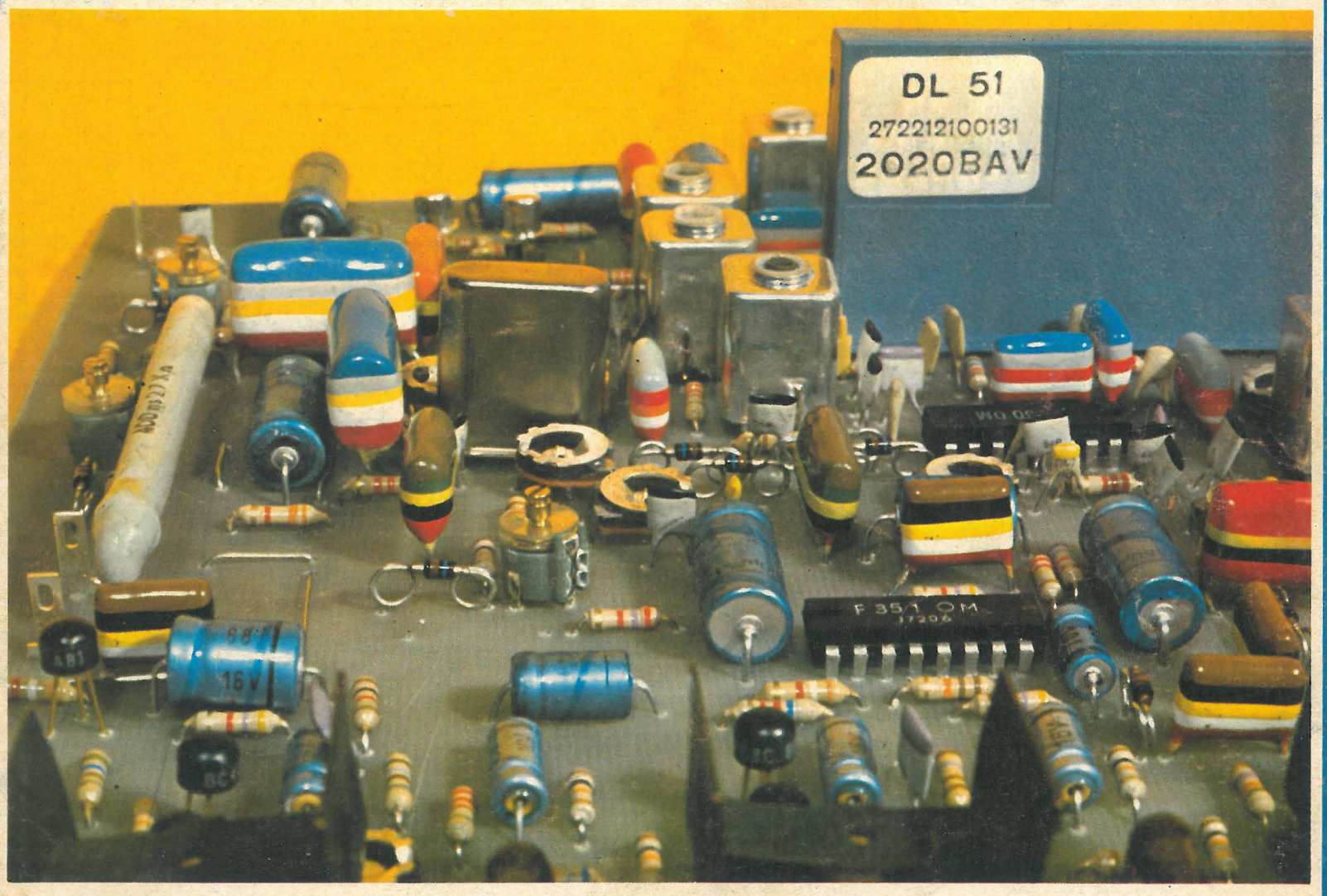
RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. juin 1973 n°307

3f



Tout sur l'allumage électronique

Synthétiseurs pour compositeurs

Récepteur VHF de poche

Régie de lumière

Deux sonomètres

Belgique : 30 FB - Algérie : 3 Dinars - Tunisie : 300 Mil.

RADIO PLANS

Revue mensuelle
d'électronique appliquée

N° 307 - juin 1973

sommaire

MONTAGES PRATIQUES	**24**	Radiorécepteur à gamme unique
	27	Adaptateur pour casques stéréo
	30	Amplificateur 0,8 à 2 watts
	38	Oscillateur de prémagnétisation — effacement pour magnétophone
	56	Thermostat à triac
	60	Deux sonomètres pour la mesure des bruits de l'environnement
	65	« Mini-cascode », préampli d'antenne VHF
MUSIQUE	**20**	Synthétiseurs pour compositeurs
	58	Instrument électronique à réglage continu
RADIO-AMATEURS	**69**	Récepteur VHF de poche couvrant de 120 à 150 MHz
AUTOMOBILE	**34**	Mise en œuvre et utilisation de l'allumage électronique
MODULES RADIO-PLANS	**54**	Ampli préampli 2 × 15 watts (suite du n° 306)
CONCOURS	**45**	Règlement et résultats de mars 1973
	46	2e prix février : Capacimètre de 5 pF à 10 µF
	50	3e prix février : Régie de Lumière
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	**19**	Interrupteurs-commutateurs à base de circuits intégrés
	41	Caractéristiques et équivalences des transistors
	74	Nouveautés informations
	82	Carnet d'adresses
MAGAZINE	**14**	Vu à Mesucora
	29	Découvrez la panne
	66	Enquête : Lecteurs qui êtes-vous ?
	79	Courrier des lecteurs
	81	Détendez-vous

NOTRE COUVERTURE

Platine de décodage Secam-Pal pour téléviseur couleur construite par R T C - La Radiotechnique - Compelec
Cliché R T C — M + H

Président-directeur général - Directeur de la publication :
Jean-Pierre VENTILLARD.

Secrétariat de rédaction :
André EUGENE (secrétaire général)
Jean-Claude ROUSSEZ

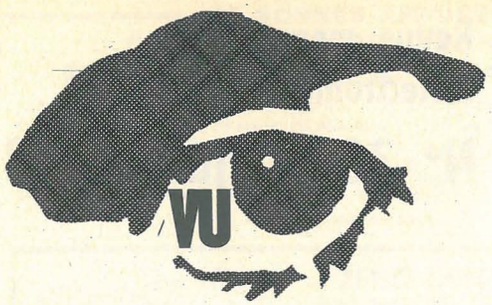
Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : 202-58-30.

Publicité : Jean BONNANGE.
44, rue Taitbout, 75009 Paris.
Tél. : 874-21-11.

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an 32 F
Etranger : 1 an 38 F
C.C.P. 31.807-57 La Source.
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

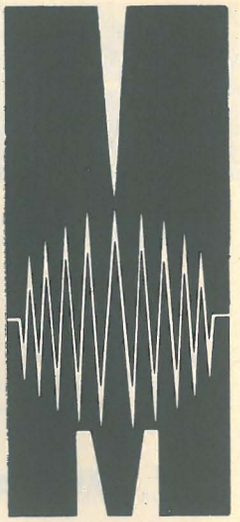
Tirage du précédent numéro :
77 000 exemplaires

Copyright © 1973
Société Parisienne d'Edition.
Société anonyme au capital de 1 950 000 F.
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.

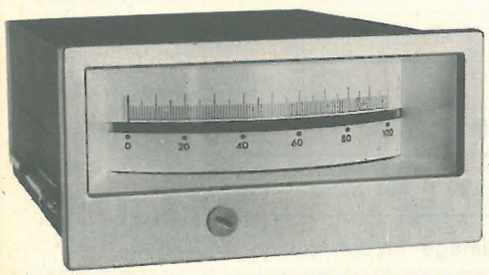


A

mesucora 73



ITT-METRIX : INDICATEUR DE TABLEAU 145 DANS LA SERIE « PROFIL »



Dans la gamme de ses nouveaux appareils de tableaux ITT-METRIX, à Annecy, présente le « Profil 145 » qui réalise des mesures sur une échelle rectiligne importante de longueur 96 mm.

De classe 1,5 en continu et 2,5 en alternatif, il dispose des calibres suivants :

— 50 µA (100 µA en alternatif) à 500 A en intensité ;

— 50 mV à 5 000 V en tension.

L'entrée mesure se fait sur connecteur arrière par bornes à vis isolées.

Il convient de signaler une extension possible de l'instrument comportant index et relais incorporés ; on réalise ainsi une fonction de commande (pour ces options, consulter le fabricant).

Les dimensions extérieures 72 × 144 sont conformes aux normes DIN, la fixation est assurée par deux vis latérales.

ITT - METRIX MESUREUR DE TERRE VX 425 A

Avec son tout nouveau mesureur de terre modèle VX 425 A, ITT Metrix complète sa gamme d'instruments de mesure tout en collaborant au respect des normes de sécurité.

La mesure des résistances de terre, qui doivent être les plus faibles possibles afin de réduire les différences de potentiel, éventuellement provoquées par les courants de fuite, est entièrement assurée par le VX 425 A.

Cet appareil robuste, autonome, conçu avec accessoires (câbles, piquets, pinces) convient parfaitement aux techniciens d'installations.

Sur les chantiers et partout où il convient, soit de réaliser une terre à résistance minimale (rénovations ou implantations d'entreprises, constructions d'habitations), soit de mesurer la résistivité des sols, l'appareil est mis en œuvre rapidement, avec la précision de mesure souhaitée.

On appréciera, sur le chantier, le fait que le mesureur de terre est présenté en coffret métallique. D'autre part, les accessoires sont rassemblés dans une robuste sacoche facilitant transport et stockage de ces éléments.

Sa conception de mesure dite des « 3 terres » élimine les erreurs dues aux courants telluriques, aux phénomènes d'électrolyse et rend négligeable l'influence de la résistance des terres auxiliaires.

Le VX 425 A présente :

— 3 gammes de mesure :

× 1 (0 à 10 Ω)
× 10 (0 à 100 Ω)
× 100 (0 à 1 000 Ω)

— la fréquence de mesure est de 230 Hz environ ;

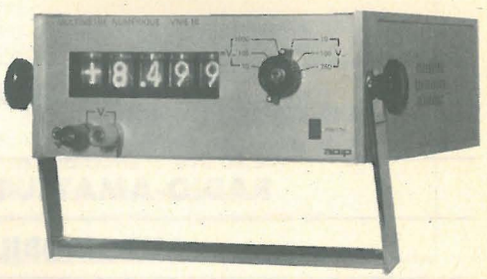
— la résistance maximale des terres auxiliaires est : 1 kΩ, 10 kΩ et 100 kΩ selon le calibre 10 Ω - 100 Ω ou 1 kΩ utilisé ;

— son alimentation est autonome : 4 piles standard de 1,5 V (type R 20 ou D) ;

— sa masse est réduite, 2 kg pour des dimensions suivantes :

largeur : 169 mm,
hauteur : 92 mm,
profondeur : 240 mm.

AOIP : VOLTMETRE NUMERIQUE VNIE 1 B



Cet appareil mesure les tensions continues de 1 µV (résolution) à 1 000 V.

Caractéristiques

— Appareil de table portatif muni d'une béquille escamotable servant aussi de poignée de transport.

— 4 tubes indicateurs numériques.

— 1 tube indicateur de polarité.

— Nombre de points de mesure : 10 000.

— Affichage limité à 10 000 avec clignotement de la polarité.

— Température d'emploi : 10 à 50 °C.

— Précision : 0,1 % de la valeur lue ± 1 u sur tous les calibres.

— 6 calibres : 10 mV - 100 mV - 1 V - 10 V - 100 V - 1 000 V.

— Impédance d'entrée : 100 MΩ sur les calibres 10 mV et 100 mV - 10 MΩ sur les autres calibres.

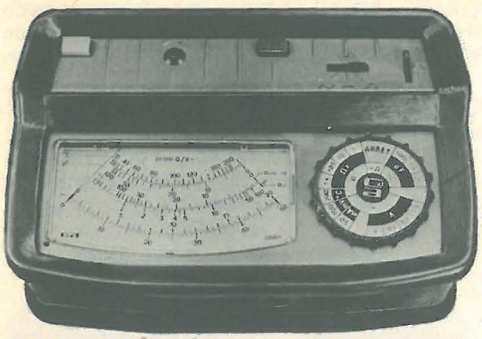
— Dérive du zéro :
0,2 µV/°C sur les calibres 10 et 100 mV,
0,1 unité/°C sur les autres calibres.

— Cadence de mesure : 1 mesure par seconde environ.

— Protections : sur les calibres 10 mV et 100 mV : 150 V eff.,
sur les calibres 1 V - 10 V - 100 V - 1 000 V : 1 000 V crête.

— Dimensions : 105 × 245 × 285 mm (H × l × p)

— Poids : 3 kg.



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE : CdA 23, STATION DIAGNOSTIC DE POCHE ECONOMIQUE

Le nouveau contrôleur CdA 23, commercialisé avec la collaboration des grands constructeurs d'automobiles, par une filiale de la société Chauvin Arnoux, dispose d'un grand nombre de calibres, pour les mesures de tensions, intensités, résistances, condensateurs et températures, nécessaires au contrôle et à la mise au point des véhicules automobiles.

Cet appareil comble le trou existant entre les stations diagnostics très évoluées et le simple petit testeur, pour un prix très attrayant. Son autonomie permet également une utilisation sur le terrain (essais routiers).

Applications

VOLTMETRE

- Réglage de la tension d'injection électronique.
- Contrôle des batteries 6 V, 12 V et 24 V.
- Contrôle de seuil du régulateur.

AMPEREMETRE

- Mesure du courant de fuite sur batterie.
- Contrôle de la charge de batterie.
- Contrôle de la consommation du démarreur.

OHMMETRE

- Résistance d'injecteur et de contact.
- Vérification des fusibles.
- Résistance de la bobine.
- Résistance de fil de bougie court.
- Résistance de fil de bougie long et rotor de distribution antiparasite.
- Vérifications d'isolements de faisceaux.

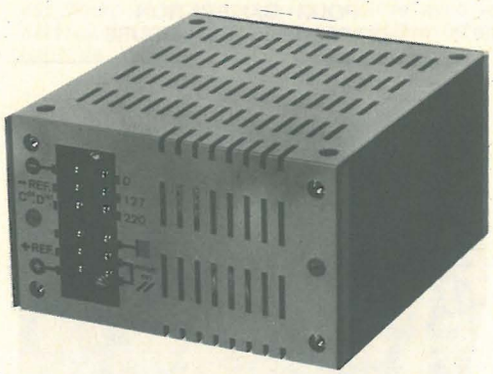
CAPACIMETRE

- Condensateur allumeur.
- Condensateur alternateur et antiparasitage.
- Capacité bobine
- Condensateur de protection « témoin charge ».

THERMOMETRE

- Mesure des températures huile et eau.

P. FONTAINE : ALIMENTATION SERIE « ECHANGE »



Ces blocs fonctionnels sont prévus pour être facilement interchangeables. La tension de sortie est régulée par un ballast série largement dimensionné pour assurer une grande sécurité d'emploi. Cette tension peut être ajustée à plus ou moins 10 % de la valeur nominale. Le taux de régulation en fonction d'une variation secteur de ± 10 % est de 1.10^{-4} (ou 3 mV) et en fonction d'une variation de charge de 0 à 100 % de 2.10^{-4} (ou 5 mV). L'ondulation résiduelle est de 1 mV crête à crête et le temps de réponse de l'alimentation ⩽ 50 µs. Les différents modèles peuvent fournir des tensions de 5 à 48 volts et un modèle permet d'obtenir ± 15 volts. Les dimensions des blocs de cette série sont 120 × 125 × 70 mm.

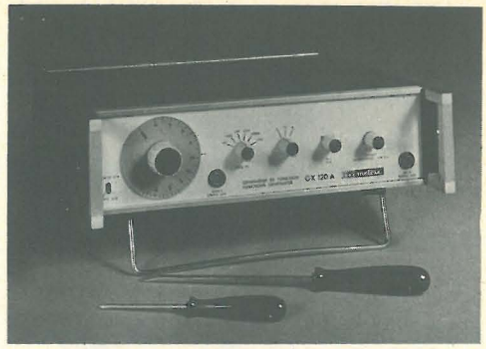
SCHNEIDER ELECTRONIQUE : MULTIMETRE « DIGITEST 610 »

Ce multimètre offre la possibilité de mesurer les tensions et intensités continues et alternatives et fonctionne également en ohmmètre et thermomètre.

Calibres :

- Voltmètre continu de 0,1 mV à 1 000 V ;
- Voltmètre alternatif de 0,1 mV eff. à 500 V eff. ;
- Ampèremètre continu et alternatif de 0,1 µA à 1 mA (5 A avec shunts) ;
- Ohmmètre de 0,1 Ω à 5 MΩ ;
- Thermomètre de — 50 à + 200 °C.

La précision globale est de 0,03 % à 1 % selon les fonctions. L'alimentation peut se faire sur secteur 110-220 V ou sur accumulateurs Cd-Ni. Le chargeur de ces batteries est incorporé.



ITT - METRIX GENERATEUR DE FONCTIONS MODELE GX 120 A

Le GX 120 A est destiné à l'essai des circuits travaillant dans la gamme de fréquence comprise entre 0,2 Hz et 2 MHz.

Cet instrument trouve donc son application dans les domaines BF, Hi-Fi, ultra-sons et électronique médicale. Il permet de relever les courbes de réponse, de mesurer le gain, la distorsion, d'alimenter un pont de mesure, et de moduler en amplitude ou en fréquence un générateur HF, etc.

L'oscillateur de base est constitué d'un intégrateur avec, en contre-réaction une bascule à seuils. Le premier circuit délivre des signaux triangulaires et le second des signaux carrés.

Un conformateur à diodes attaqué par les dents de scie donne une sinusoïde. Les trois types de signaux sont sélectionnés par un contacteur et disponibles sur une sortie qui présente une impédance de 50 Ω.

Le niveau de sortie régulé est réglable entre 0 et ± 10 V crête à crête sur charge 50 Ω (0 et ± 20 V c à c sur charge 1 MΩ). Il est également possible de déplacer le niveau de référence du signal de sortie entre — 5 V et + 5 V sur charge 50 Ω (— 10 V et + 10 V sur 1 MΩ).

La distorsion en fonction sinusoïdale est inférieure à 0,5 % jusqu'à 20 kHz.

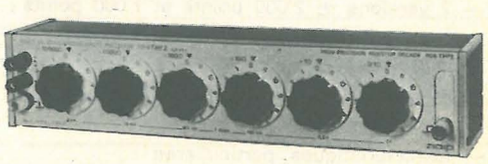
La linéarité de la dent de scie est meilleure que 1 % et le temps de montée et de descente du signal carré est inférieur à 65 ns.

Pour la synchronisation d'un oscilloscope, une sortie spéciale délivre un signal carré de 2,5 V c à c.

Le GX 120 A est alimenté par le secteur 110 V et 220 V ± 10 % (50, 60 - 400 Hz).

Il est présenté dans un élégant coffret de 335 × 77 × 312 mm facilement démontable, permettant une accessibilité parfaite de tous les éléments câblés sur un circuit imprimé unique.

Sa masse est de 3,5 kg et des poignées latérales permettent un transport aisé.



AOIP : BOITES DE RESISTANCES ETALONS

- Etalons de contrôle ou d'étalonnage pour appareils de mesures.
- Etalons de résistances variables dans les méthodes de : substitution, déviation ou de zéro en courant continu.

— Utilisation en courant alternatif basse fréquence.

Caractéristiques

Etendue de mesure :

Type RD6 THP 1 : résistance variable par bonds de 1 Ω entre 0 et 1,222 221 MΩ en 6 décades.

Type RD6 THP 2 : résistance variable par bonds de 0,1 Ω entre 0 et 122 222,1 Ω en 6 décades.

Caractéristiques communes :

- précision : 0,001 % en courant continu ;
- stabilité à long terme : 0,0005 % ;
- faible résistance résiduelle : (0,015 ± 0,002) Ω.

Présentation

— Table avec équerres pour utilisation en rack.

— Encombrement hors tout : 430 × 90, hauteur 110 mm.

— Masse : 3 kg environ.

EXAPRECIS : GANELEC 96 × 54

C'est le premier élément d'une gamme de voltmètres digitaux de tableaux qui comprend des présentations et dimensions diversifiées où l'analogique pourra se « marier » au digital (modèle PAD).

Réalisés en technologie très moderne (MOS LSI), ces appareils répondent aux besoins très variés des utilisateurs, par leurs caractéristiques spécifiques et adaptables : décalage d'échelle, calibres spéciaux (1/5 mA - 10/50 mA - 2,5/12,5 V, etc.), choix de la définition d'affichage pour le calibre retenu, blocage de la lecture.

Les afficheurs sont à 7 segments, leur luminosité et leur taille (12,5 mm) seront très appréciées pour la lecture de près et surtout de loin.

— Affichage 7 segments ;

— 2 versions ± 2 000 points et 1 000 points ;

— Précision 2.10^{-3} à 5.10^{-3} en continu 1 % en alternatif ;

— Calibres : continu et alternatif, à partir de 100 mV et 1 µA ;

— Caractéristiques particulières :
- décalage d'échelle,
- calibres spéciaux,
- blocage d'affichage ;

— Boîtier pour montage en saillie ou encastré à l'arrière du panneau.

Dimensions 96 × 54 en façade - profondeur 125 mm.

CHAUVIN-ARNOUX : SOURCE ETALON DE COURANT ET DE TENSION CONTINU-ALTERNATIF, A AFFICHAGE NUMERIQUE, POUR CALIBRATION D'APPAREILS DE MESURE

Le NVA 01 a été développé pour le S.T.T.A. par une importante société d'électronique de mesure.

Cet appareil est destiné :

au contrôle et à l'étalonnage des appareils de mesure, mais peut également être utilisé à chaque fois qu'il est nécessaire de disposer :

— d'un courant compris entre 10 µA et 10 A - **Résolution minimale de 10 nA ;**

— d'une tension comprise entre 1 mV et 1 500 V - **Résolution minimale de 1µV avec une précision de 1.10^{-3} en = et de $1{,}5.10^{-3}$ en ~ 50-400 Hz ;**

— de résistances de précision entre 1 Ω et 10 MΩ répartis suivant 22 valeurs.

Sur la photographie, on remarquera que le signal délivré est affiché en permanence par un indicateur numérique à 16 000 points. Celui-ci précise également la fonction assurée, la nature du courant mesuré, et l'unité de mesure utilisée.

Un dispositif particulier composé d'un sélecteur à 15 touches permet :

de diviser ou de multiplier par fraction de 1/10e les calibres nominaux de l'appareil ou n'importe quelle valeur affichée, et ce jusqu'à concurrence de 1 500 V et 10 A.

Il est prévu une triple protection :

1) par fusibles externes sur l'alimentation ;

2) par fusibles internes sur le générateur de tension ;

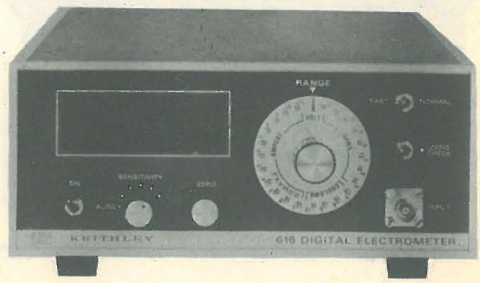
3) par disjoncteur automatique à réarmement manuel, dans le cas de fausses manœuvres, ou lors de la commutation des calibres les plus exposés.

Cette catégorie de matériel était, jusqu'à présent, presque exclusivement réalisée par des constructeurs étrangers. Il est satisfaisant de constater qu'une firme française a mis au point un matériel dont les performances n'ont rien à envier à la technologie la plus avancée.

KEITHLEY (R.E.A.) : MULTIMETRE NUMERIQUE A CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE

Le nouvel électromètre numérique modèle 616 est l'appareil le plus versatile et le plus complet jamais offert par Keithley Instruments, qui a fabriqué les premiers électromètres de l'industrie depuis plus de vingt ans. Le 616 a la plus grande sensibilité en tension, il mesure depuis 10 µV à 200 V continus pleine échelle. De plus, la sensibilité en courant est possible jusqu'à 10^{-16} ampères. Il possède treize gammes pour les mesures de résistance et dix gammes pour les mesures de charge.

Le modèle 616 est très utile dans une grande variété d'applications pour la mesure des tensions et du courant des semi-conducteurs. Parmi ces mesures, il y a l'effet Hall, la résistance de fuite, les courants d'ionisation et les tensions d'isolement.



Lorsqu'il est utilisé avec l'accessoire modèle 6162, le 616 s'adapte aux applications automatisées les plus élaborées comprenant le test de composant, l'intégration de courants issus des sources à rayonnement nucléaire, de phototube, de photomultiplicateur ainsi que d'autres applications similaires.

Le modèle 616 est à changement de gamme automatique et possède quatre gammes de sensibilité. Lorsqu'il mesure des courants, cela lui permet de pouvoir détecter des courants de 10^{-5} à 10^{-16} ampères sans changer de gamme.

Le modèle 616 possède également une sortie analogique pour permettre le contrôle de l'entrée en temps réel même lorsque l'on utilise l'option sortie codée.

ITT-METRIX MULTIMETRE NUMERIQUE MX 720 A

Destiné à la mesure des tensions et des résistances, cet instrument se situe entre les contrôleurs universels de classe professionnelle et les multimètres numériques de laboratoire.

Son prix est presque équivalent à celui d'un contrôleur très élaboré ; il dispose toutefois, en plus, de perfectionnements qui en font un instrument de mesures autonome, facile d'emploi, de présentation agréable et capable d'être utilisé aussi bien dans le domaine du service et de la maintenance qu'en travaux courants de laboratoire.

Quatre piles standard de 1,5 V alimentent le MX 720 A et permettent de réaliser plusieurs milliers de mesures. Les piles peuvent

être remplacées par des accumulateurs Cd-Ni rechargeables. Le chargeur utilisé est également conçu pour être fixé à l'intérieur du MX 720 A à la place des piles ou accumulateurs comme alimentation secteur.

La facilité d'emploi du MX 720 A est assurée par diverses commodités :

— commutation automatique de gammes ;
— affichage numérique 3 digits (circuits LED) avec virgule flottante, indication de polarité et de dépassement ;
— mise en service instantanée par action sur un bouton fugitif placé sur le corps de sonde ;
— aucun tarage de zéro ;
— protection de tous les calibres.

Une temporisation mémorise pendant 5 secondes, après retrait de la sonde du point sous test, le résultat de la dernière mesure. Ainsi, l'utilisateur n'a que deux opérations à effectuer : enfoncer la touche fonction V- V∞ kΩ ou MΩ et lire directement le résultat de la mesure.

A noter que le MX 720 A utilise un convertisseur analogique digital à intégration double rampe, d'où l'excellente réjection du bruit et la grande stabilité à long terme. De plus, le courant d'entrée, inférieur à 50 pA, permet de disposer d'une très bonne stabilité du zéro en circuit ouvert ou fermé.

Le MX 720 A est d'un encombrement réduit puisqu'il n'occupe qu'un volume de 2,5 dm^3. Son coffret en matière moulée est de forme agréable et originale. Les voyants et chiffres placés sur plan incliné permettent une lecture aisée.

Pour les techniciens itinérants, le MX 720 A est utilisé dans une sacoche de transport qui se porte en bandoulière.

Les caractéristiques du MX 720 A peuvent être résumées ainsi :

mesure des tensions continues de ± 1 mV à ± 1 000 V, des tensions alternatives jusqu'à 700 V efficaces, et des résistances de 1 Ω à 1 MΩ. Une gamme manuelle « MΩ » assure la mesure jusqu'à 15 MΩ environ. La précision est de ± 0,3 % de la lecture ± 1 digit en V continu et en ohmmètre, et ± 0,3 % de la lecture ± 3 digits en V alternatif. Cet instrument est conçu pour fonctionner avec une alimentation comprise entre 3 V et 10 V fournie par 4 piles standard de 1,5 V ou 4 accumulateurs Cd-Ni ou par un bloc secteur. Les dimensions du MX 720 A sont 155 × 64 × 250 mm et sa masse sans piles est de 0,950 kg.

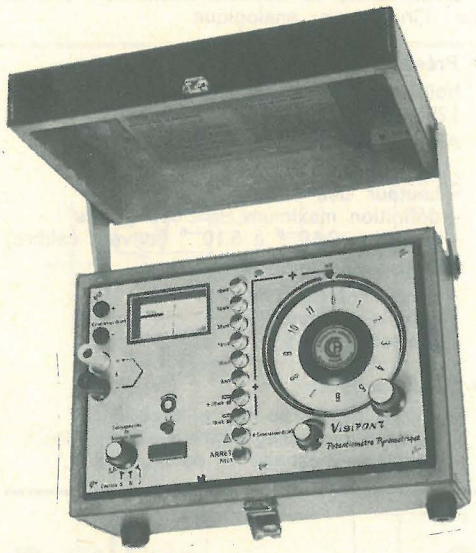
CHAUVIN - ARNOUX : PONT DE WHEATSTONE KOHLRAUSCH ELECTRONIQUE

Traditionnel dans son principe, mais d'une technologie évoluée, le « Visipont Wheatstone Kohlrausch » permet d'effectuer des mesures de résistances dont la rapidité et la facilité seront appréciées des laboratoires et des services « Contrôle »

Un galvanomètre, précédé d'un amplificateur à réponse logarithmique, constitue le détecteur de zéro. Cette conception a permis :

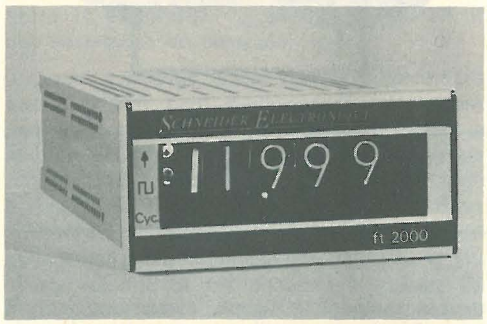
— d'obtenir une sensibilité maximum autour du zéro ;
— d'éviter que le galvanomètre soit en butée en fin d'échelle, lorsque le déséquilibre est important. Le sens d'intervention pour obtenir l'équilibre est donc immédiatement connu ;
— d'appliquer aux composants une très faible puissance.

L'appareil peut être utilisé en pont de Kohlrausch et, dans ce cas, il permet d'éliminer tous les inconvénients des ponts conventionnels avec générateur séparé et réglage du zéro au minimum acoustique. Le générateur est incorporé et le réglage se réalise avec le détecteur de zéro de la même manière qu'en pont de Wheatstone.



Ce nouveau pont est présenté dans une mallette gainée qui le protège des chocs et dont il est solidaire. Son couvercle amovible porte le mode d'emploi. Il peut être placé de trois façons différentes, et servir de béquille à l'appareil. Il permet d'obtenir deux positions « pupitre », et une position horizontale.

Une plaque signalétique, située sur la face avant de la mallette permet de différencier les divers ponts de la même série (localisation de défauts, comparaison, etc.).



SCHNEIDER ELECTRONIQUE : COMPTEUR-FREQUENCEMETRE FT 2000

Cet appareil existe en quatre versions monofonction :

1) Fréquencemètre de résolution variable de 0,1 Hz à 1 kHz (bande passante limitée à 100 kHz).

2) Tachymètre de résolution 1 t/mn à 1 000 t/mn (même limitation de bande pas sante).

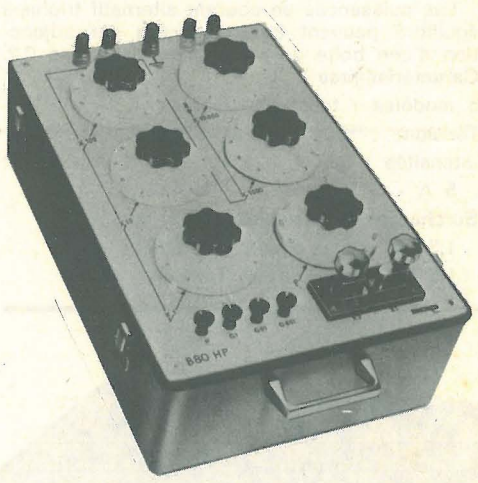
3) Compteur de résolution 1 bit.

4) Chronomètre de résolution 10 µs à 3600 s.

Il existe aussi en version multifonctions réunissant les quatre précédemment vues.

L'alimentation se fait sur secteur 220 volts et les dimensions sont de 48 × 96 mm (face avant).

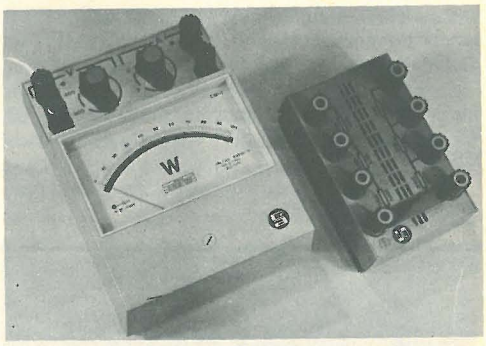
AOIP : PONT DE WHEATSTONE TYPE B 80 HP



En raison de sa précision et de sa stabilité, le pont de Wheatstone type B 80 HP est particulièrement adapté aux mesures de haute précision : mesure ou comparaison de résistances étalons fixes ou variables et résistances servant de référence.

Caractéristiques générales

— Mesure de résistances de 10 Ω à 11 MΩ (7 rapports).
— Définition : 0,001 %.
— Résolution : 0,001 Ω.
— Précision :
  - 0,002 % sur les rapports 10^{-2} à 10^{2},
  - 0,005 % sur le rapport 10^{-3}.
  - 0,01 % sur le rapport 10^{3}.
— Stabilité à long terme : 0,0005 %.
— Résistance résiduelle du pont inférieure à : 0,009 Ω.
— Décades de 1 à 10 000 Ω.
— Encombrement : 555 × 330 × 245 mm.
— Masse : 14,6 kg.



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE : WATTMETRES DE PRECISION POUR COURANTS CONTINU ET ALTERNATIF DE 0,5 A 20 A

De présentation moderne, les nouveaux wattmètres de la série LW 1 utilisent des techniques éprouvées. La diversité des modèles, et leurs prix compétitifs, les destinent au laboratoire, à l'enseignement, et à l'industrie.

De classe 0,5 en continu et en alternatif, chacun des 5 modèles dispose de 3 calibres tension et 2 calibres intensité, dont la sélec-

tion s'effectue par commutateurs rotatifs. Un isolement spécial entre équipage mobile et inducteur fixe permet de réaliser des montages sans point commun entre les circuits tension et courant.

Les puissances en courant alternatif triphasé équilibré peuvent être mesurées par adjonction d'une boîte de résistances de classe 0,2.

Caractéristiques :

5 modèles : tous disponibles.

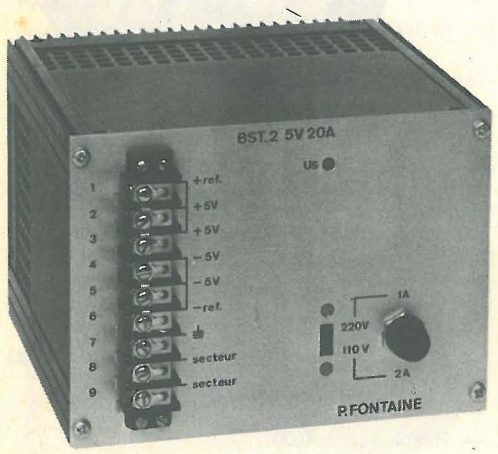
Tensions : 100 - 200 et 400 V.

Intensités : 0,5 et 1 A - 1 A et 2 A - 2,5 et 5 A - 5 A et 10 A - 10 A et 20 A.

Surcharges admissibles :

1,3 In sur le circuit Intensité,

1,5 Un sur le circuit Tension.



P. FONTAINE :
BLOCS DE PUISSANCE « BST »

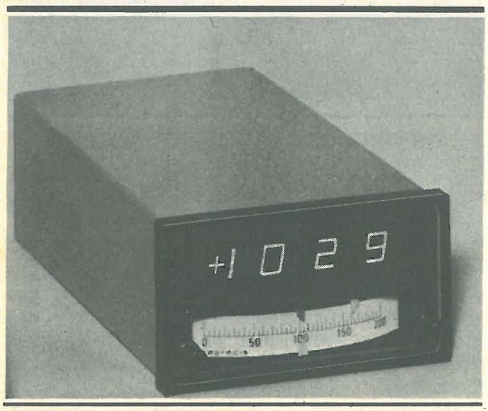
Particulièrement destinés à l'alimentation des circuits logiques, ces blocs sont réalisés sans transformateur secteur.

La tension de sortie, de valeur nominale 5 volts peut être ajustée à ± 5 %. L'ondulation résiduelle est de 10 mV eff.

Ces alimentations sont pourvues d'une limitation de courant (à 1,1 x Inominale) et d'un disjoncteur qui les protège des surtensions.

Les intensités nominales fournies par ces blocs sont de 20 A pour le modèle BST 20, 40 A pour le BST 40 et 100 A pour le BST 100.

