

2,50

BELGIQUE : 35 FB
SUISSE : 3,50 FS
ITALIE : 625 Lires
MAROC : 2,63 D.H.
ALGERIE : 2,5 Dinars
TUNISIE : 250 Mil.

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

- Compte rendu Mesucora
- Amplificateur 80 W tout silicium
- Le calcul électronique
- Le Salon des composants 1970
- Amplificateur Hi-Fi Dual CV40
- Le magnétophone King V36 Incis
- Enceinte acoustique miniature
- Les nouveautés d'Exphot 1970
- Récepteur Digilex pour radiocommande proportionnelle
- Pédalier d'orgue monodique Kitorgan
- Minuterie pour agrandisseur photographique

Ci-contre : Chaîne Hi-Fi à asservissement GEGO
(Voir description page 50)

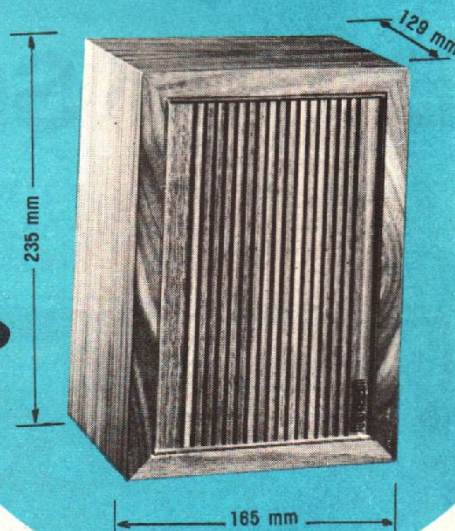


Nouvelle chaîne HI FI GEGO à asservissement

148 PAGES

la plus petite taille
la plus grande classe
le meilleur prix !

MINIX

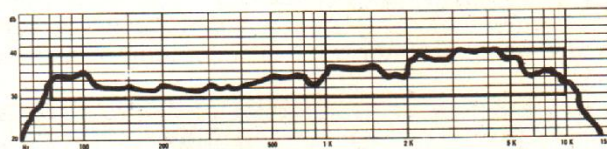


L' ENCEINTE ACOUSTIQUE CLOSE "HAUTE FIDELITE"

Pour le plaisir d'apprécier vraiment votre :

- Ampli haute fidélité.
- Electrophone.
- Radio, Auto-radio.
- Télévision.
- Magnétophone.
- Sonorisation.

Puissance nominale6 watts
Puissance de crête8 watts
Impédances standard4 à 8 ohms
Raccordementpar vis
Bande passante60 à 15000 Hz.



Poids1,7 Kg
Hauteur235 mm
Profondeur129 mm
Largeur165 mm
Coffret bois: Noyer d'Amérique

Une création

SIARE

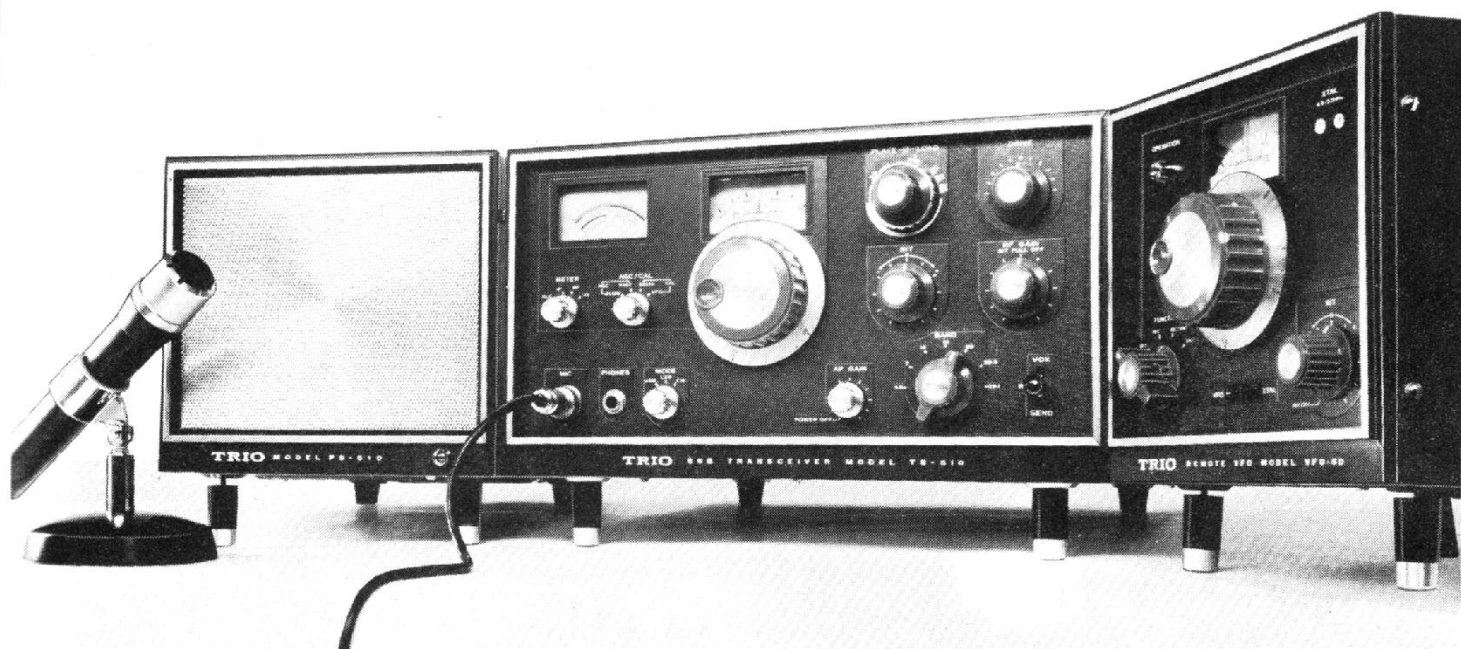
17-19 RUE LAFAYETTE - 94 St-MAUR-DES-FOSSES - (FRANCE) TEL. 283.84.40

MINIX

la plus grande réussite européenne de l'année.

SSB

SSB TRANSCEIVER TS-510



Le TRIO TS-510 est l'appareil perfectionné répondant à toutes les exigences de l'ère SSB. C'est un appareil de grande puissance, de haute stabilité et de conception moderne qui fait honneur à la renommée de la marque TRIO. Un nouveau VFO, de stabilité exceptionnelle, avec 2 FET et 2 transistors, garantit la stabilité permanente des QSO pendant toute son utilisation; un mécanisme de tuning à double roue dentée et le condensateur variable linéaire procurent une précision de lecture de 1 kHz sur toutes les bandes de réglage. Le tuning des signaux SSB est facilité avec le TS-510 par la compression à 25 kHz pour une rotation complète du cadran, de sa bande de fréquence. Un filtre de fréquence spécialement fabriqué pour ce modèle de la série 510 assure un cut-off net pour la réception et la transmission.

Le PS-510 (élément d'alimentation et haut-parleur) et

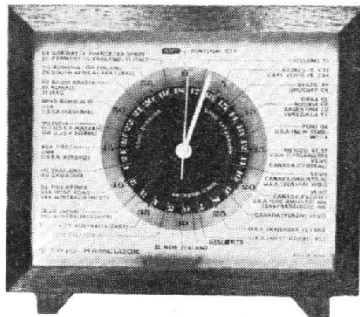
le VFO-5D (oscillateur de fréquence variable) de haute qualité complètent le TS-510.

Le PS-510 constitue un appareil de complément exclusif pour le TS-510; il possède un élément d'alimentation CA pour le haut-parleur 16 cm incorporé. Il peut être installé partout avec le PS-510, l'alimentation étant branchée ou coupée sur le TS-510.

Le VFO-5D est parfaitement adapté au TS-510 aux points de vue performance et conception. Sa capacité de lecture est exceptionnellement élevée, grâce à un cadran à double roue dentée couvrant 25 kHz par rotation qui est utilisé tout comme dans le TS-510.

HAM CLOCK

L'horloge TRIO HAM; en un clin d'œil, l'heure qu'il est dans n'importe quelle partie du monde. L'horloge idéale pour radio-amateur.



TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.
Avenue Brugmann 160, 1060 Bruxelles - Belgique.

Distributeur pour la France :

VAREDEC-COMIMEX
2, rue Joseph Rivière
PARIS-COURBEVOIE
France
Tél. : 333-20-38 / 333-66-38

the sound approach to quality

 **TRIO**®

Informations

HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Directeur-Fondateur
Directeur de la publication
J.-G. POINCIGNON

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

- 15 numéros **HAUT-PARLEUR**, dont 3 numéros spécialisés :
Haut-Parleur Radio et Télévision
Haut-Parleur Electrophones Magnétophones
Haut-Parleur Radiocommande
- 12 numéros **HAUT-PARLEUR** « Radio Télévision Pratique »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE 65 F
ÉTRANGER 80 F

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0.90 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ÉLECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 3.000 francs
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureau

**CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
122.000
EXEMPLAIRES**

PUBLICITÉ
Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE
DE PUBLICITÉ
43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
Tél. : 626-08-83 - 285-04-46
C.C.P. Paris 3793-60

BIENNALE NATIONALE DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION « SON - VOIX - IMAGE AUDIO-VISUEL »

Lyon 12-21 septembre 1970

Le palais de la Mécanique, à la Foire internationale de Lyon, accueillera du 12 au 21 septembre prochain, la Biennale de la radio et de la télévision.

Cette manifestation, qui a lieu depuis 1960 en alternance avec Paris (années impaires), est organisée conjointement par l'A.S.S.E.L.E.C. de Lyon, le S.C.A.R.T. la F.N.I.E., l'O.R.T.F. et la Foire internationale de Lyon, et rassemble un nombre important de participants dont le but principal est de connaître les véritables désirs des auditeurs et téléspectateurs afin de les adapter à la conception de leurs appareils. Les constructeurs estiment en effet que c'est en définitive au public qu'il appartient de guider l'industrie dans le choix de ses options et, de ce fait, de décider des orientations futures.

Comme les années précédentes, l'O.R.T.F. fournit un effort remarquable pour l'animation de ce Salon avec la réalisation de thèmes journaliers dont le large éventail de sujets doit satisfaire le plus grand nombre sans pour autant sacrifier la qualité.

Ces programmes seront présentés, selon leur contenu, tantôt en noir et blanc, tantôt en couleurs ; sur la première ou la deuxième chaîne, ou en circuit fermé à l'intérieur du Salon. Le public pourra suivre la préparation et la réalisation des émissions sur les podiums aménagés à cet effet.

Des réunions professionnelles et des colloques sont prévus : le lundi 14, journée des revendeurs et de la formation professionnelle, le mardi 15, journée de l'industrie radio-électrique et de l'électronique, le mercredi 16, journée de l'information et de la presse régionale, le jeudi 17, journée de l'université et de l'industrie pédagogique (audio-visuel).

Novateurs au sein de la profession en introduisant dans le cadre de la Biennale de la radio et de la télévision, l'audio-visuel, les organisateurs lyonnais fortement soutenus par les instances nationales de la profession, S.C.A.R.T. et F.N.I.E., veulent que ce soit l'occasion de familiariser le public avec le matériel audio-visuel et de lui en expliquer toute l'importance. Les équipements exposés et les démonstrations techniques d'utilisation permettront d'examiner tous les moyens qui, par le son, la voix, l'image, conduisent à l'application des méthodes audio-visuelles pour l'enseignement, l'information et les loisirs.

Le jeudi 17 sera la journée spécialement consacrée à l'audio-visuel. Tables rondes et colloques fourniront l'occasion aux différents utilisateurs de ces méthodes de confronter leur point de vue. Université,

Enseignement supérieur, le Secondaire, le Primaire, les Centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique. Centres et institutions privées des régions de Besançon, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble et Lyon y sont conviés.

DIMINUTION DU TAUX DE LA T.V.A. SUR LES TÉLÉVISEURS

À U moment de mettre sous presse nous apprenons qu'une baisse conséquente du taux de la T.V.A. sur les téléviseurs noir et blanc et couleurs vient de faire l'objet d'une décision gouvernementale. Avant tout achat de téléviseur, nous conseillons en conséquence à nos lecteurs de se documenter auprès de nos annonceurs sur les nouveaux prix.

FREQUENCEMETRES METRIX A LA MARINE NATIONALE

Metrix vient de livrer un marché de deux cents fréquencesmètres digitaux à la Marine nationale. Ces instruments, utilisables jusqu'à 20 MHz, sont équipés de circuits intégrés. Ils offrent une gamme de possibilités de mesure largement étendue, allant des mesures conventionnelles de fréquence, période et durée, à la mesure directe de phase, cette particularité étant du plus grand intérêt chez les utilisateurs de servomécanisme.

SOMMAIRE

● Compte rendu Mesucora	46
● Nouvelle chaîne Hi-Fi GEGO à asservissement	50
● Haut-parleurs et enceintes HECO	52
● Amplificateur 80 W tout silicium	53
● Initiation au calcul électronique	58
● Le Salon des composants 1970 (suite et fin)	62
● Contrôle et mise au point des enceintes acoustiques	67
● L'amplificateur Hi-Fi Dual CV40	72
● Le magnétophone King V36 Incis.	77
● Les spécifications du contrôleur universel	79
● Construisons notre enceinte acoustique miniature	86
● Préamplificateur correcteur avec CI MC1302P	88
● Les nouveautés d'Expophot 1970	91
● Récepteur Digilex pour radiocommande proportionnelle	99
● Ensemble de radiocommande monocanal pour débutants	105
● Pédalier d'orgue monodique Kitorgan	110
● Minuterie pour agrandisseur photographique	115

**la province
sait aussi
faire des prix**

*Tout le matériel
Haute-Fidélité
à des prix...*

**20 %
moins cher**

C'EST VRAI

**Prix communiqués
uniquement par lettre**

★

**MATÉRIEL NEUF
EMBALLAGE D'ORIGINE
MATÉRIEL GARANTI
SERVICE APRÈS-VENTE**

★

PORT GRATUIT

**SOPERAC &
DRUGSTORE**
4, rue des Consuls
24-SARLAT
Tél. 807 Sarlat

★

Gérant : J.-P. Guéroult
Ingénieur du son

TELES
occasion **30 F**
à partir de
TÉLÉ-CLICHY
190 bis, av. de Clichy (17^e)

LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS

CIRCUITS D'ALIMENTATION

DANS les téléviseurs modernes, le circuit d'alimentation présente autant d'importance que la partie alimentée. Dans le passé, les téléviseurs à lampes possédaient une alimentation classique à transformateur, redresseur et filtrage, sans aucun dispositif régulateur intérieur.

L'utilisateur était alors obligé de recourir aux services d'un régulateur de tension extérieur, ce qui constitue une bonne solution.

Lorsque le téléviseur ne comporte pas de régulateur intérieur, il est soumis aux variations de la tension du secteur. Si ces variations sont faibles, par exemple $\pm 5\%$ de la valeur nominale sur laquelle l'appareil a été adapté, il n'y a pas de danger de détérioration, mais seulement des variations des performances.

Par contre, si le téléviseur est soumis à des surtensions ou sous-tensions importantes, par exemple plus de $\pm 10\%$, il y a également risque de détérioration en plus de la modification des performances.

Pour cette raison, dans les appareils modernes, à lampes ou à transistors ou hybrides, de TV noir et blanc et, à plus forte raison, de TV couleur, on prévoit un dispositif régulateur de tension incorporé.

Ce dispositif ne dispense pas, évidemment, de l'adaptation à la tension nominale du secteur choisie par exemple, parmi les valeurs nominales : 105, 115, 130, 150, 200, 230, 250 V. La régulation intérieure agit dans une certaine plage et celle-ci doit être connue.

Par exemple si la régulation intérieure est valable pour $\pm 10\%$ maximum, ceci signifie qu'une tension nominale de 115 V pourrait varier entre 103,5 V et 126 V, ce qui est très bon, mais si les variations du secteur sont supérieures au pourcentage permis, il sera à nouveau nécessaire de recourir à un dispositif extérieur.

CIRCUIT D'ALIMENTATION RÉGULÉE

Dans tous les appareils TV à transistors, l'alimentation est régulée. Celle du téléviseur Barco pris comme exemple dans quelques-uns de nos articles, est représentée par le schéma de la figure 1 sur lequel tout technicien reconnaîtra aisément les éléments essentiels : circuit primaire alimenté par le secteur, circuit

secondaire du transformateur alimentant le redresseur, l'ensemble filtrage et stabilisation à transistors et diodes, circuit de sortie fournissant la tension continue d'alimentation aux diverses parties du téléviseur.

L'appareil considéré ici, est du type portatif et intégralement à transistor, sauf, évidemment, le tube cathodique. Comme la THT et d'autres tensions élevées sont fournies par la base de temps lignes, il est possible d'alimenter ce téléviseur, sur batterie.

C'est ce qui a été prévu par son constructeur. Traitons d'abord de l'alimentation sur alternatif qui sera, en général, la plus fréquente.

ALIMENTATION SUR ALTERNATIF

L'intégralité du montage de la figure 1 sera utilisée. En branchant le secteur sur le circuit primaire d'entrée, on doit obtenir à la sortie une tension régulée de 10,8 V.

Partons des deux points de branchement du secteur. En shunt sur l'entrée, on trouve une VDR en série avec un tube au néon N450, lui-même en parallèle sur une résistance R450 de 330 K.ohms.

Le tube au néon ne s'allume que si la tension du secteur dépasse 180 V. Si la tension du secteur est inférieure à cette valeur, le tube N450 présente une résistance élevée. Il en résulte que la tension aux bornes de la résistance R450 est insuffisante pour que le tube s'allume.

Pratiquement, le tube au néon N450 sert dans une certaine mesure d'indicateur de la tension du secteur.

Le dispositif suivant à remarquer sur le schéma est celui d'adaptation à la tension du secteur dont on dispose. Le circuit d'adaptation est basé sur l'emploi de deux primaires du transformateur d'alimentation. Un commutateur permet de les monter en parallèle pour obtenir l'adaptation sur la tension nominale de 110 V et en série pour obtenir l'adaptation sur 220 V.

Les plages admissibles de variation de la tension du secteur, sont 80 à 130 V et 160 à 240 V.

Remarquons l'interrupteur général ON/OFF (marche-arrêt) et le fusible de 0,4 A.

L'inverseur d'adaptation est accessible au dos de l'appareil. Le constructeur garantit la régulation et la non-influence de la variation

du secteur sur les performances de l'appareil grâce à son système de régulation.

Passons au transformateur d'alimentation qui, contrairement aux transformateurs des téléviseurs à lampes ou hybrides, est abaisseur de tension.

Dans le présent appareil, il n'y a qu'un seul enroulement similaire à basse tension. Dans les téléviseurs à transistors destinés au fonctionnement sur secteur uniquement, le même secondaire basse tension ou un deuxième secondaire, alimente le filament du tube cathodique.

En ce qui concerne le cas présent, le filament du tube cathodique est alimenté en continu, ce qui évite une commutation sur ce filament pour passer de l'alternatif à la batterie comme source d'alimentation.

Le secondaire, sans prise, fournit la tension alternative à une diagonale du pont redresseur à quatre diodes B40.

L'autre diagonale donne la tension redressée. Un point est à la masse, négatif du montage, l'autre au +.

En parallèle sur la tension redressée, on trouve un condensateur électrochimique de pré-filtrage, C452 de 5 000 microfarads 25 V service, donc forte valeur et filtrage substantiel avant la régulation.

Remarquons également C450 de 33 000 pF.

La tension continue aux bornes de C452 est de 18 V. Elle est transmise à un circuit de commutation automatique qui la transmet à l'émetteur du transistor Q453, un PNP du type AD149.

Dans un transistor, le circuit intérieur collecteur-émetteur sert de résistance variable permettant d'obtenir sur le collecteur, qui est l'électrode de sortie, la tension continue constante de + 10,8 V par rapport à la masse.

Cette tension est, comme on l'a dit plus haut, indépendante des fluctuations de la tension de l'émetteur de Q453, donc de celles du secteur dans les limites admissibles.

La diode zener D455 connectée au collecteur du transistor Q453, produit une chute de tension entre la tension de sortie de 10,8 V et celle de l'émetteur du transistor Q454, un NPN du type AC127.

Remarquons le condensateur C453 de 400 microfarads en shunt sur la diode zener. La tension de service est de 10 V.

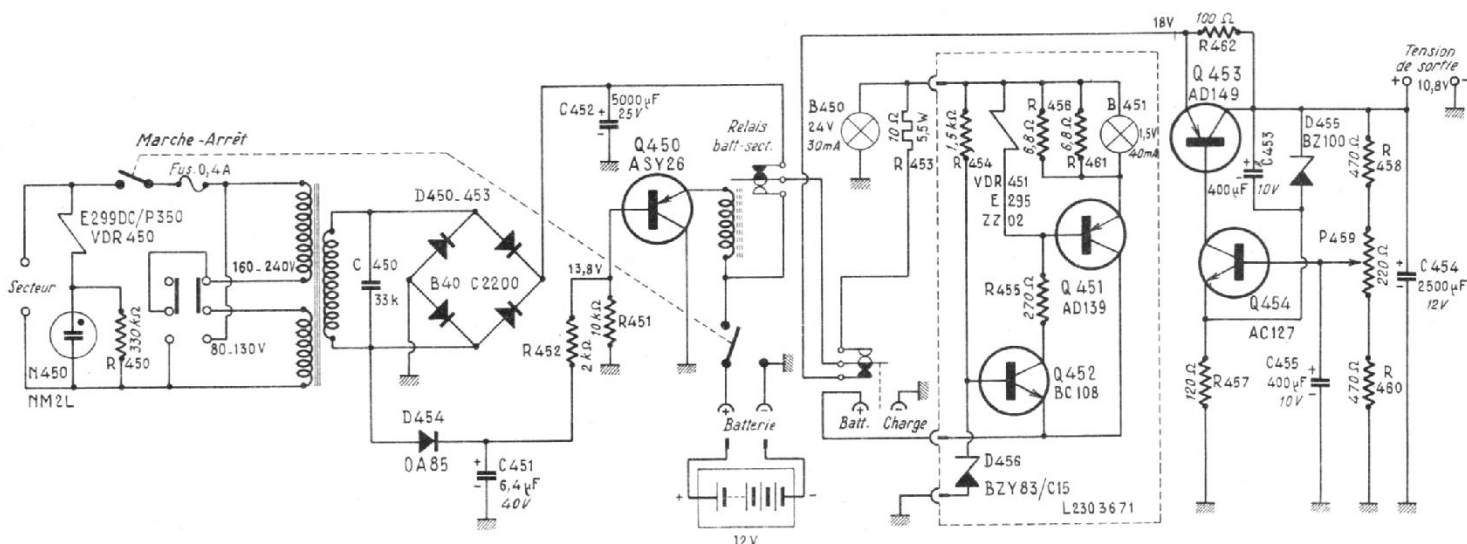


FIG. 1.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

PROVINCE-PROVINCE
A MARSEILLE

ADRESS-HI-FI

propose en "PROMOTION ÉTÉ 70"

● GRUNDIG

MUSIC BOY Transistor	308
SOLO BOY Transistor	209
CONCERT BOY 210 Transistor (nouveau mod.)	550
SATELLIT Transistor	1 301
RTV 380 AMPLI TUNER	938

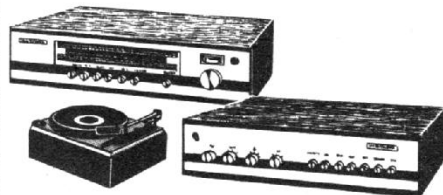
● DUAL

CV 40 ampli 2 x 24 W	905
----------------------------	-----

● PERPETUUM EBNER

2010 VHS chaîne compacte, 2x8 W, Cellule Shure M 71 complète avec enceintes	1 509
---	-------

● UN ENSEMBLE HI-FI comprenant :



1 AMPLI-Préampli 2 x 12 W KORTING A 500	575
1 Platine aut. P.E. équipée cell. magn., socle, capot	534
2 Enceintes WHD 40 (40 à 20 kHz)...	416

montant total : 1 525

1 TUNER AM-FM KORTING T500.	495
-----------------------------	-----

CHAÎNE TOTALE : 2 020

Avant tout achat,
CONSULTEZ-NOUS au
147, rue BRETEUIL
MARSEILLE-6°

ou retournez-nous le bon ci-dessous

Je désire recevoir une documentation.

Type de matériel :

NOM : Prénom :

Adresse :

Joindre 40 cts en timbres poste.

Expédition rapide dans toute la France / Port en sus.

La base de Q454 est polarisée par une partie de la tension de sortie stabilisée. La valeur de la tension de sortie est ajustée par le potentiomètre P459.

Comme il existe toujours une charge minimum la résistance R462 shunte le transistor Q453 de manière que toute la dissipation ne soit pas effectuée par le transistor.

L'important couplage alternatif (D455-C453) procure un puissant effet de compensation pour éliminer l'ondulation de la tension de sortie ; grâce à cet effet la valeur du condensateur de filtrage C454 est relativement petite.

Le court-circuitage de la tension stabilisée lors d'une intervention de dépannage de l'appareil ne nuit pas à l'alimentation car le débit est automatiquement limité à une valeur non dangereuse afin de protéger Q453.

Passons maintenant à la deuxième possibilité d'alimentation de ce téléviseur.

ALIMENTATION PAR BATTERIE

La tension 12 V d'un accumulateur externe ou des deux mini-accus de 6 V 6 AH incorporables atteint C452 et l'émetteur de Q453 à travers les contacts du relais REL1, qui se trouve en position attirée lors du débranchement du cordon secteur.

L'alimentation par un accumulateur de 24 V (bateliers, auto-cars, etc.) peut se faire en intercalant en série une lampe 12 V d'environ 15 W ou une résistance de 10 ohms.

La stabilisation corrige toute variation normale de la source d'alimentation, car, l'emploi d'un accumulateur non seulement ne dispense pas de régulation, mais au contraire l'exige beaucoup plus que pour l'alimentation sur secteur qui dans la majorité des cas (villes surtout) est presque stable, tandis que le comportement normal d'un accumulateur (et aussi d'une pile) est de fournir une tension continuellement en diminution.

Sur le schéma de la figure 1 on peut voir que l'accumulateur de 12 V est branché aux points BATT, donc en avant du circuit de régulation tendant à stabiliser la tension de sortie à 10,8 V.

Voici maintenant un autre dispositif intéressant de l'alimentation.

SELECTEUR AUTOMATIQUE D'ALIMENTATION

Ce sélecteur utilise principalement le transistor Q450 en PNP du type ASY26 et le relais REL1.

En l'absence de tension du secteur l'émetteur de Q450 reçoit toujours la tension positive de l'accu, tandis que le collecteur est au pôle négatif. La base est polarisée à travers R451 à une tension négative par rapport à l'émetteur : un courant émetteur-collecteur naît et passe par l'enroulement du REL1.

En présence de tension secteur la base de Q450 devient positive par rapport à l'émetteur par l'appoint de la tension redressée Q454-C451 par l'intermédiaire de R452, ce qui bloque Q450 et met REL1 en position de repos.

Le sélecteur établit une préférence pour le secteur, lorsque batterie et secteur sont branchés tous les deux.

Voici encore un autre dispositif inclus dans ce téléviseur, qui n'existe pas dans tous les appareils portatifs à transistors.

CHARGEUR D'ACCUMULATEURS PROGRAMME

Ce chargeur (type L2303671 est réalisé

avec les éléments inclus dans le rectangle pointillé.

Le chargeur programmé est prévu pour recharger un mini-accu de 12 V 6AH.

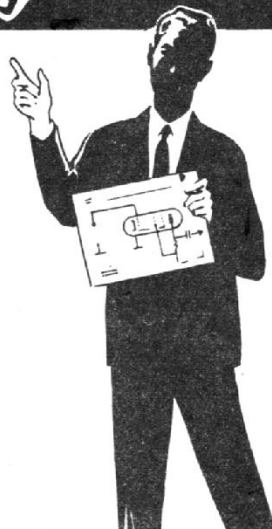
Un accumulateur à plomb craint la « surcharge ».

La durée de vie d'un mini-accu étanche de 6 Ah se situe vers environ 54 Ah de surcharge. C'est pour cette raison que le courant de charge doit être limité dès l'instant de charge terminé.

Pour charger il faut enficher la fiche du cordon du mini-accu dans les douilles BATT-CHARGE. Cette opération a pour effet de couper la connexion du pôle positif au collecteur du transistor Q453.

L'unité L2303671 est enfichée, la tension redressée présente sur le condensateur C452, est transmise du pôle + de l'accumulateur en circuit R461, R456, B451, Q451. B451 est une lampe témoin de 1,5 V 40 mA.

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.

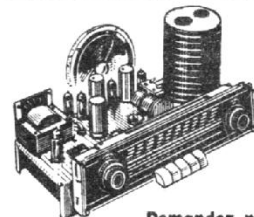
● Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

● 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°)

Téléphone : 551-92-12

Le transistor Q451 (AD139, PNP) fonctionne comme résistance variable série. Il est commandé par Q452 (BC108, NPN).

Dès que le mini-accu est chargé de façon que la tension à ses bornes soit de 15 V, le transistor Q452 se bloque.

La base de ce transistor est alors un potentiel de 15 V stabilisé par la diode zener D456 (BZY83/C15). Lorsque Q452 est bloqué, la tension de la base de Q451 varie de façon à ce qu'elle se rapproche de celle de l'émetteur de ce même transistor. De fait, la résistance entre l'émetteur et le collecteur de Q451 augmente, réduisant ainsi le courant de charge à une très faible valeur.

La lampe d'éclairage B451 sert d'indicateur d'intensité de charge. Si elle est obscure, l'accumulateur est chargé et à ce moment on arrêtera la charge en débranchant le secteur.

VERIFICATION DE L'ALIMENTATION

La vérification d'une alimentation incorporée dans un appareil quelconque et plus particulièrement dans un téléviseur, est une opération dans laquelle il faut tenir compte de deux facteurs :

1° Etat de l'alimentation.

2° Etat de l'appareil qu'elle alimente.

Ainsi, à titre d'exemple, si la tension de 10,8 V de sortie est nulle, cette panne peut être due aussi bien à un défaut de l'alimentation (par exemple C454 claqué) qui dans un court-circuit du point 10,4 V dans une partie quelconque du téléviseur.

Il en est de même si au point 10,8 V on trouve une tension plus faible que celle normale.

Dans l'appareil considéré, l'alimentation ne fournit qu'une seule tension continue, celle de 10,8 V.

Une bonne méthode permettant de séparer l'alimentation du reste de l'appareil, afin de localiser la panne est de couper la sortie 10,8 V de l'alimentation et de réaliser un débit équivalent à celui fourni normalement à l'appareil, en disposant une résistance équivalente aux bornes de sortie de l'alimentation, c'est-à-dire aux bornes de C454.

Ceci fait, si la tension de 10,8 V apparaît, l'alimentation est bonne et le défaut est dans le reste de l'appareil.

Si la tension au point 10,8 V de l'alimentation est nulle ou plus faible que 10,8 V, le défaut est dans l'alimentation.

Remarquons toutefois les dispositifs de sécurité entre les court-circuits, l'un réalisé avec le fusible et l'autre existant dans le circuit d'alimentation empêchant sa détérioration lorsque la sortie 10,8 V est mise en court-circuit pour une raison quelconque.

Un indice de fonctionnement anormal peut être trouvé en déterminant la consommation de l'appareil.

Dans l'appareil considéré la consommation de puissance aussi bien en 110 qu'en 220 V est de 30 W approximativement, ce qui permet de déterminer le courant primaire pour chaque tension.

La consommation sous 12 V fournis par un accumulateur est de 1 A en 625 lignes et 1,2 A en 819 lignes.

En fonctionnement normal on devra trouver 13,8 V sur la base de Q450 et 18 V sur l'émetteur de Q453.

Une vérification importante est celle du fonctionnement de l'appareil lorsque l'accumulateur chargé correctement, sert de source d'énergie. Remarquons que ces transistors Q451 et Q452 sont inclus dans une unité L2303671 interchangeable.

BASE DE TEMPS TRAME

Pour compléter l'analyse des circuits de déviation du téléviseur à transistors BARCO pris comme exemple, voici d'abord le fonctionnement du montage de la base temps trame représenté par le schéma de la figure 2.

La séparation du signal synchro de trame ayant été effectuée par l'ensemble des circuits de séparation, le signal de trame est appliqué à l'entrée synchro sur le condensateur C350 de 4 700 pF.

La bande temps trame comprend les transistors Q350 (AC127) NPN, Q351 (AC128) PNP, Q352 (BC108) NPN, Q353 (AC127) NPN et Q354 (AC128) PNP.

Commençons par l'oscillateur, générateur de tension en dents de scie à 50 Hz. Il est réalisé avec les deux transistors Q350 et Q351 constituant un multivibrateur astable. Le signal de synchronisation, transmis par C350 est appliqué à la base de Q350.

Une liaison entre ces deux transistors du multivibrateur s'effectue avec C351, R350, D350 diode du type 0 A 85. La deuxième liaison est celle entre le collecteur de Q350 et la base de Q351 réalisée avec C353, R373 -

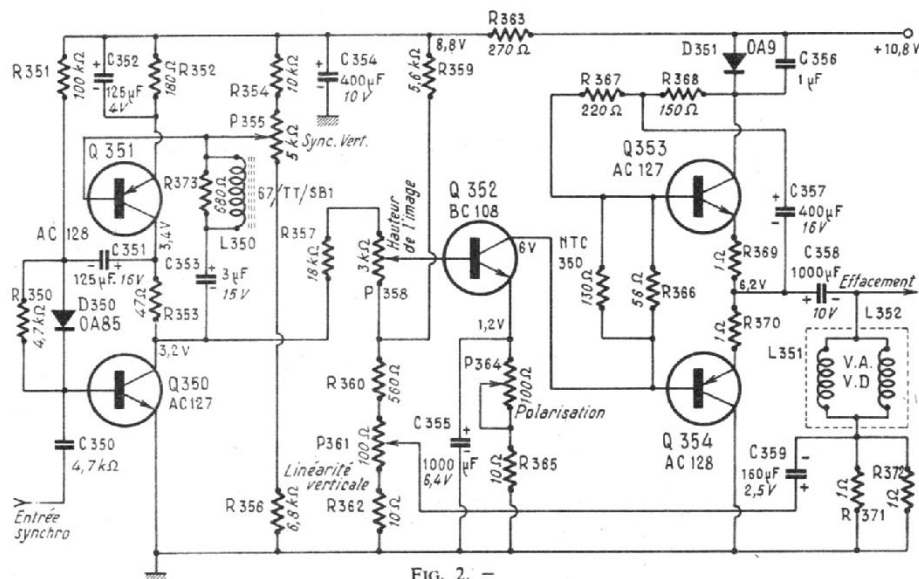


Fig. 2. -

**17 et 18 juillet
22 et 23 juillet**

**QUATRE JOURS
DE SOLDES EXCEPTIONNELS
GELOSO-MEAZZI**

**PRIX CATALOGUE DÉMARQUÉS
DE 50 A 70 %**

MATÉRIEL NEUF GARANTI D'ORIGINE

APERÇU DE NOS STOCKS

	PRIX T.T.C.
Poste radio « POCKET » allemand 2 gammes	49,00
Electrophone stéréo de luxe allemand ..	200,00
Electrophone super-luxe allemand	315,00
Interphone pile 1 chef + 4 secondaires	105,00
Interphone pile 1 chef + 5 secondaires	116,00
Interphone pile 1 chef + 6 secondaires	133,00
Magnétophone professionnel AKAI X355	1 765,00
Caméra circuit fermé	850,00
Monitor T.V.	510,00
Amplificateur HI-FI stéréo 2 x 18 watts	417,00
Tuners en ébénisterie	225,00
Tuners en châssis	115,00
Amplificateurs micro de 20 à 100 watts	
Haut-parleurs de 10 à 100 watts	
Enceintes de 10 à 50 watts	
Microphones haute qualité	32,00
Grosse caisse « CAPITOL »	88,00
Petit Tom « CAPITOL »	45,00
Batterie « SILVER SOUND » 4 pièces ..	477,00
Batterie « PRESIDENT » 4 pièces	875,00
Saxo alto	153,00
Clarinette	30,00
Guitare électrique	48,00
Cymbale	47,00
Balais	2,60
Baguette	3,00
Amplificateur guitare avec haut-parleurs 30 watts et chambre d'écho	617,00
Amplificateur guitare avec haut-parleur 30 watts	420,00
Amplificateur « BASS » 90 watts	999,00
Colonne « GEANTE » 80 watts	758,00
Microphones « Cardioïde » haute-fidélité	165,00

SONOR-IMPORT

**28-30, rue Mousset-Robert
PARIS-XII^e - Tél. 628-24-24**

**OUVERTURE DE NOTRE DÉPÔT
de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h**

Nouveaux semi-conducteurs RTC

BF336 - BF337 - BF338 NOUVEAUX TRANSISTORS DE PUISSANCE VIDEO

Transistors planar NPN au silicium, les nouveaux types BF336, BF337 et BF338, présentés en boîtier TO39, offrent une grande sécurité d'emploi due à leur tension élevée.

Les circuits équipés de ces transistors donnent des performances améliorées du fait, en particulier, de leur capacité de réaction très faible (3,5 pF max.) et de leur tension de coude réduite (10 V max.).

Caractéristiques principales

V_{CB} : max. 185 V pour BF336,
 < 250 V pour BF337,
 < 300 V pour BF338.
 V_{EB} : max. 5 V.
 I_{CM} : max. 100 mA.
 Fréquence de transition : 80 MHz.
 h_{21E} à $I_C = 30$ mA et $T_{amb} = 25^\circ C$: < 20.

BFW92 NOUVEAU TRANSISTOR POUR AMPLIFICATION UHF

Transistor planar-épitaxial NPN au silicium, le nouveau type BFW92, présenté dans un boîtier dit « T pack », est destiné aux applications en amplification UHF.

L'emploi de ce nouveau boîtier permet des performances améliorées par rapport à celles des types précédents grâce à une implantation plane sur circuit imprimé diminuant considérablement le risque d'interaction et autorisant un fonctionnement en très haute fréquence bien supérieur.

Caractéristiques principales

V_{CB} : max. 25 V.
 V_{EB} : max. 2,5 V.
 I_{CM} : max. 25 mA.
 P_{tot} à $T_{amb} = 25^\circ C$: max. 130 mW.
 Fréquence de transition : 1 600 MHz.
 Facteur de bruit à 500 MHz et $T_{amb} = 25^\circ C$: 4 dB.
 h_{21E} à $I_C = 2$ mA et $T_{amb} = 25^\circ C$: > 20.

BDY60 - BDY61 - BDY62 NOUVEAUX TRANSISTORS DE PUISSANCE AF

Transistors planar NPN au silicium, les nouveaux types BDY60, 61 et 62, présentés en boîtier TO-3, sont destinés aux usages industriels (convertisseurs, modulateurs...).

Ces transistors de puissance sont principalement caractérisés par une fréquence de transition de 100 MHz.

Autres caractéristiques

V_{CBO} : max. 120 V pour BDY60,
 100 V pour BDY61,
 60 V pour BDY62.
 V_{CEO} : max. 60 V pour BDY60 et 61,
 30 V pour BDY62.
 I_{CM} : max. 10 A.
 P_{tot} (temp. fond de boîtier = $100^\circ C$) : 15 W.
 h_{21E} à $I_C = 0,5$ A et $T_{amb} = 25^\circ C$: > 45.
 V_{CEsat} à $I_C = 0,5$ A et $T_{amb} = 25^\circ C$: < 0,9.

ADY30 ET SERIE 2N4048 A 2N4053 NOUVEAUX TRANSISTORS DE GRANDE PUISSANCE AF

Transistors alliés PNP au germanium, le nouveau type ADY30 et ceux de la série 2N4048 à 2N4053, présentés en boîtier TO-36, sont destinés aux usages industriels de forte puissance.

Ces transistors admettent respectivement comme courant I_C maximal :

— 50 ampères pour le type ADY30,
 — 100 ampères pour ceux de la série 2N4048 à 2N4053.

Autres caractéristiques

V_{CBO} : max. 45 V pour ADY30 -
 2N4048 et 4051.
 max. 60 V pour 2N4049 et
 4052.
 max. 75 V pour 2N4050 et
 4053.
 V_{CEO} : max. 30 V pour ADY30 -
 2N4048 et 4051.
 max. 45 V pour 2N4049 et
 4052.
 max. 60 V pour 2N4050 et
 4053.
 P_{tot} à $T_{\theta} = 25^\circ C$:
 150 W pour ADY30,
 170 W pour 2N4048 à 2N4053.
 h_{21E} à $I_C = 15$ A et $T_{amb} = 25^\circ C$:
 > 50 pour ADY30,
 60 à 120 pour 2N4048, 4049 et 4050,
 80 à 180 pour 2N4051, 4052 et 4053.
 V_{CEsat} à $I_C = 15$ A et $T_{amb} = 25^\circ C$:
 0,15 pour tous les types.

BTX 92/800R A BTX 92/1200R NOUVEAUX THYRISTORS A AVALANCHE CONTRÔLÉE

Présentée en boîtier TO-48, cette nouvelle série comportant cinq types de thyristors à avalanche contrôlée est caractérisée par une forte valeur du taux d'accroissement de la tension directe dV/dt . Ces thyristors sont destinés à des applications de puissance telles que le contrôle de la vitesse des moteurs, la commande des fours, la commande d'éclairage...

La valeur de pointe du courant direct récurrent anode-cathode est de 150 A, cependant que la valeur de crête de la tension inverse récurrente anode-cathode est, suivant le type, de 800, 900, 1 000, 1 100 ou 1 200 V.

Le courant efficace maximal est de 25 A.

Autres caractéristiques à température de jonction = $125^\circ C$

Courant de fuite inverse anode-cathode : 7 à 10 mA.

Courant direct de maintien de la conduction : 200 mA.

Tension gâchette-cathode pour amorçage : 3,5 V.

Courant de gâchette pour amorçage : 150 mA.

Temps de réponse : 2 microsecondes.

le libre-service des composants électroniques

RADIO M.J.

19, rue Claude-Bernard - PARIS-V^e tel. : 587 08-92
 331 27-52
 47-69
 95-14

OUVERT en AOÛT

— Soldes —

COMPTE RENDU MESUCORA

LE 4 juin dernier, Mesucora fermait ses portes après avoir accueilli près de 80 000 visiteurs. Par rapport à 1967 (on sait que Mesucora est une exposition triennale) l'augmentation du nombre de visiteurs se situe aux environs de 10 % ; quant à la participation étrangère, elle a augmenté de 30 % environ. Ce sont là des faits témoignant du succès de cette manifestation internationale, dont le retentissement peut se traduire encore par le nombre de participants. En 1970, il était de 1 315 exposants se répartissant entre 467 Français et 848 étrangers venant de 22 pays (U.S.A., 366 ; R.F.A. 177 ; Grande-Bretagne, 125 ; Suisse, 49, etc.).

Bien que Mesucora soit ouvert à tous, ce sont surtout les professionnels qui sont attirés par cette exposition, et cela se conçoit bien quand on connaît la rapidité avec laquelle évoluent les matériels de mesure. En effet, les experts estiment que 60 % des ventes d'un nouveau matériel de mesure sont réalisées dans les deux premières années suivant sa naissance, et atteignent 80 % au bout de trois ans. Mesucora étant triennale, on se rend compte du nombre de nouveautés que l'on peut déceler dans une manifestation d'une telle ampleur.

L'importance de cette exposition est due également au fait que les techniques d'automatisation et de régulation sont naturellement associées aux techniques de mesure proprement dites, les premières étant nécessairement tributaires des secondes. L'information a évidemment pris sa place dans le domaine de l'automatisation soit pour optimiser les commandes des systèmes, soit pour dépouiller des résultats de mesure et faciliter le travail des chercheurs.

Mesucora couvre donc une gamme de matériels extrêmement vaste, touchant aux disciplines les plus diverses et allant du modeste appareil de tableau aux matériels les plus « sophistiqués », des techniques avancées. Cette diversification du matériel a un aspect séduisant en ce sens qu'elle permet aux visiteurs d'avoir une idée globale de l'évolution des techniques, mais elle a aussi un inconvénient car il est difficile de découvrir les matériels nouveaux destinés à une utilisation

donnée. D'autre part, la tendance extrêmement « professionnalisée » de Mesucora — nous entendons par-là qu'il s'agit d'appareils très coûteux ayant des applications bien particulières — rebute certains constructeurs d'appareils de mesure dont la vocation est dirigée vers la maintenance, le dépannage, c'est-à-dire des matériels relativement bon marché, d'assez grande diffusion, et aux applications variées.

Cela explique que bien des constructeurs d'appareils de mesure, et non des moindres, exposant régulièrement au salon des composants, lorsqu'ils sont acceptés, ne participent pas à Mesucora.

C'est ainsi que Contrad, Retex-kit, etc., dont on connaît la qualité du matériel destiné à la maintenance des appareils radio-TV et B.F. entre autres, ne participaient pas à cette manifestation.

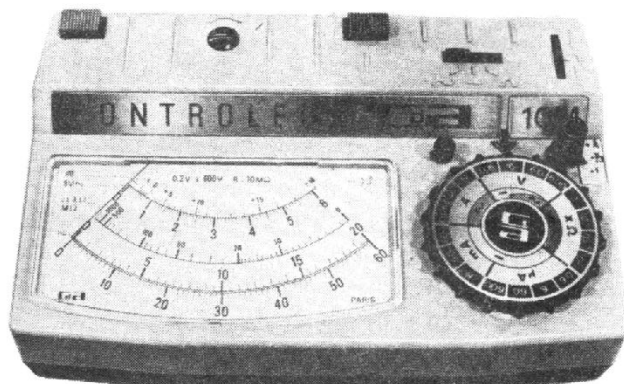
Comme il ne nous est pas possible de faire un compte rendu complet, étant donné le nombre des exposants et la diversité des nouveautés, nous nous sommes limités ici à une brève description des quelques matériels intéressants plus particulièrement nos lecteurs, matériels que nous avons pu découvrir dans ce labyrinthe que constitue le C.N.I.T. Les lecteurs intéressés par les matériels aux performances aussi poussées que les prix pourront consulter notre édition « Electronique professionnelle ».

CHAUVIN ARNOUX

Cette société présentait, entre autres, un multimètre électronique 10 mégohms qu'elle annonce vendre au prix d'un contrôleur universel classique. Il s'agit du CDA10M, enfermé dans un boîtier identique à ceux des CDA20 et possédant les mêmes avantages :

- Index désignant automatiquement l'échelle de lecture ;
- Fusible logé dans la pointe de touche ;
- Equipage à suspension tendue, sans pivots et sans frottements ;
- Commutateur à plots rhodiés (fiabilité 300 000 manœuvres).

Le circuit d'entrée du CDA10M est constitué par un amplificateur à deux transistors à effet de champ, en circuit intégré, montés



Multimètre 10M CHAUVIN ARNOUX

en pont équilibré, à contre-réaction totale, permettant d'obtenir :

- Une très forte résistance d'entrée en continu : 10 mégohms ;
- Une excellente compensation en température ;
- Une dérive pratiquement négligeable ;
- Une précision largement indépendante de la tension de la pile d'alimentation.

Ces caractéristiques principales sont les suivantes :

Tensions continues : Huit calibres de 0,2 à 600 V ;

Intensités continues : Quatorze calibres de 0,2 mA à 600 mA (chute de tension comprise entre 200 et 600 mV) ;

Tensions alternatives : Cinq calibres de 6 à 600 V jusqu'à 200 kHz (impédance 1 mégohm à 1 000 Hz en parallèle sur 60 pF) ;

Intensités alternatives : Six calibres de 20 mA à 6 A (chute de tension 100 à 300 mV) ;

Ohmmètre : Quatre gammes de 0 à 100 mégohms ;

Capacimètre : Quatre gammes de 5 nF à 150 mF (lecture par abaque, alimentation par la pile de l'ohmmètre).

Ajoutons encore que l'appareil est protégé contre les surcharges par deux fusibles et des limiteurs

statiques, et qu'une lampe au néon absorbe les éventuelles surtensions. L'amplificateur interne est alimenté par une pile de 9 V.

COMET

La société Comet, nouvelle venue dans le domaine de la mesure, a pris en charge le département créé par Opelec et réalise maintenant les mesureurs de champs qu'avait mis au point son prédécesseur. Il ne s'agit donc pas de matériel réellement nouveaux mais nous en rappellerons qu'il existe plusieurs modèles de ces mesureurs allant du plus simple aux appareils très perfectionnés comme ceux ayant écran visualisateur. Le MC550 dont nous donnerons les caractéristiques essentielles est un appareil bon marché, indispensable pour le dépannage à domicile ou à l'atelier. Il est entièrement transistorisé et comporte certains étages à circuit intégré, avec une sortie B.F. fournissant 200 mW. Ses autres caractéristiques sont :

Gamme de fréquences : Bandes I, II, III, IV, V ;

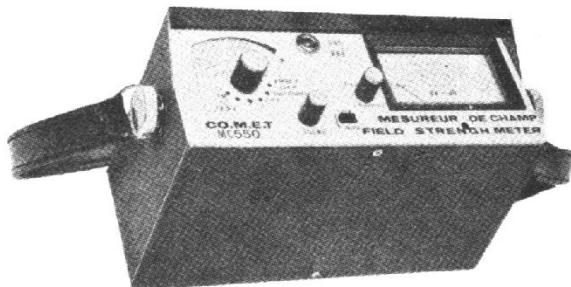
Entrée : 75 ohms ;

Précision de réglage : + 2 MHz ;

Précision de l'indication : VHF

= + 3 dB, UHF = ± 6 dB ;

Atténuateur : de 5 V à



Mesureur de champ COMET MC150

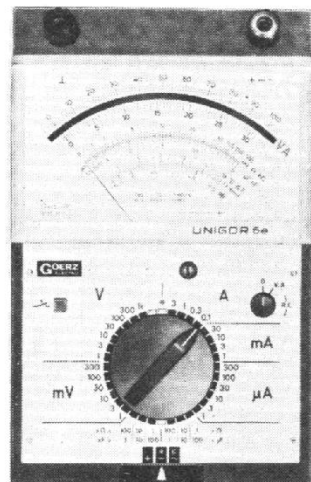
1 mV (de 0 à 60 dB) et de 5 μ V à 10 mV (de 0 à 80 dB) ;

Alimentation : Deux piles de 9 V.

ELECTRONEST

Cette société alsacienne représente plusieurs firmes telles que Goerz, Metrawatt, Ulrich-Knick, Gustav Klein, etc. C'est dire que la gamme d'appareils qu'elle propose est grande, allant des appareils de tableau, contrôleurs universels, etc., aux pH-mètres, alimentations stabilisées, etc.

Nous citerons à titre d'exemple des productions de cette société le contrôleur universel Unigor 6^e, appareil transistorisé et à impédance d'entrée élevée grâce à un



Electronest UNIGOR 6^e

montage à F.E.T. disposé à l'entrée. L'appareil permet la mesure des tensions continues et alternatives (1 mV à 1 000 V), des intensités (1 μ A à 3 A), des résistances (0,2 μ ohm à 50 mégohms), des capacités (0,05 μ F à 5 000 μ F) et en utilisant des thermocouples la mesure des températures jusqu'à 180 °C.

L'appareil est protégé contre les surcharges au moyen d'un disjoncteur fonctionnant sans source auxiliaire, dont le mécanisme rend impossible le réarmement en cas de surcharge, au moyen de coupe-circuit fusibles et par un dispositif parasurtension associé à des varistors pour les circuits électroniques.

L'alimentation s'effectue par quatre piles incorporées (1,5 V) déconnectables par la manœuvre du bouton de tarage R. C. Dans des conditions moyennes de fonctionnement, leur durée est d'environ six mois.

HEATHKIT

On sait que Heathkit est intégré au groupe français Schlumberger et que l'usine principale se trouve dans le Michigan aux U.S.A. En fait, la raison sociale primitive de la société américaine était simplement Heath, et l'adjonction de « kit », vient de la méthode de vente propagée par

cette firme. Actuellement d'ailleurs celle-ci lance sur le marché un certain nombre de matériels montés sous la désignation Heath-built, matériels destinés essentiellement à l'enseignement, et mis au point en conjonction avec les laboratoires d'expérience Berkeley. On y trouve des simulateurs de fonctions logiques (dont une description a été donnée dans notre édition « Electronique professionnelle » au début de cette année), des polarographes, des spectrophotomètres, etc. Mais bien entendu ce qui nous intéresse ici concerne surtout le matériel destiné à la haute fidélité, le matériel radio-amateur, les appareils de mesure vendus en kit.

Parmi les nouvelles alimentations stabilisées nous citerons les modèles IP27, IP18 et IP28 toutes transistorisées et réglables en tension et courant. En style télégraphique, les caractéristiques de ces alimentations sont les suivantes :

IP27 : Tension réglable entre 0,5 et 50 V ; débit jusqu'à 1,5 A ; taux de régulation 5.10 pour 10 % variations secteur ; utilisable en source de tension ou de courant constant.

IP18 : Tension entre 1 et 15 V ; débit max. 500 mA ; dérive < 50 mV pour variation secteur 10 % ; ronflement < 5 mV ; possibilité de réglage de la tension à partir d'une référence extérieure.

IP28 : Tension entre 1 et 30 V ; débit max. 1 A ; régulation en charge < 25 mV pour 10 % variation secteur ; limitation de courant.

Tous ces matériels sont caractérisés en outre par un prix élevé, mais fonction de leurs performances évidemment.

Trois nouveaux voltmètres sont à signaler : IM16, IM17, IM25.

Le premier est un millivoltmètre alimenté par piles ou secteur, d'impédance 11 mégohms en continu et comportant huit gammes (0,5 à 1 500 V pleine échelle) ayant une précision de ± 3 % en continu et ± 5 % en alternatif. Il permet aussi la mesure des résistances (sept gammes avec facteur multiplicateur compris entre 1 et 10^6 , la lecture 10 ohms se faisant au milieu de l'échelle).

L'IM17 est un appareil particulièrement bon marché, équipé d'un transistor à effet de champ en entrée, ce qui lui confère une impédance élevée en continu (11 mégohms et 1 mégohm en alternatif). Il est doté de 12 gammes de mesure (0,1 à 1 000 V pleine échelle) et sa précision est de ± 3 % en continu, ± 5 % en alternatif. En fonction ohmmètre, il comporte quatre gammes. Fait à noter, la déviation de l'aiguille se fait de gauche à droite comme pour la lecture des tensions.

L'IM25 est un multimètre dont les performances sont plus élevées que celles des appareils précédents, mais dont le prix est évidemment dans le même rapport. Son impédance d'entrée est de 11 mégohms en continu et 10 mégohms en alternatif (remarquez cette valeur inhabituelle). Il permet la mesure des tensions comprises entre 0,15 et 1 500 V (neuf gammes) avec une précision de ± 3 % en continu et ± 5 % en alternatif. La mesure des intensités se fait sur onze gammes (0,015 à 1 500 mA), et celle des résistances sur sept gammes (10 ohms en milieu d'échelle avec facteur multiplicateur compris entre 1 et 10^6). L'appareil est doté d'un atténuateur d'entrée dont la précision est de ± 1 %.

Parmi les oscilloscopes, nous citerons les modèles IO17 et IO18, tous deux de bande passante 5 MHz et qui sont équipés respectivement d'un tube de 7,5 cm et de 12,5 cm. Leur vitesse de balayage est réglable entre 10 Hz et 200 Hz (quatre gammes) pour l'IO17 et 10 Hz à 500 kHz (cinq gammes) pour l'IO18. Notons en outre que cet oscilloscope a ses amplificateurs horizontal et vertical montés en push-pull.

A signaler encore un transistormètre IT18 permettant de mesurer le gain des transistors, ceux-ci étant sous tension ou non alimentés, le courant de fuite de collecteur et qui permet en outre le contrôle des diodes. Son cadran est gradué en B et en courant de fuite. L'alimentation se fait par piles. L'encombrement est des plus réduits (la taille d'un contrôleur courant).

Enfin citons un radiotéléphone mobile transistorisé type QW14 à 27 canaux pilotés par quartz homologué par les P.T.T. (n° 919PP) qui conviendra aux radioémetteurs notamment.

Comme on peut le constater, à la lecture de ces trop brèves descriptions, les nouveautés étaient nombreuses chez Heathkit et souvent intéressantes tant par les performances annoncées par le constructeur que par les prix qui sont très compétitifs.

MABEL ELECTRONIQUE

Cette société présentait plusieurs nouveautés parmi lesquelles on peut citer un « signal tracer » pour radio ou TV (fournissant des signaux de 1 et 250 kHz respectivement et couvrant jusqu'à 50 et 500 MHz), un oscilloscope entièrement transistorisé ME113 (bande passante 8 MHz, sensibilité 5 mV à 200 V/division, entrée à haute impédance par transistor à effet de champ, base de temps à transistor unijonction, synchronisation du type déclenché, etc.). A ces nouveautés, il faut ajouter un contrôleur universel 50 000 ohms/V permettant de mesurer les tensions comprises entre 100 mV et 1 000 V pleine échelle (en neuf gammes), les intensités de 20 μ A à 5 A pleine échelle (en six gammes), cela en continu. En alternatif, les tensions se mesurent de 1 à 1 000 V (sept gammes) et les intensités de 2,5 mA à 2,5 A (quatre gammes). Ce contrôleur permet également la mesure des résistances, des réactances, de la fréquence, des capacités, etc.

En fait, c'est un petit « laboratoire » de mesure de faible encombrement (140 x 90 x 35 mm) et très pratique d'emploi.

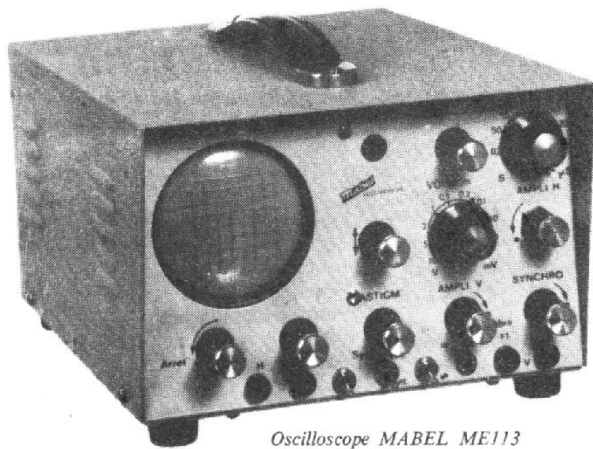
METRIX

Nous nous sommes surtout intéressés aux nouveautés concernant la mesure des tensions, bien que Métrix fabrique, comme on le sait, une vaste gamme de matériels (générateurs de toutes sortes, contrôleurs universels, etc.). Et nous avons noté en particulier le nouveau millivoltmètre mesurant la valeur efficace vraie d'un signal cyclique de forme quelconque. Il s'agit du VX408A dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

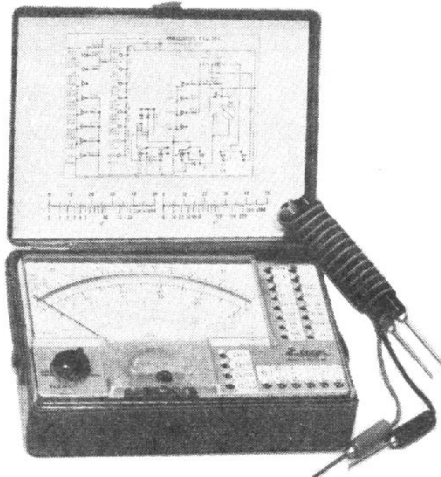
Calibres : de 1 mV à 300 V, extensible à 1 000 V avec sonde réductrice ;

Impédance d'entrée : 10 mégohms avec 30 pF ;

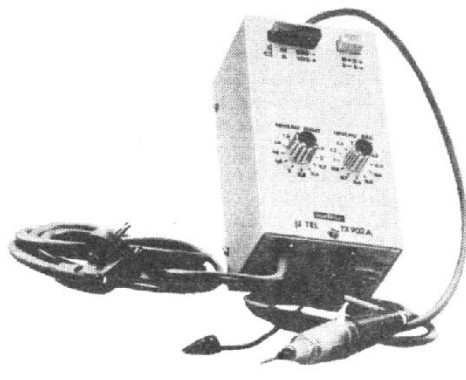
Bande passante : 50 Hz à 10 MHz pour les valeurs efficaces vraies ;



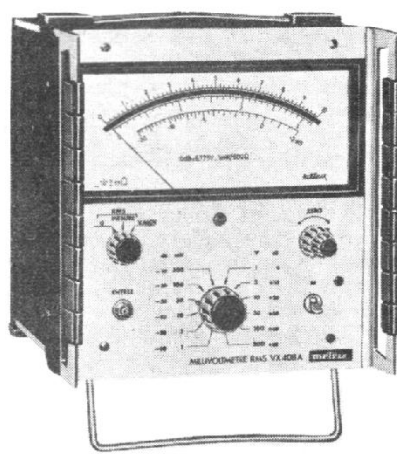
Oscilloscope MABEL ME113



Contrôleur universel MABEL AV050K



Contrôleur de CI Métrix TX902A



Millivoltmètre Métrix VX408A

Mesure en décibels : - 60 à + 50 dB.

Cet appareil modifié a donné naissance au VX208A qui est un millivoltmètre alternatif fonctionnant dans la bande 10 Hz à 10 MHz, et dont les principales caractéristiques sont les mêmes que celles énoncées ci-dessus.

Autre nouveauté à signaler : un contrôleur de circuits intégrés logiques TX902A qui compare les niveaux logiques du circuit testé par rapport à des niveaux pris comme référence. Lorsque le circuit testé est correct, c'est-à-dire lorsque les niveaux (haut ou bas) sont normaux, un voyant s'allume. L'emploi de l'appareil est d'une extrême simplicité, le nombre d'opérations à effectuer étant très réduit (deux au maximum : une touche à enfoncer ; un contacteur à positionner pour sélectionner le niveau). L'appareil comporte douze calibres sur chacun des niveaux haut ou bas. Sa précision en mesure statique est de $\pm 25 \text{ mV} \pm 1\%$ et en dynamique $\pm 50 \text{ mV} \pm 1\%$ mesurée à 1 MHz. Le temps de réponse est de 10 μs et l'impédance d'entrée inférieure à 100 K. ohms.

Nous citerons encore, seulement pour mémoire, le Digimétrix bien connu de nos lecteurs et dont le succès se confirme au cours du temps, et pour les professionnels et les laboratoires, l'analyseur de fonction logique, aux multiples possibilités grâce à ses nombreuses options. Cet appareil a d'ailleurs été soumis récemment à un banc d'essai et les résultats en ont été donnés dans un précédent numéro de notre édition « Electronique professionnelle ».

Signalons encore le fréquencemètre-compteur numérique DX443A (maximum affiché 999999) auquel peut être adjoint un diviseur permettant d'étendre la gamme de mesure du précédent. Autre appareil à noter, le voltmètre numérique continu DX106A, voltmètre à intégration d'une capacité maximale de 19 999 points, qui permet la mesure des tensions entre 200 mV et 2 000 V (résolution 10 μV).

PHILIPS

Nombreuses nouveautés au stand « Philips » parmi lesquelles nous citerons les oscilloscopes double-trace 0 à 50 MHz, type PM3250. Ces appareils sont des oscilloscopes universels destinés à toutes les applications exigeant une large bande passante et (ou) une sensibilité élevée.

Bien que le PM3250 soit un oscilloscope portable possédant une sensibilité élevée, à 50 MHz. « Philips » a considérablement augmenté la souplesse d'emploi, la précision et les possibilités de l'appareil grâce à l'utilisation de techniques modernes et au développement de circuits nouveaux. Ajoutant ainsi à ses spécifications de base (50 MHz/2 mV - 5 MHz/200 μV) de nombreuses caractéristiques intéressantes :

- Circuit de compensation éliminant la dérive en continu ;
- Représentation simultanée de la mesure différentielle entre deux signaux (A - B) et l'un des signaux d'origine (B) ;
- Sensibilité jusqu'à 200 μV en différentiel ;
- Ligne à retard en circuit imprimé ;
- Commandes simples de balayage assurant un déclenchement sûr et permettant l'élimination de la commande classique « stabilité » ;
- En double base de temps le circuit de retard a été conçu de façon à assurer la commutation directe de la position « B. d. T. principale » sur la position « B. d. T. retardée » sans passer par une position intermédiaire « sur-brillance ».

Toutes ces caractéristiques alliées à un rapport performance/prix particulièrement intéressant permettent à l'oscilloscope PM3250 « Philips » de satisfaire les exigences imposées par l'électronique moderne dans tous les domaines (télécommunications, ordinateurs, laboratoires industriels, maintenance, recherches, enseignement, etc.).

On trouve également au milieu d'appareil de grandes performances (oscilloscopes à

échantillonnage et à large bande passante, compteur-fréquence-mètre, enregistreur-potentiométrique, etc.) de nombreuses alimentations stabilisées destinées aux laboratoires et centres de recherches. On voit que « Philips » avait mis l'accent essentiellement sur les matériels très « professionnels » et beaucoup moins sur les appareils destinés aux « stations-service », mais on voit que « Philips » a un catalogue très complet dans ce domaine.

RADIO-CONTROLE

Cette société lyonnaise spécialisée jusqu'à présent dans le matériel de maintenance Radio-T.V. et B.F. vient de fonder un département dit professionnel dont la raison sociale est « Monopole instrument ». Ce nouveau département propose des voltmètres numériques (VD105), des multimètres (MA104) des alimentations stabilisées (AS102), etc., tous ces matériels étant réalisés par Radio-Contrôle. A ce titre, nous donnerons les caractéristiques principales d'un multimètre numérique MD103 employant la conversion double pente pour la mesure des tensions. La gamme de mesures de cet appareil s'étend de 1 mV à 2 000 V en continu avec une impédance toujours égale ou supérieure à 10 mégohms (même en alternatif). En fonction ohmmètre la gamme va de 0,1 ohm à 2 000 K.ohms et en fonction ampèremètre de 1 A à 2 A.

La Société mère, « Radio-Contrôle », présentait un nouveau contrôleur universel, le Minor, appareil à résistance interne de 20 000 ohms par volt en continu et 4 000 ohms par volt en alternatif. Cet appareil, à large cadran, présente les caractéristiques sommaires suivantes :

Tensions continues : Six calibres de 1,5 à 500 V avec douille spéciale pour 1 500 V (résistance 20 000 ohms/V) ;

Intensités continues : Trois calibres de 5 à 500 mA avec douille spéciale pour 2,5 A (chute de tension 500 mV) et un calibre 50 μA (chute de tension 1,5 V) ;

Tensions alternatives : Cinq calibres de 7,5 à 750 V avec douille spéciale de 1 500 V (impédance 4 000 ohms/V) ;

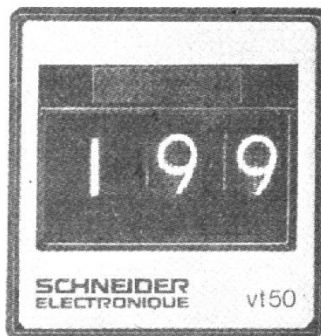
Intensités alternatives : Deux calibres 25 et 250 mA plus douille spéciale 2,5 A (chute de tension 2,5 V) ;

Ohmmètre : Deux gammes 1 ohm à 10 K.ohms et 1 000 ohms à 10 mégohms ;

D'autre part cet appareil permet la mesure des décibels et des capacités (0,5 à 10⁵ μF). La précision du Minor est de $\pm 2,5\%$ en continu et $\pm 3,5\%$ en alternatif (20 Hz à 20 kHz). Un certain nombre d'accessoires sont livrables en supplément tels que sonde THT (30 kV), étui de transport, etc.

SCHNEIDER

C'est le département électronique de « Schneider R.T. » qui expose à Mesucora, département qui a mis au point le célèbre Digitest et plusieurs appareils de mesure numériques (voltmètres-multimètres), fréquencemètres-compteurs, etc.). Mais la nouveauté sur laquelle « Schneider » mettait l'accent était cette année un volt-



mètre numérique de tableau, le VT50, de petites dimensions et destiné à remplacer les appareils à aiguilles classiques. L'avantage de ce genre d'appareil réside dans le fait que la lecture précise est aisée même à grande distance.

Proposé en gamme unique 1 V (dépassant 1,99 V) de classe 0,5 %, cet appareil peut aisément, grâce à son impédance d'entrée

élevée, être transformé par l'utilisateuse en voltmètre multicalibres, ampèremètre, etc.

Le VT50 se présente sous la forme d'un élément modulaire encastrable au standard 72 x 72 mm de 155 mm de profondeur.

Les entrées, pour faciliter son inclusion, sont disposées à l'arrière de l'appareil.

Le montage sur panneau s'effectue simplement à l'aide de deux équerres latérales de fixation fournies avec l'appareil.

Le VT50 est alimenté à partir du secteur 220 V. Un branchement interne du transformateur permet d'utiliser l'appareil sous d'autres tensions.

La technologie en circuits inté-

grés TTL, le désencliquetage rapide de l'appareil de son boîtier permettant d'accéder directement aux deux cartes imprimées, confèrent au VT50 une grande souplesse de maintenance.

SIDER-ONDYNE

On sait que « Sider-Ondyne » est le grand spécialiste français pour les générateurs de mise T.V., que tous les dépanneurs devraient employer constamment. La gamme de ce constructeur est actuellement très complète et il y avait peu de nouveautés à son stand. Nous citerons pour mémoire les mires entièrement transistorisées, types 681 et 671, cette dernière permettant, outre les réglages

courants en noir et blanc, le réglage précis de la convergence et du cadrage sur les téléviseurs couleurs.

