 10 watts

13 transistors - 3 diodes

Circuit intégré monolithique au silicium.

- Réponse : 20 Hz - 100 kHz ± 1 dB.

- Dist. harmon. : 1 % pl. puis.

- Imp. sortie : 3 à 15 Ω.

- Imp. entrée préampli. 20 MΩ.

- Imp. entrée préampli : 100 MΩ

- Imp. sortie ligne : 0,2 MΩ.

- Gain : 110 dB alim : 9/18 V.

- Sens entrée : 5 mV / 2,5 MΩ.

- Bruit de fond : - 75 dB.

Dim. : 25 x 10 x 10 mm.

PRIX ... 79,00

(Notice 4 pages en français donnant les nombreuses utilisations pratiques.)

ENSEMBLE PRÉAMPLIFICATEUR ÉLÉMENTS DE COMMANDE « STÉRÉO 60 »

Z30 pour piloter 2 Amplis

C90, cet ensemble, de dim. réduites (145 x 63 x 63 mm) permet :

- de contrôler les tonalités graves (+ 15 à 12 dB à 100 Hz) aigües (+ à - 10 dB à 10 kHz).

- La puissance et l'équilibre des 2 canaux (balance).

● 3 ENTRÉES COMMUTABLES

- Micro : 2 mV / 50 kΩ

- PU : 3 mV / 50 kΩ

- Radio : 20 mV / 20 kΩ

● Courbe de réponse Micro et Radio de 25 Hz à 30 kHz à ± 1 dB.

Face alu satiné gravure noire.

UN ENSEMBLE DE GRANDE CLASSE **199,00**

AMPLI INTÉGRÉ « Z30 »

8 transistors. Puis. : 30 W.

- Imp. sortie : 3 à 15 Ω

- Réponse : 15 Hz à 50 kHz ± 1 dB. Dim. : 8,8 x 5,7 x 1,2 cm.

PRIX ... 78,00

ALIMENTATION « PZ5 »

Fonct. s/110/220 V et délivre une tension de sortie de 30 V.

1,5 A. Permet l'aliment. de 2 amplis Z30 et 1 Préampli Z60.

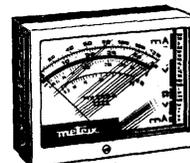
Dim. : 10 x 7 x 4 cm.

PRIX ... 89,00



metrix

CONTROLEURS UNIVERSELS



★ TOUS LES APPAREILS « METRIX » (Prix usine)

MX202. 40 000 Ω/V **300,12**
462. 20 000 Ω/V **2 18,94**
MX209. 20 000 Ω/V **204,90**
MX211. 20 000 Ω/V **425,58**
453. Contrôleur électricien **194,39**

MILLIVOLTÈMÈTRE ÉLECTRONIQUE

VX203. Fonct. s/ piles **660,50**

MIRE pour TÉLÉ COULEUR

GX953. Mire SECAM **5 190,00**

OSCILLOSCOPE 223B

Tube de 10 cm



Dimensions : 410 x 290 x 190 mm.
Post-accélération : 2 kV.

AMPLI VERTICAL

Bde passante entrée continue : 0,7 MHz à - 3 dB.

Bde passante, entrée alternat. : 1 Hz à 7 MHz ± 5 MHz - 3 dB.

Sensibilité de 0,05 V crête à crête à 50 V par cm.

Impédance d'entrée : 1 MΩ en parallèle S/30 pF.

BASES DE TEMPS

Balayage : 20 ms par cm.

Précision d'étalonnage : ± 10 %.

AMPLI HORIZONTAL

Bde passante : 5 Hz à 200 kHz à - 3 dB.

Sensibilité : 0,2 à 1,6 V crête à crête.

PRIX ... 2226,00

« NOVOTEST »

TS140 20 000 Ω/V **17 1**

TS160 40 000 Ω/V **195**

MINISELET Spécial électricien 204

CHINAGLIA « Cortina »

20 000 Ω/V avec signal tracer incorporé, avec étui et cordons **255,00**

Sans signal tracer..... **205,00**

COMMANDE A DISTANCE « BST » par ULTRA-SON

Permet la mise en marche ou l'arrêt d'une télévision ou tout autre appareil à distance (jusqu'à 15 mètres). Émetteur et boîte de commande **170,00**

HOBBY-BOX

Boîte de montage pour bandes magnétiques.

Comprenant : Colleuse - Bande amorce - Crayon spécial adhésif, etc.

La boîte **39,00**

« DUST-BUG »

Le meilleur nettoyeur de disques du monde

COMPLÉT avec accessoires ... 22,00

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e

Tél. : DID. 66-90. DOR. 23-07 C.C Postal 6129-57

Méto : Faicherbe-Chaligny PARIS

EXPÉDITIONS PARIS-PROVINCE - ÉTRANGER ★ OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 19 heures.



ENVOIS contre REMBOURSEMENT

Joindre 10 % à la commande S.V.P.

FURNISSEUR des

★ ÉCOLES TECHNIQUES

★ GRANDES ADMINISTRATIONS

★ FACULTÉS, etc. etc.