Notons que l'encombrement de ces appareils est très réduit.



EXAPRECIS :
INDICATEUR ANALOGIQUE-DIGITAL P.A.D.

Le P.A.D. est un appareil de tableau inédit qui réunit la lecture digitale et analogique dans un boîtier miniature.

La synthèse de ces deux modes d'affichage donne un outil de mesure idéal bénéficiant des qualités complémentaires de chacun d'eux : lecture directe, visualisation de la vitesse et sens d'évolution de la mesure, etc.

Deux seuils de déclenchement sont prévus sur l'indicateur analogique.

- **Présentation :**

  boîtier miniature 72 × 48 mm - profondeur 125 mm.

  Affichage digital :
  - dispositif à 7 segments
  - hauteur des chiffres 9 mm
  - définition maximum ± 2 000 points
  - précision 2.10^{-3} à 5.10^{-6} (suivant calibre)

  Affichage analogique :
  - galvanomètre blindé
  - échelle 50 mm
  - précision 1,5 %

- **Particularité :**
  - entrée basse ou haute impédance
  - blocage d'affichage
  - décalage d'échelle et de sensibilité.

CHAUVIN - ARNOUX :
MULTIMETRE NUMERIQUE :
NUTA UNIVERSEL 6913

Ce multimètre numérique, à 16 000 points de mesure, fonctionne sur le principe **de la double rampe à 3 temps,** système offrant, à tous égards, les meilleures garanties de précision, **de linéarité, de stabilité et de tenue en température.**

Par ailleurs, un circuit de zéro automatique, incorporé à l'appareil, élimine les réglages préalables et contrôles classiques normalement nécessaires à la mise sous tension, ou en cours de mesure.

Il se distingue par :

— sa résolution :

10 µV en continu
10 µV en alternatif de 20 Hz à 100 kHz
(Ze constante 2 MΩ - C 25 pF)

— son étendue de mesure :

tension : jusqu'à 1 200 V
résistance : jusqu'à 160 MΩ (résolution 0,1 Ω)

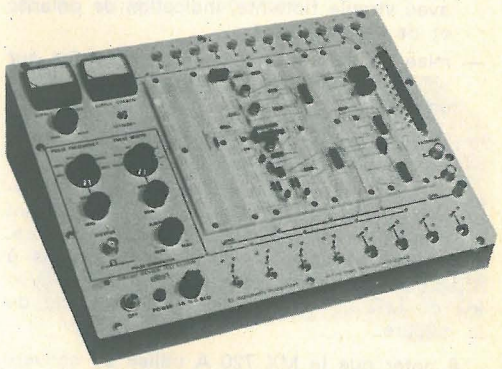
— sa précision : 4 — 10^{-4} ± 1 unité en continu ;

— sa très grande stabilité en température et dans le temps ;

— son volume aux surcharges ;

— son volume réduit ;

— sa forte réjection.



AOIP : BANCS DE TESTS POUR CIRCUITS « ELITE 1, 2 ET 3 »

Les bancs de test ELITE sont des équipements destinés au contrôle des circuits en cours de réalisation. Ils ont été conçus dans le but de fournir aux bureaux d'études des instruments de test souples, indispensables pour la conception, l'implantation, la vérification et la construction des circuits, quelle que soit la diversité des composants utilisés.

★ **Montage et tests rapides de circuits.**

★ **Contrôle et simulation de cartes à circuit imprimé.**

★ **Contrôle de circuits intégrés.**

★ **Universalité des composants testables.**

Ces bancs de tests existent en 3 versions :

ELITE 1 comprenant :

— 1 générateur d'impulsions 1 MHz ;
— 1 alimentation régulée protégée 10 V 2 A ;
— 4 embases universelles pour composants.

ELITE 2 comprenant :

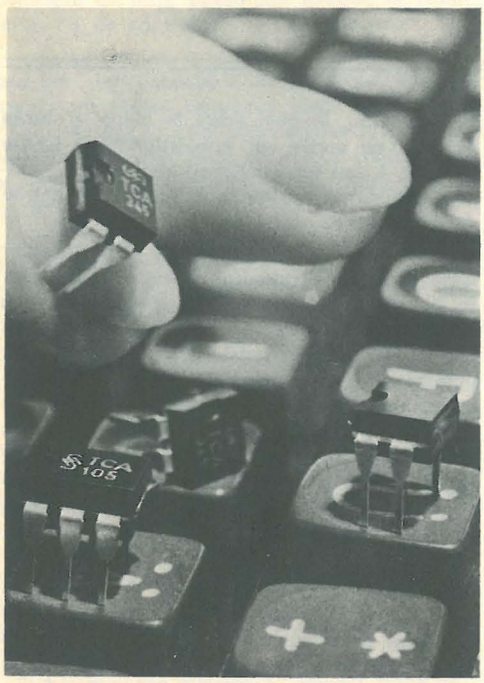
— 1 générateur de fonctions ;
— 1 générateur d'impulsions 1 MHz à deux sorties ;
— 3 alimentations indépendantes régulées : 10 V - 2 A et 2 (30 V - 250 mA) ;
— 4 embases universelles pour composants.

ELITE 3 comprenant :

— 10 interrupteurs isolés ;
— 12 voyants de contrôle ;
— 5 embases universelles pour composants.
— Option : 1 alimentation régulée 5 V 1 A.

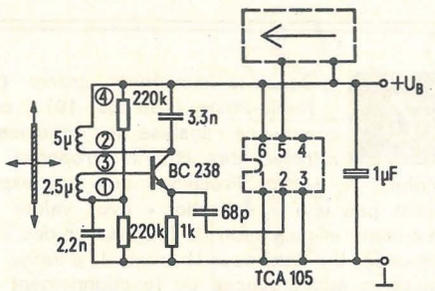
Nous remercions les constructeurs pour les documents qu'ils ont eu l'amabilité de nous transmettre

Interrupteurs – Commutateurs à base de circuits intégrés

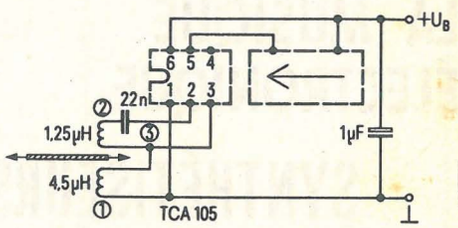


CLICHÉ SIEMENS

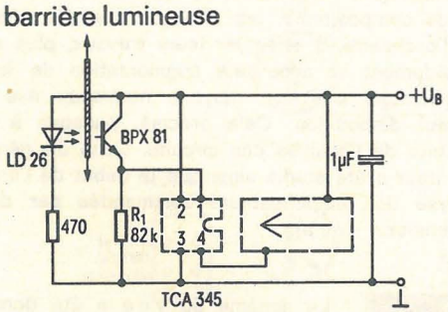
interrupteur de proximité



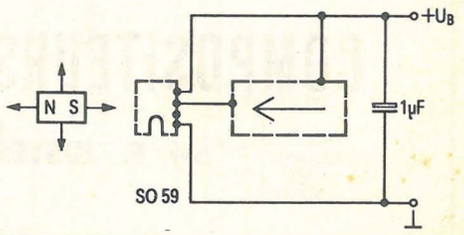
interrupteur de passage



barrière lumineuse



interrupteur magnétique



Cela a commencé par la formule magique « touch control ». C'est sous cette désignation que l'on a d'abord lancé, surtout sur le marché de l'électronique grand public, des interrupteurs qu'il suffit d'effleurer pour opérer, par exemple, la sélection d'un programme de télévision. Les circuits intégrés SAS 560 et SAS 570 récemment mis au point par Siemens ont contribué à rendre le prix de revient de la touche à effleurement plus avantageux que celui de la touche classique. Siemens présente maintenant de nouveaux circuits intégrés pour l'électronique industrielle : les circuits TCA 105, TCA 345 et S 059, qui permettent de réaliser des interrupteurs dont le champ d'applications va des machines-outils à la machine à écrire, en passant par les ascenseurs et les appareils photographiques. Quatre exemples nous montrent comment commuter optiquement, inductivement et magnétiquement au moyen de ces nouveaux circuits intégrés.

Le circuit intégré TCA 105 est un commutateur de seuil aux multiples usages. Ce composant comporte un étage d'entrée qui peut également faire fonction d'oscillateur, une bascule de Schmitt et un régulateur de tension qui fournit une tension constante aux principaux étages. Il possède deux sorties en opposition de phase qui débitent des courants de 50 mA environ ; ce qui permet tout aussi bien une exploitation en régime statique qu'en régime dynamique. Equipé en conséquence, le circuit bascule à un seuil prédéterminé de tension continue qui est largement indépendant de la température et de la tension de batterie. Avec un autre mode d'exploitation, le passage d'un courant de 80 µA entre l'entrée et la masse suffit pour opérer le basculement (cas du phototransistor, par exemple). On peut encore améliorer la sensibilité du circuit, en installant une résistance en parallèle.

Deux exemples nous montrent comment un TCA 105 peut désaccorder ou rompre inductivement un circuit oscillant. Dans le le premier cas, il s'agit d'un *interrupteur de proximité*, précédé d'un étage oscillateur qui, à l'état normal, vibre sans atténuation. Si on approche, d'une façon quelconque, une lame métallique des deux bobines logées sur un noyau de ferrite commun, la vibration de l'oscillateur cesse sous l'effet de la forte atténuation, et une flèche s'allume. Dans le deuxième cas, il s'agit d'un *interrupteur de passage* : l'étage d'entrée de l'interrupteur de seuil TCA 105 est monté en oscillateur. Ici également, une flèche s'allume dès que la lame métallique interrompt la vibration de l'oscillateur entre les deux bobines. Ces versions conviennent comme interrupteurs terminaux pour machines-outils et comme compteurs d'objets métalliques. Elles peuvent également servir à la commande des étages d'un ascenseur.

Un autre circuit intégré, le TCA 345 est, toute comme le TCA 105, également un commutateur de seuil, mais qui se distingue toutefois par une très faible absorption de courant (moins de 0,8 mA) lorsqu'il n'est pas enclenché, et dont le fonctionnement est déjà parfait à partir de 1,8 V. Vu ces propriétés, le TCA 345 convient très bien comme commande électronique de la pose dans les appareils photographiques. La résistance d'entrée est supérieure à 10 MΩ. Compte tenu des faibles courants d'entrée du circuit, la photorésistance de l'appareil peut donc atteindre des valeurs élevées (jusqu'à 70 MΩ) et l'on peut obtenir de très longs temps de pose. Pour le troisième exemple, nous avons pris une résistance de charge R_1 de 82 kΩ. La lumière, arrêtée par une plaquette noircie de plexiglas est fournie par une diode à luminescence infrarouge LD 26. Quand la barrière lumineuse est coupée, la tension de la résistance de charge R_1 tombe à une valeur inférieure à la tension de seuil à l'entrée du circuit TCA 345, ce qui provoque l'allumage d'une flèche.

Le nouvel *interrupteur à effet Hall S 059* possède des générateurs de Hall incorporés au circuit intégré. De cette façon, on obtient des interrupteurs à commande magnétique et sans contacts, d'un type pratiquement idéal en ce qui concerne la sensibilité du champ magnétique et la non-dépendance de la température et de la tension de service. Les quatre connexions d'alimentation et deux sorties en phase sont logées longitudinalement. Ce composant remplit plusieurs fonctions : générateur de Hall, amplificateur de Schmitt, étage terminal et stabilisateur de tension. La tension de service peut être choisie entre 4,5 et 30 V. Les deux transistors de sortie (I_{max} 20 mA) génèrent l'impulsion de sortie (moins de 100 µs) sous l'action d'un champ magnétique de 6600 G. Les sorties sont compatibles avec la logique TTL. ■

musique

LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

SYNTHÉTISEURS POUR COMPOSITEURS

par **F. JUSTER**

Introduction

Amplificateur à gain commandé

Filtres commandés par des tensions

Filtre résonnant

Générateurs de tension de commande

Exemple de générateur de tensions de commande

Dans le précédent article (voir « Radio-Plans » de mai 1973) on a commencé l'analyse des schémas de principe des circuits proposés par Robert A. Moog. Précisons que cet exposé n'est pas une « réalisation » avec valeur des éléments et indication du fournisseur des composants. Il s'agit, pour le moment, d'initier nos lecteurs aux principes de fonctionnement des dispositifs électroniques permettant d'aider les compositeurs, les arrangeurs et les chefs d'orchestre, à effectuer leurs travaux, plus rapidement et avec une augmentation de leur efficacité due aux moyens nouveaux mis à leur disposition. Cela précisé, passons à la suite de l'analyse des circuits. Celui du générateur a été étudié ainsi que le début de l'analyse des amplificateurs commandés par des tensions (v c a).

Le schéma du v c a a été donné à la figure II-3 de notre précédent article (article II de cette série paru en mai). Le lecteur voudra bien s'y reporter.

La commande d'amplification (ou de gain) d'un amplificateur, dans un appareil musical, est presque aussi importante que celle de fréquence, c'est-à-dire du choix des notes musicales.

On voit sur la figure II-3 que l'amplificateur proprement dit, dont le gain est commandé (c'est-à-dire réglé) par une tension, se compose de la paire Q_1-Q_2 de configuration différentielle avec émetteurs reliés ensemble. Les deux transistors sont **apairés** (on dit aussi **appariés**). Avant Q_1 se trouve un montage adaptateur à impédance de sortie très faible.

L'emploi des transistors à jonction, des NPN, par exemple, dans le cas présent, permet d'obtenir le résultat suivant : pour une variation donnée de la tension V_{eb} entre base et émetteur, il y a un pourcentage fixe de variation du courant de collecteur.

De ce fait, si un courant fixe de transistor est, par exemple, augmenté, la valeur absolue du courant de collecteur varie, pour une variation donnée de V_{be}, d'une manière proportionnelle.

Dans le montage de la figure II-3, la tension constante V_{be} est obtenue grâce à la faible impédance de sortie de l'adaptateur d'entrée. Le courant combiné de Q_1 et Q_2 est I_e. Les variations de courant des collecteurs créent sur R_1 et R_2 des variations de tensions et ces variations sont amplifiées par l'adaptateur de sortie.

On obtient aux deux sorties S_{o1} et S_{o2} les deux signaux amplifiés.

De ce fait, le gain entre le signal d'entrée et celui de sortie est proportionnel à I_e. Ce courant, à son tour, est proportionnel à l'exponentielle de la somme des tensions d'entrée de commande.

Pour augmenter le gain de l'amplificateur dans un certain rapport, il faudra augmenter la tension de commande d'entrée. D'une manière très claire, on voit que la relation entre le gain et la tension de commande est telle que, par exemple, s'il y a une augmentation de 1 V de la somme des tensions de commande, le gain de l'amplificateur augmente de 12 dB. Avec des tensions convenables, appliquées à des circuits bien dimensionnés pour cette application, on pourra commander, avec des tensions, des gains variant de 80 dB. 80 dB.

La partie du v c a traversée par le signal à amplifier doit être entièrement équilibrée de façon à ce que des modifications rapides du gain puissent être effectuées sans qu'à la sortie apparaissent des variations de niveau dues au fonctionnement de l'amplificateur en mode commun.

Cette propriété est importante dans le cas de la transmission de signaux correspondant à des sons percutés ou entre sons où il y a une variation rapide de niveau.

On remarquera que le montage du v c a est entièrement réalisé avec des liaisons directes entre étages afin qu'il y ait aussi une excellente transmission des signaux à variation lente de niveau, aussi bien en ce qui concerne les signaux de notes (E_{e1} E_{e2} à S_{o1} S_{o2}) que les tensions de commande E_{c1} E_{c2} E_{c3}. Celles-ci sont appliquées à un amplificateur opérationnel AOP1 servant d'additionneur (ou sommateur) des tensions de commande choisies pour obtenir le gain désiré. A la suite de l'additionneur on trouve le circuit disposé à droite du pointillé. Il s'agit d'un amplificateur opérationnel AOP2 soumis à une contre-réaction non linéaire, conférant à un circuit son caractère de transmission exponentielle comme on l'a indiqué plus haut.

Il existe parmi les montages des amplificateurs opérationnels, de nombreux exemples pratiques de circuits à amplification exponentielle. De même des additionneurs à amplificateurs opérationnels sont également proposés par les spécialistes.

Passons à la partie « filtres ».

On les désignera par v c f (voltage controlled filters). On peut constituer un filtre commandé par une tension en combinant le montage de la figure II-3 du v c a (voir paragraphe précédent) avec le circuit de filtre actif de la figure III-1 du présent exposé.

En confrontant les deux figures on retrouve sur la seconde les deux transistors Q_1 et Q_2 de la première, avec leur courant I_o de commande. La différence réside dans le fait que les collecteurs de Q_1 et Q_2 ne sont pas reliés à la sortie, mais aux émetteurs des transistors Q_3 et Q_4.

La suite, montante (sur la figure) des paires de transistors, Q_3-Q_4, Q_5-Q_6, Q_7-Q_8 et Q_9-Q_{10} constitue un filtre passe-bas lorsque la résistance R_F de contre-réaction **est enlevée.**

Les résistances successives du filtre passe-bas sont les espaces collecteur-émetteur des transistors et les capacités shunt sont celles désignées par c. Elles shuntent les résistances existant entre les deux émetteurs d'une paire et des deux collecteurs de la paire précédente.

La réactance d'un condensateur matériel C dépend de la fréquence, sa valeur étant $X_c = 1/(2\pi f C)$ comme tout le monde (ou presque.) le sait. Elle est inversement proportionnelle à la fréquence et à la capacité et se mesure en ohms comme une résistance (C en farads et f en hertz).

Aux fréquences basses la résistance X_c est élevée. Pour un choix convenable de C, cette réactance sera très élevée par rapport à la résistance R_{EE} entre les émetteurs, qu'elle shunte. De ce fait, le signal passera à la cellule suivante sans atténuation appréciable car le bras « résistance » se compose principalement de R_{EE} qui ne dépend pas de la fréquence (mais de I_o supposé fixe pour le moment).

Aux fréquences élevées X_c devient faible devant R_{EE} et la résultante de X_c et R_{EE} atténue fortement le signal.

Il y a une fréquence de coupure qui se définit comme la fréquence f_c pour laquelle R_{EE} et X_c sont égales.

C est fixe dans ce montage. On fait varier R_{EE} à l'aide du courant de commande I_o, comme on l'a fait dans les montages v c o et v c a.

La variation de I_o, obtenue à l'aide de tensions de commande E_{c1} E_{c2}... (voir figure II-3), agissant sur la valeur de R_{EE}, a pour effet de modifier f_c car si I_{EE} est différente, la valeur de X_c qui lui est égale est celle correspondant à la nouvelle valeur f_2 de f_c. Ainsi,

soit par exemple $X_c = \dfrac{1}{2\pi f_1 C} R_{E1}$ = une valeur de R_{EE}.

La fréquence f_c est égale à f_1 donc :

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_{EE1} C} = f_1$$

Supposons que R_{EE0} soit doublée, devenant $2 R_{EE1}$. Dans ce cas il est clair que f_c sera deux fois plus faible.

$$f_c = f_2 = f_1/2.$$

De même, si, en général, R_{EE} augmente de n fois, f_c diminue de la même valeur.

Avec un filtre comme celui proposé il est possible de faire varier f_c de 1 000 fois, c'est-à-dire sur les trois « décades » : 1 à 10, 10 à 100 et 100 à 1 000 fois.

Comme I_o varie exponentiellement, une augmentation de 1 V de la tension de commande

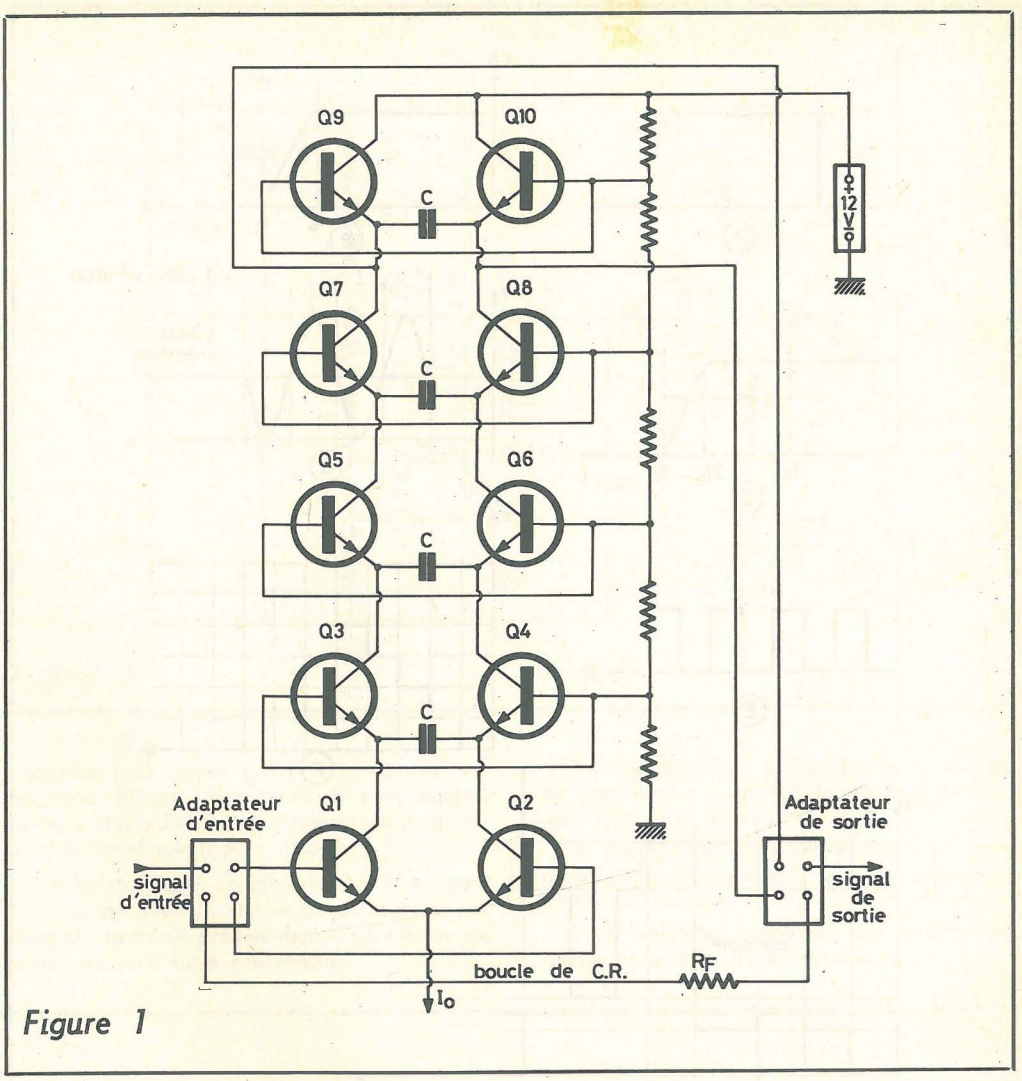


Figure 1

d'entrée (voir figure II-3) donne lieu à une augmentation de f_c de deux fois ; une augmentation de 1 + 1 V = 2 V augmente f_c de quatre fois, une augmentation de 1 + 1 + 1 = 3 V augmente f_c de huit fois, etc.

L'adaptateur de sortie que l'on a reproduit sur les deux figures a un gain de zéro décibel.

En établissant une contre-réaction à l'aide de la résistance R_F indiquée sur la figure III-1, le filtre passe-bas se transforme en un filtre actif résonnant. En effet, à la fréquence de coupure, la tension de sortie du filtre obtenue à la sortie de signal est très faible. De ce fait, la contre-réaction est la moins intense donc la diminution de gain due à cette contre-réaction est minimum, ce qui crée une résonance à $f = f_c$. Cette résonance est peu pointue.

Il ne faut pas confondre ces générateurs avec ceux commandés par une tension, leur action étant totalement différente.

Pour commander des dispositifs tels que générateurs (ou oscillateurs), amplificateurs et filtres, il faut disposer de tensions de commande comme celles mentionnées précédemment : E_{c1}, E_{c2}, etc.

De cette façon on a pu concevoir des circuits v c o, v c a, v c f dont le fonctionnement a été analysé plus haut.

Les générateurs de tension de commande que nous désignerons par v c g permettront de faire fonctionner ces circuits.

Il en existe une infinité de v c g selon le genre de tensions E_c nécessaires, par exemple des tensions fixes, de toutes valeurs, et des tensions E_c variables d'une infinité de manières... Dans un appareillage de compositeur de musique électronique il faut disposer d'un certain choix de générateurs v c g différents. Les plus simples sont faciles à imaginer.

Parmi les plus importants, citons les générateurs v c g de **transitoires.**

Ces générateurs (ou sources) de tension produisent des tensions qui augmentent rapidement jusqu'à un certain niveau, prévu selon une constante de temps donnée et, ensuite, retombe selon une autre constante de temps (voir figure III-2 A).

Les générateurs de transitoires sont particulièrement efficaces dans des applications comme par exemple la reconstitution du son de **trombone.** Ainsi, avec cet instrument, le son commence avec un pourcentage faible d'harmoniques. Pour obtenir cet effet, on applique, pour débuter, au v c f (filtre commandé par une tension) une tension v c g « de transitoires », définie plus haut, de façon à ce que le filtre ne donne au début que la fondamentale de la note désirée.

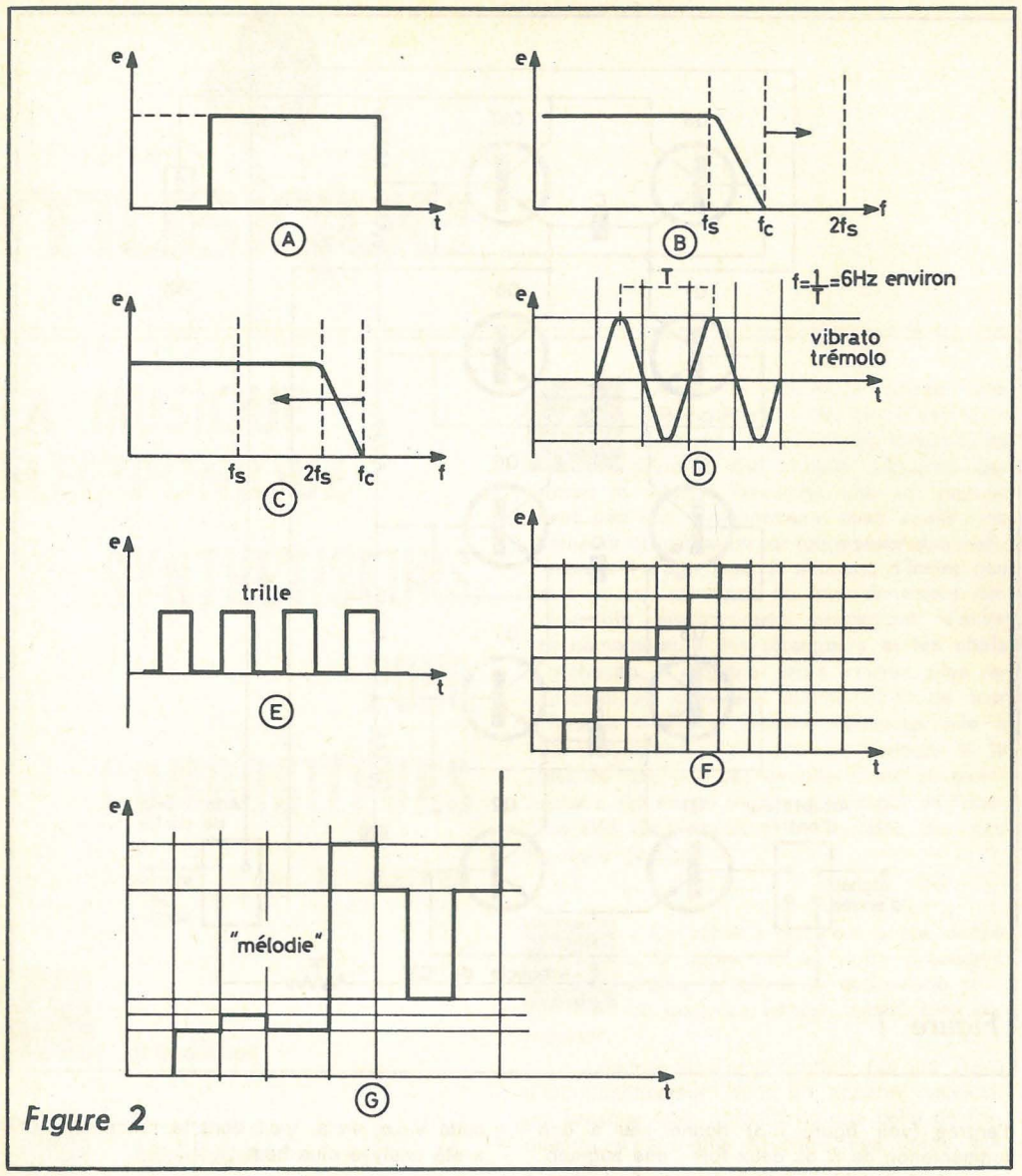


Figure 2

Les harmoniques indésirables au moment considéré seront éliminées par le filtre grâce à la tension de commande qui correspondra à une valeur de f_c telle que celle-ci soit à peine supérieure à la fondamentale f_s du signal à transmettre tandis que les signaux harmoniques de f_s, 3 f_s, etc., seront au-delà de f_c donc éliminés (fig. III-2-B).

Par la suite, la tension fournie par le v c g variera de façon à ce que f_c augmente, ce qui permettra alors la transmission des signaux harmoniques.

Dans le cas de sons **pincés** comme ceux de la guitare ou d'autres instruments analogues (et aussi du **pizzicato** du violon et instruments de la même famille), la reconstitution de ces sons est réalisable en procédant d'une manière contraire à celle indiquée plus haut : le v c g est tel qu'au début le son contienne un grand pourcentage d'harmoniques (donc $f_s \gg f_c$) puis f_c diminuant, les amplitudes des sons harmoniques diminueront (figure III-2-C).

Cet effet est obtenu avec une tension de v c g tombante. Voici d'autres effets. Le vibrato, par exemple, qui est une modulation de fréquence du signal de note peut s'obtenir en faisant varier, à la très basse fréquence convenable (de l'ordre de 6 Hz) la tension de commande de l'oscillateur (v c o) qui fera varier la fréquence du signal de notre correspondant à une note sur laquelle il a été réglé (fig. III-2-D).

Pour le trémolo, il faudrait créer une modulation d'amplitude, donc il suffira d'appliquer à l'amplificateur une tension de commande v c a variant à la fréquence de trémolo (de l'ordre de quelques hertz comme celle de vibrato).

Le trille s'obtient d'une manière analogue à celle du vibrato en appliquant une tension de commande à l'oscillateur v c o ayant la forme rectangulaire et dont l'amplitude soit telle que la variation de la note nominale soit de 1 ou 1/2 ton vers le haut ou vers le bas.

Une tension de commande en escalier, appliquée au v c o, donnera, par exemple, une gamme chromatique ou diatonique selon la valeur de la montée (ou de la descente) de tension correspondant à chaque « échelon » de l'escalier.

Notons, en passant, l'intérêt de la variation exponentielle de la fréquence de v c o lorsque la tension de commande varie linéairement.

En effet, si chaque échelon donne lieu à une variation linéaire de tension de commande, la variation de la fréquence de note musicale sera en progression géométrique. Il suffira que la **raison** de cette progression de fréquence soit égale à la racine d'ordre douze de 2 (1,06 environ) pour que la note varie d'un demi-ton, ou à la racine d'ordre six de 2 pour une variation d'un ton entier.

Mieux encore, avec des tensions de commande ayant des montées et des descentes de valeurs convenablement choisies appliquées au v c o, on obtiendra une succession de notes différentes constituant, si l'on a du talent, une mélodie originale. Evidemment, si l'on manque d'inspiration on peut préparer, de la même manière, une mélodie connue (figure III-2-G).

Rappelons que les œuvres ayant une certaine ancienneté sont dans le domaine public et à la disposition des arrangeurs.

Indiquons aussi qu'il y a, et il y a eu, des arrangeurs illustres parmi les plus grands compositeurs tels que Rimski-Korsakov, Strawinski, Liszt, et des compositeurs de nos temps comme Rachmaninoff.

Actuellement, J.-S. Bach et d'autres classiques sont mis à contribution par les auteurs de chansons, comme nos lecteurs ont bien pu s'en rendre compte en « écoutant » la radio et la T.V.

En même temps que les tensions de commande v c g, agiront sur la fréquence v c o, d'autres tensions de commande agiront sur les v c a (amplificateurs) pour faire varier la puissance des sons.

On peut donc voir, avec les quelques exemples donnés ici, le très grand nombre des possibilités offertes par les v c o, v c a, v c f et v c g préconisés par Robert A Moog et d'autres spécialistes de la musique électronique.

Voici à la figure III-3 un schéma théorique (nous n'avons pas pour le moment un schéma pratique) de générateur v c g.

Celui-ci comprend un transistor Q_1, PNP par exemple. La base est polarisée par le diviseur de tension R_1-R_2. L'émetteur est polarisé par R_1 et le collecteur comprend un circuit composé de résistances R égales ou non, selon l'application recherchée.

L'alimentation est assurée par une batterie de 12 V par exemple.

Ce montage produit un courant de collecteur I_c passant par les résistances R_c. La tension entre masse et le collecteur peut être divisée en valeurs égales ou inégales ; un ensemble de contacteurs K peut donc être utilisé pour prélever la tension des points 1, 2... n.

Un relais agit de façon à ce qu'il soit en position « contact » chaque fois qu'il y a contact, avec un des contacteurs 1 à n (un seul à la fois).

Désigner les tensions entre masse et contacts par E_1, E_2... E_{n-1}, E_n. Soit le cas, par exemple, où l'on effectue ce contact au point n-2. La tension en ce point est E_{n-2} (une fraction de 12 V évidemment). Comme ce relais

établit également le contact, le condensateur C se charge à la tension E_{n-2}. Coupons le contact n-2. La tension E_{n-2} n'alimente plus la charge de C et ce condensateur se décharge dans le circuit à transistors situé à sa droite sur ce schéma.

Ce circuit se compose d'un transistor à effet de champ Q_2 canal P (donc alimenté comme un PNP), suivi d'un transistor NPN Q.

Le FET Q_2 est monté en source commune, avec la source S polarisée par R_5 reliée au + d'une batterie B_3 de 12 V pouvant être le même que B_1. Le drain D est polarisé négativement par R_4 reliée à une batterie B_2 de 8 V, distincte de B_1 et B_3. La grille G du FET reçoit la tension négative par rapport à la masse provenant de la décharge de C comme expliqué plus haut.

Il y a liaison directe entre le drain D de Q_2 et la base de Q_3. Remarquons que la masse est le point commun des pôles — de B_1 et B_3 et du pôle + de B_2 de 8 V.

Finalement on voit que l'on peut obtenir une tension E_c à la sortie du montage.

Cette tension a une valeur positive maximum, par rapport à la masse au moment où l'on actionne le contacteur K_{n-2}. Dès qu'on lâche, le contacteur C se décharge et, par conséquent, E_c diminue depuis sa valeur maximum déterminée par E_{n-2} jusqu'à zéro, si on lui laisse le temps en n'actionnant pas un autre contacteur.

En actionnant un autre contacteur, par exemple celui marqué k_n, la tension E_n étant plus grande que E_{n-2}, la tension de sortie E_c atteindra une valeur proportionnellement supérieure. Si ces résistances R sont égales, E_c aura des valeurs consécutives en progression arithmétique (figure III-2-F).

L'ensemble des contacteurs k_1 à k_n peut être réalisé avec un clavier de 61 touches par exemple ayant la présentation d'un clavier de piano ou tout autre présentation.

Cet amplificateur à transistors Q_2-Q_3 est de gain égal à 1 et son impédance d'entrée, sur G, est très élevée.

Le système à contacteurs peut être remplacé par une résistance variable unique réglable par curseur.

Cette variante nécessite une action manuelle de la part du compositeur.

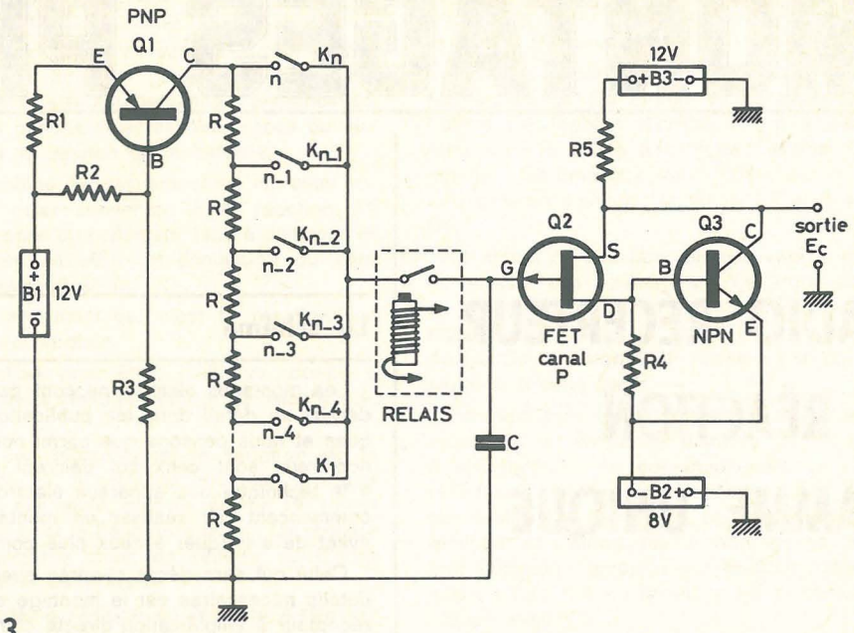


Figure 3

LES GADGETS ÉLECTRONIQUES

et leur réalisation

Par B. FIGHIERA

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.
Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques; le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.
L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électronique, le dispositif antimoustiques, le récepteur à eau salée, etc.