UNITRON

Nos lecteurs connaissent aussi les oscilloscopes de ce constructeur les plus intéressants à notre avis étant les modèles portables et à alimentation autonome. Un des derniers nés est le mini 76 qui possède un tube rectangulaire de 9 cm de diagonale, avec post-accelération de 3 kV, et qui « passe » une bande de 10 MHz, sa sensibilité minimale étant, par ailleurs, de 1 mV. Signalons aussi qu'« Unitron » s'est lancé depuis plusieurs années dans la réalisation de sous-ensembles

de qualité (amplificateurs notamment) qui lui valent une estime certaine auprès des professionnels de l'électronique.

*

Comme nous l'avons précisé au début, ce compte rendu est nécessairement incomplet étant donné le nombre des constructeurs et celui des nouveautés. Nos lacunes sont aussi à attribuer quelquefois à un manque de documentation, réclamée le plus souvent sur les stands, et non encore parvenue jusqu'à nous. Si celle-ci nous arrive par la suite nous compléterons ce texte par quelques autres nouveautés créées à Mesucora.

RADIO-F.M.

cicor

TÉLÉVISION



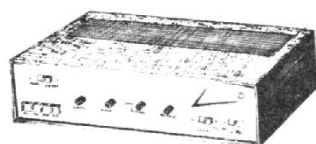
MESUREUR DE CHAMP

Entièrement transistorisé
Tous canaux français
Bandes I à V
Sensibilité 100 μ V
Précision 3 db
Coffret métallique très robuste
Sacoche de protection
Dim. : 110 x 345 x 200



PREAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu
Existe pour tous canaux français
Bandes I à V



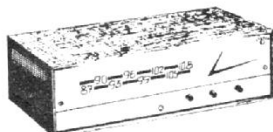
AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO
— 2 x 10 W efficace sur 7 Ω
— 4 entrées connectables

— Sortie enregistrement - Filtrage de coupure aiguës graves
— Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"

Tous transistors
87 à 108 Mhz - CAF - CAG
Mono ou stéréo



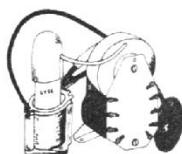
ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :

THT 110°

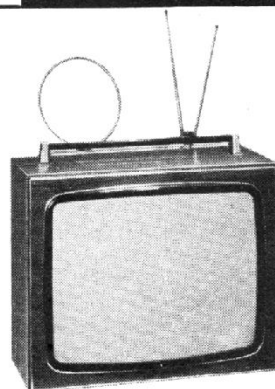
Surtension auto-protégée



TÉLÉVISEUR PORTABLE 50

- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors.
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Sensibilité 10 μ V.
- Poids 18 kg - Poignée de portage.
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

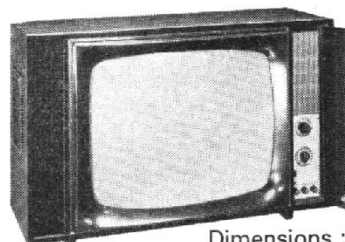
Existe en tous transistors, batterie, secteur.



TÉLÉVISEUR COULEUR 56 cm

Modèle mixte lampes et transist. équipé 2 chaînes avec 3^e chaîne prévue. Ne nécessite pas l'adjonction d'un régulateur de tension. THT à tripleur. Peut être fourni en sous-ensemble précâblé.

Dimensions : H. 480, L. 780, P. 380 mm.

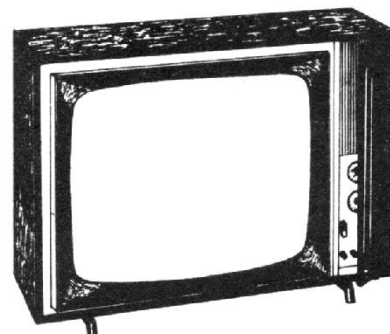


"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 61 cm

Tube auto-protégé en dochromatique assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation.

- Sensibilité 15 μ V
- Commutation 1^{re} - 2^e chaîne par touches.
- Ebénisterie très belle



présentation noyer, acajou

Dimensions :
59 cm 720 x 515 x 250
61 cm 790 x 585 x 300

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X^e

202-83-80

(lignes groupées)

Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

Disponible chez tous nos Dépositaires

RAPY

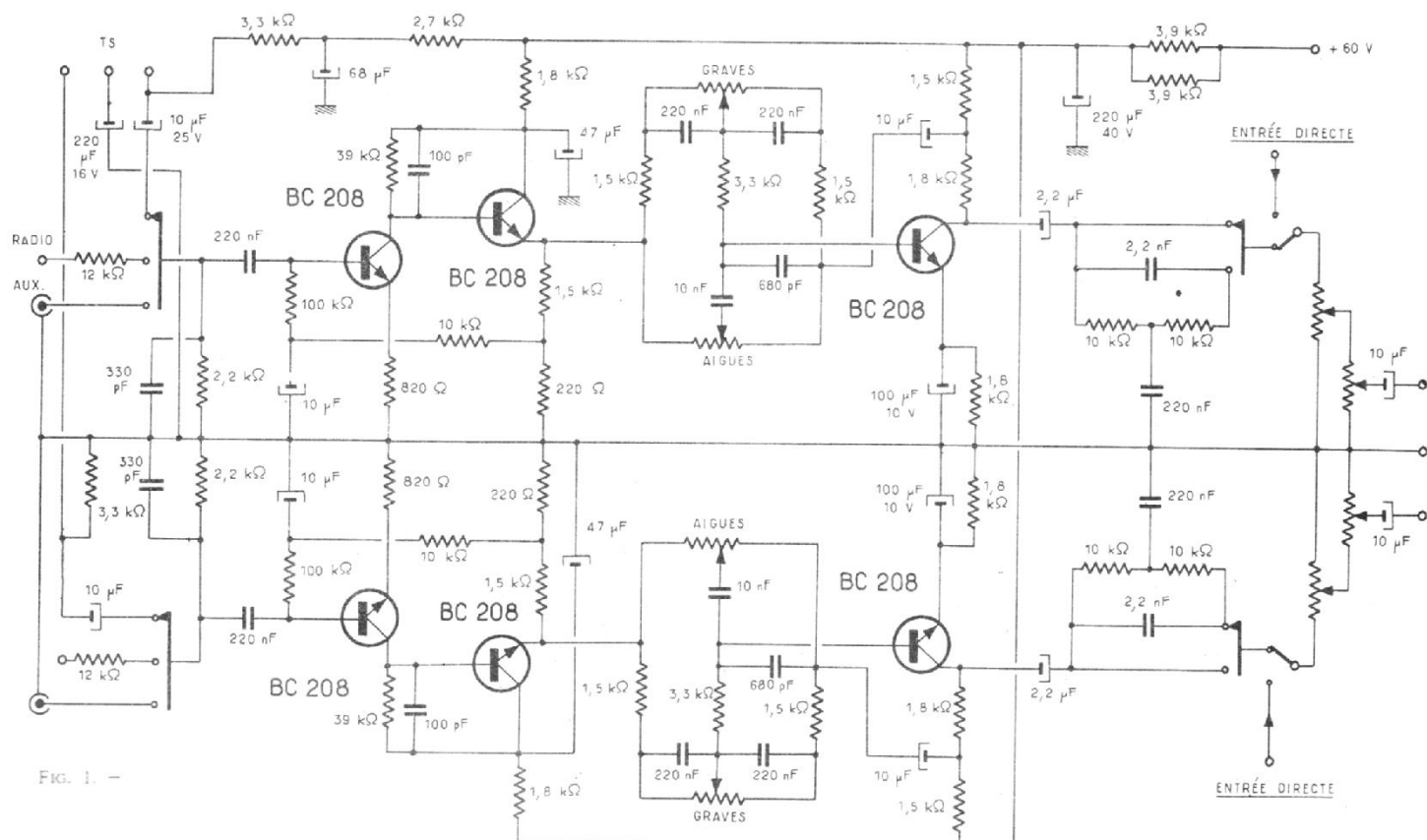
Pour chaque appareil DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

Nouvelle chaîne HI-FI GE-GO à asservissement

L'asservissement consiste à mesurer par un procédé quelconque la pression acoustique émise par le haut-parleur et à appliquer le signal résultant en contre-réaction sur l'amplificateur de commande. Ce procédé représente un progrès considérable par rapport à la contre-réaction de tension classique qui se contente d'assurer la production d'un signal

rendement accru des enceintes acoustiques dans le registre grave avec de petites dimensions de coffret par une meilleure utilisation du volume disponible,

Préamplificateur



de tension indépendante de la fréquence au haut-parleur qui ensuite en restitue ce qu'il peut.

Le signal d'asservissement provient d'un capteur placé sur la membrane, d'un second moteur sorte de haut-parleur miniature placé en face du premier, les deux bobinés mobiles étant solidaires ou encore d'un circuit simulant l'impédance du haut-parleur bloqué. Le courant qui traverse ce circuit est comparé à celui qui traverse le haut-parleur en mouvement et la tension d'erreur ainsi recueillie est utilisée pour corriger les défauts de l'ensemble de reproduction. La chaîne décrite ci-dessous utilise ce principe avec certains aménagements de détail.

Il est important de remarquer que dans toutes les applications de l'asservissement des haut-parleurs réalisées jusqu'à ce jour, l'accent était mis particulièrement sur la miniaturisation poussée à l'extrême des enceintes acoustiques dont le volume était couramment de l'ordre de 15 litres. Il ne faut cependant pas demander l'impossible à ce procédé; le point de vue qui a servi à la réalisation de la chaîne GE-GO est un peu différent. Les enceintes utilisées sont d'un volume relativement important ($24 \times 29 \times 43$ cm), de réalisation particulièrement soignée avec un compartiment interne d'accord. De cette façon l'asservissement trouve sa tâche facilitée et les résultats sont améliorés d'autant. La réponse vers le grave limitée habituellement à 60 ou 80 Hz avec un tel volume se trouve étendue jusqu'à 20 Hz sans demander pour autant des elongations extraordinaires à l'ensemble mobile au moment où l'asservissement joue à plein. L'avantage le plus important de cette méthode est de permettre une plus grande puissance rayonnée sans craindre le talonnement du haut-parleur ou la distorsion.

LA CHAÎNE GE-GO

La chaîne GE-GO comprend une platine de lecture avec cellule à jauge de contrainte, un ampli préampli stéréo 2×30 W et deux enceintes acoustiques. Un coffret bois groupe la platine et l'ensemble des commandes de la chaîne. Un capot plexiglass peut recouvrir ce coffret et l'abriter de la poussière. Ses dimensions sont restreintes $53 \times 32 \times 19$ cm. La présentation agréable de cet ensemble associe harmonieusement le bois (noyer d'Amérique) et l'aluminium anodisé. Une simple rangée de touches et quatre boutons suffisent à réaliser toutes les manipulations de la modulation. Les six touches du commutateur sont utilisées pour la mise

en marche, la mise en service d'un filtre passe haut, la commutation en monitoring d'un magnétophone et pour la sélection des modulations : pick-up tuner, auxiliaire.

La cellule de lecture des disques est du type à jauge de contrainte au silicium. Les avantages d'une telle tête de pick-up sont nombreux, bande passante étendue, faible impédance, excellente réponse aux transitoires, et les performances de la chaîne complète ne sont pas trahies par ce premier maillon qui est trop souvent le point faible. La jauge de contrainte ayant une réponse qui s'étend jusqu'au continu par son principe et restant particulièrement insensible aux ronflements parasites, il n'y a aucune limitation dans la reproduction intégrale des basses fréquences. Du côté des aigus, la courbe de réponse dépasse de très loin les limites de l'oreille. Cette cellule est équipée d'un diamant conique 13μ m pouvant lire les disques stéréophoniques et compatibles dans les meilleures conditions de silence.

La platine est un modèle semi-automatique à 4 vitesses qui possède les perfectionnements des platines les plus élaborées : système de pose et de relevage du bras en douceur, arrêt automatique avec retour du bras sur son support, compensation d'équilibre dynamique, compensation antiskating, réglage de la force d'appui par une molette très précise.

Le plateau lourd est en matière antimagnétique et le moteur à faible rayonnement.

Le préamplificateur (Fig. 1) comporte une entrée adaptée à la tête à jauge de contrainte et qui fournit les tensions de polarisation nécessaires à son fonctionnement. La sensibilité de ses étages d'entrée se trouve adaptée, par contre-réaction, au niveau de sortie d'un tuner ou encore à un niveau plus faible pour l'entrée auxiliaire.

Une entrée de magnétophone permet l'adaptation de tous les modèles existants.

Un filtre commutable est destiné à la coupure brutale des sons très graves tels que ronronnement, rumble dû au disque lui-même, claquements qui sont remarquablement retransmis par l'ensemble asservi et doivent pouvoir être éliminés lorsque par malheur ils existent.

Le réglage de tonalité est classique, à deux potentiomètres séparés. Les points d'inflexion ont été choisis respectivement assez bas et assez haut de façon à n'apporter aucune modification au timbre de la parole. Leur effi-

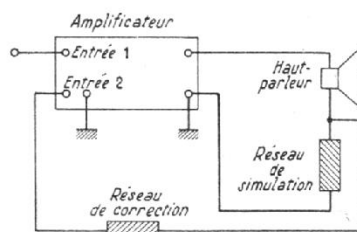


Fig. 2. — Schéma synoptique de la chaîne GE-GO (étages de puissance).

ciété peut paraître moindre que celles de systèmes à recouplement plus central, mais à l'utilisation en musique et parole alternée on apprécie immédiatement l'intérêt d'une telle disposition, le relevé pouvant être considérable sans altérer pour autant la restitution de la voix humaine. La commutation du magnétophone est indépendante des autres sélections, ce qui permet une utilisation en monitoring dans le cas d'un appareil à trois têtes.

Les sorties haut-parleurs comprennent trois conducteurs à cause de l'asservissement, mais il est éventuellement possible en abandonnant les avantages de ce procédé de relier des haut-

parleurs classiques en n'utilisant que deux fils.

Une sortie casque permet l'écoute sans gêne pour l'entourage.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Puissance de sortie 2×30 W
- Courbe de réponse des amplificateurs en boucle ouverte 20 Hz, $100 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$.
- Distorsion : 0,1 % à 10 W ; 0,5 % à 30 W.
- Préamplificateur :**
 - Bande passante : 20 Hz à $20 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$.
 - Contrôle des graves + 15 dB à 20 Hz ; - 20 dB.
 - Contrôle d'aigus + 14 dB à 20 kHz ; - 12 dB.
 - Filtre - 30 dB à 10 Hz.
 - Rapport signal/bruit - 55 dB sur toutes les entrées.
 - Diaphonie < - 55 dB.
 - Entrée haut niveau : 500 mV / 10 K. ohms ; auxiliaire : 4,5 mV / 2,2 K. ohms ; 30 mV / 15 K. ohms ; Radio : 30 mV / 15 K. ohms.
 - Sortie signal 500 mV / 10 K. ohms.
 - Sortie casque 8 ohms à 600 ohms.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

L'emploi de la chaîne GE-GO est simplifié par le fait que tous les éléments se trouvent groupés dans le socle de la platine, à l'exclusion du tuner. La manipulation de la platine se limite au choix des vitesses et à la mise en route par l'intermédiaire de la commande de pose du bras après avoir placé celui-ci au-dessus de la plage choisie. L'arrêt automatique entraîne le retour du bras sur son support. Le choix de la source de modulation est instantané; il suffit d'enfoncer la touche correspondante du contacteur.

Les réglages de graves et d'aigus attirent une remarque particulière. Avec un système asservi, toutes les fréquences sont reproduites à niveau égal et les corrections ne devraient pas intervenir. C'est pour cette raison qu'il conviendra de ne pas placer les réglages de graves et d'aigus à fond à partir d'un certain niveau, le relevé de 15 dB obtenu acoustiquement étant à ce moment aberrant. D'ailleurs la puissance demandée excède très vite les possibilités pourtant étendues de l'ensemble dans ce cas.

Aux faibles niveaux, par contre, ou encore sur des modulations défavorisées, ces réglages rendront de précieux services pour remettre à niveau les fréquences déficientes.

TERAL et GEGO

Sont heureux de vous présenter une des premières chaînes à enceintes ASSERVIES.

(VOIR NOTRE PHOTO DE COUVERTURE)

GEGO, LE PIONNIER DE L'ASSERVISSEMENT, DÉMOCRATISE CETTE TECHNIQUE EN LA METTANT À LA PORTÉE DE TOUS

1 ampli 2×30 W • 1 table de lecture GARRARD SP25 • 1 cellule à jauge de contrainte • Pointe diamant • 2 enceintes GEGO asservies.

Prix de l'ensemble 1 700 F.T.T.C.

Cette chaîne est en permanence en démonstration et vente dans nos magasins. Vous pouvez venir l'écouter et l'apprécier au **HiFi-Club Teral** : 53, rue Traversière et dans les magasins du 26 bis et 26 ter, rue Traversière, Paris-12^e. Tél. : 344-67-00 où une installation spéciale est prévue à cet effet.

TERAL DISTRIBUTEUR OFFICIEL GEGO

Haut-parleurs et enceintes HECO

EL 10

EL 23

SG 17

FL 66

ELA 245 Coax

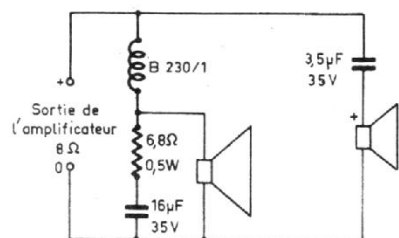
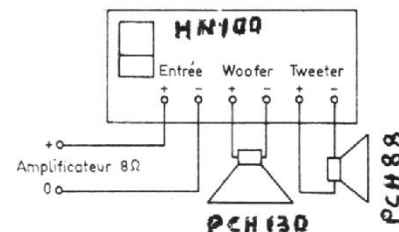


FIG. 1. —



NOUS avons publié dans un récent numéro les caractéristiques essentielles de plusieurs haut-parleurs Hi-Fi de la firme Heco et d'ensembles à deux et trois voies, spécialement conçus pour la réalisation par les amateurs d'enceintes acoustiques de hautes performances.

Nous indiquons ci-après les caractéristiques d'autres fabrications du même constructeur actuellement disponibles et susceptibles d'intéresser les amateurs de haute fidélité : enceintes EL10, EL23, FL66, SG17 ;

enceintes spéciales équipées des haut-parleurs coaxiaux ELA210 et ELA245 ; kit à deux voies HB51 comprenant les haut-parleurs PCH130, PCH88 et le filtre HN100. Les haut-parleurs coaxiaux ELA210 et ELA245 ainsi que le haut-parleur PCH250/8 équipant l'enceinte de 50 W B250/8 sont disponibles séparément.

L'enceinte EL10, d'une puissance de 10 W est de 250 x 220 x 90 mm. Bande passante : 50 à 15 000 Hz. Impédance : 4 ohms.

L'enceinte EL23, de 6 W a les mêmes dimensions : 250 x 220 x 90 mm. Bande passante : 60 à 13 000 Hz. Impédance : 4 ohms.

L'enceinte FL66, de 12 W est de 360 x 236 x 65 mm. Bande passante : 50 à 18 000 Hz. Impédance : 4 ohms.

L'enceinte SG17, de 5 W, est de 240 x 170 x 80 mm. Bande passante : 80 à 12 000 Hz. Impédance : 4 ohms.

HAUT-PARLEURS COAXIAUX ELA210 et ELA245

Le tableau ci-après mentionne les caractéristiques de ces deux

modèles de haut-parleurs particulièrement intéressants pour la réalisation d'une enceinte acoustique. Le volume figurant sur la première ligne est la contenance minimale en litres que doit avoir l'intérieur du compartiment formant la charge acoustique principale du haut-parleur (dans le cas d'un système à deux compartiments antirésonnants, ce volume est celui se trouvant immédiatement derrière le reproducteur des basses ou Boomer).

La puissance nominale est celle du bruit blanc que le haut-parleur peut supporter en régime continu. Ce signal est beaucoup plus représentatif de la parole et de la musique qu'une onde sinusoïdale pour ce genre de mesures (norme DIN455000).

LE KIT HB51

Le kit HB51 comprend les éléments nécessaires pour la réalisation d'une enceinte de 15 W, d'une bande passante de 40 à 20 000 Hz. Ces éléments sont les suivants :

Type	EL210	EL245
Volume	25-45 litres	45-75 litres
Diamètre du saladier	210 mm	245 mm
Diamètre de l'ouverture du baffle	185 mm	220 mm
Entre-axes des trous de fixation	225 mm	258 mm
Profondeur totale	120 mm	130 mm
Poids	1,5 kg	1,8 kg
Impédance	16 ohms	16 ohms
Puissance nominale	20 W	30 W
Fréquence de résonance	50 Hz	45 Hz
Courbe de réponse	45-16 000 Hz	40-16 000 Hz
Intensité du champ magnétique	12 000 Oersted	12 000 Oersted
Flux magnétique	57 000 Maxwell	57 000 Maxwell

— Un haut-parleur PCH130 de 15 W, bande passante 30 à 5 000 Hz, puissance 15 W.

— Un tweeter PCH88, bande passante de 2 000 à 20 000 Hz.

— Un filtre HN100, avec selfs et condensateurs. La figure 1 montre le schéma électrique du filtre et son branchement.

Le haut-parleur PCH250/8 équipant l'enceinte B 250/8 est un boomer de grande puissance (50 W) dont la bande passante est de 20 à 2 500 Hz. Son impédance est de 8 ohms.

Promotion HECO

décrite ci-contre
Quantité très limitée proposée au tarif 1969

ENCEINTES ACOUSTIQUES

EL 10, 10 W	90,00
EL 23, 6 W	66,00
FL 66, 12 W	108,00
SG 17, 5 W	44,00
SR 69, 15 W, 4 ohms	150,00
SW 69, 15 W, 4 ohms	170,00
KL 59, 4 W	38,00
WL 10, 8 W	39,50
WL 14, 5 W	39,50
RL 650, 15 W, 8 ohms	150,00
SE 69, 20 W, 8 ohms	195,00

ENCEINTES SONORISATION

TZ 200, 3 HP, 30 W	250,00
TZ 300, 4 HP, 40 W	320,00

HAUT-PARLEURS

ELA 18 x 26, 15 W, 8 ohms, 40 à 18 000 Hz	75,00
HR 210, 10 W, 35 à 16 000 Hz	42,00
ELA 210, 20 W, 25 à 20 000 Hz, 8 ohms	130,00
ELA 245, 30 W, 25 à 20 000 Hz, 8 ohms	145,00
Enceinte spéciale en noyer d'Amérique. Pour ELA 210	120,00
Pour ELA 245	140,00
Tweeter HM 10, 4 W, 5 à 16 000 Hz, 8 ohms	22,55
PCH 250/8, 50 W, 20 à 2 500 Hz, 8 ohms	215,00

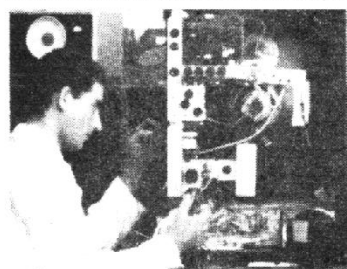
Demandez la liste complète de la promotion HECO
KIT HB 51 (PCH 130 + PCH 88 + filtre HN 100) 140,00 |

BP 40 à 20 000 Hz. Puissance 15 W.
KIT complet avec fiche, cordons, tissus, etc.

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-X^e
NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME l'élite DES RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT PLACEMENT



Documentation HRB.
sur demande

BON à découper ou à recopier, veuillez adresser sans engagement la documentation gratuite (cinq à quatre fois par semaine)

NOM
ADRESSE

Amplificateur 80 W tout silicium

IL peut paraître paradoxal qu'un constructeur présente un amplificateur de puissance monophonique alors que l'on peut supposer que la plupart des acheteurs désirent des amplificateurs stéréophoniques avec préamplificateurs intégrés. En réalité, cela est vrai pour toutes les utilisations d'amateurs, mais il existe une grande clientèle pour des amplificateurs monophoniques entièrement transistorisés de puissance élevée et de haute qualité, utilisables avec des tables de mixage.

Les sonorisations, de quelque type qu'elles soient, ne peuvent plus s'accommoder de matériel de foire, et particulièrement quand ces sonorisations sont destinées à des formations musicales ou à des diffusions de musique d'ambiance dans les grandes surfaces de vente.

L'AMPLIFICATEUR MAGNETIC FRANCE... 80 W

Il s'agit d'un amplificateur monophonique de 80 W efficaces de puissance nominale pouvant déli-

vrer plus de 90 W efficaces en pointe, avec un taux de distorsion très faible. Il est vendu soit monté, soit en kit contenant tous les éléments nécessaires au montage.

Comme il s'agit d'un matériel professionnel, la présentation est très sobre. Et cela d'autant plus que l'appareil ne comporte qu'un seul potentiomètre de réglage dont nous verrons l'utilité dans l'étude du schéma. L'ensemble se présente sous la forme d'une boîte cubique et sur la face avant, on trouve :

un interrupteur de mise en service, un interrupteur, trois fusibles, deux entrées DIN montées en parallèle, deux sorties HP DIN, et bien entendu le bouton du potentiomètre.

ETUDE DES CARACTERISTIQUES

La puissance nominale est de 80 W. Sur une charge de 10 ohms, la puissance efficace mesurée en service continu est de 78,4 W. Le taux de distorsion à cette puissance (à 1000 Hz) est de

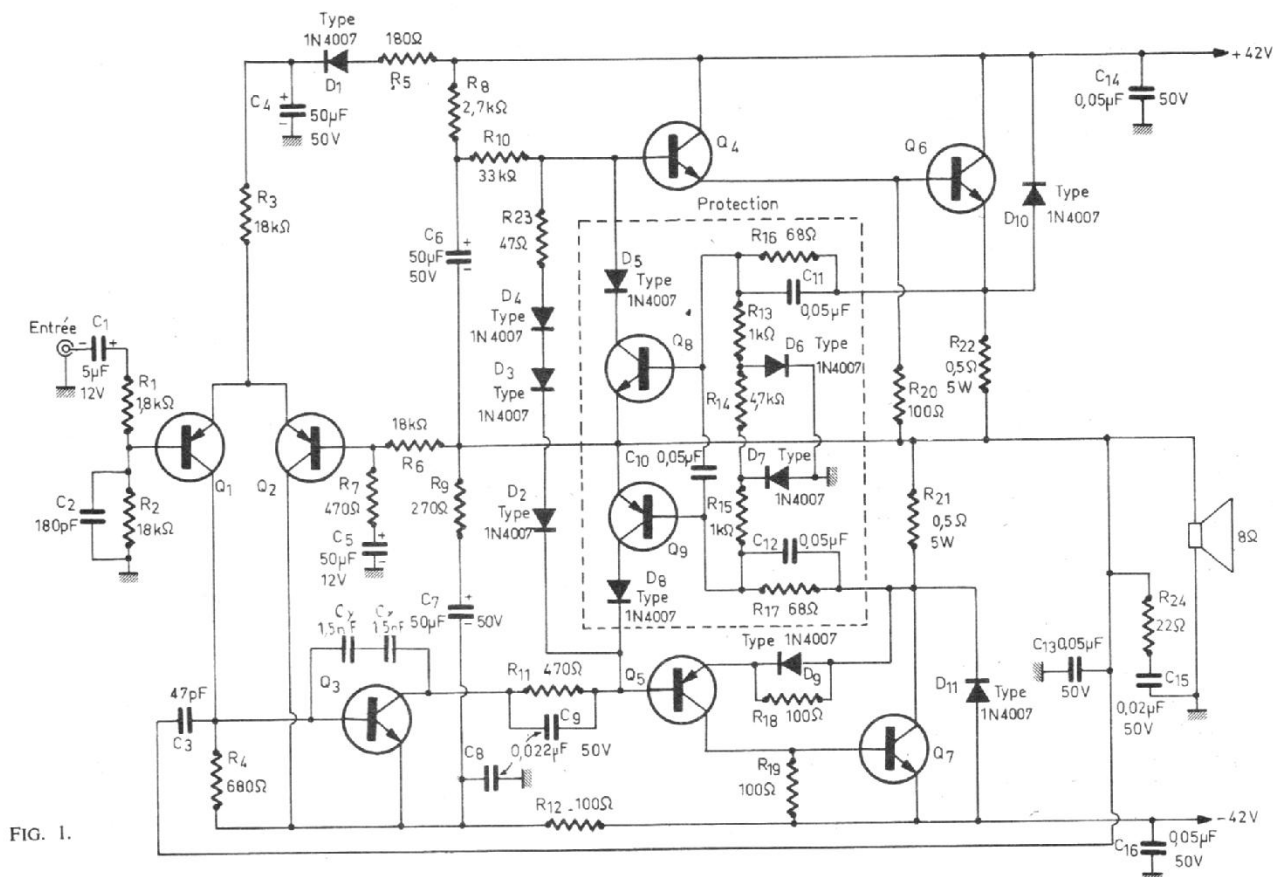


FIG. 1.

LISTE DES COMPOSANTS

R₁ = 1,8 K. ohms
R₂ = 18 K. ohms
R₃ = 18 K. ohms
R₄ = 680 ohms
R₅ = 180 K. ohms
R₆ = 18 K. ohms
R₇ = 470 ohms
R₈ = 2,7 K. ohms
R₉ = 270 ohms
R₁₀ = 33 K. ohms
R₁₁ = 470 ohms
R₁₂ = 100 ohms
R₁₃ = 1 K. ohm

R₁₄ = 4,7 K. ohms
R₁₅ = 1 K. ohm
R₁₆ = 68 ohms
R₁₇ = 68 ohms
R₁₈ = 100 ohms
R₁₉ = 100 ohms
R₂₀ = 100 ohms
R₂₁ = 0,5 ohm bob.
R₂₂ = 0,5 ohm bob.
R₂₃ = 47 ohms
R₂₄ = 22 ohms

C₁ = 5 μF 10 V
C₂ = 180 pF
C₃ = 47 pF

C₄ = 50 μF 63 V
C₅ = 50 μF 63 V
C₆ = 50 μF 63 V
C₇ = 50 μF 63 V
C₈ = 22 nF
C₉ = 22 nF
C₁₀ = 47 nF
C₁₁ = 47 nF
C₁₂ = 47 nF
C₁₃ = 47 nF
C₁₄ = 47 nF
C₁₅ = 22 nF
C₁₆ = 47 nF

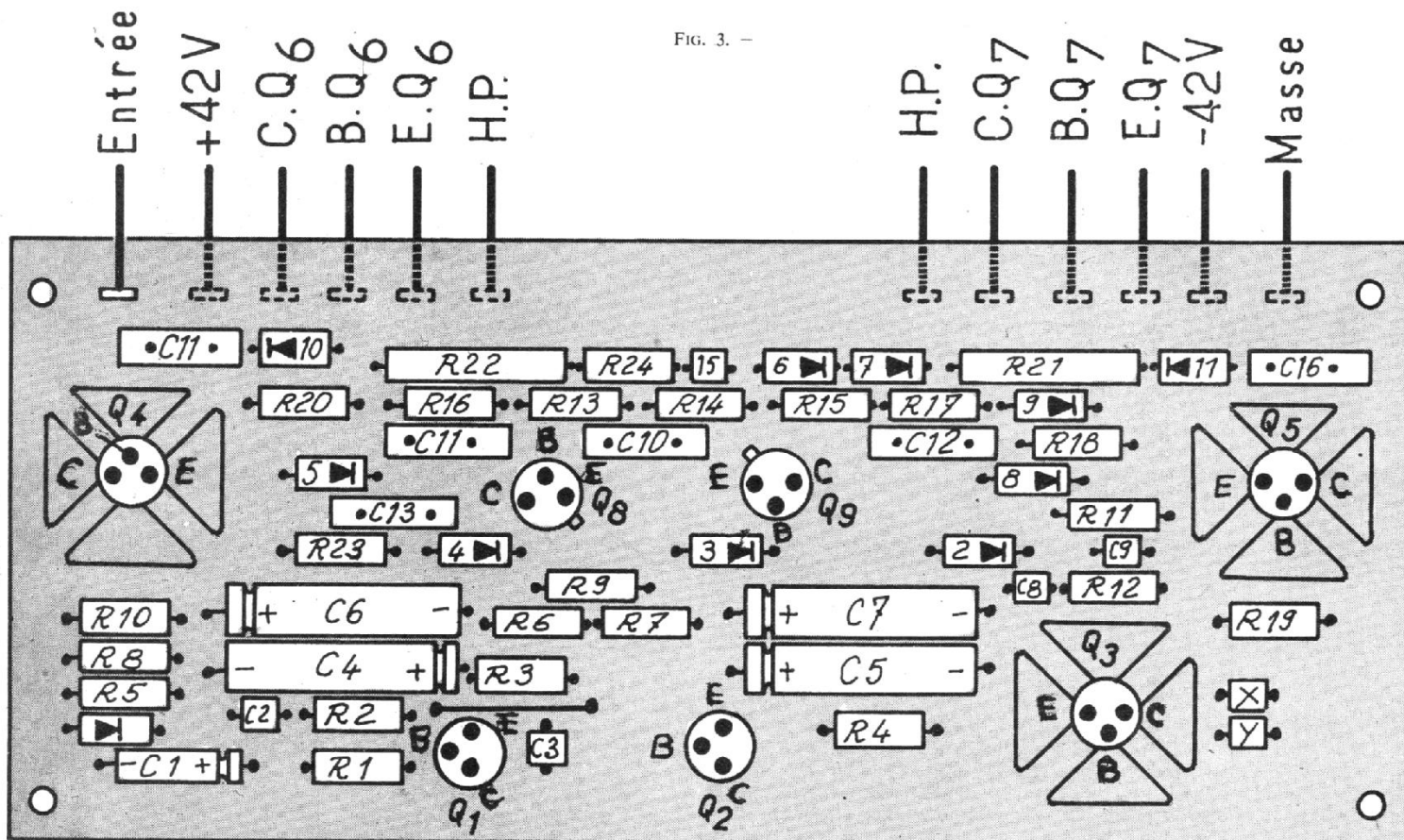
C_x : 1500 pF
C_y : 1500 pF

Q₁ = BC 116
Q₂ = BC 116
Q₃ = BC 144
Q₄ = BC 142
Q₅ = BC 143
Q₆ = 2N 3055
Q₇ = 2N 3055
Q₈ = BC 142
Q₉ = BC 143

Diodes

D₁ à D₁₁
1N 4007

FIG. 3. —



0,19 %. A 90 W, le taux de distorsion est de 0,59 %. A faible puissance, en l'occurrence 20 W, il est de 0,19 %. La tension d'entrée nécessaire pour obtenir 80 W est de 800 mV et l'impédance d'entrée de 20 K.ohms. La tension de saturation de l'entrée est de 5 V. Avec un tel signal, la puissance délivrée atteint 120 W efficaces. La bande passante indiquée par le constructeur est la suivante :

- A 40 W - 20 → 50 000 Hz ± 2 dB.
- A 80 W - 20 → 30 000 Hz ± 2 dB.

Le rapport signal/bruit est de 80 dB. Comme on le voit, les performances sont intéressantes. La tension d'entrée de 800 mV nécessaire pour permettre à l'amplificateur de donner toute sa puissance est délivrée par tous les pupitres de mélange de la même classe.

ETUDE DU SCHEMA

On peut diviser cet amplificateur en 4 parties :

- 1° L'étage différentiel d'entrée.
- 2° L'amplificateur de puissance.
- 3° Les circuits de protection électronique.
- 4° L'alimentation.

ETAGE DIFFERENTIEL D'ENTREE

Comme nous l'avons déjà dit, on trouve à l'entrée, deux prises DIN, 5 broches montées en parallèle reliées par l'intermédiaire d'un potentiomètre à l'entrée proprement dite de l'amplificateur. Le condensateur C_1 est relié à la base du transistor Q_1 à travers une résistance R_1 de 1,8 K.ohms. La base de Q_1 est polarisée à partir de la masse par R_2 (18 K.ohms) découplée par un condensateur de 180 pF pour éviter tout accrochage. Il convient donc de remarquer immédiatement que Q_1 et Q_2 qui constituent l'étage différentiel d'entrée sont des *p-n-p*. Les émetteurs de Q_1 et de Q_2 sont couplés et la contre-réaction principale est appliquée à la base de Q_2 . Cette formule nettement différente de celle habituellement rencontrée est très intéressante, car elle

permet de ne pas faire varier l'impédance d'entrée de Q_1 en cours de fonctionnement. Une légère contre-réaction est appliquée sur le collecteur de Q_1 par le condensateur C_3 (47 pF).

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

On remarquera que la base de Q_3 qui est le transistor d'entrée de l'amplificateur de puissance est raccordée directement au collecteur de Q_1 . Le schéma de l'amplificateur de puissance devient alors très classique : l'émetteur de Q_3 est à la masse et le collecteur de ce transistor est relié sans condensateur aux bases des transistors complémentaires Q_5 et Q_6 . Etant donné la puissance de l'étage de sortie, la différence de potentiel entre les bases de ces deux transistors doit être assez élevée, ceci est obtenu par la chute de ten-

DÉCRIT CI-CONTRE

MODULE AMPLI, 80 W EFFICACES SORTIE : 8 OHMS

- Courbe de réponse 20 à 50 000 Hz ± 2 dB à 40 watts.
- 20 à 30 000 Hz ± 2 dB à 80 W.
- Sensibilité d'entrée : 800 mV.
- Distorsion : 1 % à 80 W.
- Rapport signal/bruit : - 80 dB
- Dimensions : 250 x 200 x 120 mm.
- Poids : 5,600 kg.



PRIX EN KIT 650 F

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ 800 F

LE MODULE SANS ALIMENTATION en ordre de marche 300 F

MAGNETIC-FRANCE

175, rue du Temple
PARIS-3° - 272-10-74

Voir notre publicité pages 132 et 133

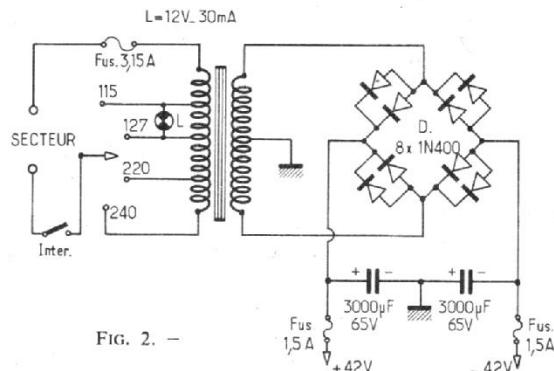
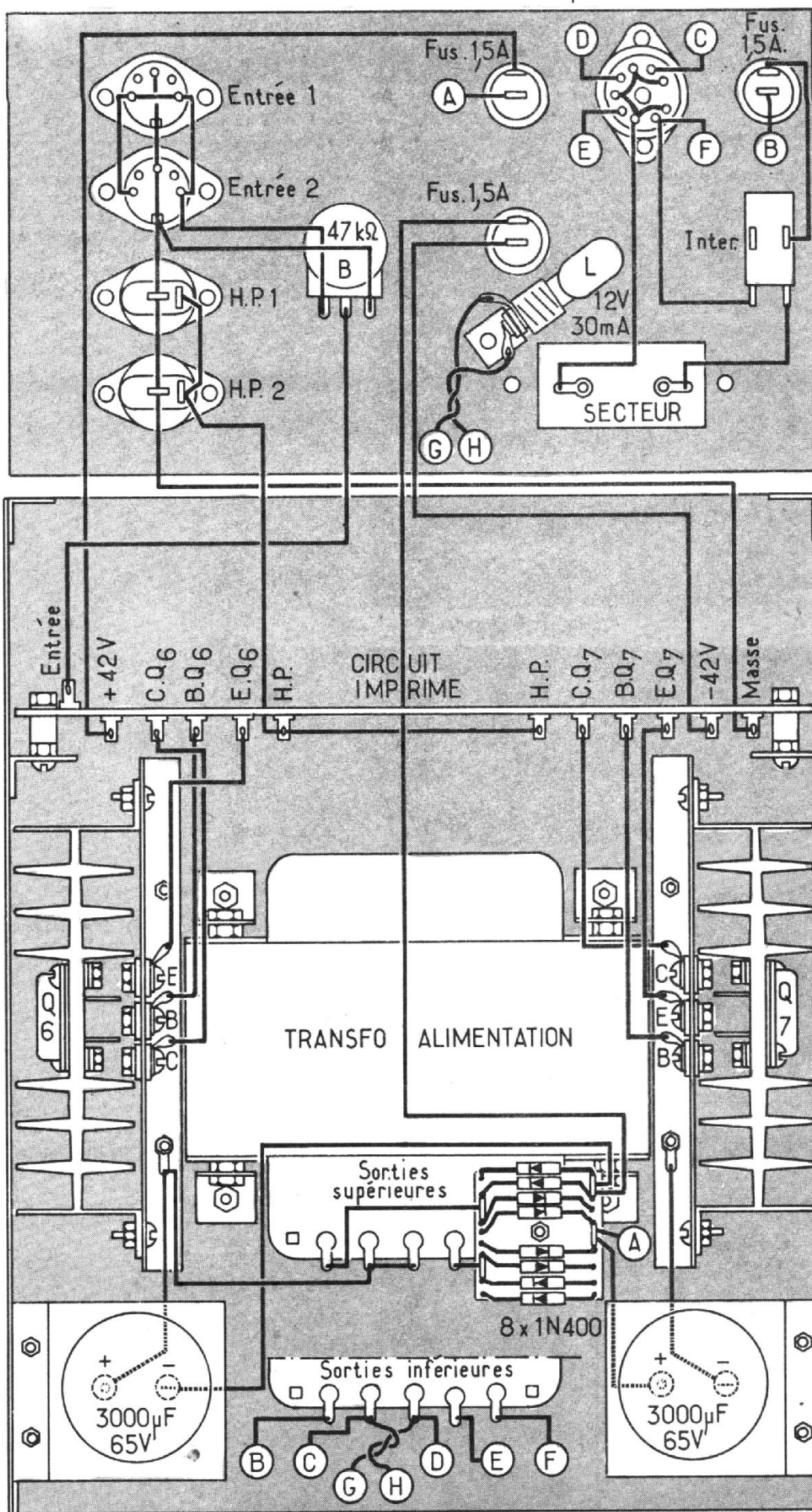


FIG. 2. —



sion dans R_{23} (47 ohms) et dans les trois diodes D_2 , D_3 et D_4 montées en série. Classiquement, l'émetteur du transistor $n-p-n$ Q_4 est relié à la base de Q_6 et le collecteur du transistor $p-n-p$ Q_5 à la base de Q_7 .

Ce qui n'est pas classique, par contre, est la liaison avec le haut-parleur qui est directe alors que dans la majorité des cas, elle est faite à travers un condensateur de capacité élevée.

Cette formule exige une alimentation avec point milieu à la masse.

LES CIRCUITS DE PROTECTION ELECTRONIQUE

Cet amplificateur travaille avec une tension de 84 V, les puissances mises en jeu sont importantes. Il est donc nécessaire d'abandonner les protections classiques par fusible ou même plus perfectionnées par alimentation limitées en courant pour des dispo-

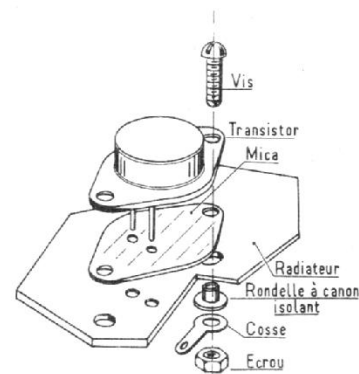


FIG. 5.

sitifs de protection et de disjonction électronique.

Les diodes D_{10} et D_{11} montées en parallèle sur Q_6 et Q_7 protègent ces transistors contre les tensions inverses qui peuvent être engendrées par la self de la bobine mobile du haut-parleur.

Les rôles de disjoncteurs électroniques sont joués par les transistors Q_8 et Q_9 . En fonctionnement normal ou au repos, ces deux transistors sont bloqués et la polarisation des bases des transistors Q_4 et Q_5 est obtenue par les ponts formés par R_8 , R_{10} , D_4 , D_3 , D_2 , R_{11} , Q_3 . Examinons le circuit de la base de Q_8 . La tension de base de ce transistor est déterminée par le pont R_{22} , R_{16} , R_{13} , D_6 . Lorsque Q_6 est au repos la tension aux bornes de R_{22} est nulle, donc la base de Q_8 est au potentiel de l'émetteur. Ce transistor est bloqué. Lorsque Q_6 débite normalement, la tension créée aux bornes de R_{22} n'est pas suffisante pour

débloquer Q_8 . Mais à partir d'un certain débit, Q_8 sera débloquent. La tension de polarisation de la base de Q_4 va diminuer très sensiblement, le débit de ce transistor va en conséquence diminuer. La tension aux bornes de R_{20} va descendre, donc la base de Q_6 sera moins polarisée et le débit de ce transistor diminuera. En cas de court-circuit accidentel, ce processus est exécuté en quelques nanosecondes de telle sorte que les transistors de puissance aussi bien que les transistors drivers sont efficacement protégés.

ALIMENTATION

Un tel amplificateur exige une alimentation différente des alimentations classiques. L'amplificateur est alimenté sous 84 V avec le point milieu à la masse. Le secondaire du transformateur comporte donc un point milieu. Le redressement est fait par un pont de diodes et le filtrage assuré par deux condensateurs en série. Comme on peut le voir dans le schéma de l'amplificateur, des découplages sont prévus pour l'alimentation de l'amplificateur différentiel et des étages intermédiaires.

CONSTRUCTION

L'appareil est livré soit monté soit en kit. Le transformateur d'alimentation, dont le secondaire doit pouvoir débiter 2,5 A sous 60 V efficaces, est largement dimensionné. Les transistors Q_1 , Q_2 , Q_3 , Q_4 , Q_5 , Q_8 et Q_9 sont à monter, avec leurs composants satellites sur une plaque en verre époxy portant le circuit imprimé. Les diodes de protection et de polarisation sont également à monter sur cette plaque. Ceci étant fait le câblage se résume pratiquement au branchement du transformateur et au raccordement des transistors de puissance. Ces deux derniers sont montés chacun sur un radiateur à ailette en aluminium extrudé. Ces derniers peuvent paraître un peu juste, mais les transistors silicium supportent très bien de travailler à des températures élevées.

Nous avons dit que le redressement était fait par un pont de diodes. En fait, il n'y a pas 4 diodes mais 8 diodes puisque chaque diode est doublée.

CONCLUSION

Cet amplificateur monophonique de grande puissance, entièrement transistorisé et à faible distorsion répond à un besoin. Il est cependant plus destiné aux installations fixes qu'aux installations mobiles.

THERMOMÈTRE SONORE

Le thermomètre original permet de connaître la température avec une précision suffisante grâce à deux notes BF obtenues, d'une part, en mettant en service une thermistance faisant partie d'un circuit oscillateur à transistor unijonction, d'autre part, en remplaçant cette thermistance par un potentiomètre dont le curseur se déplace en face d'une échelle graduée directement en température. Le principe de la mesure consiste à régler ce potentiomètre de façon à obtenir la même note BF en réalisant les deux commutations précitées. La gamme de températures mesurables s'étend de 55 à 100 degrés Fahrenheit, soit de 30,5 à 55,5 degrés centigrades.

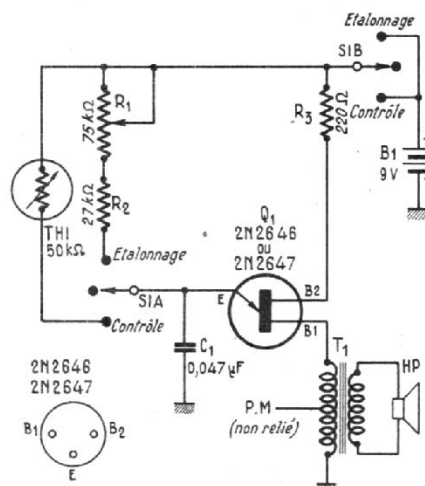
SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du thermomètre sonore est indiqué par la figure 1. Le transistor unijonction Q_1 est monté en oscillateur dont la fréquence dépend de la capacité du condensateur C_1 et de la résistance, soit de la thermistance Th_1 soit du potentiomètre d'étalonnage R_1 , en série avec la résistance R_2 de 27 K. ohms. La commutation est réalisée par un commutateur à trois positions,

avec retour automatique par ressort à la position centrale correspondant à la mise hors circuit du dispositif.

Les tensions BF de l'oscillateur sont prélevées entre la base B_1 de Q_1 et la masse par l'intermédiaire du primaire d'un transformateur de sortie classique pour récepteur du dispositif à transistor équipé d'un push-pull.

5 degrés, il suffit de graduer R_1 directement en température en tenant compte que les deux notes BF obtenues sur les positions étalonnage et contrôle du commutateur S_1 doivent être identiques. Lorsque cet étalonnage est terminé, il suffit de supprimer les deux fils de liaison à la thermistance et de câbler cette dernière à l'intérieur du coffret.



Lorsque le commutateur S_1 est sur la position mesure, la thermistance Th_1 a une résistance déterminée dépendant de la température. La résistance de Th_1 est d'autant plus élevée que la température est plus faible. La résistance diminuant lorsque la température augmente la note audible est fonction de la température.

Les valeurs du potentiomètre R_1 et de la résistance série R_2 sont telles que pour la gamme de températures présentées il est possible d'obtenir la même résistance que celle de la thermistance. Le curseur de R_1 étant préalablement étalonné, on lit directement la température après avoir réglé R_1 de façon à entendre deux notes BF de même fréquence.

ETALONNAGE

L'appareil étant câblé à l'intérieur d'un coffret, utiliser provisoirement deux fils de liaison de 50 cm de longueur pour relier la thermistance qui sera plongée dans un récipient rempli d'eau. Elever progressivement la température de cette eau qui sera mesurée avec précision à l'aide d'un thermomètre à mesure, dans la gamme prévue des températures. Tous les

Il est également possible de prévoir deux fils de liaison d'une certaine longueur afin de relier la thermistance pouvant être disposée à l'extérieur d'un appartement, par exemple près d'une fenêtre, le boîtier se trouvant à l'intérieur. Les fils de liaison doivent bien entendu être convenablement isolés et étanches pour éviter des variations de résistance en cas de pluie.

(D'après
Electronics Experimenter's.)

VALEURS DES ELEMENTS

- C_1 : 0,47 μ F mylar.
- Q_1 : transistor unijonction 2N2646 ou 2N2647.
- R_1 : potentiomètre 75 000 ohms
- R_2 : 27 000 ohms — 0,5 W.
- R_3 : 220 ohms — 0,5 W.
- S_1 : commutateur à deux circuits et trois positions avec retour automatique par ressort à la position centrale.
- T_1 : transformateur de sortie du type push-pull pour récepteur à transistors.
- HP : haut-parleur à aimant permanent de 3 à 4 ohms.
- Th_1 : thermistance de 50 000 ohms à 25 $^{\circ}$ C.

LE MONITEUR professionnel DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE

Mensuel

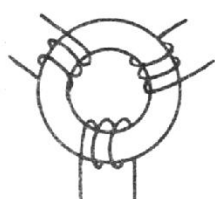
tout ce qui concerne
L'ELECTRICITE
DANS LE BATIMENT
ET DANS L'INDUSTRIE

Au sommaire du dernier numéro :

- Barème des prix d'installations électriques.
- Les différents modes de démarrage des moteurs à courant alt.
- De meilleures et prometteuses perspectives pour l'électroluminescence.
- Sélection mensuelle d'appels d'offres et d'adjudications.

Abonnement annuel (11 n°) : 50 F

Bon pour un spécimen gratuit à envoyer au MONITEUR (S.A.P.) :
43, rue de Dunkerque, Paris-10^e
Société :
Adresse :
HP 68



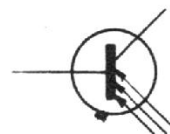
OUI



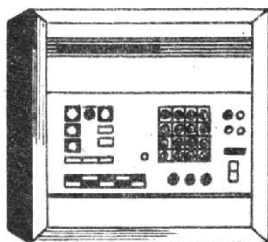
NON

$$\begin{aligned} 1 + 1 &= 10 \\ 10 + 10 &= 100 \\ 1000 - 100 &= 100 \\ 11 \times 11 &= 1001 \end{aligned}$$

ET



OU



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

Les circuits MOS

LES transistors peuvent être divisés en deux grandes classes : les transistors unipolaires, et les transistors bipolaires (conventionnels). Dans les transistors classiques, bipolaires, la conduction électrique s'obtient par déplacement de charges négatives (les électrons) et de charges positives (les « trous »), de telle sorte que dans la région du transistor dénommée la base, les charges se compensent : la base est électriquement neutre.

Il n'en va pas de même dans les transistors unipolaires, où le courant électrique s'écoule grâce au transport de charges par un seul type de porteurs. Les transistors MOS constituent un exemple de dispositif unipolaire : le nombre de porteurs de charges électriques est commandé par l'application d'un champ électrique à la surface du semiconducteur. Le transistor MOS est, par conséquent, un transistor à effet de champ (Fig. 1).

Les premiers travaux sur l'effet de champ dans des solides remontent à plus de trente années : ce sont les travaux de Lilienfeld (1930) et ceux de Heil (1934), les travaux ultérieurs, réalisés aux Bell Telephone Laboratories sous la direction de Shockley, conduisirent à la découverte du transistor par Bardeen et Brattain en 1948, puis au développement du transistor bipolaire à jonctions. En même temps, Shockley et Pearson réussirent à moduler la conductivité d'un film mince semiconducteur par application d'un champ électrique perpendiculairement à la surface.

Néanmoins, depuis son invention, le transistor bipolaire a dominé les progrès de l'électronique « solide ». Les techniques employées pour réaliser les transistors planar servirent à la fabrication des circuits intégrés.

DES CIRCUITS COMPLEXES MAIS BON MARCHÉ

La poursuite des travaux de recherche sur le MOS a fait apparaître la possibilité de produire des circuits intégrés complexes à des prix relativement bas. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour les

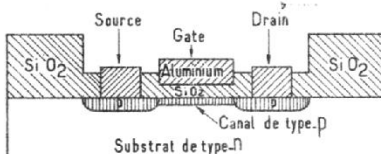


FIG. 1. — Coupe d'un transistor MOS à canal de type p.

applications digitales, lorsque la fréquence de travail n'excède guère 10 MHz.

Comparés aux transistors bipolaires, les MOS présentent des avantages très appréciables :

- Les MOS sont plus petits : ils occupent vingt fois moins de place qu'un transistor bipolaire conventionnel. D'autre part, et toujours en faveur des MOS, il n'est pas nécessaire de prévoir de régions d'isolement (dans les bipolaires, 20 à 30 % de la « puce » semiconducteur est réservée à ces régions d'isolement).

- Les résistances de charges peuvent être remplacées par de petits transistors. Par exemple, un transistor MOS, cinq fois plus petit qu'une résistance obtenue par diffusion, peut avoir une valeur de plusieurs milliers d'ohms. Pour les hautes valeurs de résistance, l'intérêt des transistors MOS

prix de revient d'un équipement électronique.

- La fiabilité des MOS est plus grande : la source la plus importante de pannes dans un système électronique réside dans les interconnexions entre composants d'un même circuit intégré. La technologie MOS réduit consi-

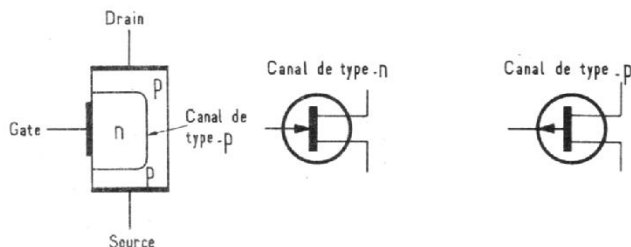


FIG. 2. — Schéma de principe d'un transistor MOS à enrichissement.

croît encore davantage : un transistor MOS de 100 000 ohms occupe une surface de 625 microns carré ; une résistance conventionnelle de circuit intégré de 20 000 ohms occupe une surface 300 fois plus grande !

- Le nombre d'étapes de fabrication est moindre : 38 étapes pour fabriquer un MOS, 130 pour un bipolaire. De plus le rendement des processus de fabrication est nettement amélioré : c'est un facteur important dans l'établissement du

dérablement la quantité d'interconnexions nécessaires : ainsi, un petit ordinateur construit avec des circuits intégrés bipolaires contenait 72 000 interconnexions ; il a été redessiné avec des circuits MOS ; l'équipement, ainsi reconçu ne contenait plus que 6 000 interconnexions.

- La consommation d'énergie est plus faible : l'ordinateur MOS précédent consomme 12 V 100 mA, tandis que son équivalent bipolaire nécessite 4 V 6,5 A.

- Enfin, autre particularité, le composant a des possibilités de mémoire.

LE MOS : UN CANAL PLUS OU MOINS OUVERT

La figure 2 montre un dispositif FET (field effect transistor, ou à effet de champ) à enrichissement (canal de type p). La source et le drain sont des régions de conductivité opposée au matériau voisin : un canal relie source et drain. Il existe également des MOS à déplétion : le canal, la source et le drain sont alors du type n.

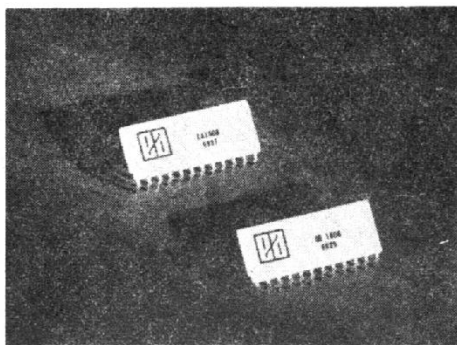


PHOTO 1. — Les circuits intégrés MOS : des composants de très grande fiabilité et bon marché. (Photo Electronic Arrays, inc.)

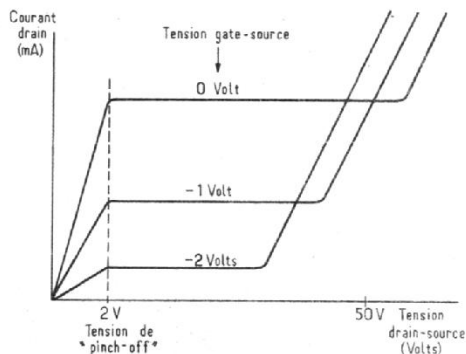


FIG. 3. — Caractéristique d'un MOS à canal n.

Voyons comment fonctionne le MOS. Par exemple, prenons le MOS à déplétion : quand une tension est appliquée entre le drain et la source, un courant traverse la région appelée « canal » ; si l'on applique, maintenant, en plus une tension sur le « gate », la jonction p-n entre le « gate » et le canal est polarisée en inverse et une zone de déplétion se forme au voisinage de la jonction : la largeur de cette zone de déplétion est fonction de la tension appliquée, et, à partir d'une certaine tension, dite tension de « pincement » (ou « pinch-off »), la zone de déplétion est si large que la conductivité du canal est quasiment nulle : au-dessus de la tension de « pinch-off », on observe une saturation

CIRCUITS LOGIQUES SIMPLES

Avant de passer en revue les possibilités digitales des transistors MOS, il est nécessaire de définir une convention logique : comme les MOS de type p nécessitent des tensions négatives d'alimentation, il est alors naturel de faire appel à la logique négative. Les circuits qui seront décrits emploieront donc des MOS à canal de type p, et le niveau logique « 1 » correspondra à un échelon de courant négatif, tandis que le « 0 » logique correspondra à une tension à peu près nulle.

La figure 5 représente une porte logique élémentaire. Les entrées A et B sont reliées aux « gates » des transistors T_1 et T_2 . T_3 joue le rôle de charge, à la sortie des drains de T_1 et T_2 .

Les transistors T_1 et T_2 conduisent si leur « gate » est en position « haute » (donc sous une tension négative) : finalement Z vaut 1 si $A = 0$ et $B = 0$. Le circuit joue donc le rôle d'une porte NON-OU et $Z = \overline{A + B}$ (soit encore $Z = \overline{A} \cdot \overline{B}$).

L'entrance de la porte NON-OU peut être augmentée par adjonction de transistors en parallèle sur T_1 et T_2 . On peut réaliser également une porte NON-ET en plaçant les transistors en série, au lieu de les mettre en parallèle : l'entrance d'une porte non-ET est, en général, limitée à 2.

La figure 6 montre un bistable fonctionnant en maître-esclave : ce circuit peut être employé comme diviseur binaire ou registre à décalage, deux composants essentiels des ordinateurs. Ce bistable utilise deux signaux d'horloge (H_1 et H_2) qui font basculer les transistors MOS successivement dans l'état haut puis dans l'état bas. Cette configuration bistable comprend deux « Flip-flop », respectivement « maître » et « esclave ». Quand H_1 vaut « 1 », les états logiques de J et K positionnent le « flip-flop maître » dans une certaine position ; quand, ensuite, c'est H_2 qui vaut 1 (et $H_1 = 0$), l'état du maître se trouve transféré sur l'esclave. Tout ceci n'est vrai que si J et K

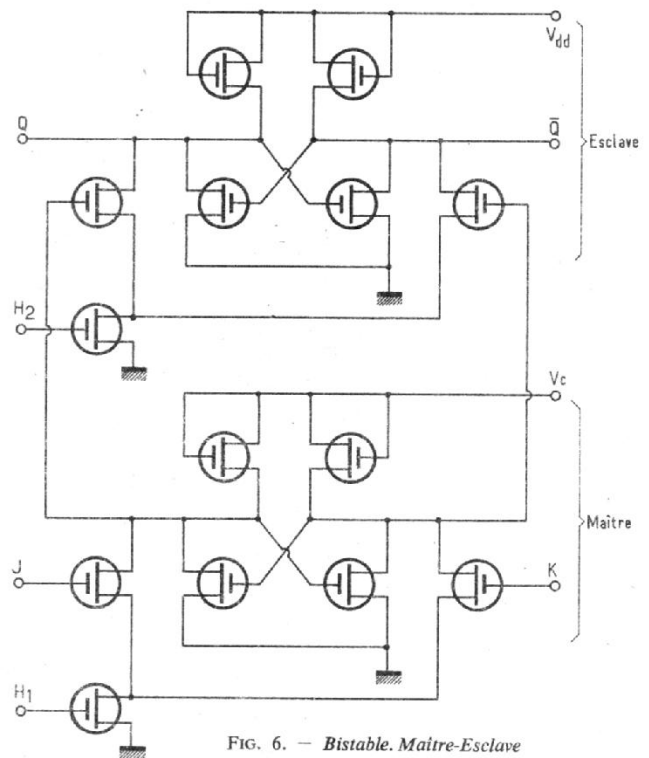


FIG. 6. — Bistable. Maître-Esclave

ne valent pas simultanément 1 et si, de même les deux horloges ne sont pas en position « 1 » ensemble. Ce registre à décalage est transformé en diviseur binaire en reliant les entrées J et K aux sorties Q et $\overline{Q}$.

LES CIRCUITS DIGITAUX MOS

Jusqu'à présent, on a négligé deux propriétés très importantes

des transistors MOS : la nature de l'impédance d'entrée du « gate » et le fait que le courant peut traverser le canal dans n'importe quelle direction. Le « gate » du MOS est en fait un condensateur métal-oxyde-semiconducteur, de capacité inférieure au picofarad, mais de très forte résistance (10^{14} ohms). Ce condensateur, associé au transistor MOS, peut

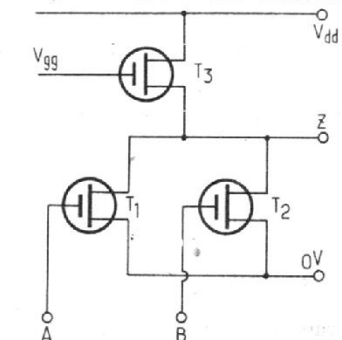


FIG. 5. — Porte NON-OU à deux entrées. V_{DD} = tension d'alimentation négative. V_{GG} = tension du « gate » du registre.

du courant drain (Fig. 3). Cette saturation se poursuit jusqu'aux tensions plus élevées, ou apparaît un effet d'avalanche.

Pour un transistor MOS à enrichissement, il faut polariser le « gate » positivement par rapport à la source.

Nombre d'impulsions	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0

TABLEAU 1. — Chaque nouvelle impulsion fait basculer le premier registre. Si celui-ci contenait déjà un « 1 », il envoie une impulsion vers le second registre qui bascule à son tour. On construit ainsi un compteur d'impulsions.

* On aura intérêt à relier les précédents articles qui définissent les éléments de l'algèbre de Boole, utilisés ici.

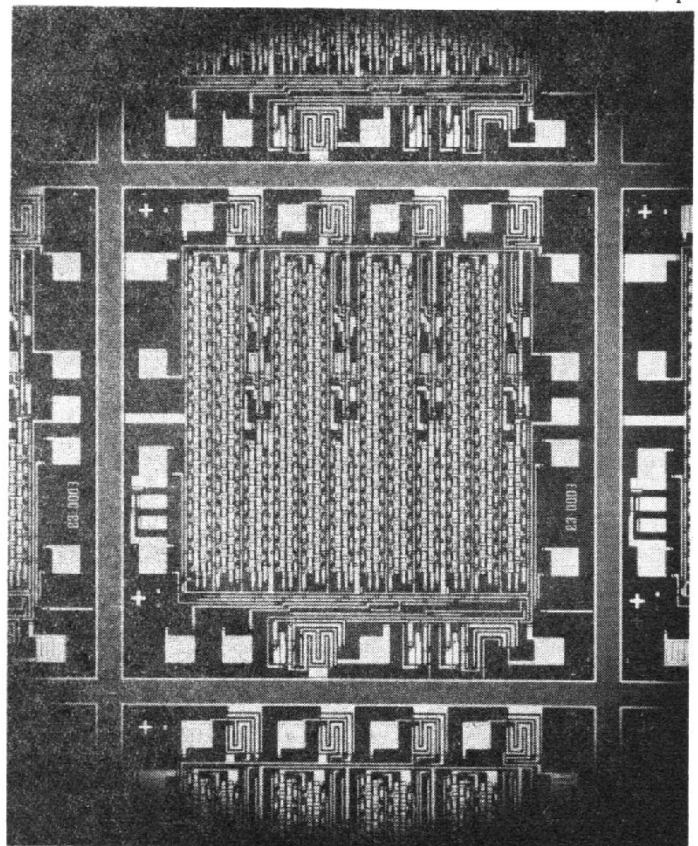


PHOTO 2. — Un registre à décalage de 32 bits. Il peut servir à compter jusqu'à 2^{32} impulsions ou à mettre en mémoire des mots de 32 bits. (Photo Electronic Arrays inc.)

ATTÉNUATEUR POUR RADIOTÉLÉPHONE

LORSQUE deux radiotéléphones sont trop proches l'un de l'autre, la liaison est de fort mauvaise qualité, voire impossible. Les récepteurs de ces appareils sont « saturés » et il faut éloigner les postes de cent mètres ou plus pour que la réception soit à nouveau claire.

AM ou BLU jusqu'à 15 W, crête de sortie de l'émission.

L'atténuation est d'environ 40 dB. Les valeurs des composants sont données pour une impédance de ligne coaxiale de 60 ohms (Fig. 1).

L'augmentation du ROS, négligeable jusqu'à 35 MHz, est à 60 ohms indécidable avec un ROS mètre grand public. On peut sans inconvénient l'installer sur des lignes de 50 à 75 ohms d'impédance.

L'atténuateur doit être installé dans la ligne coaxiale d'antenne, le plus près possible de l'émetteur-récepteur, entre ce dernier et un éventuel ROS mètre (Fig. 2).

REALISATION

La réalisation est très simple. L'inverseur S est à contacts argentés. Eviter les inverseurs mi-

Boîtier "minibox" 60 x 40 x 30 mm environ

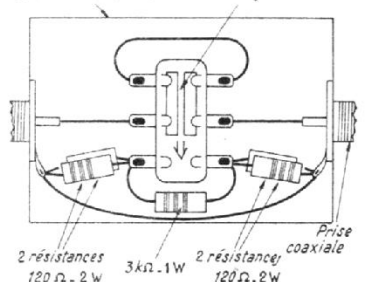


FIG. 3.

niatures, car leurs contacts n'ont pas la surface nécessaire. On met l'atténuateur en service, ou on le supprime, en manœuvrant l'inverseur.

Le câblage est évidemment court.

L'ensemble est monté dans un petit boîtier métallique du genre « minibox » (Fig. 3).

Un atténuateur plus évolué dont le schéma est donné figure 4 comporte trois positions d'atténuation.

Le montage se déduit du précédent. Il ne présente cependant pas un grand intérêt pratique par rapport au premier type décrit.

F.A.

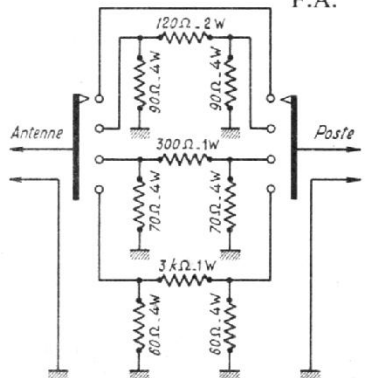


FIG. 4.

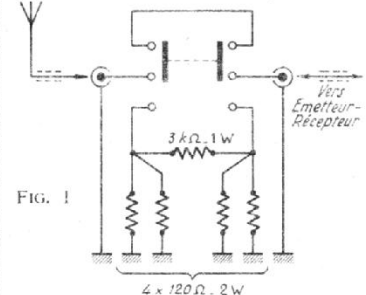


FIG. 1

Sous le terme « saturation », se cachent différents phénomènes qu'un atténuateur haute fréquence peut réduire notablement.

La meilleure place pour cet atténuateur est le circuit d'entrée HF du récepteur. Cependant, installé dans la ligne d'antenne, il garde toute son efficacité et évite une modification à l'intérieur même du poste. Il agit alors tant à la réception qu'à l'émission puisque la ligne d'antenne est commune au récepteur et à l'émetteur.

À la réception, l'atténuateur supprime la saturation vraie quand le correspondant est très proche (cas de deux véhicules se suivant).

Il réduit la transmodulation qui fait recevoir un émetteur puissant calé sur une fréquence différente de la fréquence d'écoute.

De même, les phénomènes divers dus à la détection directement par les diodes de sécurité sont diminués.

Les signaux de petite amplitude subissent également un affaiblissement et ne sont plus perçus. Aussi, un inverseur permet de supprimer l'action de l'atténuateur.

À l'émission, l'atténuateur réduit la puissance rayonnée et en conséquence le risque de saturation du récepteur du correspondant.

Le brouillage sur la fréquence est amoindri d'autant ainsi que le brouillage harmonique des téléviseurs.

ATTENUATEUR DE 40 dB

L'atténuateur HF décrit convient pour tous les émetteurs-récepteurs

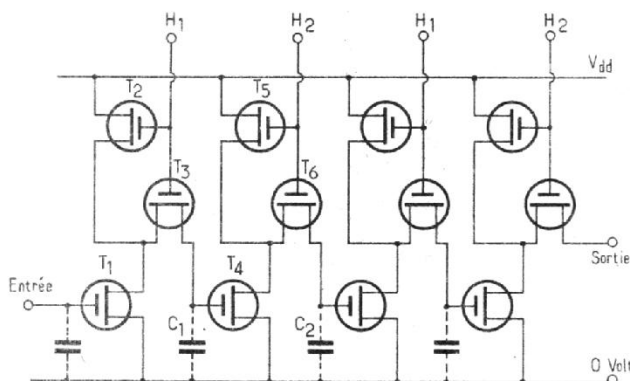


FIG. 7. — Les deux premiers étages d'un registre à décalage

stocker, temporairement, des charges électriques. Cette caractéristique a conduit au développement d'une nouvelle famille de circuits.

La figure 7 présente un « registre dynamique MOS à deux phases ». Les condensateurs, utilisés pour le stockage transitoire de charges, sont représentés en pointillés. Le circuit a besoin de deux horloges H_1 et H_2 dont les impulsions ne doivent pas se chevaucher (elles ne valent pas « 1 » en même temps).

Dans ce circuit, T_1 et T_2 d'une part, T_4 et T_3 d'autre part, constituent des étages de complémentarité (NON) ; T_3 et T_6 sont des bascules séries. Supposons que l'entrée du registre soit au niveau « 1 » quand H_1 est négatif. La sortie de l'étage (T_1 , T_2) est « 0 » (étage de complémentarité) et C_1 se décharge jusqu'à 0 V dans T_3 . L'horloge H_1 revient à 0 V et T_3 bascule en position « non conducteur », isolant ainsi C_1 . Le condensateur C_1 enregistre, à ce stade, l'information binaire.

Lorsque H_2 devient négatif (le « gate » de T_4 étant toujours maintenu à 0 V) la sortie du second étage de complémentarité passe au niveau « 1 » et C_2 est chargé négativement à travers T_6 : il en résulte qu'un « 1 » logique apparaît à la sortie du premier registre après un cycle complet d'horloges. Le « 1 » logique placé à l'entrée du premier registre a été « décalé » sur le second registre. Les registres à décalage sont des composants de mémoire des ordinateurs.

Signalons que des registres, dits à quatre phases, sont également fabriqués et ils sont plus rapides que les précédents (photo 2).

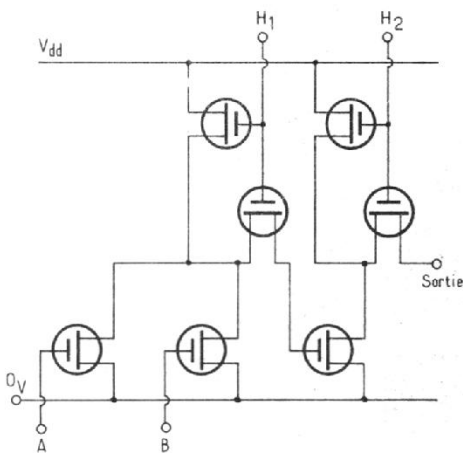
L'application la plus importante des registres dynamiques, tels ceux qui viennent d'être présentés, se situe dans le stockage d'informations. Ces registres constituent des mémoires. Mais ce sont également des compteurs : la première impulsion qui arrive fait basculer le premier registre au niveau haut ; la seconde impulsion décale le niveau haut vers le second registre (le premier registre retombe alors au niveau bas) ; la troisième impulsion remet le premier registre au niveau haut. Le tableau I indique la position des registres lorsque le nombre des impulsions augmente.

Mais il est toujours nécessaire d'associer à ces registres à décalage des portes logiques : la figure 8 montre une porte logique à deux entrées et la sortie A + B alimente un registre à décalage : On obtient, ici, un certain retard dans la transmission de l'information A + B ; donc, on a mis en mémoire, pendant un court instant cette information.

Les transistors MOS réalisent donc des fonctions logiques, des fonctions de mémoire et de comptage. Leur extrême bas prix, leur grande fiabilité et leur souplesse inégalée par les bipolaires en font des composants promis à un avenir très brillant. Mais ce sera là l'objet d'un prochain article...

Marc FERRETTI.

FIG. 8. — Registre à décalage jouant le rôle de mémoire.



LE SALON DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES 1970

(Suite et fin. Voir nos 1 260 et 1 264)

BISSET a présenté le radio-téléphone multifréquences Pony CB71BST homologué 717/PP dont la figure 1 donne l'aspect. Il comprend un émetteur d'une puissance de 5 W, un récepteur d'une sensibilité de $1 \mu\text{V}$, l'ensemble alimenté indifféremment avec le + ou le - à la masse, et contenu dans un boîtier $158 \times 210 \times 56 \text{ mm}$, les dimensions d'un simple autoradio.

- Gamme de microphone, dynamiques de tous types (cravate, pour magnétophones, orchestres, sonorisation), microphones cristal, accessoires de microphones.

- Mélangeurs transistorisés pour sonorisation et enregistrement.

- Capteurs de son pour téléphone (Ref. TP3) spécial contact guitare, violon, harmonica (Ref. MH6).

- Casques stéréophoniques d'impédance 8 ohms. Le modèle professionnel SH045 est équipé d'une balance par potentiomètre et permet le réglage de la tonalité. Courbe de réponse 20 à 20 000 Hz.

- Accessoires d'émission 27 MHz (quartz, TOS mètre, antennes (Fig. 2), fiches et prises, micros spéciaux, etc.).

Parmi quelques caractéristiques de cette enceinte avec baffle ZEF :

Équipement : 1 haut-parleur spécial de 12 cm, 12L16 ; flux, 11 500 Gauss ; flux total, 36 000 Maxwells ; suspension, Sandwich vinylique ; impédance bobine mobile, 4,8 ou 16 ohms.

Système : Contre-réaction acoustique.

Courbe de réponse, 80 Hz à $17\,000 \text{ Hz} \pm 5 \text{ dB}$. - Rendement en bruit blanc : 89,5 dB - 1/2 W/H.P. - Puissance admissible : En signal sinusoïdal continu, 20 W au-dessus de 100 Hz. - Dimensions : largeur 170 mm, profondeur 230 mm, hauteur 280 mm, poids net 2,6 kg. - Finition standard, noyer, teck, chêne, acajou, vernis mat, teinte naturelle.

La figure 3 donne la courbe de réponse du baffle ZEF avec microphone à 1 m, HP12L16 8 ohms, incidence 0, baffle 8 ohms, niveau 2 V.

Signaler également le Prame 226, qui est une enceinte extra-plaque permettant une puissance de 25 W avec un H.P. 24B25C. C'est une enceinte à décompression laminaire pesant 9,5 kg de $37,8 \times 15 \times 58 \text{ cm}$. La réponse est de 40 à 18 000 Hz.

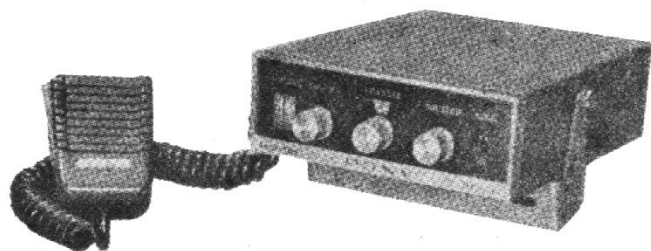


FIG. 1

- Alimentations stabilisées pour appareils grand public avec prises d'adaptation de tous types, intensité jusqu'à 300 mA, alimentations professionnelles stabilisées et filtres, modèles pour laboratoires, lecteurs de cassettes, radio-téléphones, etc.

CABASSE : Bien connu des fervents de la haute fidélité, Cabasse a présenté les enceintes acoustiques ZEF121 ou minidoris. Ce sont des enceintes acoustiques, bibliothèques de la taille d'un annuaire du type « Bottin ». Elles attirent aussi les amateurs qui font leurs premiers pas dans la haute fidélité et préfèrent se réserver d'améliorer ultérieurement leur enceinte acoustique, quitte, à ce moment-là, à garder leurs enceintes « Bibliothèque » pour la sonorisation d'une pièce supplémentaire.

UMD présentait les spécialités Amphenol : U.M.D.-Amphenol propose de résoudre tous les problèmes d'ajustement, grâce à sa large gamme technologique.

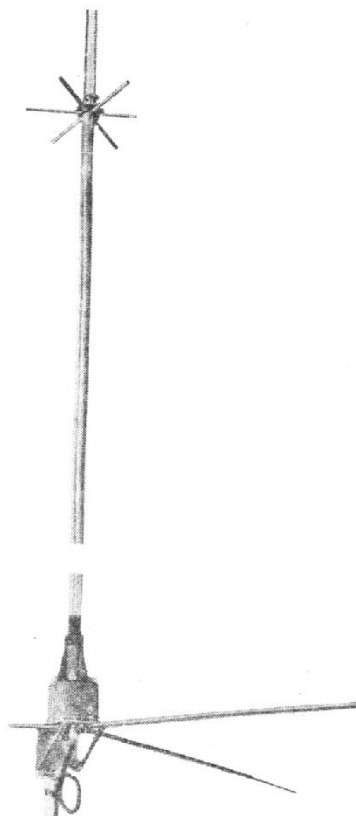


FIG. 2. - Antenne 1/2 onde professionnelle - antistatique parapluie horizontal système d'accord réglable.

Suivant les performances qu'il doit réaliser, l'utilisateur peut choisir : un trimmer bobine, cermet ou film métallique.

Ces technologies existent actuellement chez U.M.D./Amphenol dans 4 boîtiers différents qui sont les : 1/4 rectangulaire, 3/4 rectangulaire, 1/2 carré et 3/8 carré. Parmi tous ces modèles, le type 3/4 rectangulaire (19 mm/4,2 mm) se distingue car il a été plus particulièrement conçu pour répondre aux besoins du traitement de l'information, de l'électronique médicale, du secteur industriel,

des télécommunications et des appareils de contrôle et de mesure.

En ce qui concerne les trimmers, UMD offre le choix :

Le bobiné offre la résistance de contact la plus faible et la plus stable, et la plus faible variation de la résistance, sous un maximum de charge et de température.

Le cermet propose la plus large gamme de résistances, de 10 ohms à 10 mégohms, pour les applications où la résolution infinie est nécessaire.

Le film métallique offre un bas coefficient de température de « 50 PPM », un très faible niveau de bruit, une résolution infinie. Toutes les autres caractéristiques sont comparables à n'importe quel composant à film métallique.

Egalement chez UMD, le support pour circuit intégré Dual in line 16 et 14 broches plates sera disponible prochainement. Sa conception en deux parties, un couvercle dans lequel se place directement et sans aucune modification le circuit, et un support dans lequel s'emboîte l'ensemble couvercle-support, a pour avantages principaux :

- Une bonne qualité des contacts ;

- Une résistance de contact faible et constante ;

- L'interchangeabilité des circuits ;

- Leur récupération sans détérioration ;

- Temps de montage très court.

La polarisation du couvercle-contact dans le support est assurée par un doigt venu du moulage.

Le montage de ce support est possible sur panneau ou sur carte imprimée, la fixation étant assurée à l'aide des dispositifs habituels (vis, rivet, etc.) ou par picots moletés à enficher par la face avant du C.I. (côté insertion du support).

FAIRCHILD : Un des plus grands fabricants de transistors,

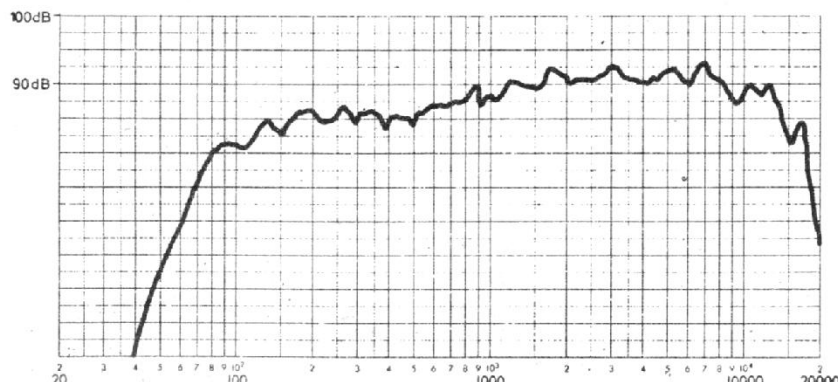


FIG. 3.

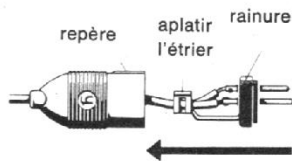


FIG. 4.

diodes et circuits intégrés, Fairchild est représenté en force et a exposé de nombreuses nouveautés dans les domaines professionnel et grand public.

Parmi les circuits intégrés linéaires, signalons les suivants : MA735 opérationnel pour télé-métrie, électronique médicale, systèmes électroniques portables, amplificateur logarithmique pour calculateurs analogiques. Transistor de puissance : 2N3055 de 115 W, MS8506 de 25 W 12 V, 2N3789-90-91-92 de 150 W avec alimentation de 60 à 80 V.

De nombreuses études concernant les semi-conducteurs Fairchild utilisables en BF, radio, TV ont été publiées dans nos colonnes et dans nos numéros spéciaux.

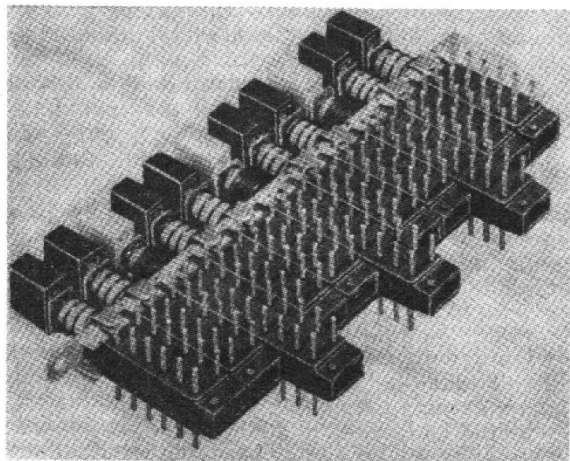


FIG. 5.

GENERAL INSTRUMENTS :

Cette maison présentait des redresseurs en silicium de 75 mA — 8 à 15 kV, de 5 000 V inverse, des capacités en tantale subminiatures, des redresseurs en pont au silicium 65 à 400 V. Signalons aussi le multiplicateur de tension 8,5 à 25 kV pour tube TV.

GAILLARD : Ce spécialiste des relais a présenté entre autres composants le M3 et le **M3 double** groupant deux M3 avec armatures mobiles solidaires.

Le verrouillage est assuré :

1° Mécaniquement par l'attraction de l'une ou l'autre des masselottes (armatures mobiles).

2° Electriquement par l'ouverture, avec les contacts auxiliaires, du circuit de bobine du relais antagoniste.

Tension d'excitation 24-48-127-220 ou 380 V, temps de réponse inférieur à 9 ms à la tension normale.

HIRSCHMANN a présenté les antennes bien connues de nos lecteurs, prévues pour radio, FM et TV. Nous avons remarqué des nouveautés dans le domaine des connecteurs coudés et une série de connecteurs secteur qui une fois mis en place répondent au type de protection P54 selon la norme DIN40050. Le départ du câble peut s'orienter dans quatre directions.

Signalons également les fiches fixes, les plaquettes porte-contacts et les socles adaptateurs.

Chez Hirschmann, les visiteurs du Salon ont pu également examiner les composants suivants : connecteurs multipolaires blindés, les connecteurs de haut-parleurs, pick-up, magnétophones, les connecteurs d'antennes, les connecteurs plats pour courant faible et les fiches banane à contact pour ressort à lame, par broches fendues et par broches fasciculées.

Voici à la figure 4 le connecteur de haut-parleur type LS7Z en présentation explosée !



FIG. 6.

fixation du contacteur et la pose des éléments de verrouillage.

Dans ce dernier cas, les cellules sont :

Soit libres et sans verrouillage ;

Soit interdépendantes (standard), l'enclenchement de l'une provoquant le déclenchement des autres.

Outre les cellules précédentes, il peut être fait usage d'une cellule sans contact destinée à rappeler les cellules enclenchées (domino Zéro).

La figure 5 donne un exemple d'ensemble Isostat. Au même stand, on a présenté : touches lumineuses, commutateur à axe rotatif, un choix de touches standard ou spéciales.

KOSS : Au stand, nous avons remarqué un casque type K-6 qui intéressera nos lecteurs par ses performances : bande 10 - 15 000 Hz ; impédance 4 ohms ; sensibilité exprimée par : 1 V à 400 Hz donnant un niveau de 127 dB de pression du son par rapport au niveau de 0,0002 dyne par centimètre carré.

Puissance maximum d'entrée : **10 W par canal et 60 W par canal en puissance normale musicale.** Distorsion moins de 1 %.

La figure 6 donne l'aspect du K-6 stéréo, le casque des temps modernes permettant à ceux qui désirent une écoute personnelle, des conditions de haute fidélité.

MATEL : Nous avons été intéressés par les cristaux piézo-électriques présentés par cette maison en divers boîtiers : octal, CCTU 3, 4, 5, fonctionnant en fondamentale overtone 3, 5, 3 et 5, à faible capacité de broche à broche.

Ces cristaux permettent la réalisation de nombreux montages, par exemple ceux d'essais suivants : TS330 « TPTG », TS683, TPTG et TS710 pour l'étalonnage des cristaux compris entre 10 kHz et 1 100 kHz.

Les cristaux peuvent être établis avec tolérance de $\pm 20 - 10^{-6}$ ou $\pm 10 - 10^{-6}$ et, sur demande, pour

performances différentes. Production, également, de quartz spéciaux à faible impédance pour talky-walky 27 MHz.

Voici à la figure 7 l'aspect du quartz Matel en boîtier standard vital.

NATIONAL SEMICONDUCTOR : Cette maison américaine représentée en France est connue de nos lecteurs par ses transistors et surtout par ses circuits intégrés logiques et linéaires.

Signalons parmi les C.I. linéaires :

LM101-201-301 pour addition ; LM102-202-302 à gain élevé, à gain unité en tension ; LM107-207-307 à compensation de fréquence, LM108, 208, 308 les régulateurs à tension positive LM100, 200, 300 ; la diode régulatrice LM103, les amplificateurs avec CAG LM170, les amplificateurs HF/MF LM172, les amplificateurs de faible puissance HF/MF LM703L, les dispositifs MOS.

NEOTRON : La société commerciale Neutron est toujours le grand spécialiste des lampes à vide qui ont encore un emploi très étendu pour le remplacement et même pour certaines applications nouvelles.



FIG. 7.

D'autre part Néotron effectue pour ses clients des échanges standards de tubes cathodiques TV assurant toute satisfaction. La méthode Néotron a prouvé que les tubes usagés qui lui sont remis sont renouvelés avec le plus grand soin ce qui permet de les vendre sous garantie à des conditions particulièrement intéressantes. Ces tubes sont parfaitement au point et l'on est assuré que le procédé utilisé ne porte aucune atteinte aux caractéristiques nominales des tubes.

PAUL a exposé ses spécialités concernant le dépannage, présentées en valises, pour le dépannage à domicile. Signalons tout particulièrement les valises suivantes. Grand Standing, présentation avion, Valitec, Servitec.

Voici à la figure 8 l'aspect de la Ralye grand standing dont la composition est la suivante :

4. Logement équipé de boîtes plastique transparent. Dim. d'un boîtier : 114 x 72 x 32 mm.

5. Compartiment pour outillage divers.

6. Casiers pour composants, outillage, prévus également pour recevoir la trousse de 5 mini-bombes contact-service.

7. Emplacement spécial recevant au choix par simple déplacement de cloisons mobiles, tous les types de contrôleurs en particulier Métrix 462 ou MX 202, Centrad 517 A ou l'ensemble 517A743.

8. Logement étudié pour recevoir les différents types de fer à souder Engel et leurs panes.

9. Couvercle rigide garni de mousse, à triple usage : calage des composants pendant le transport, sécurité en cas d'ouverture inversée de la valise, tapis de travail chez le client.

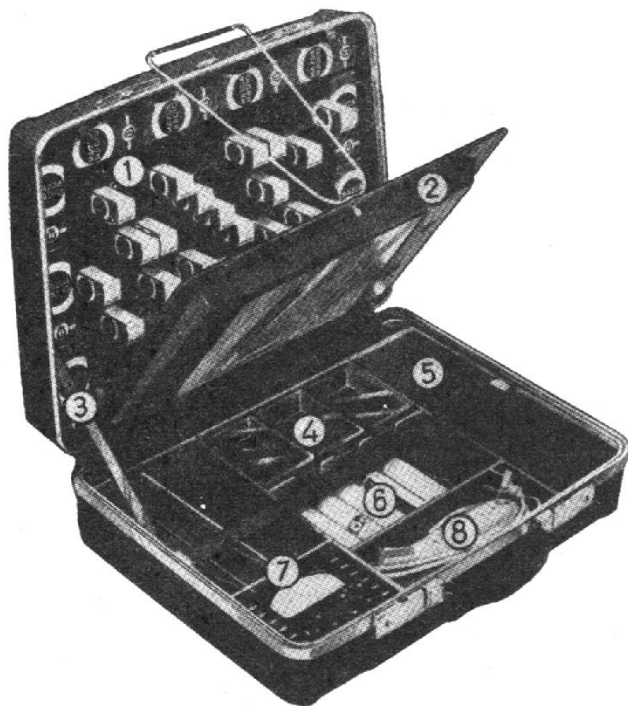


FIG. 8.

1. Casiers pour classement et protection des tubes, dont 12 gros modules.

2 et 9. Porte-cache-tubes amovible équipé d'une glace rétro et d'un chevalet permettant de l'orienter et muni d'un porte-documents au dos.

3. Sangle amovible de retenue du couvercle.

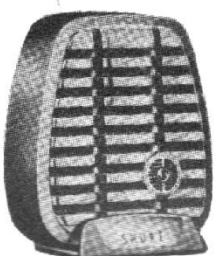


FIG. 9.

SGS : Cette société de semi-conducteurs, l'une des plus importantes en Europe, propose de nouveaux transistors et circuits intégrés du type logique et linéaire. Parmi ces derniers, signalons le TAA661, amplificateur MF et détecteur à coïncidence (dit aussi en quadrature), pour FM radio et TV simplifiant l'alignement. Parmi les transistors : BFW3 à toute tension, BFX94A pour amplificateurs HF et commutation rapide, les SCRBY32B PNP diffusés planar, la 1N3595 diode à haute conductance, la 1N4376 ultra-rapide, le transistor 2N2605PNP à **bas niveau et faible bruit** et un nouveau régulateur de tension intégré L123 à gamme de température - 55°C à + 125°C à très nombreuses applications.

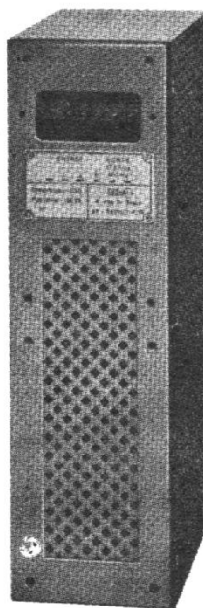


FIG. 10.

SHURE : Mondialement connu comme spécialiste des transducteurs tels que PU et microphones, a présenté, parmi de nombreux autres nouveautés ses microphones unidynes, unisphère, omnidyne ultraminces, miniatures, en col de cygne. Egalement les microphones micro-cravates, les microphones à ruban pour studios, les types cardioïdes céramiques et les modèles économiques dont la figure 9 donne l'aspect et dont les caractéristiques remarquables pour un modèle économique sont les suivantes :

Courbes de réponse : Modèles 510C et 510S : 100 à 7 000 Hz, modèles 710A et 710S : 60 à 9 000 Hz ;

Impédances et niveaux de sortie : Haute, modèles 510C et 510S - 52,5 dB (0 dB = 1 V par microbar) ; 2,38 mV/μB, modèles 710A et 710S : - 50 dB (0 dB = 1 V par microbar) ; 3,150 mV/B.

Câble : 2,10 m, un seul conducteur blindé.

On a pu voir également des

boîtes de mixage, le contrôleur de niveau sonore comme le Level-LUC et, bien entendu, les PU monophoniques et stéréophoniques que de nombreux lecteurs utilisent dans leur équipement stéréo Hi-Fi.

SODILEC : A ce stand on a présenté les alimentations stabilisées à transistors, dont les applications sont actuellement en nombre considérable, par exemple les séries militaires et professionnelles volume réduit pour circuits électroniques, circuits intégrés, circuits logiques intégrés.

Alimentations pour tube Nixie, pour amplificateurs opérationnels ; alimentations de puissance à thyristors. Egalement à ce stand : modules de protection-surtension, alimentation à commande numérique et les onduleurs statiques de secours à transistors qui sont des convertisseurs continu-alternatif sinusoïdal.

Voir à la figure 10 l'aspect de l'onduleur.

SPRAGUE : Parmi les nombreux composants présentés par Sprague, nous avons remarqué les condensateurs au tantale à anode frittée type 137 D, dont la figure 11 donne la composition interne démontrant ainsi la fiabilité de ce matériel aux applications multiples.

SIPEL : Le matériel de ce stand concernait les circuits imprimés dont Sipel permet, grâce à son matériel, la réalisation par l'utilisateur.

Les circuits imprimés sont réalisables en qualité professionnelle. La machine portable à fabriquer les circuits imprimés prêts à la gravure présentée est une production des Etablissements Sipel dont l'activité principale est la réalisation de circuits professionnels.

L'Express'Circuits a été créé par des électroniciens pour répondre à un besoin certain dans le domaine de la recherche et de l'industrie. Employé par les ingénieurs et les chercheurs pour les-

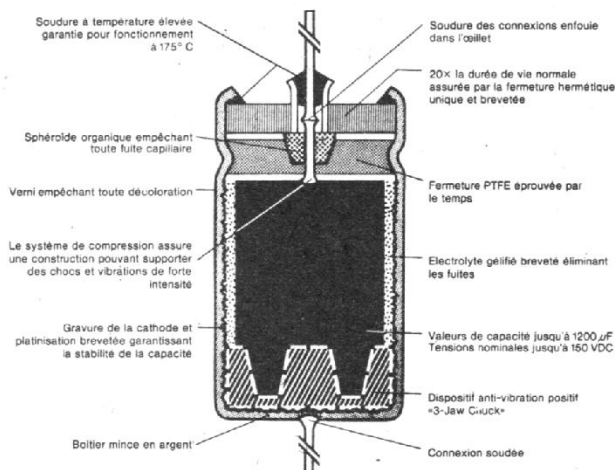


FIG. 11.

quels les circuits imprimés ne représentent qu'une étape dans la conduite d'une étude, cet appareil de laboratoire réalise en une minute des circuits prêts à graver.

Appareil de table pour laboratoire :

- Poids : 17 kg.
- Dimensions hors tout : 0,55 x 0,37 x 0,20 m.
- Alimentation : Secteur 110 ou 220 V.

Une autre machine présentée est la machine à graver Sipel 2. La même maison propose aussi les stratifiés photo-sensibles prêts à l'emploi pendant plusieurs mois.

TECORA : Cette maison est

larg. 280 x haut. totale 170; couvercle dégonflable.

Coffrets TV : Tous coffrets pour télévision, noir et blanc, couleur et modèles portables (moyennes et grandes séries, étude de tous modèles).

Voir à la figure 12 l'aspect du coffret 101 pour portable stéréo.

THUILIER : Le spécialiste des transformateurs a présenté un dispositif type microplume miracle à transformateur variable de sécurité 0-36 W à bout soudeur pyrométrique et support diffuseur. Cet ensemble permet le contrôle manuel et progressif de la puis-

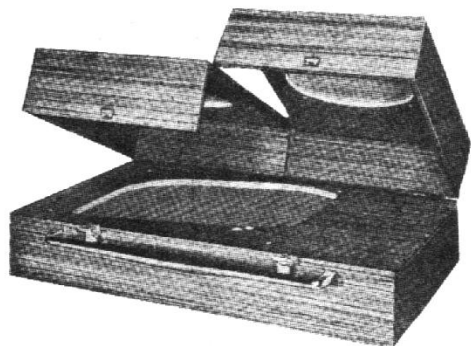


FIG. 12

spécialisée dans les coffrets pour toutes applications :

202 et 202 B + 202 B - Ensemble chaîne Hi-Fi : Socle 202 pour platine tourne-disque, long. 520 x larg. 330 x haut. 90; capot plexi : haut. 90; valise sans capot avec les 2 baffles HP (202 B), long. 520 x larg. 330 x haut. 180.

101 portable stéréo. Long. 520 x larg. 330 x haut. 180 total; enceintes Hi-Fi formant couvercles dégonflables.

404 et 404 B + 404 B - Ensemble Hi-Fi, avec ou sans découpe platine tourne-disques; socle 404, long. 520 x larg. 330 x haut. 90; baffle (404 B) pour HP : larg. 190 x haut. 350 x prof. 180.

505 enceinte acoustique pour HP : Poly Planar (P5), larg. 135 x haut. 280 x prof. 130.

606 enceinte acoustique pour HP : Poly Planar (P20), larg. 325 x haut. 440 x prof. 125.

303 valise électrophone, traitée ébénisterie : long. 400 x

sance du fer et de la température de la soudure sur la pièce.

Ce nouveau transformateur de sécurité, à flux dirigé, breveté S.G.D.G., constitue la source basse tension idéale, pour les fers à souder destinés aux travaux minutieux de l'électronique moderne, qui demandent un ajustage précis de la puissance.

Le primaire et le secondaire sont bobinés chacun sur un noyau. Cette disposition évite le passage capacitif de tension entre le secteur et l'enroulement secondaire d'utilisation.

TESA : Au stand de cette société, nous avons remarqué les composants bobinés pour fréquences de 0,1 Hz à 500 kHz, et puissances de quelques micro-watts à 15 kVA : transformateurs miniatures, inductances, transformateurs à large bande sur ferrite, transfo différentiels, transformateurs d'alimentation basse tension, haute tension, triphasés, en moulage époxy, stabilisateurs (voir Fig. 13).

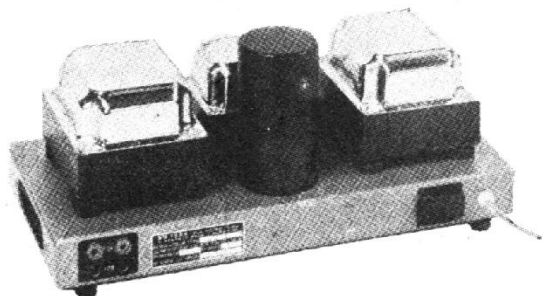


FIG. 13

INTERCONSOM

présente l'éventail le plus large du marché des grandes marques

HI-FI

AKAI - ARENA - BLAUPUNKT - BOSCH - B et O - BRAUN - CABASSE - CONCERTONE - CONNOISSEUR - DUAL - ERA - FISCHER - GARRARD - HI-TONE - GOODMAN - GRUNDIG - KEF - KONTAKT - KORTING - LANSING - LEAK - MARANTZ - NATIONAL - NORMENDE - PHILIPS - PIONEER - QUAD - REVOX - SABA - SANSUI - SIARE - SCHAUB-LORENZ - SHURE - SONY - THORENS - TELEFUNKEN - THOMSON - UHER - SHERWOOD - AR - ELIPSON - ESART - WEGA - PERPETUUM EBNER -

PHOTO-CINÉ

ASAHI - PENTAX - COSINA - EDIXA - MINOLTA - ROLLEI - TOPCON - PETRI - YASHICA - BRAUN - NURNBERG - EUMIG - PRESTINOX - NORIS - GOSSEM - METZ - DURST - BAUER -

PIEDS CINE - ECRANS - COLLEUSES - JUMELLES - PROJECTEURS - AGRANDISSEURS, ETC.

Ecrivez à **INTERCONSOM** qui ne vous enverra pas de documentation superflue, mais vous recevrez sous 24 h le devis du matériel de votre choix (précisez marques et modèles).

GRANDES MARQUES DE GROS ET PETITS ELECTRO-MENAGER.

IMPORT - EXPORT - GROS

INTERCONSOM

8, RUE DU CAIRE - PARIS-2^e

Ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

LECTEUR...

QUI ETES-VOUS?

Nous tenons à remercier nos fidèles lecteurs des nombreuses réponses reçues pour notre enquête.

(Voir Haut-Parleur 1264, pages 138 et 139.)

Les suggestions pertinentes émises seront étudiées par nos divers services et retenues dans la mesure de nos possibilités.

Que ceux qui ne nous ont pas encore répondu le fassent rapidement, pour le bien de tous. Nous avons transmis au fur et à mesure du dépouillement, à la Semaine Radio Télé une quantité importante d'abonnements à fournir.

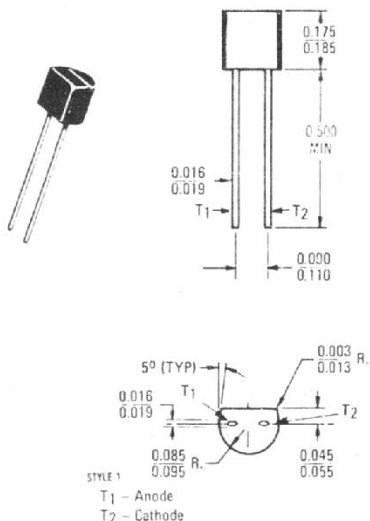
Toutefois un léger décalage pourrait survenir dans la distribution de ceux-ci.

Mais tous vous serez servis.

LA DIRECTION.

DIODES ZENER MOTOROLA MZ92-2,4 à MZ92-200 A.B.

Ces nouvelles diodes Zener au silicium Motorola de la série « Unibloc » d'une puissance de 500 mW ont été conçues pour des tensions de 2,4 à 200 V. Elles sont caractérisées par une excellente stabilité et présentées en boîtier plastique TO92. Réalisées en plusieurs versions de tolérances différentes ($A = \pm 10\%$, $B = \pm 5\%$, $C = \pm 2\%$ et $D = \pm 1\%$), elles sont électriquement semblables à la



série « Surmétic 20 » 1N5221 à 1N5281. La surface extérieure des boîtiers résiste à la corrosion et les fils de connexion sont facilement soudables. La cathode, qui doit être positive par rapport à l'anode en montage Zener, est repérée par un point rouge. Leur position de montage est indifférente. Poids : environ 0.18 g.

**LA RENTREE
A L'ECOLE CENTRALE
D'ELECTRONIQUE
(Electronique et informatique)**

E LLE se fera du 15 septembre au 7 octobre pour tous les nouveaux élèves des cours du jour. Comme pour les années précédentes, les élèves qui ne sont pas titulaires d'un diplôme de l'enseignement général (B.E.P.C.-B.A.C.) pourront se présenter aux tests de contrôle d'admission (tous les niveaux à partir de la 6^e, du C.E.P. ou assimilés). Le premier de ces tests hebdomadaires qui s'étalent sur deux mois, a eu lieu le 28 mai 1970.

Tous renseignements complémentaires peuvent être gracieusement obtenus auprès de l'Ecole centrale d'électronique, 12, rue de la Lune, Paris (2^e), tél. : 236-78-87 qui ouvrira, à l'occasion de cette rentrée trois nouvelles sections d'études : Baccalauréat de technicien en informatique, Dessinateur en électronique, Technicien de dépannage (radio, télévision, électro-acoustique).

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

($T_A = 25^\circ\text{C}$. Longueur connexion 6 mm; résistance thermique du radiateur 30°C/W ; $V_F = 1,5$ max; $I_F = 200$ mA)

Type	Tension Zener nominale (V) V _Z I _{ZT}	Courant d'essai I _{ZT} mA	Impedance Zener max. série A et B		Courant inverse de fuite max. Série A et B Sans dénomination de série				Tension Zener typique. Coeff. de température θ _{VZ} (°/°C)		
			Z _{ZT} Ohms	I _{ZT}	Z _{ZK}	I _{ZK} = 0,25 mA Ohms	I _R μ A			V _R Volts	
								μ A			B
MZ92-2,4	2,4	20	50	2100	100	0,95	1,0	200	-1,03		
MZ92-2,5	2,5	20	50	2100	100	0,95	1,0	200	-1,03		
MZ92-2,7	2,7	20	50	2200	75	0,95	1,0	150	-1,01		
MZ92-2,8	2,8	20	50	2200	75	0,95	1,0	150	-1,00		
MZ92-3,0	3,0	20	50	2300	50	0,95	1,0	100	-0,09		
MZ92-3,3	3,3	20	50	2500	25	0,95	1,0	100	-0,068		
MZ92-3,6	3,6	20	48	2700	15	0,95	1,0	100	-0,051		
MZ92-3,9	3,9	20	40	2800	10	0,95	1,0	75	-0,034		
MZ92-4,3	4,3	20	25	2900	5,0	0,95	1,0	50	-0,010		
MZ92-4,7	4,7	20	19	2600	5,0	1,9	2,0	50	+0,012		
MZ92-5,1	5,1	20	17	2400	5,0	1,9	2,0	50	+0,025		
MZ92-5,6	5,6	20	15	2100	5,0	2,9	3,0	50	+0,035		
MZ92-6,0	6,0	20	13	1900	5,0	3,3	3,5	50	+0,041		
MZ92-6,2	6,2	20	14	1500	5,0	3,8	4,0	50	+0,043		
MZ92-6,8	6,8	20	17	780	3,0	4,8	5,0	30	+0,050		
MZ92-7,5	7,5	20	23	700	3,0	5,7	6,0	30	+0,055		
MZ92-8,2	8,2	20	34	700	3,0	6,2	6,5	30	+0,059		
MZ92-8,7	8,7	20	44	700	3,0	6,2	6,5	30	+0,061		
MZ92-9,1	9,1	20	50	700	3,0	6,7	7,0	30	+0,062		
MZ92-10	10	20	62	700	3,0	7,6	8,0	30	+0,066		
MZ92-11	11	20	68	700	2,0	8,0	8,4	30	+0,068		
MZ92-12	12	20	70	700	1,0	8,7	9,1	10	+0,070		
MZ92-13	13	9,5	70	700	0,5	9,4	9,9	10	+0,072		
MZ92-14	14	9,0	70	700	0,1	9,5	10	10	+0,074		
MZ92-15	15	8,5	34	700	0,1	10,5	11	10	+0,076		
MZ92-16	16	7,8	38	700	0,1	11,4	12	10	+0,077		
MZ92-17	17	7,4	42	700	0,1	12,4	13	10	+0,078		
MZ92-18	18	7,0	48	700	0,1	13,3	14	10	+0,079		
MZ92-19	19	6,6	52	700	0,1	13,3	14	10	+0,080		
MZ92-20	20	6,2	57	700	0,1	14,3	15	10	+0,080		
MZ92-22	22	5,6	68	700	0,1	16,2	17	10	+0,082		
MZ92-24	24	5,2	78	700	0,1	17,1	18	10	+0,083		
MZ92-25	25	5,0	85	700	0,1	18,1	19	10	+0,083		
MZ92-27	27	4,6	98	700	0,1	20	21	10	+0,084		
MZ92-28	28	4,5	105	700	0,1	20	21	10	+0,084		
MZ92-30	30	4,2	117	700	0,1	22	23	10	+0,085		
MZ92-33	33	3,8	140	700	0,1	24	25	10	+0,086		
MZ92-36	36	3,4	160	700	0,1	26	27	10	+0,087		
MZ92-39	39	3,2	190	800	0,1	29	30	10	+0,087		
MZ92-43	43	3,0	225	900	0,1	31	33	10	+0,088		
MZ92-47	47	2,7	260	1000	0,1	34	36	10	+0,088		
MZ92-51	51	2,5	300	1100	0,1	37	39	10	+0,089		
MZ92-56	56	2,2	360	1300	0,1	41	43	10	+0,089		
MZ92-60	60	2,1	410	1500	0,1	44	46	10	+0,090		
MZ92-62	62	2,0	430	1600	0,1	45	47	10	+0,090		
MZ92-68	68	1,8	520	1900	0,1	49	52	10	+0,090		
MZ92-75	75	1,7	600	2300	0,1	53	56	10	+0,090		
MZ92-82	82	1,5	700	2700	0,1	59	62	10	+0,090		
MZ92-87	87	1,4	780	3100	0,1	65	68	10	+0,091		
MZ92-91	91	1,4	840	3400	0,1	66	69	10	+0,091		
MZ92-100	100	1,3	1000	4000	0,1	72	76	10	+0,091		
MZ92-110	110	1,1	1200	5000	0,1	80	84	10	+0,091		
MZ92-120	120	1,0	1400	5100	0,1	86	91	10	+0,092		
MZ92-130	130	0,95	1600	5200	0,1	94	99	10	+0,092		
MZ92-140	140	0,90	1800	5300	0,1	101	106	10	+0,092		
MZ92-150	150	0,85	2100	5400	0,1	108	114	10	+0,092		
MZ92-160	160	0,80	2300	5500	0,1	116	122	10	+0,092		
MZ92-170	170	0,74	2600	5600	0,1	123	129	10	+0,092		
MZ92-180	180	0,68	2900	6000	0,1	130	137	10	+0,092		
MZ92-190	190	0,66	3200	6500	0,1	137	144	10	+0,093		
MZ92-200	200	0,65	3500	7000	0,1	144	152	10	+0,093		

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

Contrôle et mise au point des enceintes acoustiques

NOUS avons donné des indications précises sur les dimensions les plus couramment adoptées pour la construction des **enceintes bass-reflex** de différents modèles ; la diversité même des solutions montre bien, d'ailleurs, qu'il ne s'agit pas de dimensions définitives et critiques, et qu'il reste une certaine marge, variable suivant les modèles de haut-parleurs, et qui peut être déterminée d'après des **essais directs**.

La forme et les dimensions de l'évent destiné à constituer le système anti-résonnant semble avoir surtout une grande importance ; il peut s'agir d'une simple ouverture, ou d'un conduit ou **tunnel d'accord**, avec des parois se prolongeant à l'intérieur de l'enceinte, et constituées, par exemple, avec du bois contreplaqué de 5 mm d'épaisseur, vissé et collé.

De toute façon, l'ensemble de l'enceinte doit toujours être très rigide, constitué au moyen de panneaux de 15 à 25 mm d'épaisseur et, s'il est possible, avec une charpente de renforcement formée par des tasseaux.

Mais, ce qui est critique, c'est la **surface de l'évent** plutôt que la forme d'ouverture qui peut être circulaire, carrée, rectangulaire, irrégulière, concentrée ou multiple, avec des fentes ou des perforations dispersées sans modifier beaucoup les résultats ; c'est ainsi qu'un cercle de 10 cm de diamètre, un rectangle de 15 x 5 cm, ou de 30 x 2,5 cm donnent souvent des résultats à peu près équivalents.

Cependant, une fente constituée par un évent d'une largeur de 2,5 cm produit une résistance acoustique importante et détermine des phénomènes différents, qui doivent être étudiés spécialement. On peut, cependant, **subdiviser** l'évent plus facilement en un certain nombre d'ouvertures plus petites, **à condition de conserver la surface totale**.

Certains techniciens recommandent d'utiliser une surface libre d'évent en rapport avec celle du diffuseur, et d'effectuer l'accord de l'enceinte en utilisant, de préférence, un tunnel. Un simple évent de 10 cm de diamètre comparé à un tunnel de 19 cm de longueur, et de 16 x 14 cm de section, ne produit cependant qu'une modification sensible sur les très basses fréquences, vers 30 à 40 Hz. L'évent en forme de tunnel paraît donc surtout recommandable pour les amateurs qui désirent obtenir spécialement des reproductions de haute qualité en très basse fréquence.

Cependant, une enceinte acoustique de volume interne déterminé peut être **accordée** sur une bande de fréquences assez large en modifiant la surface de l'évent ; en réduisant cette surface, la fréquence de résonance est abaissée. Le même résultat est assuré, soit en augmentant l'épaisseur, ou celle du matériau au travers duquel il s'ouvre, soit en le prolongeant intérieurement par un tunnel. Quand l'enceinte a un très grand volume, l'accord est à la fois impossible et illusoire.

On peut ainsi étudier l'influence des dimensions de l'évent en utilisant un panneau frontal mobile : des événements circulaires de 6, 10 et 14 cm de diamètre, avec un haut-parleur de 25 cm, permettent des accords de l'enceinte sur 30, 40 et 50 Hz respectivement.

La courbe de réponse obtenue avec un évent de 6 cm est meilleure que celle réalisée avec une enceinte close, mais la surface est cependant trop faible pour avoir une action efficace sur le fonctionnement d'une enceinte acoustique

de volume normal ; au contraire, un évent de 14 cm de diamètre n'a une action qu'entre 60 et 90 Hz. Un évent de 10 cm assure un meilleur compromis, et une courbe de réponse satisfaisante jusqu'à 50 Hz ; on peut encore améliorer le résultat en plaçant l'enceinte acoustique dans une encoignure.

Mais, il ne faut jamais oublier que le rôle essentiel de l'évent consiste à fournir des sons de bonne qualité pour les fréquences basses ; le tableau 1 donne, à nouveau, des surfaces d'événements

Volume de l'enceinte en dm ³	30 Hz	35 Hz	40 Hz	45 Hz	50 Hz
60			20	25	40
80		25	40	50	70
100	25	40	60	80	120
140	30	50	80	130	170
200	50	100	140	200	300
250	80	130	220	330	500

TABLEAU 1



tournez la page






infra
vous
informe

Enceintes	M	N	l
40x24x67 cm	25	6	14
44x26x74 cm	27	7,5	13,5
48x28x80 cm	31	8,5	16,2
54x32x90 cm	37	10	13

TABLEAU 2

rationnelles en cm², pour des volumes de coffrets divers, et des fréquences de résonances propres de 30, 35, 40, 45, 50 Hz.

Le tunnel, nous l'avons indiqué, agit surtout très efficacement sur les fréquences très basses ; on le réalise facilement en bois contre-plaqué comme nous l'avons indiqué, et il faut connaître la longueur, la hauteur et la profondeur ; le tableau 2 donne, à ce sujet, des indications précises pour un certain nombre d'enceintes de dimensions déterminées.

L'ACCORD DE L'ENCEINTE

Quelles que soient ses dimensions, l'enceinte doit ainsi être **accordée** pour une fréquence de résonance analogue à la fréquence de résonance du haut-parleur à l'air libre ; il y a une valeur optimale, mais elle n'est pas critique, ni précise. L'accord peut être réalisé en se basant sur des **notions de calcul préalables**, mais il peut ensuite être **vérifié** et **contrôlé** par des **essais directs**.

Les tableaux précédents donnent immédiatement quelques indications pratiques pour la détermination des surfaces des événements ou des tunnels, mais il est possible de calculer, en principe, assez facilement, la surface d'un événement simple permettant l'accord de l'enceinte. Si la surface trouvée est suffisante, on adopte normalement un événement simple ; si la surface doit être très faible et inférieure au cinquième de la surface du haut-parleur, il peut y avoir intérêt à prolonger l'événement par un tunnel. Ce procédé est particulièrement intéressant pour l'accord des enceintes de faible volume. Pour un événement simple, n'ayant pas de profondeur, de surface S, qui doit être disposé sur une enceinte de volume V, de façon à obtenir une fréquence fr, la surface peut être donnée par l'expression :

$$\sqrt{S} = \frac{0,9 V \text{ fr}^2}{2,9 \cdot 10^7}$$

Par exemple, pour accorder sur une fréquence de 20 Hz une enceinte de 500 dm³, cette formule indique la nécessité d'employer un événement de 6,2 cm de côté. On peut ainsi utiliser un événement carré, en pratique un peu plus grand, et sans inconvénient cette surface peut être augmentée, si la disposition matérielle le rend possible.

De même, la profondeur d'un événement tunnel, d'une surface arbitraire S, est indiquée par l'expression :

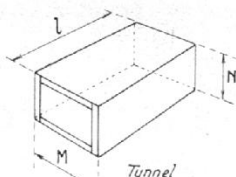


FIG. 1. —

$$l = \frac{2,9 \cdot 10^7 S}{V \text{ fr}^2} = 0,9 \sqrt{S}$$

Si la surface de l'événement est, par exemple, de 300 cm², la longueur correspondante trouvée par cette expression est de 27,5 cm.

On peut également avoir à accorder sur une certaine fréquence une enceinte de volume déterminé, et l'on peut se demander s'il est préférable d'utiliser un événement simple ou un tunnel.

Par exemple, considérons une enceinte de 80 dm³, nous voulons l'accorder sur une fréquence de résonance très basse de 30 Hz.

L'expression précédente nous montre qu'il faut employer un événement simple de l'ordre de 2 cm de côté et, par conséquent, beaucoup trop réduit ; par contre, en choisissant pour événement un tunnel d'une dimension arbitraire, par exemple de 10 cm de côté, la profondeur est de l'ordre de 30 cm, ce qui constitue une solution satisfaisante.

Ces indications nous montrent qu'en fait, sur beaucoup de baffles-reflex, les événements utilisés ont des surfaces trop grandes. Les effets produits peuvent être ainsi défectueux et il en résulte, en particulier, une certaine tendance désagréable à la production de **sons de tonneau**.

ACCORD ET ESSAIS DES BAFLES-REFLEX

Le choix de l'événement du baffle-reflex et aussi quelquefois du dispositif amortisseur interne, est critique, si l'on veut obtenir des résultats vraiment satisfaisants. Il serait bon que les constructeurs de haut-parleurs fournissent également les indications sur la nature de cet amortissement.

La détermination des caractéristiques à obtenir est basée essentiellement sur la **fréquence de résonance propre du haut-parleur** à l'air libre et le volume intérieur du coffret ; nous avons montré comment on peut, à l'aide de ces informations, déterminer les dimensions des événements ou du tunnel incorporé, mais cette méthode nécessaire ne permet pas toujours d'établir des conditions d'accord optimal pour les auditeurs difficiles.

Il faut, en effet, tenir compte des phénomènes produits par la masse du diffuseur du haut-parleur et la compliance du cône, en déterminant la résonance du cône à l'air libre.

Le but essentiel de toute enceinte consiste à prévenir l'action de l'onde arrière déphasée du haut-parleur, qui joue un rôle compensa-

teur de l'onde directe frontale ; mais un baffle-reflex accordé a un rôle additionnel, comme nous l'avons montré, puisqu'il inverse la phase des basses fréquences sur une large gamme musicale, et la radiation provenant de l'événement renforce les sons provenant directement du cône diffuseur.

Des conditions convenables d'accord existent lorsque la fréquence de résonance de l'enceinte se produit pour la même valeur que la fréquence de résonance du haut-parleur ; on obtient ainsi, comme nous l'avons montré, un amortissement du déplacement du haut-parleur et une diminution de la pointe de résonance gênante.

Finalement, le rendement du haut-parleur est augmenté et la gamme de reproduction est étendue et améliorée pour les sons graves ; par contre, les défauts d'accord sont également très gênants et déterminent la production de sons de tonneau, de bourdonnements, en constituant ce que les Anglo-saxons appellent des « booms-boxes ».

COMMENT DETERMINER LA RESONANCE PROPRE DU HAUT-PARLEUR

Pour effectuer l'accord rationnel d'une enceinte avec un haut-parleur déterminé, il est d'abord utile d'étudier la résonance réelle du haut-parleur à l'air libre.

Cette résonance est définie par le poids et la rigidité de la suspension du diffuseur ; c'est la fréquence naturelle à laquelle le diffuseur a tendance à vibrer, et pour laquelle les déplacements sont beaucoup plus grands que pour les autres fréquences, pour un niveau donné du signal d'entrée.

Nous avons déjà étudié les effets de la résonance de la masse d'air contenue dans l'enceinte et de celle du haut-parleur ; lorsque la fréquence de résonance de l'enceinte est accordée, les deux réso-

nances agissent l'une sur l'autre, et on convertit ainsi la pointe de résonance unique très élevée du haut-parleur en deux pointes plus réduites, qui se produisent pour des fréquences situées au-dessus et au-dessous de la pointe de résonance initiale (Fig. 1).

Il s'agit ainsi, tout d'abord, d'étudier la fréquence de résonance du haut-parleur en actionnant directement le haut-parleur par un générateur basse fréquence, et en reliant un appareil de mesure aux bornes de l'appareil étudié. On peut aussi utiliser un amplificateur supplémentaire et une résistance d'isolement, si le générateur n'a pas une puissance suffisante pour actionner directement le haut-parleur.

Si l'on n'a pas à sa disposition un générateur BF, on peut se contenter, à la rigueur, d'utiliser un tourne-disques avec un phonocapteur de bonne qualité, et un **disque d'essais** phonographique du type bien connu à tonalités glissantes utilisé pour le contrôle des appareils électro-acoustiques, en particulier, des chaînes sonores. Il faut obtenir ainsi une gamme de 20 à 200 Hz au minimum, de façon à déceler la résonance du haut-parleur par la déviation de l'aiguille du voltmètre relié à la bobine mobile (Fig. 2 et 3).

Ce dispositif très simple permet aussi de tracer une courbe indiquant les variations de l'impédance du haut-parleur suivant la fréquence des signaux appliqués ; cette courbe n'indique pas directement le niveau de sortie, mais elle donne des informations valables sur le comportement de la bobine mobile pour des fréquences différentes.

Le générateur produit généralement un signal de sortie suffisant pour actionner directement le haut-parleur et variable suivant la charge ; quant au montage avec amplificateur, il n'exige aucune caractéristique spéciale du géné-

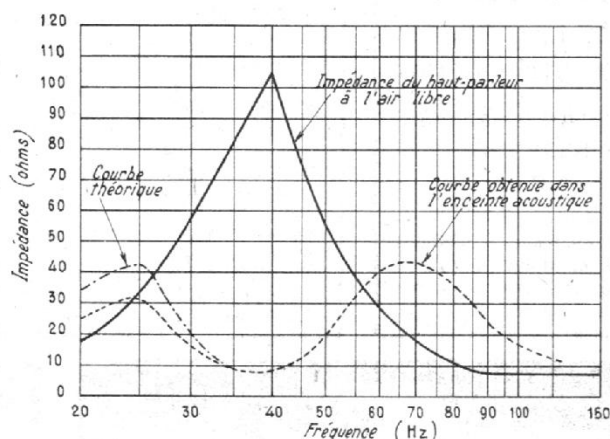
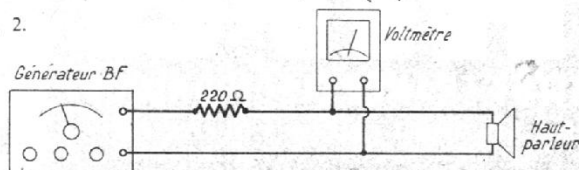


FIG. 2.



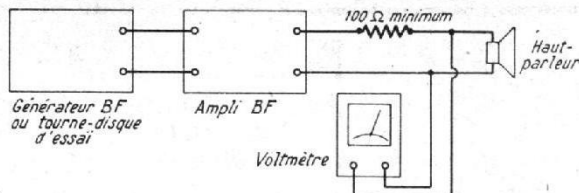


FIG. 3.

rateur, et doit aussi seulement couvrir la gamme de 20 à 200 Hz.

L'appareil de mesure utilisé dans les deux cas est un voltmètre électronique, ou un contrôleur universel standard ; le générateur est relié aux bornes d'entrée de l'amplificateur et le haut-parleur à la sortie de l'amplificateur correspondant à l'impédance de la bobine mobile.

Une résistance de 100 ohms d'une puissance de 2 W est montée en série ; elle a pour but d'isoler le haut-parleur, et de le préserver des effets d'amortissement produits par l'amplificateur.

Après avoir ainsi trouvé la valeur de la fréquence de résonance du haut-parleur, on peut adopter différentes méthodes pour accorder l'enceinte ; le procédé habituel consiste à régler la surface de l'évent ou la longueur du tunnel pour produire des pointes de valeurs égales de la courbe d'impédance du haut-parleur une fois monté dans l'enceinte, comme on le voit sur la figure 1.

D'une manière générale, comme nous l'avons montré, l'enceinte doit avoir un volume interne minimal de l'ordre de 50 dm³, et le volume maximal ne dépasse pas 200 dm³ environ.

Pour une enceinte de type plus ou moins ancien, nous pouvons essayer de modifier les surfaces des ouvertures existantes suivant les résultats obtenus au cours de l'essai ; certaines enceintes comportent des fentes étroites et des petites ouvertures réparties, de l'ordre de 10 à 15 mm de diamètre disposées latéralement sur la paroi frontale, la paroi arrière, ou même la base.

Pour augmenter ainsi la surface réelle de l'évent et améliorer l'accord, il est possible de percer des trous additionnels avec un écartement de l'ordre de 25 mm ; quant à la quantité de matériau d'amortissement, elle dépend essentiellement du volume intérieur ; normalement une couche de 25 mm de fibre de verre est placée sur le panneau supérieur espacée de 8 à 10 cm des parois arrière et des côtés.

Lorsque nous établissons des courbes d'essais, nous pouvons trouver des pointes symétriques plus faibles d'un côté que de l'autre comme on le voit sur la figure 1. Ainsi un accord sur 40, sur 60 et sur 80 Hz, peut montrer pratiquement des distances qui sont donc inégales, mais leur rapport est approximativement égal ; en fait, il ne semble pas que ces phénomènes présentent une grande importance pratique.

LA PRATIQUE DE L'ACCORD

Considérons le haut-parleur placé dans l'enceinte avec le matériau acoustique disposé à l'intérieur de la manière prévue ; perçons d'abord un évent de dimensions légèrement plus petites que la valeur supposée, ou d'une série de trous préliminaires, et connectons les différents instruments de contrôle, d'après les schémas des figures précédentes.

Régions d'abord le générateur sur une fréquence de l'ordre de 200 Hz avec l'atténuateur au niveau maximal et, si nous utilisons le deuxième montage avec amplificateur, manœuvrons le bouton de volume contrôle jusqu'à ce que l'aiguille de l'appareil de mesure réglée sur la gamme la plus faible des tensions alternatives se déplace sur une position correspondant à environ 1/5^e de l'échelle totale.

Faisons maintenant varier la fréquence, depuis 20 à 200 Hz environ ; si la surface de l'évent est suffisante, l'aiguille de l'appareil de mesure indiquera deux points de déviation en deux points de l'échelle ; une première pointe inférieure entre 20 et 60 Hz et une pointe supérieure entre 60 et 150 Hz.

Normalement, comme nous l'avons noté, les deux pointes n'ont pas des amplitudes identiques et, par conséquent, les tensions contrôlées sur l'appareil de mesure ne sont pas les mêmes ; notons cependant ces deux positions et les deux fréquences correspondantes.

Si la pointe correspondant à la fréquence supérieure correspond à une tension plus élevée que celle constatée pour la fréquence la plus faible, il est nécessaire d'augmenter la surface de l'évent, et de percer des ouvertures plus nombreuses ; mais si, ensuite, au contraire, la surface est devenue trop grande, nous constatons une tension plus élevée pour la pointe inférieure à basse fréquence. Il suffit alors de masquer une partie des ouvertures avec une bande adhésive, de la pâte de bois ou tout autre mastic pour corriger cette petite erreur, et obtenir un résultat exact.

En fait, il est toujours assez facile avec des essais et des corrections successives, de rectifier les deux pointes de résonance, de façon à obtenir des amplitudes à peu près égales, ce qui correspond à un accord optimum.

Cependant, l'efficacité de cet accord ne permet pas, à lui seul, la suppression des sons de tonneau, et de l'altération des basses, s'il y a lieu.

Dans le montage bass-reflex habituel, les pointes de résonance supérieure et inférieure ont une amplitude élevée, d'où un niveau de sortie excessif, des distorsions et des défauts de réponse sur les transitoires. L'écartement anormal séparant les pointes correspond aussi, souvent, à un caractère déficient de l'audition ; on obtient plus facilement un résultat rationnel en utilisant pour constituer l'évent une série de trous de diamètre plus ou moins réduit, au lieu d'un simple évent carré de grande surface.

Mais la réponse sur les sons graves est encore déterminée, rappelons-le, par le degré d'amortissement et nous pouvons, s'il y a lieu, disposer une couche ou deux de fibre de verre autour du haut-parleur, de façon à couvrir la partie arrière du haut-parleur en la fixant sur la face arrière du panneau frontal ; nous pouvons même amortir encore l'enceinte trop résonante en disposant une couche de fibre de verre sur la surface de l'évent à l'intérieur de l'enceinte.

N'exagérons rien, cependant, et, à ce propos, si nous employons de la fibre de verre, prenons soin de la manipuler avec des gants et non avec les mains nues. Les petits filaments de verre, minuscules, ne sont pas dangereux, sans doute, mais ils risquent de s'infiltrer dans les ongles et deviennent alors très gênants.

UN PROCÉDE D'ACCORD SIMPLIFIÉ

La méthode indiquée précédemment est la plus rationnelle et donne les meilleurs résultats, mais elle peut être simplifiée, si nous n'avons pas à notre disposition des appareils de contrôle nécessaires, et si nous voulons effectuer seulement des vérifications rapides mais pratiques, sans demander une exactitude absolue.

Nous commençons par utiliser les indications données dans les tableaux habituels pour les volumes et les dimensions de l'enceinte acoustique en se basant sur les diamètres des haut-parleurs utilisés, puis, pour effectuer l'accord, nous nous contenterons d'un **essai au son** et non plus en observant les indications de l'aiguille d'un appareil de mesure, et nous pourrions nous servir d'un disque phonographique d'essai, au lieu d'employer un générateur basse fréquence.

Tout d'abord, nous essaierons de déterminer encore la résonance de notre haut-parleur à l'air libre, si elle n'est pas indiquée sur la notice du constructeur ; si nous ne possédons pas un voltmètre de contrôle convenable, nous pourrions simplement la détecter avec une approximation suffisante d'une **manière audible**.

Pour avoir, tout de même, plus de précision, pulvérisons un peu de poudre de talc sur le diffuseur conique et contrôlons ainsi le

moment où se produit la vibration maximale. Si nous utilisons un générateur BF nous pouvons lire directement sur le cadran de réglage la fréquence correspondante ; mais, si nous employons un disque d'essais de fréquence, localisons le point de résonance au moyen d'un chronographe en comptant les secondes à partir d'une marque de repère de fréquence tracée sur le disque.

Au moment où nous construisons notre enceinte bass-reflex découpons une ouverture, qui permettra de maintenir le tunnel d'accord et coupons, à cet effet, diverses longueurs de tubes, qui pourront être essayées successivement.

Cependant, avant de découper l'ouverture destinée au montage du haut-parleur, perçons un trou de 5 mm de diamètre au centre de l'emplacement prévu pour ce haut-parleur ; montons le panneau frontal et plaçons-le à l'arrière de notre enceinte, comme on le voit sur la figure 4 ; en étudiant particulièrement l'étanchéité du système.

Montons un petit haut-parleur de 10 à 15 cm de type quelconque sur cette ouverture de 5 mm ; le joint de ce haut-parleur doit assurer un bon contact avec le panneau et des vis doivent le maintenir d'une façon bien serrée de façon à appliquer le joint sans déformer le haut-parleur.

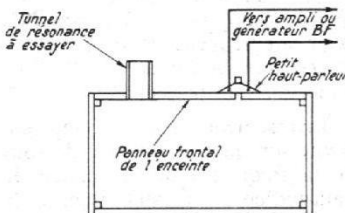


FIG. 4.

Utilisons maintenant la source de tonalités glissantes et relient la sortie de notre amplificateur, d'un magnétophone, ou d'un générateur BF à notre petit haut-parleur d'essais. En écoutant avec soin, à la sortie du conduit servant de tunnel, nous pourrions entendre un son amplifié pour la fréquence de résonance de l'enceinte.

Plaçons des tubes de longueurs variées et notons la fréquence de résonance de chaque tube. Chaque tube doit, d'ailleurs, être monté dans l'ouverture assez profondément pour faire corps avec l'intérieur du panneau frontal ; si la fréquence de résonance désirée se produit entre celles qui sont constatées pour deux tubes, nous pouvons couper légèrement le tube le plus long, et nous aurons ainsi atteint exactement la fréquence désirée.

Il n'est donc pas besoin, en principe, de générateur BF étalonné pour appliquer cette méthode et, en réalité, il n'est même pas besoin de connaître la valeur exacte de la fréquence de résonance du haut-parleur.

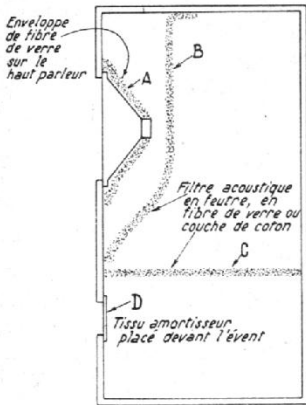


FIG. 5.

avec un niveau de sortie plus faible au-dessus de la fréquence de résonance.

LES AUTRES PROBLÈMES DE QUALITÉ SONORE

Il y a d'autres facteurs qui peuvent avoir des effets plus graves sur la qualité sonore et l'amplitude, en particulier, de la pointe d'impédance supérieure, offre parfois un danger même dans les enceintes bien accordées. L'augmentation du niveau de sortie peut produire des sons de tonneau si l'on n'utilise pas un amortissement suffisant en employant, par exemple, les méthodes rappelées sur la figure 5.

Un contrôle final de l'amortissement peut être effectué en reliant une petite pile de lampe de poche de 1,5 V aux bornes du haut-parleur par l'intermédiaire d'un contacteur. Lorsque le son de claquement de l'enceinte non amorti se change en un bruit plus aigu, au moment de l'ouverture ou de la fermeture du circuit, le dispositif est bien amorti.

Un autre danger consiste dans les vibrations du panneau qui se manifeste par des pointes multiples et irrégulières sur la courbe de réponse; on y remédie en employant des panneaux d'au moins 18 à 20 mm d'épaisseur bien fixés par des vis et de la colle; des panneaux de grandes dimensions doivent être renforcés par des tasseaux et les panneaux en sandwich sont toujours recommandables; le tableau 3 donne des indications utiles sur quelques défauts qui peuvent se produire ainsi, dans les enceintes bass-reflex, leurs symptômes, leurs causes probables, et les remèdes qui peuvent être appliqués.

R. S.

Symptômes	Causes	Remèdes possibles
Pointes de résonance nombreuses.	Vibrations des panneaux.	Utiliser des tasseaux de renforcements. Coller des panneaux intérieurs en Cêlotex.
Variations continues des pointes de résonance.	Fuites d'air.	Vérifier l'étanchéité de l'enceinte. Ajouter des joints.
Résonance de l'enceinte supérieure à celle du haut-parleur.	Erreur de mesure. Forme défavorable de l'évent.	Contrôler les fuites d'air, les vibrations des panneaux. Diminuer la surface de l'évent, ou utiliser un tube tunnel plus long.
Résonance de l'enceinte inférieure à celle du haut-parleur.	Contrôler la mesure.	Augmenter la surface de l'évent ou diminuer la longueur du tunnel. Si cette modification doit être trop importante, remplir partiellement l'enceinte avec un matériau solide (petits sacs de sable ou briques).

TABLEAU 3

MOINS CHER VÉRIFIEZ VOUS-MÊME

TUBES RADIO TÉLÉVISION

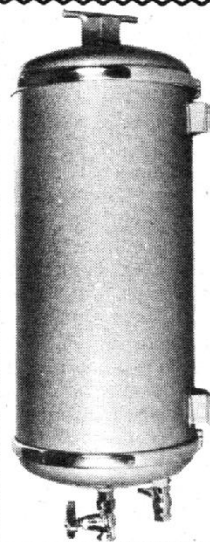
PHILIPS - TELEFUNKEN - MINIWATT

Emballage origine et individuel 1^{er} choix

DY 802	6,05	EF 80	4,82	PCF 80	5,44
EABC 80	6,65	EF 85	4,54	PCF 82	7,55
EB 91/6 AL 5	3,64	EF 183	6,04	PCF 86	7,55
EBF 80	4,54	EF 184	6,04	PCF 801	6,35
EBF 89	4,54	EFL 200	9,07	PCF 802	6,05
EC 86	10,58	EL 36	12,71	PCL 82	6,65
EC 88	11,19	EL 83	6,35	PCL 85/PCL 805	7,86
EC 900	8,16	EL 84	4,23	PCL 86	7,86
ECC 81/12 AT 7	6,35	EL 86	5,44	PCL 802	8,77
ECC 82/12 AU 7	5,44	EL 183	8,77	PFL 200	9,07
ECC 83	6,64	EL 300/6 FN 5	15,12	PL 36	12,71
ECC 84	6,05	EL 504	13,01	PL 82	5,44
ECC 189	9,07	EL 509	19,66	PL 83	6,35
ECF 80	5,44	EY 81	6,04	PL 84	6,35
ECF 82	6,96	EY 82	5,44	PL 300/35 FN 5	15,12
ECF 86	7,55	EY 88	6,64	PL 504	13,01
ECF 801	6,35	EY 802	6,05	PY 81	6,05
ECF 802	6,05	EZ 80	3,32	PY 82	5,44
ECL 80	5,44	GY 802	6,05	PY 88	6,64
ECL 82	6,64	PC 86	10,58	6 BQ 6	13,30
ECL 85/ECL 805	7,86	PC 88	11,19	6 BQ 7 A	6,05
ECL 86	7,86	PC 900	8,16	6 DQ 6 A	12,11
ECL 802	8,77	PCC 84	6,05	6 DR 6/EL 81	8,77
ED 500	18,75	PCC 189	9,07	21 B 6/PL 81	7,86

IMPORTANT :

Cette liste ne comporte que les principaux types de tubes utilisés couramment, tous autres types disponibles, conditions identiques. Semi-conducteurs Conditions identiques.