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas
Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : 18 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Téléphone 878.09.94/95 **C.C.P. 4949-29 PARIS**

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

MONTAGES PRATIQUES

RADIO RÉCEPTEUR A RÉACTION GAMME UNIQUE

- **Principe**
- **Fonctionnement**
- **La réaction**
- **La construction**
- **Les réglages**

Le schéma

Les montages simples ne sont pas toujours décrits en détail dans les publications techniques et nous pensons que parmi nos lecteurs, nombreux sont ceux qui désirent s'entraîner à la technique des appareils électroniques en commençant par réaliser un montage simple avant de s'attaquer à ceux plus compliqués.

Celui qui sera décrit ci-après avec tous les détails nécessaires est le montage d'un radio-récepteur à amplification directe composé d'un détecteur à réaction et de deux étages amplificateurs à basse fréquence.

L'écoute se fera au casque ou à l'écouteur ou encore en tout petit haut-parleur.

On n'aura la possibilité de recevoir qu'une seule gamme afin d'éviter tout dispositif compliqué de bobinages et de commutation.

En raison des faibles dimensions des composants de cet appareil son ensemble sera, lui aussi, de volume réduit, permettant une présentation « de poche ».

Le son sera agréable mais pas puissant. Il ne sera pas question d'obtenir des auditions « HI-FI stéréo » avec un ensemble simplifié comme celui-ci.

Circuit de détecteur

Analysons le schéma de la figure 1 en partant de l'antenne. Celle-ci peut être un fil isolé de 1 m de longueur. Le condensateur C_1 isole le fil de l'antenne du radiorécepteur proprement dit.

Pendant le repos, le fil d'antenne sera enroulé autour du coffret de l'appareil. Le condensateur C_1 ne sert pas uniquement à isoler l'antenne du récepteur. Sa principale fonction est de transmettre au bobinage L_1, le signal radio capté par l'antenne.

Il va de soi qu'il s'agira généralement de recevoir des émissions locales, puissantes mais la réception d'émissions faibles ou lointaines n'est nullement impossible dans un endroit non perturbé par des parasites et avec un fil plus long que celui indiqué plus haut.

L'accord sur la station désirée est obtenu avec le condensateur variable C_2 monté en parallèle sur la bobine L_1.

On obtiendra ainsi, à l'accord exact, le maximum de tension du signal reçu, aux bornes de L_1 et C_1.

Cette tension sera, d'ailleurs relativement faible et le courant traversant la bobine le sera également.

Il s'agira maintenant, de transmettre ce signal à la base B du détecteur réalisé avec le transistor NPN, Q_1.

Le circuit d'entrée, sur la base, est à faible résistance tandis que celui de la bobine L_1 et du condensateur d'accord C_2, est à haute résistance, à l'accord exact.

Il faut faire une adaptation entre les deux circuits afin que le maximum de puissance du signal reçu, parvienne sur la base de Q_1.

L'adaptation s'effectuera en réalisant l'enroulement L_2 avec un nombre n_2 réduit de spires, comparativement à n_1, nombre des spires de L_1.

La bobine L_2 sera fortement couplée à L_1 afin d'éviter toute perte de puissance.

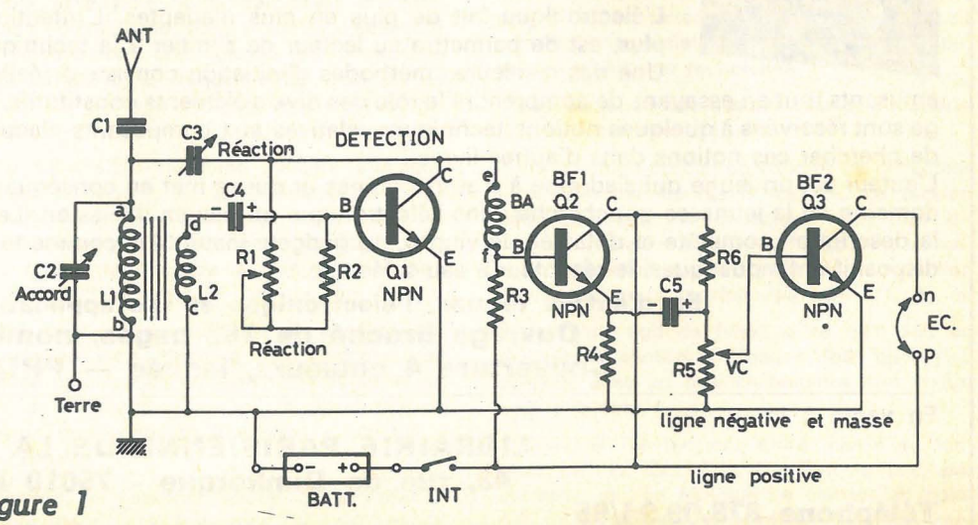


Figure 1

Considérons maintenant le transistor Q_1 monté en détecteur. Le signal à haute fréquence est appliqué à la base B. Ce transistor est monté en émetteur, E, mis à la masse. On remarquera que cette masse est symbolisée par la ligne négative. Pratiquement cette ligne est le fil relié au pôle négatif de la batterie d'alimentation. On pourra aussi la brancher à la terre. Dans le même montage on notera la présence de la ligne positive, reliée, par l'intermédiaire de l'interrupteur « INT », au + de la batterie.

La troisième électrode du transistor détecteur Q_1 est le collecteur C. C'est dans le circuit de celui-ci que l'on obtient le signal détecté c'est-à-dire le signal à basse fréquence (BF).

Examinons aussi l'alimentation des trois électrodes du transistor Q_1.

L'émetteur E est à la tension de la ligne négative, c'est-à-dire à zéro volt par rapport à cette ligne dont nous prendrons le potentiel comme origine des tensions des divers points du montage.

La base doit être polarisée positivement par rapport à l'émetteur à une tension assez faible par rapport à celle du pôle + de la batterie.

Pour obtenir ce résultat on a intercalé entre la base B et la ligne positive, un circuit résistant composé de la résistance R_3 fixe, de la résistance R_1 variable, reliée au collecteur C. Celui-ci doit être polarisé positivement par rapport à la ligne négative ce qui se réalise en montant la bobine BA et la résistance R_3.

De ce fait, la base est polarisée à partir du collecteur mais la tension de ce dernier est plus élevée que celle de la base.

Dans l'ordre croissant on peut dire que la tension de l'émetteur étant zéro, viennent ensuite la tension de la base, puis celle du collecteur et finalement, la tension la plus élevée, celle de la ligne positive.

La réaction

La **réaction** est une des deux possibilités de la **rétroaction.** Celle-ci consiste à prélever une portion de la tension du collecteur et de la ramener sur la base.

Il s'agit cette fois-ci, non pas de la tension continue de polarisation mais de la tension à haute fréquence provenant de l'antenne et amplifiée par le détecteur Q_1.

Plus haut, on a dit que sur le collecteur on obtient le signal BF. Cela est exact mais en plus de celui-ci, il y a aussi un signal HF, identique à celui appliqué sur la base mais amplifié et inversé.

Ce signal HF est ramené sur la base de la manière suivante : le condensateur C_2, variable, transmet la tension HF du collecteur à la bobine L_1 et au condensateur C_3 en parallèle sur la bobine.

Les deux bobines L_1 et L_3 étant couplées, constituent un transformateur haute fréquence et de ce fait, la tension HF qui apparaît aux bornes de L_3 est transmise par C_4, à la base B.

Si la variation du signal HF sur L_3 est de sens inverse à celle sur L_1, il y aura **rétroaction positive** c'est-à-dire réaction (dite aussi réaction positive pour être plus précis). Dans ce cas, le signal HF sur le collecteur sera supérieur à celui obtenu sans réaction.

On voit que dans ce cas, le circuit détecteur tendra à amplifier de plus en plus mais pratiquement cette augmentation d'amplification est limitée par les diverses résistances du circuit et par la tension de la batterie.

Si la bobine L_2 est branchée en sens inverse de celui convenant à la réaction, le signal transmis au collecteur tend à diminuer et il y a alors un effet de diminution du gain nommé **contre-réaction.**

Dans notre montage, c'est la réaction qui doit être recherchée.

La réaction peut être, d'ailleurs, dosée à l'aide de deux réglages dits « de réaction », justement.

Un de ces réglages est la variation de la capacité de C_3. Il est clair que plus la capacité de C_3 est faible, plus la tension HF ramenée sur L_1, L_2 et la base sera faible. Le réglage de C_3 permettra donc de réduire ou d'augmenter l'effet de réaction.

Un deuxième réglage de réaction s'effectue avec le potentiomètre R_1. Celui-ci règle la tension de la base. En effet, lorsque le curseur de ce potentiomètre est à l'extrémité reliée au collecteur et C_3, la tension de la base est maximum et la réaction l'est aussi. Si le curseur de R_1 est à l'extrémité reliée à R_2, la résistance totale du circuit de base est $R_1 + R_2$, la base est à sa polarisation la plus faible et l'amplification du transistor est minimum.

Pratiquement, le dosage de la réaction se fait d'abord avec C_3 puis avec R_2 agissant comme un vernier, donc à action moins brusque.

L'amplificateur basse fréquence

Cette partie du récepteur comprend deux étages à transistors Q_2 et Q_3, tous deux des NPN, du même type que Q_1. Le transistor Q_2 est monté en collecteur commun, donc, la base reçoit le signal BF provenant de Q_1, le collecteur est relié à la ligne positive et l'émetteur est relié à la ligne négative par R_4. C'est aux bornes de cette résistance que l'on prélève le signal BF transmis par Q_2.

A noter la configuration du circuit de collecteur de Q_1. Ce circuit se compose de la bobine BA (bobine d'arrêt) en série avec la résistance R_3 reliée à la ligne positive. On a indiqué plus haut que sur le collecteur on peut trouver deux signaux : le signal HF et le signal BF.

Le signal HF doit être renvoyé vers L_1 par C_3 et ne doit pas passer vers Q_2. Pour obtenir ce résultat on a monté la bobine B1 qui s'opposera au passage du signal HF vers la base de Q_2. Seul le signal BF passera par B1 pour parvenir à cette base.

La résistance R_3 est élevée et il en est de même de la résistance d'entrée de Q_2 grâce à son montage en collecteur commun. Cette résistance élevée est nécessaire afin de ne pas amortir le circuit de collecteur de Q_1 et diminuer son efficacité. Le montage en collecteur commun n'amplifie pas et pour cette raison il a fallu prévoir un étage BF amplificateur, réalisé avec Q_3.

Ce transistor est monté en émetteur commun, et E est relié directement à la ligne négative.

Le reproducteur sonore sera branché entre le collecteur de Q_3 et la ligne positive.

D'autre part, la base de Q_3 est reliée au curseur du potentiomètre R_5. Elle est polarisée par le diviseur de tension constitué par R_5 et R_6.

Remarquons que plus le curseur se trouvera près de C_5 et R_6 plus le signal appliqué à la base sera puissant.

Valeur des éléments

Les trois transistors NPN sont identiques et du type AC 127 de « La Radiotechnique-RTC ». Ces transistors ont un boitier TO 1. A la figure 2 on indique le branchement des trois fils de ces transistors. Lorsque ces fils sont orientés

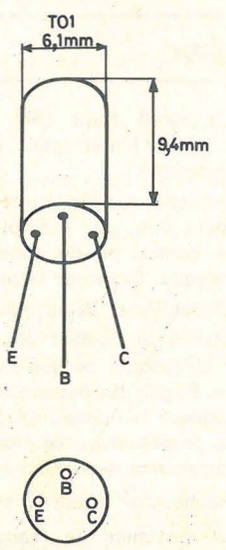


Figure 2

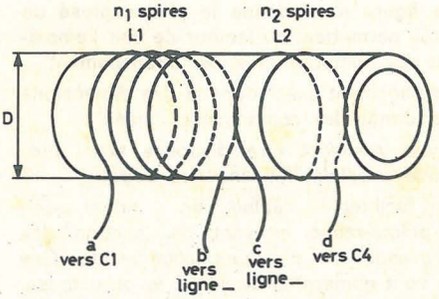


Figure 3

vers l'observateur et la base en haut, l'émetteur est à gauche et le collecteur à droite.

Condensateurs : C_1 = 200 pF, C_2 = condensateur variable de 330 pF au moins, C_3 = variable de 3 à 40 pF, C_4 = 1 µF électrolytique 10 V service, C_5 = 10 µF 25 V électrolytique, R_1 = potentiomètre de 1 MΩ, R_2 = 470 kΩ, R_3 = 220 kΩ, R_4 = 22 kΩ, R_5 = 500 kΩ potentiomètre linéaire, R_6 = 470 kΩ toutes les résistances fixes sont de 0,5 W.

Int, = interrupteur d'un type quelconque. Il faut ajouter à ces éléments, les bobines L_1-L_2 et BA, la batterie de 9 ou 12 V, le casque ou l'écouteur de 1 000 à 2 000 Ω, deux bornes pour l'antenne et la terre, deux bornes + et — pour la pile, deux bornes n et m pour le casque ou l'écouteur. La bobine BA est de 2 millihenrys. Toute valeur entre 1,5 et 3 mH conviendra.

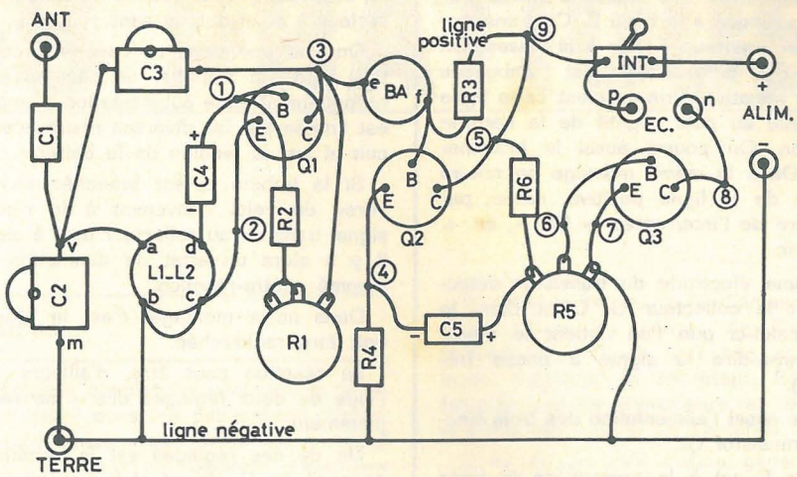


Figure 4

Bobinages

Pour L_1-L_2, se procurer une bobine pour petites ondes soit en petit modèle soit sous forme de « cadre » sur bâtonnet de ferrite. Cet enroulement constituera la bobine accordée L_1 dont ces extrémités sont a et b (voir figure 3). L'extrémité **a** sera reliée à C_1 et l'extrémité **b** à la ligne négative (masse et éventuellement, la terre). La bobine L_2 se réalisera avec quelques spires jointives (par exemple six) enroulées sur le milieu de L_1. Sur la figure 3 on a représenté L_2 à côté de L_1 afin que l'on puisse déterminer le branchement des points c et d. Le point c sera relié à la masse, comme le point b et le point d sera relié à C_4. Ce sens des branchements permettra d'obtenir la réaction. Si l'on effectuait le branchement inverse, il y aurait de la contre-réaction et l'écoute serait faible ou nulle.

Construction

Entière liberté est laissée au réalisateur pour la présentation à donner à ce petit radio-récepteur PO. Il suffira de disposer rationnellement les composants sur une platine isolée.

A la figure 4 on donne le **plan explosé** de l'appareil permettant au lecteur de voir l'emplacement des composants et leur branchement.

L'emplacement exact dépend des dimensions et des formes des composants utilisés.

Ceux-ci pourront être disposés aussi proches que possible, les uns des autres.

Pour faciliter le câblage on a prévu quelques **points-relais,** servant de jonction des fils provenant de plusieurs composants. Ces points sont numérotés de 1 à 9 et on dispose, en plus, des six bornes, antenne, terre, +| et — alimentation et p et n pour les écouteurs.

Voici le câblage à effectuer : monter d'abord les six bornes et les points-relais 1 à 9. Placer ensuite à l'endroit convenable les bobines L_1-L_2 et BA et prévoir des trous de passage pour les fils des transistors (9 trous). Ne monter les transistors qu'en fin de câblage.

Monter aussi les deux potentiomètres R_1 et R_5.

Il ne restera plus qu'à fixer les résistances et les condensateurs entre deux points préparés comme nous venons de l'indiquer plus haut .

Par exemple, C_1 entre borne antenne et cosse a de L_1, C_2 entre a et b avec la borne v (bornes fixes) au point a ; C_4 entre d et le point-relais 1. Faire attention pour C_4 et C_5 de respecter les polarités + et — ; bobine d'arrêt : point e au point 3. Le point f servira de jonction pour le fil de base de Q_2 et du fil de R_3 ; interrupteur entre 9 et borne + alimentation et ainsi de suite pour tous les composants.

Lorsque ceux-ci auront été fixés et soudés, introduire les fils des transistors dans les trous EBC préparés et souder les fils aux points prévus. Par exemple Q_1 sera soudé comme suit : fil E au point 2 relié à la ligne négative, fil B au point 1, fil C au point 3.

Réglage

L'appareil étant câblé et vérifié plusieurs fois, placer l'interrupteur en position arrêt (contact coupé).

Brancher les fils d'antenne et de terre (celle-ci peut être, par exemple un tuyau de chauffage central ou de conduite d'eau). Brancher le casque. Brancher la pile.

Placer R_1 et R_5 au milieu de leur course.

Mettre le contact avec l'interrupteur. Tourner C_2 jusqu'à ce que l'on entende une émission. Régler la réaction avec C_3 et vérifier que R_1 permet le même réglage mais d'une manière plus progressive. Ne plus toucher à C_3. Régler la puissance avec R_5.

Rechercher d'autres stations.

Le maximum de réaction s'obtient lorsqu'il y a **accrochage** c'est-à-dire sifflement déformant complètement l'audition. Dans ce cas revenir en arrière avec C_3 et R_1 pour supprimer le sifflement.

Certains transistors **ne veulent pas osciller.** Dans ce cas on essayera d'augmenter le nombre de spires de L_2. Si cela ne donne pas de résultats, changer le transistor Q_1 en essayant ceux disposés en Q_2 ou Q_3, les trois étant du même type. Vérifier aussi que le sens des branchements de L_2 est bon. Inverser ce sens si l'on n'est pas sûr de l'avoir bien déterminé. ■

ITT OCÉANIC renforce ses équipes de RECHERCHE ET ETUDES et offre PLUSIEURS POSTES D'

agents techniques

dans son laboratoire de ROMAINVILLE.

Si vous avez la position Agents Techniques II ou III, si vous possédez une expérience, même brève, dans l'un des domaines suivants : TELEVISION COULEUR, NOIR et BLANC, RADIO, HI FI, TUNERS,

n'hésitez pas à prendre contact avec nous,

notre Groupe, actuellement en forte expansion, peut assurer à ses collaborateurs, en fonction de leur compétence, des possibilités de promotion à l'intérieur du groupe : études, fabrication . . .

Ecrire, se présenter ou téléphoner à : Direction du Personnel, Melle LASNE, 97, avenue de Verdun, 93 ROMAINVILLE Tél. : 843-43-43.

MONTAGES PRATIQUES

ADAPTATEUR POUR CASQUES STÉRÉO

Depuis quelques temps déjà il existe des casques pour l'écoute en haute fidélité. Ces casques sont facilement adaptables aux amplificateurs dépourvus de prise spéciale. Ils sont prévus en version stéréophonique ou monaurale. Il convient de préciser que l'écoute haute fidélité au casque procure une qualité insoupçonnée qui demande à être plus répandue qu'elle ne l'est actuellement.

Pour cette utilisation il est intéressant de prévoir une sorte de régie miniature qui permet, outre l'adaptation dont il vient d'être question, celle de haut-parleurs supplémentaires pouvant être employés seuls ou conjointement avec les casques. L'adaptateur que nous allons décrire permet le branchement de un, deux ou trois casques afin de rendre possible une écoute collective. Cet appareil très simple et très facile à réaliser est appelé à rendre de grands services à tous ceux qui entreprendront sa réalisation.

Signalons encore que cet adaptateur a été prévu pour fonctionner avec des amplificateurs allant jusqu'à 35 watts de puissance de sortie.

Le schéma

Le schéma de cet appareil est donné à la **figure 1.** Il comporte deux entrées sur lesquelles on raccordera les sorties de l'amplificateur s'il est stéréophonique. S'il s'agit d'un amplificateur monaural, sa sortie sera raccordée à l'une ou l'autre de ces prises. Deux autres prises sont prévues qui serviront à la liaison avec les haut-parleurs. Trois jacks à trois contacts permettent le branchement des casques qui, nous avons omis de le signaler, auront une impédance comprise entre 4 et 8 ohms.

Un commutateur à 4 sections 3 positions permet de raccorder soit les casques seuls soit les haut-parleurs seuls, soit les casques et les haut-parleurs ensemble. La position 1 correspond à la mise en service des casques. Pour cela, les sections A et D placent des résistances de 7,5 ohms en parallèle sur les entrées. Ces résistances constituent la charge de sortie des deux canaux de l'amplificateur. La position 1 de la section B relie une des entrées à la paillette 3 du commutateur « Mono-Stéréo » et à une des lames de chacun des trois jacks. Cette liaison s'effectue à travers des résistances de protection de 100 ohms. La section C du commutateur en position 1 relie la seconde entrée à la paillette X 1 du commutateur « Mono-Stéréo ».

La paillette 2 qui est le commun de ce commutateur est connectée à travers des résistances de 100 ohms de protection à la seconde lame des 3 jacks. En position « Mono », le commutateur « Mono-Stéréo »

branche sur une des entrées les deux sections des jacks, ce qui procure une écoute monophonique par les casques.

En position 2, le commutateur à 4 sections procure le même branchement des casques, en plus, les sections A et D mettent en service les prises HP 1 et HP 2. Selon la position du commutateur « Mono-Stéréo », on obtient une reproduction monaurale ou stéréophonique avec les casques et les haut-parleurs. En position 3, les sections A et D maintiennent les liaisons entre les entrées de l'adaptateur et les prises HP 1 et HP 2 tandis que les sections B et C interrompent celles avec les jacks, ce qui met les casques hors service.

Réalisation pratique

On utilise pour le montage de cet adaptateur un circuit imprimé de 105 × 55 mm dont la **figure 2** montre son côté bakélite. Sur ce circuit, on soude les deux résistances de 7,5 ohms, les 6 résistances de 100 ohms et les 3 jacks comme il est indiqué sur le plan.

Dans un petit coffret métallique de 130 × 70 × 35 mm qui constituera le corps de l'appareil, on visse sur la face interne le commutateur à glissière à une section 2 positions destiné à la commutation « Mono-Stéréo » et celui, également à glissière, à 4 sections et 3 positions. En même temps que ces organes, on fixe par les mêmes boulons la face supérieure en aluminium brossé. Cette face porte les inscriptions de repérage nécessaires à la mise en œuvre de l'appareil. Sur un des petits côtés, on fixe les prises DIN femelles HP 1 et HP 2. Sur l'autre petite face existent deux trous sur lesquels on met des passe-fils en matière plastique. Sur le commutateur à 4 sections, on soude les connexions qui apparaissent sur la **figure 2**.

A l'aide de fils souples de couleur différentes, on établit les liaisons entre le circuit imprimé et les deux commutateurs.

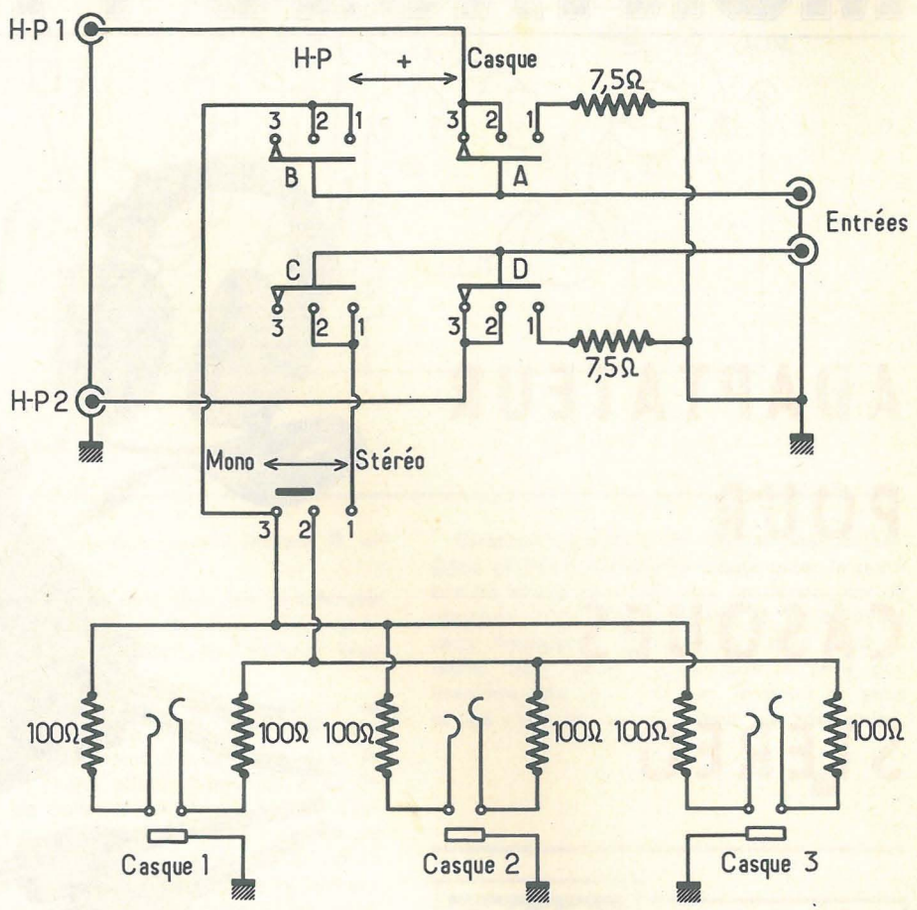


Figure 1

On passe des cordons séparatex de longueur suffisante, munis de prise DIN pour haut-parleur (prises mâles) par les trous protégés par les passe-fils. Pour éviter l'arrachement, ces cordons sont noués à l'intérieur du boîtier et leurs brins sont soudés sur les points, indiqués, du circuit imprimé et du commutateur à 4 sections.

On soude des fils nus de 5 cm environ de longueur sur les cosses des prises DIN pour haut-parleur (femelles).

On place le circuit imprimé dans le boîtier métallique de manière que la face sur laquelle sont montés les composants soit tournée vers l'intérieur du boîtier. On passe les fils nus, que nous venons de souder, sur les prises HP, par les trous correspondants du circuit imprimé. La fixation du circuit imprimé s'opère par les canons des jacks. On soude sur le circuit imprimé les connexions venant des prises HP 1 et HP 2 et on coupe ces fils au ras de la soudure.

Une fois le montage vérifié et essayé, on ferme le boîtier par un fond muni de pieds en matière plastique.

A. BARAT.

ADAPTATEUR
POUR ECOUTE AU CASQUE EN HAUTE-FIDELITE

Convient à tout **amplificateur MONO** ou **STEREO** permettant :
— le branchement de **1, 2 ou 3 casques stéréophoniques** (impédance 4 à 8 Ω).

La manœuvre d'un **bouton-poussoir** offre la possibilité d'une écoute sur **haut-parleur**, sur **casque** ou sur **haut-parleur et casque.**

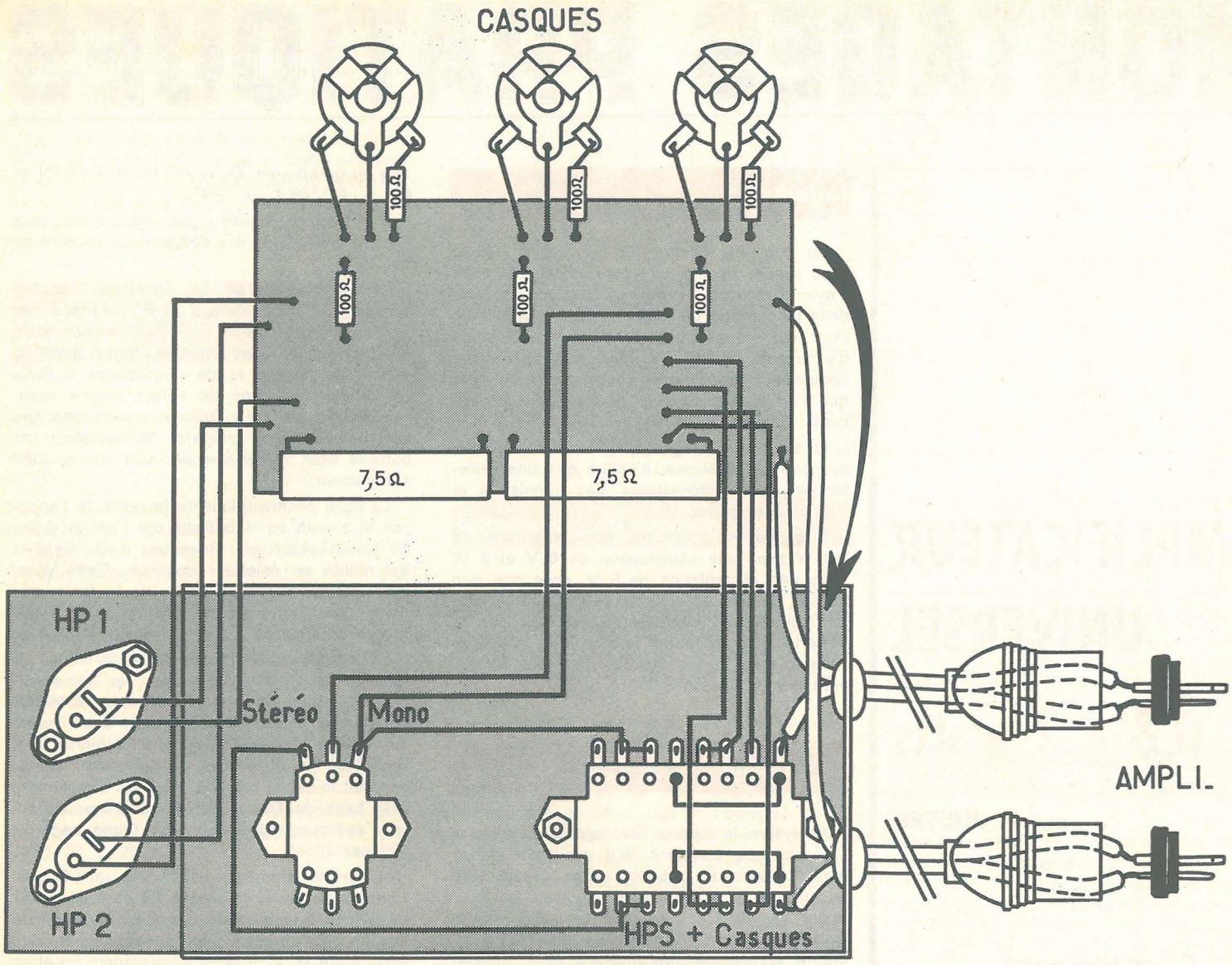
— Coffret métallique laqué.
Dim. : 135 × 80 × 45 mm.

COMPLET, en « KIT » ..... 57 F

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS
Téléphone : 343-66-90
M° : Faidherbe-Chaligny
C.C.Postal 6.129-57 PARIS

● VOIR NOS PUBLICITES pp. 2 et 4 de couv.

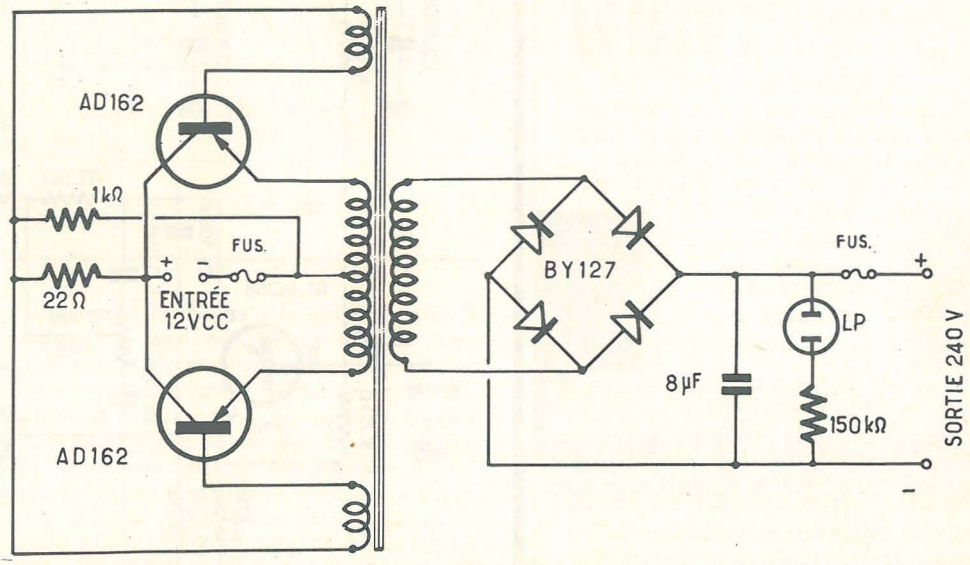
TROUVEZ
LA
PANNE



Dans ce schéma de principe d'un convertisseur 12 volts continus-220 volts alternatifs, il s'est glissé une erreur qui, certainement, fera sauter un des fusibles.

A vous de découvrir cette erreur qui est très simple et que beaucoup verront au premier examen du schéma.

La solution dans notre prochain numéro.



AMPLIFICATEUR UNIVERSEL

0,8 à 2 watts

par **F. JUSTER**

- **Fonctionnement**
- **Caractéristiques**
- **Valeurs**

Introduction

Un bon amplificateur BF peut être réalisé avec succès par les amateurs, même par ceux n'ayant pas encore beaucoup de connaissances dans la pratique de la construction électrique. Pour eux nous avons pensé à un montage d'excellente qualité, de schéma simple et ne nécessitant pas d'autres composants que ceux que l'on trouve chez la plupart de commerçants de Paris ou « régionaux ».

En effet le montage que nous allons décrire, proposé par Siemens, n'utilise que des résistances, des condensateurs, des transistors et des potentiomètres.

Il donne au maximum, une puissance de 0,8 W avec une alimentation de 6 V et 2 W avec une alimentation de 9 V, sans que rien ne soit modifié au schéma de l'appareil. Cette particularité est intéressante car tant que la batterie de 9 V, fournit encore 6 V, la qualité de son sera bonne mais évidemment celui-ci sera moins puissant.

Le schéma

Analysons le schéma théorique de la figure 1. On remarque aisément qu'il y a trois étages amplificateurs. Le premier utilise Q_1 un PNP au silicium type BC 158, le deuxième un transistor Q_2, NPN, au silicium type BC 148, le troisième étage étant monté en push-pull à symétrie complémentaire utilisant deux transistors au germanium, Q_3 = AC 187 K, un NPN et Q_4 = AC 188 K, un PNP.

Une seule sortie de signal est prévue, pour un haut-parleur de 4Ω désigné sur le schéma par R_L.

Partons de l'entrée. Le signal est transmis par C_1 à la base de Q_1, PNP, polarisée par le diviseur de tension R_1-R_2-R_3-R_5 monté entre la masse et la ligne positive. Remarquons la cellule de filtrage et de découplage C_2 R_2 C_3 avec deux capacités de valeur élevée assurant sur la base de Q_1 une tension continue parfaitement filtrée même si l'alimentation par batterie était remplacée par une alimentation sur secteur.

La ligne positive alimente le reste de l'appareil et aboutit au + batterie par l'intermédiaire de l'interrupteur INT. Revenons à Q_1. Celui-ci est monté en émetteur commun. Cette électrode est alimentée à partir de la ligne médiane reliée au point X_o dont la tension par rapport à la masse est + V_o volts.

Le signal amplifié, apparaît sous forme de tension sur R_4 et est transmis par liaison directe à la base de Q_2 sur NPN, dont l'émetteur E est à la masse. Ce transistor, donc monté sur émetteur commun, amplifie le signal qu'il reçoit sur la base. Sur le collecteur de Q_2 apparaît le signal amplifié, transmis directement à la base de Q_4, sur PNP monté sur collecteur commun mis à la masse (ligne négative d'alimentation).