PRIX DE GROS ADOUCISSEURS D'EAU « HELBECO »

Type	Nbre pers.	Notre prix
HM1	3/4 pers.	749 F
HM2	5/6 pers.	1 090 F
HM3	7/9 pers.	1 590 F

L'EAU CALCAIRE EST NÉFASTE :

A VOTRE CONFORT. Entartrage des canalisations. Dégradations des sanitaires et chromes. Chauffage central encrassé.

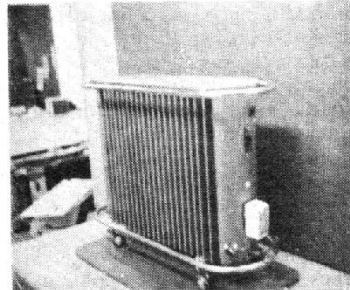
A VOTRE SANTÉ. L'eau calcaire est à la base de nombreux maux et méfaits.

A VOTRE BUDGET. Avec l'EAU ADOUCIE 70 % sur lessive et produits entretien, 30 % sur le thé et le café, etc. 100 % sur frais de détartrage, 25 % sur les combustibles.

POSE SIMPLIFIÉE

RADIATEURS ACCUTHERMIQUES
A BLOCS RÉFRACTAIRES D'ACCUMULATION
ÉCONOMIE - SÉCURITÉ - PROPRÉTÉ

THERMOSTAT D'AMBIANCE
Incorporé ou à distance
Tous voltages - Toutes puissances
A PARTIR DE **399 F**
— Documentation contre 4 timbres —
Documentation à expédier à :
NOM :
Adresse :



FILTROCAL

188, rue de Belleville - PARIS-20^e
Tél. 636-07-73 et 636-87-00
(MÉTRO PLACE DES FÊTES) C.C.P. 92-LA SOURCE 30.584-10

CONDITIONS GÉNÉRALES : Tous nos prix s'entendent T.V.A. comprise — Expédition immédiate contre chèque ou mandat ou virement à la commande — Port et emballage gratuits — Expédition minimum 100 F — Catalogue général contre 4 timbres.

L'amplificateur Hi-Fi DUAL CV40

DANS le n° 1252 du « Haut-Parleur », nous avons décrit le tuner CT16 Dual pouvant par ses performances particulièrement intéressantes et sa présentation satisfaisante des mélomanes très exigeants, au point de vue qualité, des réceptions AM et FM monaurales et stéréophoniques. L'atout majeur de ce tuner — nous l'avions d'ailleurs souligné — est la sensibilité utilisable et l'excellence du rapport signal sur bruit lors de la réception des émissions FM stéréophoniques. Tout cela grâce à des particularités techniques mises en évidence, dans l'analyse technique du schéma de principe.

Issu de la même famille, dans le même style de présentation, nous allons étudier l'amplificateur Dual CV40. Grâce à sa grande réserve de puissance et sa bande passante dépassant largement les limites du spectre audible, le CV40 dépasse, pour toutes les valeurs des mesures, les exigences de la norme allemande DIN45500 valable pour tous les appareils Haute-Fidélité d'amateur.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Entrées : Un contacteur rotatif à cinq positions commande les entrées suivantes :

- Une entrée « PU magnétique » avec corrections des caractéristiques d'enregistrement selon les normes internationales R.I.A.A.
- Une entrée « micro » à haute sensibilité.

- Une entrée « PU Piézo-électrique ou PU céramique », pouvant d'ailleurs servir aux branchements de platine dotée d'une cellule magnétique et de préamplificateurs corrigés R.I.A.A.

- Une entrée radio à haute impédance.

- Une entrée magnétophone « Band Tape » particulièrement destinée au possesseur de magnétophone, avec préamplis corrigés MARTB. La platine magnétophone Dual TG28 convient parfaitement.

Sortie enregistrement : La prise DIN marquée « Band Tape » à l'arrière de l'amplificateur permet le prélèvement de modulations monaurales et stéréophoniques selon le branchement conforme DIN.

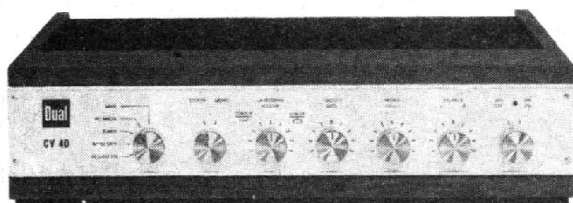
Sensibilité des entrées :

- PU magnétophone : 4 mV ;
- Microphone : 3 mV ;
- Tuner : 350 mV ;
- PU Cristal/Réserve : 350 mV ;
- Magnétophone : 350 mV.

Réglage de volume, avec commutation linéaire/contour. Le réglage de volume s'effectue avec un potentiomètre à axe unique.

Réglage des tonalités graves et aigus séparées, agissant sur les deux canaux.

Réglage de balance nécessaire pour la compensation de l'acoustique de la pièce d'écoute et l'équilibre des deux voies.



Interrupteur avec mise en évidence de la tension secteur par lampe témoin.

Puissance de sortie : 2 x 24 W en régime musical ; 2 x 18 W en régime sinusoïdal continu.

Distorsion harmonique a 0,3 % à 15 W en sinusoïdal (fréquence de la mesure : 1 000 Hz).

Impédances de sortie : 4 à 16 ohms. Il n'est pas conseillé d'utiliser des haut-parleurs, dont l'impédance est inférieure à 4 ohms.

Impédance des 5 entrées :

- PU magnétique : 47 K.ohms.
- Microphone : 47 K.ohms.
- Magnétophone : 470 K.ohms.
- Tuner : 470 K.ohms.
- PU piézo / réserve : 470 K.ohms.

Bande passante : 10 Hz à 45 kHz $\pm$ 1,5 dB. La mesure a été faite les corrections graves et aigus en position neutre.

Efficacité des correcteurs :

- Graves : $\pm$ 17 dB à 40 Hz.
- Aigus : $\pm$ 17 dB à 18 kHz.

Volume : A correction physiologique pouvant être mis hors service en tirant légèrement vers soi l'axe du potentiomètre de réglage correspondant.

Balance : Plage de réglage 12 dB.

Commutation mono/stéréo.

Rapport signal sur bruit :

- Rapporté à la puissance de sortie 2 x 50 mW et pour toutes les entrées : > 50 dB.

- Rapporté à la puissance nominale :

- a) Entrées haute impédance $\geq$ 77 dB.

- b) Entrées basse impédance $\geq$ 60 dB.

Affaiblissement de la diaphonie : $\geq$ 45 dB à 1 000 Hz.

Consommation : environ 80 V.A.

Tension secteur : 110/125/220/240 V alternatif.

Fusibles :

110/125 V : 1 A temporisé ;
— 220/240 V : 0,5 A temporisé.

Equipelement : 19 transistors préamplificateurs au silicium, 4 transistors de puissance au sili-

cium, 3 diodes Zener, 1 redresseur silicium.

Les étages de puissance sont protégés par deux microfusibles de 1,25 A.

Ebénisterie : Noyer naturel.

Dimensions du coffret : 420 mm x 285 mm x 108 mm.

Poids : 6,5 kg.

Il faut noter à l'examen de ces performances, que la tenue aux fréquences élevées, le très faible taux de distorsion harmonique et le rapport signal sur bruit intéressant sont dus à l'emploi de transistors au silicium.

CONCEPTION GENERALE DU « CV40 »

Les différents circuits de l'amplificateur CV40 se retrouvent sous la forme de 4 modules de circuits imprimés dont les fonctions sont les suivantes :

a) **Module « Alimentation »** fournissant la haute tension aux étages de puissance. La tension d'alimentation des préamplificateurs est régulée par un transistor BC172 et une diode Zener ZG27.

b) **Module « Amplis de puissance » :**

Le module comprend sur la même plaquette de circuit imprimé les deux canaux de puissance identiques. Sa disposition très rationnelle sur le châssis permet d'en faire une vérification rapide. Il comprend par voie :

- 1 étage préamplificateur à fort taux de contre-réaction BC171 ;
- 1 étage driver BC107 ;
- 1 déphaseur PNP BSX40 ;
- 1 déphaseur NPN BSY53 ;
- 1 diode Zener ZG6,8 pour la stabilisation du courant de repos ;

- 2 transistors de puissance SJ1499 Motorola.

c) **Module préamplificateur bas niveau :** (PU magnétique et micro). Ce préamplificateur stéréo permet d'effectuer les corrections R.I.A.A. du PU magnétique et l'amplification des signaux provenant des entrées PU magnétique et micro. Il comprend par voie deux transistors NPN BC173.

d) **Module correcteur de tonalité, de volume et de balance :** Ce module supporte les quatre potentiomètres de réglage de graves, d'aigus, de volume et de balance. Il utilise par voie trois transistors BC173.

— Deux radiateurs à ailettes en aluminium extrudé, de classe professionnelle assurent un refroidissement très énergique des quatre transistors de puissance.

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA DE PRINCIPE

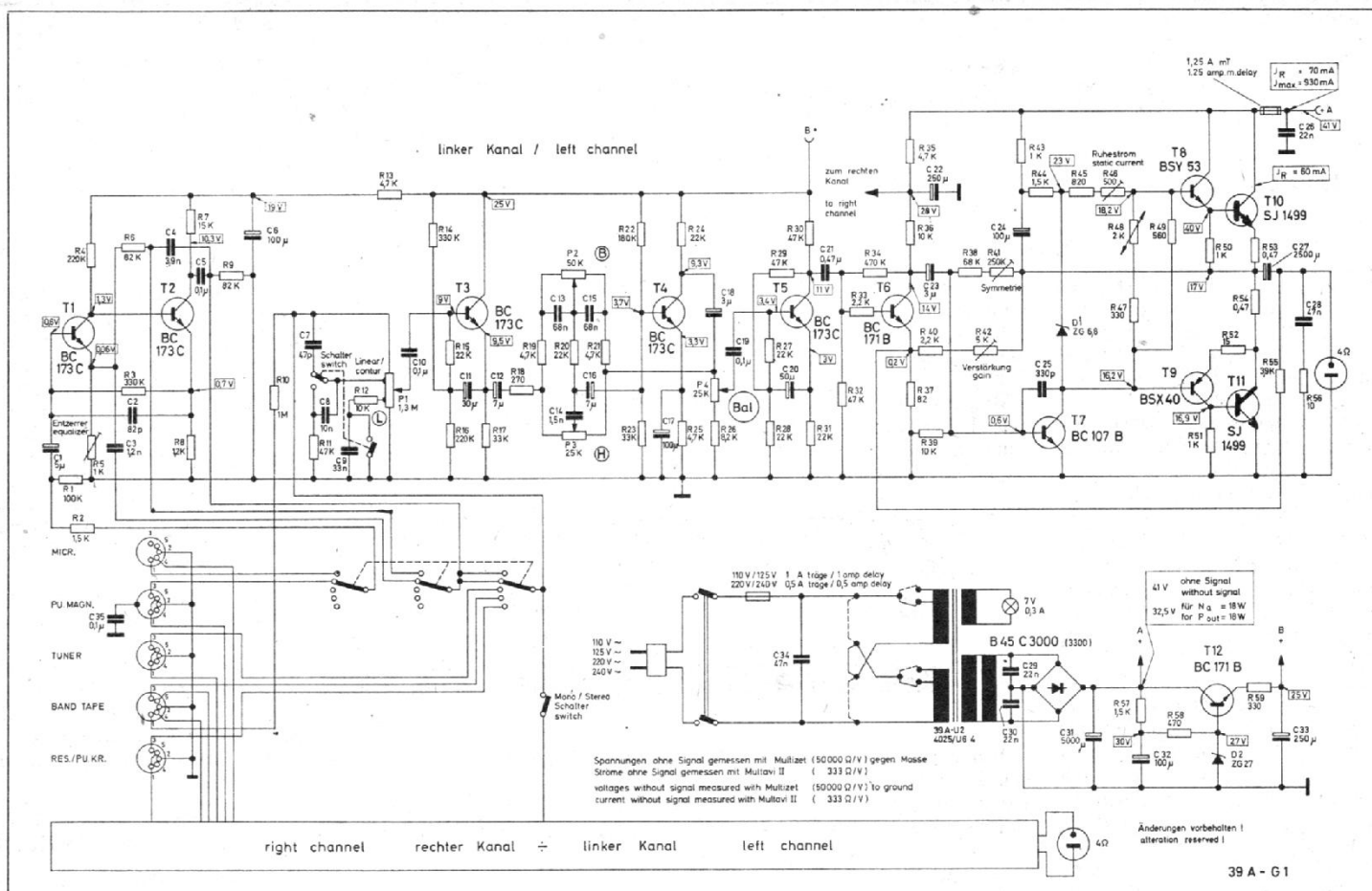
1° Etude du module « Pré-amplificateur ».

A tous les étages du module préamplificateur il est fait appel à un transistor silicium BC173. Ce transistor est un modèle à structure planar, caractérisé par un gain en courant très élevé et un facteur de bruit intrinsèque faible.

L'étage d'entrée comprend deux transistors BC173C monté en contre-réaction soit sélective en PU magnétique, soit linéaire en entrée micro. La contre-réaction sélective effectuée par le réseau correcteur R.I.A.A. (réseau RC 82 K.ohms, 3,9 nF, 1,2 nF). Ce circuit satisfait aux trois constantes de temps 3 180 μ s, 318 μ s et 75 μ s, adaptées à l'enregistrement. En position microphone, le condensateur de 3,9 nF placé en série avec une résistance de 82 K.ohms se trouve court-circuité par la commutation de sorte qu'il ne subsiste plus que la résistance de 82 K.ohms. Cette dernière est shuntée par un condensateur de 1,2 nF pour diminuer la bande passante aux fréquences très élevées.

L'impédance d'entrée en PU magnétique et en micro est fixée ici à 47 K.ohms, valeur normalisée, aussi bien pour les cellules de lecture que pour toute une gamme de micros.

Le transistor d'entrée T₁, choisi d'un modèle spécial faible bruit, a son point de fonctionnement ajusté de telle façon qu'il engendre



le moins de souffle possible. Il ne faut pas oublier que le rapport signal sur bruit de toute la chaîne amplificatrice n'est pratiquement tributaire que de la conception judicieuse du premier étage.

Les deux transistors T_1 et T_2 sont montés en liaison directe assurant ainsi une bande passante confortable au registre grave. Ce montage ne présente plus aucune difficulté grâce au courant de fuite I_{CBO} très faible avec les transistors au silicium. Le point de fonctionnement est stabilisé grâce à la résistance R_3 (330 K. ohms) reliant la base de T_1 à l'émetteur de T_2 . Cette résistance est shuntée par un condensateur de 82 pF pour éviter toute production intempestive d'oscillations haute fréquence.

Le gain du tandem T_1 - T_2 est égalisé par une résistance variable de 1 K. ohm dans l'émetteur de T_1 . Cette disposition permet, en faisant varier le taux de contre-réaction, de modifier le gain du préamplificateur d'entrée.

2° Etude du module correcteur de tonalité :

Les modulations basse fréquence issues du préamplificateur d'entrée (en PU magnétique ou micro) ou des entrées suivantes : tuner magnétophone et PU cristal/auxiliaire sont envoyées sur le potentiomètre de volume d'une valeur de 1,3 mégohms. Cette disposition du potentiomètre à l'entrée du correcteur de tonalité

évite toute saturation de ces étages placés entre les sources et l'entrée du module de puissance.

Grâce à deux prises sur le potentiomètre de volume, un correcteur dit de contour peut être mis en service aux très faibles puissances relevant ainsi les graves et les aigus souvent déficients à cause de l'insensibilité de l'oreille à bas niveau. Cette correction physiologique est commandée par l'axe du potentiomètre de volume. Lorsque l'on tire le bouton de volume, ce réglage est mis hors service. Dans ce cas, la reproduction est linéaire à condition que les réglages de tonalité soient dans la position centrale. Le réglage de la tonalité dans ces conditions se fait par les potentiomètres correspondant aux graves et aux aigus.

Le transistor T_3 est monté en collecteur commun. Ce montage présente l'avantage de disposer à l'entrée d'une impédance élevée, et à la sortie d'une très faible impédance. Le réseau correcteur de tonalité attaqué à basse impédance n'en n'est que plus efficace, ce qui permet d'obtenir des relevés de courbes substantiels.

Les signaux envoyés sur la base de T_3 sont recueillis aux bornes de la résistance d'émetteur (33 K. ohms). Les amplitudes des tensions d'entrée et de sortie sont identiques, le gain en tension étant pratiquement égal à l'unité (env. 0.95). Une connexion en boot strap permet d'obtenir une

impédance d'entrée supérieure à celle réalisée avec un montage collecteur commun classique.

Le système de correction adopté est le Baxandall préféré aux systèmes passifs. Le Baxandall introduit un effet de contre-réaction non négligeable au point de vue réduction de la distorsion harmonique. La contre-réaction nécessaire au fonctionnement de l'ensemble est assurée par un condensateur C_{18} (3 μ F) placé entre collecteur de T_4 et une branche du réseau RC. Les modulations BF, disponibles au point commun de C_{14} et R_{20} sont envoyées sur la base par un condensateur de 7 μ F (C_{16}). Le transistor T_4 placé en sortie du correcteur est monté en émetteur commun. Le point de fonctionnement de ce transistor est défini de la façon suivante :

— Pont de base : 180 K. ohms côté + 25 V — 33 K. ohms côté masse.

— Résistance d'émetteur : 4,7 K. ohms découplées par un condensateur de 100 μ F.

— Résistance de charge de collecteur : 22 K. ohms.

A l'examen des courbes de réponse du correcteur de tonalité nous avons noté que la fréquence de basculement des courbes est située vers 1000 Hz. Cette valeur est maintenant adoptée par la majorité des constructeurs.

A l'entrée du système correcteur de tonalité au sommet du potentiomètre de volume, un

contacteur mono/stéréo permet la mise en parallèle des deux voies lorsque l'on dispose d'une source monaurale, ou la séparation lorsque cette source est stéréophonique. Ce commutateur permet la commutation en parallèle des deux canaux même en stéréophonie afin de faciliter l'équilibrage des deux voies. Cette disposition n'est évidemment que provisoire.

Le potentiomètre de balance reçoit les modulations BF grâce à un condensateur de liaison de 3 μ F (C_{18}) et est monté en diviseur de tension. Son efficacité est limitée à ± 12 dB par des résistances talons de 8,2 K. ohms en série avec le potentiomètre.

Ce réglage permet l'adaptation de la reproduction sonore à l'acoustique de la pièce. En tournant ce bouton, en partant de la position centrale, la puissance de l'un des deux canaux augmente, tandis que celle de l'autre diminue.

3° Etude du module amplificateur de puissance.

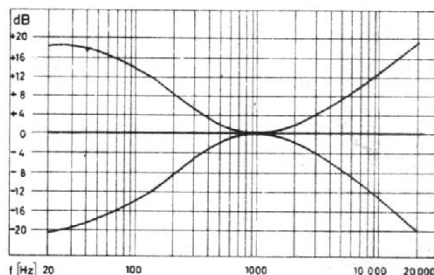
L'examen du schéma de principe des étages de puissance montre que cet amplificateur comporte presque uniquement des liaisons directes, ce qui permet une bonne réponse aux fréquences basses. Il a d'autre part une double stabilisation de régime de fonctionnement (stabilisation en température par une diode zener de régulation et stabilisation du potentiel moyen de la sortie par une contre-réaction en continu indépen-

dante de celle obtenue en alternatif).

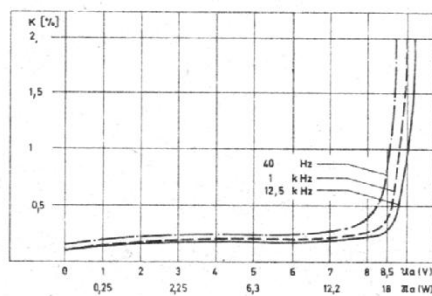
a) **Etage de sortie** : Au repos le point milieu du push-pull série est à un potentiel de 17 V, le tout étant alimenté sous 32,5 V, en charge (41 V à vide) pour obtenir une puissance efficace de 18 W avec une charge de 4 ohms.

Pendant les alternances positives de la tension aux bornes de la charge le courant est fourni ; le courant fourni à cette charge est dû au transistor T_{10} . Pendant les alternances négatives, c'est T_{11} qui alimente cette charge, T_{10} étant alors bloqué.

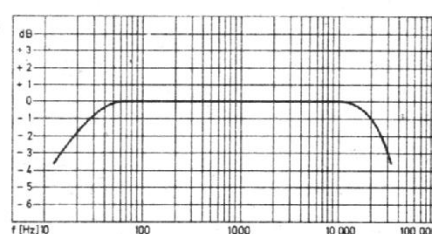
Diagrammes de fréquence



1. Plage d'action des réglages de tonalité : 0 dB = graves et aigus au milieu de leur course.



2. Distorsion à 40 Hz, 1000 Hz, 12 500 Hz, en fonction de la puissance de sortie.



3. Puissance de sortie en fonction de la bande passante ($k = 1\%$).

Les résistances de 0,47 ohm disposées en série dans le circuit de sortie des transistors de puissance ont pour but d'éviter tout emballement thermique et d'améliorer la linéarité des transistors de puissance.

L'ensemble des transistors T_8 - T_{10} monté en **Darlington** est équivalent à un transistor unique NPN dont le gain serait le produit des gains de T_8 et T_{10} .

L'ensemble des transistors T_9 et T_{11} est équivalent à un transistor unique de puissance de polarité PNP. L'ensemble de T_8 - T_{10} et T_9 - T_{11} , est donc l'équivalent d'un tandem de deux transistors de puissance à fort gain en courant.

b) Etage d'attaque :

Il s'agit de commander les bases des deux transistors complémentaires PNP/NPN BSY53 et BSX40 par deux tensions basse fréquence de même amplitude et en phase. Cette amplitude étant un peu supérieure à celle que l'on doit obtenir en sortie et présentant l'une par rapport à l'autre, une différence de potentiel constante qui assure la polarisation des transistors finaux SJ1499 dans un régime tel que leur courant ne soit ni trop faible ni trop élevé.

Le transistor T_7 du type BC107 fournit ces tensions d'attaque. Le décalage pratiquement constant entre le potentiel de la base du transistor T_8 et celle de T_9 est obtenu par une diode zener ZG6,8 maintenant à ses bornes une d.d.p. constante et pratiquement indépendante du courant qui la traverse.

La tension entre les bases de T_8 et T_9 est ajustée par une résistance variable de 500 ohms (R_{46}). Toute variation en fonction de la température est compensée par une résistance à coefficient de température négatif R_{48} de 2 K.ohms. Ces résistances CTN sont vissées sur la plaque d'aluminium supportant les radiateurs professionnels. Ce procédé de compensation du courant de repos en fonction des variations de température est particulièrement satisfaisant en raison de la faible constante de temps thermique de ces résistances.

très élevé favorise la diminution de la distorsion harmonique associée à une plus grande largeur de bande. En même temps, le facteur d'amortissement se trouve amélioré par la réduction de l'impédance interne de sortie de l'amplificateur. Rappelons ce qu'est le facteur d'amortissement d'un amplificateur : C'est le rapport entre l'impédance de charge et l'impédance interne de l'amplificateur.

$$FA = \frac{Z_{CH}}{Z_i}$$

Un condensateur de 330 pF (C_{25}) limite volontairement la

la charge sans trop limiter la réponse aux fréquences très basses par remontée, à ces fréquences, de la réactance $Z = \frac{1}{C\omega}$ à ces fréquences. Un réseau RC série (47 nF - 10 ohms) shunte la charge en compensant les variations d'impédances aux fréquences élevées.

En série, avec l'alimentation HT des étages de puissance, un fusible de sécurité de 1,25 A assure une protection suffisante contre toute surcharge (par exemple, utilisation d'une charge inférieure à 4 ohms).

Avant de terminer l'étude de la

Le courant de repos des transistors Motorola SJ1499 est calculé de telle façon qu'il n'entraîne pas une diminution de rendement et un échauffement au repos des transistors de puissance. En sens inverse, il ne doit pas être trop faible pour entraîner une distorsion de raccordement due au fait que simultanément les transistors se trouvent bloqués.

Une réaction négative globale est appliquée entre la ligne médiane de l'étage de sortie et l'émetteur du transistor d'entrée T_6 du module amplificateur de puissance (étage d'attaque précédant le driver). Cette contre-réaction d'un taux

bande passante aux fréquences très élevées (≥ 100 kHz) de façon à s'assurer d'une parfaite stabilité de l'amplificateur même en boucle ouverte, c'est-à-dire sous contre-réaction.

Une résistance variable de 250 K.ohms placée dans le pont de base des transistors BC107/ T_7 doit être réglée par une parfaite symétrie statique de l'étage de sortie. La résistance R_{42} placée dans le circuit de contre-réaction en alternatif équilibre le gain de chacun des deux étages de puissance équipant le CV40.

Un condensateur de 2 500 μ F assure une liaison confortable vers

partie amplificateur de puissance, il convient de signaler que le refroidissement des transistors de puissance SJ1499 a fait l'objet de soins très particuliers. Il est fait usage, en effet, de radiateurs professionnels, à ailettes en aluminium extrudé noirci, ce qui explique qu'à tout moment des tests et essais subis, les transistors de puissance aient gardé une température compatible avec les normes de sécurité.

4° Etude du module alimentation :

Un transformateur d'alimentation, avec son **circuit magnétique en double C** comporte deux enroulements primaires disposés en parallèle sur la position 110 V et, en série en 220 V. Des prises sur chacun de ces deux enroulements permettent de brancher l'alimentation sur des tensions secteur telles que 127 V et 240 V. Un fusible de protection (1 A en 110 V - 0,5 A en 220 V) est placé en série avec les enroulements du transformateur.

Un enroulement secondaire alimente un voyant 7 V-0,3 A indicateur de mise sous tension. L'enroulement HT a une impédance très faible de façon à limiter les chutes de tension interne. Avec les étages de sortie en classe B, l'intensité débitée est, en effet, fonction de la puissance, ce qui explique qu'à la puissance nominale, les appels de courant soient importants, d'où la nécessité d'une alimentation HT à impédance interne très basse.

La tension alternative HT, délivrée par le transformateur, est

VOUS TROUVEREZ TOUTES LES PRODUCTIONS **Dual** **Chez le PLUS ANCIEN SPÉCIALISTE DE LA MARQUE :**

quelques exemples :

*** AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ CV40**
STÉRÉO 2 x 24 watts (ci contre) 950,00

● TUNERS FM ●

— CT15 800,00
— CT16 900,00

● AMPLIFICATEURS ●

— CV12. 2 x 6 watts 515,00
— CV40. 2 x 24 watts 950,00
— CV80. 2 x 45 watts 1 380,00

● PLATINES TOURNE-DISQUES ●

— 1210 avec cellule, socle et couvercle 386,00
— 1209 avec cellule Shure socle et couvercle luxe 730,00
— 1219 avec cellule Shure, socle et couvercle, grand luxe 1 033,00

DÉMONSTRATION PERMANENTE

HI-FI STÉRÉO-CLUB **CIBOT** **RADIO**

* PAS DE FERMETURE ANNUELLE *

12, rue de Reuilly
PARIS-XII
Tél. : 343-13-22
Métro : Faidherbe-Chaligny

appliquée à un pont redresseur bi-alternance B45-C3300. La tension continue issue du système de redressement est disponible aux bornes de l'unique condensateur de filtrage de 5000 μ F/50V/60 V. Des condensateurs de 22 nF (C₂₉-C₃₀) évitent toute destruction de redresseur par absorption des oscillations parasites (surge current).

L'alimentation des étages pré-amplificateurs est stabilisée grâce à un transistor T₁₂/BC171B. La polarisation de base de ce transistor est fixée par une diode zener ZG27 donnant la tension de référence. La diode zener est alimentée par une cellule de filtrage R₅₇-C₃₂-R₅₈. Au point B, nous disposons de + 25 régulés exempts de variations d'amplitude et de tension de ronflement, ce qui est préférable surtout s'il s'agit d'alimenter des préamplificateurs d'entrées et des étages correcteurs.

LE POINT DE VUE DE L'INGENIEUR

L'amplificateur Dual « CV40 » est un appareil particulièrement bien étudié sans particularités de schémas ni gadgets souvent inutiles. Nous pensons en particulier aux filtres passe-haut et passe-bas. Qui oserait équiper, à l'heure actuelle, sa chaîne avec une platine dotée de rumble ? Quant au filtre passe-bas, son emploi est discutable, les disques et les émissions FM étant pratiquement exempts de bruits de fond. Par contre, la correction de contour — souvent inexistante sur bon nombre d'amplificateurs ou mal étudiée — est indispensable surtout pour les amateurs d'écoutes tardives.

Il faut souligner l'utilisation exclusive de résistances à couche et de transistors professionnels. Ceci n'est pas étranger aux performances très satisfaisantes annoncées par le constructeur. Nous avons d'ailleurs contrôlé certaines de celles-ci, et voici ce que nous avons mesuré :

— Puissance maximale avant saturation : 19 W efficaces, mesurée sur une charge ohmique de 4.7 ohms.

— Distorsion harmonique à 1000 Hz et à la puissance nominale soit 19 W : 0,18 % (mesures effectuées à partir de l'entrée « tuner »).

— Cette mesure de distorsion harmonique est très intéressante lorsque l'on songe qu'elle a été effectuée sur un signal ayant traversé toute la chaîne amplificatrice, correcteur de tonalité compris. Il nous arrive de mesurer 0,1 à 0,2 % de distorsion harmonique avec les étages de puissance, ce qui est bien mais souvent avec le même amplificateur 0,5 à 0,7 %

lorsque l'on injecte le signal à l'entrée tuner ou auxiliaire.

Nos essais sur enceintes acoustiques ont d'ailleurs confirmé nos mesures. Nous disposons pour nos essais réels, d'une platine Dual 1219 professionnelle, équipée d'une cellule shure M75E à pointe elliptique. Les enceintes acoustiques ont d'abord été des CL14 et CL18 Dual puis nous avons essayé le CV40 avec d'autres enceintes également d'excellente qualité. Il

s'agissait des modèles B17 puis B35 du Laboratoire électronique du son (L.E.S.). En toute objectivité, les résultats obtenus nous ont satisfaits sur tous les plans, aussi bien côté dynamique que rapport signal sur bruit. Les corrections de tonalité permettent d'obtenir — avec chaque type d'enceintes lors de nos essais — une courbe de réponse satisfaisante pour l'oreille.

H. LOUBAYERE.

Radio - électriciens - disquaires connaissez-vous...

notre service de gros dans toutes les marques de disques au prix de fabrique

LE PLUS RAPIDE - 20 ANS D'EXPERIENCE

DISQUES PORTUGAIS RAPSODIA et autres marques



LE GROUPE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94

Tél. 237-18-41

deno

GÉNÉRATEUR HF 425

PRÉCIS - LÉGER PRATIQUE

- 90 KHz à 60 MHz
- HF PURE
- HF MODULÉE
- PRISE DE MODULATION EXTÉRIEURE
- SORTIE BF
- POIDS : 800 g
- DIMENSIONS : 160 x 90 x 45 mm
- LIVRÉ AVEC CORDONS DANS BOÎTE GAINÉE

PRIX : 211 F

TVA COMPRE - FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE POUR LA FRANCE MÉTROPOLITAINE
Autres appareils de même présentation
CONTRÔLEUR 246

VOLTOHM ÉLECTRONIQUE 512
Voir HP 1182 p. 138

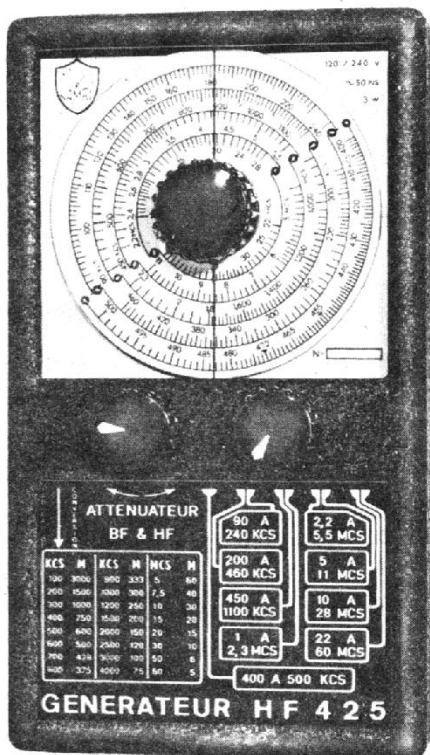
Remise aux lecteurs
Documentation N° HD 070 sur demande

LES APPAREILS DE MESURES RADIO-ÉLECTRIQUES
SAINT-GEORGES-SUR-CHER - 41-LOIR-ET-CHER

Tél. : (39) 32-30-55

BOÎTE POSTALE N° 4

C.C.P. 959-76 ORLÉANS

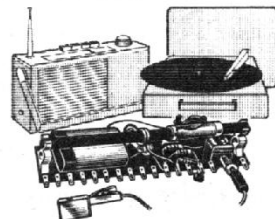


REALISEZ

ces dispositifs électroniques

qui en plus de leur intérêt pratique vous entraîneront au CABLAGE des CIRCUITS IMPRIMÉS et vous familiariseront avec le FONCTIONNEMENT DES SEMI-CONDUCTEURS

EMETTEUR P.O. à transistors Fonctionnant sur cadre



Ce petit émetteur est plus qu'un amusant gadget car il est susceptible d'applications diverses. Il peut, par exemple, constituer un Radio Pick Up sans fil.

- Alimentation : pile 9 volts.
- Consommation : 2 mW.
- Portée : 15 mètres environ. Grande stabilité en fréquence.
- Réglage par pot. ajustable.
- Correction par contre-réaction et fiche.
- Microphone : Impédance 2000 Ω .

EN « KIT » complet 48,00

- Microphone, type « à pince » miniature 2000 Ω 21,00

OSCILLATEUR

pour entraînement lecture au son



- Réglage de fréquence et de niveau.
- Consommation coupée au repos.
- Alimentation 9 volts.
- Branchement possible de plusieurs casques.

EN « KIT » complet avec Manipulateur, casque et pile 55,00

SIRENE ELECTRONIQUE

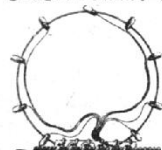


- Oscillateur RC avec ampli classe A. (Attaque sur HP 552-100 Ω)
- Alimentation 9 V.

Peut équiper : Modèle réduit de bateau - porte d'entrée - signal d'alarme, etc.

EN « KIT » complet avec pile et H.-P. 36,00

CLIGNOTANT à feux tournants



- Départ par poussoir.
- Allumage simultané des lampes en circuit tournant.
- Alimentation par pile (12 V). (Peut être alimentée sur secteur.)

EN « KIT » complet (fonctionnement sur piles) 65,00

• ALIMENTATION SECTEUR AL 2209. En pièces détachées 51,00

Documentation avec schémas contre enveloppe timbrée

CIBOT
★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY, PARIS XII^e
C.C. Postal 6129-57 PARIS

VOIR NOS PUBLICITES p. 10 à 15

LE MAGNÉTOPHONE « KING V.34 » INCIS

PARMi tous les procédés de reproduction sonore, la bande magnétique reste l'un des meilleurs. Cette technique présente en effet bien des avantages sur le disque : usure moins rapide, insensibilité à la chaleur, à la poussière, impossibilité d'y faire des rayures accidentelles, et sur le plan de la qualité sonore, sa supériorité est également prouvée. En stéréophonie, la séparation des canaux est plus efficace.

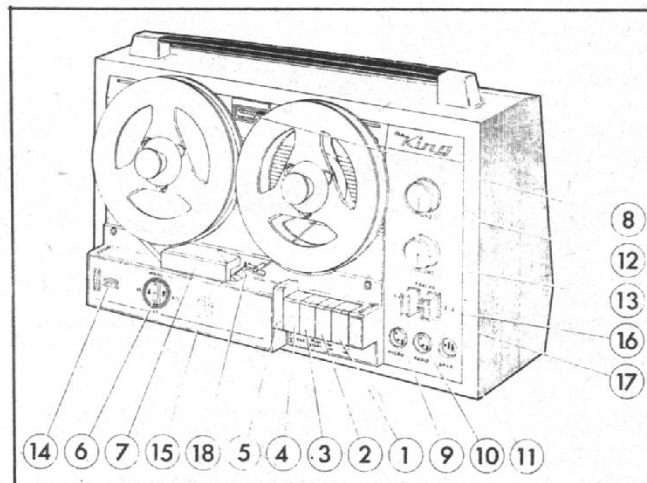
Tous ces avantages font que la bande magnétique connaît un vaste succès auprès de tous les publics, amateurs ou professionnels. Ce succès se partage d'ailleurs entre la bande magnétique sous forme de cassettes, et celle employée sur les magnétophones de plus grosse taille, comme le modèle dont nous faisons la description ci-dessous.

Incis est un constructeur italien qui fabrique un certain nombre d'appareils électroniques,

La partie mécanique :

L'entraînement de la bande est réalisé par galet et cabestan. Cela permet un défilement avec un minimum de pleurage. Le cabestan est l'axe d'un volant de grand diamètre, dont le poids important sert à donner l'inertie suffisante pour éliminer ce pleurage. C'est le principe identique qui permet, sur les tables de lecture pour disques d'obtenir une qualité analogue.

De plus, ce fonctionnement correct peut être espéré pendant une très longue durée d'utilisation, grâce au remplacement de la courroie de transmission en caoutchouc par une courroie en matière textile. La déformation de cette courroie sera donc beaucoup plus lente, et sa cassure sera également moins à craindre, le textile employé ne risquant pas de devenir cassant, comme cela est le cas sur les caoutchoucs restant longtemps sans servir.



également un dispositif de sécurité guide bande, prévenant les accidents, afin d'éviter les désagréables destructions de ruban (voir Fig. 1).

Les bobines que l'on place peuvent avoir un diamètre maximum de 18 cm, ce qui permet d'obtenir les durées d'enregistrement suivantes, sur les bandes de longueur normalisée du commerce :

FIG. 3 : Le magnétophone Incis « King V34 » : les commandes. 1. Rebobinage gauche; 2. Rebobinage droit; 3. Défilement; 4. Enregistrement; 5. Stop général de la mécanique; 6. Marche arrêt et sélecteur de vitesses; 7. Cache des têtes magnétiques; 8. Vu-mètre; 9. Entrée microphone; 10. Entrée radio; 11. Sortie pour haut-parleur supplémentaire; 12. Réglage de tonalité; 13. Réglage de volume; 14. Compteurs; 15. Pause (arrêt momentané); 16, 17. Sélecteurs de pistes; 18. Guide-bande et protection et arrêt automatique.

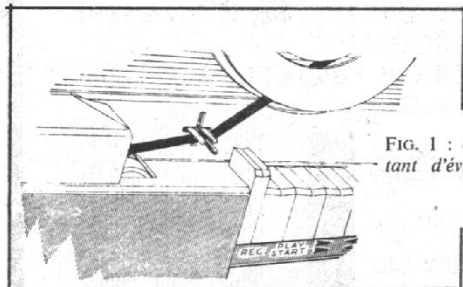


FIG. 1 : Un détail du guide-bande permettant d'éviter les accidents au cours du défilement.

dont une gamme de cinq magnétophones, plus ou moins perfectionnés. Le type « King V.34 » constitue le sommet de cette gamme.

Un compteur à trois chiffres permet de déterminer la position des enregistrements sur une bande. Il existe un système d'arrêt automatique en fin de défilement, et

	4,75 cm s	9,5 cm/s	19 cm s
Simple durée (360 m)	1 p. 2 heures	1 heure	30 mn
	4 p. 8 heures	4 heures	2 heures
Double durée (540 m)	1 p. 3 heures	1 heure 1/2	45 mn
	4 p. 12 heures	6 heures	3 heures
Triple durée (720 m)	1 p. 4 heures	2 heures	1 heure
	4 p. 16 heures	8 heures	4 heures

PRESENTATION GENERALE DU MODELE V.34

- Catégorie dite « semi-professionnelle » ;
- Trois vitesses (19, 9,5 et 4,75 cm/s) ;
- Bobines de 18 cm ;
- Puissance : 2,5 W ;
- Possibilité d'écoute stéréophonique ;
- Entièrement à semi-conducteurs ;
- Dimensions : 47 × 31 × 19 cm ;
- Poids : 10 kg environ.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Cet appareil est, dans l'ensemble, conçu suivant des lignes techniques normales, pour ce genre de matériel. Nous allons donc voir quelles en sont les particularités intéressantes.

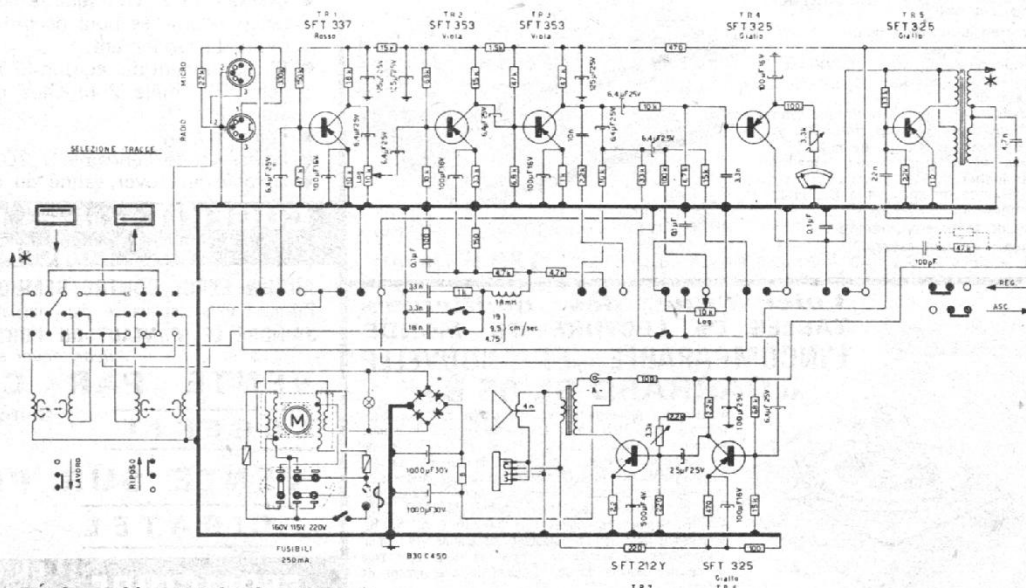


FIG. 2 : Schéma complet de principe du magnétophone Incis.

L'ensemble des opérations mécaniques est commandé par un clavier à touches dont l'usage est très aisé, surtout en position verticale.

La partie électronique :

Cet appareil est, comme beaucoup de magnétophones, destiné à être utilisé, de préférence avec un amplificateur basses-fréquences extérieur, et c'est pourquoi seuls les préamplificateurs sont des circuits de grande qualité. L'amplificateur basse fréquence de sortie

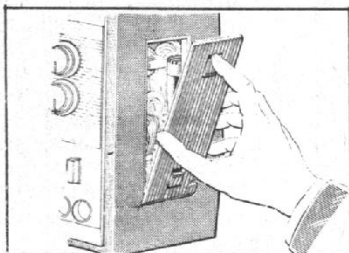


FIG. 4 : Sur le côté droit de l'appareil, un logement pour accessoires.

permet un usage autonome correct, mais pas aussi bon, par conséquent, qu'avec l'aide d'un amplificateur de haute fidélité pour la reproduction.

La figure 2 nous donne le schéma de la partie électronique. On y trouve sept transistors. Les transistors TR₁, TR₂ et TR₃ sont les éléments principaux des étages préamplificateurs correcteurs, pour lecture et enregistrement. On notera la présence de corrections sélectives, en rapport avec les vitesses de défilement (correction d'égalisation CCIR).

Les ensembles de têtes magnétiques sont visibles sur la gauche de la figure, et l'on y voit aussi le sélecteur de pistes. Une liaison allant à la sortie de l'étage oscillateur, équipé d'un transistor SFT 325 (TR₅) sert à appliquer aux têtes le courant alternatif à fréquence d'effacement et de prémagnétisation.

Un autre transistor SFT 325 équipe l'étage d'indication de niveau, faite sur le vu-mètre. Afin d'étalonner cet ensemble de mesure, une résistance ajustable de 3,3 K.ohms est placée en série avec le galvanomètre.

Comme on peut le remarquer, l'amplificateur de sortie est de conception assez ancienne, puisqu'il comporte encore un transformateur de sortie. Ceci présente l'inconvénient de limiter quelque peu l'étendue de la bande passante, surtout dans les graves, comme nous le verrons ci-dessous, dans le chapitre des performances. Mais, cela a peu d'importance, puisqu'un haut-parleur de coffret ne peut jamais sortir toutes les fréquences extrêmes, et que l'appareil devra plutôt être inclus dans un ensemble. Une sortie à la suite des étages préamplificateurs est d'ailleurs aménagée dans le but de ce

type d'utilisation, et elle est raccordée à une prise DIN.

L'alimentation ne comporte qu'un redresseur en pont et un filtrage en « pi », avec deux condensateurs de 1000 μ F, ce qui est suffisant pour un circuit de ce genre.

Entrées et sorties :

Les différentes entrées et sorties, servant aux liaisons entre l'appareil et les éléments extérieurs ont les caractéristiques suivantes :

- Entrée microphone : 1000 ohms, 2 mV ;
- Entrée radio : 20 K.ohms ;
- Sortie amplif. : 50 K.ohms ;
- Sortie Haut-Parleur : 4 ohms.

UTILISATION PERFORMANCES

La figure 3 nous montre l'appareil complet, avec la position de ses divers organes de commande. Il faut constater que l'emploi du « King V. 34 » est très simple, et ne pourra en aucun cas effrayer l'amateur.

Le constructeur nous communique un certain nombre de chiffres que l'on peut obtenir, en utilisant ce modèle de magnétophone.

Défilement de la bande :

Les performances enregistrées pour le défilement sont relevées en position horizontale. L'appareil étant cependant conçu

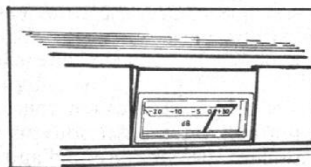


FIG. 5 : Vu-mètre, permettant de contrôler le niveau d'un enregistrement. L'aiguille, pour une bonne qualité, doit se trouver à la limite des deux zones, comme indiqué sur ce croquis.

pour fonctionner en position verticale, il est logique de penser que les chiffres dans cette seconde position s'approchent de ceux mentionnés ci-dessous, et qu'en toutes circonstances, les pertes en qualité sont négligeables.

Pleurage et scintillement :

- A 19 cm/s : 0,2 %.
- A 9,5 cm/s : 0,3 %.
- A 4,75 cm/s : 0,4 %.

Puissance de sortie : La puissance nominale de sortie est de 2,5 W. A ce niveau, la distorsion est de 3 %, ce qui confirme le fait que l'amplificateur final est un circuit de qualité moins grande. (Puissance maximum, dite « musicale » : 4 W).

Bande passante :

- 19 cm/s : de 50 à 20 000 Hz.
- 9,5 cm/s : de 50 à 13 000 Hz.
- 4,75 cm/s : de 50 à 7 500 Hz.

Comme on peut le constater, cette gamme est riche en ce qui concerne les aigus. Par contre,

le rendement dans les graves est limité. Il ne l'est plus du tout si l'on considère la bande passante au niveau des préamplificateurs, puisqu'à 19 cm/s, on atteint facilement les fréquences de l'ordre de 30 Hz.

Rapport signal/bruit : ≥ 48 dB.

Autres caractéristiques techniques :

Alimentation : Toutes tensions entre 110 et 240 V, en 50 ou 60 Hz.

Consommation : Environ 45 W.

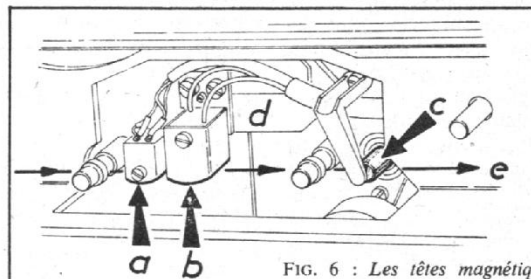


FIG. 6 : Les têtes magnétiques. A. Tête d'effacement ; B. Tête d'enregistrement lecture ; C. Cabestan ; D. Place pour une seconde tête magnétique ; E. Sens de défilement de la bande.

DISPOSITIFS PRATIQUES POUR L'UTILISATION

1° Lecture stéréophonique :

Nous avons, en effet, signalé cette possibilité, dans les caractéristiques générales de l'appareil. Pour pouvoir utiliser cette possibilité, on se raccorde, par l'intermédiaire d'une prise DIN, à un amplificateur extérieur stéréophonique, qui amplifiera directement ce qui sera recueilli sur les têtes magnétiques. La modulation ne sera pas appliquée aux circuits électroniques du « V. 34 ».

2° Haut-parleur supplémentaire :

Si l'utilisateur ne dispose pas d'un amplificateur extérieur, il pourra déjà améliorer considérablement le rendement en plaçant un baffle supplémentaire, en le raccordant à la prise prévue à cet effet. Ce baffle devra avoir une impédance d'environ 4 ohms. Si cette valeur n'est pas exacte, les conséquences seront négligeables, sur le plan des risques de détérioration, puisque la sortie se fait au moyen d'un transformateur. Cependant, il n'en sera pas de même pour la qualité acoustique.

3° Sur le coffret :

Sur le côté droit de l'appareil se trouve un compartiment de rangement, qui permet de loger les fils de liaison, et le microphone. (Voir figure). Le contrôle de l'enregistrement se fait sur le vu-mètre. L'aiguille ne doit pas pénétrer dans la partie rouge du cadran, qui indique une saturation.

Il est possible, sur cette mécanique, d'ajouter une tête magnétique supplémentaire, qui permettrait de réaliser des trucages et effets spéciaux. (Fig. 6).

4° Protections :

Comme sur tout appareil sérieusement conçu, la possibilité d'un accident électrique est envisagée, et des fusibles sont prévus, de manière à ce qu'un tel incident soit sans conséquence grave sur les circuits. Il n'existe cependant pas de fusible sur les circuits de sortie, puisque l'étage est à transformateur. Les court-circuits accidentels

et brefs ne sont donc pas dangereux, comme sur les montages de sortie à transistors sans transformateur.

Si un accident de ce genre se produit, l'utilisateur n'aura donc qu'à effectuer le remplacement du fusible détruit.

Le magnétophone Incis « King V. 34 » est placé dans un coffret en bois moderne, dont la présentation, très soignée, est de style professionnel. Une poignée facilitera le transport. L'appareil est livré complet avec son microphone et une bande magnétique.

Les avantages du « King V. 34 » :

- Très bonne mécanique ;
- Ensemble préamplificateur de très grande qualité ;
- Très belle présentation ;
- Possibilité de lecture stéréophonique ;
- Utilisation commode ;

MAGNÉTOPHONE « THE KING » V34

INCIS

décrit ci-contre :

3 vitesses - 4 pistes : 50 à 20 000 Hz
4 watts - Compteur 3 chiffres
Dimensions : 47 x 31 x 19 cm.
Complet avec micro et bande.
PRIX 630,00 (port 20,00)

MAGNÉTOPHONE A CASSETTE pile-secteur RS-K7

Complet avec micro télécommande, cassette, housse et cordon secteur.
PRIX 315,00 (port 10,00)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-X°
NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

LE MAGNÉTOPHONE A CASSETTES ANEX 511 TELETON

MALGRE l'existence des très grosses firmes de l'électronique, qui disposent de moyens énormes pour étudier et lancer sur le marché des appareils de toutes sortes, il est un domaine où le constructeur plus modeste arrive à se faire une place de choix : c'est celui des appareils de reproduction sonore. En particulier, beaucoup de firmes ont présenté des magnétophones à cassettes.

TéleTON est l'un de ces constructeurs moins importants, mais qui a cependant la possibilité de présenter toute une gamme de matériel électronique au service du son : chaînes Hi-Fi, magnétophones, et entre autres, ce magnétophone à cassettes : l'Anex 511.

Ce modèle fait partie de la catégorie des appareils portatifs, et c'est la raison pour laquelle il doit pouvoir fonctionner à partir de n'importe quelle source. C'est le cas, puisque l'Anex 511 possède des prises pour :

- Secteurs entre 110 et 250 V, 50 ou 60 Hz;
- Batterie, en 6 V continus.
- Piles (4 piles de 1,5 V).

Ces différentes sources servent à alimenter un circuit comprenant 6 transistors et une diode.

Les entrées et sorties disponibles sont les suivantes :

- Micro = 200 ohms.
- Source externe = 5 mV (sur prise DIN). 50 K.ohms.

— Sortie (pour amplificateur extérieur) : 400 mV ; 15 K.ohms.

Il faut aussi noter que le microphone est livré avec l'appareil et qu'il comporte un interrupteur permettant la mise en marche et l'arrêt à distance.

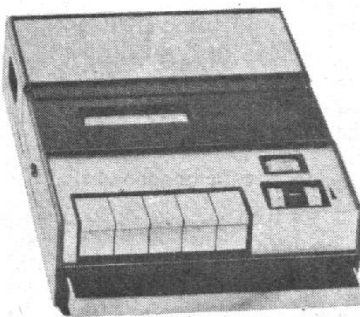
Le circuit basse fréquence applique le signal à la bobine mobile d'un haut-parleur incorporé. La puissance maximum pouvant être obtenue est de 600 mW.

Bien entendu, le circuit même de l'appareil ne permet pas, en usage indépendant, d'obtenir une qualité dite de « haute-fidélité ». Mais en choisissant bien les sources d'enregistrement, ou en utilisant des cassettes enregistrées vendues dans le commerce, et en raccordant l'appareil à un amplificateur externe de bonne qualité, il est possible d'obtenir une très bonne audition.

L'Anex 511 possède, en usage autonome, une bande passante qui s'étend de 90 à 9 000 Hz. Il est équipé d'un contrôle de tonalité.

Comme tout magnétophone à cassettes, il fonctionne avec une vitesse de défilement de 4,75 cm/s, et utilise des cassettes standard du type C60 (ou C90, ou encore C120). L'enregistrement et la lecture se font sur deux pistes.

Pour l'utilisateur, un vu-mètre a été disposé sur la face avant et permet soit de contrôler le niveau d'un enregistrement en course ou



bien encore de s'assurer de la qualité des piles alimentant l'appareil.

L'ensemble est logé dans un coffret en matière plastique noire, dont les dimensions sont : 170 x 65 x 235 mm. Il pèse 2 kg environ.

Le magnétophone Anex 511 est livré avec microphone, cassette, piles, et il est possible également d'obtenir la housse en cuir rendant possible son transport.

LES SPÉCIFICATIONS DU CONTRÔLEUR UNIVERSEL

I. — INTRODUCTION

NOMBREUX sont ceux qui, envisageant l'achat d'un contrôleur universel, se trouvent dans l'embarras du choix. Ce choix est rendu plus difficile encore par la diversité des caractéristiques retenues pour présenter un tel appareil. Toute comparaison entre les différents modèles sur le marché s'avère de ce fait difficile. Les chiffres ne manquent pas, au contraire ; mais leur interprétation exige une grande attention. Dans cet article nous nous proposons de donner quelques précisions surtout avec l'intention de guider l'acheteur éventuel dans son choix.

II. — GENERALITES

D'abord qu'est-ce qu'un contrôleur universel ?

C'est un appareil électromécanique ne comportant pas d'éléments électroniques d'amplification (nous ne considérons donc pas les multimètres électroniques), qui permet de mesurer principalement des tensions et des intensités (= courants) directes et alternatives et des résistances (en courant continu). Il offre aussi souvent la possibilité de mesurer d'autres grandeurs telles que capacités, fréquences, résistances en courant alternatif, etc. L'affichage s'effectue sur un galvanomètre.

Pourquoi ces différentes manières de présenter les caractéristiques ? Très probablement parce que chaque constructeur désire mettre l'accent sur un aspect de

son appareil qui le distingue favorablement des autres marques. Malheureusement ce souci peut dégénérer là où il n'y a pas vraiment de performances techniques exceptionnelles ; c'est alors la considération commerciale qui l'emporte : on veut absolument avancer des chiffres, mais on donne des chiffres arbitraires, mal justifiés que le non-averti pourrait facilement interpréter d'une mauvaise manière et qui pourraient fausser les comparaisons.

Exemple 1 : Pour un certain contrôleur on donne les spécifications suivantes : « 20 000 ohms/V = et alt., 57 gammes de mesures réelles, V = de 2 mV à 1 500 V, V alt. de 50 mV à 1 500 V... », tandis qu'une autre marque fournit pour un de ses contrôleurs les données suivantes : « 20 000 ohms/V = et alt., V = : 1,5 V à 1 000 V en 7 calibres, V alt. : 3 à 1 000 V en 6 calibres... ».

Les plus grandes sensibilités 1,5 V = et 3 V alt. du deuxième cas correspondent à des déviations pleine échelle (d.p.e. ou en anglais f.s.d. = full scale deflection) par rapport auxquelles les précisions de 1,5 % en continu et 2,5 % en alternatif permettent de calculer les erreurs instrumentales absolues et sont donc des valeurs objectives. Les valeurs V = 2 mV et V alt. 50 mV du premier cas ne signifient nullement que les performances sont 750 fois meilleures en continu et 60 fois en alternatif ! En effet ces derniers chiffres, correspondant à des déviations très petites où tout espoir de précision est illusoire, leur nature n'ayant pas été spécifiée, il faudrait les considérer comme des valeurs plutôt subjectives.

On remarquera aussi la différence en terminologie : l'un parle de « calibres », l'autre de « gammes réelles » sans d'ailleurs pour autant préciser ce que signifie l'adjectif « réelles »... réellement !

Exemple 2 :

Dans les deux cas de l'exemple 1 les sensibilités étaient données correctement pour les mesures et en continu et en alternatif : 20 000 ohms/V = et alt. Cependant quand par exemple on donne seulement une valeur comme 100 000 ou même 20 000 ohms/V sans plus, il est recommandé de vérifier si l'on n'a pas « oublié » de préciser que ce chiffre est uniquement valable en continu. Il existe en effet des contrôleurs

Notez bien ceci
le

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre - PARIS-2°

DISTRIBUTEUR « COGECIT »

sera ouvert pendant Juillet-Août

Consulter les publicités précédentes

ayant 100 000 ohms/V en continu et « seulement » 5 000 ohms/V en alternatif.

Exemple 3 :

On emploie différentes manières pour indiquer la précision du contrôleur :

En pourcentage, par exemple 1,5 % en continu et 2,5 % en alternatif ;

En « classe », par exemple classe 1 en continu et classe 2 en alternatif ;

Ou bien, on se contente d'indiquer simplement la classe du **galvanomètre** propre, ce qui n'est cependant pas du tout suffisant pour en tirer des conclusions quant à la précision du **contrôleur** même.

Leçon à en tirer : Demandez-vous toujours dans quelles conditions les chiffres donnés sont ou ne sont pas valables. Méfiez-vous d'indications suggestives. Insistez sur les renseignements importants que vous ne trouvez pas dans les annonces. Cependant, il n'est pas toujours vrai que le constructeur donne intentionnellement des caractéristiques d'une manière susceptible de créer de fausses impressions.

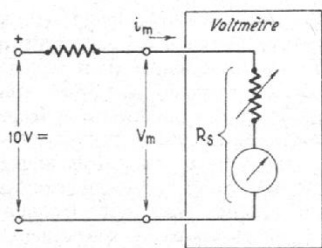


FIG. 1.

III. - MESURES EN CONTINU

Le galvanomètre qui mesure des courants continus constitue le cœur du contrôleur. Cependant, contrairement à ce qui est souvent suggéré, le chiffre de mérite n'est pas uniquement donné par la valeur en **ohm/V**, c'est-à-dire la valeur minimale d'intensité nécessaire pour 1 d.p.e. (20 000 ohms/V par exemple correspond à une sensibilité de 50 μ A d.p.e.) ; cette valeur est surtout importante pour juger des **performances en voltmètre**. Les **performances en ampèremètre** par contre sont caractérisées par une grandeur rarement employée : conductance par ampère (**Mho/A**) ; plus élevée est la conductance (ou plus petite est la résistance) plus petite est la chute de tension provoquée par l'appareil en ampèremètre. Quand cette chute de tension est vraiment petite, le constructeur ne manquera pas de l'indiquer !

Notez que la conductance de l'ampèremètre est égale à $\text{Mho/A} \times \text{indication 1 d.p.e. en ampère}$, et la résistance du voltmètre est égale à $\text{ohm/V} \times \text{indication 1 d.p.e. en volt}$.

Ceci implique des exigences contradictoires : pour les tensions il faut une intensité d.p.e. minimale ce qui entraîne un nombre maximal de spires et une résistance élevée ; pour les intensités il faut une tension d.p.e. minimale ou bien une résistance minimale. On est donc amené à chercher un **compromis**.

Un chiffre de mérite valable plus généralement est la **puissance minimale nécessaire pour 1 d.p.e.** Pour obtenir de très bonnes performances et en tension et en intensité la construction est nécessairement délicate : champ magnétique fort donc très faible entrefer, suspension bien étudiée pour permettre qu'un faible couple donne une déviation importante, etc. Un bon galvanomètre de haute sensibilité est donc nécessairement coûteux.

Pour illustrer le fait qu'un contrôleur universel même quand il est assez sensible ne peut accomplir l'impossible, voici deux exemples judicieusement choisis de mesures faites avec un contrôleur dont le galvanomètre a les caractéristiques suivantes : déviation pleine échelle 50 μ A, résistance 2 000 ohms, donc 1 d.p.e. égale à 100 mV (ou 5 μ W) soit, pour le contrôleur 20 000 ohms/V et 10 Mho/A.

Exemple 1 :

Mesure d'une tension continue de 10 V avec résistance interne de 200 K.ohms, qui donnerait avec un instrument ne débitant pas un résultat de 10 V exact ! Sur le calibre de 10 V (d.p.e.) R_s équivaut $10 \times 20\,000 \text{ ohms} = 200 \text{ K.ohms}$ donc V_m , la tension indiquée par le voltmètre, sera $200/(200 + 200) \times 10 \text{ V} = 5 \text{ V}$ (Fig. 1).

De la même façon on calculera les indications sur les autres calibres, ce qui donne :

— Calibre (valeur 1 d.p.e.) : 1 000 V, 100 V, 50 V, 10 V, 5 V, 1 V, 0,1 V.

— Courant débité et affiché sur le galvanomètre : 0,5 μ A, 4,5 μ A, 8,3 μ A, 25 μ A, 33 μ A, 45 μ A, 50 μ A.

— Indication en tension (sans erreur de lecture !) : 9,9 V, 9,1 V, 8,3 V, 5 V, 3,3 V, 0,9 V, 0,1 V.

On voit que l'erreur causée par la chute de tension aux bornes de la résistance de 200 K.ohms est la moins importante sur les calibres de faible sensibilité. Cependant les erreurs dues à la calibration, etc., de l'instrument même et à la difficulté de lecture sont ici plus grandes à cause de la petite déviation. De l'autre côté sur les calibres de grande sensibilité la déviation est presque à pleine échelle, ce qui veut dire que le courant en fonction du calibre est pratiquement constant ; en effet, on mesure ici à peu près le courant qui passerait en court-circuit, c'est-à-dire 50 μ A. Donc pour ce cas précis il faut utiliser

un voltmètre de résistance par volt plus élevée pour obtenir de meilleurs résultats.

On arrive au paradoxe qu'un **voltmètre mal adapté** à la mesure d'une tension avec résistance interne élevée est un **ampèremètre bien adapté** à la mesure du courant qui passerait en court-circuit !

Exemple 2 (Fig. 2) :

Mesure d'un courant continu provoqué par une tension de 0,1 V à travers une résistance de 200 ohms ce qui théoriquement devrait donner 500 μ A ! D'une façon analogue à celle ci-dessus on calculera les indications sur les différents calibres, ce qui donne :

— Calibre (valeur 1 d.p.e.) : 50 mA, 5 mA, 1 mA, 500 μ A, 100 μ A, 50 μ A.

— Chute de tension aux bornes du galvanomètre : 1 mV, 9,1 mV, 33 mV, 50 mV, 83 mV, 91 mV.

— Indication en courant (sans erreurs de lecture !) : 495 μ A, 455 μ A, 333 μ A, 250 μ A, 83 μ A, 45 μ A.

On voit que l'erreur causée par la chute de tension aux bornes du galvanomètre est la moins importante sur les calibres de faible sensibilité. Cependant les erreurs dues à la calibration, etc., de l'instrument même et la difficulté de lecture sont ici plus grandes à cause de la faible déviation. De l'autre côté sur les calibres de grande sensibilité la déviation est presque à pleine échelle, ce qui veut dire que la tension en fonction du calibre est pratiquement constante ; en effet on mesure ici à peu près la tension en circuit ouvert, c'est-à-dire 100 mV. Donc pour ce cas précis, il faut utiliser un ampèremètre de conductance par ampère plus élevée pour obtenir de meilleurs résultats.

On arrive au paradoxe qu'un **ampèremètre mal adapté** à la mesure d'un courant provoqué par une petite tension est un **voltmètre bien adapté** à la mesure de la tension qui devrait provoquer le courant à mesurer !

Cette modification du vrai courant due à la mesure peut être particulièrement gênante quand on a affaire à des circuits transistorisés (donc à faibles tensions).

IV. - MESURES EN ALTERNATIF

Dans le paragraphe précédent la déviation est toujours une fonction bien linéaire de la valeur à mesurer, le galvanomètre lui-même est de bonne linéarité et les résistances en parallèles ou en séries pour changement de calibre n'affectent pas cette linéarité.

Pour les mesures en alternatif, par contre, il en est autrement ; la conversion alternatif-continu nécessite l'incorporation de diodes qui introduisent une non-linéarité et même une dépendance de la température surtout pour les

calibres de grande sensibilité. En plus, très souvent la sensibilité en ohm V alt. est bien inférieure à celle en continu comme indiqué déjà au paragraphe 2. Et puisqu'en alternatif on fait aussi appel à des condensateurs et même parfois à un transformateur de courant, la bande passante peut être très différente d'un appareil à l'autre. Puis l'appareil est calibré en Veff mais la lecture n'est valable que pour des signaux sinusoïdaux parce que le circuit de redressement ne donne pas directement cette quantité. Donc, des erreurs sont introduites quand il y a distorsion de la sinusoïde. Elles peuvent être considérables quand les signaux à mesurer sont du type impulsionnel.

La précision et la sensibilité en alternatif sont donc fonction de plusieurs paramètres (dont quelques-uns déjà mentionnés au paragraphe 3) et il est bon de se demander dans quelles conditions exactes la précision mentionnée dans les caractéristiques est valable.

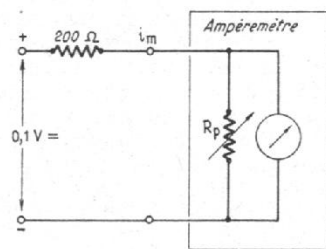


FIG. 2.

V. - MESURE DES RESISTANCES

Pour les mesures traitées aux paragraphes 3 et 4 le zéro de l'échelle était à gauche (0 d.p.e.) et 1 d.p.e. correspondait à une valeur finie et la lecture était plus ou moins linéaire suivant le cas.

Mais pour les mesures des résistances en courant continu la situation est entièrement renversée : le zéro de l'échelle est maintenant normalement à droite et nécessite un tarage et la déviation est pratiquement **inversement proportionnelle** à la valeur de la résistance mesurée. En fait, on mesure le courant à travers cette résistance provoqué par une tension continue (le plus souvent une pile). Il y a donc une forte non-linéarité. A droite de 1/2 d.p.e. la lisibilité est bonne, les chiffres sont bien espacés, un mauvais tarage peut pourtant introduire une erreur importante. A gauche de 1/2 d.p.e. les chiffres deviennent de plus en plus serrés et la lisibilité de plus en plus mauvaise et en même temps les erreurs instrumentales sont plus grandes. La précision de la mesure de fortes résistances est tout à fait illusoire.

Il est difficile de définir de manière non-ambiguë la « gamme » : court-circuit (résistance zéro) correspond à 1 d.p.e. et circuit ouvert (résistance infinie) correspond à 0 d.p.e. La définition la plus souvent donnée de « gamme » est la valeur de la résistance qui provoque une toute petite déviation par exemple environ 1/50 d.p.e. Comme déjà dit, cette définition est arbitraire et trop subjective ce qui est déjà prouvé par le fait que l'on ne donne pas de définition de la gamme et que la précision est quasi inexistante, mais elle permet aux constructeurs d'avancer des chiffres qui semblent très flatteurs. Même l'expression « champ de mesure » est employée ! Pour toute comparaison entre les différentes marques il faut donc considérer ces chiffres avec beaucoup de circonspection.