Le même signal de collecteur de Q_2 est transmis par la thermistance R4 du type K 151 de 100 Ω, à la base de Q_3, NPN. Au point de vue de l'alimentation, Q_3 et Q_4 sont montés en série entre le + et le — alimentation. En effet,

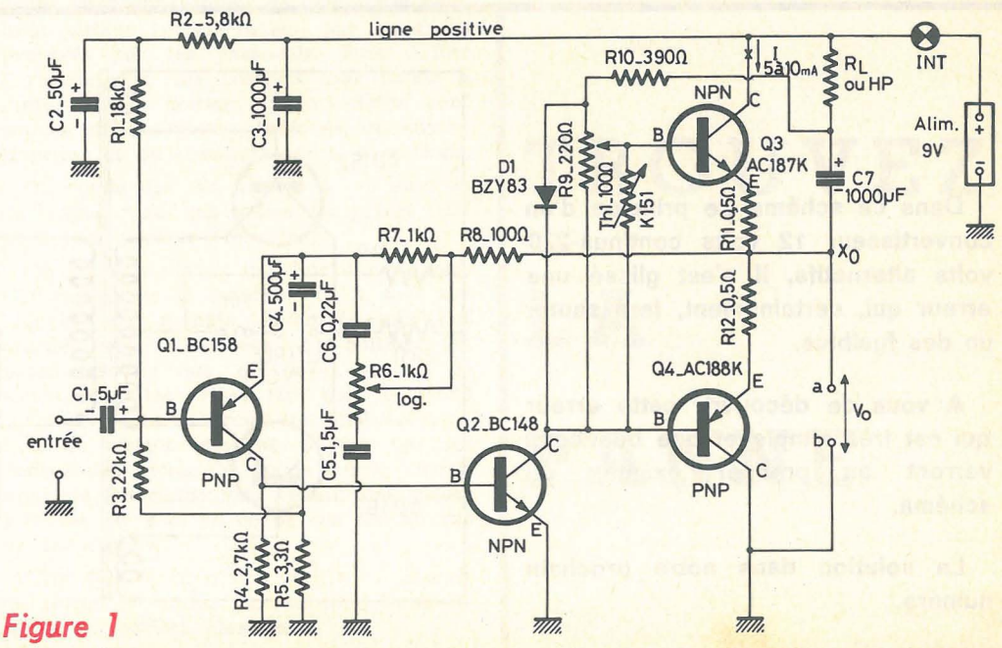


Figure 1

le collecteur de Q_3 est à la ligne positive, les émetteurs de Q_3 et Q_4 sont reliés par l'intermédiaire de R_{11} et R_{21} de 0,5 ohm chacune, le collecteur de Q_4 est relié à la ligne négative symbolisée par les points de masse aboutissant tous au — alimentation.

Le haut-parleur de 4 Ω sera connecté entre le + de C_7 de 1 000 µF et la ligne positive. Le symbole R_L indique qu'il s'agit de la charge de sortie qui dans les applications de reproduction sonore, sont des haut-parleurs.

Caractéristiques générales

Voici au tableau ci-après les principales caractéristiques de cet amplificateur pour les deux tensions d'alimentation, 6 V et 9 V.

	9 V	6 V
Tension d'alimentation .		
Consommation à puissance zéro	17 mA	12 mA
Consommation à puissance maximum	350 mA	200 mA
Puissance maximum ..	2 W	0,8 W
Impédance de charge .	4 Ω	4 Ω
Tension d'entrée nominale	15 mV	9 mV
Impédance d'entrée ..	9 kΩ	
Gain de puissance ...	74 dB	70 dB
Gain de tension	45 dB	45 dB
Rapport signal/souffle.	80 dB	80 dB

Résistance thermique du radiateur utilisé par les deux transistors de puissance ($T_{amb\ max}$ = 50 °C) < 20 °C/W.

Remarquons la consommation réduite au repos et modérée pour le maximum de puissance. A faible puissance, la consommation est faible ce qui économise la pile.

La tension nominale d'entrée est faible, quelques millivolts ce qui est intéressant car cet appareil, pourra amplifier de faibles signaux tout en donnant le maximum de puissance si désiré.

A noter aussi le fort rapport signal/souffle, exprimé par 80 décibels.

Il est important toutefois de monter les deux transistors Q_3 et Q_4 sur radiateur ayant une résistance thermique moindre que 20 °C/W. Sans les dispositifs indiqués de dissipation de chaleur, les transistors seront rapidement endommagés.

Grâce à la diode D_1 du type BZY83D1, la polarisation des transistors est stabilisée. Cette diode est du type zener spécialement étudiée pour cette fonction. La stabilisation se maintient lorsque la tension d'alimentation est de 6 V ou de 9 V ou varie entre ces deux valeurs, limites à ne pas dépasser. Grâce à D_1 le courant de collecteur de Q_2 sera toujours stable. D'autre part la thermistance Th 1 du type K 151 de 100 ohms, a comme mission de rendre le courant, au repos, du collecteur de Q_2, indépendant de la température.

On règle la symétrie de l'étage final Q_3-Q_4 à l'aide de la résistance variable R_9 de 220 Ω. La tension V_0 doit être égale à la moitié de la tension d'alimentation, se servir des points a et b pour la mesurer.

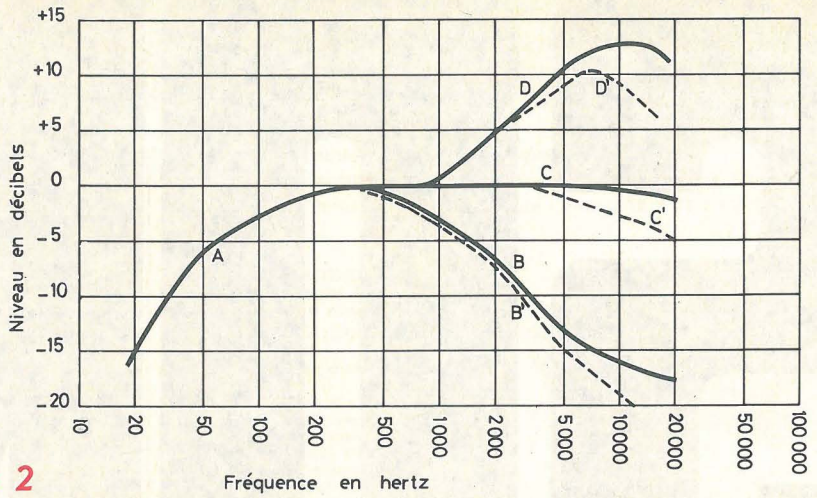


Figure 2

Commande de tonalité

On a prévu dans cet amplificateur, un dispositif de tonalité pour augmenter le gain aux fréquences élevées. Ce réglage est réalisé avec R_6 de 1 kΩ associée aux deux condensateurs, C_6 et C_5 de 0,22 µF et 1,5 µF respectivement.

A la figure 2 on trouve les courbes pouvant être obtenues avec ce réglage.

La partie A correspondant aux fréquences au-dessous de 500 Hz est invariable et ne pourrait être modifiée que si l'appareil comportait un réglage des basses.

A droite sur la figure 2, les courbes en trait plein correspondent au montage de la figure 1. Celles en pointillé sont obtenues en montant avant l'entrée, le circuit RC de la figure 3 ce qui crée une nouvelle entrée, l'entrée 2. Ce circuit a, évidemment pour effet, de diminuer le gain aux aiguës, en raison de la capacité C de 10 nF shuntant l'entrée primitive.

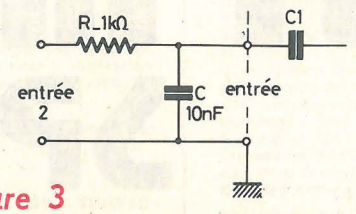


Figure 3

Lorsque R_6 est réglée à la limite donnant le maximum de gain aux aiguës (curseur vers C_6) la courbe de réponse globale est AD (ou AD'). Lorsque le réglage est fait pour le minimum de gain aux aiguës, (curseur de R_6 vers C_5), la courbe globale de réponse est AB (ou AB'). Dans une position intermédiaire de réglage de R_6, on peut obtenir la courbe « linéaire » AC (ou AC'). Remarquons qu'avec la courbe AC, le gain est uniforme entre 200 Hz environ et 20 000 Hz, à moins de 1 dB près. A 100 Hz le gain relatif est — 2,5 dB et à 50 Hz il est de — 6,5 dB.

Avec ces caractéristiques, on peut se passer d'un réglage des basses.

Remarquons que la courbe AD est intéressante pour accentuer la reproduction aux fréquences élevées (musique de danse par exemple, instrument comme la guitare, etc.).

Pour la radio, on utilisera une courbe comme AB. Il va de soi que toutes les courbes intermédiaires entre les courbes limites AD et AB peuvent être obtenues en réglant R_6.

Valeur des éléments

Les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma. Le transistor, la diode zener et la thermistance sont de la marque Siemens. Ne pas oublier les dispositifs radiateurs pour les transistors de puissance. Ces « clips » sont livrés avec les AC 187 K et AC 188 K. Le haut-parleur sera de 2 W 4 Ω, de bonne qualité autant que possible. Résistances de 0,5 W 5 %. Potentiomètres R_6 et R_9, au carbone.

NON! LA HAUTE MUSICALITE N'EST PLUS UN LUXE INACCESSIBLE . . .

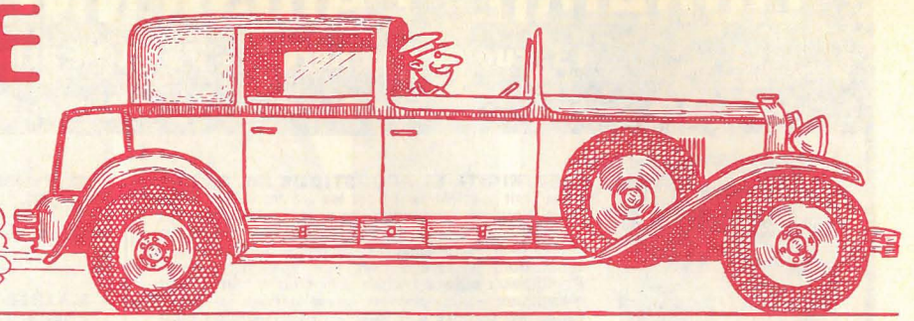
KORTING, l'un des grands noms de la Hi-Fi vous le prouve avec ses nouvelles CHAINES STEREOPHONIQUES avec TUNER AM / FM à décodeur et AMPLI BF à commutation automatique MONO-STEREO avec indicateur lumineux

Les caractéristiques complètes de ces chaines et leur prix, vous seront communiqués sur simple demande.

deno

KORTING RADIO (R.F.A.)
B.P. 448 75 122 PARIS Cedex 03

ELECTRONIQUE et



MISE EN ŒUVRE ET UTILISATION DE L'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE

L'étude que nous avions faite dans le **N° 299** de **Radio-Plans** (description complète d'un allumage électronique à thyristors) nous a valu un très abondant courrier que nous avons classé en plusieurs catégories :

— Les problèmes lors de l'utilisation simultanée de l'allumage électronique et d'un compte-tours électronique ;

— Les demandes de renseignements techniques ;

— Les informations complémentaires de mise en œuvre d'un système ;

— Les comptes rendus des lecteurs.

Nous allons donc essayer de répondre à tous ces problèmes dans l'ordre indiqué en espérant que ces renseignements permettront à nos lecteurs d'utiliser l'allumage électronique dans de bonnes conditions.

Nous donnons à titre de rappel à la **figure 1** le schéma de principe de l'allumage électronique du N° 299 dans sa version « pôle négatif à la masse ».

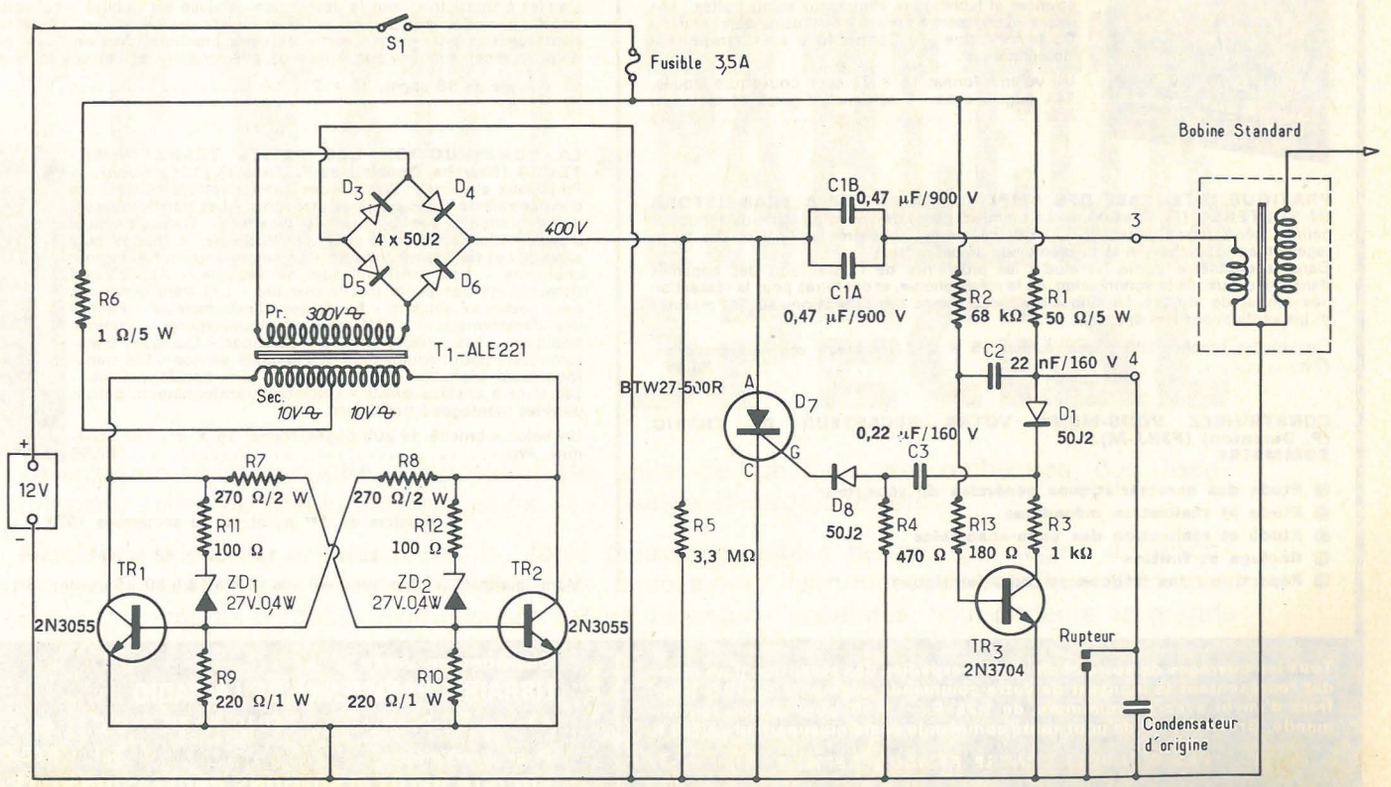


Figure 1

Les compte-tours électroniques

1/ Les compte-tours JAEGER

Nombreuses sont les voitures qui sont équipées actuellement d'un compte-tours électronique. Aussi, certains modèles de Peugeot, Renault, Citroën, Fiat, etc. reçoivent en série un tel équipement. Les voitures de fabrication française sont dotées d'un modèle Jaeger. Le laboratoire d'études de Jaeger a bien voulu, à notre demande, nous donner le mode de raccordement de ses tachymètres afin d'en assurer le fonctionnement avec l'allumage électronique à thyristors décrit dans le N° 299 de notre revue.

Nous reproduisons ici le texte de la lettre que Jaeger a eu l'amabilité de nous soumettre.

« *Comptabilité des compte-tours Jaeger avec l'allumage décrit dans R.P. n° 299.*

Deux types d'appareils qui sont dénommés Takal II et Takal III équipent actuellement les véhicules automobiles, le Takal III devant progressivement remplacer le Takal II. Ces 2 appareils sont très facilement identifiables.

a) Takal II. *Ce modèle est dit appareil à 2 fils et est normalement raccordé par une liaison à la masse du véhicule et une liaison au point commun du rupteur et de la bobine d'allumage classique. Un troisième fil est réservé à l'éclairage de l'appareil.*

Avec l'allumage électronique proposé, le fil de l'appareil qui était relié au point rupteur-bobine doit maintenant être raccordé à la borne rupteur du boîtier « Allumage électronique ».

En se reportant au schéma de la figure 6 de Radio Plans n° 299 (figure 1 du présent article) on constate que le rupteur est relié au + de la batterie par une résistance R_1 de 50 Ω-5 W. Cette valeur est le maximum admis pour assurer le fonctionnement du Takal II, on pourra si l'on veut améliorer la sécurité de fonctionnement en particulier avec une batterie usagée, diminuer la valeur de cette résistance. Une valeur de 33 Ω-10 watts donne alors toute garantie.

b) Takal III.

Ce modèle est dit appareil à 3 fils. Cet appareil est normalement raccordé :

— au + 12 V batterie ;

— à la masse du véhicule ;

— au point commun rupteur-bobine, d'un système d'allumage classique ;

— une quatrième liaison assure l'éclairage de l'appareil.

Avec l'allumage électronique proposé les 2 premières liaisons sont inchangées, le fil raccordé au point rupteur-bobine doit maintenant être raccordé au point de la bobine qui relie au boîtier de l'allumage électronique (point commun C_{1A}-C_{1B} et la bobine), l'autre point de la bobine est mis à la masse. »

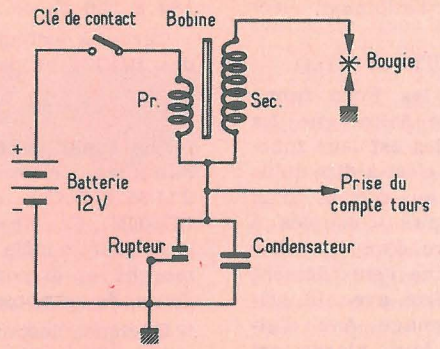


Figure 2

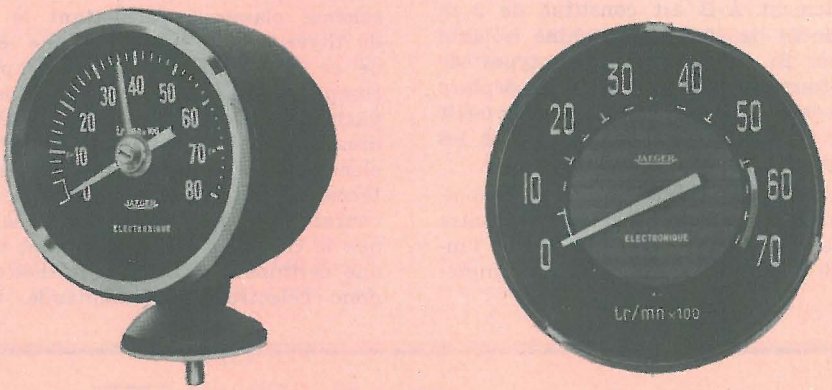


Figure 3

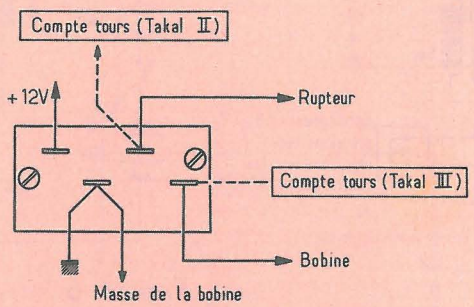


Figure 4

Les compte-tours électroniques Jaeger sont conçus pour mesurer la vitesse de rotation des moteurs à explosion à 2, 4, 6, ou 8 cylindres 4 temps dont l'allumage est alimenté par une batterie de 12 V, bobine d'allumage et distributeur. L'indication en tours/minute est obtenue par mesure de la fréquence de fonctionnement du rupteur qui est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. Son emploi élimine donc de ce fait tous les inconvénients relatifs aux transmissions mécaniques classiques réalisées par la prise de mouvement en bout d'arbres et aux transmissions flexibles antérieurement utilisées. Les modèles Jaeger se divisent en 3 classes :

1 - Compte-tours à encastrer : ∅ 80 mm et 100 mm ;

2 - Compte-tours à rotule orientable Takal ;

3 - Compte-tours pour tableaux de bord combinés Takac.

Ces appareils se composent d'un circuit comprenant un étage d'adaptation, un transformateur saturable, et un bloc de redressement et de compensation alimentant un galvanomètre sensible à grande déviation. Au cours du cycle d'ouverture et de fermeture du rupteur, le transformateur saturé délivre des impulsions de courant d'énergie constante qui après redressement traversent le galvanomètre ; celui-ci dévie donc d'un angle proportionnel à la vitesse de rotation du moteur.

Nos essais personnels quant à l'adaptation d'un compte-tours Jaeger ont été faits sur la 504 de M. Gelly à Breuillet. Pour mettre en service le compte-tours il a suffi de débrancher la connexion allant à la borne « rupt. » de la bobine et de l'amener à la borne « rupteur » du boîtier électronique. Le processus de mise en œuvre est identique avec la R 16 TS. Des essais au banc électronique ont montré l'exactitude du compte-tours Jaeger branché comme indiqué ci-dessus. La *figure* 2 donne le schéma de branchement d'un modèle Jaeger et la *figure* 3 montre à nos lecteurs le cadran d'un Takac monté

sur une 504 Peugeot. La *figure* 4 nous donne le branchement des compte-tours II ou III Takal/Jaeger sur l'allumage électronique du n° 299.

2/ Les compte-tours SMITH et V.D.O.

Ces modèles équipent les Ford fabriquées en Angleterre et en Allemagne. La particularité de ces modèles est leur fonctionnement par induction, c'est-à-dire qu'ils captent les impulsions au moyen d'un enroulement (de 2 m spires) couplés à un enroulement secondaire d'un transformateur d'entrée. A l'origine l'enroulement primaire est placé en série avec le primaire de la bobine d'allumage. Avec l'allumage électronique, il faut placer cet enroulement A-B à la façon de la *figure* 5. L'enroulement A-B est constitué de 2 m spires de fil de 10/10 sous gaîne isolante plastique. Si l'aiguille de ces types de compte-tours Smith ou V.D.O. se déplace dans le sens opposé, il faut intervertir A et B. Les *figures* 6 *et* 7 donnent les branchements du compte-tours V.D.O.

Le schéma électrique fournit par exemple pour les modèles Ford Capri montre un rectangle. Celui-ci est en réalité l'inductance de couplage à l'entrée du compte-tours.

de 300 V à 6 000 tr/mn. Ainsi avec TR_1 et TR_2 trop dispersés, on peut mesurer 180 à 250 V, ce qui est anormal.

Certains lecteurs ont essayé avec succès des BD 130 et des 2 M 3442.

2 *Le thyristor* D_7.

Les types de thyristors conseillés pour l'allumage électronique décrit sont : le 2 M 3525 R.C.A. et le BTW 27-500 R-SESCOSEM. Ces thyristors et en particulier le dernier modèle sont très courants sur le marché et disponibles chez tous les vendeurs de composants électroniques.

Quelques lecteurs nous ont demandé le schéma d'un dispositif pour vérifier le thyristor D_7. Nous avons donc élaboré un schéma classique permettant le contrôle du thyristor. La *figure* 8 donne le schéma de ce circuit. Un thyristor, rappelons-le comporte une anode, une cathode et une gachette. C'est un redresseur, mais un redresseur qui est commandé, qui est déclenché. Si l'on applique une tension alternative entre anode et cathode aucun courant ne passe, dans aucun sens. Pour que le thyristor conduise, il faut appliquer une certaine tension à la gâchette qui est donc l'électrode de commande. Le montage de la figure 8 a pour but de constater le bon fonctionnement du thyristor D_7, de ses fonctions, de savoir si l'une ou plusieurs de ses fonctions sont fondues, en court-circuit ou coupées. On dispose donc d'un schéma permettant de contrôler le thyristor en continu. Dans le circuit de l'anode de D_7, se trouve placée une lampe de 12 V-100 mA qui peut être une lampe d'éclairage de cadran ; c'est la charge de D_7. Par l'intermédiaire de T_1, transformateur du convertisseur qui s'il est alimenté sous 220 V donne environ 16 V alternatifs ou secondaire. Ainsi le côté marqué 300 V est à brancher sur le secteur 220-240 V ; le côté 2 × 10 V est l'enroulement total secondaire.

Une diode BY 127 ou 50 J 2 assure un redressement mono-alternance et la tension continue est filtrée par un condensateur de 1 000 µf. L'interrupteur 1 permet ou non d'appliquer une tension continue par l'intermédiaire d'une résistance de 100 Ω sur la gâchette. L'interrupteur n° 2 a pour but d'intervertir le circuit de cathode. Fermons l'interrupteur 2 et mettons sous tension (Inter 1 étant ouvert) ; la lampe ne doit pas s'allumer, le thyristor D_7 ne conduisant pas. Maintenant nous fermons l'interrupteur 1 ; la gâchette reçoit une certaine tension positive, et en déclenchant le fonctionnement du thyristor, celui-ci conduit et la lampe s'allume. Si l'on ouvre l'interrupteur 1, la lampe continue de briller. Pour arrêter le fonctionnement il faut couper par l'interrupteur 2, le circuit de cathode de D_7. Que se passe-t-il si D_7 est défectueux ?

Dès le premier branchement, si la lampe s'allume sous tension positive sur la gâchette (Inter 1 ouvert), c'est qu'il y a court-circuit anode-cathode, les jonctions sont fondues. Et, ensuite s'il l'on ferme l'interrupteur 1, la lampe ne s'allume pas, c'est que la fonction de la gâchette est défectueuse ou hors d'usage.

3 *Les diodes* D_3-D_4-D_5-D_6.

Certaines diodes qui tiennent pourtant 1 000 V-1 A ne conviennent pas au niveau du fort redresseur parce qu'elles ont un comportement incorrect à l'onde « backswing » lors du blocage du thyristor. Ainsi la diode BY 127 provoque une chute de + 400 V au ralenti à + 150 V/200 V à plus de 4 000 tr/mn alors qu'avec la 50 J 2, l'on doit mesurer + 300 à + 350 V. Se méfier donc, des équivalences proposées par certains revendeurs et que de toute façon nous n'avons pas toujours loisir d'essayer !

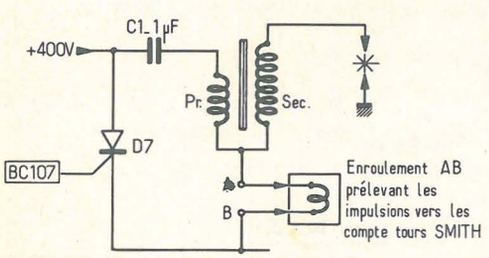


Figure 5

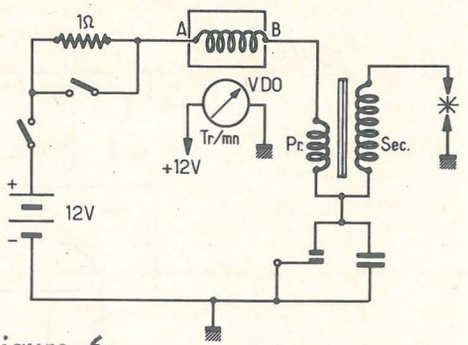


Figure 6

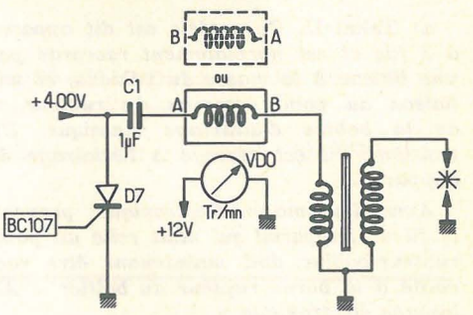


Figure 7

Les composants utilisés

Les pièces détachées nécessaires au montage de l'allumage électronique décrit dans RADIO-PLANS n° 299 doivent être de bonne qualité. Nous allons reprendre point par point les différents composants qui nous ont valu un certain courrier.

1 *Les transistors* TR_1-TR_2/2 *M* 3055.

Ces 2 transistors doivent être de grande marque (R.C.A., SESCOSEM, I.T.T., etc.) et non pas provenir de certains magasins de surplus qui fournissent des 2 M 3055 sans indication de la provenance. L'utilisation de tels semi-conducteurs donnent les ennuis suivants :

— décrochage du convertisseur au-dessus de 4-5 000 tr/mn ;

— échappement inégal de TR_1 et TR_2 provenant d'une trop grande dispersion de gain β ;

— chute importante de la tension de + 400 V sur l'anode de D_7. A haut régime, celle-ci ne doit pas descendre en-dessous

4 *Les diodes zéner* ZD_1-ZD_2.

Les diodes zéner ont pour rôle d'écrêter les over-shoot ou dépassements disponibles au secondaires. Elles ont donc un rôle important avec en plus le but de limitation d'amplitude de signal crête à crête. La forme de l'onde au secondaire est un créneau dont l'amplitude crête à crête est de 400 V ± 5 à 10 %.

Si malgré ces diodes, le convertisseur fournit une tension supérieure à + 500 V sur l'anode de D_7 (moteur ne tournant pas, clé de contact fermée), il faut diminuer la valeur de R_5/3,3 MΩ. L'on peut descendre à 1 MΩ sans trop de problèmes.

5 *Le transformateur* T_1.

Le transformateur T_1 doit être d'une puissance de 30 VA ou plus et donner environ 16 V si l'on alimente le primaire sur un secteur de 240 V.

L'avance à l'allumage

L'avance à l'allumage doit en principe être diminuée et même réduite à zéro si l'on constate hors accélération ou en décélération des « à-coups » ou des ratés. C'est la constatation de l'auteur et de nombreux lecteurs. De toute façon, il n'y a pas de règle impérative, la meilleure solution étant optée après les essais.

Sur la 304 et la R 16 TS par exemple, il a fallu réduire l'avance à 0°. L'étude chronique, de R.P. n° 299 confirme en effet ces constatations.

Une commutation par relais

Certains lecteurs en vue de comparaison ou pour éviter de soulever le capot en cas de panne de la partie électronique, ont demandé une commutation par relais déclenché du tableau de bord. Nous avons opté pour un modèle 506 de Radio-Relais, rue Crozatier à Paris, qui est du type 6 RT.

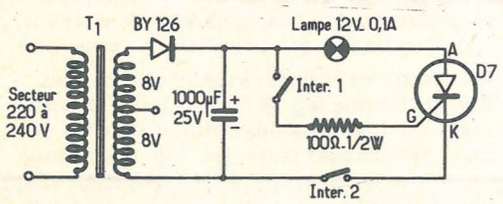


Figure 8

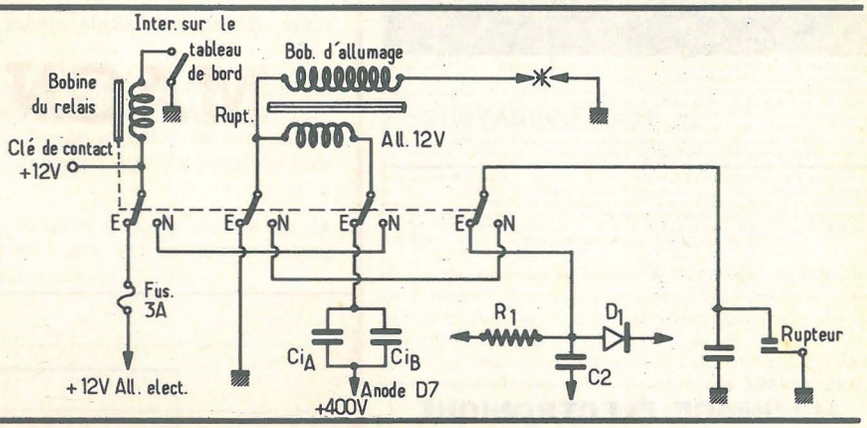


Figure 9

Le schéma de la *figure* 9 donne le schéma de la commutation et de l'alimentation du relais. Deux voyants rouge et vert au tableau de bord peuvent indiquer la mise en œuvre de l'allumage électronique ou du système classique. Il faut signaler que la position Repos du relais correspond à la position « Allumage électronique ».

Les parasites de l'auto-radio

Si le boîtier d'allumage électronique perturbe l'auto-radio, il faut alimenter celui-ci au travers d'une inductance de blocage constituée d'un barreau de ferrite sur lequel on bobine à spires jointives du fil émaillé de 10/10. La longueur du barreau (récupéré sur un récepteur à transistors) est de 10 à 15 cm.

Signalons, à ce propos, qu'avec l'allumage électronique il faut supprimer le condensateur placé sur la bobine d'allumage ; celui perturbant complètement le fonctionnement puisqu'à ce moment, il se trouve en parallèle sur le primaire de cette bobine.

Les comptes rendus de nos lecteurs

Plusieurs lecteurs satisfaits du dispositif étudié nous ont écrit quelques comptes rendus que nous laissons à votre appréciation et qui incitera les indécis ou les sceptiques (il en existe !) à expérimenter le montage qui rappelons-le a été décrit dans le n° 299 de RADIO-PLANS.

— « G. Pierre à La Rochelle a monté le dispositif d'allumage électronique sur une R 16 TS et signale qu'après plus de 2 000 km la consommation s'établit à 10,7 litres au lieu de 11,4 litres, ce qui représente environ 6 %. Le moteur tourne très rond, très souple et nerveux. J'ai remarqué, dit M. G. Pierre, qu'avec le double corps du carburateur (qui s'ouvre un peu plus tard) une reprise vers 140 km/h, plus nette qu'avant, le moteur ayant l'air de peiner nettement moins à haut régime. Le dispositif est monté à la place du réservoir de lave-glace, à côté de la batterie ou plus près de la bobine par conséquent. Il ne semble pas y avoir de problème de tachymètre, n'ayant pas constaté de différence sensible... »

— « B. Claude à Bondy (93) : Le montage que j'ai fait fonctionne à la perfection sur la R 16 TS. Les transistors TR_1 et TR_2 sont des BD 130 au lieu et place des 2 M 3055. Tous les autres composants sont ceux préconisés. J'ai été amené à déplacer le branchement du compte-tours — précédemment sur la borne R de la bobine — qui est maintenant raccordé à la sortie du rupteur sur le distributeur. J'ai supprimé le condensateur de déparasitage de la bobine et ceci n'a aucune influence sur le comportement de l'auto-radio... »

— « M. D... à Anglet : Sur la voiture, bon fonctionnement au ralenti et jusqu'à 4 500 tr/mn environ et ensuite impossibilité totale de monter plus haut. » Ce lecteur, d'après le tableau des tensions qu'il nous donne, signale qu'à 4 500 tr/mn la tension sur l'anode du thyristor D_7 est de 210 volts, valeur tout à fait anormale si l'on sait que la tension au ralenti de + 400 V ne doit pas descendre en-dessous de 300 V. Ce défaut provient tout simplement des 4 diodes du pont D_3 à D_6 qui sont des BY 127 au lieu des 50 J 2.

— « B... Serge à Angoulême : Sur une ID 19, l'allumage est excellent ; cependant j'ai quelques ennuis avec l'auto-radio dont un crépitement parasite qui augmente avec le régime du moteur. Le compte-tours s'est trouvé déréglé avec l'allumage électronique. » (Nous espérons que les indications données dans cet article éviteront ces inconvénients.)

— « G. Michel à Choisy-le-Roi : J'ai réalisé un premier montage, il y a quelques mois ; j'ai depuis parcouru plus de 8 000 km avec une 204 et les deux faits les plus remarquables sont :

— la consommation ≃ 10 % de moins ;

— les reprises à haut régime et en particulier au-dessus de 4 000 tr/mn qui sont frappantes ;

— Au sujet des démarrages aucune remarque.

J'ai réalisé depuis une dizaine de montages pour des amis et je connais de nombreuses personnes qui ont réalisé cet allumage électronique. Les compliments sont unanimes ; la personne ayant constaté la moindre différence au sujet de la consommation a quand même noté une baisse de 3/4 de litre aux 100 km, cela sur une Simca 1100 S. »

Comme thyristor, ce lecteur emploie le BT 101 - 500 R de la Radiotechnique (R.T.C.). Au sujet de l'avance, certains amis de M. G. ont signalé que le réglage doit être assez précis car ils ont constaté que si l'avance est légèrement déréglée, l'allumage conventionnel continue à fonctionner correctement, alors que l'allumage électronique a tendance à donner des ratés.

— « V. Jean-Pierre de Rosendael : Le montage proposé fonctionne très bien et donne de bons résultats. Je possède une R 8 S et sur ce véhicule est monté, à l'origine un compte-tours « Jaeger ». Le branchement de l'allumage électronique modifiant les connexions partant de la

bobine, j'ai connecté l'entrée du compte-tours sur la sortie rupteur du distributeur (c'est-à-dire sur la borne rupteur du coffret-allumage électronique). Les résultats diffèrent d'environ 100 tr/mn... »

— « M. G. de La Rochelle, a monté un dispositif d'allumage électronique à décharge capacitive du même type que celui décrit par l'auteur. Ce lecteur très satisfait de ce type d'allumage monté sur une Citroën GS signale que le convertisseur introduisait dans le circuit 12 V de la voiture un signal parasite recueilli par l'antenne. Ces parasites ont été supprimés en alimentant l'allumeur au travers d'une self sur ferrite. En outre les parasites d'allumage surtout sensibles sur ondes moyennes ont été atténués de 60 % environ... »

— Quelques lecteurs nous ont signalé que la valeur de C_2 était donnée de 22 µf (dans l'article du n° 299). Une erreur a fait indiquer cette valeur au lieu de 22 nF (ou 22 000 pF). Toutes nos excuses donc...

Les comptes rendus de montage et d'utilisation seront toujours les bienvenus à la rédaction de RADIO-PLANS.

Henri LOUBAYERE.

CONSTRUISEZ cet

ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE

à décharge capacitive pour
moteur à explosion
4 - 6 - 8 cylindres
(Automobile - Bateaux, etc., etc...)

"C.D.I. 72"

(Capacitive, discharge, ignition)

Cet appareil, livré en « KIT » permet :

★ **de réaliser une appréciable économie de carburant,** notamment aux vitesses élevées.
★ **de diminuer l'usure** des bougies.
★ **de rendre le moteur « plus nerveux ».**
★ **des démarrages à froid** sans problèmes.

— **1 Coffret** avec châssis percé et ajusté pour les différents éléments + 1 plaquette indicatrice 19
— **1 transformateur** d'alimentation ACE .. 44
2 Radiateurs C.D.I. 72 pour TO3 6
1 Radiateur C.D.I. 72 pour TO66 3
1 Circuit imprimé prêt à recevoir les composants 9
— 1 jeu de décolletage 15
— 1 jeu de résistances et condensateurs. 18
— 1 jeu de semi-conducteurs (2 × 2N3055 RCA - 1 BTW 27/500 R - 1 BC107 - 2 × BZY88 C/27 - 2 × BY126 - 4 × 50J2) .. 92

PRIX SPECIAL
pour l'ensemble acquis en une seule fois **179 F**

MATERIEL DISTRIBUE par :

CIBOT RADIO

1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS
Téléphone : 343-66-90
M° : Faidherbe-Chaligny
C.C.P. 6.129-57 PARIS

• VOIR NOS PUBLICITES
page 2 et 4 de couverture

OSCILLATEUR DE PRÉMAGNÉTISATION ET D'EFFACEMENT POUR MAGNÉTOPHONE

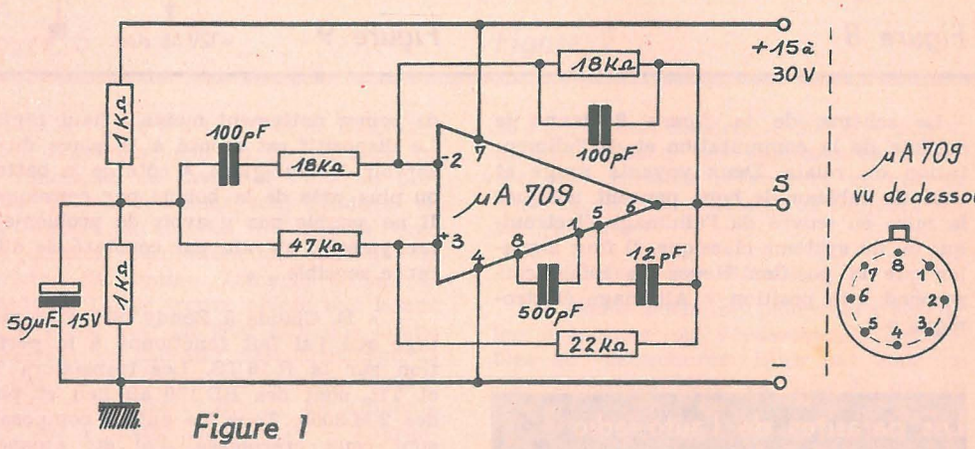


Figure 1

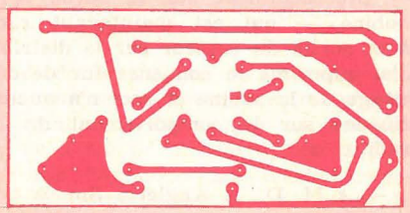


Figure 2

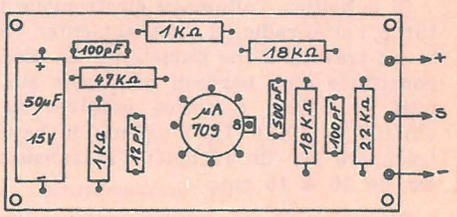


Figure 3

Cet oscillateur, qui délivre un signal à une fréquence de 50 kHz, peut trouver son emploi dans tous les appareils d'enregistrement, des plus simples aux plus complexes.

Les têtes magnétiques des magnétophones, que ce soit à l'enregistrement ou à l'effacement, utilisent une fréquence qui se situe aux environs de 50 kHz, soit pour effacer la bande, soit pour la prémagnétiser à l'enregistrement.

Par ailleurs, cet oscillateur peut trouver d'autres emplois, notamment comme modulateur d'une fréquence porteuse.

Le schéma

Il est donné à la **figure 1** et est caractérisé par sa simplicité. Contrairement à la plupart des systèmes employés, il ne comporte pas de bobinages ni de pots ferrites qui sont toujours délicats à employer et d'un réglage très pointu. D'autre part, ce montage possède une grande souplesse d'emploi puisque l'on peut l'alimenter sous des tensions allant de 15 à 30 volts sans que cela agisse sur la valeur en amplitude et en fréquence du signal de sortie.

L'oscillation est provoquée par un système à Pont de Wien utilisant les cellules RC parallèle et série : 18 KΩ/100 pF. C'est la valeur de ces éléments qui détermine la fréquence d'oscillation du montage.

Le circuit intégré utilisé est des plus courants. C'est le μA 709, qui porte d'ailleurs des références différentes suivant les marques, mais qui est très répandu et d'un prix modique.

Son alimentation se fait par les bornes 7 (+) et 4 (—). Le condensateur situé entre les bornes 1 et 8 (500 pF) détermine la largeur de la bande passante de l'amplificateur opérationnel. Le condensateur de 12 pF connecté entre les bornes 5 et 6 effectue cette même opération de limitation de la bande passante. Les entrées (2 et 3) du μA 709 sont polarisées par rapport à un pont diviseur (2 × 1 KΩ) qui permet d'obtenir en son point milieu une tension égale à la moitié de la tension d'alimentation de façon à faire travailler le montage dans des conditions qui permettent une tension de sortie importante sans déformation.

Le condensateur de 50 μF stabilise ce point milieu et atténue les fluctuations possibles de l'alimentation.

Réalisation

L'oscillateur peut être réalisé sur un circuit imprimé dont l'implantation est donnée **figure 2**. Nous donnons à la **figure 3** la gravure de celui-ci vue côté cuivre, **à l'échelle 1.**

On peut voir que les dimensions de l'oscillateur terminé sont très petites et que ce montage peut se loger très facilement dans un encombrement réduit.

Essais

Dès que la tension d'alimentation est appliquée, le montage doit osciller et l'on remarquera que le signal est bien sinusoïdal.

Au cas où aucun signal n'apparaît, vérifiez :

— que le μA 709 est branché correctement, en se référant à l'ergot qui correspond au plot n° 8, une rotation de cet amplificateur intégré étant toujours possible lors du câblage ;

— que l'on obtient bien la moitié de la tension d'alimentation sur le point milieu des deux résistances de 1 KΩ.

Conclusion

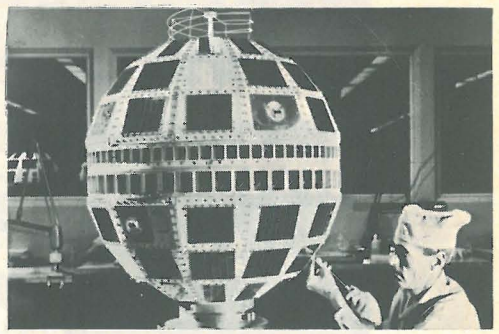
Ce montage est d'une réalisation facile et ne nécessite aucune mise au point. D'autre part, tous les composants sont de types très courants et de faible prix.

Si l'utilisateur désire obtenir une fréquence autre que 50 KHz, il peut faire varier la valeur soit des deux résistances de 18 KΩ, soit des deux condensateurs de 100 pF qui constituent le pont de Wien.

Cet oscillateur donne d'excellents résultats dans son utilisation en prémagnétisation-effacement sur un magnétophone, utilisation pour laquelle il avait été étudié.

Y. JEGOU.

Nota. — Toutes les résistances font 1/4 W. Il est préférable d'utiliser des résistances à couche métallique.



quel électronicien serez-vous ?

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

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

cours progressifs par correspondance
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. **Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS,** etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)
Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service »
Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

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

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8e • Tel. : 225-74-65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 148
Degré choisi .....
NOM .....
ADRESSE .....
.....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

GRAND CONCOURS

LES GAGNANTS DE MARS 73

1er prix : 500 F
Patrick GUEULLE
du Havre
(poste de commande pour labo photo)

2e prix : 300 F
Alain FONTAINE
de Bruxelles
(recherche automatique des stations F.M.)

3e prix : 200 F
Alain LEVASSEUR
de Pont-Audernes
(numéroteur téléphonique)

4e Prix : 100 F : **Michel DE WAN** d'Heverlee (Belgique), sonde de test pour circuits logiques. — 5e prix : 100 F : **P. GADET** de Soyaux, chargeur de batteries. — 6e prix : 100 F : **Patrick LEGRAY** de Lion-sur-Mer, dispositif d'éclairage photo cinéma. — 7e prix : 100 F : **Alain DE CARNE** de Hochstatt, alimentation stabilisée programmable. — 8e prix : 100 F : **Gilbert VERRON** de Paris, récepteur simplifié.

RÈGLEMENT

1. Tout lecteur ou abonné de Radio-Plans peut participer à concours gratuit.
2. Ce concours porte sur la réalisation de montages électroniques facilement reproductibles par un amateur et utilisant du matériel courant. Ces appareils devront être une œuvre personnelle et les concurrents devront les avoir expérimentés.
3. Les participants devront nous adresser : le bon de participation qu'ils trouveront en bas de page ou le recopier, dûment rempli, une description du montage proposé, son fonctionnement et son emploi ; le ou les schémas et si possible les plans de câblage. En cas d'utilisation de circuits imprimés joindre le dessin des connexions gravées et l'implantation des composants ; une attestation sur l'honneur précisant qu'il s'agit d'un montage personnel n'ayant jamais fait l'objet d'une publication antérieure ; des photos de l'appareil réalisé.
4. Les documents, le bon de participation rempli ou recopié et l'attestation doivent être adressés avant le 15 juin 1973, le cachet de la poste faisant foi.
5. La liste des gagnants sera publiée dans notre numéro d'août 1973, paraissant le 25 juillet 1973.
6. Les réalisations seront jugées par un jury compétent.
7. Les prix, d'un montant total de 1 500 F, seront répartis comme suit :
   - 1er prix ..... 500 F
   - 2e prix ..... 300 F
   - 3e prix ..... 200 F
   - 5 prix de 100 F ..... 500 F

   Toutefois, le jury se réserve le droit de modifier cette répartition des prix dans le cas où il estimerait qu'il lui est impossible, sans faire preuve d'injustice, de départager les gagnants selon la distribution prévue.
8. Après une première sélection, il sera demandé aux concurrents de nous envoyer pour essai, leur maquette qui leur sera retournée après vérifications.
9. Les textes, schémas, photographies, même non primés, deviendront propriété de Radio-Plans et ne seront pas retournés. Il ne sera pas accusé réception des envois. Il est donc inutile de joindre un timbre pour la réponse.
10. Le seul fait de participer au concours implique l'acceptation de ce règlement.

BON DE PARTICIPATION – CONCOURS JUIN 73

CONCOURS PERMANENT DES MONTAGES AMATEURS

NOM : .....

ADRESSE : .....

PROFESSION : .....

ATTESTATION

Je certifie sur l'honneur que l'appareil présenté par moi au concours de Radio-Plans est une étude strictement personnelle.

Signature :

2me prix février

CAPACIMÈTRE DE 5 p F à 10 µF

Guy Piard

Principe

Le schéma synoptique de la **figure 1** nous montre que l'appareil est composé de trois parties distinctes.

— **un oscillateur fournissant des dents de scie à une fréquence voisine de 1 kHz ;**

— **un pont de comparaison dont une des branches est la capacité à mesurer ;**

— **un amplificateur détecteur de battement zéro avec sortie sur haut-parleur.**

En se reportant à la **figure 2**, qui donne le schéma complet du capacimètre, ont voit tout d'abord que l'oscillateur de relaxation utilise un transistor unijonction du type 2 N 2646 par exemple. La fréquence délivrée peut être réglée dans de grandes limites par le potentiomètre P_1 de de 50 kΩ qui forme avec $C_1 = 0{,}1$ µF le circuit à constante de temps de cet oscillateur.

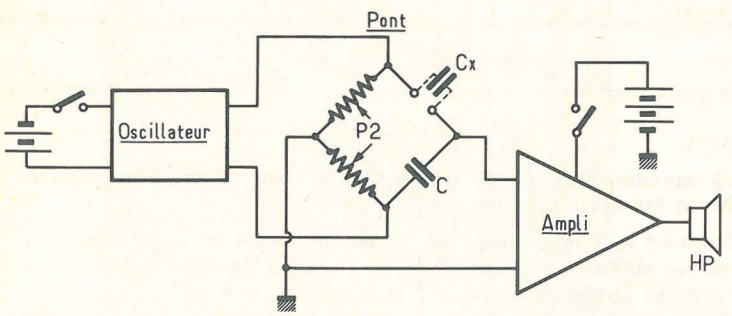
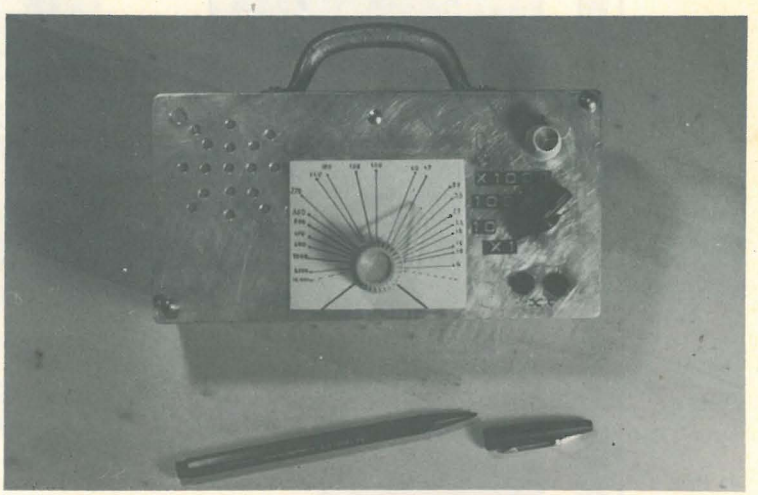


Figure 1



CARACTÉRISTIQUES

- Gamme de mesures : de 5 pF à 10 µF en 4 gammes (× 1 à × 1000) ;
- Réglage du volume sonore de contrôle ;
- Alimentation par 2 piles de 9 volts ;
- Consommation : 35 mA.

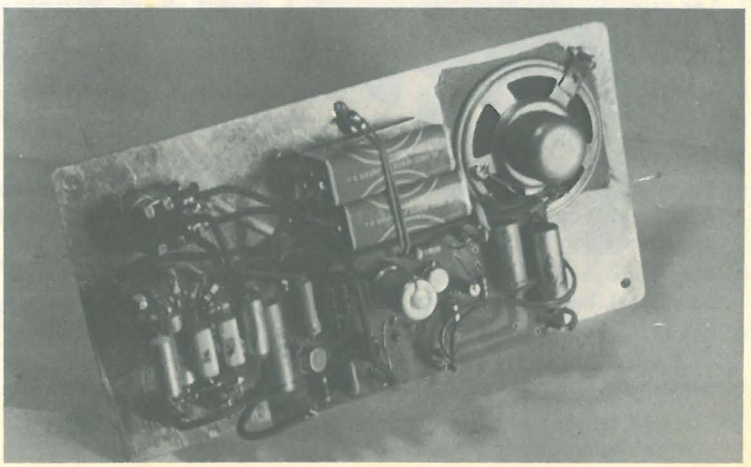
Le signal en dents de scie récupéré sur l'émetteur du transistor unijonction est appliqué à la base d'un transistor PNP (du type 2 N 525 par exemple). Ce transistor, branché en collecteur commun, transmet l'information en dents de scie au pont de comparaison tout en présentant vis-à-vis de l'oscillateur une impédance assez forte, condition nécessaire au bon fonctionnement de la relaxation.

Le pont de comparaison est formé, pour les deux branches de gauche, par les deux parties de la prise d'un potentiomètre ($P_2 = 10$ kΩ) dont le curseur (point milieu des deux branches) est réunit à la masse. Ce potentiomètre effectuera le réglage de zéro et aura son cadran gradué directement en valeurs de capacités. Les deux branches du pont situées à droite sont constituées d'une part de la capacité à mesurer CX et d'autre part d'un condensateur « étalon » sélectionné suivant la gamme de mesure à effectuer (de 100 pF à 0,1 µF).

Le point commun de ces deux branches alimente le potentiomètre de volume ($P_3 = 10$ kΩ) dont le curseur est branché à une entrée de l'amplificateur opérationnel TAA 300 permettant une écoute du battement sur haut-parleur lors du réglage.

Notons enfin que l'alimentation de la partie « oscillateur-pont de comparaison » est flottante par rapport à la masse et donc par rapport à l'autre pile de 9 volts.

Vue arrière du capacimètre permettant de voir l'implantation de tous les éléments.



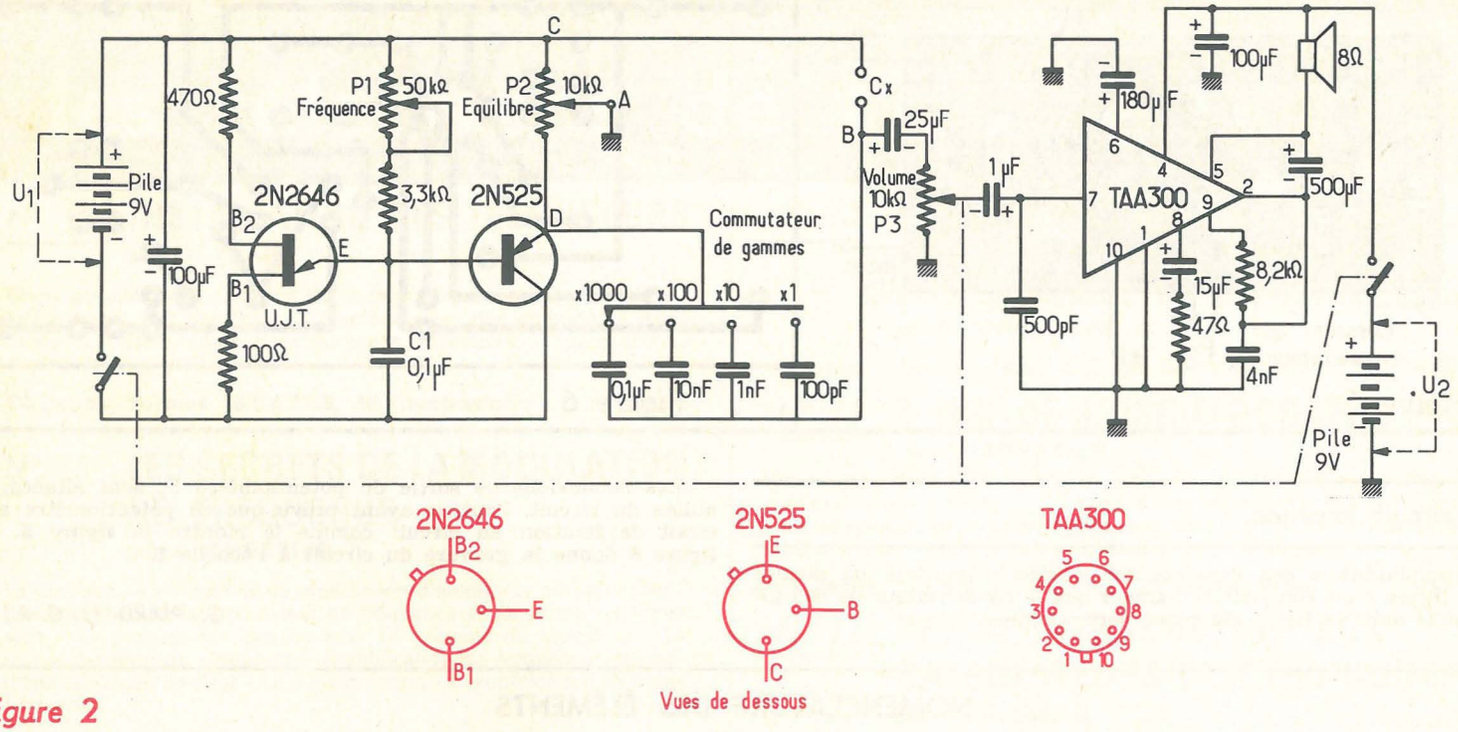


Figure 2

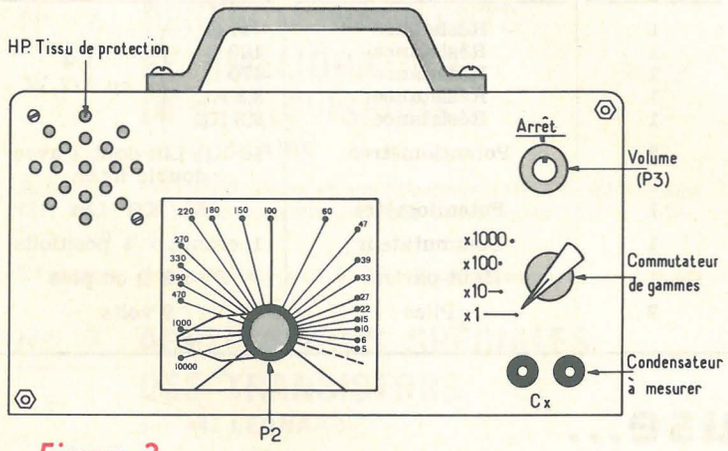


Figure 3

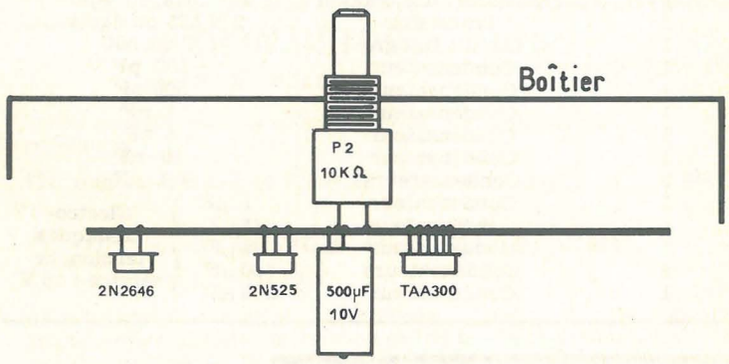


Figure 4

Essais – Étalonnage

Les essais de l'appareil peuvent être effectués comme suit :

1) Mettre sous tension l'amplificateur détecteur de battement zéro seul en lui appliquant la tension V_2 (pile de 9 V).

En faisant varier le potentiomètre P_3 de zéro au maximum, on doit entendre un souffle d'intensité progressive, en dehors de tout signal basse fréquence. Il est bon de vérifier à l'oscilloscope s'il n'y a pas d'accrochage HF, mais cette éventualité est fort peu probable dans le montage préconisé.

2) Mettre sous tension le reste du montage (pile U_1). On doit entendre dans le haut-parleur un sifflement à basse fréquence dont la valeur n'est pas à régler tout de suite.

3) Brancher aux bornes C_x un condensateur de valeur connue avec une bonne précision (0,1 µF par exemple) et mettre le commutateur sur la gamme correspondant à la meilleure lecture (dans ce cas, la position × 1 000).

4) Placer le potentiomètre P_2 (qui se trouve en face avant) à mi-course (exactement). Cette position servira de repère d'étalonnage et la flèche du bouton de réglage devra être dans une position verticale. Sur le cadran gradué situé en face avant sera marqué le repère 100.

Régler P_1 (fréquence) de façon à obtenir le battement zéro. Cette méthode bien connue dans beaucoup d'applications permet d'obtenir un point de réglage pour lequel le son dans le haut-parleur devient de plus en plus grave et va jusqu'à s'annuler. Si l'on continue à tourner le potentiomètre, le son réapparaît et devient ensuite de plus en plus aigu. C'est donc lorsqu'il ne sort aucun son du haut-parleur que le réglage est bon.

6) Une fois P_1 réglé, il ne devra plus être retouché, sauf bien sûr dans le cas d'un nouvel étalonnage de l'appareil.

La lecture que l'on peut faire sur la face avant de l'appareil donne la valeur du condensateur en picofarads. Dans le cas que nous venons de voir, P_2 étant sur la graduation repérée 100 et le commutateur de gammes sur la position × 1 000, la valeur mesurée est bien : 100 × 1 000 = 100 000 pF = 0,1 µF.

7) Si l'on dispose d'une gamme assez complète de condensateurs ayant une précision acceptable et de valeur connue, on pourra faire l'étalonnage du cadran de P_2 en repérant à chaque fois la position pour laquelle on obtient le battement zéro. La **figure 3** donne une idée de la graduation obtenue avec l'appareil déjà réalisé.

Cette figure donne également une implantation des différents organes de commande sur la face avant et l'aspect extérieur de ce capacimètre. Les dimensions adoptées par l'auteur sont : 200 × 105 × 50 mm (largeur × hauteur × profondeur).

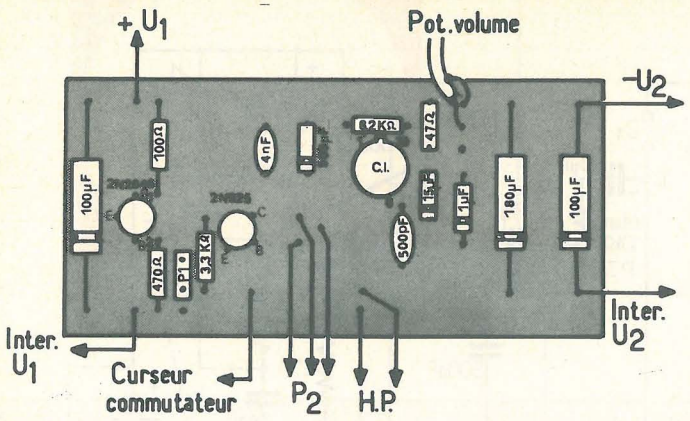


Figure 5

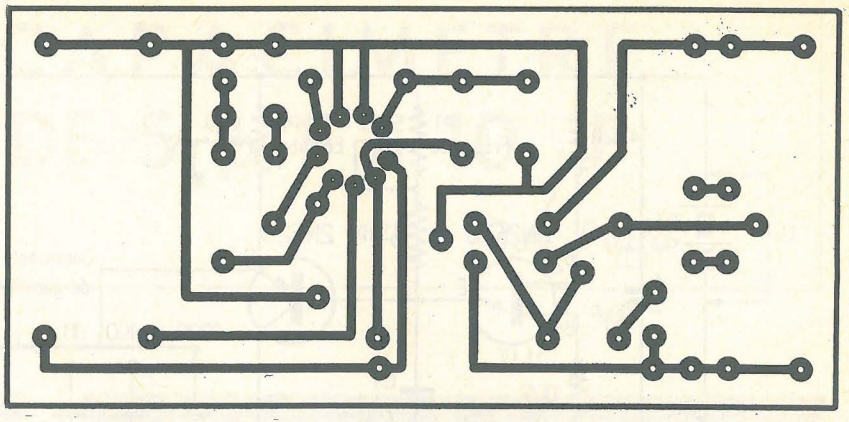


Figure 6

Le circuit imprimé

L'implantation des éléments sur le circuit imprimé est donnée à la figure 4 où l'on peut remarquer que le condensateur de 500 µF en série dans le HP a été placé verticalement.

Les connexions de sortie du potentiomètre P_1 sont situées au milieu du circuit, l'auteur ayant prévu que ce potentiomètre servirait de fixation au circuit comme le montre la figure 5. La figure 6 donne la gravure du circuit à l'échelle 1.

G. PIARD (J. C. R.)

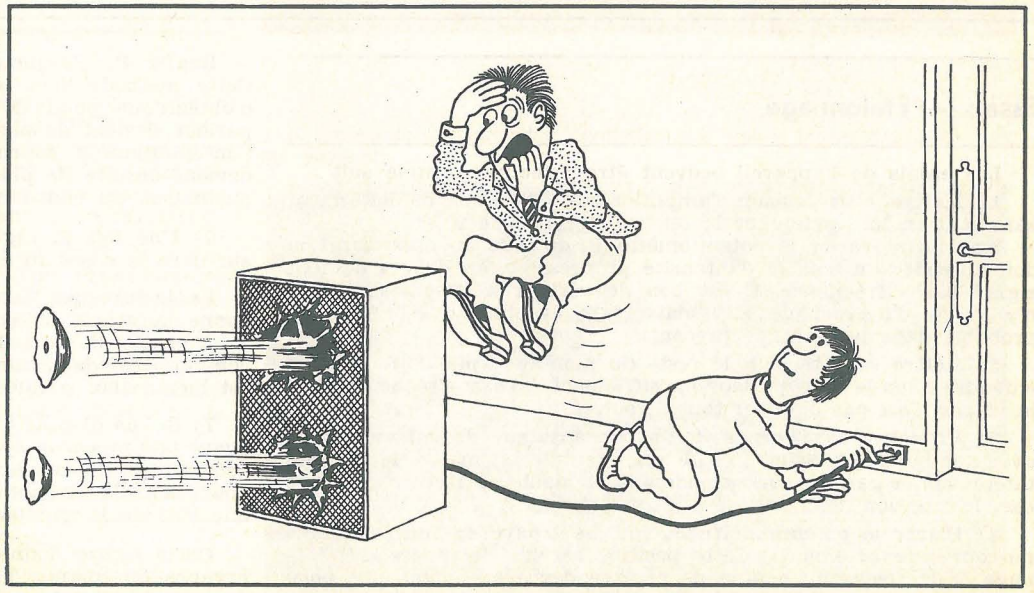
NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS

Quantité	Désignation	Valeur
1	Transistor unijonction	2 N 2646 ou équiv.
1	Transistor	2 N 525 ou équiv.
1	Circuit intégré	TAA 300
1	Condensateur	100 pF
1	Condensateur	500 pF
1	Condensateur	1 nF
1	Condensateur	4 nF
1	Condensateur	10 nF
2	Condensateurs	0,1 µF
1	Condensateur	1 µF
1	Condensateur	15 µF
1	Condensateur	25 µF
2	Condensateurs	100 µF
1	Condensateur	500 µF
		Électrochimiques tension de service : 10 V

Quantité	Désignation	Valeur
1	Résistance	47 Ω
1	Résistance	100 Ω
1	Résistance	470 Ω
1	Résistance	3,3 KΩ
1	Résistance	8,3 KΩ
		1/4 ou 1/2 W
2	Potentiomètres	10 KΩ Lin dont 1 avec double inter.
1	Potentiomètre	50 KΩ Lin
1	Commutateur	1 circuit - 4 positions
1	Haut-parleur	Z = 8 Ω ou plus
2	Piles	9 volts

ACHAT
au plus haut cours
VENTE
au plus bas prix
L'OCCASION
PHOTO CINÉ SON
GARANTIE
ça existe chez
TÉLÉ-FRANCE
176, rue Montmartre - 75002 PARIS
(Métro rue Montmartre)
Tél. : 236-04-26 et 231-47-03
SPECIALISTE AGREE
DE TOUTES LES GRANDES MARQUES :
ASAHI - PENTAX - CANON - KONICA
MINOLTA - PRAKTICA - ZENIT - YASHICA
MIRANDA
objectifs VIVITAR
aux meilleurs Prix
CATALOGUE PHOTO-CINE
contre 3 timbres à 0,50
GRAND CHOIX D'OCCASIONS

Une pause...



— C'est là qu'elle se branche l'enceinte acoustique papa ?

COLLECTION
les sélections de radio-plans

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

52 pages, format 16,5 x 21.5, 30 illustrations 3,50

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN

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

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

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LÉONARD

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

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

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

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

100 pages, format 16,5 x 21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL

par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

par L. CHRÉTIEN

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

84 pages, format 16,5 x 21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5 x 21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

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

68 pages, format 16,5 x 21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

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

100 pages, format 16,5 x 21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16 LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM

par Michel LEONARD

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

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

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

En vente dans toutes les librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS, par versement au C.C.P. 31 807-57 La Source - Envoi franco

3e prix février

régie de lumière modulée

par *Michel EDMOND-JOLY*

L'idée directrice qui a guidé cette réalisation était de posséder sous un faible volume une véritable régie de lumière comprenant :

— Un gradateur pour la lumière ambiante commandé par un potentiomètre à glissière ;

— Trois appareils de lumière modulée (rouge - vert - bleu) pouvant être commandés soit par un amplificateur, soit par trois modulateurs internes indépendants et réglables.

Il fallait également prévoir un seuil de déclenchement très bas (quelques dizaines de milliwatts) et la possibilité d'emploi avec des amplificateurs plus puissants, dans le cas d'une écoute dans une grande salle.

Présentation

Cette régie de lumière se présente sous la forme pratique d'un pupitre. Le modèle employé se trouve dans le commerce ; c'est un pupitre standard TEKO 363.

La face avant réunit les différentes commandes, à savoir :

— Le potentiomètre à déplacement linéaire du gradateur de lumière ambiante.

— Les trois potentiomètres à déplacement linéaire commandant le déclenchement des voies rouge, verte et bleue.

— Trois potentiomètres classiques ajustant les fréquences des modulateurs internes : graves-médium-aiguës (à gauche).

— Trois interrupteurs à glissière destinés à commuter la modulation du mode interne au mode externe.

— Un interrupteur à glissière « Marche-Arrêt » général.

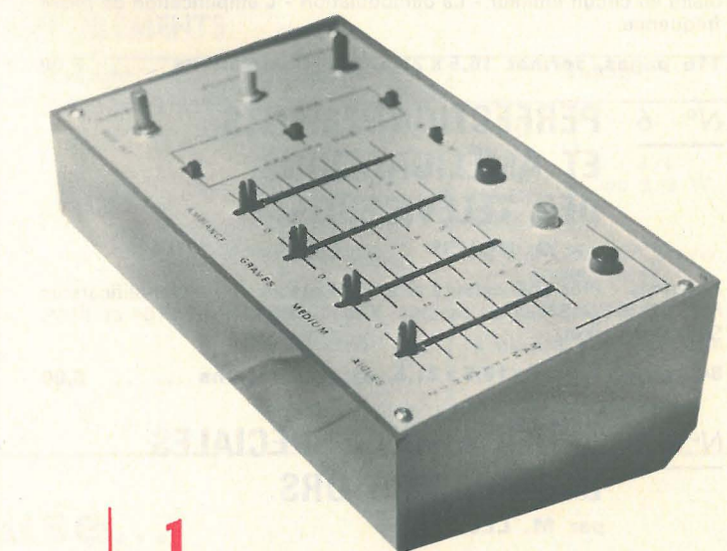
Sur la face arrière se trouvent réunies les entrées et les sorties :

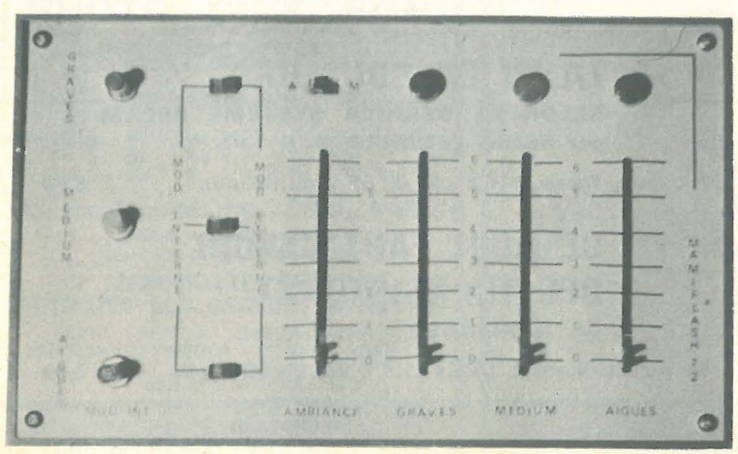
— 1 arrivée secteur ;

— 1 entrée de modulation venant du haut-parleur ;

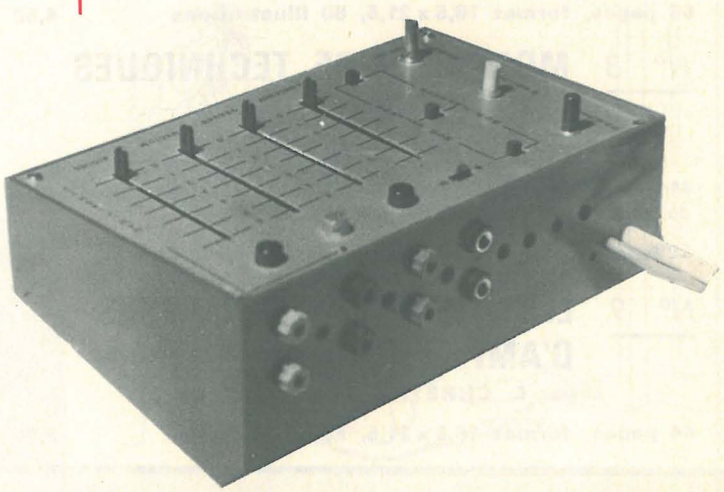
— 1 sortie gradateur ;

— 3 sorties modulateurs («psychédéliques »).