Une spécification plus raisonnable, objective et utile mais malheureusement peu employée en France, consiste à donner la valeur de la résistance qui provoque une indication de 1/2 d.p.e. A droite de cette déviation, donc pour des résistances relativement faibles, la lecture est facile et la précision bonne à condition d'un tarage correct. A gauche de cette déviation, donc pour des résistances relativement fortes, la lecture devient de plus en plus difficile et la précision de plus en plus mauvaise. Evidemment les chiffres de mérite obtenus de cette manière semblent moins flatteurs commercialement parlant, mais ils sont plus réalistes et utiles en ne suggérant pas de performances qui n'ont plus aucune valeur dans la pratique.

VI. — SENSIBILITES

On a l'impression qu'en France l'habitude d'indiquer les performances en ohmmètre de la manière qui donne l'impression la plus favorable, donc basée sur une toute petite déviation, a suggéré à quelques constructeurs d'utiliser de cette occasion pour indiquer les performances en voltmètre et en ampèremètre de la même façon (voir § 2). Seulement puisque l'échelle dans ces cas est pratiquement linéaire allant de 0 pour 0 d.p.e. à une valeur finie pour 1 d.p.e. (et non pas de 0 pour 1 d.p.e. à une valeur infinie pour 0 d.p.e.) cette astuce n'est nullement justifiée logiquement. Le fait d'indiquer les « gammes » ainsi : $V = 2 \text{ mV}$ à 1500 V n'est pas seulement aberrant mais même trompeur. De la même façon que l'on donne les gammes de résistances comme allant de zéro à une certaine valeur finie, il faut également donner les gammes de tension et de courant comme allant de zéro à une certaine valeur finie, ainsi par exemple :

$V = 0-100 \text{ mV} / 1 \text{ V} / 10 \text{ V} / 100 \text{ V} / 1000 \text{ V}$ (où 100 mV est réellement 1 d.p.e.).

$V = 0-1 \text{ V} / 10 \text{ V} / 100 \text{ V} / 1000 \text{ V}$ (où 1 V est réellement 1 d.p.e.).

$I = 0-50 \text{ } \mu\text{A} / 500 \text{ } \mu\text{A} / 5 \text{ mA} / 50 \text{ mA} / 500 \text{ mA} / 5 \text{ A}$ (où $500 \text{ } \mu\text{A}$ est réellement 1 d.p.e.).

$I = 0-500 \text{ } \mu\text{A} / 5 \text{ mA} / 50 \text{ mA} / 500 \text{ mA} / 5 \text{ A}$ (où $500 \text{ } \mu\text{A}$ est réellement 1 d.p.e.).

$R = 0-10 \text{ K.ohms} / 100 \text{ K.ohms} / 1 \text{ mégohm}$ (où 10 K.ohms , 100 K.ohms et 1 mégohm sont à 1/2 d.p.e.).

Et si l'on veut absolument donner aussi la **résolution** définie par exemple comme variation minimale de la grandeur mesurée qui provoque une variation de la déviation que l'on peut encore clairement distinguer (mettons 1 petite division ou encore 1/50 d.p.e.), il faudrait donner ce chiffre de façon non-ambiguë, évitant surtout de donner l'impression qu'une telle mesure est encore précise.

Il est également nécessaire d'être clair quant aux autres fonctions : capacimètre, fréquencemètre, etc. Non seulement les confusions pour les moins initiés seraient éliminées de cette façon mais on obtiendrait l'avantage d'une standardisation qui faciliterait les comparaisons et en plus les annonces ne se distingueraient plus défavorablement par rapport à ce qui est en usage à l'étranger.

VII. — PRECISION

La précision peut être définie de plusieurs manières (voir aussi § 2).

Une précision de 2,5 % veut dire qu'il peut y avoir une erreur de lecture à n'importe quel endroit de l'échelle égale à 2,5 % de 1 d.p.e. (et non de la valeur lue !). Ceci veut donc dire qu'une lecture à 1/2 d.p.e. peut entraîner une erreur relative de 25 % ! Cependant, en général pour les mesures de tension et d'intensité l'indication est meilleure que ces 25 %, mettons 10 %, et on indique dans ce cas que la précision est de 2,5 % 1 % d.p.e. $\pm 1,5 \%$ de la valeur indiquée, ce qui veut dire que pour 1 d.p.e., l'erreur relative est 2,5 %, pour 1/2 d.p.e. 3,5 % ($2\% \pm 1,5\%$) et pour 1/10 d.p.e. 11,5 % ($10\% \pm 1,5\%$).

Une troisième méthode est de parler de la « classe » de l'appareil, par exemple classe 1 ou classe 2.

Nous rappelons que la précision pour un même appareil est en général meilleure en continu qu'en alternatif (par exemple classe 1 en continu et classe 2 en alternatif) et pour la mesure des résistances la précision est encore inférieure.

Il est également à noter que la précision dépend d'autres facteurs, tels que position de l'appareil, température, champs magnétiques perturbants, etc.

Aux erreurs instrumentales s'ajoutent les erreurs humaines : un miroir antiparallaxe, un grand cadran, une gravure nette et claire de l'échelle augmentent la lisibilité (mais ne sont pas nécessaires pour

un instrument de moindre précision). Trop d'échelles différentes et des valeurs trop entassées donnent des chances d'erreurs de lecture.

Toutes ces considérations jouent un rôle important pour une bonne conception d'un appareil !

VIII. — RESISTANCE AUX MAUVAIS TRAITEMENTS

On peut faire de mauvais branchements accidentellement. Un bon instrument est conçu de manière à éviter au maximum d'éventuels dégâts dans ces conditions. La résistance aux surcharges doit donc être bonne. Elle est souvent réalisée en branchant deux diodes. Si en parallèle avec le galvanomètre et en équipant le galvanomètre de deux pare-chocs en bout d'échelle pour protéger l'aiguille quand l'impact est trop grand.

La résistance aux vibrations et aux chocs peut être importante aussi. Il est évident qu'un instrument de sensibilité et de précision élevée (généralement employé en laboratoire) est d'une construction délicate et fragile et n'aura donc pas cette robustesse qu'on retrouve dans les appareils utilisés pour le dépannage ou sur les chantiers où une sensibilité et une précision moyennes suffisent en général. Néanmoins, un bon appareil est toujours conçu de manière à ne pas trop souffrir des chocs et des vibrations ; ceci est obtenu par une bonne suspension des parties fragiles et par un boîtier résistant.

IX. — TERMINOLOGIE

Même quant à l'emploi et la signification des termes comme « gamme », « calibre », etc., tous les constructeurs divergent. Il faut donc toujours se demander ce que signifie exactement une certaine expression. Nous donnons quelques exemples pour différentes marques d'appareils, après avoir donné une définition abrégée trouvée dans un dictionnaire.

Dictionnaire (par exemple Larousse) :

« Calibre » : diamètre d'un boulet, d'une balle, d'une colonne, etc. ; instrument servant de mesure d'étalon dans un atelier.

« Gamme » : série continue de couleurs, de saveurs ; « changer de gamme » : changer de ton, de conduite.

Marque A

« Calibre » : 1 d.p.e. pour tensions et intensités (relation pratiquement linéaire et proportionnelle).

« Gamme » : déviation d'une petite division pour résistances (relation pratiquement inversement proportionnelle).

Marque B

« Calibre » : utilisé et pour calibre et pour gamme dans le sens de la marque A.

« Gamme » : pour distinguer les mesures de $V = V_{alt}$, $I = I_{alt}$,

R (ce qui fait 5 « gammes » ici), etc. **Marque C**

« Calibre » : non utilisé.

« Gamme » : utilisé et pour calibre et pour gamme dans le sens de la marque A.

X. — CONCLUSION

Il est intéressant, instructif et révélateur de vérifier tous les points soulevés en lisant attentivement les différentes annonces traitant de contrôleurs universels que vous trouverez dans les magazines de vulgarisation de l'électronique.

En conclusion, nous résumons que pour justifier l'achat d'un certain contrôleur plutôt que d'un autre il faut tenir compte de plusieurs points afin d'être sûr que les possibilités de l'appareil sont bien suffisantes et en même temps vraiment nécessaires. **Un appareil pour vos besoins qui vaut son prix !**

Donc, pour chacun des modes de mesure suivants :

Tensions en continu, tensions en alternatif, courants en continu, courants en alternatif, résistances mesurées en continu, résistances mesurées en alternatif, capacités, inductances, fréquences, output, décibels ou encore d'autres.

Il faut se demander si l'on en a vraiment besoin et dans l'affirmative : de quelle « gamme » inférieure (d.p.e.) jusqu'à quelle « gamme » supérieure (d.p.e.), quelle perturbation provoquée par le fait de mesurer est tolérable (ohm/V ou mho/A par exemple), sur quelle plage de fréquences on veut pouvoir effectuer les mesures, quelle précision est exigée.

Avec quelle précision on veut pouvoir lire les valeurs (échelle bien lisible, grand cadran, miroir antiparallaxe ? est-ce qu'on tolère un certain risque d'erreur ?)

— Si la précision doit être assurée dans n'importe quelle position de l'appareil,

— Si l'appareil doit être résistant aux surcharges, vibrations, chocs,

— Si l'on s'agit d'un appareil de laboratoire (où l'importance de précision et sensibilité est prépondérante) ou plutôt de dépannage ou chantier (où l'importance de robustesse est prépondérante),

— Si l'encombrement est important,

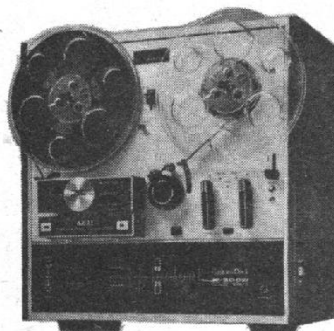
— Si l'on veut brancher d'éventuels accessoires,

— Et si l'influence de la variation de la température et de l'humidité, etc., est acceptable.

En plus il faut bien faire attention à la manière dont sont présentés les chiffres de façon à comparer des chiffres de même nature et il faut tenir compte du fait que malheureusement les différents constructeurs n'utilisent pas encore tous la même terminologie.

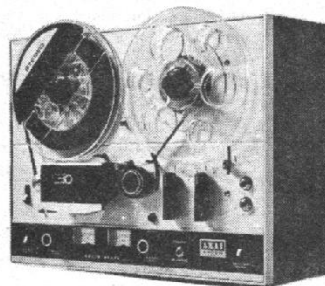
Ir. G.J. NAAIJER.

Activité des constructeurs



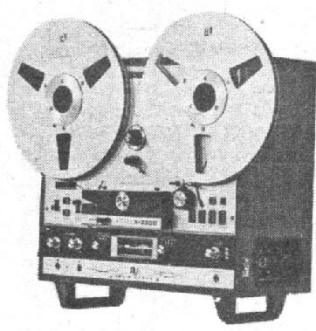
MAGNETOPHONE AKAI X2000

Magnétophone stéréophonique et mono-phonique à 4 pistes. Un amplificateur extérieur de puissance et des haut-parleurs sont à ajouter pour la lecture. Trois vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. Equipé de trois têtes et de trois moteurs synchrones à hystérésis à trois vitesses. Préamplificateur à deux circuits intégrés. Changement automatique de sens de défilement en fin de course. Potentiomètres à curseurs. Arrêt automatique en fin de course. Caractéristiques essentielles : courbe de réponse 30 à 26 000 Hz à ± 3 dB à 19 cm/s ; 30 à 9 000 Hz à ± 3 dB à 4,75 cm/s. Distorsion inférieure à 2 %. Rapport signal/bruit supérieur à 50 dB. Courbe d'égalisation NAB. Fréquence de prémagnétisation 100 kHz. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V 50 Hz. Dimensions : 358 x 368 x 227 mm. Poids 17 kg.



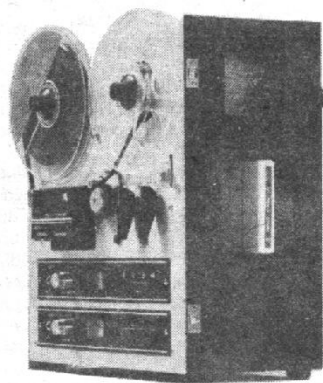
MAGNETOPHONE AKAI 4000D

Magnétophone stéréophonique et mono-phonique à 4 pistes. Deux vitesses. Trois têtes de lecture. Accepte des bobines de 18 cm. Fonctionnement horizontal et vertical. Vitesses de défilement de bande : 9,5 et 19 cm/s. Fréquences : 30-22 000 Hz + 3 dB. Taux de pleurage : inférieur à 0,2 % RMS en 9,5 cm/s. Recul du bruit de fond : mieux que 50 dB. Entrées : microphone/mn 0,5 mV ; radio/phono/mn 50 mV ; prise DIN. Sortie : 1,23 V 0 dB. Correction : d'après NAB. Indication de niveau d'enregistrement : 2 vumètres. Enregistrement/reproduction : 4 pistes mono, 4 pistes stéréo. Avant rapide et rebobinage : 150 s par une bande de 370 m secteur 50 Hz. Moteur : induction. Transistor : 17 transistors, silicium 2 diodes, 2 redresseurs. Consommation : 30 VA. Tensions d'alimentation : 100-240 V (50/60 Hz commutable). Dimensions : 30 x 40 x 14 cm. Poids : 11,5 kg.



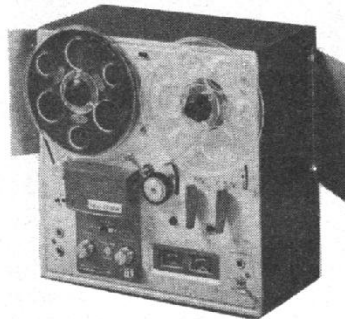
MAGNETOPHONE AKAI X330D

Magnétophone stéréophonique à 4 pistes et 3 vitesses nécessitant pour la lecture un amplificateur de puissance et des haut-parleurs extérieurs. Inverseur de marche automatique. Vitesses : 4,75, 9,5, 19 cm/s. Diamètre max. des bobines 25 cm. 3 moteurs. 4 têtes magnétiques procédé « Cross-field ». Entrées : microphone > 0,5 mV. Auxiliaire > 50 mV. Puissance : 2 x 15 W. 2 vumètres. 2 haut-parleurs. Bande passante à 19 cm/s : 30 à 26 000 Hz. Alimentation : 100 à 240 V 50 Hz. Dimensions : 375 x 436 x 238 mm. Poids : 22 kg.



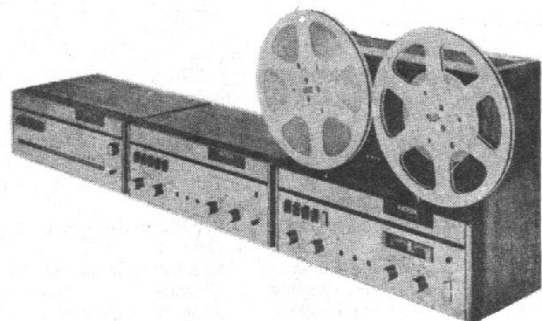
MAGNETOPHONE AKAI 1800L

Cet appareil présente l'originalité de pouvoir être utilisé comme enregistreur-lecteur de haute qualité à 4 pistes mono et stéréo avec les bandes magnétiques normales et comme enregistreur stéréophonique de cassettes à 8 pistes. Caractéristiques essentielles : Vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. Fréquences : 40-18 000 Hz à 19 cm/s ; 40-14 000 Hz à 9,5 cm/s. Taux de pleurage : moins que 0,12 % à 19 cm/s ; moins que 0,15 % à 9,5 cm/s. Recul du bruit de fond : mieux que 50 dB. Sorties : microphone 1 mV radio/gramme 60 mV. Correction : d'après NARTB. Enregistrements/reproductions : 4 pistes mono/stéréo. Moteur : moteur à induction. Haut-parleurs : 2 x 10 cm. Tensions d'alimentation : 110-240 V/50 Hz. Consommation : 85 W. Dimensions : 39 x 34 x 27 cm. Poids : 16,5 kg. Cassettes : Vitesse de défilement de la bande magnétique : 9,5 cm/s. Taux de pleurage : mieux que 0,25 %. Fréquences : 40-14 000 Hz. Recul du bruit de fond : mieux que 45 dB. Enregistrements/reproductions : 8 pistes stéréo.



MAGNETOPHONE AKAI 1710W

Magnétophone stéréophonique 4 pistes en mono et stéréo. 4 vitesses de défilement. 2 haut-parleurs encastrés. Arrêt automatique en fin de bande. Vitesses de défilement de bande : 4,75, 9,5, 19 et 38 cm/s. Fréquences : 40-18 000 Hz + 3 dB. Puissance de sortie : 4 W par canal. Recul du bruit de fond : mieux que 50 dB. Taux de pleurage : moins que 0,12 %. Correction : d'après NAB. Entrées : microphone, radiogramme, DIN. Sorties : préamplificateur, 2^e haut-parleur 2 x DIN. Consommation : 70 W. Tensions d'alimentation : 100-240 V/50-60 Hz. Dimensions : 36 x 36 x 19 cm. Poids : 15 kg.



MAGNETOPHONES REVOX A77

Les magnétophones Revox de la série A77 sont des appareils professionnels de grande classe, réalisés en plusieurs versions parmi lesquelles nous mentionnerons les modèles :

A77/1302, à 2 pistes, présenté en châssis nu sans coffret, avec platine blindée, deux préamplificateurs. Ce modèle ne comporte pas d'amplificateurs finaux.

A77/1304, modèle identique au 1302 et de même présentation, mais prévu pour 4 pistes.

Les caractéristiques essentielles communes de ces trois modèles sont les suivantes :

Châssis en fonte d'aluminium injectée : un châssis en fonte d'aluminium injectée, d'une rigidité et stabilité surdimensionnées, porte et protège les parties mécaniques et électroniques. Le bloc de support des têtes est également en fonte injectée.

Platine à trois moteurs : le Revox A77 est équipé d'une platine à trois moteurs. Le moteur du cabestan sert à l'entraînement du ruban. Deux autres moteurs, l'un freinant d'une manière continue la bobine débitrice, l'autre entraînant la bobine réceptrice, donnent au ruban la pression nécessaire contre les têtes et permettent un enroulement régulier et précis. Servo-freins à commande électromagnétique. Moteur de cabestan à servo-régulation électronique, d'une grande réserve de puissance. Commutation électronique des vitesses 9,5 et 19 cm/s. Taux de pleurage pondéré $\leq \pm 0,08$ % à 19 cm/s et $\leq \pm 0,1$ % à 9,5 cm/s. Diamètre des bobines jusqu'à 26,5 cm. Amplificateurs entièrement équipés de transistors silicium planar, sur circuits imprimés enfilables. Courbe de réponse : 30 Hz à 20 kHz à +2 et -3 dB à 19 cm/s 30 Hz à 16 kHz à +2 et -3 dB à 9,5 cm/s. Distorsion harmonique ≤ 2 % à 19 cm/s ≤ 3 % à 9,5 cm/s. Fréquence de l'oscillateur : 120 kHz.

Entrées par canal : **jack** : microphone commutable LOW/HI, LOW 50-600 ohms - 9,15 mV ; HI jusqu'à 100 K.ohms - 2 mV ; **prise DIN à 5 poles** : radio 2 mV/33 K.ohms, auxiliaire 40 mV - 1 mégohm.

Sorties par canal : max. 2,5 V/600 ohms ; radio : 1,2 V/2,5 K.ohms ; écouteur : 200-600 ohms.

Télécommande par impulsions pour toutes les fonctions.

Alimentation stabilisée électroniquement. Tensions du réseau 110 à 250 V 50-60 Hz. Consommation sans amplificateur final : 70 W.

Commande des différentes fonctions mécaniques par jeu très sensible de 5 touches à impulsion. Ces fonctions sont toutes télécommandables. Un verrouillage automatique empêche toute erreur de manipulation.

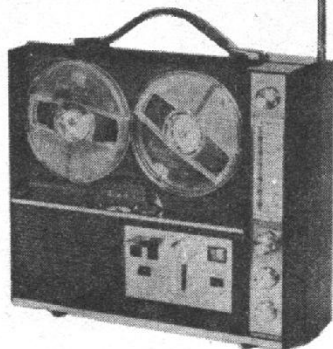
2 vumètres étalonnés, arrêt automatique en fin de bande par cellule photo-électrique, compteur de tours à 4 chiffres, sortie réglable pour écouteurs stéréophoniques, possibilité de déclencher les moteurs de rebobinage et levier spécial pour le montage, nombreuses possibilités de trucage (écho, multiplay, duoplay, etc.).

Dimensions sans bobines : H 359 x L 413 x P 180 mm.



MAGNETOPHONE UHER 714

Caractéristiques techniques : Vitesse de défilement : 9,5 cm/s. Gamme de fréquences : 40 à 15 000 Hz. Diamètre maximal des bobines : 18 cm. Pleurage + 0,3 %. Dynamique 48 dB. Alimentation : 100-130 V, 220-240 V, 50 Hz. Puissance consommée : environ 25 W. Puissance de sortie 2 W. Entrée « microphone » : 0,15 mV. Entrée « Radio » 1,5 mV. Entrée phono 30 mV. Sortie amplificateur/poste radio : 0,8 V. Sortie haut-parleur supplémentaire : 4 ohms. Contrôle auditif à l'enregistrement par écouteur ou haut-parleur incorporé. Arrêt automatique en fin de bande. Compteur à 4 positions. Dimensions : 398 x 170 x 349 mm. Poids : 8 kg.



(EMT420) : 0,4 %. Haut-parleur : 10 cm de diamètre. Présentation : coffret en polystyrène gris, cache haut-parleur vert. Dimensions : 270 x 195 x 60 mm. Poids : 2,2 kg environ. Accessoires : LCH006/00 : micro-casque, EL3768/10 : cordon de raccordement.

Le cours d'anglais « Philips ». Philips propose avec ce magnétophone spécial à cassettes un cours complet pour apprendre l'anglais en 144 séances de 45 mn chacune, soit environ 6 mois d'étude.

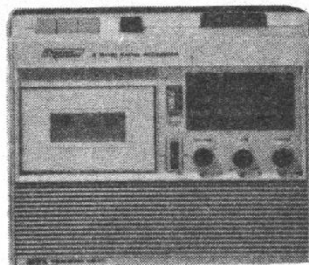
LE MAGNETOPHONE STERÉOPHONIQUE 4 PISTES AIWA TP1012

Ce magnétophone de grande classe est du type stéréophonique à 4 pistes et accepte des bobines de 18 cm de diamètre. Il est à trois vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. Equipé de deux moteurs. Le moteur d'entraînement de la bande comporte un régulateur transistorisé évitant les variations de vitesse selon la tension d'alimentation et la température (système à 5 transistors et 1 thermistance).

L'alimentation s'effectue soit sur 8 piles sèches, soit sur batterie auto de 12 V, soit sur secteur alternatif 110 à 240 V. Variation de vitesse inférieure à 0,2 % à 19 cm/s. Réponse en fréquence : 50 à 15 000 Hz à 19 cm/s. Réponse en fréquence : 50 à 10 000 Hz à 9,5 cm/s. Rapport signal/bruit : 45 dB. Puissance de sortie : 5 W par canal. Haut-parleurs elliptiques de 102 x 152 mm, impédance 8 ohms. Contrôle de volume et de tonalité indépendant sur les deux canaux avec réglage par deux vumètres. Compteur. Arrêt automatique. Pause. Prises de jacks d'entrée

et de sortie. L'appareil fonctionne horizontalement et verticalement. Amplificateurs équipés de 13 transistors, 7 diodes et 4 thermistances. Polarisation et effacement par courant alternatif. Fourni avec deux microphones unidirectionnels dynamiques et deux bobines, dont une avec bande.

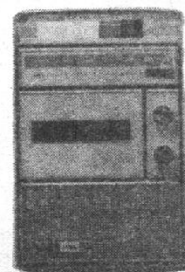
Dimensions : 316 x 345 x 179 mm. Poids : 8 kg.



MAGNETOPHONE AIWA TPR101

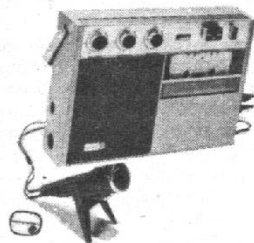
Combiné portatif magnétophone à cassettes et récepteur radio FM. Monitoring pendant l'enregistrement. Microphone avec télécommande. Fonctionnement vertical avec commandes par boutons-poussoirs. Enregistrement sur 2 pistes. Puissance max. 1 W. Fonctionne sur piles ou sur secteur 115-220 V. Écouteur individuel. Equipé de 13 transistors et 5 diodes. Dimensions : 260 x 190 x 85 mm. Poids : 2,2 kg.

d'enregistrement. Fonctionne sur piles et secteur. Prise écouteur. Equipé de 15 transistors et 10 diodes. Dimensions : 285 x 231 x 90 mm. Poids : 2,8 kg.



MAGNETOPHONE AIWA TPR104

Combiné portatif magnétophone à cassettes et récepteur radio FM. Monitoring pendant l'enregistrement. Microphone avec télécommande. Fonctionnement vertical avec commandes par boutons-poussoirs. Enregistrement sur 2 pistes. Puissance max. 1 W. Fonctionne sur piles ou sur secteur 115-220 V. Écouteur individuel. Equipé de 13 transistors et 5 diodes. Dimensions : 260 x 190 x 85 mm. Poids : 2,2 kg.

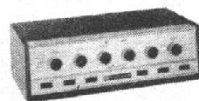
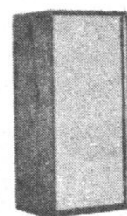


MAGNETOPHONE PHILIPS LCH1000

Ce magnétophone à cassettes a été conçu pour l'étude individuelle de langues par la méthode audio active comparative.

Caractéristiques essentielles de l'Audio K7LCH1000 :

Nombre de pistes : deux, disposées selon norme IEC ; piste « maître » : 0,6 mm de large ; piste « élève » : 1,5 mm de large. Vitesse de défilement : 4,75 cm/s variations + 5 à -3 % entre 5 et 45°C. Durée d'audition : cassette C 60 : 2 x 30 mn ; 1 x 30 mn en étude de langues. Cassette C 90 : 2 x 45 mn ; 1 x 45 mn en étude de langues. Durées de bobinage : cassette C 60 : moins de 70 s ; cassette C 90 : moins de 100 s. Alimentation : 6 piles de 1,5 V. Consommation : 140 mA-9 V. Puissance de sortie : 800 mW. Gamme de fréquences : 80 à 10 000 Hz (6 dB). Rapport signal/bruit : supérieur à 45 dB. Pleurage



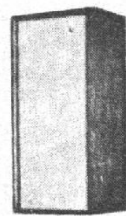
Chaîne « VOXON »

CHAÎNE VOXON H201

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Garrard SP25 avec cellule Shure, socle et couvercle, un amplificateur Voxon H201 et deux enceintes Cabasse Dinghy I.

Une des particularités de la platine Garrard SP25 est le mécanisme intégré de commande à distance permettant de soulever ou d'abaisser le bras de pick-up à un moment quelconque durant l'audition. Ce mécanisme est couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à trois positions : arrêt, marche, bras soulevé. Lorsque le disque est terminé, le bras de pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

Le plateau lourd est recouvert d'un



couvre-plateau en caoutchouc avec anneau enjoliveur en aluminium poli.

Finition : vert foncé polychromatique et aluminium satiné.

L'amplificateur stéréophonique Voxon H201 délivre une puissance modulée de 2 x 24 W. Bande passante 20 à 20 000 Hz à ± 1 dB. Distorsion inférieure à 0,2 % à 10 W. Equipé d'un indicateur de distorsion.

Enceinte Cabasse Dinghy I : Equipement : un haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible : 25 W. Poids brut : 10 kg. Poids net : 8 kg. Dimensions : largeur 29 cm, profondeur 23,6 cm, hauteur 60 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standards : 4 ou 8 ou 16 ohms. Courbe de réponse : 50-18 000 Hz.

MAGNÉTOPHONES

AKAI	X330D ... 4 261,00
X200D ... 2 655,00	1800L ... 2 326,00
4000D ... 1 564,00	1710W ... 1 765,00

REVOX - UHER - PHILIPS	
REVOX A77 1302/1304	2 656,00
UHER 714	596,00
PHILIPS LCH 1000	166,00

AIWA	
TP1012 ... 1 300,00	TPR104 ... 575,00
TPR102 ... 820,00	TPR101 ... 750,00

FLASH VALABLE 1 MOIS
1 ampli-préampli CONCERTONE
AS300 2 x 30 W ... 750,00

CHAÎNES

CHAÎNE VOXSON - PRIX CHOC
Ampli-préampli H201 VOXSON + table de lecture GARRARD SP25 + cellule Shure + socle + couvercle + 2 enceintes CABASSE DINGHY. Prix ... 2 170,00

CHAÎNE SANSUI 555

Ampli-préampli SANSUI AU555 + 2 enceintes LES B17. Prix ... 3 423,00

CHAÎNE SANSUI 300L

1 ampli-tuner SANSUI 300L ... 1 777,00
2 enceintes KEF Chorale ... 1 404,00
Prix ... 3 181,00

CHAÎNE PIZON - PRIX CHOC

1 ampli-préampli SRQ302XL + 1 table de lecture GARRARD SP25 + cellule Shure + socle + couvercle + 2 enceintes GEGO B2177. Prix de l'ensemble complet ... 2 520,00

CHAÎNE GOODMAN

1 ampli-tuner GOODMAN 3000E + 1 table de lecture ERAM K4 + cellule Shure + socle + couvercle + 2 enceintes GEGO B2177. Prix de l'ensemble complet ... 2 520,00

Le matériel décrit ci-dessus est distribué au

CHAÎNE SABA - PRIX CHOC

1 ampli-tuner 8080 ... 1 900,00
+ 2 enceintes SIARE X25 ... 840,00
Prix ... 2 740,00

CHAÎNE - PRIX CHOC

1 ampli-tuner FERGUSON 3043 + 1 table de lecture SP25 GARRARD + cellule Shure + socle + couvercle + 2 enceintes HIFI SIARE. Prix ... 2 040,00

CHAÎNE DUAL AVEC PLATINE MAGNÉTOPHONE

1 ampli-préampli DUAL CV40, 2 x 22 W + 1 platine magnétophone DUAL CTG28 + socle et couvercle + 1 table de lecture DUAL 1210 + cellule magnétique Shure

HIFI CLUB TERAL

53, rue Traversière - PARIS-12^e - Tél. 344-67-00

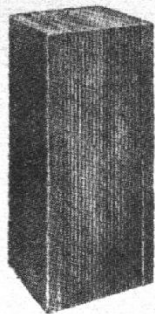
+ 2 enceintes KORTING LSB25.
Prix ... 3 163,00
Pour compléter cet ensemble 1 tuner KORTING T500 AM/FM ... 500,00

NOUVELLE FORMULE

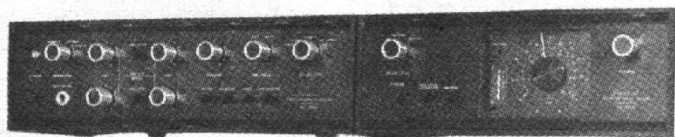
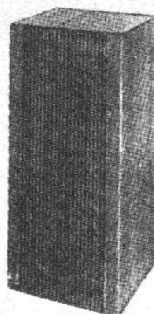
Le technico-commercial vous propose une nouvelle formule de chaînes, se composant de :

1 magnétophone UHER ROYAL LUXE + 1 table de lecture LENCOR L75 + cellule CDS 630 + socle + couvercle. Prix de cette nouvelle formule ... 2 892,00

1 magnétophone PHILIPS 4408 + table de lecture 1210 DUAL + cellule CDS 630 + socle + couvercle. Prix de cette nouvelle formule ... 1 945,00



Chaîne Sansui AU555



CHAÎNE SANSUI AU555

Cette chaîne stéréophonique comprend un tuner Sansui TU555; un amplificateur Sansui AU555; deux enceintes LES B17. Caractéristiques du tuner AM/FM Sansui TU555 :

Récepteur FM : Gamme de fréquence de 88 à 108 MHz; sensibilité $2 \mu V + 3 \text{ dB}$ (à 20 dB de rapport signal/bruit); distorsion harmonique moins que 0,8%; sélectivité mieux que 45 dB à 1 kHz; séparation stéréo mieux que 35 dB.

Récepteur AM : Gamme de fréquence 535 à 1 605 kHz; sensibilité $20 \mu V + 3 \text{ dB}$ à 1 kHz; sélectivité mieux que 20 dB à 1 kHz; 20 transistors - 1 FET; 21 diodes - Zener - varistor; 100, 117, 200, 240 V; consommation 10 VA. Dimensions : largeur 240 x hauteur 120 x profondeur 240 mm. Poids : 4,250 kg.

Caractéristiques de l'amplificateur Sansui AU555 :

Puissance maximale (IFH) 60 W + 1 dB pour 4 ohms; puissance d'utilisation 25/25 W + 1 dB pour 4 ohms; Distorsion harmonique moins que 0,5% à puissance maximale; bande passante globale (IHF) 20 à 30 000 Hz pour 8 ohms; distorsion IM 60 + 7 000 Hz 0,8%; ronflement et bruit (IHF) mieux que 100 dB; facteur d'amortissement 12 et 45 pour 8 ohms; sensibilité entrée : phono 1 : 2 mV (47 K.ohms); phono 2 : 2 mV 100 K.ohms; auxiliaire 1 : 200 mV; auxiliaire 2 : 140 mV; magnétophone moniteur 150 mV; 22 transistors - 5 diodes; 4 thermistors - 1 SCR; 100, 117, 220, 240 V; consommation 120 VA. Dimensions : largeur 380 x hauteur 120 x profondeur 240 mm. Poids 8,7 kg.

Enceintes LES B17 : Dimensions : hauteur 45, largeur 25, profondeur 22 cm. Deux haut-parleurs 21 et 6 cm. Impédance 4 ohms. Puissance efficace 15 W. Bande passante 50 à 20 000 Hz. Fréquence de recouvrement 4 000 Hz. Présentation coffret noyer d'Amérique.

CHAÎNE SANSUI 300 L

Cette chaîne stéréophonique comprend un ampli tuner Sansui 300 L et deux enceintes chorale KEF.

Tuner ampli Sansui 300 L : Récepteur amplificateur stéréophonique de 36 W. Réception de quatre gammes : GO, PO, OC et FM. Transistor FET en entrée. Antenne FM incorporée. Démultiplicateur à réglage fin. Bande passante de 20 à 25 000 Hz avec distorsion inférieure à 1%. Présentation coffret bois.

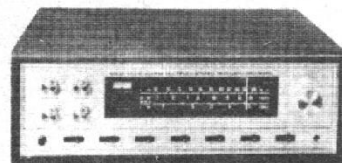
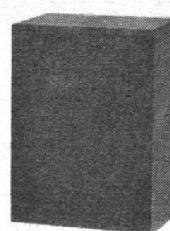
Enceinte chorale KEF : Dimensions : 47 x 28 x 22 cm. Poids : 8 kg. Courbes de réponse : 35-30 000 Hz. Résonance : 55 Hz. Puissance admissible : 20 W. Impédance : 8 ohms.

Haut-parleur de basses : Type B 200 KEF - 35 - 3,500 Hz. - Équilibré à + 2 dB. Élément de 22 cm avec membrane en acoustilène et suspension en caoutchouc synthétique. Aimant de 606 gm. Feroba II - anisotrope - Résonance 26 Hz.

Tweeter : Type T 27 KEF - 3,500 - 30,000 Hz. Diaphragme Melinex comportant une suspension spéciale - Aimant 203 gm. Feroba II - anisotrope - Résonance 900 Hz.

Filtre séparateur : Type DN 13 KEF - fco. = 3,500 Hz. Filtre élaboré à 7 éléments sur circuit imprimé.

Enceinte : Construite en aggloméré très dense, comportant des cloisons intérieures éliminant les vibrations et diminuant la coloration qui en résulte. Grille frontale à double couche en mousse microporeuse assurant une dispersion optimum et une transparence acoustique sans que les éléments soient visibles de l'extérieur.



Chaîne Pison Bros TUA200

CHAÎNE PIZON BROS

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Garrard SP25 avec cellule Shure, socle et couvercle; un ampli tuner Pison SRQ 320XL, deux enceintes GE-GO B21T7.

Caractéristiques du tuner ampli Pison : Tuner-ampli couplé. Entièrement transistorisé (transistors au silicium et à effet de champ).

Amplificateur stéréophonique 2 x 20 W. Tuner PO-GO-FM avec décodeur automatique incorporé pour la réception de la radio stéréo.

Double réglage de tonalité. Rattrapage automatique commutable en FM (AFC). Voyant stéréo FM. Antenne ferrite incorporée pour PO et GO. Prises pour platine tourne-disques et magnétophone. Sorties pour haut-parleurs adaptées aux enceintes acoustiques de 4 et 8 ohms. Luxueuse ébénisterie noyer. Dimensions : 50 x 12 x 30.

Le B21T7 GE-CO est monté en charge acoustique fermée, avec filtre de décompression. Dimensions : hauteur 0,450 x largeur 0,250 x profondeur 0,225 m.

Cette charge est composée de deux haut-parleurs, dont un haut-parleur de diamètre de 21 cm à haut rendement, champ dans l'entrefer 1 800 G. Déplacement de la membrane à l'air libre 12 mm et d'un tweeter 7 cm, la fonction ou coupe des deux haut-parleurs se faisant entre 5 500 Hz et 6 000 Hz. La bande passante va de 40 à 18 000 Hz + 4 dB, niveau 1 000 Hz.

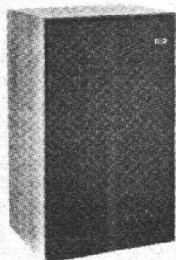
CHAÎNE GOODMAN'S

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine ERA MK4 avec cellule Shure, socle et couvercle; un tuner amplificateur Goodmans 3000 E; deux enceintes GE-GO B21T7.

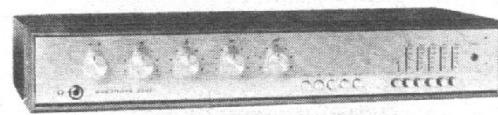
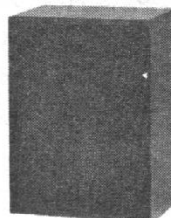
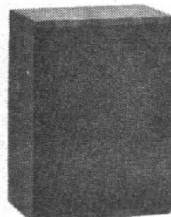
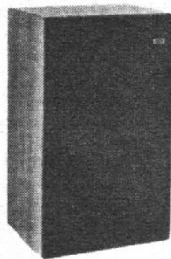
Le tuner amplificateur Goodmans 3000 E fonctionne sur 120/220/245 V. Il reçoit la gamme FM et permet le préréglage de cinq stations FM par boutons-poussoir avec cadrans d'affichage. Commutateur d'AFC. Équipé d'un décodeur stéréophonique avec voyant indicateur d'émissions stéréophoniques. Sensibilité en FM : $3 \mu V$ pour un rapport signal/bruit de 26 dB. Poussoirs mono-stéréo, pick-up magnétophone, FM et entrée auxiliaire. Réglage des graves et aigus sur les deux canaux, de volume et de balance. Prise casque stéréo sur le côté avant. Puissance de sortie 2 x 15 W sinusoïdaux sur une charge de 4 ohms et 2 x 12 W sur une charge de 8 ohms pour la fréquence de 1 kHz. Courbe de réponse 30 Hz - 20 kHz à + 3 dB. Distorsion harmonique totale inférieure à 0,5% à 1 kHz pour 15 W de sortie. Efficacité des correcteurs : graves 14 dB à 50 Hz; aigus 12 dB à 10 kHz. Prises d'entrée DIN à 5 broches : pick-up magnétique 6,8 mV/47 K.ohms pour 15 W sinusoïdaux, pick-up céramique 220 mV/1,2 mégohm pour 15 W; prise magnétophone sensibilité 300 mV/56 K.ohms pour 15 W; sortie 60 mV/68 K.ohms pour une entrée VHF de 1 mV, déviation 25 kHz, prise auxiliaire sensibilité entrée 20 mV/6,8 K.ohms pour une puissance de sortie de 15 W sinusoïdaux. Impédance de l'écouteur : 300 à 600 ohms. Équipement 33 transistors, 15 diodes, 1 diode Zener, 4 redresseurs, 2 diodes Varicap. Dimensions : 17,8 x 30,2 x 17,8 cm.

Caractéristiques de la platine ERA MK4 : Plateau 30 cm semi-lourd (1,7 kg). Entraînement par courroie rectifiée, moteur synchrone 24 pôles. Fluctuations totales en 33 t. 0,1% crête à crête. Rumble (en 33 tours) - 50 dB ou - 70 dB (DIN). Vitesses : 33/45 t.

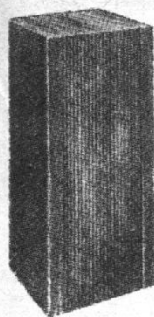
Particularités : Bras à pivot flexiprène. Dimensions : (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.



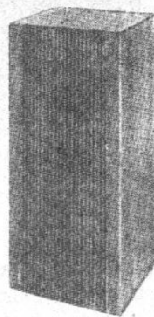
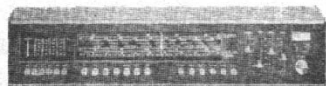
Chaîne Sansui 300 L



Chaîne Goodmans



Chaîne Saba



CHAÎNE SABA 8080

Cette chaîne stéréophonique comprend un ampli tuner Saba 8080 et deux enceintes Siare X25.

Le **SABA 8080** est un combiné tuner AM/FM amplificateur stéréophonique de 2 x 40 W entièrement transistorisé : 59 transistors dont 5 transistors à effet de champ, 35 diodes et 3 redresseurs. Gammes de réception FM, OC, PO, GO commutées par poussoirs. 6 touches de prérégulation en FM. Commande automatique de fréquence. Potentiomètre à curseur pour les réglages de volume, balance, graves et aigus. Puissance modulée 2 x 40 W musicale ou 2 x 30 W sinusoïdale. Décodeur stéréophonique automatique à 8 transistors et 10 diodes. Fonctionnement sur secteur 110-130-220-240 V. Dimensions : 60,5 x 13,5 x 31,5 cm. Cet appareil satisfait aux normes allemandes DIN 45 500.

L'enceinte **Siare X25** est équipée de deux haut-parleurs de 17 cm munis d'un dispositif de suspension à grande elongation contrôlée et d'un tweeter.

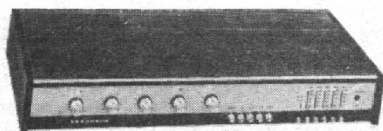
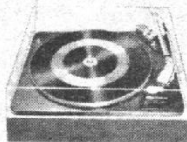
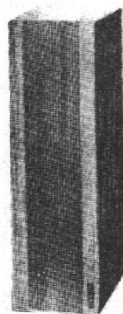
Puissance nominale 20 W — Puissance de crête 25 W — Bande passante 35 à 18 000 Hz — Impédance standard 4/5-8 ohms — Raccordement par bornes à vis — Coffret noyer d'Amérique — Dimensions 560 x 250 x 240 mm.

CHAÎNE FERGUSON 3043

Cette chaîne stéréophonique comprend un amplificateur Ferguson 3043, une platine Garrard SP24 avec cellule Shure, socle et couvercle ; deux enceintes Siare X2.

Les caractéristiques de l'ampli tuner Ferguson sont identiques à celles de l'ampli tuner Goodmans décrit plus haut.

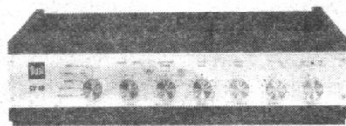
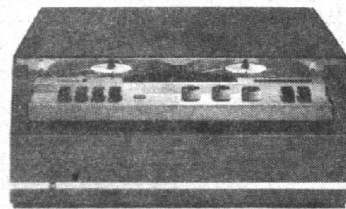
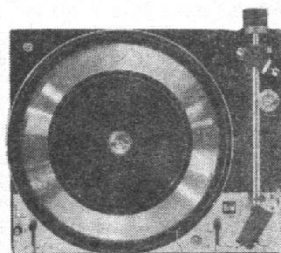
L'enceinte acoustique **Siare X2** est équipée de deux haut-parleurs munis d'un dispositif de suspension à grande elongation. Puissance nominale : 12 W. Puissance de crête : 15 W. Impédance standard : 4-5 ohms. Raccordement par bornes à vis. Coffret bois palissandre. Dimensions : haut. 520 mm ; prof. 240 mm ; larg. 155 mm.



CHAÎNE DUAL CV40

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Dual 1209 ; un amplificateur Dual CV40, une platine magnétophone Dual CTG28 ; deux enceintes Korting LSB25.

La **platine Dual 1209** peut être utilisée, comme tourne-disques manuel, automatique et comme changeur de disques automatique jusqu'à six disques.



Caractéristiques techniques : Bras de lecture métallique antitorsion à faible inertie. Longueur efficace du bras : 206 mm, angle d'erreur max. : 1° 45'. Contrepoids avec amortisseur et réglage fin par bonds de 0,01 p. Porte-cellule amovible à verrouillage par la poignée et fixation de cellule au standard 1/2". Lift de bras à commande manuelle ou automatique, soulevant sans retard, descendant par système hydraulique. Réglage de la force d'appui continu entre 0 et 5,5 p. Réglage continu de compensation de la force centripète,

réglable en toute fonction, cadrans séparés pour aiguilles coniques et elliptiques. Réglage de la hauteur du son sans absorption de puissance (pitch-control), plage de réglage 1/2 ton.

Ampli Dual CV40 :

Puissance de sortie : 2 x 24 W en régime musical, 2 x 18 W en régime sinusoïdal. Distorsion inférieure 0,3 % à 15 W sinusoïde et 1 000 Hz. Largeur de bande en fonction de la puissance : 15 Hz à 40 kHz (DIN 45 500). Entrées : 1° Cellule magnétique, correction CCIR, sensibilité 4 mV sur 47 K.ohms. 2° Microphone, linéaire, sensibilité 3 mV sur 47 K.ohms. 3° Magnétophone, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 K.ohms. 4° Tuner, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 K.ohms. 5° Réserve, PU cristal, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 K.ohms. Bande passante : 10 Hz à 45 kHz + 1,5 dB, les commandes de tonalité étant en position médiane mécanique. Tonalité : graves + 17 dB à 40 Hz, aigus : + 17 dB à 18 kHz. Volume : à correction physiologique pouvant être mis hors service. Balance : plage de réglage 12 dB. Commutateur stéréo/mono : sortie : deux sorties séparées pour haut-parleurs impédance 4 à 16 ohms.

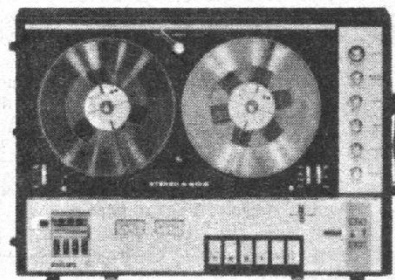
Magnétophone Dual CTG28 :

Vitesses : 19,05 cm/s + 1 % (7 1/2 pouce/s), 9,35 cm/s + 1,5 % (3 3/4 pouce/s).

CHAÎNE UHER ROYAL DE LUXE

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Lenco L75 avec cellule CDS630, socle et couvercle ; un magnétophone Uher « Royal de luxe ».

Royal de luxe C. Magnétophone à 4 pistes ou 2 pistes d'enregistrement (unités de têtes magnétiques interchangeables). Enregistrement et reproduction en mono et stéréo. Vitesses : 19, 9,5, 4,7, 2,4 cm/s. Bande passante : 20-20 000 Hz en 19 cm/s, 20-15 000 Hz en 9,5 cm/s, 20-9 000 Hz en 4,7 cm/s, 20-4 500 Hz en 2,4 cm/s. Fluctuations de la vitesse de défilement : + 0,05 % en 19 cm/s, + 0,1 % en 9,5 cm/s, + 0,2 % en 4,7 cm/s, 0,4 % en 2,4 cm/s. Dynamique à 1% : 52 dB, 4 pistes (54 dB, 2 pistes). Dynamique d'effacement : 70 dB : 000 Hz en 19 cm/s. Moteur synchrone à stéréois, système Papst. Entrées : 2 x micr. 200 ohms env. 0,12 mV, 70 mV ; 2 x radio 47 K.ohms env. 1,2 mV, 110 mV ; 2 x phono I 1 mégohm env. 40 mV, 2,8 V, 2 x phono II 50 K.ohms env. 200 mV, 18 V. Sorties : 0,775 V, 15 K.ohms, 30 transistors. Alimentation : 110, 130, 150, 220, 240, 250 V en courant alternatif ; 50 Hz (60 Hz). Dimensions : 465 x 340 x 195 mm avec couvercle.



CHAÎNE PHILIPS N 4408

Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Dual 1210 avec cellule céramique CDS630, socle et couvercle ; un magnétophone Philips N 4408.

N 4408. Vitesses de défilement 19, 9,5, 4,75 cm/s. Nombre de pistes 4. Durée max. d'enregistrement mono 4 x 4 heures, stéréo 2 x 4 heures avec bande 540 m sur bobine 18 cm. Puissance de sortie 2 x 6 W efficaces. Réponse en fréquence à 19 cm/s : 40 à 18 000 Hz, à 9,5 cm/s : 40 à 16 000 Hz, à 4,75 cm/s : 60 à 10 000 Hz à 6 dB. Rapport signal/bruit - 45 dB. Fluctuations totales 0,2 %. Transistors et diodes 20 transistors et 6 diodes. Polarisation et effacement environ 57 kHz. Possibilités spéciales mixage, parallèle, duoplay, multi-play. Entrées enregistrement microphones 2 K.ohms - 2 x 2 mV, pick-up 500 K.ohms - 2 x 2 mV. Sorties radio 50 K.ohms - 2 x 100 mV radio 20 K.ohms, 2 x 2 mV. Sorties radio 50 K.ohms - 2 x 1 V, écouteur 1 K.ohm, haut-parleurs 8 ohms. Rebobinage rapide de la bande 540 a en moins de 3 mn. Compte-tours à 4 chiffres et compteur spécial avec arrêt à présélection. Contrôle enregistrement par deux vu-mètres gradués en décibels. Alimentation 110 à 240 V, alternatif 50 Hz. Consommation 60 W. Coffret polystyrène noir et chrome. Dimensions 480 x 330 x 220 mm. Poids 13 kg.

Platine Dual 1210. Particularités techniques : bras de lecture métallique antitorsion compensé par ressort à faible inertie. Cellule stéréo cristal CDS 640, réglage continu de la force d'appui de 0,5 à 5 p. Mise en marche manuelle en poussant le bras vers le centre. Réglage fin de la hauteur du son sans absorption de puissance (pitch-control). Plage de réglage environ 1/2 ton. Moteur asynchrone bipôle. Secteur 110/220 V alternatif 50 ou 60 Hz.

CONSTRUISONS

notre enceinte acoustique miniature

DANS un projet d'installation sonore de qualité, dès que l'on parle de l'utilisation d'enceintes acoustiques, des choix sont à faire.

Il y a d'abord à distinguer dans le fonctionnement même de l'enceinte, et à ce sujet on peut établir deux grandes catégories d'enceintes acoustiques :

1° Les types dits « bass-reflex » qui regroupent tous les modèles à ouverture auxiliaire, évent simple, évent ou tunnel d'accord, résonateur de Helmholtz, etc.

2° Les types dits « enceintes closes » ou « baffles infinis ».

Il faut choisir aussi le volume de l'enceinte selon l'emplacement disponible dans la pièce d'écoute, et l'on aboutit, soit à l'enceinte classique présentant un volume assez important, soit à l'enceinte miniature d'un encombrement nettement moindre.

Ce dernier type d'enceinte devient de plus en plus populaire, parce qu'apprécié du fait de son faible volume. L'amateur de musique trouve plus facilement une place dans son salon, sur un rayonnage, dans une bibliothèque, dans le « décor » comme on dit, pour une enceinte de ce type que pour une enceinte conventionnelle aux dimensions beaucoup plus conséquentes. Cette remarque logique revêt encore plus d'évidence en stéréophonie où il faut deux enceintes identiques.

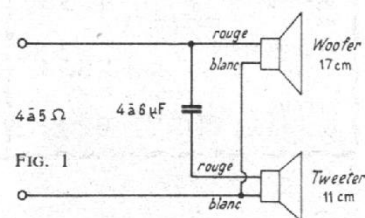
Dans les enceintes du type « bass-reflex », on met à profit l'inertie de l'air, c'est-à-dire le fait que l'air est compressible et extensible. Si on ajuste le volume d'un coffret de telle sorte que sa fréquence de résonance soit **exactement égale** à celle du haut-parleur à l'air libre, la masse d'air interne mise en mouvement par le déplacement de la membrane va se mouvoir en opposition de phase par rapport au déplacement de la face arrière de cette membrane ; ce qui aura pour effet de faire entrer l'air dans le coffret par l'ouverture lorsque le cône reculera, et de le faire sortir lorsque le cône avancera... alors qu'a priori le contraire eut semblé plus logique ! L'effet de freinage de la membrane à la résonance (ou effet d'anti-résonance) se trouve donc accru.

En vérité, la théorie du fonctionnement de l'ensemble est un peu plus compliquée, mais nous ne voulons pas entrer dans les détails ici. Disons simplement que l'enceinte « bass-reflex », en même temps qu'elle tend à annuler les effets de la résonance propre du

haut-parleur, contribue à étendre vers les très basses fréquences la réponse de l'ensemble « enceinte et haut-parleur », et améliore notablement l'efficacité aux fréquences basses.

Les dimensions du coffret — ainsi que celles de l'évent — agissent naturellement sur la fréquence de résonance de l'enceinte (on pourrait dire aussi fréquence d'anti-résonance) ; il est donc impératif de les respecter soigneusement.

Nous rappellerons au passage que nous avons publié les dimen-



sions des enceintes « bass-reflex » les plus courantes dans le numéro 1136 de cette revue. Nous précisons bien qu'il ne s'agit pas là d'enceintes miniaturisées nécessitant des haut-parleurs spéciaux ; les enceintes décrites dans l'article indiqué peuvent s'utiliser avec tous les modèles normaux de haut-parleurs aux dimensions spécifiées dans le texte, de fabrication récente, et de type haute fidélité.

L'intérieur de ces enceintes doit toujours être revêtu d'un matériau absorbant (laine de verre non tassée, par exemple).

En résumé :

a) L'enceinte « bass-reflex » remplit évidemment son rôle de baffle séparateur.

b) Par son effet d'antirésonance, elle étend vers les très basses fréquences la réponse de l'ensemble « enceinte + H.P. ». On se souvient qu'un haut-parleur ne peut fonctionner normalement au-dessous de sa fréquence de résonance déterminée à l'air libre ; dans une certaine mesure, cette enceinte le permet donc, si par ailleurs, bien sûr, l'amplificateur fournit des signaux à ces très basses fréquences.

c) Aux très basses fréquences, l'évent contribue également à la diffusion sonore, ce qui augmente l'efficacité, le rendement acoustique de l'ensemble.

Les enceintes closes, dites également baffles infinis, ont été construites avant les enceintes « bass-reflex », les secondes constituant un perfectionnement

des premières : réduction déjà notable de l'encombrement et amélioration du fonctionnement et du rendement. Nous pensons que ce petit rappel historique était intéressant à signaler, autant que la remise en mémoire du fonctionnement des types d'enceintes. Et si nous revenons ici sur ces modèles, c'est que les enceintes miniaturisées modernes sont précisément du type baffle infini clos.

Naturellement, une telle enceinte close remplit sa fonction première qui est la séparation efficace des ondes sonores émises par l'avant et par l'arrière du haut-parleur. D'autre part, dans une enceinte **close**, il se produit un effet très important sur la fréquence de résonance propre du haut-parleur, du fait de la « raideur » du faible volume d'air **enfermé** agissant sur la membrane comme un ressort. C'est pour cette raison que les enceintes closes miniatures ne peuvent être utilisées qu'avec des haut-parleurs dont la membrane est à suspension extrêmement souple (on a parlé de « suspension acoustique ») et ayant une fréquence de résonance à l'air libre **excessivement basse**.

Notons au passage que si l'on double le volume de l'enceinte, l'effet de ressort de la masse d'air est effectivement diminué de moitié ; mais si l'on diminue de moitié le diamètre du haut-parleur, cet effet de ressort est réduit au

tuelle des effets développés pour réduire l'amplitude de la fréquence de résonance. L'extrême souplesse de la membrane fait que, malgré l'enceinte, la bobine mobile est soumise à des déplacements importants. Or, il ne faudrait jamais que les spires de cette bobine ne cessent de « couper » un flux magnétique constant. Ce qui est évidemment bien difficile à réaliser et est une condition rarement satisfaite. Une plus ou moins grande partie du bobinage est hors du champ de l'entrefer, et est donc inefficace. L'efficacité sonore aux fréquences très basses est également réduite par le diamètre relativement peu important des membranes des haut-parleurs utilisés.

Un point important à surveiller également dans la réalisation d'une enceinte close miniature est l'adaptation entre le haut-parleur principal (woofer) et l'enceinte elle-même. Rappelons que nous avons publié une étude à ce sujet aux pages 60 et 61 de notre numéro 1250.

EXEMPLE DE CONSTRUCTION

Le « pour » et le « contre » partiellement exposé, et bien pesé par l'amateur de musique, nous pouvons maintenant passer à la description d'une enceinte close miniature.

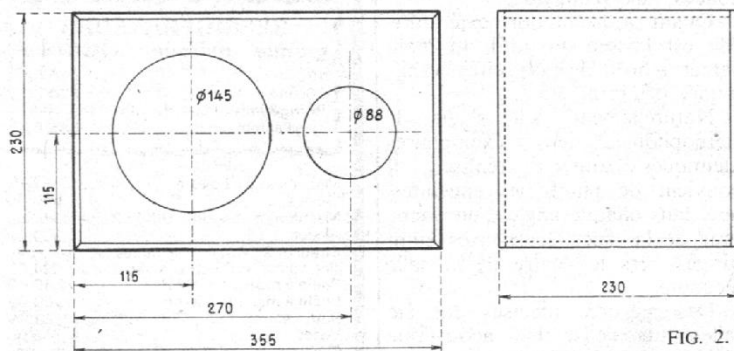


FIG. 2.

seizième de sa valeur d'origine. Cela explique que l'on emploie toujours des haut-parleurs d'un diamètre inférieur à 24 cm dans ces types d'enceintes.

Nous le savons bien, l'énorme avantage de ces enceintes est évidemment leur encombrement vraiment restreint ; on trouve facilement leur place et elles ne sont pas disgracieuses.

Le revers de la médaille est leur faible efficacité (rendement sonore) qui est une conséquence na-

C'est dans **Radio Electronics** de mars 1970 que nous avons relevé les plans de réalisation pratique de cette enceinte miniature qui, avons-nous pensé, pouvait intéresser nos lecteurs.

Cette enceinte comporte deux haut-parleurs à « suspension acoustique », l'un de 17 cm de diamètre extérieur (woofer), l'autre de 11 cm de diamètre extérieur (tweeter) ; impédance des bobines mobiles de 4 à 5 ohms. Pour le woofer, la puissance de crête admissible

est de 16 W et sa fréquence de résonance propre à l'air libre est de 48 Hz.

Le tweeter est connecté en phase en parallèle sur le woofer ; le filtre passe-haut est simplement constitué par un condensateur de 4 à 6 µF 50 à 100 V (papier ou mylar) pour l'impédance indiquée. Tout cela est illustré par le schéma de la figure 1.

Quant à l'enceinte acoustique proprement dite, les plans de fabrication font l'objet de la figure 2 où nous voyons que les dimensions extérieures sont les suivantes : 355 x 230 x 230 mm. Elle est fabriquée à partir de panneaux en fibre de bois comprimé de 20 mm d'épaisseur découpés pour l'obtention des cotes extérieures indiquées. Le panneau avant est percé de deux trous pour les haut-parleurs ; il est ensuite recouvert par une toile d'ameublement ou par un treillis métallique ajouré, maintenu par quatre lattes vissées et collées sur le pourtour.

Tous les assemblages des panneaux doivent être vissés et collés ; en outre, tout au long des angles intérieurs des assemblages, on colle un tasseau de renfort en bois d'une section de 20 x 20 mm.

Le panneau arrière devant être démontable, n'est pas collé. Il est simplement vissé ; mais il le sera par de nombreuses vis de 4 x 30 afin d'éviter toutes vibrations. Au bas de ce panneau, on prévoit également une petite prise femelle pour la connexion des deux fils d'alimentation des haut-parleurs.

L'intérieur de l'enceinte doit être entièrement recouvert par des plaques de laine de verre (ou autre matériau absorbant) collées aux panneaux.

Quant à la finition extérieure, elle est laissée au goût du réalisateur : brou de noix ciré, vernis, laque, peinture, etc.

Naturellement, s'il s'agit de stéréophonie, deux exemplaires identiques sont à réaliser. Il convient de placer les enceintes, une dans chaque angle d'un même mur de la pièce, leurs axes étant dirigés vers le centre de la salle d'écoute.

Des mesures précises ont été faites sur l'ensemble acoustique ainsi réalisé. La fréquence à l'air libre du haut-parleur principal utilisé étant de 48 Hz, la fréquence de résonance de l'ensemble « haut-parleur + enceinte » passe à 75 Hz, mais avec une amplitude réduite de moitié environ.

En ce qui concerne la réponse « amplitude/fréquence » et si l'on admet + 5 dB, on peut dire qu'elle s'étend de 75 Hz à 12 000 Hz environ, avec un léger creux à 4 000 Hz et une légère pointe de 6 000 Hz.

Roger A. RAFFIN.

B. G. MÉNAGER

MAGASINS OUVERTS DU LUNDI AU SAMEDI de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Meuble bar, radio, phono	720,00
Machine à calculer électrique à bande imprimante	590,00
Machine à écrire portative en mallette, type 600	245,00
Casser. inox fond sandwich, les 5	79,00
Electrophone portatif à pile et secteur	199,00
Téléviseurs SCHNEIDER 59 cm	1 090,00
Téléviseur OCEANIC 60 cm, modèle de luxe	890,00
Télé tout écran 60 cm équipement SCHNEIDER	790,00
Téléviseur gd écran 59 cm val.	1 390,00
Vendu en emball. origine	870,00
AUTORADIO 6 et 12 V, vendu complet avec H.P.	105,00
Pompe à eau pour bateaux ou caravanes 6-12 V	180,00
Boule à laver le linge fabr. suisse, valeur 250 F. Vendue	65,00
Pompe immergée pr puits prof.	550,00
Lave-vaisselle 10 couverts avec adoucisseur d'eau, valeur 1 800 F. Vendu	950,00
Mach. à laver la vaisselle LADEN automat. 5 couverts	680,00
Machine à laver le linge LADEN super automatique	950,00
Machines à laver autom. 8 programmes. chauff. électr., modèle 5 kg. 220 V	695,00

Moulin à café ROTARY 120 V	12,00
Mixers ROTARY 220 V	29,00
Aérateur PHILIPS pour cuisine, valeur 95 F. Vendu	35,00
Chauffe-eau électr. 30/50/100 l.	
Chauffe-eau gaz ville ou butane. Vendu hors cours	245,00

20, rue Au-Maire, PARIS-3°
Tél. : TUR. 66-96 - C.C.P. 109-71 Paris
A 30 mètres du métro Arts-et-Métiers

Réfrigérat. 180 l, modèle luxe Westinghouse	490,00
En 250 l à congélateur	790,00
Réfrigérat. congélateur 230 litres	680,00
Congélateurs 350 et 500 litres	
Réglette fluo. en 1,20 m	37,00
Carillon de porte, 2 notes	22,00
Rasoirs CALOR, vendus	41,00
Taille-haie électr. coupe 45 mm	165,00

A SAISIR

CUISINIÈRE mixte marque SINGER, 2 feux gaz, 2 plaques électr., four à hublot, valeur 1 080 F.

SACRIFIÉE 480 F

CUISINIÈRE ÉLECTRIQUE PIED SELLE, 4 plaques électr., four électr. à hublot, soignée pour petit défaut d'aspect à 60 % de son prix valeur 1 120 F.

VENDUE 475 F

CONGÉLATEUR 500 litres 1 250 F

REFRIGÉRATEUR LADEN 225 L 620 F

UNE AFFAIRE POUR JEUNES MÉNAGES

1^{er} LOT

- 1^{re} Machine à laver automatique 7 programmes, chauff. électr. ;
- 2^o Cuisinière à gaz 4 feux avec four ;
- 3^o Réfrigérateur 140 litres.

L'ENSEMBLE 1 360,00
ou à crédit 80,00 par mois

2^e LOT

- Une machine à laver le linge, automatique.
- Un lave-vaisselle automatique.
- Une cuisinière 4 feux, four à thermostat.
- Un réfrigérateur 165 litres.

L'ENSEMBLE 2 090,00
(Chaque pièce peut être vendue séparément.)

Machine à laver BRANDT Stato 47 automatique	1 090,00
Machine à laver VEDETTE, 5 kg, autom. chauff. électr., embal. d'orig.	1 150,00

RÉFRIGÉRATEURS grande marque «IGNIS»

170 litres	470,00
200 litres	520,00
Réfrigérateur butane 80 litres allumage automatique	685,00

Machines à coudre portative, ZIG-ZAG	550,00
Machine à coudre SINGER démarquée, vendue	300,00
Cireuse 3 brosses aspirantes, modèle très plat, valeur 450,00. Vendues neuves	290,00
Poêle à mazout 70 m ³	260,00
Poêle à mazout 150 m ³	300,00
Rad. électr. SAUTER 120 et 220 V	45,00
Machine à nettoyer les tapis et moquettes, complète avec accessoires	430,00
Broyeur pour W.C.	800,00

RETOUR D'EXPO

Radiat. à circ. huile THOMSON, 2 000 W av. thermostat. Valeur 850 F. Vendu	390,00
Cuisinière Pied-Selle, 4 feux, électr. avec four à hublot, valeur 1 200 F. Vendu	490,00
Cuisinière de luxe 4 feux, four à hublot avec toubroche	650,00

Cuisinière 3 feux, four, hublot...	279,00
Cuisin. toute électrique autom. fabr. SAUTER avec programmeur. Valeur 1 680 F. Vendue	790,00
Plaque de cuisson SAUTER mixte	350,00

B. G.

AU SERVICE DU CLIENT
Au cas où le matériel acheté ne conviendrait pas

NOUS OFFRONS

LA POSSIBILITÉ D'ÉCHANGE, DÉMONSTRATION ET ESSAI du matériel de SOUDURE et tout outillage électrique

GARAGE

pour voiture, bateau ou ABRI DE JARDIN

En acier galvanisé. Montage facile. Livré complet avec outillage et schéma. Largeur de la porte : 2,45 m. Hauteur : 2 m. Longueur à volonté. Modèle pour caravane ou atelier sur demande.

OFFRE EXCEPTIONNELLE

PERCEUSE ÉLECTRIQUE 10 mm, 2 vitesses avec adaptateur scie circulaire, val. 263 F.

VENDUE 179 F

TONDEUSE A GAZON

Électrique 220 volts

420 W, coupe 300 mm	195,00
300 W, coupe 220 mm	169,00
Générateur d'ozone pour assainissement, vendu	149,00
Pendules de cuisine avec pile, mouvement à transistor	65,00
Réveil-pendule électrique, sonnerie à répétitions	39,00
Casques Séchoirs électr.	38,00
Armoire réfrigérateur 400 l, cuve émail, étage de congélation	1 190,00
Réfrigérateur de cantine et caravane gaz ou électrique 12 volts, VENDU HORS COURS	
Réfrigérateur pour maison de campagne fonctionnant sur butane	590,00

FAITES VOUS-MÊME

vosre installation de chauffage central sans outillage spécial.

Nous fournissons tout le matériel CHAUDIÈRE, gaz et mazout, RADIATEURS, RACCORDS rapides, Chaudière à mazout, nouveau modèle forme basse 18 à 35 000 calories, entièrement équipée avec thermostat, thermomètre, brûleur à pulvérisation, vendue net 1 840,00
Circulateur d'eau 350,00
Pompe à mazout électr. 175,00
Robinet thermostatique 85,00
Accélérateur de tirage électr. 125,00
Brûleur à pulvérisation fabricat. suisse, 20 000-60 000 cal. 760,00
Circulation d'eau pour chauff. central adaptable sans transformation 380,00

Moteur mono 1/3 CV, 1 500 tm. 110/220 V	65,00
Moteur 1/5, 120/220 V av. pompe, neuf	49,00
Groupe électropompe 220 V aspiration 6,50 m	295,00
Ensemble électropompe avec réservoir 100 litres pour distribution eau sous pression en 220 V complet	620,00
Ensemble bloc électropompe complet av. réservoir 100 l, clapet, crépine et contacteur autom. 120 ou 220 V	599,00
Groupe électrogène 220 V mono altern., Val d'or, 1 500 W, matériel neuf garanti	1 990,00
Pistolet à peinture électrique, 220 V à jet réglable, gobelet 1 l	125,00
Electro-pompes pour douche ou baignoires	115,00
Electro-pompe aspirat. 7 m, pression 3 kg, 220 V	320,00
Pompe flottante 220 V	450,00
Pompe pour animation de bassin vendue avec transformateur de sécurité	285,00
Moteur réducteur 2 vitesses 120/220 V mono	85,00
Petit compresseur portatif 220 V	330,00
Perceuse tamponneuse 10 mm mandrin à clé Black et Decker	260,00
Modèle 13 mm	320,00
PERCEUSE électr. 6 mm VAL D'OR, BLACK ET DECKER	85,00
PERCEUSE-PISTOLET 8 mm en coffret carton avec 8 access. (ponçage, lustrage) prix	119,00
Modèle professionnel 10 mm, mandrin à clé	128,00
PERCEUSE 10 mm 2 vit.	165,00
TOURET 2 MEULES de 125 mm - 110 ou 220 V	165,00

POSTES DE SOUDURES

A arc 220 V, pour électrodes 1,5 à 2,5 280,00

COMPLET AVEC ACCESSOIRES

Modèle de 1,5 à 3,2	490,00
De 1,5 à 4 mm	590,00

Pompes vide cave, commande par flexible amorçage autom., débit 1 500 l/heure, eau et mazout 185,00
Chargeurs d'accus 6-12 V avec ampèremètre et disjoncteur de sécurité 85,00
Outillage BLACK ET DECKER, Castor et Polysilix. Prix hors-cours. Liste sur dem.
Pompes JAPY, semi-alternatif pour eau, essence ou gaz-oil 59,00
Scies sauteuses électr. 165,00
Ponceuses vibrantes électr. 150,00

LISTE SUR DEMANDE contre 0,80 F en timbre

RÉALISATION PRATIQUE d'un préamplificateur-correcteur équipé d'un circuit intégré MC 1302 P

DÉPUIS déjà quelques mois, les lecteurs de notre revue ont eu l'occasion de remarquer que le circuit intégré commençait à prendre de l'extension dans le domaine de la basse-fréquence, surtout pour des applications de préamplificateurs et correcteurs. Quelques firmes telles que La Radiotechnique, R.C.A., Motorola, Sescosem, ont mis au point des circuits intégrés destinés à ces applications particulières de la Hi-Fi.

Jusqu'à présent ces modules de circuit intégré étaient présentés de façon théorique à l'aide de schémas de principes; l'amateur et même le professionnel désireux de réaliser les montages proposés se heurtaient à des problèmes pratiques.

L'emploi du circuit intégré demande obligatoirement sa fixation sur un circuit imprimé, vu son nombre considérable de pattes de sorties. Il faut donc tout d'abord étudier une implantation des divers éléments groupés autour du module. Le technicien et d'ailleurs l'amateur se trouvent désorientés devant ce problème particulier du domaine de l'électronique et, bien que désireux d'utiliser un circuit intégré dont les avantages sont nombreux, ils abandonnent souvent devant ce handicap de l'implantation d'un circuit imprimé.

Voici donc proposée aujourd'hui à partir d'un schéma de principe, une étude complète pra-

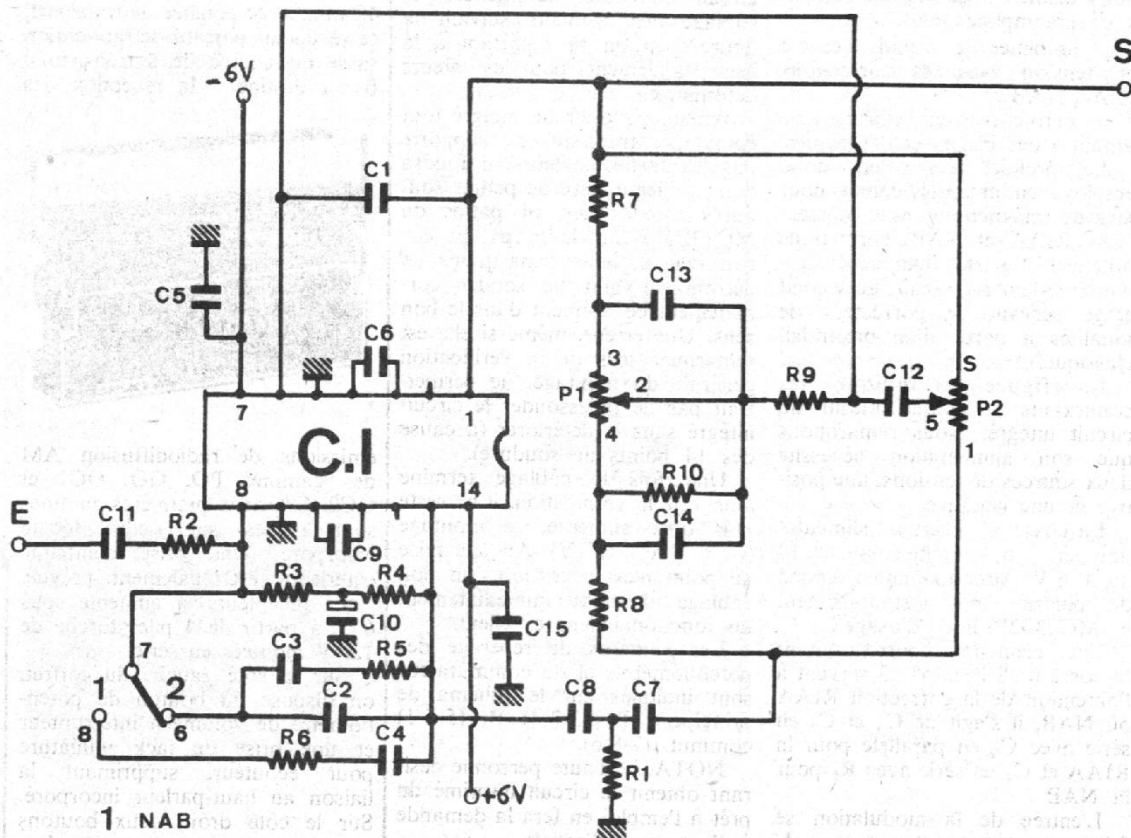


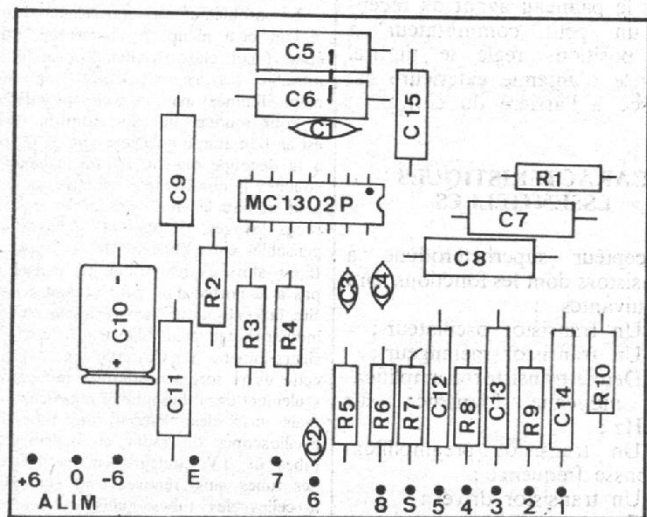
FIG. 1

tique destinée à faciliter le travail de toute personne désireuse de réaliser un préamplificateur-correcteur de hautes performances à partir d'un circuit intégré.

Nous avons choisi le circuit intégré MC1302P mis au point par la firme Motorola, son rapport qualité/prix est intéressant.

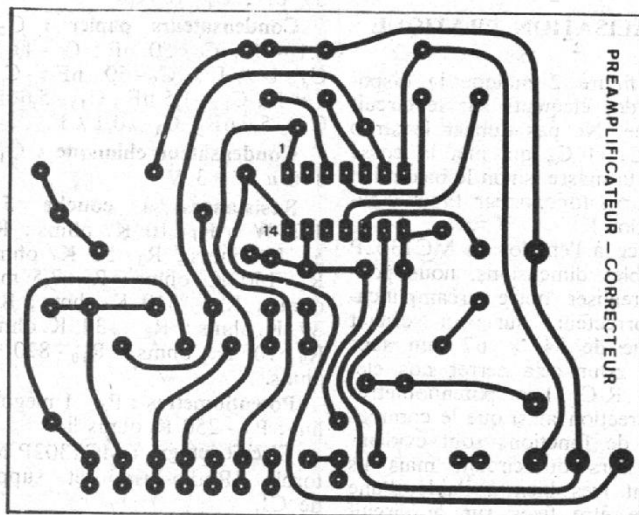
Le MC1302P se présente sous

la forme d'un bloc de plastique aux dimensions très réduites 18 x 6 mm d'où sortent 14 pattes de fixation. Ces faibles dimensions ne nuisent en rien aux excellentes



IMPLANTATION

FIG. 2



PRÉAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR

FIG. 3

performances de ce module qui ne renferme pas moins de 18 transistors et 18 résistances.

Mais laissons là le schéma de principe intérieur du circuit intégré qui a déjà fait l'objet d'une description antérieure (1).

Le MC1302P est en fait un double circuit intégré puisqu'il est constitué de deux parties identiques. Son application est donc très intéressante, car à lui seul il va pouvoir servir aux deux fonctions distinctes que l'on demande à un préamplificateur :

— amplifier le signal d'entrée en tension avec les corrections RIAA-NAB ;

— Permettre un réglage de tonalités des basses et des aigus.

Le premier étage est donc employé en préamplificateur pour pick-up magnétique avec corrections RIAA et NAB, corrections obtenues à partir d'un commutateur extérieur au circuit. Le second étage servant de correcteur de tonalités à partir d'un baxandall classique.

La figure 1 indique les connexions à réaliser autour du circuit intégré. Nous remarquons que son alimentation nécessite deux sources de tensions, une positive et une négative.

La cosse n° 7 sert à l'alimentation en - 6 V et la cosse n° 14 au + 6 V. Attention, une inversion de polarité met instantanément le MC1302P hors d'usage !

Les éléments court-circuitant la cosse n° 8 et la n° 13 servent à l'obtention de la correction RIAA ou NAB, il s'agit de C_3 et C_5 en série avec C_2 en parallèle pour la RIAA et C_4 en série avec R_6 pour la NAB.

L'entrée de la modulation se fait sur la cosse n° 8 au travers de C_{11} et R_2 série, la sortie vers l'étage amplificateur se faisant sur la cosse n° 1. Il est possible d'intercaler un potentiomètre de volume au point n° 1 si l'étage amplificateur n'en dispose pas.

REALISATION PRATIQUE

La figure 2 indique la disposition des éléments sur le circuit imprimé. Ne pas oublier le strap sous C_5 et C_6 qui met la cosse n° 5 à la masse, sinon le baxandall ne pourra fonctionner faute d'alimentation !

Grâce à l'emploi du MC1302P de faibles dimensions, nous pouvons réaliser notre préamplificateur-correcteur sur un circuit imprimé de 84 x 67 mm sans devoir pour cela serrer nos éléments R-C. Les potentiomètres de correction ainsi que le commutateur de fonctions sont évidemment hors du circuit, mais ils peuvent très bien à l'aide d'une équerre être fixés sur le circuit près des cosse de sorties numérotées.

La figure 3 montre l'aspect du circuit vu côté cuivre à l'échelle 1 qui servira de base à la fabrication de la plaquette, celle-ci s'effectuant soit à l'aide de pastilles et de bandes adhésives collées directement sur le cuivre, soit par l'emploi d'une encre spéciale vendue dans tout établissement de pièces détachées.

Une fois passé dans un bain de perchlorure et lavé à grande eau, il ne restera plus qu'à percer le circuit afin de commencer le câblage des éléments suivant la figure 2 et en se reportant à la liste des éléments pour les valeurs déterminées.

Attention, le circuit intégré tout comme le transistor ne supporte pas les fortes chaleurs, il faudra donc veiller à faire de petites soudures rapides des 14 pattes du MC1302P. Sur le corps du circuit intégré, nous remarquons un détrompeur afin de souder correctement cet élément dans le bon sens. Une erreur, même si elle est remarquée lors de la vérification générale du montage, ne permettrait pas de redresser le circuit intégré sans le détériorer (à cause des 14 points de soudure).

Une fois le câblage terminé ainsi que la vérification, il ne reste plus qu'à alimenter le montage (+ 6 V et - 6 V). Aucune mise au point n'est nécessaire, un bon câblage donnant immédiatement un fonctionnement excellent.

Les numéros de repérage des potentiomètres et du commutateur sont indiqués sur le schéma de principe : P_1 (3-2-4) P_2 (5-5-1) commut. (7-8-6).

NOTA. — Toute personne désirant obtenir le circuit imprimé du prêt à l'emploi en fera la demande à l'auteur de l'article.

DUVAL B.

LISTE DES ELEMENTS

Condensateurs céramique :
 C_1 - 56 pF ; C_2 - 10 pF ; C_3 - 39 pF ; C_4 - 100 pF.

Condensateurs papier : C_5 - 0,1 μ F ; C_6 - 50 nF ; C_7 - 1 μ F ; C_8 - 1 μ F ; C_9 - 50 nF ; C_{11} - 1 μ F ; C_{12} - 1,5 nF ; C_{13} - 5,6 nF ; C_{14} - 5,6 nF ; C_{15} - 0,1 μ F.

Condensateur chimique : C_{10} - 100 μ F - 3 V.

Résistances à couche 5%, 1/2 W : R_1 - 10 K. ohms ; R_2 - 51 K. ohms ; R_3 - 51 K. ohms ; R_4 - 150 K. ohms ; R_5 - 7,5 mégohms ; R_6 - 510 K. ohms ; R_7 - 39 K. ohms ; R_8 - 39 K. ohms ; R_9 - 10 K. ohms ; R_{10} - 820 K. ohms.

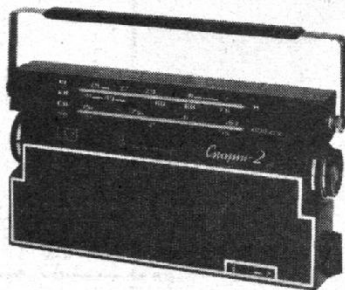
Potentiomètres : P_1 - 1 mégohm lin. ; P_2 - 250 K. ohms lin.

Circuit intégré : MC1302P Motorola (Radio-Prim) et support de CI.

(1) Voir *Haut-Parleur*, n° 1243.

Récepteur portatif à transistors « SPORT »

PRESENTE dans un élégant boîtier en matière plastique noire de 205 x 117 x 48 mm, avec poignée de transport, ce récepteur portatif de fabrication russe est équipé de 8 transistors. Il est destiné à la réception des



température, délivrant une puissance de 100 mW.

— Gamme de réception :
GO : de 2000 à 735,3 m (150 à 408 kHz) ;
PO : de 571 à 186,9 m (525 à 1605 kHz) ;
OCII : de 75,9 à 41,1 m (3,95 à 7,3 MHz) ;
OCI : de 31,6 à 24,9 m (9,5 à 12,1 MHz) ;
— Sensibilité maxi (μ V / m) :
Gamme GO : 700 ;
Gamme PO : 300 ;
Gamme OCII et OCI : 250.

L'appareil est fourni avec une bandoulière pouvant remplacer la poignée de transport démontable, une antenne avec fiche miniature, et un écouteur avec cordon et fiche de jack miniature.

Importateur : Radio Tubes.

LA RENOVATION DES TUBES CATHODIQUES

LA rénovation d'un tube cathodique est une opération extrêmement complexe, qui présente plus de difficultés que la construction d'un tube neuf. Cependant, chacun sait qu'un tube rénové coûte la moitié du prix d'un tube neuf, cela, tout simplement parce que l'on a pu récupérer l'ampoule de verre. En effet, ce qui revient cher dans un tube cathodique, ce n'est pas tant les matériaux luminescents, ni le canon électronique, mais l'ampoule de verre dont la construction est extrêmement délicate, elle doit en effet pouvoir supporter des pressions de plusieurs tonnes et répondre à des exigences mécaniques difficiles.

Le problème est entièrement modifié si l'on peut récupérer la verrerie, celle-ci étant (sauf chocs violents), pratiquement inusable. Les rayures légères sont facilement éliminées par un polissage adéquat.

Pour rénover un tube dont la verrerie est en bon état, il est nécessaire de procéder à la découpe du col, refaire le dépôt des couches luminescentes, remettre un canon neuf, refaire le vide, sans parler des nombreux lavages, rinçages et séchages indispensables entre chacune de ces opérations. Il est alors évident qu'un tel travail n'est pas à la portée d'un petit artisan et nécessite la réalisation d'un véritable complexe industriel tel celui construit depuis plusieurs années, par Cofretub à Cambrai. De cette usine sortent des tubes rénovés, non seulement des tubes images pour téléviseurs, mais aussi des vidicons, des tubes pour oscilloscopes ou radar et également des tubes de TV couleur. Les performances des tubes ainsi rénovés sont équivalentes à celles des tubes neufs et bénéficient d'ailleurs d'une garantie de plusieurs mois.

Sté Cofretub, 2, rue du Bastion, 59-Cambrai.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Récepteur superhétérodyne à 8 transistors dont les fonctions sont les suivantes :

- Un transistor oscillateur ;
- Un transistor mélangeur ;
- Deux transistors amplificateurs moyenne fréquence sur 465 kHz ;
- Un transistor préamplificateur basse fréquence ;
- Un transistor driver ;
- Deux transistors montés en amplificateur push-pull de sortie classe B, avec stabilisation de

Les nouveautés d'Expophot 1970

UN hall spécial de la Foire de Paris 1970 contenait l'ensemble des matériels destinés à assurer l'agrément des loisirs de l'homme moderne groupés sous le nom de Salon **Loisirama**. Parmi ces matériels, les appareils de photographie et de cinéma d'amateur rassemblés dans un ensemble autonome baptisé **Expophot 1970** constituaient une partie essentielle.

Sans être très important, le nombre des exposants était cependant déjà notable, et l'étude des stands nous a permis de noter un grand nombre de nouveautés dans tous les domaines. Il faut remarquer, tout d'abord, le nombre de plus en plus grand des appareils japonais, augmentation due, évidemment, à la libération récente des importations.

Au point de vue technique, les **obturateurs électroniques**, ou plutôt électromécaniques, se généralisent, même sur les appareils simplifiés et les modèles de poche ultra-miniatures.

Les dispositifs de contrôle automatique de l'ouverture du diaphragme en fonction de la sensibilité de l'émulsion et de la vitesse d'obturation sont de plus en plus nombreux et perfectionnés. Des variantes originales et efficaces sont présentées ; elles sont destinées, en particulier, à effectuer les **corrections** indispensables dans les cas difficiles, par exemple, pour les prises de vues à contre-jour et à courte distance, les sujets très contrastés.

Très souvent, les systèmes de prise de vue par flash électronique sont devenus complètement automatiques ; lorsque l'amateur met au point l'objectif sur le sujet, cette manœuvre commande automatiquement l'ouverture du diaphragme en fonction de la distance, pour un flash électronique déterminé, et une sensibilité de film connue. Un autre fait très intéressant consiste dans l'apparition, sous une forme pratique d'amateur, des **flashes électroniques automatiques**, dits à **computers**, c'est-à-dire à calculateurs électroniques.

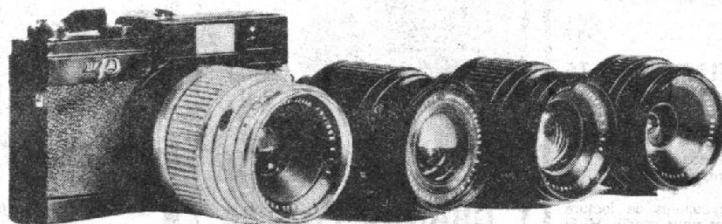
Dans ces appareils, la durée de l'éclair électronique est réglée automatiquement en fonction de la distance du sujet sans aucun calcul et sans intervention de l'opérateur. Il suffit donc de choisir une ouverture moyenne de

diaphragme convenable ; l'éclairage est réglé automatiquement, quelle que soit la distance du sujet et même pour les prises de vues très rapprochées, de l'ordre de 0,30 m à 0,40 m, c'est-à-dire pour la macrophotographie.

En dehors de ces nouveautés industrielles et commercialisées, il y en a, sans doute, beaucoup d'autres en préparation, dont s'entretenaient les techniciens et les praticiens spécialistes. On parle ainsi de la fabrication d'un **film de cinéma à développement instantané**, d'appareils photographiques assurant le **développement immédiat** des vues en couleurs sur papier ou sur diapositives, et dans lesquels toutes les opérations de traitement seraient réalisées à l'intérieur même des appareils.

accessoires augmentant ses possibilités : dispositif pour la photographie de documents, viseur d'angle, adaptateur de jumelles, flash électronique, projecteur de diapositives, etc.

L'appareil de mini-format 10 x 16 mm de **Munduscolor**, utilisant le film 16 mm, est désormais établi sous la forme **Réflex** avec obturateur électromécanique à rideau métallique commandé électriquement ; les bobines chargeables en plein jour contiennent de 45 à 350 vues, l'armement est couplé avec l'avancement du film et, grâce à la courte distance focale de l'objectif, on peut obtenir des macrophotographies jusqu'à 4 cm ; l'adaptation est facile sur microscope.



Appareil Fujica 6 x 9 très réduit avec ses objectifs.

On parle aussi, surtout, pour un avenir beaucoup plus immédiat, de l'avènement de systèmes de **mise au point automatique**, qui complèteraient le contrôle automatique de l'ouverture du diaphragme, et seraient appliqués, tout d'abord, sur les caméras de cinéma. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces nouveautés importantes.

LES NOUVEAUX APPAREILS DE PHOTO A CONTRÔLE AUTOMATIQUE

Les obturateurs électromécaniques, dits **électroniques**, c'est-à-dire ne comportant plus de ressorts, et dans lesquels les lames de l'obturateur sont actionnées par un électro-aimant commandé par la décharge d'un condensateur, sont désormais appliqués même sur des appareils miniatures. Ainsi, le **Minox C**, le plus récent appareil **Ferrania**, véritable bloc-notes photographique, fournissant des négatifs de 8 x 11 mm, est désormais équipé avec un obturateur de ce type et comporte de nombreux

Parmi les systèmes de **posemètres** perfectionnés, il faut citer celui qui est appliqué sur l'appareil 24 x 36 **Réflex Ricoh TLS 401** ; c'est un dispositif à **double mesure**. Une cellule photorésistante très sensible au sulfure de cadmium alimentée par une micro-pile au mercure est placée sur le miroir immédiatement derrière l'objectif ; dans une première position moyenne, les éléments de la cellule répartis sur toute la surface du miroir analysent la totalité du sujet. Dans une deuxième position, dite **spot**, la cellule ne capte que 15 % des rayons lumineux localisés au centre du viseur.

Dans ces conditions, le double système permet une mesure beaucoup plus précise, que le sujet soit **plat**, c'est-à-dire comporte des teintes peu variables sur toute la surface, ou des contrastes violents ; le système en service est indiqué sur le côté du viseur et les repères d'exposition sont également observés dans ce viseur. La cellule et la pile d'alimentation sont protégées par deux coupe-circuits, dont l'un est couplé avec le levier d'armement et le déclencheur, et

il est automatique, ce qui évite tout risque d'usure de la pile ou même de la cellule. Un coupe-circuit est, en effet, couplé au levier d'armement, ce qui met la cellule en service, et assure l'apparition d'un signal vert. Le circuit est coupé par le déclenchement et le signal devient rouge.

Les appareils **Yashica de Tranchant Electronique** comportent également des dispositifs de contrôle électronique originaux. L'**Electro 35 Mécanicor**, qui existe en version professionnelle et en kit comprenant des accessoires divers, en particulier des lentilles additionnelles pour téléphoto et grand angle, comporte un obturateur électronique commandé par un posemètre contrôlant l'exposition de 120 secondes à 1/500^e

de seconde en passant par toutes les vitesses intermédiaires. Des lampes-témoins colorées, visibles sur le dessus de l'appareil et dans le viseur, indiquent la surexposition ou la nécessité d'emploi des vitesses lentes nécessitant l'utilisation d'un pied. Cet appareil simple comporte, cependant, un télémètre couplé avec un système de repère coloré facilitant la mise au point très rapide dans de nombreux cas, et un déclenchement automatique à retardement incorporé.

Cette même firme présentait un modèle **microformat Atoron-Electro**, également de fabrication japonaise, muni d'un obturateur électronique à circuit intégré utilisant le format 8 x 11 mm ; la programmation de l'obturateur est assurée de 1/350 à 8 secondes, et une lampe-témoin jaune indique la nécessité d'emploi des vitesses lentes.

Le **Praktika Super TL de Marguet** est un réflex mono-objectif 24 x 36 mm muni d'un système **Pentacon** de mesure interne de la lumière par l'intermédiaire d'un condenseur optique, ce qui étend les possibilités de prises de vues. Le seuil de mesure

critique est très faible, et il est abaissé à 1 apostilb pour une ouverture de F/1,4, ce qui permet ainsi d'analyser encore efficacement les conditions d'éclairage, même si la source lumineuse est constituée par la flamme d'une bougie.

En pressant sur la touche de mesure, on mesure toute la lumière

modification d'affichage, et sans réglage complémentaire au cours du fonctionnement. Le système de mesure ne comporte aucun dispositif mécanique fragile ou électronique complexe; il est utilisable avec tous les objectifs, les tubes-allonges, les soufflets, et les compléments optiques.

Il suffit de déplacer un bouton

l'on veut filmer, on fait, en même temps, varier automatiquement l'ouverture du diaphragme en fonction de la distance, sans aucune autre manœuvre, et cette ouverture est contrôlée par l'opérateur en observant la déviation d'une aiguille dans le viseur.

Les appareils **Regula-Reflex 2000 CTL** comportent également un posemètre intégré au système de visée, et mesurant la lumière issue de l'objectif au moyen de deux cellules jumelées placées symétriquement derrière le prisme redresseur de visée, et convenablement orientées.

Ce dispositif de mesure est réglable pour les sensibilités de films de 6 à 39 DIN soit de 3 à 6 400 ASA. La gamme des mesures s'étend de 6 à 48 000 apostilbs et couvre pour les films de 17 à 22 DIN la totalité des vitesses d'obturation contrôlées par ailleurs dans le viseur.

Lorsqu'on emploie des films de sensibilités différentes, les corrections éventuelles de la mesure sont signalées à l'opérateur dans le viseur par des voyants colorés. En pressant sur une touche au moment de la prise de vue, on ferme simultanément le diaphragme à sa valeur de travail, et on met en action le posemètre. En tournant la bague de réglage du diaphragme, on superpose dans le viseur l'aiguille du posemètre à une aiguille de repère, dont la position correspond à la vitesse d'obturation choisie.

A la remontée du miroir, un échappement à ancre amortit efficacement les secousses, ce qui permet sans difficulté l'utilisation des objectifs de longues distances focales, des bagues-allonges ou d'un banc à soufflet. Cet appareil peut recevoir également un très grand nombre d'objectifs différents à monture à vis d'une trentaine de distances focales, depuis 18 mm jusqu'à 1 mètre.

Le problème des vibrations ou de chocs au moment de la prise de vue, surtout pour les vitesses relativement lentes, a attiré l'attention de plusieurs constructeurs.

Le dispositif **Agfa-Sensor** est appliqué ainsi par la firme **Agfa** sur ses appareils photographiques et ses caméras cinématographiques récents. Ce système ne comporte plus de bouton, gâchette ou levier de déclenchement habituel, à course relativement importante, mais une membrane de grande surface relative, sur laquelle il suffit d'appuyer légèrement pour provoquer un déplacement d'une fraction de millimètre qui suffit pour produire le déclenchement, en supprimant tous les risques de bouger.

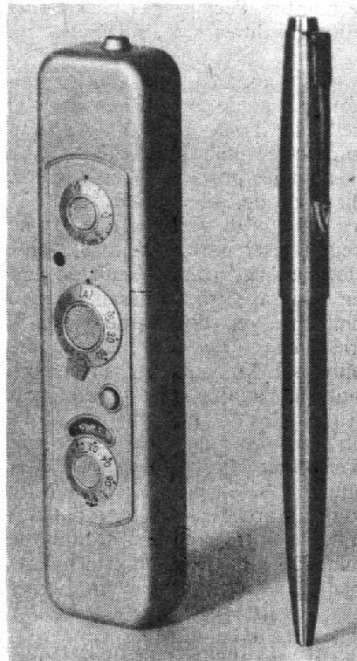
LES NOUVEAUX FLASHES ELECTRONIQUES

Les flashes électroniques sont employés en nombre de plus en

plus grand, comme nous l'avons noté plus haut. Leur utilisation est devenue très facile pour les usages d'amateurs, grâce à la réduction de leurs dimensions et de leur poids, leur prix de vente abordable pour l'amateur moyen, et l'apparition des modèles automatiques perfectionnés augmente leurs possibilités.

Ces appareils peuvent toujours être alimentés par des batteries de piles, mais désormais à basse tension, grâce à l'utilisation des montages d'alimentation à transistors. On emploie de plus en plus également des batteries d'accumulateurs étanches nickel-cadmium et certaines d'entre elles permettent la recharge rapide en quelques heures.

Le modèle **Sunblitz 1000** de **Dimaphot** est ainsi un appareil pratique à alimentation universelle pouvant être alimenté à volonté par le secteur, des piles sèches ordinaires, des piles alcalines, ou une petite batterie rechargeable cadmium-nickel. Ce petit appareil, dont le poids ne dépasse pas 260 g a une température de couleur de 6 000 °K; son nombre guide est de 12 pour une émulsion en couleur de 50 A.S.A.



Caméra miniature Minox C de la taille d'un stylo (Ferrania).

Le nombre d'éclairs obtenu est de 50, sur des piles sèches, 100 à 150 sur des piles alcalines, et 50 par recharge avec des éléments d'accumulateurs cadmium-nickel.

Les flashes simplifiés peuvent être extrêmement réduits. Ainsi le modèle **Kako 818** est un mini-flash de 175 g seulement alimenté, par secteur, deux piles standard de 1,5 V, ou deux piles alcalines. La fréquence de l'éclair est de 6 à 8 secondes sur secteur, 8 à 10 secondes sur piles; la durée est

assurant l'exécution de l'image; le système tient compte des facteurs provenant de la variation du temps de pose ou du champ de l'objectif utilisé.

Il s'agit d'un système **compensé**, mais qui ne comporte pas de commande automatique directe de l'ouverture du diaphragme. L'opérateur doit modifier l'ouverture de l'objectif ou la vitesse jusqu'à ce qu'il aperçoive dans le viseur l'aiguille de contrôle immobilisée dans un repère circulaire. Pour la position extrême, on peut contrôler une intensité lumineuse de 250 000 asb, pour une ouverture de F/22, et une touche de mesure prolonge la durée de la pile.

Le nouveau système de mesure des appareils **Maniya Sekor 1.000 TL** ou **DTL** est également très perfectionné (**Dimaphot**). Seuls les rayons traversant l'objectif par l'ouverture du diaphragme servent à la détermination de la lumen. L'opérateur peut librement choisir entre deux moyens pour déterminer correctement la vitesse d'obturation en tenant compte des différents facteurs, en se basant, suivant les cas, soit sur la brillance de toute la surface de l'image avec ses zones de contraste, soit seulement sur une portion étroite nettement délimitée.

Le passage d'une méthode de mesure à l'autre s'effectue simplement par déplacement d'un bouton, sans perte de temps, sans

facilement accessible d'une position à une autre. Le temps d'exposition peut être contrôlé sur une zone correspondant à 6 % environ de la surface de l'image, soit sur toute la surface, grâce à l'emploi de deux cellules au sulfure de cadmium placées près de l'oculaire, et dont les réactions fournissent une moyenne d'exposition, en tenant compte des contrastes de l'image, et de la nature de l'émulsion sensible.

Les appareils japonais **Canon** présentés au cours d'une exposition séparée, comportaient une gamme étendue de différents modèles soit simplifiés ou à télémètres, soit du type **Reflex**. Les modèles **QL 17** ou **19**, 24 x 36 mm, très compacts, à objectif F/1,7 de 40 mm ou 1,9 de 45 mm, comprennent ainsi une cellule de commande au sulfure de cadmium réglant automatiquement le diaphragme en fonction du choix des vitesses, avec automatisme débrayable, blocage automatique du déclencheur, en cas de sur ou de sous-exposition. On peut surtout remarquer un système de commande **entièrement automatique pour les prises de vues effectuées avec un flash électronique**. En plaçant simplement ce flash sur l'appareil, on intercale dans le circuit de déclenchement un dispositif solidaire de la mise au point.

En mettant ainsi au point de la manière habituelle sur l'objet que

Flash électronique annulaire Sunpak 7 R (Dévelay)

de 1/3000 seconde. Le nombre guide est cependant de 32, pour émulsion noir et blanc 100 ASA, et de 15 pour émulsion en couleur 50 ASA.

Sous une autre forme, les **Minicam TR60** à transistors est un appareil de forme torche pouvant se monter sur la glissière des appareils, ou sur une barrette, avec tous les éléments de commande groupés sur le réflecteur : lampe témoin néon, bouton open-flash, interrupteur, calculateur d'exposition. Mais la batterie de 4 piles d'alimentation 1,5 V permettant d'obtenir 100 éclaircs, est contenue dans un boîtier séparé. Le nombre guide est de 16, pour une émulsion de 50 ASA couleur.

Le flash électronique permet aussi désormais les prises de vues **au télé-objectif** et à grande distance, pour l'exécution des clichés difficiles, les vues sportives, les manifestations, les reportages, etc. Le **Téléfoto-Flash GN1200** comporte une torche avec un réflecteur spécial directif et une lampe xénon amovible. Le voyant de contrôle et le bouton d'open-flash sont montés sur la torche ; le boîtier d'alimentation est séparé. L'alimentation est assurée sur secteur et sur batterie de piles ; le nombre d'éclaircs par piles est de 300, la durée de l'éclair est de 1/300.

Cet appareil puissant, d'un nombre guide de 300 pour une pellicule Tri-X de 200 ASA, a une portée utile de 100 m.

Pour les prises de vues à courte distance de tous genres et pour les travaux de reproduction, on ne peut utiliser normalement un flash électronique ordinaire, qui produit un éclairage trop puissant et peu uniforme, et donne des clichés irréguliers. Le **flash annulaire universel Minicam** est un dispositif qui s'adapte sur tous les appareils réflex à objectif de 48 à 60 mm de diamètre, et permet d'effectuer des prises de vues équilibrées. Il peut s'adapter sur tous les appareils photographiques réflex à objectif de 48 à 60 mm de diamètre. Il peut être alimenté par le secteur ou par un boîtier de piles ; sa puissance est réglable par utilisation de blocs condensateurs complémentaires à puissance variable de 1/4, 1/8 et 1/16.

La fréquence de l'éclair est de 3 à 4 secondes sur secteur, 5 à 6 secondes sur piles ; un modèle grand angle est utilisable sur tous les objectifs de 28 mm par une combinaison de bagues.

Le **Suapak Deneley** est un appareil de la même catégorie d'une puissance réglable à trois positions permettant des prises de vues à 10 cm avec une ouverture de F/16 d'un nombre guide de 8 à pleine puissance par un film 100 ASA couleur alimenté par 4 éléments de piles.

Les **Etablissements Ferrania** présentaient une gamme étendue

de **flashes électroniques Braun Hobby F110, F220, F290**, tous alimentés par une batterie cadmium-nickel, et de nombres guides respectifs de 16, 20 et 25, pour une émulsion d'une sensibilité de 18 DIN.

On notera particulièrement les modèles **Hobby-Mat F65545 et F655**, qui sont des flashes électroniques avec torches à computeur automatique. Le premier est le seul modèle de ce genre avec bloc chargeur séparé. Le réflecteur léger est disposé sur l'appareil photographique, le générateur est glissé dans la poche, ou pendu à l'épaule. Il s'agit d'un appareil puissant, d'un nombre-guide de 28 par 18 DIN, soit 50 ASA, fournissant un nombre d'éclaircs de 50. Le réglage automatique est obtenu de 0,60 à 5 m, en utilisant une ouverture de F : 5,6 pour 18 DIN.

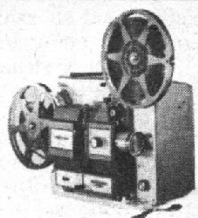
Grâce au contrôle automatique, la durée de l'éclair varie ainsi automatiquement entre 1/625 et 1/35000 seconde. On peut ainsi obtenir des prises de vues à courte distance sans réglage, et des photographies d'objets en mouvements très rapides. L'éclairage ambiant n'a aucune influence sur le réglage de la durée d'éclairage ; il est possible de monter une deuxième torche, par exemple, pour l'exécution d'un portrait, ou assurer un éclairage secondaire latéral, et pour des conditions de prises de vues spéciales, l'automatisme peut être débrayé à n'importe quel moment.

LES NOUVEAUX FILMS-COULEUR

Les prises de vues sont effectuées de plus en plus en couleur et leurs qualités dépendent évidemment de celles des émulsions, il faut citer, à ce propos, l'apparition sur le marché français des pellicules japonaises **Fuji** utilisées par 80 % des Japonais et maintenant distribuées en France par les **Ets Dévelay**.

Ces films sont fournis pour la photographie dans des chargeurs 24 x 36 mm ou du type 126. L'émulsion est du type **Fujicolor** négatif couleur ou **Fusichrome** pour les diapositives. Ce sont des films soustractifs d'un indice de sensibilité très élevé de 100 ASA, et permettant, cependant, une bonne définition. Les couches de filtrages sont très réduites et constantes ce qui évite la diffusion de la lumière d'une couche à l'autre ; la prise de vue est effectuée à la lumière du jour sans filtre et avec une bonne latitude de pose, qui permet sans inconvénient des écarts de -1/4 à +2 diaphragmes.

P. HEMARDINQUER.



Projecteur 8 mm standard automatique : 199,00 F.

ELECTROPHOT

118, BOULEVARD DE CLICHY

PARIS-18^e

Tél. : EUR. 17-80 et LAB. 48-31

MÉTRO : BLANCHE OU PLACE CLICHY

Nous achetons tout immédiatement vendons et reprenons tout ! GARANTIE 2 ANS

NEUF et OCCASIONS

Photo - Cinéma - Radio - Télé -
Magnétophones - Electrophones -
Chânes Hi-Fi - Films tous formats -
Instruments musique - Amplis - HP

BEIRRETTE 24 x 36 Allemand
Automatique - Obj. 2,9.
Prise flash.
Prix **139,00 F**



ECRANS

DIMENSIONS	MURAUX	SUR PIED
75 x 100 cm	20,00 F	55,00 F
100 x 100 cm	25,00 F	59,00 F
115 x 115 cm	30,00 F	65,00 F
125 x 125 cm	35,00 F	69,00 F

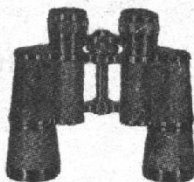
CAMERAS CINE

BAUER
C 2A. Zoom 7,5/60 mm.
Prix **1 480,00**
D 2M. Zoom électrique
8/40 mm **1 250,00**
CANON
Zoom 250. Zoom 1,8/10,8
à 27 mm. Cellule CdS. Avec
mallette **575,00**
Auto-Zoom 518. Zoom élec-
trique 1,8/9,5 à 47,5 mm.
Cellule derrière optique. Vi-
tesse 18 im./sec., ralenti,
40 im./sec. En mal-
lette **1 150,00**

PROJECTEURS

EUMIG
501. Marche avant, marche
arrière, Zoom ... **539,00**
MARK M. Super 8. Lampe
12 V, 100 W ... **710,00**
MARK M DUAL. 8 et su-
per 8 **775,00**
MARK S 712. Sonore, ma-
gnétique **998,00**
MARK S 712 D. Biformat.
Prix **1 180,00**
MARK S 709. Sonore, bi-
format **1 450,00**

GRAND CHOIX DE JUMELLES

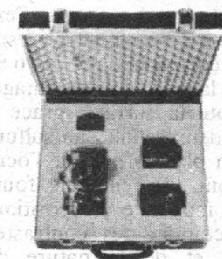


Optique traitée, luxueuse fabrication
7 x 50 **209,00** 10 x 50 **219,00**
Sac demi-luxe **29,00**
12 x 50 **259,00** 16 x 50 **279,00**
Sac cuir luxe **50,00**

JUMELLES RUSSES « OURAL »

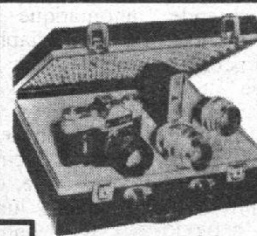
Livrées en étui cuir avec filtres antibrume

8 x 30 **175,00**
7 x 50 **299,00**
12 x 40 **320,00**



Appareil japonais Reflex 24 x 36.

Cellule C.D.S. derrière objectif • Objectif int. 42 mm
à vis standard • Poss. coffret + 35 mm + 135 mm
à présélection.
Prix intéressant **990,00**



Made in U.R.S.S.

Reflex 24 x 36 à cellule •
Objectif interchangeable
42 mm à vis standard •
Poss. coffret + 135 mm
+ 35 mm.
+ Flash Fotron.
A prix intéressant. **590,00**

L'AFFAIRE DU MOIS

Projecteur 8 mm standard américain

Chargement automatique :

— Marche avant.
— Marche arrière.

Robuste.

Tout métal.

En coffret : **199,00 F**



AGRANDISSEURS

DUNCO

Junior E. 24 x 36. Objectif

4,5/50 mm. Prix ... **189,00**

Dunco 3. 24 x 36. Colonne

60 cm. Prix **239,00**

Dunco 6. Du 24 x 36 au 6 x 6

avec optique 4,5/75 mm.

Prix **315,00**

OPEMUS

OPEMUS 6 x 6 et 24 x 36. Objectif 4,5 de

75 MM. Prix **349,00**

OPEMUS 4 x 4 et 24 x 36

AXOMAT 24 x 36. Objectif 4,5 de 50 mm.

Prix **419,00**

SOVIETIQUE

UP 4. 24 x 36. Mise au point automatique.

Obj. 50 mm. Complet en mallette. **219,00**

GRAND CHOIX D'OCCASIONS

PHOTO - CINÉMA - RADIO - TÉLÉ

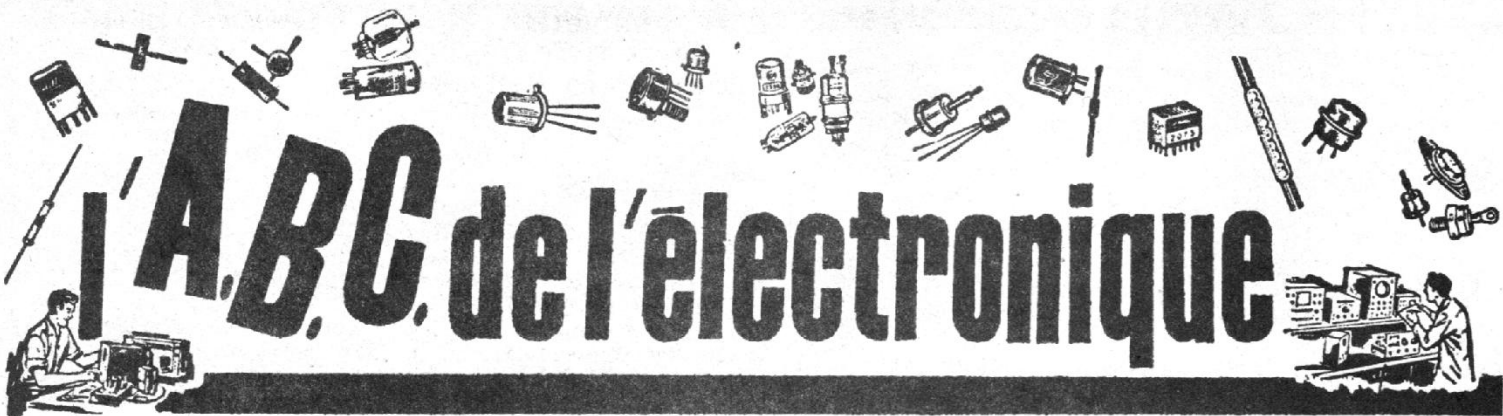
MAGNÉTOS - TOURNE-DISQUES

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR DOCUMENTATION ET TARIF HP

Type de l'appareil

Nom

Adresse



L'ABC de l'électronique

APPLICATION

des régulateurs de tension modernes

DANS le précédent article, nous avons commencé l'analyse des montages d'application réalisables avec le circuit intégré SFC2100M de Sescosem, d'après l'étude de R.J. Widlar publiée dans la note d'application n° 58-LR-087 de cette société. Voici maintenant une analyse du montage de régulateur de tension pour des puissances de sortie élevées.

En ajoutant au circuit intégré des transistors extérieurs convenablement choisis, il est facile d'augmenter le courant disponible et d'améliorer le taux de régulation.

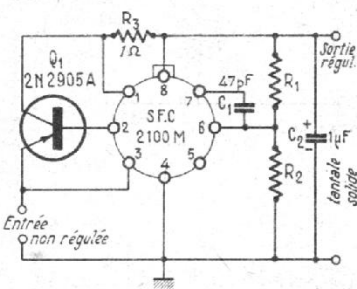


FIG. 1

Les possibilités du montage ainsi réalisé ne dépendent plus, dans cette catégorie de stabilisateurs, que des caractéristiques concernant principalement la puissance dissipée par les transistors extérieurs. Utilisés comme éléments « série », ces transistors permettent également de réduire la puissance interne dissipée par le circuit intégré, ce qui élimine des dérives en température.

La figure 1 donne un schéma de régulateur de tension pouvant fournir un courant jusqu'à 200 mA avec un taux de régulation de 1 %, avec des caractéristiques de régulation tension-courant comme celles des figures 10 et 11 de notre précédent article, mais l'échelle des courants étant multipliée par 10 ($R_{sc} = 1 \text{ ohm}$).

Avec des transistors extérieurs

au CI (circuit intégré), il faut découpler la sortie, le plus près possible du circuit intégré et employer des condensateurs à faible inductance parasite, les types au tantale par exemple. Ne pas adopter des électrolytiques ou des électrochimiques qui présentent une résistance série équivalente élevée aux fréquences élevées.

L'entrée peut être découplée également si nécessaire avec des condensateurs à faible inductance, comme ceux cités.

REGULATEURS AVEC $I_s > 200 \text{ mA}$

Pour des courants supérieurs à 200 mA, on pourra adopter le schéma de la figure 2, dans lequel se trouvent deux transistors extérieurs, BDY-55 et 2N2905A, respectivement NPN et PNP.

Q_2 commande Q_1 qui est un transistor de puissance. Il est nécessaire de découpler à la fois, les entrées et les sorties du régulateur avec des condensateurs choisis comme indiqué plus haut.

Avec certains transistors Q_2 de puissance NPN, il est parfois nécessaire de monter en série avec l'émetteur une ferrite permettant de supprimer les oscillations de Q_1 . Les caractéristiques de régulation sont celles des figures 10 et 11 (précédent article), mais avec l'échelle de courant multipliée par 100 ($R_{sc} = 0,1 \text{ ohm}$).

CIRCUIT AVEC SORTIE DE TENSION FAIBLE

Un autre schéma de puissance élevée est indiqué en figure 3. Ce circuit est assez peu différent du circuit précédent, mais peut être utile lorsque l'on désire de faibles tensions de sortie. Le transistor série Q_2 et le régulateur sont commandés par des sources de tension différentes. Le transistor série est alimenté par une source de tension aux bornes de Q_2 et

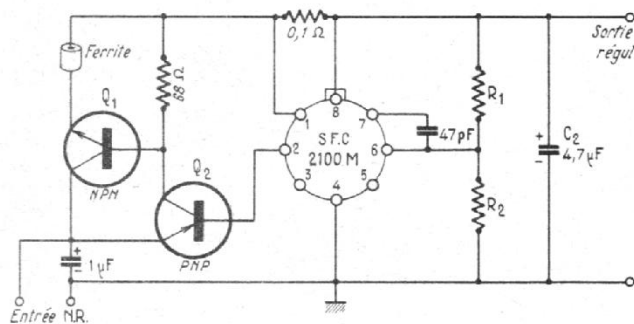


FIG. 2.

donc pour accroître le rendement. Le régulateur, lui, est commandé par une source de tension à faible puissance présentant une tension en sortie supérieure ou égale à 8,5 V. Avec ce circuit, il faut bien prendre garde que le transistor Q_2 ne soit jamais saturé. Dans le cas contraire, le transistor Q_1 tenterait de fournir tout le courant de charge et se trouverait rapidement détruit si la source de tension qui le commande n'est pas limitée en courant.

LIMITATION DE COURANT AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE DE 1 COURT-CIRCUIT

Un régulateur à puissance élevée peut être amené à dissiper une puissance prohibitive lorsque la sortie est court-circuitée, même si

le régulateur a une limitation en courant. Ceci arrive avec le dispositif de limitation de courant classique puisque le transistor série devra dissiper une puissance égale, dans ce cas, au produit de la tension d'entrée par un courant légèrement supérieur au courant de pleine charge. Cette puissance peut facilement être trois fois plus grande que la puissance maximale en fonctionnement normal à pleine charge. Cette difficulté peut être supprimée en réduisant le courant de court-circuit à une valeur nettement inférieure à la valeur du courant pleine charge. La figure 4 montre un circuit basé sur ce principe, et la caractéristique de limitation obtenue. Ainsi que le montre le schéma, 2 résistances supplémentaires R_4 et R_5 ont été ajoutées au circuit classique. Ces deux résistances fournissent une

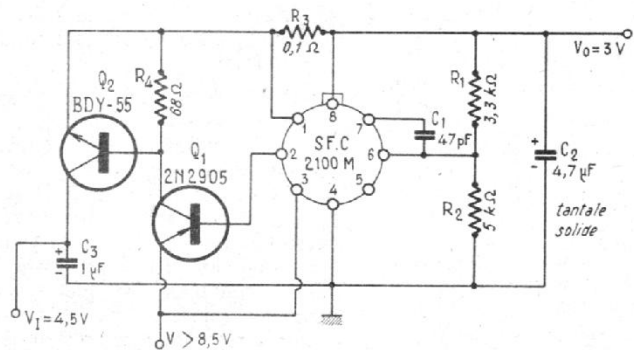


FIG. 3

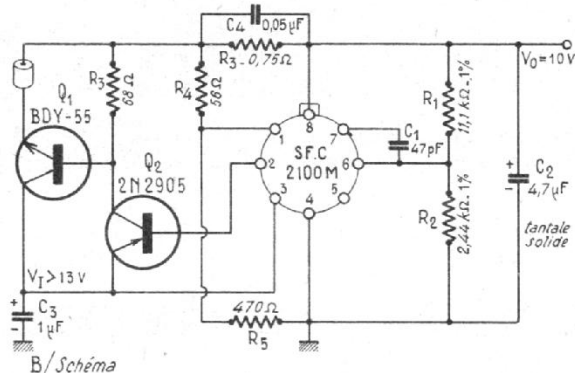
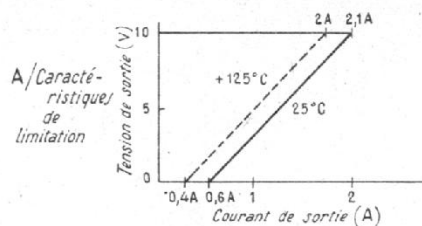


FIG. 4.

tension qui s'oppose à la chute de tension aux bornes de la résistance de limitation de courant R_3 , accroissant donc le courant maximal avant limitation de 0,5 A à 2 A. Lorsque la série est court-circuitée, les résistances R_4 et R_5 n'interviennent pratiquement plus, de telle sorte que le courant de court-circuit tombe à une valeur égale à 0,5 A.

Dans ce circuit, la chute de tension à pleine charge est de 1,5 V. Elle n'est que de 1,5 V si R_1 et R_2 sont supprimées.

La tension différentielle entrée-sortie n'est pas augmentée. Il faut 13 V à l'entrée pour 10 V à la sortie sur 2 A. Les résistances R_4 et R_5 fournissent une charge consommant 20 mA à la sortie du régulateur, donc ce dernier fonctionnera même sans charge extérieure.

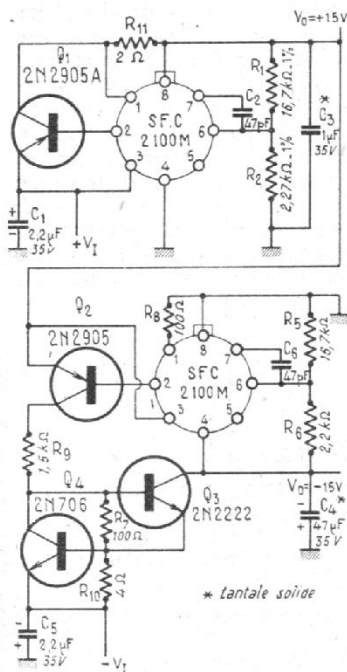


FIG. 5.

REGULATEUR DE TENSION NEGATIVE

Les régulateurs analysés plus haut fournissent des tensions dites positives, c'est-à-dire avec la masse au négatif de la tension de sortie.

Voici, à la figure 5, un régulateur donnant une tension de sortie négative (masse en +) et une tension de sortie positive (masse en -), leurs masses étant réunies en une seule. De telles tensions « à cheval » sur la masse sont souvent nécessaires dans certains montages électroniques.

On utilise deux circuits SFC2100M et les transistors $Q_1 = 2N2905A$, $Q_2 = 2N2905$, $Q_3 = 2N2222$ et $Q_4 = 2N706$.

Avec ce circuit, les entrées et les sorties des deux régulateurs ont une masse commune.

Le régulateur de tension positive est identique au régulateur précédemment décrit. Pour la régulation de tension négative, la broche de sortie normale (8) du SFC2100M est mise à la masse.

La borne 4 est connectée à la sortie régulée négative. Donc, comme pour le fonctionnement normal, le circuit régule la tension existante entre les broches sortie et masse. Un transistor PNP Q_2 est connecté d'une manière classique. Il commande un transistor-série NPN Q_3 . Les composants additionnels R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} et Q_4 ont pour but d'assurer la limitation de courant.

La figure 6 montre un schéma un peu plus simple. Un secondaire de transformateur à 2 enroulements permet de créer une source de tension flottante pour le régulateur de tension négative. Avec cette source flottante, le système de régulation classique est utilisé, à l'exception du fait que la sortie conventionnelle est mise à la masse pour le régulateur de tension négative.

CONTROLEUR DE TEMPERATURE

A la figure 7 on donne le schéma de contrôle de température utilisant le CI SFC2100M, les transistors $Q_1 = 2N2905$ PNP ; $Q_2 = BDY55$, NPN ; les diodes zener D_2 de 18 V et D_1 de 10 V et une thermistance.

Les variations de température sont contrôlées par cette dernière. On applique le signal au CI qui contrôle la puissance de chauffage en saturant ou en bloquant Q_2 qui dissipera une faible puissance.

Si la température tend à augmenter, la résistance de la thermistance T diminue et, de ce fait, la tension au point C du CI augmente. Il en résultera le blocage de Q_1 et la puissance de chauffage se trouvera annulée.

Si la température tend à baisser, le fonctionnement inverse se produit.

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Le SFC2100M peut également être utilisé comme amplificateur de puissance ainsi que le montre le circuit de la figure 7. Le SFC2100M est utilisé comme amplificateur à gain élevé relié à un amplificateur de sortie de puissance. Une boucle de contre-réaction stabilise le gain et réduit les dispersions. De plus, les caractéristiques de régulations du SFC2100M sont utilisées pour stabiliser la tension de sortie au repos et pour accroître le taux de réjection vis-à-vis des sources d'alimentation.

Le SFC2100M commande de Q_5 et Q_6 pour les signaux de sortie positifs, tandis que Q_1 fournit le courant qui commande les trois axes de Q_3 et Q_4 , pour les signaux négatifs.

La chute de tension aux bornes

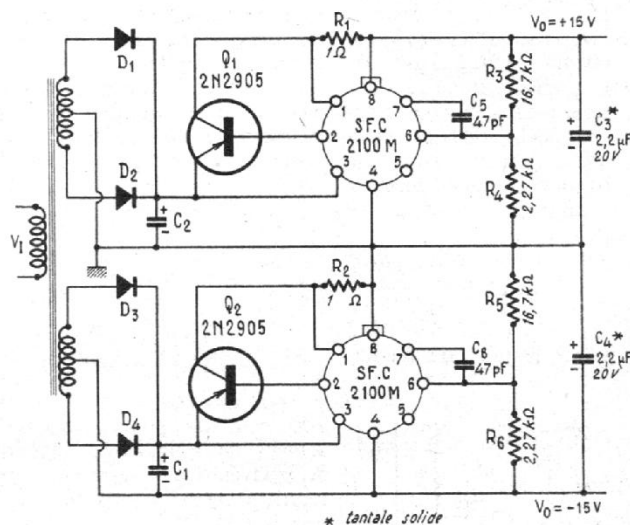


FIG. 6.

Autre détail du circuit : le courant de base du transistor Q_1 est limité à une valeur déterminée par E_2 (circuit de limitation de courant du SFC2100M). D_2 fournit une source de tension très stable pour D_1 et permet de fixer le niveau de sortie du SFC2100M à une valeur telle que les transistors internes soient correctement polarisés. La diode de référence D_1 n'a pas besoin d'être une diode compensée en température dans la mesure où elle est située à proximité de la thermistance. La température est ajustée par R_c .

En utilisant une thermistance présentant un coefficient de température supérieur à 1 % par 0 °C, la précision de la température régulée sera meilleure que + 1° pour une large gamme de variation des conditions ambiantes, même si le régulateur de tension n'est pas mis à l'intérieur de l'enceinte contrôlée en température.

de Q_2 sera un multiple de sa tension émetteur-base, déterminé par R_9 et R_{10} . Ces résistances peuvent donc être choisies de manière à fixer un courant de repos prédéterminé à travers Q_4 et Q_6 . Il est important de noter que Q_2 , ainsi que les transistors de commande et de puissance, doivent être montés sur un radiateur thermique pour empêcher l'emballement cumulatif.

La limitation du courant de sortie est obtenue par l'intermédiaire de D_2 et D_3 . D_2 écrête le courant de commande de Q_3 quand la chute de tension aux bornes de R_6 dépasse la tension de seuil d'une diode et D_3 écrête le courant de base de Q_5 quand la tension aux bornes de R_7 devient supérieure à 2 tensions de seuil de diode. R_1 est nécessaire pour limiter le courant de sortie du SFC2100M quand D_3 devient conducteur.

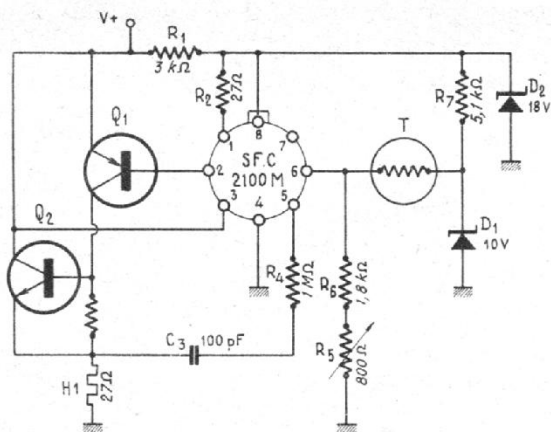


FIG. 7

La tension de repos en sortie est prédéterminée par R_2 et R_3 et le gain de tension, par R_1/R_3 en ce circuit est équivalent à un amplificateur additionneur.

REGULATEUR D'INTENSITE LUMINEUSE

Voici une autre application du SFC2100M. Le montage de la figure 8. Sur ce schéma on remarquera aisément la lampe d'éclairage L_1 du phototransistor Q_2 type MDR200.

Ce phototransistor détecte le niveau d'intensité lumineuse et commande l'entrée, point 6, de rétroaction du CI, de manière à

contrôler le passage du courant à travers une lampe incandescente L_1 .

La résistance R_1 limite le courant d'appel de L_1 lorsque le circuit est mis sous tension.

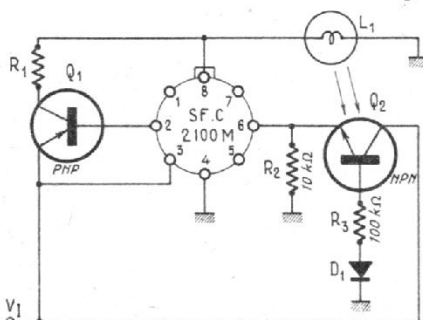


FIG. 8.

Le gain en courant du phototransistor Q_2 est de 10 fois grâce à la valeur choisie pour R_3 . La diode de compensation en température D_1 rend Q_2 moins sensible aux variations de la température.

REGULATEUR A STABILITE ELEVEE

Lorsque la tension de sortie est supérieure à 10 V, les caractéristiques peuvent être considérablement améliorées par addition d'une diode de référence compensée en température. Normalement, les variations de tension à la borne de rétroaction 6 du SFC2100M, dues aux variations de température, de charge, ou de tension d'entrée, sont multipliées par le rapport du diviseur qui fixe la tension de sortie. Cet effet peut être réduit en plaçant une diode de référence dans le diviseur de sortie, ainsi que le montre la figure 9.

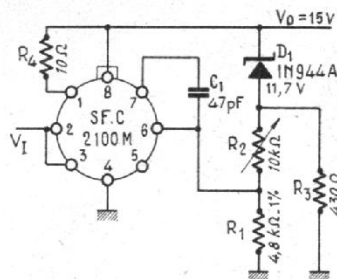


FIG. 9.

$$\frac{V_o}{V_o - V_Z}$$

valeur qui est égale à 4,5 dans l'exemple donné.

La dérive en température peut encore être diminuée davantage en réglant R_3 de manière à compenser les dérives thermiques dues à D_1 et au SFC2100M. On modifie la dérive de la diode lorsque l'on modifie le courant qui la traverse, ainsi que le montre la figure 10.

Une plus grande valeur de R_3 rend le coefficient de température de la tension de sortie plus négatif, tandis qu'une valeur de résistance plus faible rend le coefficient de température plus positif.

La figure 10 donne la dérive de la tension zener en fonction du courant et de la température.

En ordonnées, le courant traversant la diode zener ; en abscisses, les tensions. Le paramètre est la température. Les trois courbes correspondent à 110 °C, - 55 °C et 25 °C.

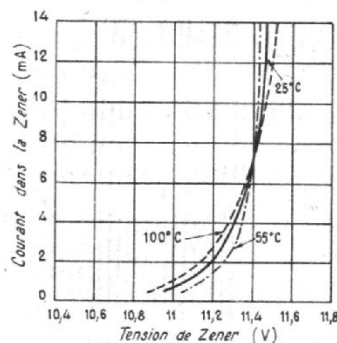


FIG. 10.

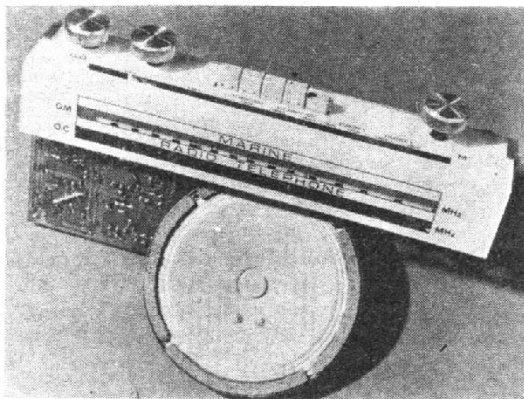
SENSATIONNEL - TOUT TRANSISTORS

l'excellent châssis

«SPÉCIAL CITIZEN BANDE 27 Mcs»

et «MARINE»

+ GO (Europe, Luxembourg, France Inter, BBC)



- 7 transistors
- Gamme RADIO-TÉLÉPHONE walki-talki de 26,5 à 28 MCS
- Gamme MARINE-CHALUTIER de 1,5 à 3 MCS
- Très grande sensibilité, commutation cadre-antenne extérieure. Fonctionne sur piles 9 volts.
- Rigoureusement neuf sorti de chaîne, câblé et réglé, fourni en ordre de marche avec son HP.
- ÉTALEMENT DES FRÉQUENCES RADIO-TÉLÉPHONE-WALKI-TALKI-MARINE sur toute la longueur du cadran.

PRIX INCROYABLE : 149 F (port 6 F)

CIRATEL

51, quai André-Citroën - PARIS-15°
C.C.P. 5719.06 PARIS.

La diode permet de réduire le rapport du diviseur, et donc d'améliorer les caractéristiques de régulation et de stabilité en température.

Le taux de régulation de ce circuit est donné par l'expression :

$$\frac{dV_o}{V_o} = \frac{V_o - V_Z}{V_o} : \frac{dV_{FB}}{V_{FB}}$$

dans laquelle :

V_Z est la tension de claquage de D_1 , et V_{FB} est la tension sur la borne de rétroaction 6.

Donc l'amélioration en régulation et en stabilité thermique (en supposant que la diode extérieure au circuit ne présente pas de dérive) sera égale à :

RAM

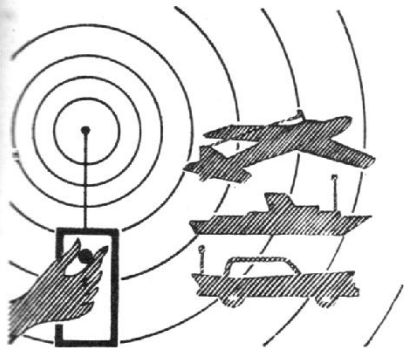
131, BD DIDEROT - PARIS-12° - Métro NATION

TÉL. : 307-62-45

SERA FERMÉ

EN AOUT

HATEZ-VOUS POUR COMMANDER !



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE

★ des modèles réduits

Ensemble de télécommande digitale « DIGILEX »

Récepteur « Digilex » pour commande proportionnelle et « tout ou rien », 27,2 MHz ou 72 MHz

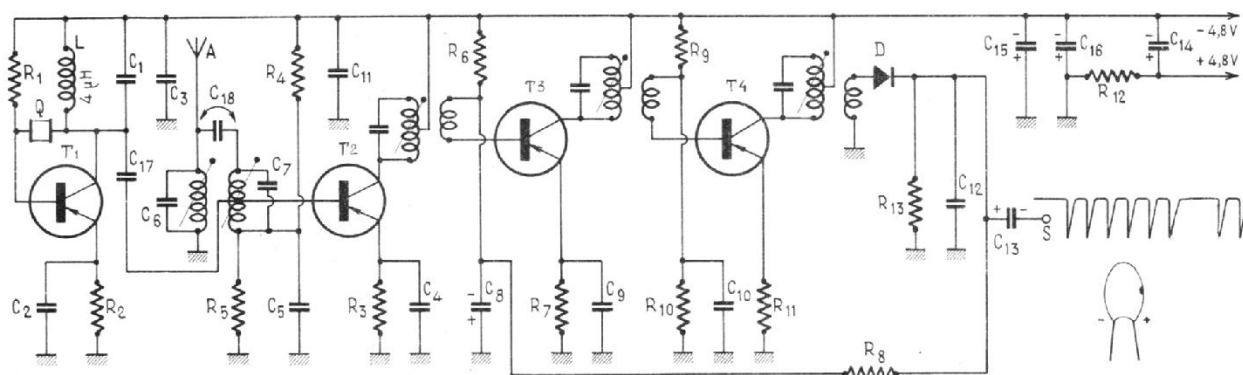


FIG. 1

NOUS avons décrit dans notre numéro 1260, l'émetteur digital « Digilex ». Voici maintenant la description complète du récepteur conçu pour cet émetteur.

Présenté dans un boîtier aluminium anodisé bleu, de dimensions 50 x 40 x 30 mm, il peut être équipé de 1 à 5 voies suivant l'utilisation. Un autre récepteur, équipé jusqu'à 6 voies, est également disponible, mais ses dimensions sont encore plus réduites, et son montage plus délicat.

Le récepteur est utilisé soit avec des « boîtes digitales à relais », (en commande tout ou rien, avec possibilité de transmettre jusqu'à 6 ordres simultanément), soit en commandes proportionnelles. La photo A montre le récepteur.

L'intérieur du boîtier se compose de deux circuits époxy ; le récepteur de base, et le décodeur à binistors.

Le schéma du récepteur est indiqué par la figure 1 ; il a déjà été publié dans le Haut-Parleur spécial télécommande de décembre 1969. Montage très classique, avec en-

trée à 2 circuits accordés permettant une très bonne sensibilité. La réception se fait dans la bande des 27 ou 72 MHz (dont 5 fréquences sont disponibles). En version 72 MHz, l'étage oscillateur tra-

veille sur l'harmonique 2 du quartz et aucun réglage d'accord n'est à effectuer sur l'oscillateur local. Exemple : pour la réception sur 72,080 MHz le quartz du récepteur est de 35,8125 MHz.

MONTAGE DU RECEPTEUR

(Voir photo B)

Tous les composants sont à souder le plus près possible du circuit époxy suivant la figure 2 b. Les bobinages sont fournis montés



a

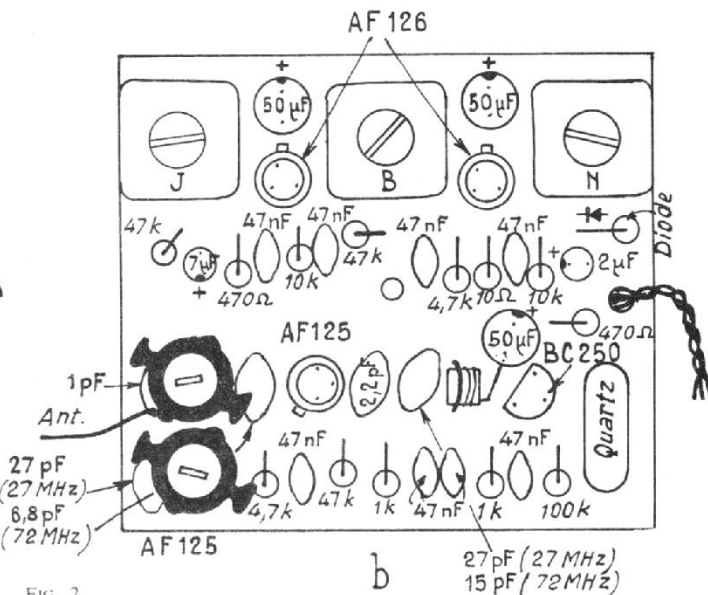
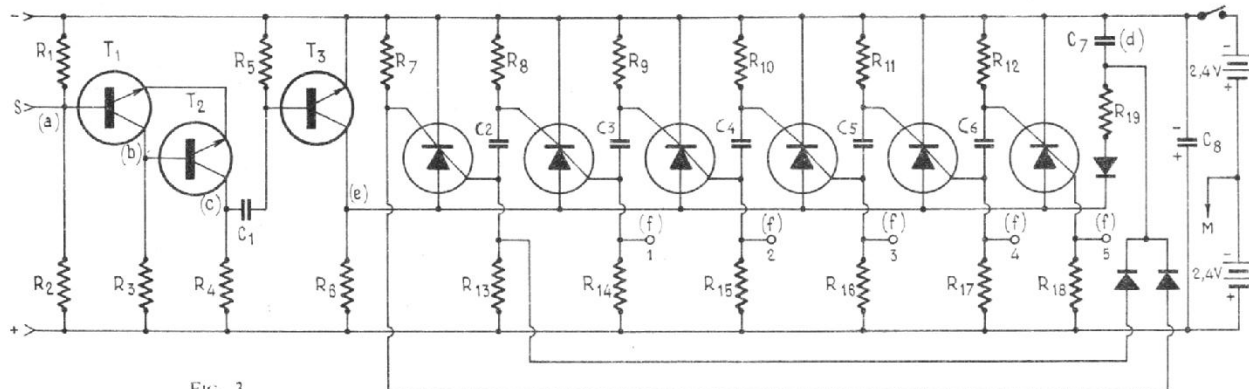


FIG. 2



sur le circuit (on spécifiera la version : 27 ou 72 MHz). Attention aux sens des transistors, diode, et condensateurs Tantale, présentés sous deux formes ; cylindrique, ou sous la forme d'une boule dont le pôle + est repéré par un point blanc. Les 3 fils de sortie seront soudés côté cuivre et sortiront par le trou du circuit imprimé, côté composants suivant la fig. 2 a.