1 | 2 | 3



Fonctionnement

La **figure 1** donne le schéma synoptique de cette régie de lumière et indique les différentes commutations et les réglages possibles en face avant.

La partie concernant la lumière d'ambiance est séparée du reste du montage. Il s'agit en fait d'un gradateur permettant, grâce au potentiomètre P_1, d'ajuster la valeur de la lumière dans la pièce.

La seconde partie du montage comporte un module commun : c'est l'amplificateur interne qui permet d'obtenir une puissance suffisante pour exciter le reste du système, même dans le cas d'une faible puissance d'entrée.

La sortie de la modulation extérieure amplifiée est dirigée vers les inverseurs « EXT-INT » qui vont permettre sur la position « EXT » de faire travailler les modules suivants avec la modulation extérieure dont nous venons de parler (en fonction d'un disque ou d'une bande magnétique par exemple), et sur la position « INT » de travailler avec une modulation intérieure générée par des modules comportant chacun un multivibrateur dont la fréquence est réglable par des potentiomètres de valeurs différentes.

Le mode de travail sélectionné pour chacune des voies « graves, médium ou aiguës », attaque en deux points différents le module psychédélique qui commande la puissance délivrée aux lampes de couleur par l'intermédiaire de Triacs.

En modulation extérieure, on attaque le module psychédélique sur son entrée E qui permet, à l'aide de filtres, de sélectionner les fréquences suivant la voie.

En modulation intérieure, la fréquence délivrée étant connue, on attaque directement le gate du triac (point G).

L'amplificateur

Son schéma de principe est donné à la **figure 2**. Il est composé de deux étages amplificateurs utilisant les transistors AC 132. D'autres types peuvent également convenir (OC 70, 71, 72, etc.).

La sortie du signal amplifié se fait sur un transformateur du type « Driver » pour transistors, dont l'impédance primaire doit faire un minimum de 500 Ω et qui doit être légèrement élévateur.

Par exemple, les transformateurs Audax TRSS 9 (rapport 0,7/1) et TRSS 3 (rapport 0,9/1) peuvent être utilisés.

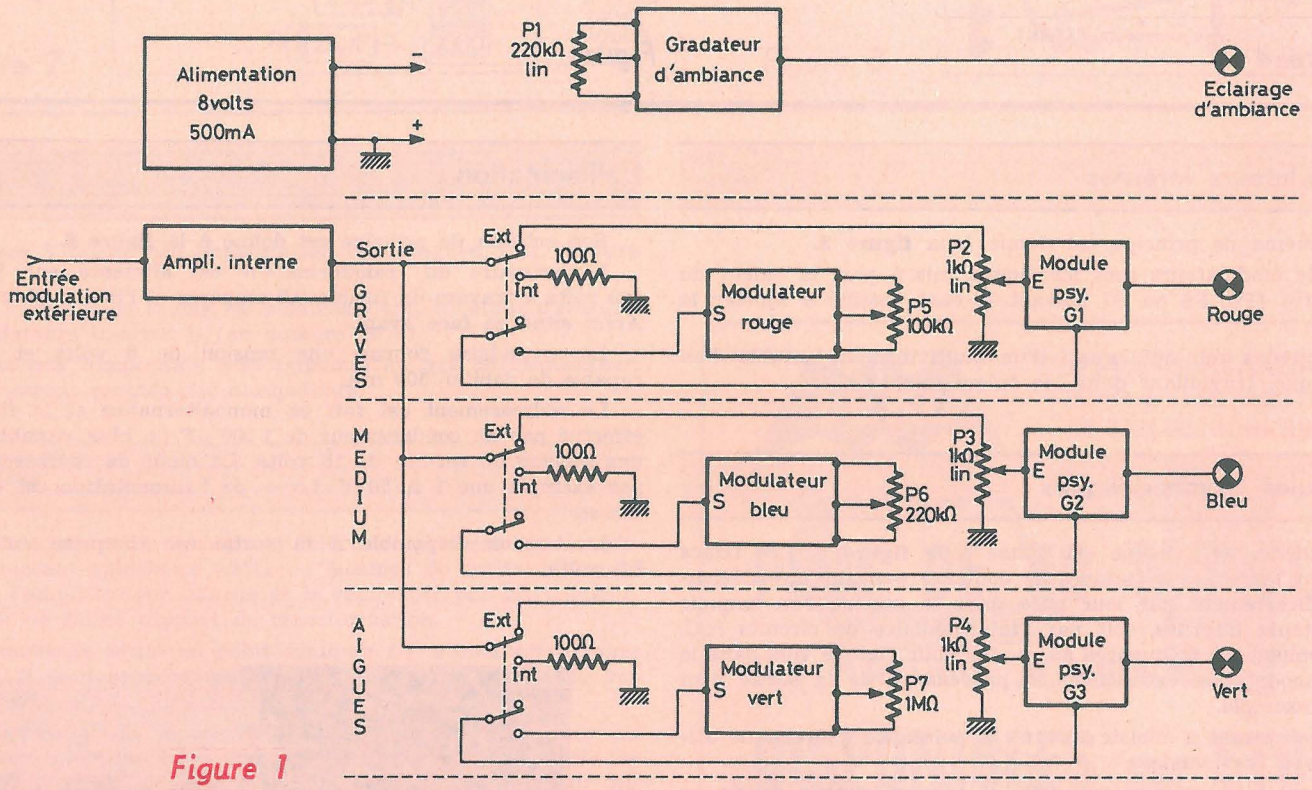


Figure 1

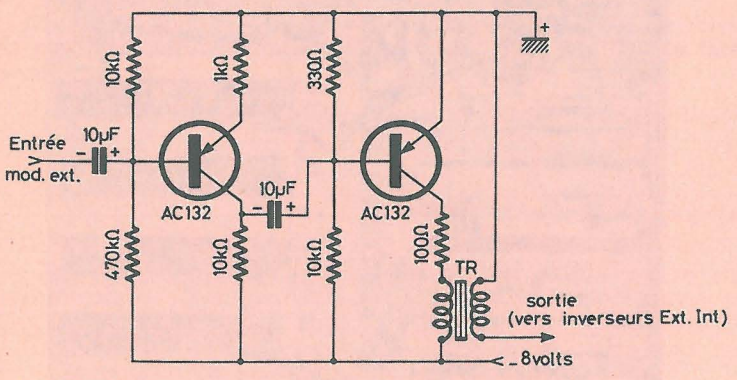


Figure 2

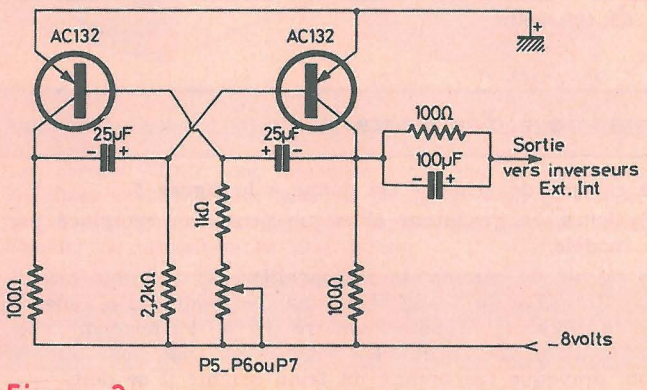


Figure 3

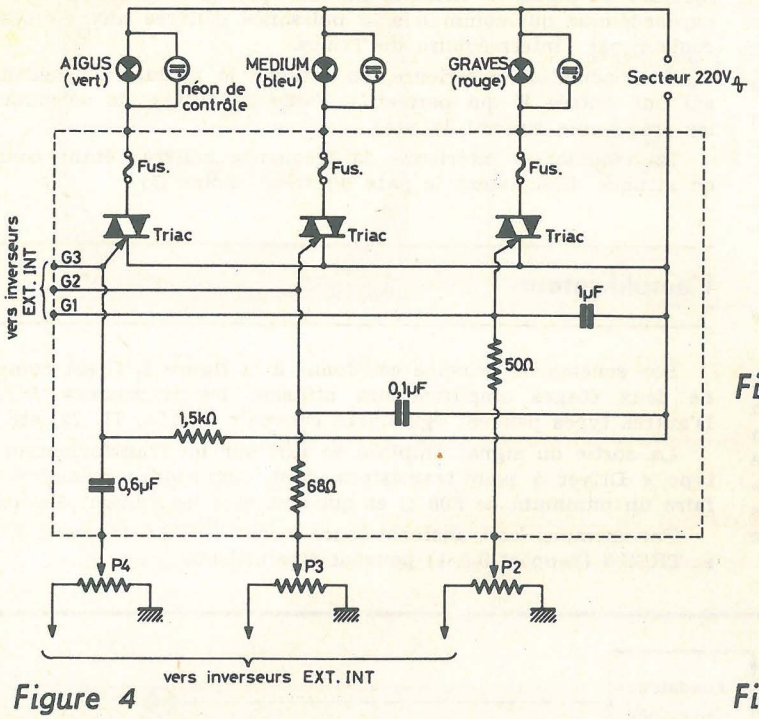


Figure 4

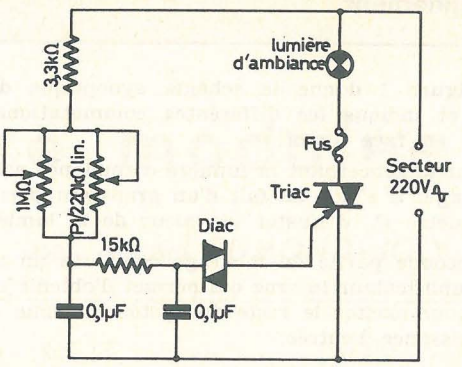


Figure 5

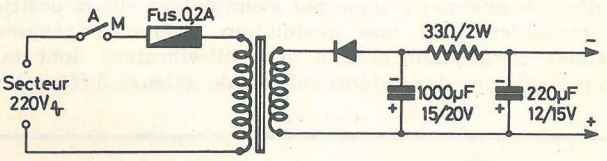


Figure 6

Les modulateurs internes

Leur schéma de principe est donné à la **figure 3.**

Les trois modulateurs sont identiques, mis à part la valeur du potentiomètre (P5, P6 ou P7 suivant le cas) destiné à ajuster la fréquence.

Nous pouvons voir qu'il s'agit d'un multivibrateur astable d'un type classique, travaillant dans les fréquences basses.

Les modules psychédéliques

Leur schéma de principe est donné à la **figure 4.** Les triacs commandant les charges (lampes de couleur) peuvent être déclenchés soit directement par leur gate dans le cas ou l'on emploie les modulateurs internes, soit par l'intermédiaire de circuits R.C. qui sélectionnent les fréquences adéquates pour chaque voie dans le cas d'une modulation extérieure, en provenance de la sortie d'un ampli par exemple.

Les triacs seront à choisir suivant la puissance que chaque utilisateur devra commander.

Ils devront bien entendu supporter la tension secteur dans tous les cas et il faudra donc choisir des modèles supportant un minimum de 400 volts.

Le gradateur d'ambiance

Le schéma de principe est donné à la **figure 5.**

D'ailleurs, ce gradateur classique peut être remplacé par tout autre modèle.

Le circuit de commande est constitué d'un double circuit R.C. Le potentiomètre de 1 MΩ réglé une fois pour toute, détermine la plage de réglage du potentiomètre P_1 à déplacement rectiligne qui est situé en face avant. L'amorçage du Diac pour une certaine tension, provoque l'amorçage du triac comme il se doit.

Un fusible, dont la valeur sera déterminée par le courant exigé par les lampes d'éclairage ambiant ,protège le circuit de puissance.

L'alimentation

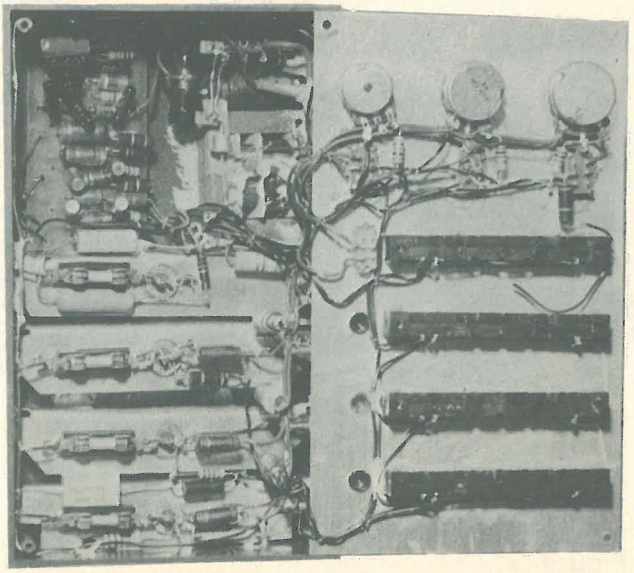
Son schéma de principe est donné à la **figure 6.**

Le primaire du transformateur est alimenté sur le secteur 220 volts à travers un fusible 0,2 ampères et l'interrupteur Marche-Arrêt situé en face avant.

Le secondaire fournit une tension de 9 volts et doit être capable de débiter 500 mA.

Le redressement est fait en monoalternance et le filtrage est effectué par un condensateur de 1 000 µF ou plus, capable de tenir une tension de service de 15 volts. La diode de redressement sera par exemple une 1 A/50 V. Le + de l'alimentation est réuni à la masse.

La tension disponible à la sortie est comprise entre 7,5 et 8,5 volts.



4

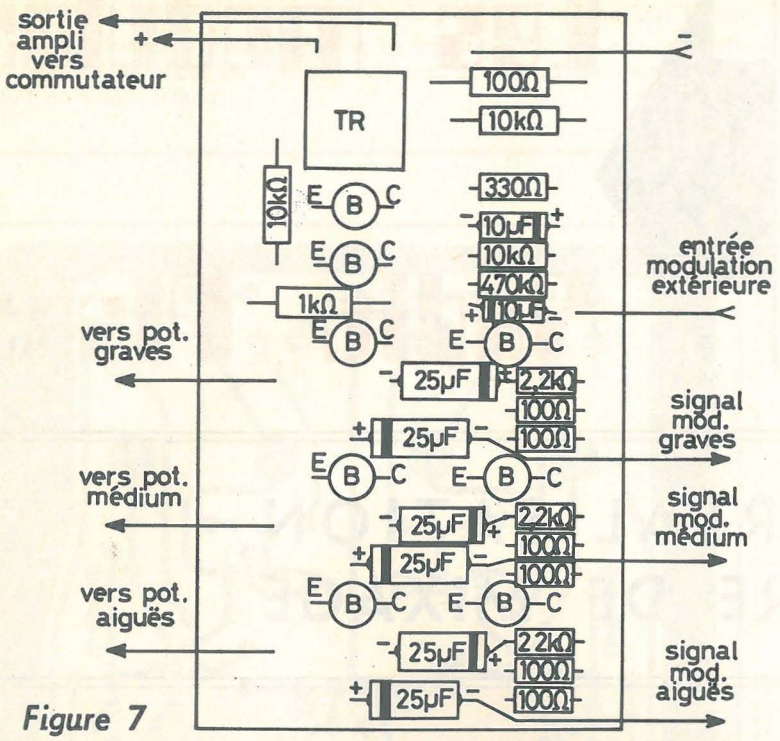


Figure 7

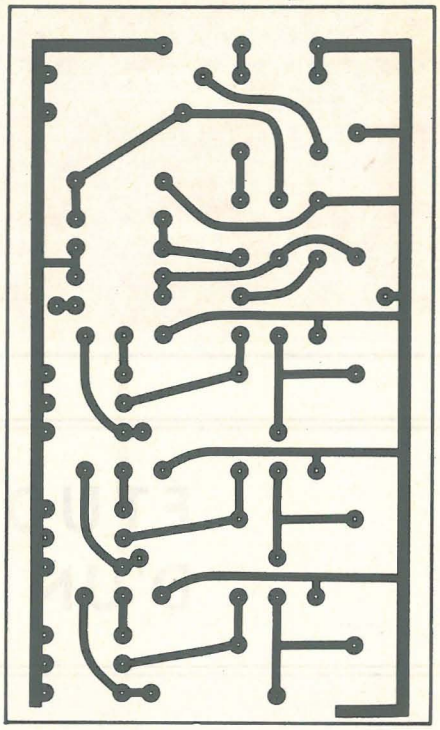


Figure 8

Le circuit imprimé

La **figure 7** donne son implantation et la **figure 8** la gravure du cuivre.

Sur ce circuit sont réunis les modules « amplificateur d'entrée » et « modulateurs internes » (au nombre de 3).

Le reste des composants sera implanté au gré de l'utilisateur. Les triacs seront montés sur dissipateurs.

Remarques

1) Dans le cas ou la modulation extérieure provient d'un amplificateur puissant (plusieurs watts ou dizaines de watts), on peut supprimer l'amplificateur interne et le remplacer par un transformateur BF de faible rapport de transformation.

2) Le montage ayant un point commun (+ alimentation) avec le secteur, il faut prendre quelques précautions au point de vue de l'isolement.

Entre autre, si la modulation extérieure est reprise sur un amplificateur à sortie sans transformateur, il est nécessaire de séparer ce dernier du montage à l'aide d'un transformateur BF d'isolement de rapport voisin de 1/1.

D'autre part, il faut équiper le montage d'une prise de terre qui réunit les différentes partie métalliques accessibles telle la face avant.

Photos **1** - Vue générale du pupitre

2 - La face avant

3 - La face arrière

4 - Le câblage interne

TEKO

COFFRETS STANDARD
POUR L'ELECTRICITE
ET L'ELECTRONIQUE

PLUS DE 50 MODELES

FER - PLASTIQUE - ALUMINIUM

deno

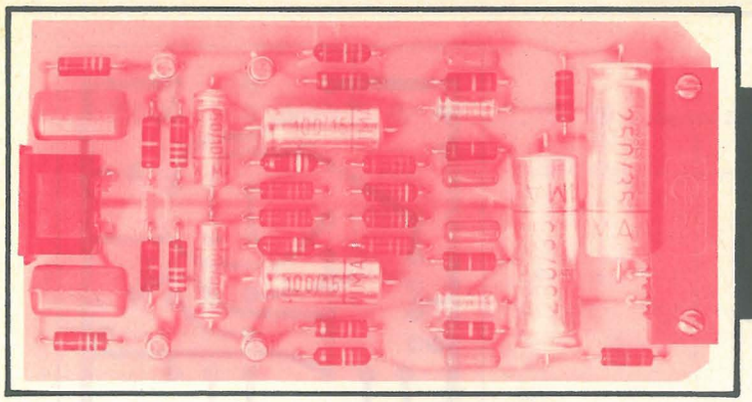
DISPONIBLES sur STOCK

(gravures ou perçages spéciaux sur demande)

VENTE EXCLUSIVE AUX CONSTRUCTEURS & REVENDEURS

Les coffrets TEKO sont disponibles chez tous les revendeurs spécialisés en électroniques dans les principales villes de France. Voyez nos annonceurs dans ce numéro ou demandez-nous l'adresse du dépositaire le plus proche.

FRANCLAIR ELECTRONIQUE 54, av. Victor Cresson
92130 - ISSY-LES-MOULINEAUX — Tél : 644.47.28



Les modules Radio Plans

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE

Nous sommes au regret d'annoncer à nos lecteurs que cette étude ne paraîtra pas dans ce numéro mais continuera dans le numéro suivant (n° 308 de juillet).

En effet, le module qui devait être publié ce mois-ci étant le « **préamplificateur mélangeur** », a demandé une étude plus longue que prévue, et notamment la réalisation du circuit imprimé s'est avérée assez délicate, vu les dimensions de ce circuit qui regroupe à lui seul une dizaine de modules identiques.

Nous espérons que ce contretemps nous sera pardonné par les nombreux lecteurs intéressés par cette réalisation et, en renouvelant nos excuses, leur demandons de patienter jusqu'à notre prochain numéro.

"MODULE SPÉCIAL"

AMPLI-PRÉAMPLI CORRECTEUR 2 x 15 W eff

paru dans le précédent numéro (306)

(SUITE ET FIN)

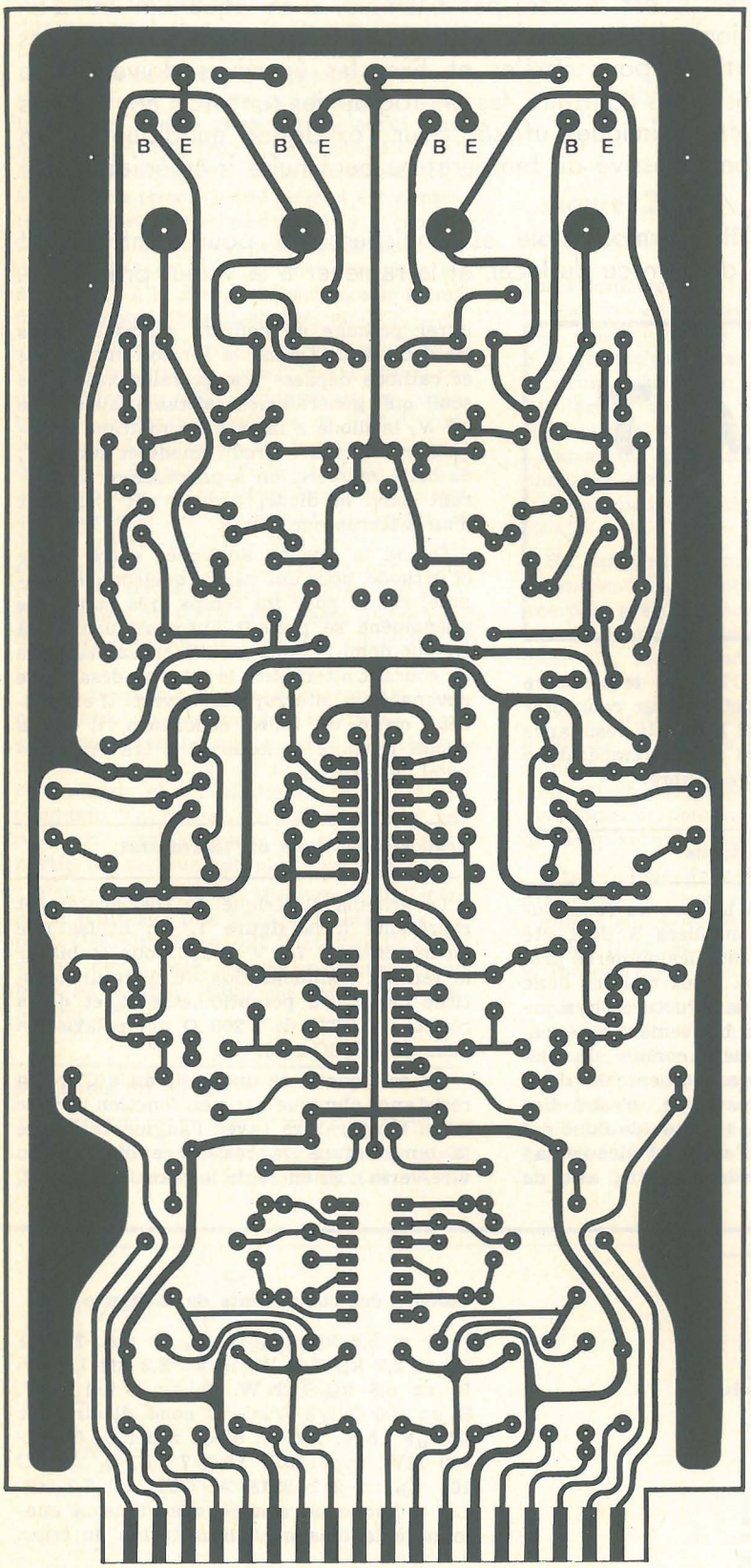
Comme nous l'avions annoncé dans notre numéro 306, voici à la page suivante les schémas à l'échelle 1 des deux faces du circuit imprimé « double face » de ce module spécial. Le schéma de gauche est celui de la face normalement cuivrée dite « côté câblage », tandis que le schéma de droite représente la face du circuit sur laquelle sont implantés les éléments, dite « côté composants ».

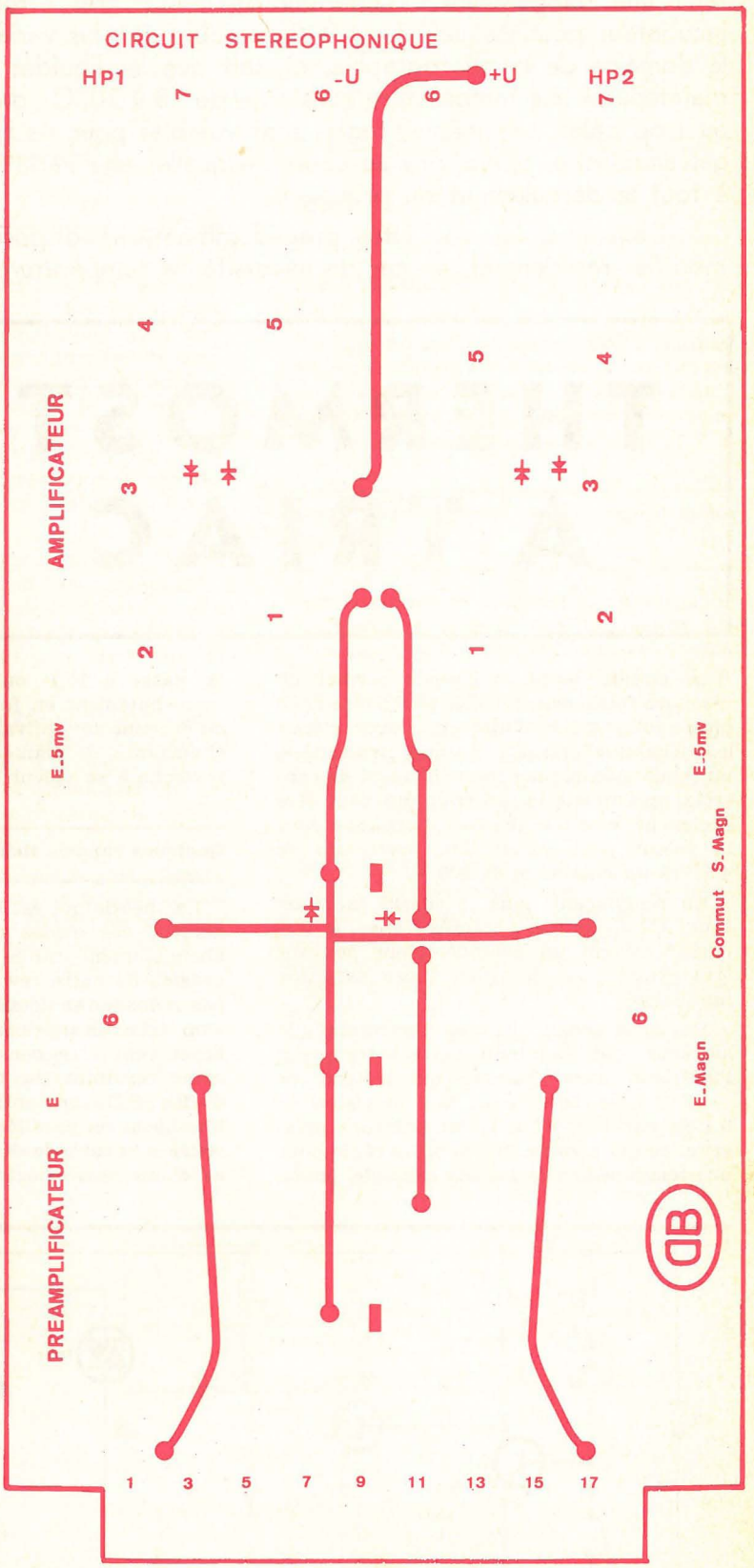
Comme nos lecteurs peuvent en juger, ces circuits, et en particulier celui de gauche, demandent à être réalisés avec soin.

Mais le plus gros problème dans la réalisation d'un circuit imprimé double face est le calage des deux gravures l'une par rapport à l'autre car il existe des pastilles communes aux deux faces et celles-ci doivent tomber rigoureusement au même endroit.

Pour les lecteurs désireux de réaliser eux-mêmes ces circuits imprimés, nous conseillons donc de prendre des repères sérieux, par exemple en perçant deux au trois trous de calage qui seront valables pour l'une ou l'autre face.

Etant donné la complexité de ce module, il n'est rien d'étonnant à ce que nous ayons été dans l'obligation de réaliser le circuit en double face, car un des critères de départ de cette étude était la compacité du module et son faible encombrement au point de vue surface. ■





MONTAGES PRATIQUES

Dans de multiples occasions, il est nécessaire de posséder un dispositif thermique ou photosensible pour maintenir une température à l'intérieur de limites très étroites. C'est le cas, par exemple, d'un aquarium ou d'un incubateur pour lesquels il est indispensable que les variations de température soient réduites au minimum. Dans le domaine de la photographie, on sait que les liquides utilisés pour révéler et fixer les épreuves doivent être maintenus à une température constante de 18 à 20 °C ; dans le cas contraire, les photographies sont trop contrastées ou trop pâles. Les mêmes règles sont valables pour les bains chimiques utilisés pour l'oxydation anodique ou en galvanoplastie, opérations au cours desquelles une variation excessive de température peut nuire irrémédiablement à tout le déroulement du processus.

Dans tous les cas cités précédemment, un dispositif thermosensible est indispensable pour contrôler et modifier rapidement, en cas de nécessité, la température du bain ou du local, et la ramener à la valeur préétablie.

THERMOSTAT A TRIAC

Le circuit décrit ci-dessous permet de résoudre facilement tous les problèmes cités plus haut. Au lieu d'utiliser, comme c'était le cas habituellement, il y a quelques années, un relais mécanique comme élément de contrôle, on emploie ici un triac qui peut être déclenché avec une tension alternative dont la valeur peut varier d'un minimum de 4,5 V à un maximum de 220 V.

En remplaçant dans le circuit la résistance CTN par une photorésistance, le dispositif devient un photodétecteur pouvant être utilisé pour contrôler toute variation lumineuse.

En fonctionnant comme thermostat, le système peut maintenir la température à l'intérieur d'une gamme qui s'étend de — 5 °C à + 50 °C avec une précision de 0,1 % par rapport à la température prescrite, ce qui signifie que si on le règle pour une température de 18° par exemple, quand on passe à 18,1° ou 17,9°, le triac entre immédiatement en fonction pour connecter ou déconnecter, suivant le cas, la résistance chauffante, de manière que la température revienne à sa valeur d'équilibre.

Quelques rappels théoriques

La théorie qui est à la base du fonctionnement des diodes contrôlées a déjà été abondamment traitée dans les numéros précédents de notre revue. Nous n'allons donc pas redonner en détail la structure physique d'un triac. Rappelons brièvement que celui-ci peut être considéré comme un élément résultant du branchement de deux diodes SCR en antiparallèle, c'est-à-dire tête-bêche en parallèle (l'anode de l'une est reliée à la cathode de l'autre, et vice-versa) avec une seule électrode gâchette, afin de livrer passage au courant alternatif dans les deux sens. Quand la tension entre gate et cathode dépasse une certaine valeur de seuil qui, généralement s'établit autour de 0,7 V, la diode s'amorce en mettant pratiquement en court-circuit anode et cathode ; de cette manière, on a un passage de courant dans la diode, comme s'il s'agissait d'un interrupteur fermé.

Quand la tension appliquée entre anode et cathode, pour une raison quelconque s'annule, même pour un temps très court (ce phénomène se produit automatiquement à chaque demi-période en alimentant la diode en courant alternatif) le triac se désamorce devenant un interrupteur ouvert. Il est évident qu'en de telles conditions, il n'y a aucun passage de courant à travers l'élément de charge.

Schéma électrique du thermostat

Le schéma électrique du thermostat est représenté à la **figure 1**. On utilise une diode zener de 7,5 V (DZ_1) pour stabiliser la tension d'alimentation du diviseur constitué de R_1, du potentiomètre R_2 et de la résistance CTN de 2 200 Ω qui polarise la base de Q_1 (BC 109).

On sait que dans une résistance CTN, la résistance ohmique varie en fonction inverse de la température (avec l'augmentation de la température, la résistance diminue ou vice-versa). Si on règle le potentiomètre R_2

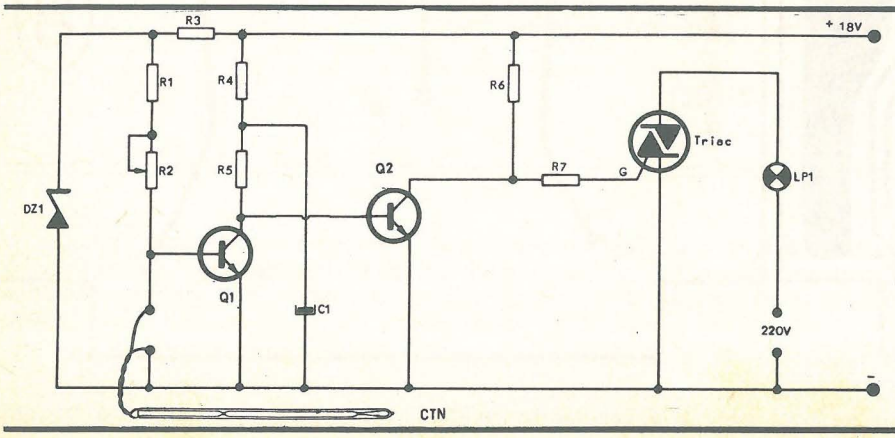


Figure 1

Valeurs des composants de la figure 1

R_1 = 5,6 kΩ 1/2 W. R_2 = pot. 25 kΩ. R_3 = 2,2 kΩ 1/2 W. R_4 = 2,2 kΩ 1/2 W. R_5 = 6,8 kΩ 1/2 W. R_6 = 1 kΩ 1 W. R_7 = 100 Ω 1/2 W. C_1 = cond. électrol. de 125 µF 15 V. DZ_1 = diode zener de 7,5 V/ 400 MW, type BZY 88/C 7 V 5. Q_1 = BC 109. Q_2 = 2 N 2218 A. CTN = 2,2 kΩ. LP_1 : lampe ou charge avec tension analogue à la tension d'alimentation du triac.

de manière que la base du transistor Q_1, à la température exigée, soit polarisée à environ 0,65 V, ce transistor est en condition de conduction. Le collecteur, par conséquent, absorbe un certain courant qui provoque, dans la résistanc R_5, une chute de tension qui a pour résultat de ramener la tension collecteur de Q_1, de 0,7-0,8 V à environ 0,01 V.

Comme le collecteur de Q_1 est connecté directement à la base de Q_2 (un transistor de type 2 N 2218 A), une telle valeur de tension de base bloque ce dernier ; en conséquence , sur le collecteur de Q_2, on trouve la tension la plus élevée possible qui, dans ce cas, sera d'environ 2,5 V. Cette électrode est connectée, à travers la résistance R_7, à la porte du triac. Quand celle-ci est alimentée par une tension positive, il y a conduction entre anode et cathode de ce semiconducteur, ce qui permet l'application du courant à la charge (résistance de chauffage, lampe à incandescence, moteur, etc.).

Si la température s'élève au-dessus de la valeur prescrite, la valeur de la résistance offerte par la CTN diminue et, en conséquence, la tension positive de 0,65 V présente sur la base de Q_1 baisse également de valeur. Il suffit qu'elle descende à 0,6 V pour bloquer ce transitor. Sur le collecteur, qui n'absorbe pas de courant, la tension de 0,01 V s'élève à 0,7-0,8 V. Cette valeur est suffisante pour rendre Q_2 conducteur, et, de ce fait, sa tension collecteur tombe de 2,5 V à environ 0,01 V. Le triac cesse d'être conducteur coupant la charge connectée à l'anode.

Une tension continue d'environ 18 V est nécessaire pour alimenter le circuit transistorisé. Sachant que celui-ci absorbe un maximum de 35 à 40 mA, avec le triac conducteur, et un minimum de 7 mA, en condition de repos, une alimentation par piles est possible, mais une alimentation à partir du secteur est plus pratique.

Pour le triac, il est absolument indispensable d'utiliser une tension alternative qui peut s'établir entre 4,5 V et 220 V. Cette valeur devra être choisie en prenant pour base la caractéristique de l'appareil à alimenter.

Variantes du circuit

Si sur le circuit de la figure 1, on modifie les valeurs de la résistance R_1 et du potentiomètre R_2, (il sera possible de limiter la gamme de réglage du thermostat afin que celui-ci puisse fonctionner avec une plus grande précision sur une plage de température déterminée. Ainsi, par exemple, si on désire faire fonctionner le thermostat entre 13 et 22 °C, il est nécessaire que le curseur du potentiomètre, sur ces deux positions extrêmes, corresponde à ces valeurs au lieu des valeurs originales — 5 et 50 °C.

En limitant les marges de variation du potentiomètre, on obtient, en conséquence, une plus grande précision, étant donné qu'à des déplacements importants du potentiomètre R_2 correspondent des variations de dixièmes de degré.

Pour limiter les marges de température, il suffira de réduire la valeur de R_2, en la ramenant, par exemple, à 10 000 - 4 700 - 1 000 Ω et d'augmenter simultanément R_1 pour pouvoir obtenir de nouveau, la marge de température désirée.

Un exemple de modification est illustré à la **figure 2.** Dans ce cas, le potentiomètre a une valeur de 1 000 à 4 700 Ω ; R_1 est égale à 1 000 Ω et les résistances disposées dans le commutateur vont de 4 700 à 5 600 Ω.

En modifiant le circuit de l'étage final Q_2, il est possible de changer sa fonction, par exemple, d'allumer une lampe ou déclencher un système d'alarme quand la température descend au-dessous d'une valeur déterminée. Comme on peut le voir à la **figure 3,** la porte du triac est connectée à l'émetteur au lieu du collecteur. La valeur des différentes résistances est indiquée sur le schéma.

Comme nous l'avons déjà dit, le circuit peut être adapté au contrôle d'une source lumineuse. Pour obtenir ce fonctionnement, il est nécessaire de remplacer la résistance CTN par une photorésistance.

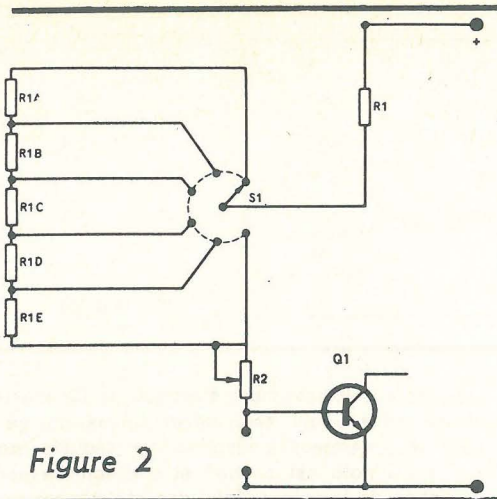


Figure 2

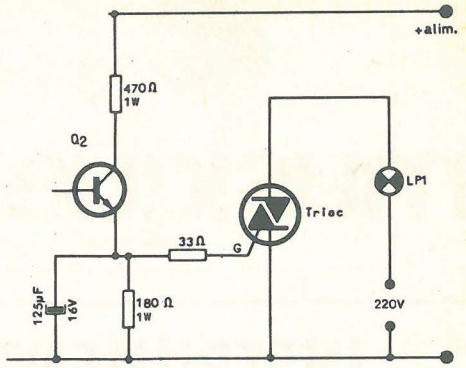


Figure 3

Circuit pour contrôle d'une source lumineuse

Sur le circuit de la **figure 4,** où une photorésistance remplace la CTN, quand un rayon lumineux frappe la surface photosensible, le triac entre en conduction et la charge est alimentée.

Si la photorésistance est montée comme l'indique la **figure 5,** on obtient le fonctionnement inverse, c'est-à-dire que le triac entre en conduction quand le rayon lumineux est coupé.

Si le circuit est utilisé comme antivol, il est indispensable que le système d'alarme fonctionne en permanence, son interruption actionnant un système avertisseur, même si le rayon lumineux qui frappe la photorésistance est interrompu momentanément. Pour cela, il suffit d'alimenter le triac par une tension continue à la place d'une tension alternative.

Bibliographie : Electronica.
Novembre 1972.
D'après une étude de M. Del Campo.

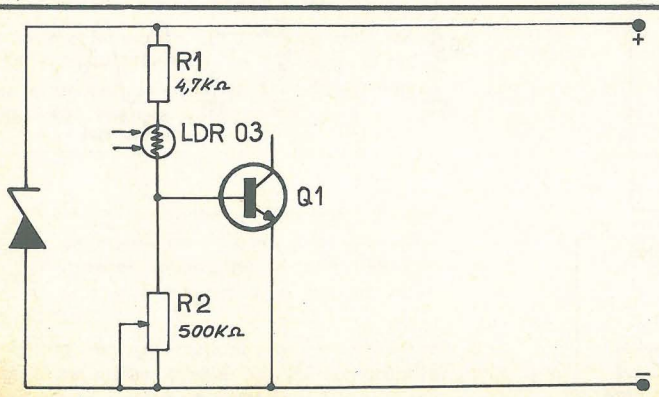


Figure 4

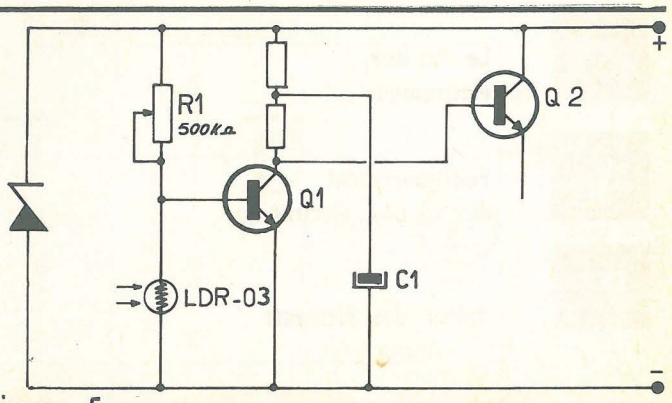


Figure 5

musique

INSTRUMENT ÉLECTRONIQUE A RÉGLAGE CONTINU

Emploi d'un générateur sinusoïdal

Exemple numérique pour le générateur sinusoïdal

Cas de plusieurs "positions"

Exemple de présentation et de doigter

Comment obtenir divers timbres ?

Le fuz-box électronique

Fonctionnement du fuz-box électronique

Valeur des éléments

L'instrument électronique de musique qui sera décrit utilise un générateur sinusoïdal. Le réglage de note est continu et s'effectuera par variation de la valeur d'une des résistances de l'oscillateur en double T incorporé dans ce montage.

Le schéma de la figure 1 est général car le système de variation de la fréquence des signaux de sortie est indiqué par une résistance variable $RF_v = R_{12}$ fixe + P variable.

Avec cette résistance, réalisable par un dispositif quelconque : potentiomètre circulaire, potentiomètre rectiligne, résistances commutées par commutateur circulaire, clefs, touches, etc., il sera possible d'adopter le « mode de jouer » (doigter) désiré.

Par exemple, pour un « piano », « harmonium », « accordéon » ou autres instruments anciens ou modernes, on pourra adopter des résistances commutées par des touches de clavier genre piano.

Les caractéristiques générales de ce générateur de signaux sinusoïdaux sont les suivantes : alimentation 9 V, transistors $Q_1 = Q_2$ = MPS 6514 Motorola, résistances : $R_1 = R_2 = 100$ kΩ, $R_3 = 47$ kΩ, $R_4 = 6{,}8$ kΩ, $R_5 = 5{,}6$ kΩ, $R_6 = 6{,}8$ kΩ, $R_7 = 330$ kΩ, VC = 20 kΩ linéaire au carbone, $R_{12} = 910$ Ω ; capacités : $C_1 = C_2$, $C_3 = 2\,C_1$, leurs valeurs dépendent de la gamme des fréquences de signaux à obtenir.

Le mode de détermination de C_1, C_2, C_3 et R_v est extrêmement simple.

En résumé, indiquons que la fréquence du signal est donnée par la formule :

$$f = \frac{1}{2\pi C_1 \sqrt{2 R_1 R_v}} \text{ hertz (1)}$$

valable lorsque $C_1 = C_2 = 0{,}5\ C_3$ (R en ohms, C en farads).

Il est clair que si C_1, C_2, C_3 et R_1 sont fixes, la fréquence f sera proportionnelle à l'inverse de la racine carrée de R_v, donc si R_v varie du simple au quadruple, f variera d'une valeur f_o à une valeur $f_o/2$.

Autrement dit pour un intervalle d'une octave, R_v doit varier du simple au quadruple. Plus R_v est grande, plus f est petite.

D'autre part, pour tout système à R_v déterminant, on pourra obtenir avec le même R_v, à une octave supérieure en diminuant C_1, C_2 et C_3 de deux fois et, à deux octaves supérieures avec les quarts des valeurs de ces capacités, etc.

Soit un instrument électronique, **absolument quelconque** dont nous désirons qu'il donne les intervalles d'octaves de LA_o à f = 55 Hz à LA_2 à f = 220 Hz. On demande les valeurs des condensateurs C_1, C_2, C_3 et de la résistance $R_v = R_{12} + P$. La fréquence la plus élevée est 220 Hz. Pour cette valeur, si $R_{12} = 910$ Ω par exemple, la valeur des condensateurs est donnée par l'expression de (1) :

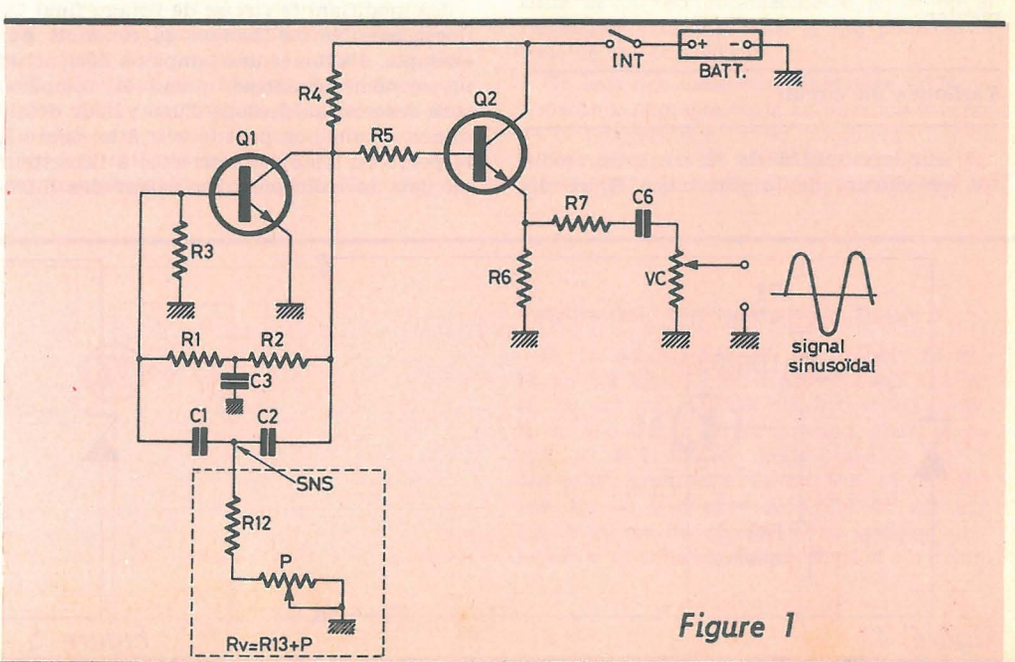


Figure 1

$$C_1 = \frac{1}{2\pi f \sqrt{2 R_1 R_v}} \text{ farads} \qquad (2)$$

dans laquelle $2\pi = 6{,}28$, $f = 220$ Hz, $2R_1 = 200\,000\,\Omega$ et $R_v = 910\ \Omega$ car $P = 0$ dans le cas de $f = 220$ Hz.

A l'aide de cette formule on trouve $C_1 = 0{,}53\ \mu F$ donc $C_2 = 0{,}53\ \mu F$ et $C_3 = 1{,}06\ \mu F$. avec ces valeurs des capacités, on pourra, ensuite, déterminer la valeur de R_v pour $f = 55$ Hz. En effet, la formule s'écrit dans ce cas :

$$R_v = 910 + P = \frac{1}{8\pi^2 f^2 C_1^2 R_1}\ \Omega$$

ce qui donne, avec $C_1 = 0{,}53\ \mu F$, $f = 55$ Hz, $R_1 = 100\ k\Omega$:

$$R_v = 14\,560\ \Omega.$$

La valeur de P est donc $14\,560 - 910 = 13\,650\ \Omega$. On aurait pu prévoir cette valeur car $14\,560 = 16 \cdot 910$.

Par position nous entendons la possibilité d'émettre d'autres notes, le réglage variable de l'instrument n'étant pas modifié.

Le terme position est bien connu des violonistes et guitaristes. Dans le cas d'un instrument utilisant P comme réglage de notes, il suffira de modifier, par commutation, les trois condensateurs en tenant compte des formules : si f augmente, C_1, C_2 et C_3 diminuent en rapport inverse.

Exemple : dans le calcul précédent :

f varie de 55 à 220 Hz avec $C_1 = C_2 = C_3/2 = 0{,}53\ \mu F$. Pour obtenir une gamme, 110 à 440 Hz, on prendra : $C_1 = C_2 = C_3/2 = 0{,}275\ \mu F$. Rien à changer dans les résistances.

Pour obtenir une gamme 220 à 880 Hz prendre $C_1 = C_2 = C_3/2 = 0{,}137\ \mu F$, etc. Pour la gamme 440 à 1 760 Hz, $C_1 = C_2 = C_3/2 = 69$ nF. Remarquons que si P est supérieur à 13 650 Ω, par exemple égal à 20 000 Ω, la fréquence la plus basse sera inférieure à celle primitive et on pourra alors, prévoir des gammes de deux intervalles d'octaves telles que 55 à 220 Hz, 220 à 880 Hz, 800 à 3 520 Hz, etc.

Soit pour le cas de $P = 20\ k\Omega$. La valeur de R_v est alors $20\,000 + 910 = 20\,910$ et dans la première position, la fréquence la plus basse ne sera plus 55 Hz mais une fréquence (f) déterminée par le rapport :

$$\left(\frac{f}{55}\right)^2 = \frac{14\,500}{20\,910} = 0{,}69$$

dont la racine carrée est 0,83, ce qui donne $f = 55 \cdot 0{,}83 = 45{,}65$ Hz et la note la plus basse sera alors proche de FA_0 dièse (valeur exacte 46,21 Hz).

On a donné précédemment des exemples de doigters avec des commandes analogues à celle des instruments à cordes, à clavier ou à clefs ou boutons.

Avec un réglage continu de fréquence, le montage sera très simple car R_v comprendra réellement un potentiomètre rotatif P de 20 kΩ par exemple.

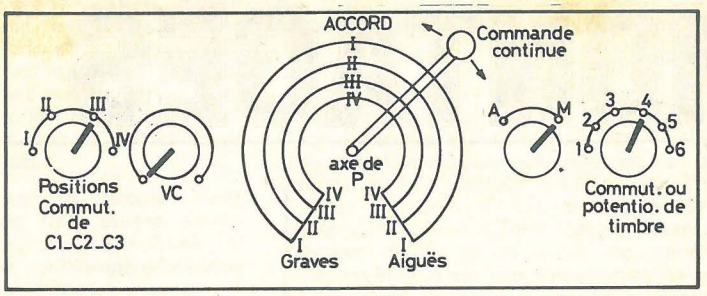


Figure 2

Voici à la figure 2 une présentation de panneau avant d'instrument musical. La course du potentiomètre D est de 3/4 de circonférence environ.

A gauche on a prévu, pour être manipulés par la main gauche, le VC et les « positions ».

A droite : la marche-arrêt et un commutateur ou un potentiomètre de timbre permettant d'obtenir des tonalités autres que celle, réputée « pauvre » des signaux sinusoïdaux.

Comme potentiomètre d'accord P, on adoptera un modèle linéaire et on le branchera de façon à ce que les notes graves soient à gauche et les notes aiguës à droite.

Il est bon de savoir qu'à la suite d'un générateur de signaux sinusoïdaux, aucun filtre à composant R, L et C ne peut modifier la **forme** de ces signaux mais seulement leur amplitude et leur position dans le temps. Pour modifier les timbres il faut transformer les signaux sinusoïdaux, ces signaux comporteront des harmoniques et tout système de filtre contenant des éléments réactifs L ou C ou les deux, permettra d'obtenir leur déformation.

En faisant varier la composition ou les valeurs des composants de ces filtres, on fera varier la forme des signaux de sortie et on imitera toutes sortes d'instruments réels ou imaginaires.

Voici à la figure 3 le schéma d'un circuit spécial déformateur nommé FUZ-BOX et proposé par la RCA. Ce montage convient également pour faire suite au trombone décrit précédemment.

La déformation du signal n'est pas obtenue par un filtre mais par écrêtage du signal appliqué à l'entrée de ce circuit. Dans ce cas, on peut utiliser même un signal sinusoïdal comme celui fourni par le générateur de la figure 1. Le FUZ-BOX utilise trois transistors, un PNP, Q_2 et deux NPN, Q_1 et Q_3.

Voici comment est constitué ce circuit. A l'entrée, entre le point 1 et la ligne négative, reliée au — climatisation, on applique le signal, par exemple celui sinusoïdal du générateur mais tout autre source de signaux peut être également connectée, par exemple les signaux fournis par un capteur électromagnétique de guitare ou tout autre. Ce signal est alors transmis par R_1 et C_1 à la base du transistor Q_1.

Celui-ci a pour mission de présenter une forte impédance au circuit de sortie de la source des signaux à déformer. De cette façon, le FUZ-BOX n'aura pas d'influence sur le fonctionnement de cette source, en particulier ne désaccordera pas un générateur de signaux de notes.

Le montage de Q_1 est en collecteur commun. On voit en effet que le collecteur est relié directement à la ligne positive, c'est-à-dire au + alimentation. Eventuellement, un interrupteur pourra être disposé au point X mais sa fonction est remplie par I_2 en position b.

La base de Q_1 est polarisée par R_2 et R_3. Le signal de sortie de Q_1 est obtenu sur l'émetteur. La tension aux bornes de R_4 est transmise par C, au potentiomètre R_5. Du curseur de R_5, C_1 transmet le signal sur la base de Q_2, un transistor PNP cette base étant polarisée par R_7 et R_8.

(Suite page 68)

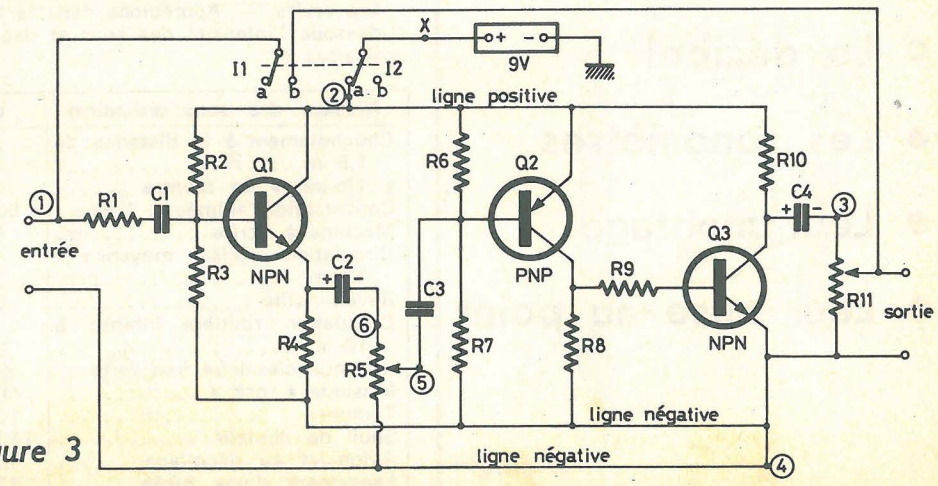


Figure 3

MONTAGES PRATIQUES

DEUX SONOMÈTRES POUR LA MESURE DES BRUITS DE L'ENVIRONNEMENT

- Rappels
- Le décibel
- Les sonomètres
- Leur montage
- Leur mise au point

LE sonomètre sert à mesurer l'intensité des sons. C'est un instrument qui a toujours servi aux catégories les plus diverses de techniciens, parmi lesquels les réparateurs ou les réalisateurs d'appareils électroniques sont peut-être en minorité. Parmi les principaux utilisateurs classiques, on compte les carrossiers d'automobiles et les techniciens aéronautiques qui l'utilisent pour contrôler l'insonorisation des coques et des carlingues. D'autres techniciens recherchent, à l'aide du sonomètre. la meilleure disposition des machines d'usine pour améliorer les conditions de travail. L'architecte, le metteur en scène théâtral l'utilisent pour contrôler la sonorité des locaux, les médecins pour vérifier la diminution de l'acuité auditive, les techniciens de la haute fidélité pour l'étude des salles, ainsi de suite.

Mais une utilisation toute récente du sonomètre visant à contrôler le bruit de l'environnement lui redonne une acuité et promet à cet instrument une popularité croissante depuis que la lutte pour la protection de l'homme contre la pollution s'est engagée.

Le bruit, l'homme et le décibel.

Tous les jours nous sommes soumis à un assaut de bruits. Pour ne mentionner qu'une seule catégorie, les avions en passant provoquent un bruit qui attaque les oreilles et peut provoquer une surdité temporaire. La presse quotidienne a rapporté qu'aux Etats-Unis l'alerte a été donnée depuis plusieurs années.

Certains spécialistes ont préconisé le port obligatoire d'appareils acoustiques, l'installation de déflecteurs de bruits le long des voies ferrées et des autoroutes, l'insonorisation générale de tous les immeubles, etc. L'action anti-bruit est engagée. A Tokio, les sonomètres lumineux réagissent au simple passage d'un vélomoteur ; à Paris, des équipes de la Préfecture de Police relèvent des coefficients de nuisance et dressent la carte des bruits de la capitale.

Les bruits. — Apprécions dans le tableau ci-dessous l'intensité des sons et des bruits ordinaires :

Niveaux des sons ordinaires	dB
Chuchotement à la distance de 1,5 m	20
« Tic-tac » de montre	40
Conversation animée à 1 m	60-70
Machine à écrire	65
Circulation routière moyenne à 30 m	70
Réveil-matin	80
Circulation routière intense à 10 m	90
Musique classique très forte	95
Musique « rock »	105
Tonnerre	107
Seuil de douleur	130-140
Avion-Jet au décollage	150
Lancement d'une fusée	175

On qualifie d'ordinaire de très faibles des sons d'une intensité comprise entre 0 et 20 dB ; faibles ceux qui varient entre 20 et 40 dB ; moyens ceux qui sont compris entre 40 et 60 dB ; forts, ceux qui sont supérieurs à 60 dB ; très forts ceux qui arrivent à 80 dB. 0 dB est considéré comme le seuil d'audition ou silence absolu pour l'oreille humaine. L'oreille ne sera pas surchargée jusqu'à + 130 dB.

A ce niveau, c'est déjà une véritable tempête sonore marquant le seuil de douleur. A ce point, au lieu d'entendre un son, on a une sensation semblable à un mal de dent. Cependant, une audition prolongée sur un niveau de 105 dB peut déjà agresser le système auditif d'une façon permanente.

Le décibel.

On ne peut pas se fier aux oreilles lorsqu'il s'agit d'apprécier les niveaux de bruit. Par exemple, ce qui a pu sembler hier un bruit très fort, n'est plus remarqué aujourd'hui. Les mesures exactes s'expriment en décibels.

Pour tirer le plus de profit d'un phonemètre, on doit comprendre ce qu'est le décibel ou l'unité d'intensité du son. Cette unité est également utilisée pour exprimer le rapport entre deux puissances, tensions, pressions ou d'autres grandeurs physiques. L'échelle des décibels a une allure logarithmique-quadratique. Cela signifie qu'un son de 10 dB référé au niveau 0 (quasiment inaudible) a une amplitude dix fois supérieure à celle du son presque inaudible. Cependant, un son de 20 dB n'est pas vingt fois plus grand que le précédent mais cent fois plus grand c'est-à-dire 10^2. Un son à 50 dB est 100 000 fois supérieur au niveau de référence.

Pour trouver ce rapport, la formule est : dB = 10 log P2/P1. Entre les deux, la puissance plus petite est P1 et la puissance plus grande P2. Supposons que la puissance de sortie d'un système BF soit mesurée à un niveau de P1 : si la puissance de sortie double, ceci correspond à un accroissement de 3 dB. Si la puissance augmente de 10 fois, cet accroissement sera de 10 dB.

La mesure des différences sonores de 1 dB n'a pas de sens puisque l'oreille ne peut détecter que des changements de son de 2 dB ou davantage. Par exemple, si un amplificateur délivre 10 W à un haut-parleur, on ne peut pas entendre un changement dans le volume sonore à moins qu'il soit augmenté à 15 W ou diminué à 6 W.

Sur un sonomètre, l'indication des décibels est celle d'un rapport basé sur une norme de pression physique. La norme correspond approximativement au seuil d'audition et est définie comme 0 dB = 0.0002 dyne/cm^2. Les manuels élaborent les détails de cette définition, mais pour notre intention il suffit d'admettre que 0 dB est le point où l'oreille commence à percevoir un son.

Le premier sonomètre

Pour obtenir un sonomètre offrant des indications cohérentes, les solutions pourraient être de deux sortes :

a) équiper le sonomètre d'une échelle semblable à celle d'un ohmmètre, mais inversée par rapport à ce dernier : c'est-à-dire une échelle avec une allure logarithmique « positive » ;

b) adjoindre à l'instrument indicateur un amplificateur d'une nature telle qu'il soit peu sensible aux signaux inférieurs à 20 dB et qu'il réduise progressivement le gain au fur et à mesure que l'amplitude des signaux augmente.

Entre les deux possibilités, c'est la seconde qui est adoptée pour le premier sonomètre représenté en figure 1.

Le fonctionnement du circuit. — Equipé d'une seule échelle, cet appareil est prévu pour l'indication des intensités sonores entre 30 et 80 dB, c'est-à-dire de celles qui sont normalement perçues par le sens auditif.

Ce tarage semble le plus pratique. Avec une gamme de mesures de cette étendue, l'instrument offre une grande variété d'utilisations par exemple pour les architectes, les médecins, les techniciens de la haute fidélité, les metteurs en scène, etc. D'ailleurs, le schéma est prévu pour pouvoir être « sensibilisé » plus ou moins de façon qu'un réalisateur puisse l'adapter éventuellement à des besoins particuliers.

Examinons maintenant le circuit. Dans l'ensemble, il comprend trois étages amplificateurs attaqués par un microphone et munis d'un indicateur milliampèremétrique placé à la sortie.

Le microphone MK est magnétique et à basse impédance. En ce qui concerne ce microphone, celui que le réalisateur a utilisé dans l'appareil a une gamme de réponse plutôt restreinte de 250 à 5 000 Hz. Certes, il existe des microphones ayant une bande passante de 50 à 15 000 Hz mais leur prix n'est pas le même.

Le micro est relié au premier étage par l'intermédiaire de C1. L'étage est classique sauf pour la polarisation qui peut être réglée par un potentiomètre R1 inséré entre le collecteur et la base. C'est un potentiomètre ajustable qui permet d'appliquer une contre-réaction variable à l'étage selon l'amplitude des signaux. En cas d'une contre-réaction forte, le transistor T1 peut, grâce à cette disposition, fonctionner de façon « quadratique » en amplifiant « moins » les signaux plus grands. La haute fidélité n'important pas dans ce cas, R1 peut être réglé de façon à obtenir la courbe de sensibilité désirée.

Le premier étage est suivi de TR2 dont le montage est, dans l'ensemble, normal. Le potentiomètre ajustable inséré dans l'émetteur (R10), découplé par C4, sert à régler le gain de l'étage et, dans une certaine mesure, la bande passante.

On remarquera le condensateur Cx. Normalement, il n'est pas nécessaire mais si le microphone à utiliser avait une réponse plus grande pour les aigus, comme c'est souvent le cas, Cx apporterait une compensation. Dans ce but, il serait à incorporer dans le dispositif à l'endroit indiqué. Rien d'autre à dire sur TR2, à part que le réseau R4/R5 forme un diviseur de tension classique et que R6 constitue la charge.

Le dernier étage du sonomètre est un émetteur suiveur qui alimente par l'intermédiaire de C6 un redresseur doubleur formé par les diodes D1/D2 ; à cet ensemble fait suite l'indicateur de sortie M1.

Suggestions pour le montage.

Le boîtier. — Les éléments du circuit peuvent être disposés dans un boîtier ayant les dimensions de 140 × 45 × 70 mm. A ces dimensions s'ajoute un « pavillon aural » fixé sur le microphone (fig. 2). C'est simplement un cône en plastique (récupéré d'une pile à torche cassée) collé autour de la partie avant du microphone. Ce pavillon n'est pas strictement nécessaire. Son utilité consiste à rendre « directif » le phonemètre pour recueillir les sons provenant d'un point déterminé de l'espace environnant. Mais il est, au contraire, nuisible, si on veut recueillir pour une mesure globale, les sons présents à l'intérieur d'un local. Un pavillon montable et démontable à volonté ferait mieux l'affaire.

Sur le panneau avant du boîtier sont fixés : l'instrument de mesure M1 et l'interrupteur marche/arrêt. Les potentiomètres ajustables R1, R10 n'ayant besoin que d'un réglage occasionnel, aucun bouton n'a été prévu pour les rendre accessibles de l'extérieur.

L'intérieur. — Tous les composants les moins encombrants, de fait, tous, sauf l'inst et la pile B1 — sont fixés sur une plaquette trument M1, l'interrupteur S1, le micro MK perforée (fig. 2), dont les dimensions sont de 75 × 65 mm, surface largement suffisante permettant la disposition des composants avec commodité selon le schéma électrique tout en évitant qu'un rapprochement exagéré des éléments des divers étages parcourus par des signaux à niveaux divers provoque des oscillations indésirables.

La figure 3 représente le circuit imprimé et la disposition des divers composants. Concernant le câblage, il n'y a rien de spécial à signaler, sauf les sempiternelles recommandations de ne pas « rôtir » les semi-conducteurs, de ne pas intervertir la polarité des condensateurs, des diodes et de l'instrument.

La mise au point.

Régler d'abord les potentiomètres ajustables R1 et R10 à mi-course environ. Tous les composants étant reliés et à leur place respective, actionner S1. Dès l'instant que l'interrupteur sera fermé, on verra l'aiguille de M1 courir à fond d'échelle et y rester

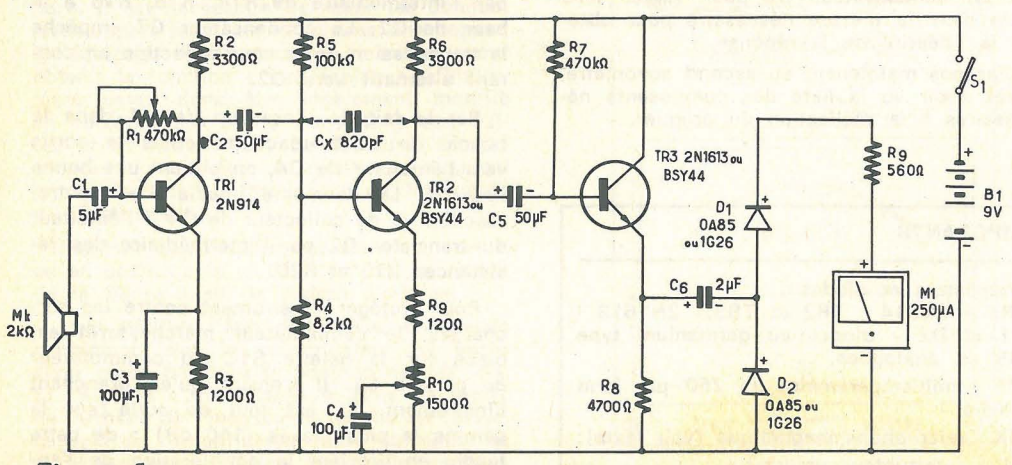


Figure 1

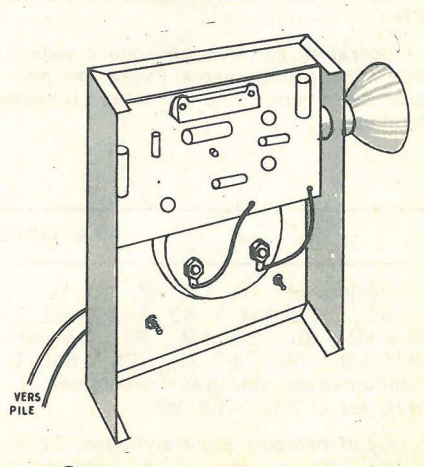


Figure 2

pendant une seconde environ. Mais il n'y a pas lieu de s'inquiéter : le saut de l'aiguille n'est dû à aucun défaut, à aucune erreur de câblage. il est naturel et ne dépend que de la charge des condensateurs C5, C6 qui se manifeste pour l'indicateur de mesure sous la forme d'une impulsion relativement élevée. Au prix de complications de l'étage final, cette manifestation inquiétante aurait pu être évitée, mais étant anodine et sans effet sur la précision des mesures, elle est tolérée, et on a ainsi un montage plus simple.

Lorsque l'aiguille retourne à un point proche de zéro, siffler à quelques mètres du microphone. A noter que le retour ne peut être total si l'opération de tarage a lieu dans un environnement trop bruyant car l'instrument indiquera le bruit de fond.

Sans l'aide d'instruments complexes, on ne pourra pas faire davantage en matière de réglage. Cependant, tel quel, le phonemètre fonctionne et indique l'amplitude des sons de toutes sortes.

S'il y a moyen d'emprunter un phonemètre de réalisation industrielle, il peut être utilisé pour calibrer l'appareil par comparaison. Dans cette opération, on refait le tarage avec R1 pour obtenir un fond d'échelle exact à 70-80 dB (ou un autre niveau) et un début d'échelle qui tombe aux environs de 20 ou 30 dB, ou plus bas, selon les besoins de l'utilisation prévue.

Par contre, on peut réaliser le réglage exact de R10 à l'aide d'un simple générateur BF délivrant des impulsions ou des trains d'ondes d'une forme quelconque pourvu qu'elles soient à larges bandes et à sortie constante. Le générateur est à relier momentanément entre le collecteur de TR1 et la masse après avoir débranché une extrémité du microphone. En tournant le bouton des fréquences, il devient tout de suite visible si TR2 et TR3 ont une réponse linéaire sur toute la bande des fréquences basses ou s'ils favorisent les basses, les aiguës ou les sons moyens.

Si c'est le cas, il sera nécessaire d'ajouter un condensateur Cx pour régler R10 juste dans la mesure nécessaire pour obtenir la linéarité de la réponse.

Passons maintenant au second sonomètre, après avoir vu la liste des composants nécessaires à la réalisation du premier.

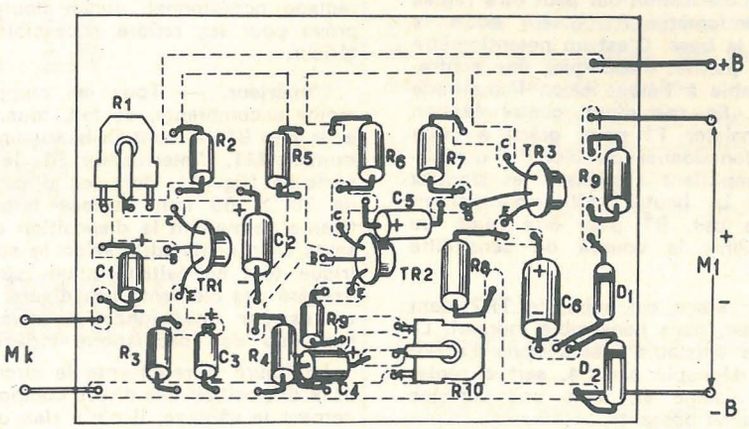


Figure 3

Un sifflement pouvant être supérieur à 70-80 dB incite les personnes à se boucher les oreilles ; d'une façon analogue, un sifflement intense peut envoyer l'aiguille du phonemètre à fond d'échelle surtout si R1 n'est pas encore bien réglé. En sifflant sans exagérer avec des intensités différentes, on verra l'aiguille se déplacer à divers points de l'échelle ce qui prouvera que le câblage et le phonemètre sont bons. En tournant lentement R1 et en sifflant de plus en plus fort, on notera la compression des signaux forts.

L'opération suivante consiste à régler R10 pour obtenir une même indication pour les sons de divers timbres mais d'intensités identiques.

LA LISTE DES COMPOSANTS

Résistances de 1/2 W, 10 % :
R2 - 3,3 kΩ ; R3 - 1,2 kΩ ; R4 - 8,2 kΩ ; R5 - 100 kΩ ; R6 : 3,9 kΩ ; R7 - 470 kΩ ; R8 - 4,7 kΩ ; R9 - 560 Ω ; potentiomètres linéaires ajustables : R1 - 470 kΩ et R10 - 1,5 kΩ.

Condensateurs électrolytiques, 12 V T.S. :
C1 - 5 µF ; C2 et C5 - 50 µF ; C3 et C4 - 100 µF ; C6 - 2 µF, 6 V T.S.