REGLAGE DU RECEPTEUR DE BASE

Brancher celui-ci sous 4,8 V (ou 4,5 V). L'antenne du récepteur sera constituée par un simple fil isolé souple de 80 cm à 1 m. **Si l'on possède un oscilloscope**, appliquer sur l'entrée « vertical », la sortie et le + 4,8 V, en **intercalant le plus près possible** du récepteur deux résistances de 10 K.ohms.

Mettre l'émetteur sous tension à quelques mètres du récepteur. Agir sur les 3 transfo MF afin d'obtenir la figure 3 a de hauteur maximum. Eloigner l'émetteur et retoucher les réglages afin d'obtenir un « accord fin ». On pourra alors terminer les réglages en supprimant complètement l'antenne de l'émetteur (mais en alimentant celui-ci sous 9 V, afin de ne pas détériorer le transistor final). Ne pas oublier qu'il est indispensable de **déplier complètement l'antenne du récepteur**, et de **ne toucher aucun élément** de celui-ci afin

d'éviter un mauvais réglage d'accord du circuit d'entrée, ce qui aurait pour effet de diminuer la sensibilité du récepteur.

Si l'on ne dispose pas d'oscilloscope, un simple écouteur sensible suffit. Faire les mêmes réglages, mais en recherchant le maximum de puissance à l'écouteur. On terminera toujours par le réglage des deux circuits d'entrée de l'antenne.

LE DECODEUR

(Voir photo C)

Il n'utilise que trois transistors et 6 éléments bistables (voir fig. 3).

Après amplification et mise en forme des signaux par les transistors T_1 et T_2 , on recueille des crêteaux identiques à ceux de l'émetteur, dont la tension est de 4,8 VCC environ.

Les éléments bistables dont le fonctionnement est identique aux thyristors possèdent deux gâchettes. L'une sert de blocage, et l'autre de déblocage du semi-conducteur.

Le principe de fonctionnement est très simple :

On obtient donc sur le premier binistor un grand créneau dont la largeur est un peu plus longue que la largeur correspondante entre

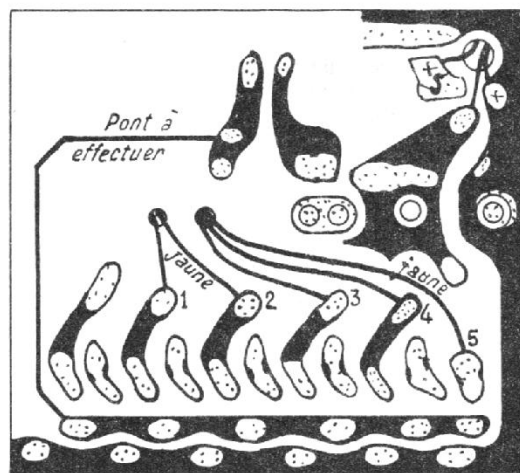
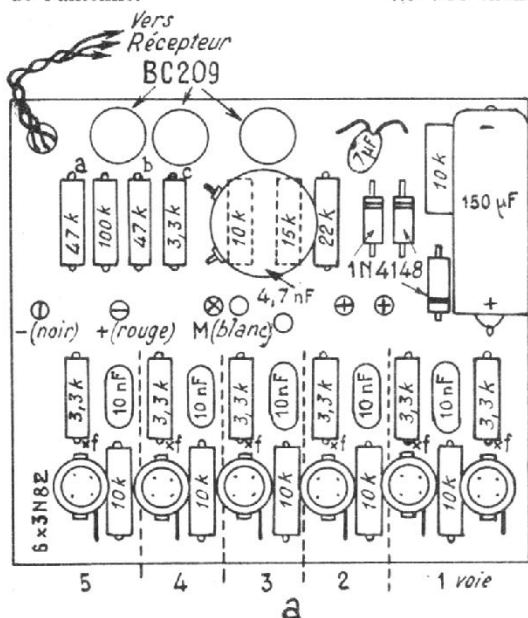


FIG. 4

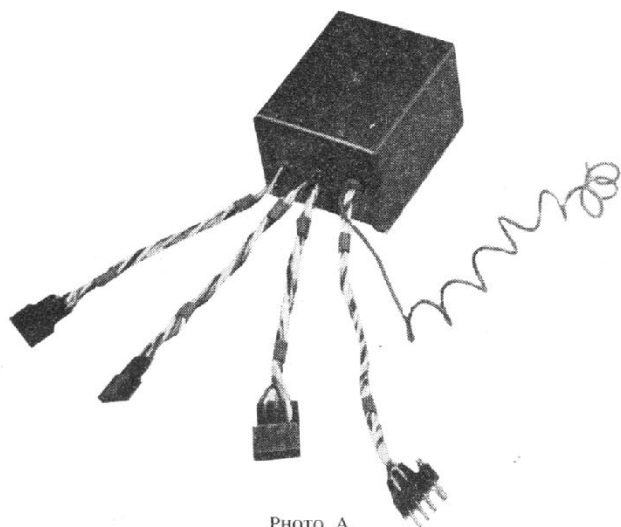


PHOTO A.

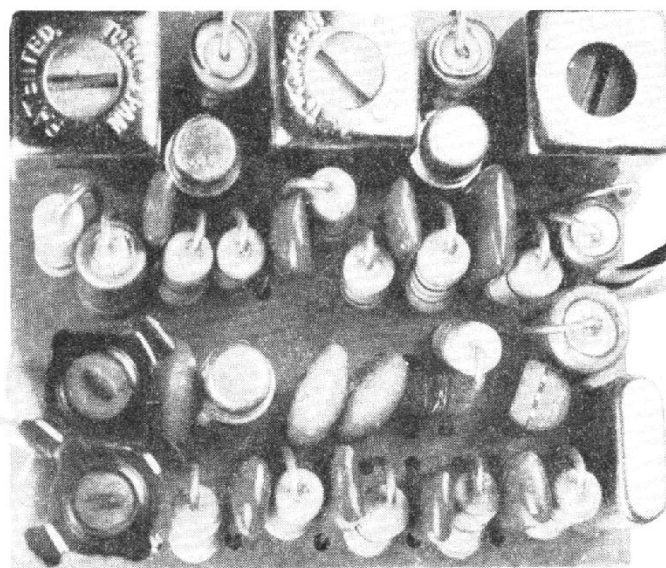


PHOTO B.

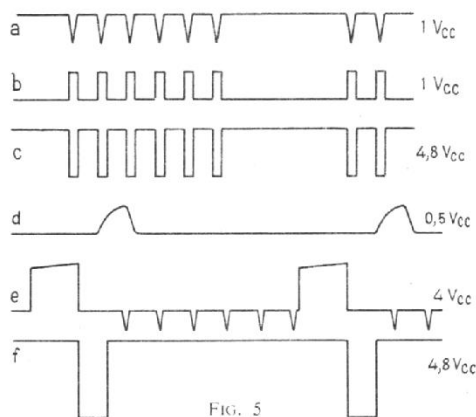


FIG. 5

la première et dernière impulsion. Le binistor a pour but d'aiguiller les différentes voies.

Une première impulsion bloque le deuxième binistor; celui-ci reste bloqué jusqu'à la deuxième impulsion (le transistor T_3 débloquent les binistors à chaque impulsion.) On recueille donc sur le deuxième binistor le premier crêteau correspondant à la première voie. Ce crêteau enclenche le troisième binistor qui reste bloqué jusqu'à la troisième impulsion; on recueille le deuxième crêteau, déclenchant à son tour le quatrième binistor qui reste bloqué jusqu'à la quatrième impulsion, et ainsi de suite. Un circuit intégrateur permet de ramener le système à son point de départ après chaque train d'impulsions.

MONTAGE DU DECODEUR

(Voir fig. 4 a)

Tous les éléments sont à souder le plus près possible sur le circuit époxy. Deux remarques **très importantes** pouvant coûter la vie des binistors :

1° Il est indispensable de souder ceux-ci le **plus rapidement possible**, car ceux-ci sont très fragiles à la chaleur du fer à souder.

2° Le boîtier est **connecté intérieurement avec la gâchette d'anode**; **éviter tout contact** de celui-ci avec un autre élément, détruisant instantanément le binistor.

Les fils de sortie (fils jaune) seront soudés côté cuivre et passés par les deux trous spécialement prévus (voir fig. 4 b). Ne pas oublier d'effectuer le pont en fil isolé en dessous du circuit, effectuer les connexions des fils (+, - et point milieu de la batterie) avec une quinzaine de centimètres de largeur. En règle générale : 4 fils sont utilisés par servomoteur, et 3 fils pour l'alimentation.

Les différents fils de sortie seront passés par l'un des 3 trous du boîtier munis de passe-fils. Torsader ensemble les 4 fils de chaque servomoteur, passer deux ou trois manchons de gaine thermo-rétractable (gaine diminuant de diamètre à la chaleur du fer à souder). Couper à égale distance ces 4 fils et souder le connecteur femelle 4 broches, dont l'une plus éloi-

gnée sert de repère. Les sorties des connecteurs seront également munies de gaine rétractable afin d'éviter tout court-circuit. La sortie alimentation se fera par les 3 fils (+, - et point milieu de la batterie de 4,8 V) soudés sur un connecteur mâle. Il ne restera plus qu'à relier le récepteur avec le décodeur par 3 fils de 8 cm. Les deux circuits seront ensuite logés dans chaque couvercle du boîtier et fixés à l'aide d'une vis de 2 mm. Ne pas oublier d'intercaler les deux cartons pour éviter le contact du circuit avec le boîtier. Aucun réglage n'est à effectuer sur le décodeur. L'alimentation se fait à l'aide d'un accumulateur au cadmium-nickel de 4,8 V, avec prise médiane, muni d'un interrupteur

ficateurs des servomoteurs sont très petits, utilisant des micro-transistors et des condensateurs tantale de la grosseur d'une « tête d'allumette ». Pour ceux qui seraient passionnés de miniaturisation, nous décrirons prochainement ces servomoteurs ainsi que les « boîtes à relais ».

Les connecteurs du récepteur pourront être séparés pour chaque servomoteur ou groupés en un bloc de deux ou quatre, comme ceux de la photo E.

Remarque importante : Pour assurer un bon fonctionnement de l'ensemble, l'émetteur devra être toujours monté avec un nombre de voies **égales ou supérieures** au décodeur.

Nous terminerons en soulignant

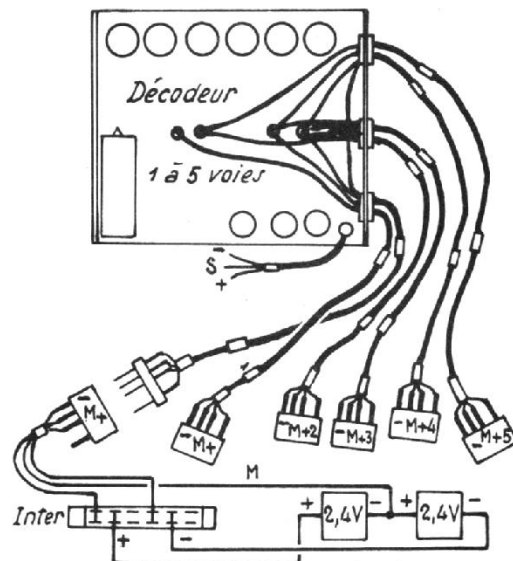


FIG. 6

4 circuits coupant le + et le - (les contacts sont montés en parallèle, afin de diminuer le risque de panne de l'interrupteur).

Il ne reste plus qu'à brancher les servomoteurs ou les boîtes à relais, et de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble. Les servomoteurs employés sont des orbits PS 3 D (voir photo d), possédant une sortie par crémaillère ou par disque. Quatre autres modèles peuvent être également livrés suivant l'utilisation. Les ampli-

encore une fois que la description de cet ensemble a pour but d'initier les amateurs au système digital. Les montages employés sont très simples, très clairs, et d'une mise au point plus simple qu'un classique ensemble 6 canaux à filtres BF et relais.

CARACTERISTIQUES DU RECEPTEUR :

- Dimensions du boîtier : 50 x 40 x 30 mm.

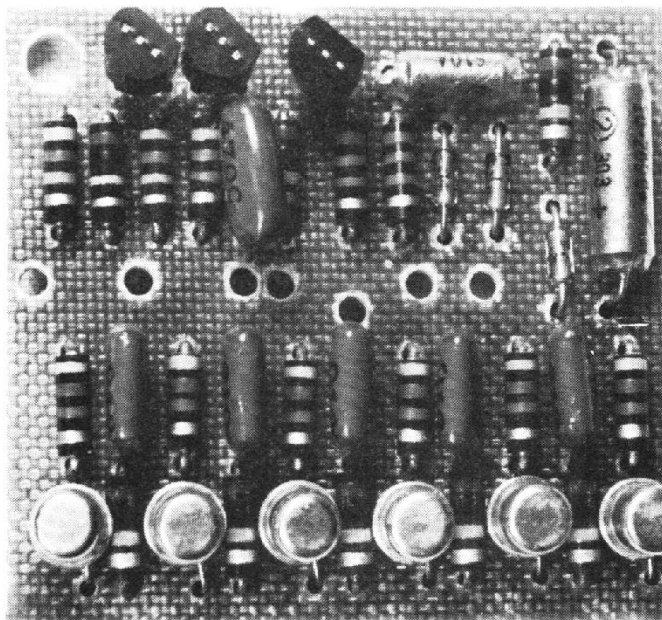


PHOTO C.

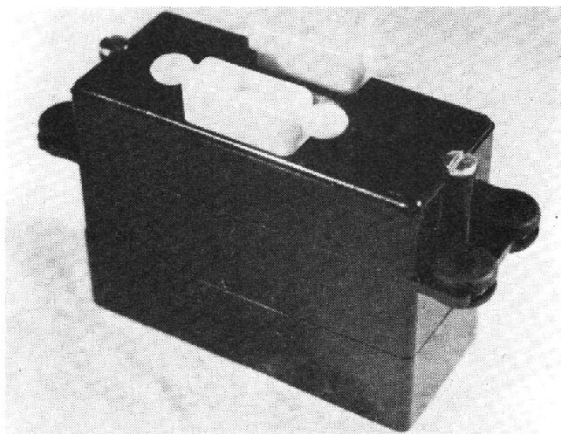


PHOTO D.

- Poids avec connecteur : 60 g environ.
- Réception : bande 27,12 ou 72 MHz.
- Sensibilité $\approx 2 \mu V$ en 27,12 et $\approx 5 \mu V$ en 72 MHz.
- 7 transistors, 6 éléments bistables, 4 diodes.
- Peut-être équipé de 1 à 5 voies.

- Température extrême de fonctionnement : -5° à $+65^\circ$.
- Crèmeau de sortie du décodeur : négatif.
- Alimentation 4,8 V en 500 mA.

La fig. 5 montre les points de test de contrôle sur le décodeur à l'aide de l'oscilloscope.

VALEURS DES ELEMENTS :

Récepteur : $R_1 = 100 K. ohms$, $R_2 = R_3 = 1 K. ohms$, $R_4 = 47 K. ohms$, $R_5 = 4,7 K. ohms$, $R_6 = 47 K. ohms$, $R_7 = 470 ohms$, $R_8 = 10 K. ohms$, $R_9 = 47 K. ohms$, $R_{10} = 4,7 K. ohms$,

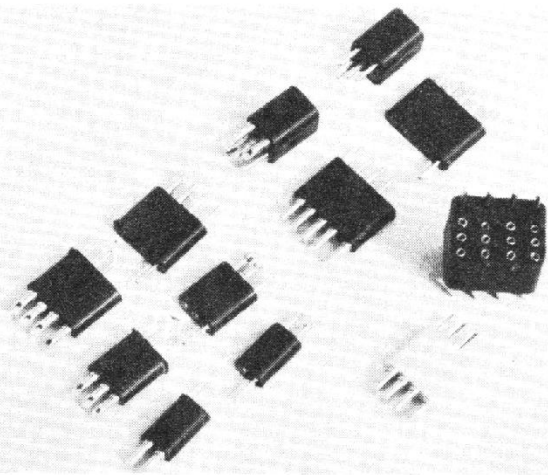
Servomoteur proportionnel pour ensemble de télécommande digitale.

A PRES avoir décrit l'ensemble émetteur-récepteur et décodeur digital « digital », voici la description complète des servomoteurs dont la réalisation est **délicate et minutieuse**.

La photo D montre le servomoteur.

La mécanique employée est le PS3D dont le boîtier mesure $52 \times 38 \times 23$ mm, possédant 2 sorties « crémaillère » ou 1 sortie par disque. Le poids du servomoteur avec l'amplificateur est de 65 g environ. La poussée est supérieure à 1,5 kg. Avant de passer à la description, nous en indiquons rapidement le principe de fonctionnement.

PHOTO E.



$R_{11} = 10 ohms$, $R_{12} = 470 ohms$, $R_{13} = 10 K. ohms$.

$C_1 = 15$ ou $27 pF$, $C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 47 nF$, $C_6 = C_7 = 6,8$ ou $27 pF$, $C_8 = 7 \mu F$, $C_9 = C_{10} = C_{11} = C_{12} = 47 nF$, $C_{13} = 2 \mu F$, $C_{14} = C_{15} = C_{16} = 50 \mu F$, $C_{17} = 2,2 pF$, $C_{18} = 1 pF$.

Décodeur : $R_1 = 47 K. ohms$, $R_2 = 100 K. ohms$, $R_3 = 4,7 K. ohms$, $R_4 = 3,3 K. ohms$, $R_5 = 10 K. ohms$, $R_6 = 15 K. ohms$, $R_7 = R_8 = R_9 = R_{10} = R_{11} = R_{12} = 10 K. ohms$, $R_{13} = R_{14} = R_{15} = R_{16} = R_{17} = R_{18} = 3,3 K. ohms$, $R_{19} = 22 K. ohms$.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Nous avons vu que l'on disposait à la sortie du décodeur pour chaque voie, d'un crèmeau dont la durée était de 1 à 2 ms suivant la position des manches de commande de l'émetteur (voir Haut-Parleur nos 1260 et 1261).

Ce crèmeau, après amplification par le transistor T_1 , déclenche un monostable dont le temps de basculement est déterminé par un potentiomètre couplé mécaniquement au moteur. Nous recuei-

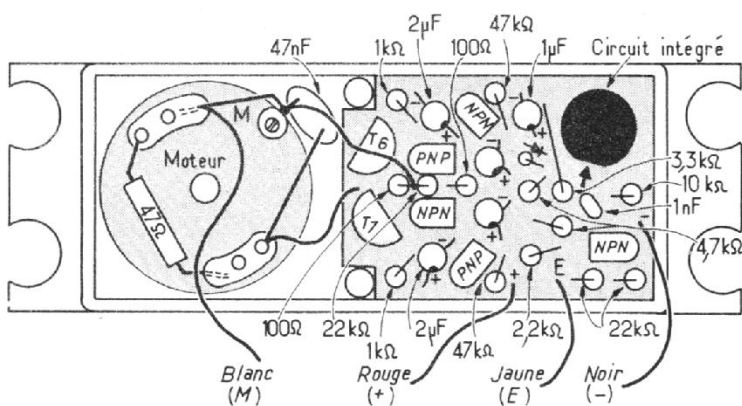


FIG. 8

lons au point de jonction des deux résistances de 4,7 K.ohms, deux crèmeaux de polarité contraire : l'un du décodeur, et l'autre du monostable. La résultante est transmise à un amplificateur de courant faisant tourner le moteur dans un sens déterminé suivant que le signal du décodeur est plus large ou plus court que celui du monostable. En tournant, le moteur entraîne le curseur du potentiomètre, celui-ci agissant sur le temps du monostable. Lorsque les deux crèmeaux ont une largeur identique, le moteur s'arrête.

La figure 7 montre le schéma théorique.

MONTAGE DE L'AMPLIFICATEUR (voir photo F)

Tous les composants sont à souder suivant la figure 8 dans

l'ordre, sur le circuit imprimé de dimensions : 20×27 mm.

- 1° Le circuit intégré.
- 2° Les mini-transistors dont les PNP sont repérés par deux points de couleur.
- 3° Les transistors de « puissance » époxy spéciaux à faible tension de saturation.
- 4° Les condensateurs au tantale (dont la dimension est celle d'une tête d'allumette), le pôle + est repéré par un point blanc.
- 5° Le condensateur de 1000 pF et les résistances à couche de 1/16 W 5 %.

Le circuit étant câblé et vérifié, souder :

- Le fil rouge de 15 cm, correspondant au + 4,8 V.
- Le fil noir de 15 cm, correspondant au - 4,8 V.
- Le fil jaune de 15 cm, correspondant à l'entrée de l'ampli.

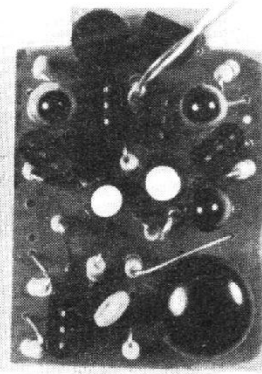


PHOTO F. — L'amplificateur comparé à une pièce de 5 F.

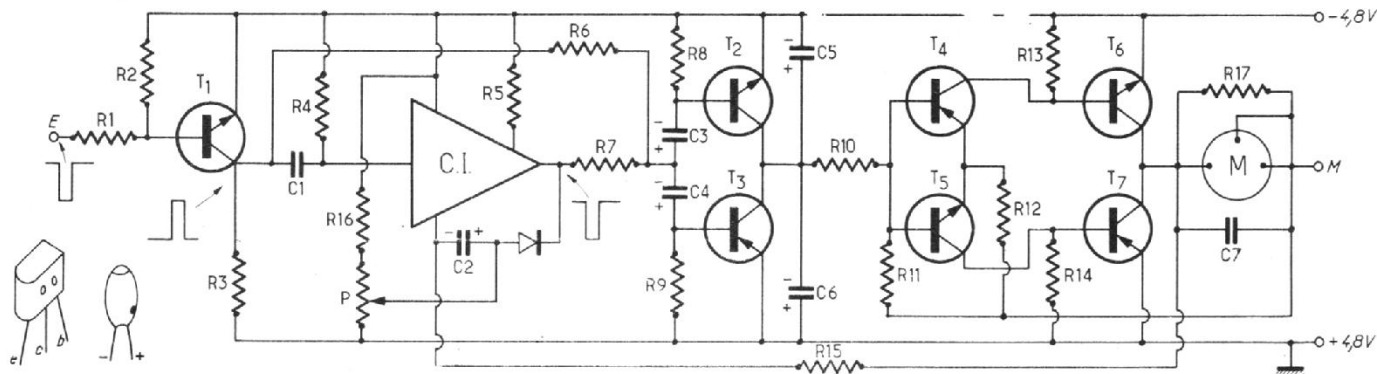


FIG. 7. — $T_1 \times BC250$, $T_2 = AF125$, $T_3 = AF126$, $T_4 = AF126$.

Souder ensuite sous le circuit suivant la figure 3, les trois fils de 5 cm (vert, bleu et orange). Ne pas oublier d'intercaler dans le fil vert la résistance de 470 ohms que l'on isolera ensuite par une gaine thermorétractable, de même pour la résistance de contre-réaction montée sous le circuit. Les trois fils seront ensuite soudés sur le potentiomètre dont les cosses auront été légèrement coupées et repliées.

Monter sur le moteur : la résistance 1/4 W de 47 ohms, ainsi que le condensateur d'anti-parasitage de 47 nF. Il est important d'effectuer la connexion de masse sur le moteur.

Relier l'amplificateur au moteur par deux fils de 3 cm. Il ne reste plus qu'à effectuer les connexions des quatre fils (rouge, blanc, noir et jaune) sur une prise mâle quatre broches, dont les contacts de sortie auront été isolés par quatre manchons de gaine isolante.

REGLAGES DU SERVOMOTEUR

1° Retirer le moteur de son logement.

2° Dévisser légèrement les 2 vis de fixation du potentiomètre afin que celui-ci puisse être tourné.

3° Brancher le servomoteur sur le testeur de servomoteur (que nous décrirons prochainement) et régler sur 1,5 ms.

4° Mettre sous tension; le moteur doit tourner dans un certain sens. Tourner très lentement le potentiomètre du servomoteur afin d'immobiliser l'axe du moteur. Si l'on dépasse ce point, le moteur tourne dans l'autre sens. Lorsque le moteur est à l'arrêt, revisser les deux vis de fixation du potentiomètre et remonter le moteur dans son logement.

5° En tournant le bouton du testeur de part et d'autre de

1,5 ms, vérifier le bon fonctionnement du servomoteur. Nous rappelons que la réalisation de ce servomoteur est fournie avec

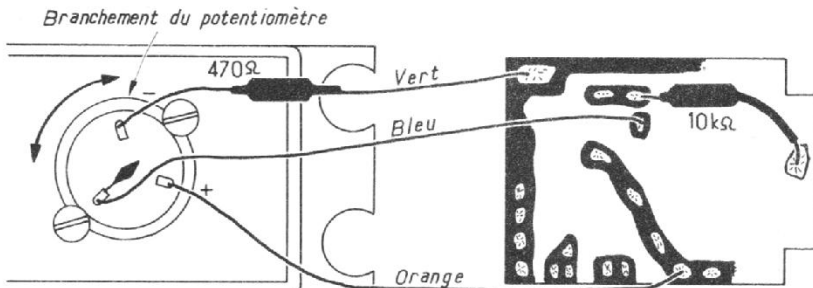


FIG. 9

schéma de montage à l'échelle 3 et qu'il est nécessaire d'avoir une grande pratique pour la soudure des composants sur le circuit.

Fonctionnement avec un créneau d'entrée positif :

La plupart des ensembles digitaux fonctionnent avec des servomoteurs à « entrée positive ».

Dans ce cas, supprimer R_1 , R_2 et R_3 , ainsi que le transistor T_1 . L'entrée (fil jaune) sera alors déplacée et se retrouvera à la place du collecteur de T_1 .

Pour ceux ne possédant pas le testeur, mettre le curseur du potentiomètre à mi-course et régler le point zéro à partir des potentiomètres de l'émetteur.

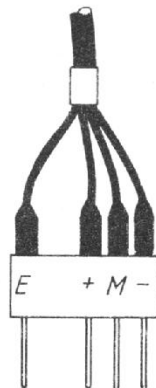
Pour les amateurs de modèles réduits de bateaux ou voiliers, Lextronic met à leur disposition une « boîte digitale à relais » remplaçant tous servomoteurs digitaux, et leur permettant d'effectuer sans aucune modification de l'émetteur et du récepteur plusieurs commandes en « tout ou rien » simultanément. Un autre avantage de ce système est une sécurité en cas de perte de contrôle (« fail-safe »). Nous aurons le plaisir de décrire deux modèles sur ces boîtes digitales à relais.

Valeur des éléments :

$R_1 = R_2 = 22 \text{ K. ohms}$, $R_3 = 2,2 \text{ K. ohms}$, $R_4 = 10 \text{ K. ohms}$, $R_5 = 3,3 \text{ K. ohms}$, $R_6 = R_7 = 4,7 \text{ K. ohms}$, $R_8 = R_9 = 47 \text{ K. ohms}$, $R_{10} = 100 \text{ ohms}$, $R_{11} = 22 \text{ K. ohms}$, $R_{12} = 100 \text{ ohms}$, $R_{13} = R_{14} = 1 \text{ K. ohms}$, $R_{16} = 470 \text{ ohms}$. Puissance 1/16 W 5 % sauf pour R_{16} et $R_{17} = 1/4 \text{ W}$. $C_1 = 1 \text{ nF}$. $C_2 = 1 \mu \text{F}$ (corps brun, dessus noir) $C_3 = C_4 = 0,1 \text{ F}$ (corps brun, dessus blanc), $C_5 = C_6 = 2 \text{ F}$ (corps rouge, dessus noir). $C_7 = 47 \text{ nF}$ céramique, 12 V.

(Réalisation Lextronic).

Transistors : T_1 : 2N3794 ; T_2 : 2N3794 ; T_3 : 2N4288 ; T_4 : 2N4288 ; T_5 : 2N3794 ; T_6 : MPS6560 ; T_7 : MPS6562. Circuit intégré : μL914 .



LEXTRONIC-TÉLÉCOMMANDE

63, route de Gonesse - 93-AULNAY-S/BOIS - A 15 mn par l'autoroute Nord
Tél : 929-73-37 - C.C.P. La Source 30.576-22

Ouvert tous les jours, de 9 h à 20 h, mais fermé le dimanche après-midi et le lundi
OUVERT PENDANT LES VACANCES

RÉCEPTEUR DIGITAL AVEC DÉCODEUR (décrit ci-contre)

Complet avec : boîtier, connecteurs, fil et gaine thermo-rétractable, etc. Sans quartz. En « KIT » : pour 2 voies : 188 F - 3 voies : 199 F - 4 voies : 142 F - 5 voies : 154 F.

Ce même récepteur monté sans quartz :
pour 2 voies : 259 F - 3 voies : 274 F - 4 voies : 304 F - 5 voies : 311 F.

Récepteur de base superhétérodyne seul, sans quartz, en kit : 89 F - Monté : 125 F.

SERVOMOTEUR DIGITAL PS3D AVEC AMPLI INCORPORÉ (décrit ci-contre)

Montage universel fonctionnant avec la plupart des ensembles commerciaux, créneau d'entrée positif ou négatif - Complet avec circuit intégré, transistors, etc. En kit : 145 F - Monté : 180 F. L'amplificateur seul, en kit : 50 F. Servomoteur S4, monté : 180 F. TESTEUR de SERVOS digitaux (pour vérification et réglage de vos servos, sortie créneau négatif et positif) platine en kit : 50 F. Monté avec boîtier : 75 F.

BOÎTE DIGITALE A RELAIS (se branche à la place d'un servo digital pour obtenir une commande « tout ou rien »). Complète avec boîtier (48 x 42 x 20 mm) circuit intégré, relais. En kit : 99 F. Monté : 125 F.

EMETTEUR « DIGILEX » entièrement proportionnel, digital simultanément 27,12 ou 72 Mhz, extensible en 6 voies (décrit dans le numéro de mai 70).

Platine epoxy en kit sans quartz :
3 voies : 118 F - 4 voies : 130 F
5 voies : 142 F - 6 voies : 154 F
Platine montée sans quartz :
3 voies : 133 F - 4 voies : 155 F
5 voies : 167 F - 6 voies : 179 F
Supplément pour version 1 watt HF à 27,12 Mhz : 15 F
Supplément pour version 72 Mhz : 30 F
Émetteur 3 voies, complet avec boîtier anodisé bleu, antenne, vu-mètre, manches (1 voie) etc. : 265 F - Monté : 350 F
La même en 4 voies, en kit : 284 F - Monté : 365 F
Supplément pour stick 2 voies : 100 F
Émetteur 5 voies complet, en kit : 435 F - Monté : 550 F
Émetteur 6 voies complet, en kit : 457 F - Monté : 592 F
Supplément pour boîtier Skimplatte et antenne CLC : 47 F

Garantie : 6 MOIS pour les ensembles vendus en ordre de marche. Toutes les pièces des ensembles peuvent être vendues séparément.

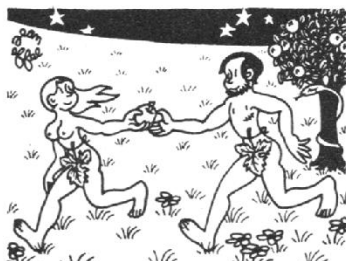
DÉMONSTRATIONS PERMANENTES

Un très grand choix d'ensembles « Tout ou rien ».

PIÈCES DÉTACHÉES

Servomoteur genre Bellmatic 2,4 V avec retour	55 F	Filtres BF, toutes fréquences de 600 Hz à 6 000 Hz	10 F	
Sans retour	50 F	Relais Kaco, 1 RT : 13 F - 2 RT	16 F	
Tous les servomoteurs GRAUPNER		Antenne CLC 1,25 m	20 F	
Mécaniques de servos digitaux :		Embase chromée av. support	5 F	
Orbit PS3 D : 80 F - PS4 D	69 F	Vu-mètre 400 μ A : 18 F - 150 μ A	24 F	
Contrôleur S4	80 F	Semi-conducteurs, 1 ^{er} choix : AC 132 :	1,20 F	
Grand choix de manches « proportionnels » :		AC126, 128 : 3 F - BRV39 : 7 F -		
Horizon, Bonner, MM, Lextronic, EK, OS, Rencom, Kraft, etc., à partir de	52 F	2N2219 : 4,10 F - Zener 8,2 V ou 9,1 V :		
Manche 1 voie av. trim en kit	16 F	3 F - 1N4148 : 1,20 F - 2N2646 :		
Manche pour commande moteur ou trim auxiliaire	2 F	9,50 F - 2N2926 orange : 1,80 F -		
Connecteurs subminiatures avec détrompeur, contacts dorés, le jeu M et F :		« L914 » : 18 F - 7212 : 15 F.		
2 broches : 3,50 F - 3 broches : 4,50 F		Condensateurs tantale à partir de	1,50 F	
4 broches : 5,50 F - 5 broches : 6,50 F		Résistances 1/2, 1/4 W : 0,30 F - 1/8 :		
Bloc 16 broches pour 4 connecteurs, 4 broches. Le jeu	22 F	0,40 F - 1/16 : 0,60 F.		
ACCUS AU CADMIUM-NICKEL AGLO		Quartz 72 MHz (5 fréquences)	40 F	
12 V, 0,5 AH : 110 F - 12 V, 0,25 AH : 67,60		Gaine rétractable diam. 2 mm.	4,80 F	
6 V, 0,5 AH : 59,50 - 6 V, 0,25 AH : 33,80		La même		
8,4 V, 0,25 AH : 47,40 - 1,2 V, 0,5 AH : 10,40		Quartz E/R miniatures :		
Interrupteur à glissière 4 circuits	6 F	26,975/26,520	27,145/26,690	
Jeu transfo 455 kHz, 7 x 7 mm	15 F	26,895/26,540	27,175/26,720	
		27,025/26,570	27,195/26,740	
		27,045/26,590	27,225/26,770	
		27,075/26,620	27,255/26,800	
		27,095/26,640	Pièce	20 F
		Autres fréq. pr talkies-walkies		18 F

DOCUMENTATION CONTRE 3 F 50 EN TIMBRES - SERVICE « APRÈS-VENTE »
RAPIDE ET SÉRIEUX - REMISE SPÉCIALE POUR LES CLUBS
Expédition contre chèque à la commande ou contre-remboursement (+ 5 F pour frais)



ils n'étaient pas spécialistes du relais...
...mais nous le sommes !

RADIO-RELAIS
COMPOSANTS POUR AUTOMATISATION
ET APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18 rue CROZATIER, PARIS 12, tél. 343 98-89
PARKING ASSURÉ

... RESTE A VOTRE SERVICE
PENDANT LE MOIS D'AOUT.

Un ensemble émetteur et récepteur monocal

pour débutant

NOUS vous présentons ici la description d'un ensemble émetteur et récepteur dont la réalisation pratique peut être entreprise sans crainte par un débutant, par quelqu'un qui veut démarrer en radio-commande, même sans grandes connaissances spécialisées.

En effet, simple et d'un prix de revient très réduit, nous pouvons affirmer que s'il est correctement réalisé, il fonctionne immédiatement et à coup sûr, sans aucune mise au point difficile. Il a été conçu dans ce but et pour cela.

Voilà bien des performances fort intéressantes, qui ont pu être réunies ici grâce à l'emploi de transistors modernes.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Pour l'ensemble :

- liaison HF sur 27,12 MHz ;
- monocal ;
- entièrement transistorisé ;
- tous transistors au silicium ;
- entièrement sur circuits imprimés, fournis prêts à l'emploi ;
- portée supérieure à 400 m.

Pour l'émetteur :

- en coffret plastique de 90 × 55 × 30 mm ;

- un seul transistor ;
- alimentation sur pile 9 V incorporée ;
- puissance totale 540 mW ;
- puissance HF rayonnée 120 mW ;
- émission sur onde pure, non modulée.

Pour le récepteur :

- détection par super-réaction ;

- en coffret plastique de 90 × 55 × 30 mm ;
- poids 90 g ;
- alimentation sur pile 9 V ;
- fonctionne sur réception d'une onde pure ou d'une onde modulée.

EXAMINONS LES SCHEMAS

L'émetteur EMT1 :

Le schéma de principe de l'émetteur est représenté en figure 2.

La tension d'alimentation est fournie par une pile de 9 V, petit

On utilise essentiellement ici un transistor HF de type NPN à fort gain, monté en oscillateur Hartley, montage bien connu pour ses qualités de stabilité. Le bobinage L_1 et le condensateur de 10 pF branché à ses bornes constituent le circuit oscillant, siège des oscillations de HF, et c'est la valeur de ces deux éléments qui détermine la fréquence de l'onde émise. Dans ce but, le bobinage comporte un petit noyau magnétique qui se déplace par vissage, et qui règle donc la fréquence de l'émission.

Le couplage entre base et collecteur, devant nécessairement être

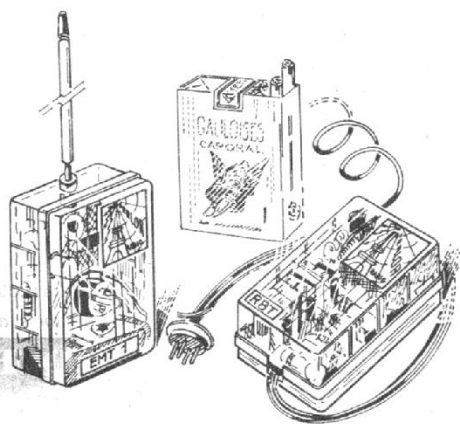


FIG. 1. — Une vue des deux appareils tels qu'ils se présentent terminés.

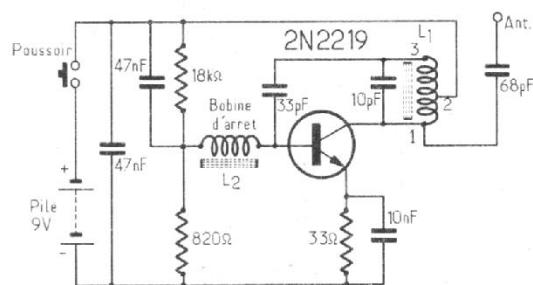


FIG. 2. — L'émetteur monocal EMT1.

réalisé dans tout montage oscillateur est assuré ici par le condensateur de réaction de 33 pF. Le montage est stabilisé en température par la résistance de 33 ohms.

Comme on le voit, cet appareil destiné aux débutants est d'une extrême simplicité, gage d'une réussite assurée. S'il est correctement réalisé et avec du matériel convenable, on peut dire qu'il fonctionne obligatoirement et à coup sûr.

modèle. Le bouton-poussoir coupe ou établit le circuit d'alimentation ; c'est l'élément de commande, qui permet d'envoyer à volonté des ordres plus ou moins longs. En fonctionnement, la pile est shuntée par le condensateur de 47 nF qui évite que la résistance interne de la pile ne perturbe le fonctionnement de l'ensemble.

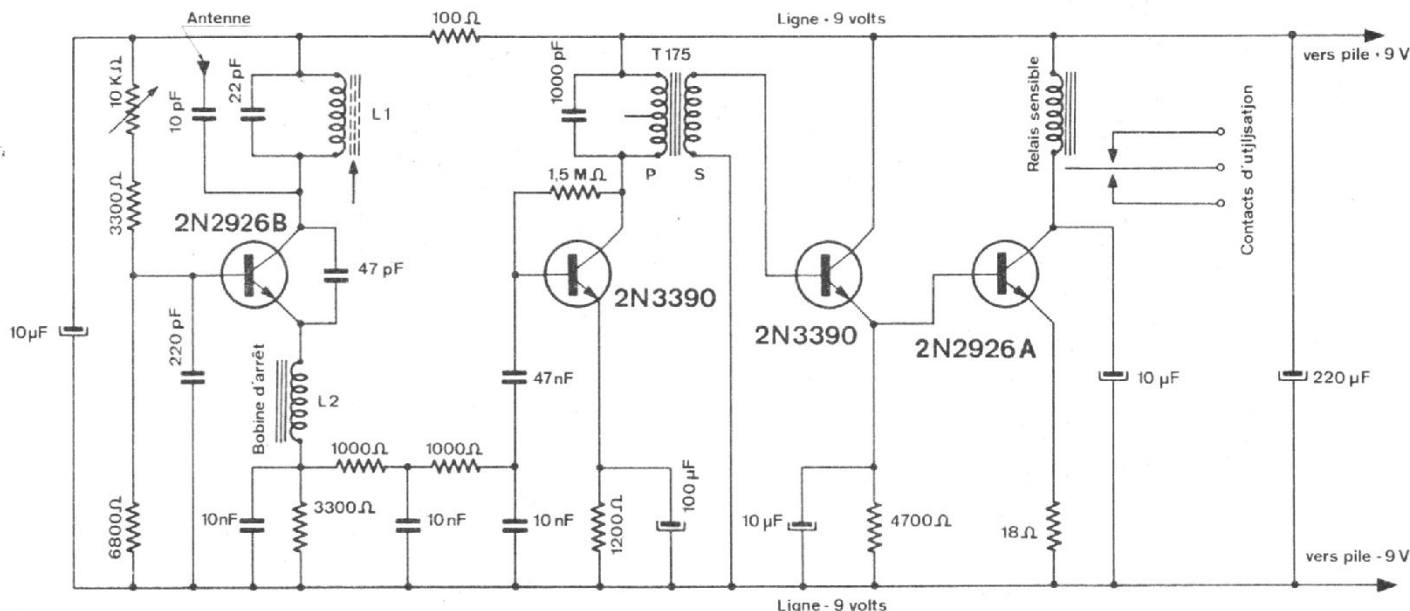


FIG. 3. — Le récepteur monocal R8T.

L'ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE

décrit ci-contre

EMETTEUR EMT 1

Coffret plastique, circuit imprimé	13,50
bouton-poussoir	
Bobinage oscillateur, bobine d'arrêt, transistor	14,50
Pile et sa plaquelette-pression, résistances et condensateurs, fils et divers	10,00

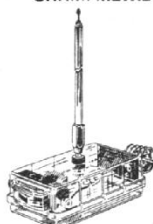
Complet en pièces détachées	38,00
Livré en ordre de marche	65,00
Accessoirement : antenne télescopique à fiche banane	13,00

RECEPTEUR R8T

Coffret plastique, circuit imprimé, relais sensible	24,00
Jeu de 4 transistors	17,00
Transformateur, mandrin isolant, bobine d'arrêt	10,10
Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers	16,20

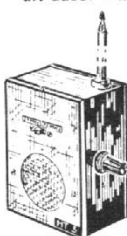
Complet en pièces détachées	67,30
Livré en ordre de marche	102,00
Tous frais d'envoi pour les 2 appareils : 5,00	

CHAMPMETRE-ONDEMETRE C5



Petit récepteur destiné à faciliter la mise au point d'un émetteur. Il reçoit sur circuit oscillant étalonné et comporte un galvanomètre indicateur d'accord maximum. Sur 27 et 72 MHz.
Prix en pièces détachées 60,00

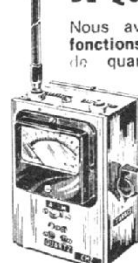
RECEPTEUR DE CONTROLE MT3 dit aussi « Mouchard de terrain »



Petit récepteur ayant pour but d'écouter les émissions qui se produisent sur les deux bandes 27 et 72 MHz. Il permet de s'assurer si des émissions parasites n'ont pas lieu dans le voisinage qui risqueraient de perturber fâcheusement le récepteur et le comportement du modèle réduit. Il constitue également un contrôle de fonctionnement permanent, car il permet d'entendre les signaux issus de votre propre émetteur pendant toute la durée des évolutions.

En pièces détachées	118,00
En ordre de marche	162,00

LE CONTROLEUR DE QUARTZ CM.2



Nous avons ici un appareil à fonctions multiples : contrôleur de quartz, émetteur étalonné, indicateur de champ. Contrôleur de quartz. Il permet de constater si un quartz oscille correctement et d'apprécier son amplitude d'oscillation. 2 supports, européen et américain. Emetteur étalonné. Ici le CM.2 rayonne sur son antenne une onde qui est exactement de la fréquence du quartz que l'on met sur son support. On peut donc avec plusieurs quartz disposer de diverses émissions de fréquence rigoureusement connue.

Indicateur de champ. - Le CM.2 fonctionne en récepteur aperiodique, sur son aiguille on apprécie la puissance rayonnée par un émetteur. Montage à transistor, sur pile incorporée, en coffret métallique de 13 x 9 x 7 cm. Accessoirement il permet également d'essayer les transistors en oscillation VHF.

Toutes pièces détachées	138,00
En ordre de marche	183,00
Tous frais d'envoi	5,00

POUR VOTRE DOCUMENTATION : 2 OUVRAGES

« RADIOCOMMANDE PRATIQUE »

Fondé sur une expérience pratique et de nombreuses observations, il comporte : description et emploi des pièces détachées radio et du matériel spécial de radiocommande - Technologie radio - Schémas et réalisations d'émetteurs et récepteurs - Description des servomécanismes et échappements - Réalisation complète d'avion, voiture, bateau, etc. 16 x 24 cm, 390 pages, 370 figures.

Prix : 21,70	
Par poste en envoi simple	23,50
Par poste en envoi assuré	24,50

« MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME »

Ecrit à l'intention du radio-modéliste amateur de télécommande des modèles réduits, qui fabrique lui-même son ensemble E/R et procède lui-même à l'équipement de sa maquette, il traite : des techniques et procédés pratiques de vérification, dépannage, réglage, mise au point, antiparasitage des équipements de radio-commande des modèles réduits. 16 x 24 cm, 76 pages, 41 figures.

Prix : 12,90	
Par poste en envoi simple	14,90
Par poste en envoi assuré	15,90

NOTRE CATALOGUE SPECIAL « RADIOCOMMANDE »

Indispensable aux modélistes, est adressé contre 2 timbres.

Mais il est joint gratuitement à tout acheteur de l'un des ouvrages ci-dessus

CATALOGUE SPECIAL « APPLICATIONS ELECTRONIQUES » contenant divers montages facilement réalisables (envoi contre 2 timbres)

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

Tous nos montages sont accompagnés d'une notice comprenant schémas, plans et toutes instructions utiles de montage jointe à titre gracieux. Chaque notice peut être expédiée pour étude préalable c. 3 timbres-lettre.



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

pratiqués les trous qui correspondent à ses broches. La bobine d'arrêt est identique à celle que nous avons décrite pour l'émetteur. Les sorties du récepteur se font par des fils de couleur qui facilitent le repérage et le branchement aux éléments extérieurs. Le coffret doit être percé convenablement pour laisser passer ces fils. Un fond de mousse plastique est disposé dans le coffret, sur lequel se pose la plaquelette. Couverture mis en place, un bracelet de caoutchouc tient très bien le tout.

L'antenne sort sur un fil souple, que l'on relie ensuite à l'élément qui sert d'antenne à bord du modèle réduit. Ici rien de critique, ce peut être un bout de fil quelconque de 80 cm environ disposé au mieux en fonction de la place et des moyens dont on dispose à bord.

Hors émission, en attente, le courant consommé est de 15 mA environ. L'appareil peut fonctionner sans aucune modification sur toute tension comprise entre 6 et 12 V, ce qui est très intéressant.

REGLAGES ET MISE AU POINT

Confirmons tout d'abord et à nouveau que cet ensemble émetteur et récepteur est d'une technique éprouvée et que s'il a été monté correctement et sans erreur avec du bon matériel, il fonctionne pratiquement immédiatement.

Il reste à la fin à exécuter quelques opérations de réglage, ce que nous allons exposer maintenant.

Pour l'émetteur :

Pour constater le bon fonctionnement, la mise en oscillation, pour avoir une vue sur la puissance qui est rayonnée par l'antenne, il est bon de s'aider d'un petit champmètre, d'un ondemètre à ampoule, de tout instrument permettant de juger à quel moment on se trouve au maximum de puissance et si l'appareil fonctionne correctement. On peut encore insérer une petite ampoule de 3 V 50 mA en série en base d'antenne. La brillance plus ou moins vive de l'ampoule renseigne immédiatement sur l'intensité du courant de HF qui parcourt l'antenne. Visser le noyau de réglage du bobinage pour rechercher le maximum de brillance, antenne mise en place. Pour constater le fonctionnement de l'émetteur, on peut également faire l'essai d'émettre au voisinage d'un téléviseur, ce qui provoque des stries sur l'écran.

Pour le récepteur :

En agissant sur la résistance ajustable de 10 K.ohms, on provoque le fonctionnement de la super-réaction et le relais colle. En cas de non fonctionnement, on

dispose d'un procédé très simple de contrôle et de recherche. Le bruit de souffle peut en effet être perçu avec un simple casque que l'on branche d'une part à la masse (au + 9 V) et d'autre part, en intercalant un condensateur de 47 nF, à la sortie de l'étage super-réaction, aux bornes de l'un des trois condensateurs de 10 nF. Ces points constituent en effet la sortie du signal du premier étage, et à partir de là, on peut suivre le signal en touchant successivement les points base puis collecteur des trois transistors, jusqu'au relais.

Il faut ensuite accorder le récepteur sur l'émetteur, ce qui se fait en agissant sur le noyau de réglage du bobinage L₁. Munir le récepteur de son antenne, un fil quelconque de 80 cm environ. Emetteur en route, on recherche le réglage qui provoque l'arrêt du souffle, donc le décollage du relais, puis on fige en éloignant progressivement les deux appareils l'un de l'autre.

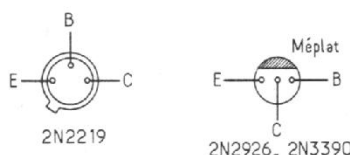


FIG. 8. - Le brochage des transistors utilisés.

AUTRES POSSIBILITES DU RECEPTEUR

L'émetteur rayonne une onde pure, non modulée, et le récepteur fonctionne sur réception de cette onde lorsqu'il est réglé comme nous venons de le voir. Mais il peut également fonctionner sur réception d'une onde modulée.

La résistance ajustable agit notamment sur le gain du premier étage. Pour le fonctionnement en réception d'une onde pure, on positionne cette résistance juste au seuil du collage du relais, le récepteur se trouve alors au maximum de sa sensibilité.

Si l'on désire diminuer un peu la sensibilité dans des emplois particuliers à courte distance où l'on recherche une grande sécurité (antivol, commande d'ouverture de porte, etc.), on pousse la résistance légèrement au-dessus du seuil de collage, modérément car sinon, le souffle étant trop fort, le récepteur ne répondrait plus sur onde pure.

Pour le fonctionnement sur onde modulée, tout doit être inversé. En position d'attente, le relais est décollé et la réception d'un signal le fait coller. Pour cela, on règle cette fois la résistance juste au-dessous, juste avant le positionnement qui déclencherait le collage du relais. On se trouve là encore au maximum de sensibilité, et si l'on désire diminuer la sensibilité, on amène la résistance à la valeur minimale.

L. PERICONE.

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

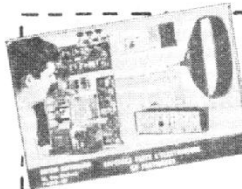
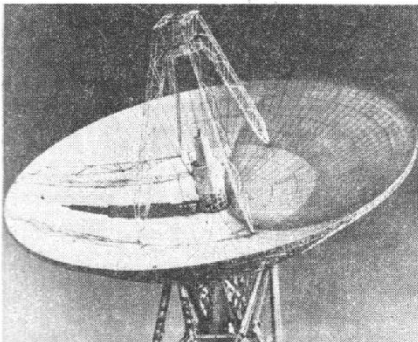
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

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

H

PÉDALIER D'ORGUE MONODIQUE KITORGAN

CET ensemble disponible en kit, est composé d'un générateur autonome, et du pédalier lui-même. La figure 1 montre le principe de fonctionnement mécanique.

L'enfoncement de la touche permet au ressort porte-contact de s'abaisser. L'étrier de fil doré qu'il porte vient alors toucher le fil de contact fixe fixé au circuit P501. Ce dernier fil correspond à un point de liaison entre les deux résistances d'une chaîne de résistances placées toutes en série, et dont la valeur totale définit la fréquence du son. Le contact du ressort est, de son côté, relié au pôle + du générateur.

Sur la figure 2, on voit comment les divers circuits (il y en a 6) qui portent la même référence P501, mais sont de différentes longueurs, doivent être disposés sur le pédalier.

MONTAGE DU PEDALIER

1° Reconnaître les diverses pièces mécaniques, d'après le dessin de la figure 3 et de la figure 5.

2° Monter les étriers de touches sur le pédalier (Fig. 5, fig. 1).

3° Préparer les fils de contact fixe (Fig. 6), les mettre en place, ils s'enfilent et se soudent du côté métal du circuit.

4° Préparer les ressorts-contacts (Fig. 4), en soudant les étriers de fil doré sur les ressorts nus, à l'aide d'un petit gabarit. Couper

des tronçons de 5 mm de long de tube caoutchouc, et les enfiler sur le ressort. Ils serviront à éviter le bruit du choc de la vis sur le ressort.

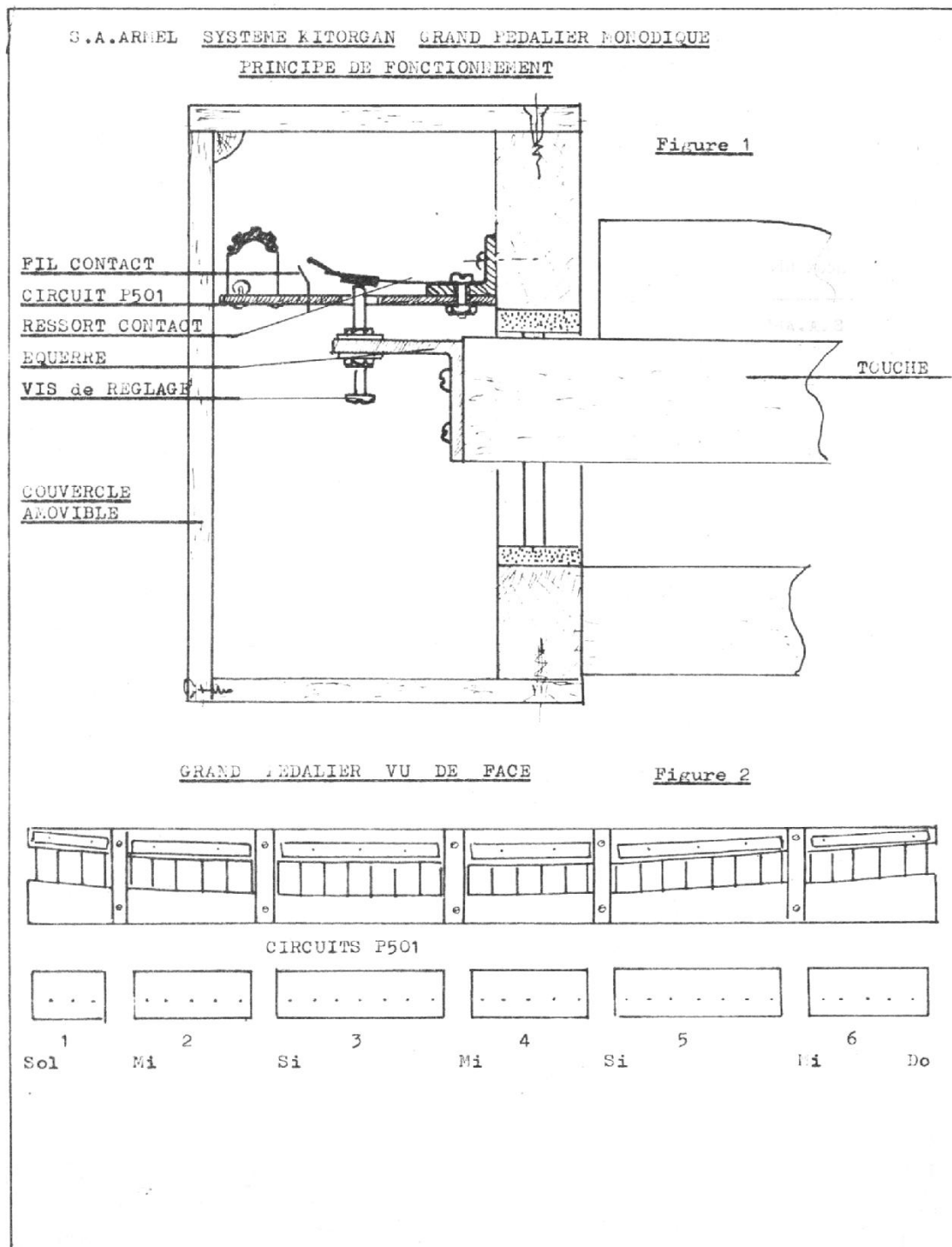
5° Assembler les cornières, les ressorts (Fig. 1 et 3), sans omettre les cosses à chaque extrémité, sur

les circuits P501. Les cornières et les circuits sont numérotés.

6° Placer ces 6 ensembles sur le pédalier (Fig. 2). Le visser.

7° Câbler les circuits P501.

Le pédalier étant vu de face, comme sur la figure 2, la touche de gauche correspond au sol 3. C'est



CONSTRUISEZ VOUS-MÊME CE PÉDALIER D'ORGUE ÉLECTRONIQUE

AUTONOME - MONODIQUE
adaptable à tout instrument,
électronique ou non.

6 jeux en 16', 8', 4' et 2'

Système **KITORGAN**

Extrait du catalogue KITORGAN :

P12 : Ensemble complet (sans coffret) permettant de monter le pédalier de 32 notes et son générateur.
Prix..... 1 460 F

P01 : Grand Pédalier 32 notes nu, seul. Prix..... 1 050 F

P10 : Ensemble des pièces mécaniques pour l'équipement du grand pédalier.
Prix..... 190 F

P11 : Générateur nu : avec chaîne des 32 résistances et fil spécial de contact, pouvant équiper tout pédalier jusqu'à 32 notes. Prix..... 280 F

Documentation KITORGAN sur demande
(Joindre 4 timbres)

S.A. ARMEL
56, rue de Paris - 95-HERBLAY
Téléphone : 978-19-78

la note la plus aiguë du clavier. Nous repérerons les notes à partir de ce sol, qui portera le n° 1, le fa dièze voisin sera le n° 2, et ainsi de suite.

On voit sur le schéma de principe (Fig. 7), dans le haut de la figure, la chaîne de résistances d'accord :

VRP₁, VRP₂, RP₂, VRP₃, RP₃, qui sont toutes en série. La première de ces résistances en série est R₁₄, qui se trouve dans le générateur, et est constituée par une résistance de haute précision ($\pm 1\%$) de 21,5 K. Il n'y a donc pas de RP₁.

Chaque groupe VRP, RP est affecté du numéro de la note qu'il précède (dans le sens aigu vers grave).

On commencera par mettre en place les résistances ajustables (voir Fig. 3). Les valeurs figurent dans le tableau ci-dessous.

On mettra ensuite en place les résistances RP, dans le même ordre, en se guidant également sur le tableau ci-contre.

8° Relier entre eux les circuits P501, par deux fils, l'un assurant

la continuité de la série de résistances, l'autre assurant la continuité des ressorts-contacts au + du générateur.

9° Préparer un fil blindé. Souder le blindage à la première cosse de cornière, et le fil à l'entrée de la chaîne des résistances (à côté de VRP₁). Ce fil sera relié au générateur (voir Fig. 8). (Plan de câblage du générateur.)

PHOTO 1. — Le grand pédalier autonome de 32 notes

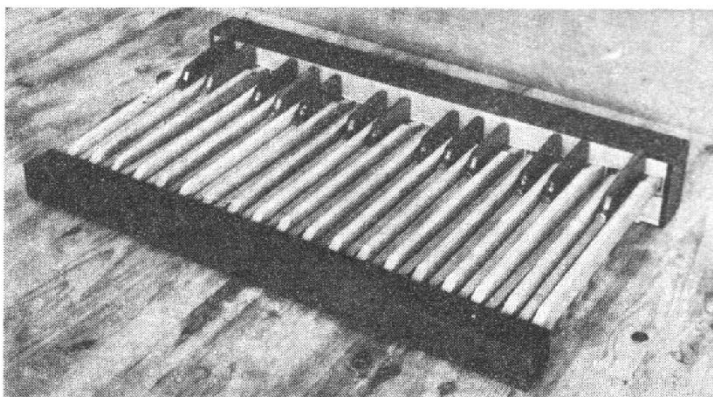


TABLEAU DES VALEURS DES RÉSISTANCES DU PÉDALIER

N°	VRP	RP	N°	VRP	RP	N°	VRP	RP
1	1 K	—	12	470	2 K	23	1 K	3,6 K
2	470	1,2 K	13	470	2,2 K	24	1 K	3,9 K
3	470	1,2 K	14	1 K	2,4 K	25	1 K	4,3 K
4	470	1,3 K	15	1 K	2,4 K	26	1 K	4,7 K
5	470	1,3 K	16	1 K	2,7 K	27	1 K	5,1 K
6	470	1,5 K	17	1 K	2,7 K	28	2,2 K	5,1 K
7	470	1,6 K	18	1 K	3 K	29	2,2 K	5,6 K
8	470	1,6 K	19	1 K	3 K	30	2,2 K	5,6 K
9	470	1,8 K	20	1 K	3,3 K	31	2,2 K	6,2 K
10	470	1,8 K	21	1 K	3,6 K	32	2,2 K	6,8 K
11	470	2 K	22	1 K	3,6 K			

S.A.ARMEL

SYSTEME KITORGAN

GRAND PEDALIER MONODIQUE

FIGURE 3

ASSEMBLAGE DES CIRCUITS DE PEDALIER

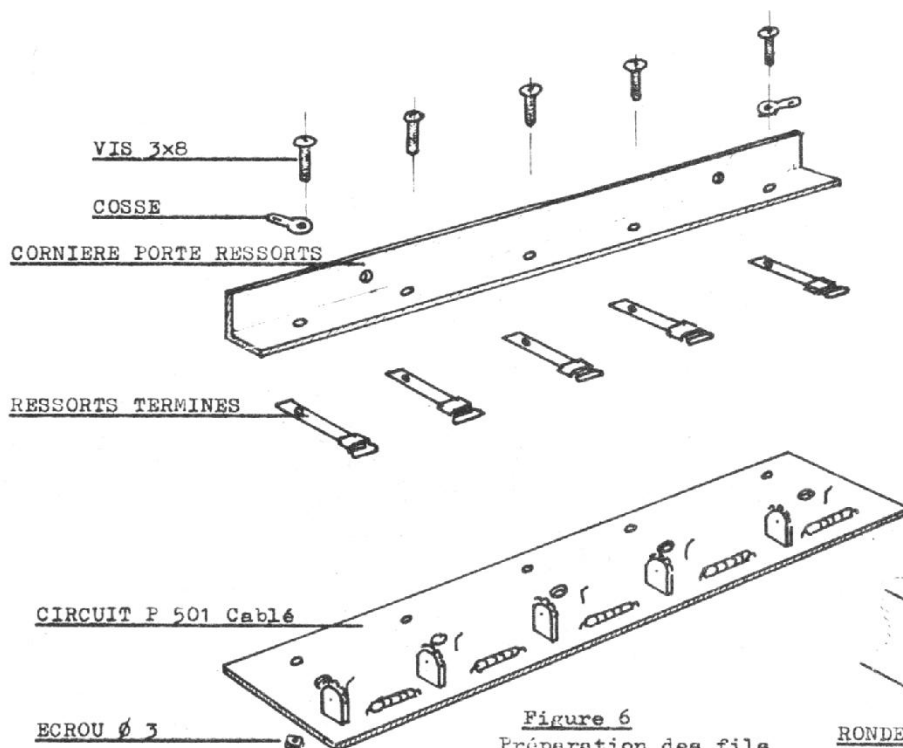


Figure 6
Préparation des fils

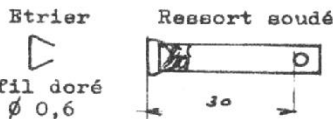


Figure 4

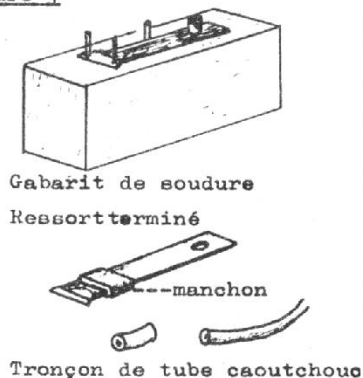
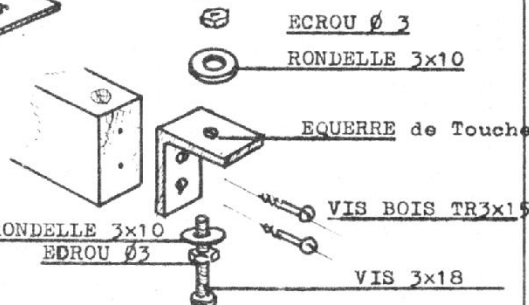


Figure 5



SCHEMA DE PRINCIPE DU GENERATEUR

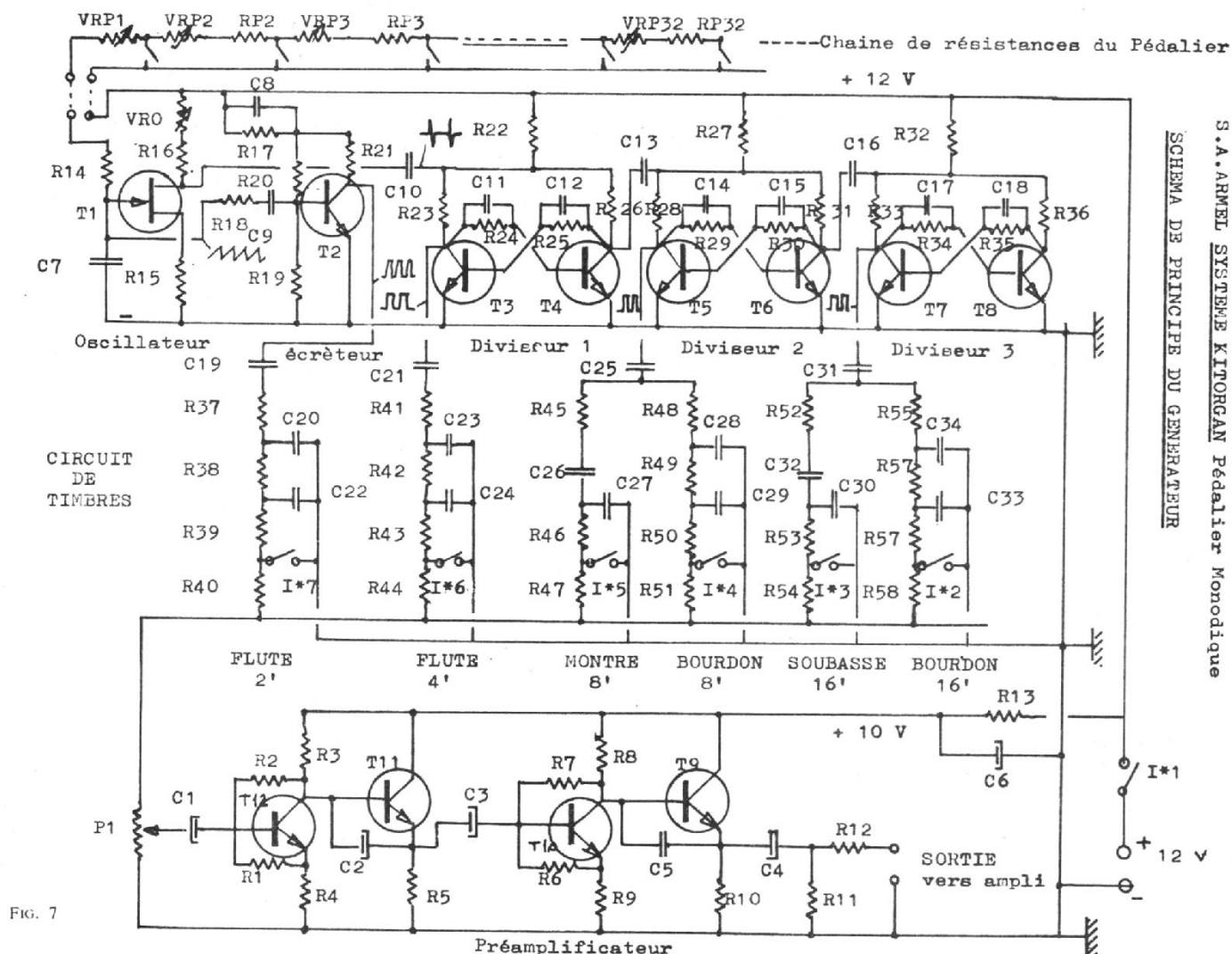


FIG. 7

10° Régler les vis 3 x 18 de chaque touche de façon à ce qu'en position de repos, le ressort-contact soit dégagé d'au moins 3 mm du fil de contact fixe. On remarquera que le système de serrage de ces vis entre deux rondelles permet de régler la position de la vis au mieux au centre du trou correspondant. Ce réglage pourra être à revoir si le bois du pédalier joue quelque peu.

Lorsque la touche est actionnée,

le ressort-contact doit appuyer franchement sur le contact fixe, réalisant un contact frottant auto-nettoyant.

MONTAGE DU GENERATEUR

Le schéma de principe (Fig. 7), permet de comprendre le fonctionnement de ce générateur monodique.

Un oscillateur à transistor uni-jonction T_1 , est monté en relaxa-

teur RC. L'accord est donc réalisé par le condensateur C_7 (24 nF, au polystyrène, à haute stabilité), et par la chaîne de résistances en série : R_{14} , VRP_1 , VRP_2 , RP_2 ,... RP_{32} .

Si l'on relie l'un des points de

jonction de cette chaîne de résistances au pôle +, l'oscillateur se met à fonctionner, il produit à la fois des impulsions à la fréquence F sur chacune des bases de T_1 , et un signal en dent de scie sur l'émetteur (côté R_{14}). Le signal en dent

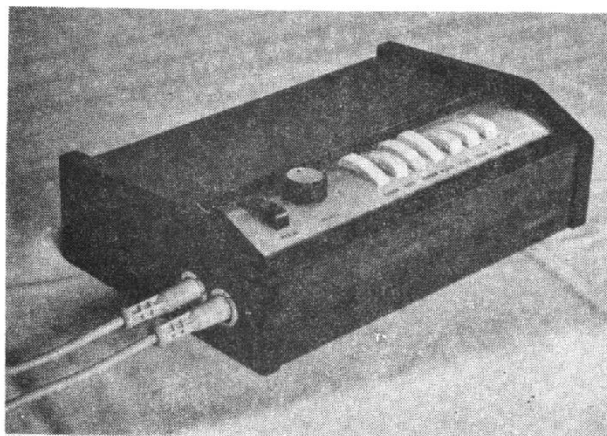
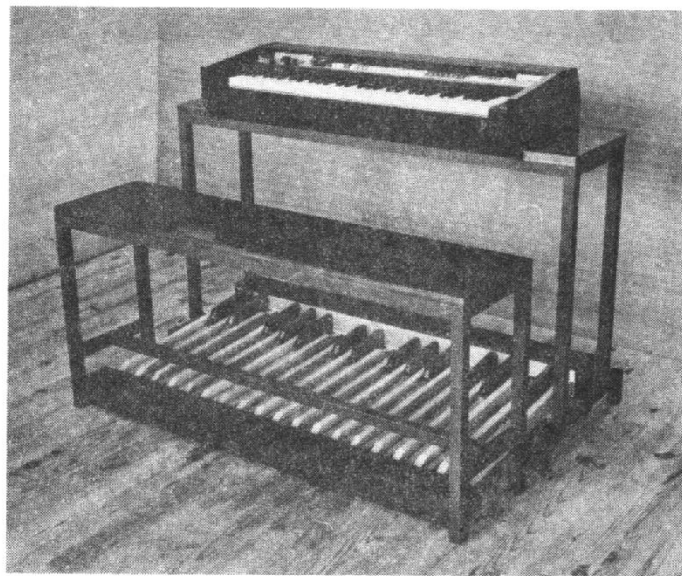


PHOTO 2. — Générateur autonome du pédalier, alimenté sur piles.

PHOTO 3. — Exemple d'utilisation du grand pédalier P_{12} , en combinaison avec un orgue Armel Kitorgan à un clavier, l'orgue reste transportable.

Vers résistances du pédalier

de scie est amplifié et écrêté dans un premier étage par T_2 , qui fournit un signal à peu près rectangulaire (ou tout au moins bien écrêté) de fréquence F_1 .

L'impulsion recueillie sur R_{16} est transmise, par le condensateur C_{10} à la première bascule de division (bistable d'Ecclès-Jordan). Chaque impulsion provoque le basculement dans un autre sens du bistable. De sorte qu'il apparaît sur les collecteurs de T_3 et T_4 , un signal carré de fréquence F_2 .

Le condensateur C_{13} transmet une impulsion de fréquence F_2 au troisième diviseur, qui produit des signaux à la fréquence F_4 . Et de même, le condensateur C_{16} transmet des impulsions de fréquence F_4 au troisième diviseur, qui fournit à son tour des signaux de fréquence F_8 .

Le signal de fréquence F est utilisé comme rang de $2'$, celui de fréquence F_2 comme rang de $4'$, celui de F_4 comme $8'$, et celui de F_8 comme $16'$.

On remarquera, sur le circuit imprimé P101, qu'il est possible de rajouter un 4^e diviseur, produisant les signaux de $32'$. Cette éventualité ne sera intéressante que le jour où les reproducteurs sonores (haut-parleurs et enceintes) auront fait assez de progrès pour reproduire les fréquences très graves (16 hertz).

Les signaux en provenance des bascules et de T_2 traversent un ensemble de circuits de timbres, composé essentiellement de filtres RC, et composant les jeux du pédalier. Chaque interrupteur de jeu fonctionne par mise ou enlèvement de la masse d'un point situé entre deux résistances.

Les tensions BF sortant des circuits de timbres s'additionnent dans une même ligne qui aboutit au potentiomètre P_1 , qui règle le niveau sonore de sortie. De P_1 , le signal passe successivement dans les deux étages de préamplification (à 2 transistors chacun) et est disponible à la sortie de R_{12} , pour être introduit dans un ampli de puissance d'au moins 10 W.

L'alimentation des préamplis est découplée par R_{13} et C_6 .

1^o Faire le câblage, d'après le schéma de câblage de la figure 4.

2^o Vérifier soigneusement le câblage, et s'il n'y a ni coupure, ni pont éventuel sur le circuit imprimé.

3^o Raccorder la chaîne de résistances du pédalier au générateur. Actionner de manière permanente une des touches (sol 3 par exemple).

4^o Alimenter le générateur. 3 piles 4,5 V en série suffisent. La consommation totale doit être voisine de 6 mA. Si on trouve beaucoup plus, c'est qu'il y a court-circuit quelque part. Rechercher le pont de soudure qui le provoque.

5^o Vérifier les tensions de fonctionnement des transistors amplifi-

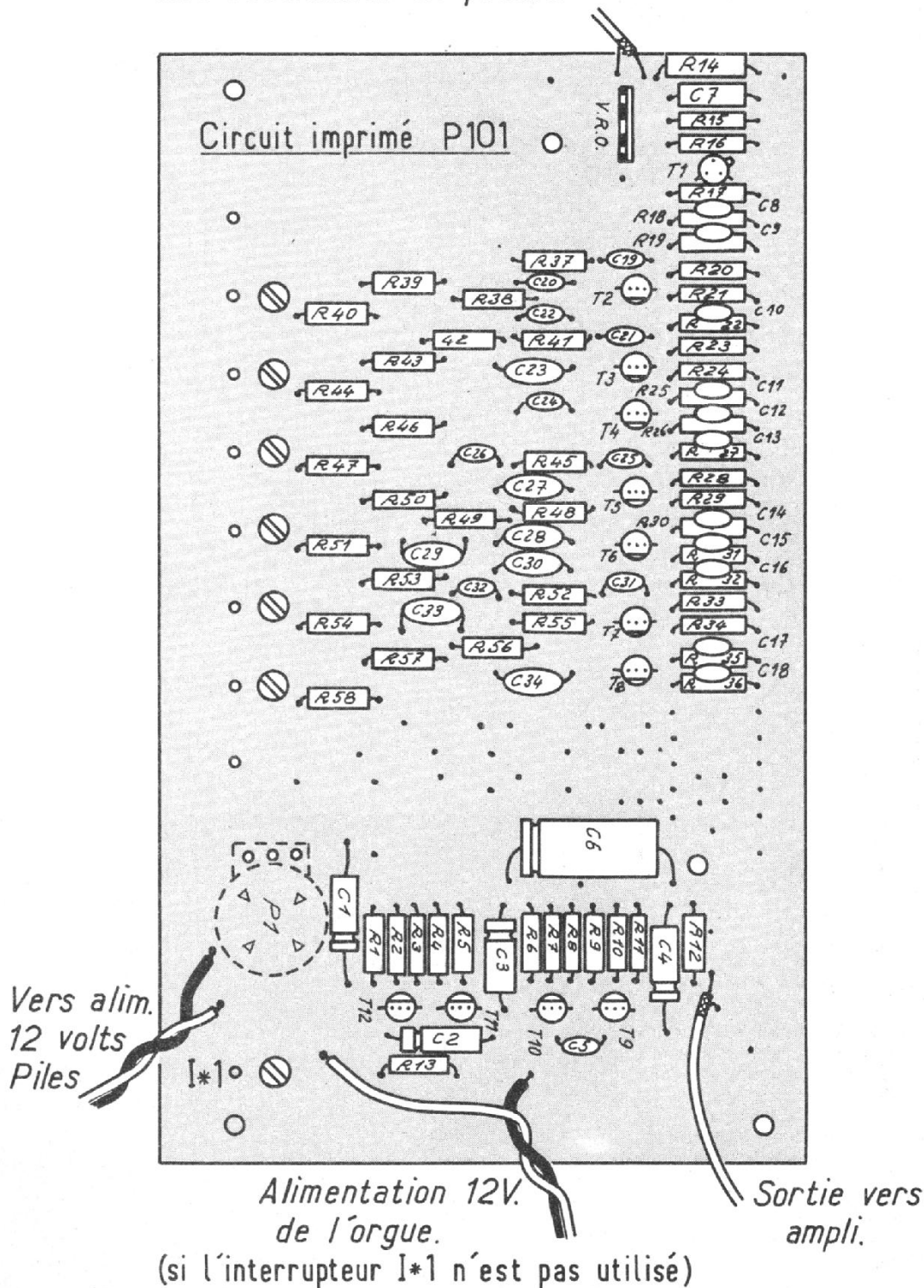
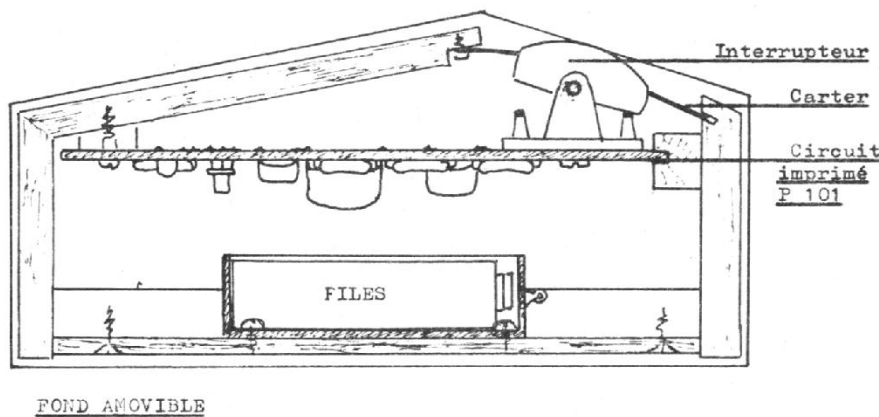


FIG. 8. — Valeur des éléments (de haut en bas et de droite à gauche) : V_{R0} 1 K.ohm, C_{19} 1 nF (C), R_{17} 200 K.ohms, R_{18} 6,8 K.ohms, R_{19} 6,8 K.ohms, R_{20} 24 K.ohms, C_{20} 100 nF (P), C_{22} 4,7 nF (P), C_{23} 4,7 nF (P), R_{21} 200 K.ohms, R_{22} 6,8 K.ohms, R_{23} 6,8 K.ohms, R_{24} 24 K.ohms, C_{24} 100 nF, C_{25} 10 nF, R_{25} 6,8 K.ohms, C_{26} 2,2 nF (C), R_{26} 15 K.ohms, R_{27} 24 K.ohms, C_{27} 100 nF, R_{28} 200 K.ohms, R_{29} 6,8 K.ohms, R_{30} 6,8 K.ohms, R_{31} 24 K.ohms, C_{28} 0,22 μ F, C_{29} 100 nF, C_{30} 220 nF, C_{31} 22 nF, C_{32} 4,7 nF, R_{32} 200 K.ohms, R_{33} 6,8 K.ohms, R_{34} 24 K.ohms, R_{35} 200 K.ohms, R_{36} 6,8 K.ohms, R_{37} 6,8 K.ohms, R_{38} 24 K.ohms, C_{34} 0,22 μ F, C_{33} 0,1 μ F, P_1 10 K.ohms Log., R_{14} 21,5 K.ohms $\pm$ 1 %, C_1 24 nF, R_{15} 56 ohms, R_{16} 430 Ω , T_1 BB14, R_{17} 47 K.ohms, C_8 47 nF (P), R_{18} 470 K.ohms, C_9 4,7 K.ohms (C), R_{19} 470 K.ohms, R_{20} 1,5 mégohm, R_{21} 51 K.ohms, C_{10} 10 nF (P), R_{22} 18 K.ohms, R_{23} 24 K.ohms, R_{24} 75 K.ohms (C_{11}), R_{25} 75 K.ohms (C_{12}), R_{26} 24 K.ohms (C_{13}), R_{27} 30 K.ohms (C_{14}), R_{28} 24 K.ohms (C_{15}), R_{29} 75 K.ohms (C_{16}), R_{30} 75 K.ohms (C_{17}), R_{31} 24 K.ohms (C_{18}), R_{32} 30 K.ohms (C_{19}), R_{33} 24 K.ohms (C), R_{34} 75 K.ohms, R_{35} 75 K.ohms, R_{36} 24 K.ohms, R_{37} 100 K.ohms, R_{38} 470 K.ohms, R_{39} 10 K.ohms, R_{40} 200 ohms, R_{41} 5,1 K.ohms, R_{42} 100 K.ohms, R_{43} 470 K.ohms, R_{44} 10 K.ohms, R_{45} 2 K.ohms, R_{46} 5,1 K.ohms, R_{47} 24 K.ohms, R_{48} 5,1 K.ohms, R_{49} 430 ohms, C_1 10 μ F, C_2 4,7 μ F, C_3 10 μ F, C_4 22 μ F, C_5 4,7 nF (P), C_6 1000 μ F, T_2 à T_{12} : npn 2N3392 ou 2N2714.

Figure 8

Coupe



fa dièze 3, et l'accordeur au moyen de VRP₂.

4° Ensuite, accorder la note fa 3 par VRP₃, et ainsi de suite en descendant la gamme.

Les résistances étant toutes en série, le fait de retoucher l'accord d'une des notes oblige à revoir l'accord de toutes les notes plus graves qu'elle. C'est pourquoi il faut toujours procéder exactement dans le sens indiqué.

8° **Harmonisation des jeux.** Au vu du schéma de principe, il est facile de comprendre comment on peut, si on le désire, modifier les intensités relatives des divers jeux : en jouant en premier lieu sur les résistances R₃₇, 41, 45, 48, 52 et 55.

Il est indispensable de conserver aux condensateurs de liaison C₁₉, C₂₁, C₂₅ et C₃₁, leurs faibles

catéurs. On doit trouver entre 4 et 5,5 V sur les collecteurs de T₁₂ et T₁₀, et sur les émetteurs de T₁₁ et T₉.

Note importante : Si l'alimentation du générateur est assurée par l'alimentation Kitorgan A₁, et si c'est le seul circuit qu'elle alimente, veiller à modifier la valeur de la résistance R₁, en série avec le + de cette alimentation (circuit WB8002), qui doit alors être portée à 200 ohms si l'on veut préserver la diode Zéner. (Cela est dû au très faible débit dans le générateur.)

6° Brancher l'amplificateur de puissance, en réduisant assez fortement le volume par P₁ (par prudence, votre amplificateur peut en effet avoir un gain très élevé), (niveau 0.3 V).

En actionnant les interrupteurs de jeux, on doit alors entendre les sons correspondants.

Au cas où les haut-parleurs resteraient muets, bien vérifier à nouveau le câblage, puis remonter la suite logique des éléments du générateur en touchant les divers points du circuit avec un fil relié, par un condensateur, à l'entrée de votre amplificateur. Les signaux ainsi détectés sur les étages oscilateurs, écrêteurs, et diviseurs vous indiqueront d'où peut provenir la panne.

7° Accord.

1° Régler VRP₁ avec un ohmmètre à 300 ohms environ. On n'y touchera plus.

2° Maintenir la note sol 3, la plus aiguë du pédalier. Actionner le jeu Bourdon de 8' seul. Accorder cette note à la note correspondante de l'orgue, en agissant uniquement sur VRO. Si la fourchette de variation obtenue avec VRO est insuffisante, il suffira de modifier quelque peu la valeur de R₁₆.

3° Lorsque l'accord du sol 3 est obtenu, actionner la touche

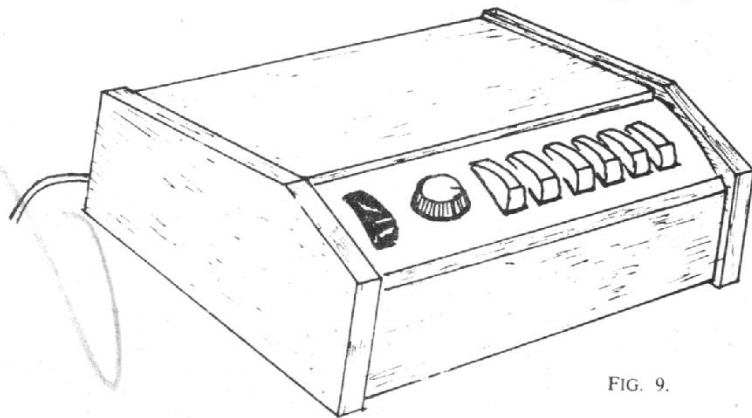


FIG. 9.



**NE FAITES PAS DE
FRAIS SUR VOTRE
VIEUX TÉLÉVISEUR**

**ECHANGEZ-LE contre
un téléviseur d'occa-
sion, d'exposition ou
de location, révisé et en parfait
état de marche aux meilleures
conditions à partir de 200 F.**

**TRÈS VASTE GAMME
NOMBREUX TYPES D'APPAREILS DISPONIBLES**

**RÉPARATION IMMÉDIATE ASSURÉE
DEVIS GRATUIT SUR DEMANDE**

COMPTOIR LAFAYETTE

159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10^e - TÉL. : NOR. 29-72
METRO : GARE DU NORD - GARE DE L'EST
Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

valeurs, qui sont déterminées de façon à rendre aussi inaudible que possible le phénomène transitoire qui se produit lors du démarrage de l'oscillateur et des bascules, à l'attaque de chaque note.

Mais les autres condensateurs du circuit de timbres peuvent être éventuellement modifiés suivant la qualité du son désiré.

Boîtier de générateur. Les figures 8 et 9 montrent une réalisation possible de coffret abritant le générateur autonome, et les piles. La consommation insignifiante du générateur permet d'enfermer les piles de manière très simple. Sauf oubli (et encore) d'arrêter l'appareil, les piles dureront plusieurs années.

Réaccord éventuel. Il n'y a pas en principe à retoucher avant très longtemps (vieillessement des éléments) aux résistances ajustables du pédalier. Pour réaccorder l'instrument, on agira sur l'ajustable VRO, qui déplace parallèlement tout l'accord de l'ensemble des notes.

Réglage des touches. La dureté des touches peut s'ajuster en serrant plus ou moins fort les écrous qui fixent les ressorts de chaque touche au barreau arrière du pédalier.

(Réalisation Kitorgan)
ARMEL

MINUTERIE

pour agrandisseur photographique

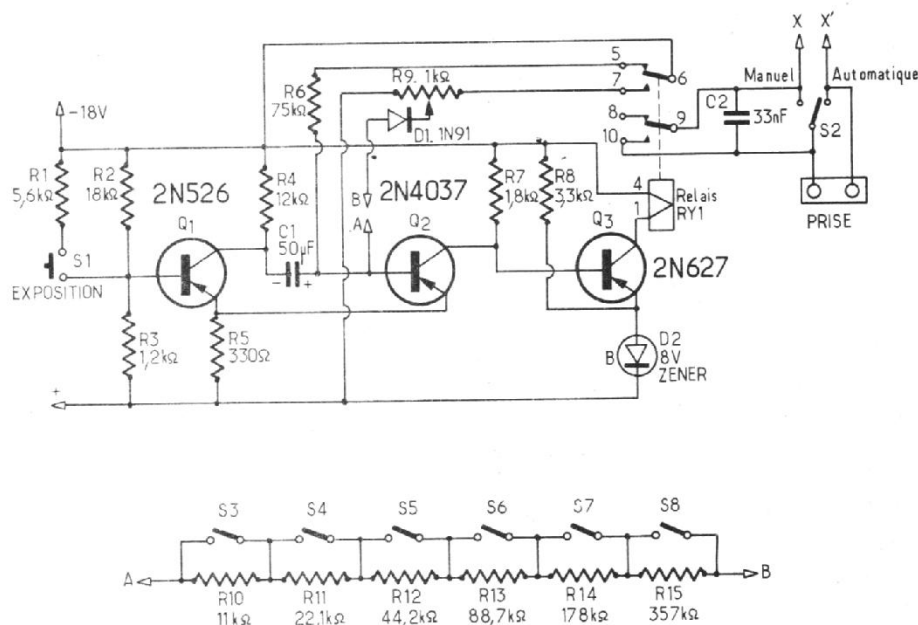
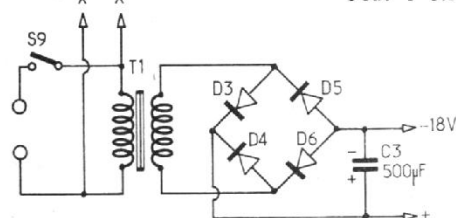


FIG. 1

REALISATION

Effectuer les perçages et estamper les pages nécessaires sur le boîtier (dimensions 15 x 13 x 10 cm). Voir la photo pour la disposition des commutateurs, transformateurs de puissance, condensateur de filtrage, prise de sortie et relais.

FIG. 1 bis



Monter le redresseur à pont de l'alimentation sur une plaquette perforée carrée de 5 cm de côté fixée au boîtier à l'aide d'une patte

Ce dispositif électronique répond au besoin du photographe d'avoir à sa disposition une minuterie précise, d'emploi facile, permettant de commander son agrandisseur. Cet appareil à commutation binaire correspond aux qualités recherchées.

Contrairement à la plupart des minuteries électroniques, les temps sont ici réglés à l'aide d'un jeu de six commutateurs à levier. Ces commutateurs ont une action binaire : le commutateur 3 correspond à 1 seconde, le commutateur 4 à 2 secondes, les commutateurs 5, 6, 7 et 8 à 4, 8, 16 et 32 secondes, respectivement. Il est aussi possible d'obtenir tout réglage compris entre 1 et 63 secondes, à l'aide des commutateurs appropriés. (Voir schéma de principe figure 1).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le relais RY₁ applique une tension alternative de 115 V à la prise de sortie quand il est excité. Les commutateurs S₃ à S₈ permettent de réaliser la sélection du temps de pose. Le commutateur d'exposition S₁ permet de déclencher la séquence de chronométrage. Le commutateur S₂ shunte RY₁ pour fournir

une tension alternative de 117 V, de façon constante, à la prise de sortie à laquelle l'agrandisseur est branché, pendant les manœuvres de mise en place du négatif, de mise au point, etc.

Un monostable à couplage par émetteur, Q₁ et Q₂, constitue la minuterie. Le transistor Q₁ est normalement maintenu non conducteur par les résistances de polarisation R₂ et R₃ et la tension aux bornes de R₃ due au courant traversant le transistor Q₂. En actionnant le bouton-poussoir S₁, R₁ est raccordé à la base de Q₁, ce qui rend ce dernier conducteur. Le transistor Q₂ est alors rendu non conducteur par la décharge de C₁ à travers R₆, constituant la source de polarisation de Q₂ et les résistances commutées R₁₀ à R₁₅.

Avant de rendre Q₂ non conducteur, le transistor de puissance Q₃ est maintenu hors conduction par la tension faible de collecteur de Q₂ et le réseau de polarisation de l'émetteur, la diode Zener de 8,2 V D₂ et R₈. Quand Q₂ devient non conducteur, la tension de collecteur s'élève, entraînant la saturation de Q₃ et la fermeture du relais RY₁. R₆, la résistance de polarisation de 7,5 K. ohms de Q₂ devrait normalement déterminer le temps de décharge de C₁. Cependant, R₆

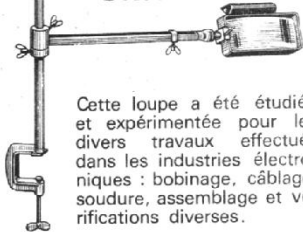
est raccordé au - 18 V par les contacts normalement fermés 5 et 6 de R₁₁.

Quand RY₁ est excité, les contacts 5 et 6 s'ouvrent, mettant R₆ hors circuit. Le contact 6 constitue alors avec le contact 7 le raccordement du - 18 V aux résistances de la minuterie par l'intermédiaire de D₁ et le curseur du potentiomètre d'étalonnage R₉. Ainsi C₁ se décharge uniquement par les résistances de temporisation. Le potentiomètre R₉ permet l'étalonnage en modifiant la tension de décharge de C₁. La diode D₁ est à polarisation inverse quand RY₁ n'est plus excité et que Q₂ est conducteur ; ainsi D₁ supprime les résistances de temporisation du circuit de polarisation de Q₂.

La fuite collecteur-base de Q₂ réduirait la précision si l'appareil servait pour des temps de pose très longs. Un transistor au silicium permet de réduire cet inconvénient. Le commutateur S₂ shunte R₁₁ quand on désire obtenir un fonctionnement permanent. Le condensateur C₂ shunte les contacts 9 et 10 de RY₁ pour les protéger.

L'alimentation est du type à part à double alternance et fournit - 18 V continus sans charge et - 15 V continus quand le transistor Q₃ constitue la charge.

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX UNIVERSA IV



Cette loupe a été étudiée et expérimentée pour les divers travaux effectués dans les industries électroniques : bobinage, câblage, soudure, assemblage et vérifications diverses.

- Optique de grossissement 4 X, composée de 2 lentilles applanétiques.
- Grand champ de vision (90 mm de large x 210 mm de long).
- Distance de travail variant de 16 à 30 cm sous la lentille.
- Aucune déformation d'image.
- Adaptation à toutes les vues (avec ou sans verres correcteurs) et rigoureusement sans fatigue.
- Eclairage en lumière blanche masquée par un déflecteur.
- Manipulation extrêmement libre (rotation, allongement).
- Mise au point rigoureuse.
- Indispensable pour l'exécution de tous travaux avec rendement et qualité.

CONSTRUCTION ROBUSTE
Documentation gratuite sur demande

ETUDES SPECIALES SUR DEMANDE

JOUVEL OPTIQUE, LOUPES DE PRECISION

BUREAU
EXPOSITION ET VENTE

89, rue Cardinet, PARIS (17^e)
Téléphone : CAR. 27-56

USINE : 42, avenue du Général-Leclerc
91-BALLANCOURT

Téléphone : 142

GALLUS

d'aluminium. Si le boîtier est métallique, isoler le condensateur C_3 . On peut le monter sur une plaque perforée collée au boîtier à la résine époxy. Utiliser également une goutte de résine pour bloquer les écrous de montage des commutateurs. Monter ensuite les résistances du circuit de temporisation sur les commutateurs binaires. La distribution du courant alternatif s'effectue à l'aide de trois fils de couleur, torsadés, passant le long du boîtier. On peut disposer les éléments sur la plaque suivant la figure 2. Cette plaque étant verticale, utiliser un support coudé pour que le potentiomètre d'étalonnage R_9 reste accessible. Le transistor Q_3 peut être monté directement sur la plaque si la résistance de bobinage de RY_1 est supérieure à 25 ohms.

ETALONNAGE ET UTILISATION

Avant de mettre la plaque porte-circuits sous tension, vérifier toutes les connexions. S'assurer que la tension de sortie est d'environ -18 V continu avant de relier le circuit.

Régler R_9 à sa valeur intermédiaire, actionner les commutateurs de 2 et de 8 secondes, mettre le commutateur manuel-automatique S_2 sur « automatique ». Quand l'appareil est mis en marche, RY_1 doit être excité et désexcité immédiatement. Attendre une dizaine de secondes que C_1 se charge, puis appuyer sur le bouton d'exposition. Le relais doit rester excité pendant 6 à 15 secondes. Régler alors R_9 pour obtenir une durée d'exposition de 10 secondes. (Attendre au moins 10 secondes que C_1 se recharge avant de faire fonctionner à nouveau l'appareil.

Régler l'appareil pour une durée d'exposition de 32 secondes et déclencher l'opération. Le relais doit alors rester excité pendant 28 à 32 secondes, selon l'étalonnage initial. Etalonner alors soigneusement le potentiomètre R_9 pour obtenir 32 secondes $\pm 0,5$. La précision de la minuterie dépend de celle de cet étalonnage.

Procéder à un essai sur toutes les durées possibles. Si le temps correspondant à 1 seconde est trop court et les autres à 2 à 5 % près, la valeur de C_1 doit être trop faible, il faut alors le remplacer. Un manque de précision sur les temps d'exposition de 45 secondes et plus est en principe dû à une fuite de C_1 ou de Q_2 . Vérifier tout d'abord C_1 . On doit obtenir une précision de 2 % entre 1 et 63 secondes.

Pour utiliser l'appareil, y raccorder l'agrandisseur et fermer son interrupteur. Le temps d'exposition est alors commandé par la minuterie. Pour procéder à la mise au point, au choix des négatifs, aux essais, mettre le commutateur S_2 manuel-automatique sur « manuel ». Une fois le temps d'exposition déterminé, le sélectionner à l'aide des commutateurs binaires, régler le commutateur sur « automatique ». Déclencher à l'aide du bouton-poussoir d'exposition. Avec un peu d'entraînement, il est possible de modifier le réglage ou de connaître le temps de pose choisi dans l'obscurité totale, simplement d'après la position des leviers.

(D'après Radio Electronics)

LISTE DES ELEMENTS

Résistances R_1 à R_8 1/2 W, 10 %.

- R_1 : 5 600 ohms.
- R_2 : 18 000 ohms.
- R_3 : 1 200 ohms.
- R_4 : 12 000 ohms.
- R_5 : 330 ohms.

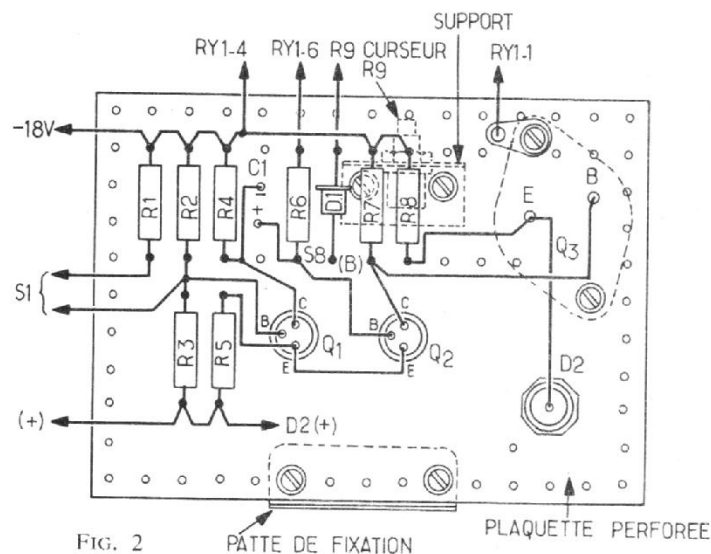


FIG. 2

- R_6 : 75 000 ohms.
- R_7 : 1 800 ohms.
- R_8 : 3 300 ohms.

Résistances R_{10} à R_{15} 1/2 W, 1 %.

- R_9 : Potentiomètre linéaire 1 000 ohms.
- R_{10} : 11 K. ohms.
- R_{11} : 22,1 K. ohms.
- R_{12} : 44,2 K. ohms.
- R_{13} : 88,7 K. ohms.
- R_{14} : 178 K. ohms.
- R_{15} : 357 K. ohms.

Condensateurs

- C_1 : 50 μ F, 25 Vdc, à faible fuite.
- C_2 : 0,033 μ F, 600 V.
- C_3 : 500 μ F, 25 V.

Semi-conducteurs

- D_1 : Diode 1N91.
- D_2 : Diode zener 8,2 V-10 W (possibilité d'utiliser une IRC IN1592 de 3,5 W).
- D_3, D_4, D_5, D_6 : Diode à tension

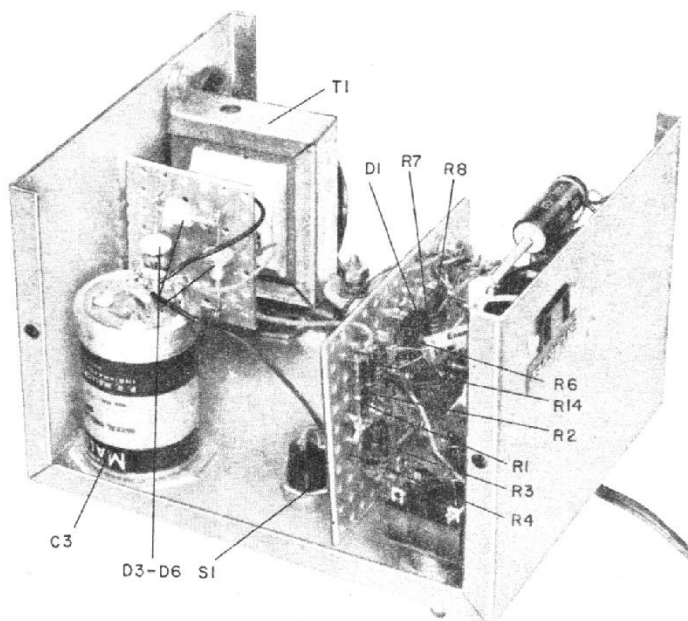
inverse de crête 100 V (IRC, 10C1 ou équivalente).

- Q_1 : Transistor 2N526.
- Q_2 : Transistor 2N4037.
- Q_3 : Transistor 2N627.

Divers

- S_1 : Commutateur à bouton-poussoir.
- S_2, S_8 : Commutateurs à levier unipolaire à une direction.
- S_3 à S_8 : Commutateurs à levier unipolaire à deux directions.
- T_1 : Transformateur 12,6 V, 1 A.
- RY_1 : Relais 6 V, 52 ohms (courant continu) à 2 circuits et 2 positions.

Nota. — RY_1 est prévu pour 5 A. Pour des agrandisseurs ou autres appareils dont la puissance est supérieure de 500 W, utiliser un relais avec des contacts de 10 A. Avec un relais avec résistance de bobinage de 6 V courant continu et de 25 ohms maximum, effectuer les modifications suivantes : R_5 = 270 ohms, R_6 : 56 K. ohms, R_7 : 1 200 ohms.



Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'



le diapo-télé test

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs : visionneuse incorporée pour observations approfondies.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM

ADRESSE

CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL. 74-65



notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 4.10-F - M. Charles Saunier à Lilaire (Gironde).

Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

1LC6 : Heptode oscillatrice mélangeuse CF. Chauffage = 1,4 V 50 mA; $V_a = 90$ V; $V_{g2} = 45$ V; $I_a = 0,75$ mA; $I_{g2} = 1,4$ mA; $V_{g3} + g_5 = 35$ V; $I_{g3} + g_5 = 0,7$ mA; $V_{g4} = 0$ V; $\rho = 650$ K.ohms; $R_{gl} = 200$ K.ohms; $S = 0,275$ mA/V.

1LN5 : Pentode HF - MF. Chauffage = 1,4 V 50 mA; $V_a = 90$ V; $V_{g1} = 0$ à $-4,5$ V; $I_a = 1,6$ mA; $V_{g2} = 90$ V; $I_{g2} = 0,35$ mA; $V_{g3} = 0$ V; $S = 0,8$ mA/V; $\rho = 1,1$ mégohm.

1LH4 : Diode - triode BF. Chauffage = 1,4 V 50 mA; $V_a = 90$ V; $V_g = 0$ V; $I_a = 0,15$ mA; $k = 65$; $S = 0,275$ mA/V; $\rho = 240$ K.ohms.

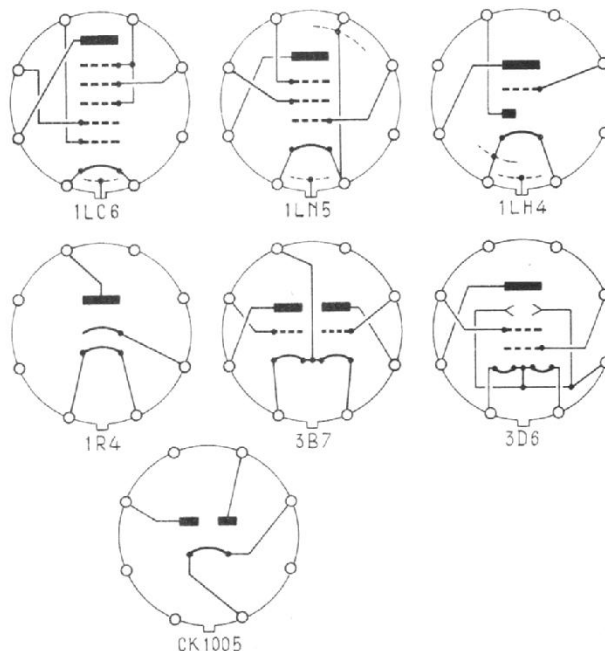
1R4 : Diode. Chauffage = 1,4 V 0,150 A; $V_a = 117$ V max.; $I_a = 1$ mA.

3B7 : Double triode. Chauffage = 2,8 V 0,11 A ou 1,4 V 0,22 A; $V_a = 135$ V; $V_g = 0$ V; $I_a = 19$ mA; $S = 1,9$ mA/V; $k = 20$.

3D6 : Tétrode BF. Chauffage = 2,8 V 0,11 A ou 1,4 V 0,22 A; $V_a = 150$ V; $I_a = 9,8$ mA; $V_{g1} = -4,5$ V; $V_{g2} = 90$ V; $I_{g2} = 1$ mA; $S = 2,4$ mA/V; $\delta = 150$ K.ohms; $Z_a = 14$ K.ohms; $W_u = 0,6$ W.

CK 1005 : Redresseuse bi-plaque. Chauffage = 6,3 V 0,1 A; tension inverse max. = 450 V; I_a redr. = 70 mA.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR - 4.10.

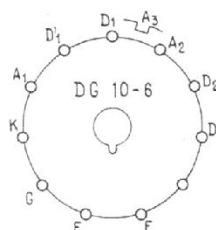


2° Semiconducteurs Motorola proposés. Veuillez vous adresser à S.C.A.I.B., 15 et 17, avenue de Ségur, Paris (7°).

3° Nous n'avons pas les caractéristiques des semiconducteurs que vous nous citez; nous ne pouvons donc pas vous dire s'ils peuvent convenir dans ce montage.

4° Le transformateur peut être du type TRS 42 de Audax.

2° Tube cathodique DG10/6 : Diamètre d'écran 97 mm; trace verte; chauffage = 6,3 V 0,3 A; $V_{a3} = 4000$ V; $V_{a2} = 2000$ V; $V_{a1} = 400$ à 720 V; $V_g = -45$ à -100 V; sensibilités = 0,19 et 0,25 mm/V. Brochage : Voir figure RR - 4.14.



RR - 4.14-F - M. Patrick Le Quellec à Dinan (Côtes-du-Nord).

1° Tube cathodique OE418PA : Voir page 162, n° 1202.

RR - 4.12 - M. E. Chrétien à Angers.

Votre question est imprécise. S'agit-il d'un projecteur de film ou d'un projecteur de diapositives ? Dans ce dernier cas, nous vous prions de vous reporter à nos numéros 1152, page 136, et 1161, page 98. Vous pouvez aussi consulter les numéros 259 et 265 de notre confrère « Radio-Plans ».

RR - 4.13 - M. Christian Polan à Seraucourt (Aisne).

Orgue lumineux n° 1215.
1° Nous avons répondu à une question identique à la vôtre; voyez la réponse RR - 6.13 publiée dans notre numéro 1225, page 156.

3° Les tubes ci-dessus ne conviennent pas pour la réalisation de l'oscilloscope décrit dans notre numéro 1234.

4° Le tube pentode EL81 n'est pas un tube pour la BF, mais un tube de puissance pour le balayage « lignes » des téléviseurs. Vous trouverez ses caractéristiques dans n'importe quel lexique de tubes-radio.

RR - 4.15 - M. Gandois à Querqueville (Manche).

Clignotant HP n° 1219, page 84.

Matériels français de correspondance :

1° SCR1, SCR2, SCR3 = BT 100 A/300 R ou BTY 79/100 R (R.T.C.).

2° Diode Zener D1 = BZY 95/C10 (R.T.C.).

3° Diode D2 = OA200 (R.T.C.).

4° Toutes résistances, type 1/2 W.

TÉLÉVISEURS

2° main / 2 CHAINES
TOUTES MARQUES

A partir de **250 F**
Garantie totale

TUBES CATHODIQUES
T.V.

41 cm...110°	90 F
44 cm...110°	85 F
49 cm...110°	90 F
54 cm...110°	80 F
59 cm...110° Ceinture métal.	90 F
59 cm...110°	90 F
61 cm...110°	130 F
65 cm...110°	110 F

M. MAURICE

15, rue Beautreillis
PARIS - 4°

Tél : TUR. 45-56

Ouvert de 10 à 12 h et
de 16 à 19 h 30

TABEY LYON

15, rue Bugeaud
Face passerelle du Collège

SCIENTELEC

P.U. - MAGNÉTO - TUNER - MICRO - PRÉAMPLI - AMPLI - BAFFLE - HP - CASQUE
et tous les cordons de jonction

TOUTES LES MARQUES DE QUALITÉ
choisies et sélectionnées par nos laboratoires

MESURES - COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

VÉRITABLE SALON PERMANENT SUR LYON

LE SON ET LA VISION DE A à Z!

Dernière minute : DÉPOSITAIRE OFFICIEL



RR - 4.16 — M. Albert Leseine à Montreuil (Seine-Saint-Denis).

1° Vous ne me dites pas s'il s'agit de la réception TV de la première chaîne, de la seconde, ou des deux. De toute façon, une antenne **intérieure** de télévision présente les mêmes dimensions qu'une antenne **extérieure**, sauf que, pour des raisons d'encombrement, on se limite généralement à 3 éléments. Vous pouvez donc vous reporter à votre collection de Haut-Parleur, car nous avons déjà donné à plusieurs reprises les caractéristiques de fabrication de telles antennes.

Mais, du fait de sa position intérieure et de son moindre gain, il est assez rare qu'une telle antenne donne vraiment d'excellents résultats. Tout dépend des conditions de réception dans votre quartier. Avant d'adopter cette solution pour votre antenne, il serait intéressant de vous renseigner auprès de vos voisins ou d'un radio-électricien local.

2° Pour votre récepteur autoradio 12 V, une alimentation secteur est sans doute réalisable. Mais il faudrait nous préciser de quel genre de récepteur il s'agit (lampes ou transistors), joindre son **schéma**, et nous indiquer l'**intensité** consommée sous 12 V.

RR - 4.17 — Un lecteur (ni nom, ni adresse) nous demande des précisions complémentaires concernant la figure RR - 1.17 page 175, du numéro 1252.

Résistance : 150 ohms 1 W.

Condensateurs 100 μ F électrochimique type 12 V et 22 nF type céramique.

RR - 4.18 — M. Bernard Prévoist à Grenade (Haute-Garonne).

Nous vous suggérons la lecture de l'ouvrage « L'Emission et la réception d'amateur » (7^e édition) qui va sortir prochainement, ouvrage dans lequel vous trouverez

les réponses à toutes vos questions, et à bien d'autres encore. (Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)).

RR - 4.19 — M. Pierre Mouche à Colombes (Hauts-de-Seine).

Dispositif d'allumage, page 161, n° 1247.

Pour un véhicule avec le (+) à la masse, il suffit d'inverser les connexions sur le dispositif : la connexion du haut est à relier à la masse, celle du bas à la bobine (en parallèle sur le rupteur).

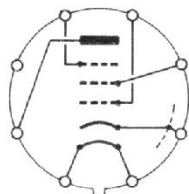
RR - 4.20 — M. P. Garandel à Meudon (Hauts-de-Seine).

Pour étudier le montage qui vous intéresse, il faut nous communiquer le **schéma** du récepteur et nous indiquer s'il s'agit de 6 ou de 12 V.

RR - 4.21-F — M. J.-P. Robert à Paris (18^e).

1° Brochage du tube EF40 : Voir figure RR - 4.21.

2° La cellule photoélectrique type 3546 s'alimente sous 85 V avec une résistance de charge de 1 mégohm. Dans ces conditions d'emploi, le courant d'obscurité est de 0,1 μ A, courant qui croît de 150 μ A par Lumen.



RR - 4.22 — M. Roger Defrance à La Chapelle-Saint-Luc (Aube).

Tube cathodique DB 7/6 :

Veuillez vous reporter à notre numéro 1178, page 137 (tube DG 7/6). Les caractéristiques et

le brochage sont identiques, mais le type « DB » est à trace bleue.

RR - 4.23 — M. Jean-Jacques Leroy à Villeneuve-Saint-Georges (Val-de-Marne).

Les signaux du Bureau international de l'heure sont transmis sur TGO (91,15 kHz) et sur OC : 7428, 10775 et 13873 kHz (voir le programme détaillé à la page 151 du n° 1140).

Pour l'émission sur TGO, un récepteur spécial est évidemment nécessaire. Pour les autres émissions, un bon récepteur de trafic OC convient parfaitement.

RR - 4.24 — M. Jean-Pierre Aussel à Bollène (Vaucluse).

1° Tube DB 10/6 : Voir réponse précédente pour le DG 10/6 (réponse RR - 4.14-F). Mêmes caractéristiques, même brochage, mais trace bleue.

2° Nos documentations indiquent le même brochage pour les tubes cathodiques VCR138 ou 138 A.

3° La réalisation d'un amplificateur pour oscilloscope présentant une bande passante d'au moins 10 MHz n'est guère du domaine de l'amateur. En outre, il convient d'utiliser par ailleurs un tube cathodique en conséquence.

RR - 4.25 — M. Chombard à Avon (Seine-et-Marne).

Si vous nous aviez indiqué la marque du thyristor (qui est d'origine U.S.A.), nous aurions pu vous indiquer le représentant en France, dépositaire de la marque.

Si vous nous aviez indiqué dans quel montage était utilisé ce thyristor, nous aurions certainement pu, par analyse du schéma, vous indiquer le type d'un thyristor français susceptible de le remplacer.

D'où l'intérêt, lors de demande de renseignements, de toujours nous donner le maximum de détails.

RR - 4.26 — M. Gaston Frenet à Toulon (Var).

1° « Pluto » (n° 1239, page 134) :

a) Si le tube au néon ne clignote pas, mais reste amorcé en permanence, cela indique que la résistance série R est d'une valeur insuffisante. Au lieu de 3,3 mégohms, vous avez dû monter (par erreur) une résistance de 330 K.ohms ou de 33 K.ohms.

b) Pour l'obtention d'un fonctionnement conforme à celui qui est exposé dans le texte, cette ampoule au néon ne peut pas être supprimée.

c) Les caractéristiques des bobinages pour la gamme PO sont données dans l'article.

2° Il est possible d'utiliser le commutateur électronique décrit dans le n° 1219, page 92, pour la mise en fonctionnement **automatique** de nuit du dispositif d'alarme antivol décrit dans le n° 1211, page 120.

Les deux montages devant fonctionner sans doute sur la même tension de 12 V, il faudra modifier le montage du commutateur électronique comme suit :

En série avec l'interrupteur S1, intercaler une résistance de 47 ohms 2 W ; en parallèle sur C1, monter une diode Zener du type BZY 96/C6V2 (R.T.C.) ; remplacer l'ampoule La par un relais électromagnétique 6 V collant pour une centaine de milliampères environ ; les contacts de ce relais pourront alors remplacer l'interrupteur prévu sur le dispositif antivol.

RR - 5.04. — M. Marcel Charrez à Boiry-Sainte-Rictrude (Pas-de-Calais).

Pour adjoindre la gamme GO sur votre auto-radio qui ne comporte que la bande PO, il faut

A LYON-VILLEURBANNE :

CO.RA.LY.
HI-FI

30, rue Eugène-Fournière
69-VILLEURBANNE

(Près place Grandclément)

Tél. : 84-73-13

(Ouvert jusqu'à 20 h - 22 h sur rendez-vous)

DISTRIBUE : AKAÏ - LEAK - FISHER - DUAL - ERA - SANSUI - SONY - GARRARD - WHARFEDALE - FERGUSON - DITTON - AÏWA

DÉMONTRE en auditorium les qualités respectives de ces appareils.

PRATIQUE les prix les plus compétitifs de la région.

ASSURE le service après vente et la garantie totale.

DU 15 JUILLET AU
15 SEPTEMBRE 1970

pour cause renouvellement de stock :
**SUPER REMISE SUR CHAÎNES, PLATINES, ENCEINTES,
MATÉRIEL NEUF ET GARANTI - QUANTITÉ LIMITÉE**

ajouter une bobine d'accord GO, une bobine oscillatrice GO et un commutateur permettant le passage d'une gamme à l'autre.

Il faudrait nous communiquer le schéma du récepteur pour que nous puissions vous répondre avec plus de précision, vous indiquer les caractéristiques des matériels, les circuits à commuter, etc.

RR - 5.05. — M. Bruno Cotigny à Dammartin-en-Goële (Seine-et-Marne).

Bongo : H.P. n° 1252, page 160.

1° Transistors Motorola : S.C.A.I.B., 15 et 17, avenue de Ségur, Paris (7°).

2° Les types des condensateurs à utiliser sont indiqués dans le texte avec leurs valeurs : électrochimique et mylar.

3° Pour les touches, on peut utiliser une plaquette de circuit imprimé sur laquelle on ne laisse que des cercles cuivrés correspondant aux dites touches.

RR - 5.06. — M. Jacques Delavoix à Pons (Charente-Maritime).

Mini-orgue : H.P. n° 1198, page 106.

a) On peut prévoir une seconde octave en montant, à la suite des

résistances R₄ à R₁₀, un nouveau jeu de résistances de mêmes valeurs que les précédentes, avec leurs touches correspondantes. Ajuster R₁₃ en conséquence pour la couverture de ces deux octaves.

b) Si l'on veut obtenir des notes vraiment justes, le mieux est d'utiliser des résistances variables (ajustables) que l'on règle en accord avec les notes d'un piano par exemple.

c) La résistance montée entre collecteur et base du transistor TR₃ est R₁₈ (et non R₁₄). Entre cette résistance R₁₈, le collecteur de TR₃, la résistance R₁₉ et le condensateur C₇, il y a une connexion électrique, et non un pont comme représenté par erreur sur le schéma.

RR - 5.07. — M. Jean-Marc Draussin à Marseille (14°).

On ne peut pas alimenter un appareil nécessitant 7,5 V à partir

d'une batterie de 6 V en intercalant une diode Zener. C'est l'inverse qui pourrait être possible...

Dans le cas que vous envisagez, il y a évidemment une solution, mais elle est plus complexe que ce que vous supposez : il faut réaliser un convertisseur « continu/continu ».

Dans notre numéro 1156, page 143, réponse RR - 12.26 - F, nous avons donné le schéma d'un convertisseur de ce genre pour 6/12 V. Si cette solution vous convient, notez que ce montage peut être modifié pour 6/7,5 V.

RR - 5.08. — M. Gilles Moresco à Draguignan (Var).

1° Les transistors 2 N 669 et 2 N 271 correspondent sensiblement aux types français AD 149 et ASY 26 de la R.T.C.

2° Il doit être possible de concevoir le schéma d'un amplificateur BF utilisant de tels transistors ;

mais il faudrait nous indiquer exactement ce que vous désirez comme amplificateur (caractéristiques essentielles). Joindre une enveloppe timbrée à votre adresse et nous vous ferons parvenir le montant de notre devis d'honoraires.

RR - 5.09. — M. Jean-Paul Allagnat à La Tour du Pin (Isère).

1° Etant donné que le déclenchement des thyristors est fonction de la tension de gâchette, dans votre montage une plus grande sensibilité pourrait être obtenue en utilisant des transformateurs de couplage de rapport élévateur 2/1 par exemple (et non pas 1/1).

2° Les différences de sensibilité peuvent provenir des différences de caractéristiques de fabrication des diodes ou des thyristors.

3° On ne peut pas mesurer un coefficient de self-induction simplement à l'aide d'un contrôleur universel.

4° Un montage beaucoup plus sensible que celui que vous nous soumettez et qui, de plus, comporte des filtres sélectifs BF (sans bobinage) a été décrit dans notre numéro 1215, page 70.

AMPLIS GEANTS
• 40 WATTS •
4 GUITARES + MICRO
4 entrées mélangeables et séparées
Châssis en KIT 360,00 ou câblé 520,00
EF86, 2xECC82, 4x7189, GZ34 ... 67,00
H.P. au choix : AUDAX 35 W spécial Sano-guitare 139,00
CABASSE 50 W, spécial sono ou guitare basse 258,00

KIT NON OBLIGATOIRE
Schéma grandeur nature c. 2 T.P. de 0,40
CREDIT 5-12-18 MOIS

CHOIX DE H.P. DE SONORISATION
AUDAX 35 W spec. guitare ... 139,00
CABASSE 50 WATTS (GUITARE)
Spécial sono 30 cm (50 W) 258,00
Spécial basse 30 cm (50 W) 258,00
ENCEINTES, Audax - Vega - Saba.

ENCEINTE NUE
Complete avec tissu tendu, baffle intérieur prévu pour H.P. jusqu'à 30 cm (60x40x20 cm) ... 105,00
Pour H.P. 24 cm (40x30x20) 70,00

«WELTKLANG 3000» - PRIX 270 F
5 WATTS - PO - GO - OC

«WELTKLANG 3010» - PRIX 385 F
5 WATTS - FM - GO - PO - PRISE MAGNÉTOPHONE

«WELTKLANG 4000 A» - PRIX 470 F
5 WATTS - FM - OC - PO - GO
Rattrapage automatique FM - Prises : 2 HP, magnétophone, PU - Touches tonalité et sécurité - Alimentation 6/12 V + ou - à la masse.

ÉQUIPEMENTS (facultatifs)
Décor poste : 30,00 - Décor avec berceau : 46,00 - HP 5 W : 30,00 - Avec décor : 50,00 - Antennes : Fouet 19,50 - Toit : 20,00 - Aile : 44,00.

SONORISATION
ORCHESTRES et GUITARES
AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Châssis en KIT 470,00
ECC83, ECC82, 2 x EL34 + 3 diodes et 1 transistor 75,00
H.P. au choix : AUDAX 35 W spécial sono 139,00
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse 258,00
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES 670,00
CAPOT - FOND + POIGNÉES POUR AMPLI GÉANT 59,00
TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

KIT NON OBLIGATOIRE - MONTAGES TRÈS AISES
CREDIT 5 à 18 MOIS À PARTIR DE 36 F PAR MOIS

Pour tous nos amplis, devis contre 4 TP de 0,40
CHASSIS EN KIT SANS TUBES :
AMPLI 6 W guitare en Kit 100,00 AMPLI 12 W stéréo en Kit 185,00
AMPLI 13 W guitare en Kit 175,00 AMPLI 30 W stéréo en Kit 230,00
AMPLI 22 W guitare en Kit 190,00 LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT
• TRÈS FACILE À CONSTRUIRE — KIT NON OBLIGATOIRE •
Schémas grandeur nature contre 2 TP de 0,40 par unité

BOSCH-COMBI PERCEUSES ÉLECTRIQUES
A.E.G. Remise 5 à 10 %
Dépliant - tarif - CREDIT contre 2 TP de 0,40

CREDIT DE 6 A 18 MOIS ÉGALEMENT
POUR SABA - TELEFUNKEN - GRUNDIG - SIEMENS

5 GRUNDIG 7
WATTS WATTS
POSTES VOITURE PUISSANTS
LE MAGNÉTOPHONE GRUNDIG A CASSETTE AC220 POUR VOITURE
REPRODUCTION ET ENREGISTREMENT EN AUTO, FM-PO-GO-OC 525 F
2 PISTES + PRISE MICRO

CREDIT ET EXPÉDITION POUR TOUTE LA FRANCE
Distributeur **Société RECTA** Distributeur
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12° - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A 3 min. des métros : Gare de Lyon, Bastille et Austerlitz - Quai de la Râpée

AMPLIS GEANTS
• 60 WATTS •
4 GUITARES + MICRO
4 entrées mélangeables et séparées
Châssis en KIT 460,00 ou câblé 625,00
EF86, 2xECC81, 2xEL34, GZ34 ... 84,00
H.P. au choix : AUDAX 35 W spécial Sano-guitare 139,00
CABASSE 50 W, spécial sono ou guitare basse 258,00

KIT NON OBLIGATOIRE
Schéma grandeur nature c. 2 T.P. de 0,40

CREDIT 5 - 12 - 18 MOIS

MICROS DYNAMIQUES
Transfo incorporé, haute impéd. 38,00
Omni-direct. 65,00 - Cardioïde 85,00
Casques stéréo 4-16 Ω : 59,00 ou 70,00
Notice et tarif complet : 3 t. de 0,40
MELODIUM haute et basse impéd., dynamique, transfo incorporé, avec connecteur. Prix 135,00
Pied sol télescop. (pliable) 105,00
Batterie 70,00

«WELTKLANG 3502» - PRIX 395 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS
à mémoire automatique et à préréglage au choix : 3 stations
GO + 1 en PO + 1 en OC - Prises : magnétophone, 2 HP, PU, antenne auto - Réglage tonalité, etc...

«WELTKLANG 3503» - PRIX 550 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS
3 GO + PO + FM à préréglage au choix - Prises : les mêmes que ci-dessus.

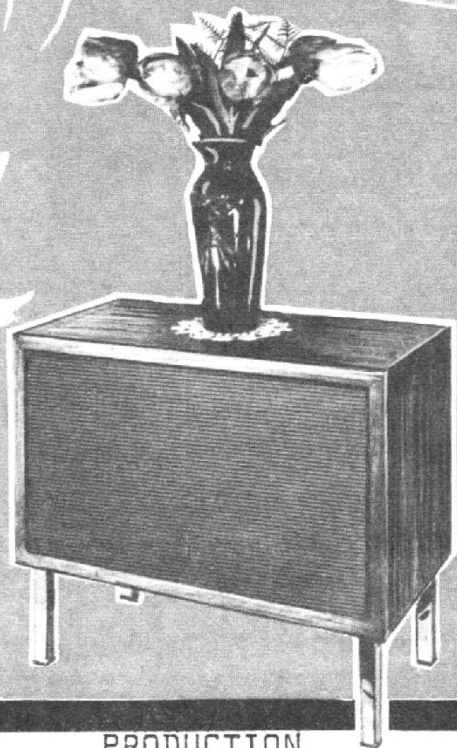
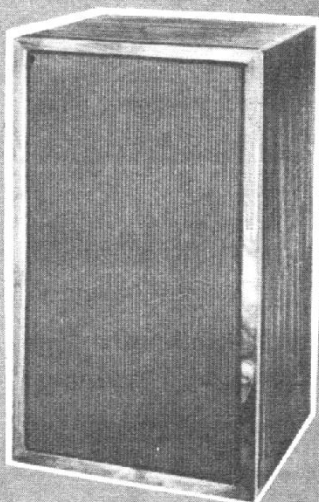
«WELTKLANG 4501» - PRIX 595 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS
OC - PO - GO + 2 FM à préréglage au choix - Prises : magnétophone, PU, 2 HP, antenne auto + antenne automatique - Réglage tonalité, etc., etc...

FERMETURE DU 3 AU 31 AOÛT - PASSEZ VITE VOS COMMANDES ET BONNE ROUTE !

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

10 ans de recherche sur l'asservissement..



CE QU'EST L'ASSERVISSEMENT. « Direction assistée, freins asservis, pression sonore asservie » évoquent un même souci d'obliger un système à suivre fidèlement un signal de commande. En restitution sonore, c'est par essence un procédé de comparaison entre la pression régnant dans le local d'écoute et le signal appliqué à l'entrée des amplificateurs. Une information électrique traduisant cette pression est réinjectée à l'entrée au moyen d'une boucle de contre-réaction. L'efficacité est telle que l'on obtient ainsi d'une enceinte acoustique de dimensions modestes un registre grave et une réponse aux transitoires que seul pourrait procurer un ensemble de haut-parleurs de très hautes performances et de dimensions beaucoup plus encombrantes.

LA SOCIÉTÉ GEGO s'est proposée de vaincre les difficultés technologiques qui entravent l'application pratique d'une idée aussi simple. Sa longue expérience lui permet aujourd'hui de présenter un ensemble amplificateur-haut-parleurs véritablement intégré, efficace dans toute la bande à corriger, et néanmoins très économique.

RÉALISATIONS ANTÉRIEURES d'ensembles asservis.

OR2W31 bimoteurs en 1964.

W21BIA 17 watts en 1965.

Premiers brevets sur les bimoteurs en 1955.

LA CHAÎNE COMPLÈTE 1 700 F TTC

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Table de lecture semi-automatique 4 vitesses;
- Tête de lecture à jauge de contrainte diamant 13 μ ;
- Amplificateur et enceintes 2 x 25 W eff.;
- 3 entrées de modulation Radio-Magnéto-auxiliaire;
- Sortie pour enregistrement sur magnétophone;
- Sortie casque;
- Réglage de graves-aigus efficacité ± 15 dB
- Filtre de coupure très basses fréquences
- 2 enceintes acoustiques asservies dimensions 250 x 430 x 300
- Coffret ébénisterie noyer d'Amérique dimensions : 530 x 320 x 160

NOM

ADRESSE

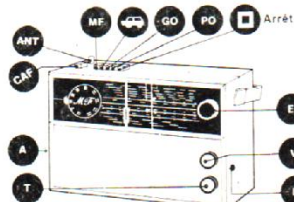
GEGO - 74, rue Gallieni - 93-MONTREUIL - Tél. 287-32-84

H.P. 68

UNE GAMME CLARVILLE à des prix imbattables

Une brillante réalisation, de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un transistor robuste, extra-plat, qui vous étonnera par son exceptionnel musicalité. Dim.: 280x170x78 mm Rm. Prix **149,00**

RADIALVA : DIALVA 076 PO-GO-FM (excellente sonorité) POSTE DE PRESTIGE



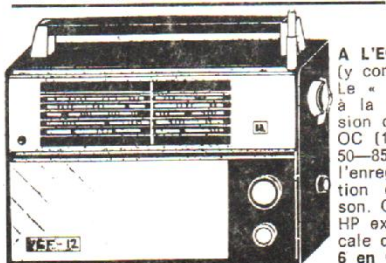
Récepteur port., 9 tr., 5 diodes + 2 thermist. • A : prise d'ant. voit. • E : choix de l'émetteur • T : ce bouton agit sur les aigus • V : volume • B : prise pour brancher un H.P. ext. • C.A.F. : Contrôle autom. de fréquence donnant un réglage fait. Prix exceptionnel (en baisse) **240,00**

Spécialement créé pour les jeunes, joyeux et robuste, c'est le moins cher des transistors de qualité - 6 tr. + 1 diode - 2 gam. (GO-PO) - posit. arrêt/marche repér. - Coff. gainé rouge ou bleu. Prix **109,00** (Economie à l'Achat 35 %)

R 108

Existe en version PP 8 coffret kralastic incassable, anthracite ou rouge.

La haute-fidélité à la portée de tous... cet électrophone aux lignes élégantes est aussi un appareil aux performances exceptionnelles - H.P. de 17 cm + tweeter dyn. - 4 vit. - Arrêt aut. - Platine semi-prof. indérégable avec débray. - Mallet. bois gainé 2 tons. Dim.: 351x310x155 mm. Prix **175,00** (Econ. à l'achat 35 %)



GAMMES DES ONDES (FREQUENCES) REÇUES

85-50 m; 50-41 m; 31 m; 25 m; 19 m; 16 m. - Sensibilité moyenne : dans les gammes OC 80 µV. - Dim.: 297 x 229 x 105 mm. - Poids (sans les piles) : 2,7 kg. Poste semi-professionnel. Matériel neuf d'import. en emb. d'orig. Prix réduit (T.V.A. comprise) **290,00**

Rotateur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti **55,00**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN - PAS DE CATALOGUE

Pour la Province, prière de joindre un chèque ou un mandat bancaire ou C.C.P. à votre commande. Pas d'envoi contre remboursement sans acompte.

MATERIEL TELE POUR DEPANNAGE

THT 90° **29,00**
THT 70° **29,00**
THT 110° ARENA tous types à partir de **39,00**
THT 110° OREGA Vidéo prix suiv. types. Défecteur 110° équipant les postes Philips-Radiola-Radialva, etc. Prix **29,00**
Défecteur 110° OREGA **29,00**
Prix **29,00**
Défecteur 110° Vidéo et ARENA **25,00**
Diodes au Silicium 400V/MA 800 V. La paire. **7,00**
Condensateurs chimiques 2x50/350 V **4,00**
Condensateurs Carton (très pratique), 100 MF/350 V. Prix **3,60**
Transf. d'alimentation pour télé. 5 modèles **45,00**
Transf. d'alimentation pour amplis et émetteurs. Entrée 110-120-145-220-240 V. Sorties 2x450 V 250 mA 6,3 V et 5 V **55,00**
Self de filtrage 250 mA. Prix **10,00**
Rotateur Vidéo ou Orega ou Coprim avec tubes **45,00**
Prix **45,00**
Platine Pathé-Marconi avec tubes (télé.) L.D. **45,00**
Tuner 2° chaîne à transistors **49,00**
Tuner 2° chaîne à lampes **25,00**
Condensateurs 50 MF 350 V. (Cartouches) les 10 **25,00**
Condensat. 200 MF 180 V (pr doubl.) les 10 **25,00**
Condensat. 0,1 MF 4000 V les 10 **10,00**
Condensat. de polarisation 15 valeurs différentes les 25 **10,00**
Potentiom. div. ss interrupt. les 15 **10,00**
Potentiom. divers av. interrupt. les 10 **15,00**



CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation vous étonnera par sa : musicalité (commutation grave-aigu) - sensibilité (aussi bien en OC qu'en GO et PO) - économie (4 piles crayon de 1,5 V. La charge ne coûte que 1,72 F) - Présentation moderne - Robustesse (technique « lunaire ») - Il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des ondes courtes.

Gamme d'ondes (de fréquences) de réception

GO : 2 000 — 735,3 m. Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 kcs
PO : 571 — 186,9 m. Sensib. maxi. dans GO : 700 µV/m
OC II : 75,9 — 41,1 m. Dim. : 205 x 117 x 48 mm. OC I : 31,6 — 24,9 m. Poids : 1 kg.
Suppléments gratuits : 1 écouteur individuel avec cordon et fiche - 1 antenne pour les OC - 1 courroie cuir bandoulière. Sans oublier la notice explicative très détaillée, avec schéma complet. PRIX : 128,00 (T.V.A. comprise). Expédition franco par retour du courrier contre mandat, chèque ou C.C.P. de la somme de 135 F. Matériel NEUF, 1^{er} choix, en emballage d'origine. (Bien entendu en ordre de marche.)



AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE

A trans. Cet appareil permet d'écouter les conv. téléph. sur H.P. tout en gardant les mains libres, sans entraîner aucune modif. du poste téléph. NEUF, EMB. D'ORIGINE.

● Puissance réglable ● Aucune installation ● Rendement surprenant ● Complet, en état de marche ● Prix **65,00**

Tout le matériel distribué par RADIO-TUBES — généralement à l'état de neuf ou provenant de surplus — à des PRIX EXCEPTIONNELS bénéficie d'une garantie normale.

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

	Choix « Ré-novés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W	150	
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	95	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24	95	125 70
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4	95	165 70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	95	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	95	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105	145 85
49 cm 110°	AW 47-91 19BP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W AW 47-15 W	105	145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-16 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185 100
50 cm 70°	20CP4 USA		100
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145 95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		100
54 cm 70°	21YP4 USA		100
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	155	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21ECP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23AXP4 - 23DKP4 23FP4 AW 59-90 23MP4	125	175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125	175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135	185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DP4 A59-13 W	185	250 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W		220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA		100
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145	220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4		440 320
70 cm 110°	27ZP4 USA		490 300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4		640 390

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

CONTROLEURS UNIVERSELS NOVOSTE:

Le seul spécialiste TUBES D'OSCILLO - 30 mm C30 SVI (913 U.S.A.) **75,00**
50 mm 2AP1 RCA .. **59,00**
70 mm VCR139 A. (épuisé, livrable dans 3 mois) **95,00**
70 mm DG7/32, support gratuit **145,00**
70 mm 3RP1 (U.S.A.). Cuiotage ident. au DG7/32 **95,00**
90 mm VCR138 A. **59,00**
125 mm 5BP1 USA **125,00**
150 mm VCR97. Recommandé **59,00**
150 mm VCR517 A. **59,00**
50 autres types en stock

Service expédition tubes cathod. province assuré normalement en août.

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V - BF23 .. **29,00**
10 W - 24 V - BF30 .. **59,00**

RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XI

ROquette 56.45. PARKING FACILE devant le magasin. C.C.P. 3919-86 - PARIS Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)