Transistors et diodes :
TR1 - 2N914 ; TR2 et TR3 - 2N1613 ; D1 et D2 - diodes au germanium type OA85 ou analogues.

M1 - milliampèremètre de 250 µA fond d'échelle ;

MK - microphone magnétique (voir texte);

S1 - interrupteur unipolaire ;

B - pile de 9 V.

Le second sonomètre

Examinons maintenant un autre phénomène de réalisation artisanale dont le principe est emprunté à une revue américaine. Il utilise un circuit intégré CA3018 (RCA) qu'on trouve également en France dans le commerce. Ce sonomètre est un système plus complexe que le précédent et ses performances sont également supérieures.

D'après son réalisateur, ce sonomètre mesure l'intensité des niveaux sonores sur une large bande de fréquences et une grande étendue dynamique. Ces mesures sont utiles dans les maisons, les usines, les écoles et les salles de concert. Dans la maison, on peut effectuer des mesures sur la totalité du système musical y compris le local. Les niveaux de bruit existant dans les usines et dans les écoles peuvent être appréciés et mis en relation avec les performances des ouvriers ou des étudiants. Dans les salles de concert et dans les studios d'enregistrement, le sonomètre est un auxiliaire pour trouver l'emplacement optimal des microphones. Le phonemètre permet des lectures précises et fiables des niveaux de son.

L'ensemble met en œuvre quatre transistors et un circuit intégré. La réponse du sonomètre est de 40 à 10 000 cycles/seconde et il peut mesurer des intensités de son jusqu'à + 144 dB. Un jack de sortie permet d'utiliser l'instrument comme préamplificateur BF et un jack d'entrée rend possible la réalisation des mesures avec un microphone éloigné.

Les particularités du schéma.

Voir la figure 4. Le signal en provenance du microphone est transmis par l'intermédiaire de l'émetteur-suiveur Q1 au commutateur de gammes (atténuateur) S1. Le signal passe ensuite à l'amplificateur à grand gain (Q2, Q3, Q4, IC1) dont le gain par rapport à la température et à la tension est stabilisée par une contre-réaction négative. Le potentiomètre R23 permet de faire varier le gain de l'amplificateur entre 70 - 90 dB.

L'amplificateur est autopolarisé, avec la polarisation pour le transistor Q2 couplée par l'intermédiaire de R14, R15, R16 à la base de Q2. Le condensateur C7 empêche la transmission de la contre-réaction en courant alternatif vers Q2.

Par le fait de l'insertion de M1 dans la boucle de contre-réaction depuis la sortie vers l'émetteur de Q4, on obtient une bonne linéarité. La deuxième boucle de contre-réaction va du collecteur de Q4 à l'émetteur du transistor Q2 par l'intermédiaire des résistances R19 et R20.

Pour protéger l'instrument contre les surcharges, le commutateur marche/arrêt est placé sur la galette S1C du commutateur de gamme S1. Il s'ensuit qu'en branchant l'instrument, S1 est tout de suite sur la gamme la plus élevée (140 dB) ; de cette façon, on prévient la détérioration de l'appareil au cas où le niveau du son serait élevé.

Indications pour le montage.

Le Vu-mètre a deux bornes pour le signal d'entrée. La figure 5 représente une échelle de décibels qu'on reproduit sur un carton pour le coller sur l'échelle d'origine du vu-mètre utilisé. La zone de la graduation depuis le repère 0 jusqu'au repère + 4 sert à vérifier l'état de la pile. Si l'aiguille tombe dans cette zone lorsqu'on actionne S2, c'est signe que la pile est bonne.

La figure 6 représente l'aspect du panneau avant. L'appareil offre plusieurs gammes de mesure qu'on choisit en manœuvrant le sélecteur de gammes. Pour repérer les gammes, confectionner un disque en matière plastique.

Il sera fixé sur l'axe du commutateur de gammes sortant par un trou de la face avant et terminé par un bouton flèche. Le disque porte les indications suivantes, signifiant des décibels : 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, Arrêt (ce commutateur est en même temps un interrupteur marche/arrêt). Ces repères peuvent également être marqués directement sur le panneau avant, dans ce cas on n'a plus besoin d'un disque en plastique.

Les mesures.

La mesure du niveau du son est obtenue en notant le nombre de décibels marqué sur le commutateur — sélecteur de gammes et en y ajoutant l'indication lue sur l'instrument si l'aiguille est à droite de zéro ou en l'en soustrayant si elle est à gauche de zéro. Par exemple, si S1 est sur 80 dB et l'instrument indique + 5, le niveau de son est de 85 dB.

Quelquefois, il est désirable de relever un niveau de son moyen plutôt que de suivre les fluctuations rapides de l'aiguille. C'est le but du commutateur S3. La manœuvre du commutateur « lent/rapide » S3 a pour effet d'atténuer fortement l'instrument de façon que l'aiguille se déplace très lentement et l'indication résultante indique le niveau moyen des sons.

Le schéma de la figure 4 comporte le commutateur S3 branché aux connexions internes du vu-mètre utilisé par le réalisateur de l'appareil. Comme on sait, le vu-mètre normalisé est un voltmètre à redresseur. Le vu-mètre ayant un redresseur en pont incorporé, il est nécessaire de relier les conducteurs apparaissant sur le schéma directement à l'équipage de l'instrument de mesure pour obtenir la fonction « lent/rapide ». L'instrument devra donc être légèrement modifié en perçant deux petits trous dans son boîtier et en menant deux conducteurs vers les cosses du redresseur auxquelles se trouvent raccordés les fils provenant de la bobine de l'instrument.

Pendant que l'instrument est ainsi ouvert, on en profite pour coller l'échelle en carton de la figure 5 sur le cadran d'origine.

Pour vérifier l'état de la pile, on appuie simplement sur le commutateur S2 après avoir placé S1 dans la position de 140 dB. Si l'aiguille s'arrête dans la zone de droite de l'échelle de l'instrument, la pile est bonne. Le gain de l'amplificateur varie de moins de 2 dB lorsque la tension de la pile tombe à 10 V. Ceci correspond environ à la moitié de l'échelle de l'instrument. La consomma-

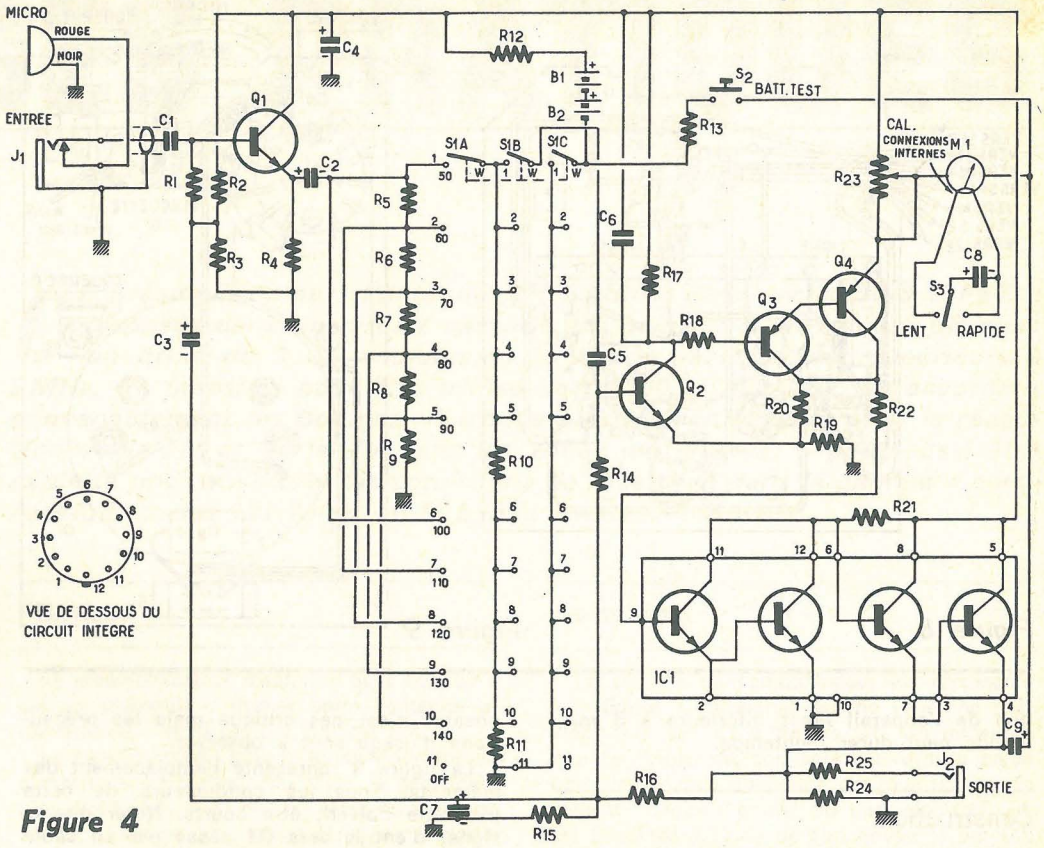


Figure 4

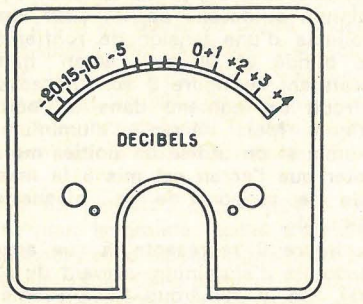


Figure 5

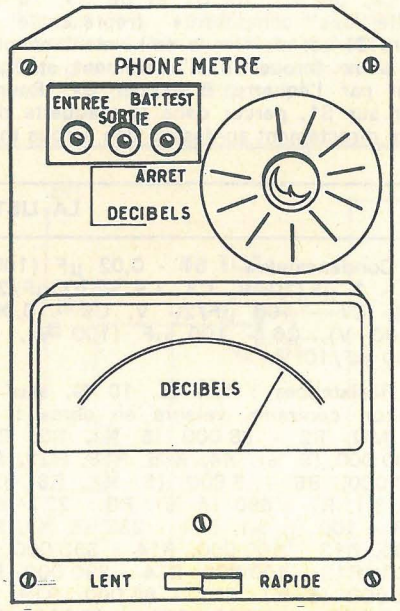


Figure 6

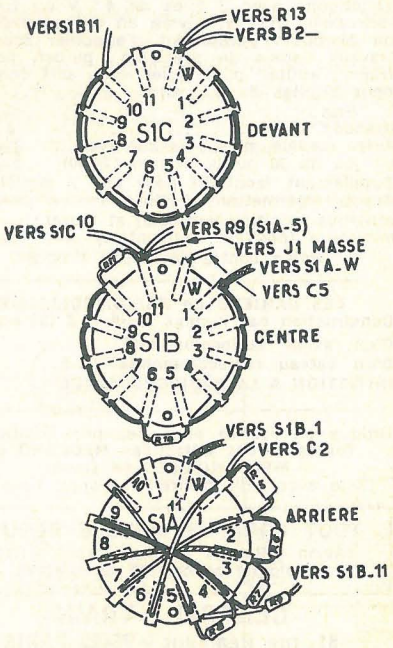


Figure 7

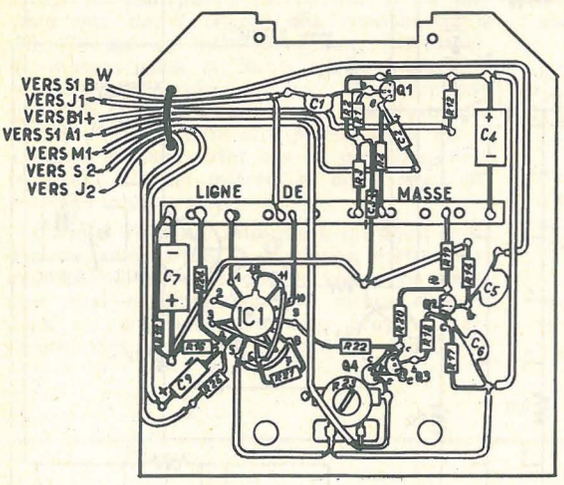


Figure 8

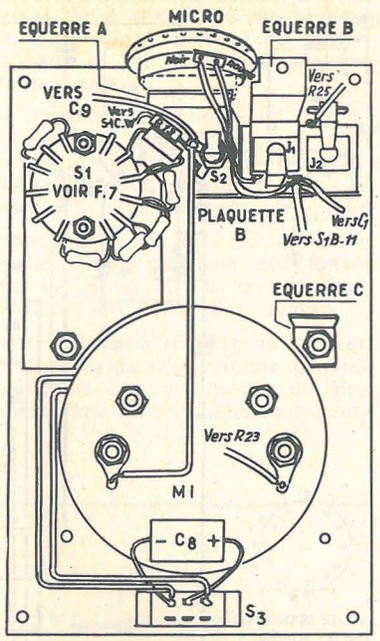


Figure 9

tion de l'appareil étant inférieure à 3 mA, la pile peut durer longtemps.

Construction.

Le câblage du sélecteur de gammes est indiqué à la figure 7. La disposition des composants n'est pas critique mais les précautions d'usage sont à observer.

La figure 8 représente l'emplacement des éléments. Tous les conducteurs de cette plaquette doivent être courts. Noter que le signal d'entrée vers Q1 passe par un câble blindé. L'emploi de ce dernier est nécessaire parce que tous les conducteurs sont réunis en un faisceau. On place un petit écran en aluminium au-dessus de Q1 pour empêcher la collecte d'une tension de ronflement. Le câble blindé et le petit écran métallique apparaissant en figure 9 sont nécessaires si le circuit est contenu dans un boîtier en plastique. Mais l'écran d'aluminium peut être omis si on utilise un boîtier métallique. A noter que l'écran est mis à la masse par la vis de support de la plaquette des composants.

La figure 9 représente la vue arrière de la plaquette d'aluminium servant de panneau frontal. On y remarque l'emplacement des jacks d'entrée et de sortie, du microphone, de C8, de M1, de S1 et de S3. La plaquette des composants (représentée en figure 8) est maintenue solidement en place par deux écrous sur l'instrument et également par l'équerre B et par S1. Pour la fixer sur S1, percer dans la plaquette deux trous directement au-dessus des écrous maintenant ensemble les galettes du commutateur S1. Passer les écrous dans les deux trous de la plaquette et serrer celle-ci avec des écrous supplémentaires.

L'équerre C de la figure 9 sert à maintenir en place la pile entre cette équerre et la plaquette métallique repérée par B.

Réglage et calibrage.

Après avoir vérifié tout le câblage, relier les piles et placer S1 à la position de 140 dB. Vérifier la tension entre l'émetteur de Q1 et la masse. Elle doit être entre 8 et 11 V si les piles sont neuves. Ensuite, vérifier la tension aux bornes de R24 : elle doit se trouver entre 3 et 5 V. Il ne devrait y avoir aucune déviation de l'instrument sauf si l'on actionne S2. Relier un milliampèremètre en série avec l'alimentation pour vérifier la consommation.

Elle doit être de l'ordre de 2-3 mA.

Pour être sûr que l'amplificateur a un bruit interne faible placer dans le jack J1 un pontet de court-circuit puis commuter à la gamme de 50 dB. En tournant ce commutateur, une faible déviation de l'aiguille se manifestera mais l'aiguille devra revenir rapidement à sa position de repos. Sur la gamme de 50 dB une vibration perceptible de l'aiguille est tolérable. Si la déviation est supérieure à 30 dB (— 20 sur l'instrument), c'est signe que le transistor Q1 ou Q2 a un bruit interne excessif pour cette application ; ils doivent alors être remplacés. La collecte de la tension de ronflement à 50 Hz doit être évitée et dans ce but on doit s'assurer que l'écran antironflement au-dessus de Q1 est bien mis à la masse et que l'instrument n'est pas dans le voisinage de la ligne du secteur alternatif.

Placer un générateur de signaux à 1 000 Hz et ajuster sa sortie au niveau de 3 V crête à crête (1,06 V efficace). Placer S1 à 130 dB et injecter le signal par J1. Ajuster R23 pour une indication de 0 dB.

Pour vérifier le fonctionnement de l'appareil, débrancher le générateur de signaux extérieur et placer S1 à une gamme convenable pour mesurer les niveaux des voix ou des bruits de fond de l'environnement. L'utilisation du commutateur « lent/rapide » doit produire un effet très notable dans la mesure des voix dont l'intensité est changeante.

François ABRAHAM.

Bibliographie : Sperimentare Electronics Illustrated.

POUR LES MODELISTES

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Nouveau modèle

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.

Prix (franco : 80,00) 77,00

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 124,00) **121,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) **35,00**

Notice contre enveloppe timbrée.

LES CAHIERS de RADIOMODELISME

Construction par l'image de A à Z (36 pages) :

D'un avion radiocommandé 10,00

D'un bateau radiocommandé 10,00

INITIATION A LA RADIOCOMMANDE 10,00

Unique en France et à des prix compétitifs

Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock

(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT

(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)

— Catalogue contre 3 F en timbres —

CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro : Sentier - **C.C.P. LA SOURCE 31.656.95**

Magasin ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 heures à 19 h 30 sans interruption.

LA LISTE DES ELEMENTS

Condensateurs : 61 - 0,02 µF (100 V), C - 1 µF/20 V, C3, C9 - 10 µF/20 V, C4, C7 - 100 µF/20 V, C5 - 0,05 µF (100 V), C6 - 100 µF (100 V), C8 - 600 µF/10 V.

Résistances : 1/4 W, 10 %, sauf indication contraire, valeurs en ohms : R1 - 1 MΩ, R2 - 68 000 (5 %), R3, R10 - 100 000 (5 %), R4, R15, R18, R22, R25 - 10 000, R5 - 6 800 (5 %), R6 62 200 (5 %), R7 - 680 (5 %), R8 - 220 (5 %), R9 - 100 (5 %), R11 - 330 (5 %), R12 - 100, R13 - 100 000, R14 - 390 000, R16, 100, R13 - 100 000, R14 - 390 000, R16 - 56 000 (5 %), R17 - 68 000, R19 - 10, R20, R24 - 2 200, R21 - 15 000. R23 - potentiomètre ajustable de 100 Ω.

Semi-conducteur : Circuit intégré CA3018 ou CA3018A (RCA). Transistors (Motorola) : Q1, Q2 - 2N5089 (V_{CB} 30 V, V_{CE} 25 V, h_{FE}min 400 à I_C 0,1 mA), Q3 - 2N3905 (V_{CB} 40 V, V_{CE} 40 V, h_{FE}mn 50 à 10 mA), Q4 - 244126 (V_{CB} 25 V, V_{CE} 25 V, h_{FE} 120 à m 2A). Dissipation, la même pour ces 4 transistors, 0,310 W à 25 °C.

Divers : M1 - Vu-mètre, MIC - microphone piézo-électrique, S1 - commutateur rotatif, 3 galettes, 11 positions, J1, J2 - jacks phono, S2 - bouton-boussoir, S3 - interrupteur bipolaire.

B1, B2 - piles de 9 V (2).

MONTAGES PRATIQUES

" MINI-CASCODE "

PRÉAMPLIFICATEUR D'ANTENNE VHF

- Principe
- Fonctionnement
- Réalisation
- Réglage

CE préamplificateur d'antenne VHF utilise deux transistors « FET » disposés dans un circuit cascode. Le gain est d'environ 18 dB avec un bruit de 3 dB seulement; la bande passante est supérieure à 2 MHz. Ce montage peut être utilisé entre 100 et 200 MHz, en accordant convenablement les bobines. Il trouve ainsi son utilisation pour la réception de la FM et de la TV dans les zones marginales; il peut aussi être exploité pour améliorer les conditions de réception dans la gamme « aéronautique » des 121 MHz, ou la bande amateur 144 MHz.

Principe.

Le préamplificateur d'antenne ou « booster » est un dispositif à insérer entre l'antenne et un récepteur radio ou TV, AM ou FM.

La gamme choisie pour le fonctionnement est comprise entre 100 et 200 MHz, le gain étant plus élevé entre 100 et 150 MHz où il atteint 18 dB. Il est un peu moins élevé sur la partie supérieure de la gamme, mais, même dans ce cas, il reste encore au-dessus de 15 dB. Il faut remarquer que le bruit produit est modeste, moins de 3 dB; en outre, on utilise seulement deux transistors à effet de champ. Ceux-ci sont des TIS 34 de la Texas (fig. 3) qui peuvent être remplacés par des 2N 3819 de la même marque, dont le prix est moins élevé. Toutefois, ce dernier procure plus de bruit et a tendance à auto-osciller.

Le choix de transistors FET se justifie essentiellement pour la grande facilité d'adaptation des impédances et le rapport signal/bruit beaucoup plus favorable. Cette particularité constitue à elle seule l'élément le plus important; en effet, le problème du bruit est essentiel dans la conception des boosters. Il serait inutile d'avoir un gain important si celui-ci devait s'accompagner d'un trop grand bruit; on risque, dans ce cas, de rendre l'écoute plus difficile.

Le schéma.

Le schéma de l'amplificateur est représenté à la figure 1. Le signal issu de l'antenne parvient à la self L1 à travers C1. On remarque que ce dernier est connecté à une prise parce que l'impédance d'antenne est plus faible que celle du circuit d'entrée du transistor FET. L1 est accordée à l'aide de son noyau et par C2. La source est polarisée par le circuit R1-C3, la chute de tension à travers R1 amenant cette électrode à un potentiel V_s inférieur à — 12 V. Comme L1 ne présente pratiquement aucune résistance, la gate est au contraire au potentiel — B. La différence entre V_s et « — B », constitue précisément la tension de polarisation appliquée au transistor.

Revenons au signal amplifié par TR1. Comme on le voit, le drain du premier étage est directement relié à la source du second.

Le signal est amplifié aussi par le second étage bien que le gain soit inférieur au précédent, étant donné le circuit à gate commune. On remarque la self de choc, HF constituée de quelques spires de fil enroulées en l'air (20 spires jointives de fil émaillé). Elle évite la naissance d'oscillations, cependant, elle n'est pas toujours indispensable.

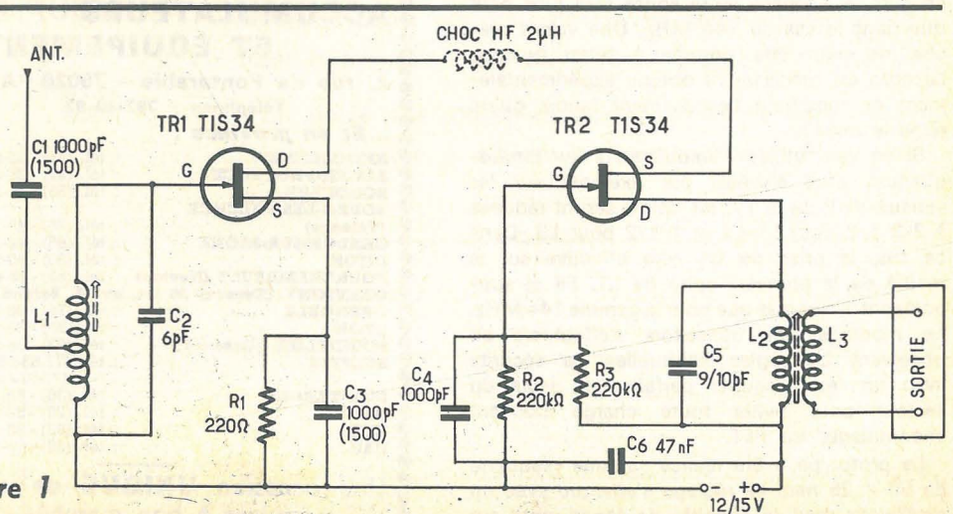


Figure 1

Passons à TR2. Puisque la source de ce transistor est reliée directement à TR1, la polarisation ne peut être obtenue par la méthode de la résistance vers la masse, comme pour l'étage précédent. La gate est alimentée par le diviseur R2 (découplée par C4-) R3. Dans le circuit drain se trouve le second circuit accordé L2/C5. Le signal amplifié est ensuite dirigé par L3 vers le récepteur.

Les valeurs de R2-R3 sont assez critiques et changent d'un transistor FET à un autre; elles seront convenablement choisies. La valeur de 220 kΩ correspond au FET TIS 34. Si on veut utiliser le 2N 3819, R2-R3 devront être portées chacune à 1 MΩ afin d'obtenir le meilleur gain et le minimum de bruit.

la bande de fonctionnement prévue, en agissant sur les noyaux pour obtenir le signal maximum et le minimum de souffle. Si cela est nécessaire, on pourra jouer sur l'espacement entre spires, en tirant ou en comprimant convenablement les enroulements L1-L2. Les deux situations opposées, c'est-à-dire noyaux enfoncés et spires jointives, et noyaux sortis et espacement maximum, permettent d'obtenir une différence d'accord qui peut dépasser 10 MHz.

Si on ne dispose pas de générateur, et si on règle à partir du signal d'une station, le procédé sera le même. On pourra court-circuiter la self de choc HF pour voir si sa présence est indispensable.

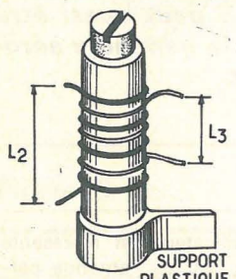


Figure 2

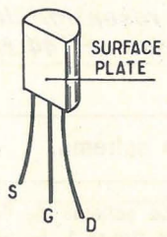


Figure 3

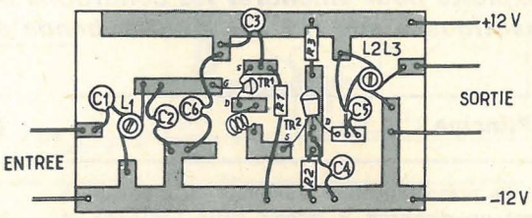


Figure 4

Enfin C6 est indispensable pour supprimer les oscillations parasitaires; sa position, que l'on voit figure 4, est assez critique.

Passons à la réalisation pratique. La figure 4 donne le plan de câblage adopté. En dehors du circuit imprimé, il convient de réaliser L1 et L2/L3. Ces bobinages doivent résonner au milieu de la bande désirée, étant donné que notre amplificateur passe environ 2 MHz sans atténuation latérale.

Pour la gamme 144 MHz, L1 est constituée de 4 spires de fil de cuivre argenté de 1 mm de diamètre, tandis que L2 en comporte 4 1/2 - L3 est enroulée entre les spires de L2, comme le montre la figure 2, dans l'espace de 15/10 de mm entre spires. L3 comporte également 4 spires, mais le fil de 4/10 de mm est émaillé. Le support a un diamètre de 6 mm.

Si on désire réaliser l'amplificateur pour une autre gamme, il faudra modifier les caractéristiques des enroulements; pour la gamme aéronautique, L1-L2 devront comporter 2 spires en plus, et l'espace entre spires sera plus petit que dans le cas du 144 MHz. Une valeur précise ne peut être donnée à priori puisque l'accord est précisément obtenu expérimentalement en modifiant l'espacement tandis qu'on règle le noyau.

Si on veut utiliser l'amplificateur sur les fréquences plus élevées, par exemple sur les canaux VHF de la TV, les spires seront réduites à 2-2 1/2 pour L1-L2 et 1 1/2 pour L3. Dans ce cas, la prise de C1 sera effective sur la moitié de la première spire de L1. Fil et support sont les mêmes que pour la gamme 144 MHz. Le montage des transistors s'effectuera en observant les règles habituelles de sécurité avec un fer à souder parfaitement isolé du secteur pour éviter toute charge pouvant endommager les FET.

Le prototype a été réalisé sur une plaquette de 50 × 25 mm. Le réglage s'effectue avec un oscillateur modulé capable de fonctionner sur

Le réglage est terminé quand on a obtenu le maximum de signal sans souffle appréciable.

F. HURÉ

Bibliographie : Sperimentare n° 4-72

"EXCEPTIONNEL !"

BATTERIES SOLDÉES
pour défaut d'aspect
VENDUES
AU TIERS DE LEUR VALEUR
Avec échange d'une vieille batterie

Exemples :
2 CV - Type 6V1... **44,15** • 4 L - Type 6V2 **51,60**
Simca - Type 12V8 ..... **69,95**
R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304 - Type 12V9. **70,60**
403 - 404 - 504 - Type 12V10..... **78,80**

TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES

A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT

ACCUMULATEURS ET ÉQUIPEMENTS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS
Téléphone : 797-40-92

...Et en province :

ANGOULÊME : tél. (45) - 95-64-41
AIX-EN-PROVENCE : tél. (91) - 26-51-34
BORDEAUX : tél. (56) - 91-30-63
BOURG-LES-VALENCE (Valence) : tél. (75) - 43-15-64
CHALON-SUR-SAONE : tél. (85) - 48-30-39
DIJON : tél. (80) - 30-91-61
FOURCHAMBAULT (Nevers) : tél. (83) - 68-02-32
GRAVIGNY (Evreux) 38 ter, av. A. Briand
GRENOBLE : tél. (76) - 96-53-33
LYON : tél. (78) - 23-16-33
MANDELIEU (Cannes) : tél. (93) - 38-82-11
MANTES : tél. 477-53-08, 477-57-09
MONTARGIS : tél. (38) - 85-29-48
NANCY : tél. (28) - 52-00-11
NICE : tél. (93) - 88-16-28
PAU : tél. (59) - 33-15-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché

LECTEUR,

QUI ÊTES-VOUS ?

Amis lecteurs,

Pour nous aider à mieux connaître, et surtout à faire — avec vous — la revue que vous attendez, nous vous demandons de vouloir bien répondre aux questions ci-contre.

Si vous désirez que Radio Plans soit encore plus vivant, plus dynamique, plus utile, nous comptons sur votre aimable collaboration.

Remplissez le questionnaire ci-contre, découpez-le et adressez-le nous (même de façon anonyme, si vous le désirez, sauf si vous souhaitez devenir correspondant Radio Plans) sous enveloppe au nom de

RADIO PLANS
Service Enquête
2-12, rue de Bellevue
75019 Paris

A DECOUPER ET NOUS RETOURNER : RADIO-PLANS, Service Enquête, 2-12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

AGE

De 15 à 24 ans	☐	De 50 à 64 ans	☐
De 24 à 34 ans	☐	65 ans et plus	☐
De 35 à 49 ans	☐		

FORMATION

Primaire	☐	Supérieure	☐
Technique	☐	Secondaire	☐
Commerciale	☐		

HABITAT

Commune rurale	☐
Agglomération inférieure à 20 000 habitants	☐
Agglomération de 20 000 à 100 000 habitants	☐
Agglomération supérieure à 100 000 habitants	☐
Paris et agglomération de Paris	☐
Etranger	☐

CATÉGORIE SOCIO-PROFESSIONNELLE

Spécialiste radio, électricité, électronique	☐
Profession libérale	☐
Cadre	☐
Commerçant, artisan	☐
Employé, ouvrier	☐
Etudiant	☐
Divers	☐

ÊTES-VOUS ABONNÉ A NOTRE REVUE ?

(cerclez la mention qui vous concerne) **oui** **non**

LISEZ-VOUS UNE OU PLUSIEURS AUTRE REVUES TECHNIQUES ?

Haut-Parleur	☐
Hi-Fi Stéréo	☐
Radio-Télévision Pratique	☐

QUEL INTÉRÊT PORTEZ VOUS A CES RUBRIQUES ?

	Beaucoup	Peu	Pas du tout
Montages pratiques			
Musique			
Mesures			
Radio-Amateurs			
Automobile			
Sonorisation			
Modules Radio-Plans			
Schémathèque			
Concours			
Magazine			

SOUHAITERIEZ-VOUS LA CRÉATION DE NOUVELLES RUBRIQUES ?

	oui ?	non ?
Initiation photo-ciné-vidéo		☐
Schémas mécaniques des réalisations		☐
Reportages		☐

Y A T-IL UN OU PLUSIEURS SUJETS QUE VOUS AIMERIEZ VOIR TRAITER DANS CETTE REVUE ? SI OUI LESQUELS ?

VOULEZ-VOUS DEVENIR CORRESPONDANT RADIO-PLANS ?

Vous êtes un passionné d'électronique, un fanatique de la technique. Vous êtes curieux et vous tenez au courant des activités de votre région. Voudriez-vous en faire bénéficier nos lecteurs ? Donnez-nous le calendrier des manifestations qui se déroulent dans votre ville ou dans les environs. Si vous êtes membre d'un club de radio-amateurs ou de modélisme, adressez-nous le rapport de vos activités. Une grande surface offre-t-elle un rayon d'outillage important, un revendeur présente-t-il du matériel intéressant : communiquez-nous leurs adresses.

En bref, si vous jugez qu'une activité locale peut intéresser un certain nombre de lecteurs, n'hésitez pas à nous écrire.

Vous deviendrez ainsi correspondant Radio-Plans. Nous nous ferons un plaisir de vous faire bénéficier d'un abonnement gratuit à notre revue et, bien évidemment, vous aurez la primeur des avantages que nous offrirons à nos lecteurs.

Dans le cas où cette offre aurait l'audience souhaitée, nous nous proposons, chaque mois, d'effectuer un compte rendu sur les divers points que vous nous aurez communiqués en en citant évidemment la source.

Un exposé plus détaillé sur le déroulement de cette opération sera envoyé à chacun des postulants qui auront été retenus.

Nom et prénom : .....

Adresse : .....

.....

.....

.....

.....

Si vous n'avez pas encore reçu
NOTRE CATALOGUE "JAUNE"
Pièces détachées ● Ensembles ● Appareils de mesure ● Émission-Réception
Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »
réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

BERIC
43, rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. : (ALE) 253-23-51
Métro : Porte de Vanves
Magasin fermé dimanche et lundi

INSTRUMENT ÉLECTRONIQUE A RÉGLAGE CONTINU

(Suite de la page 59)

Le transistor Q_2 est monté en émetteur commun. Cet émetteur est relié directement à la ligne positive et la sortie de Q_2 étant sur le collecteur, la tension de sortie est obtenue aux bornes de R_8 reliée à la ligne négative.

R_9 transmet le signal à la base de Q_3, un NPN, monté en émetteur commun, relié à la ligne négative.

La charge de collecteur est R_{10} et C_4 transmet à R_{11} la tension amplifiée par Q_3.

On obtient, finalement, le signal déformé entre la ligne négative et le curseur de R_{11}.

Il est basé sur l'écrêtage. A cet effet, la tension à déformer, appliquée à l'entrée doit avoir une amplitude suffisante pour que le réglage de R_5 permette d'appliquer à la base de Q_3 une tension de 1 V crête à crête. On remarquera que Q_1 étant monté en collecteur commun, ce transistor n'amplifie pas en tension. Il faut donc que la tension d'entrée soit relativement élevée, de 1,5 V crête à crête au moins. Si cette tension était trop faible, Q_3 ne déformerait pas le signal et le montage ne servirait à rien.

La base de Q_3 n'est pas surchargée. Il y a écrêtage sur la base de Q_3 de l'alternance supérieure du signal.

Pratiquement, le signal prend une forme proche de la rectangulaire.

Remarquons l'inverseur I_1-I_2 à deux positions, a et b. En position a, le signal d'entrée est transmis au FUZ-BOX et celui-ci fonctionne car I_2 relie le + alimentation à la ligne position du montage.

En position b, le PUZ-BOX ne fonctionne pas car son alimentation est coupée entre le + alimentation et la ligne position mais le signal d'entrée est transmis par I_1, à la sortie et c'est ce signal qui sera amplifié par l'amplificateur suivant.

Condensateurs : C_1 = 10 nF 25 V ou plus ; $C_2 = C_3 = C_4$ = 5 µF 15 V électrolytique. Résistances : $R_1 = R_2 = R_3 = R_7$ = 100 kΩ ; R_4 = 3,3 kΩ ; R_5 = potentiomètre linéaire 5 kΩ ; R_6 = 15 kΩ ; $R_8 = R_{10}$ = 2,7 kΩ ; R_9 = 47 kΩ ; R_{11} = potentiomètre linéaire de 10 kΩ. Toutes les résistances sont de 0,5 W et à tolérance de ± 10 %.

Les transistors recommandés par la RCA sont : $Q_1 = Q_3$ = SK 3 020, Q_2 = SK 3005.

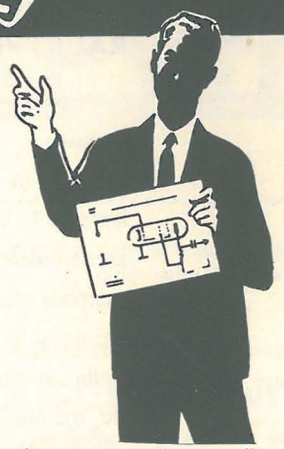
Un équivalent RCA de ces transistors est : $Q_1 = Q_3$ = 2 N 3 241 A.

Le PNP Q_2 peut être remplacé par le PNP suivant : 2 N 404 A.

D'autres détails sur cet instrument seront donnés dans la seconde partie de cette description.

■

1ère Leçon gratuite



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

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

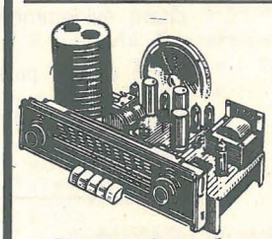
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité 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 à la cadence que vous choisirez vous-même. Atout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



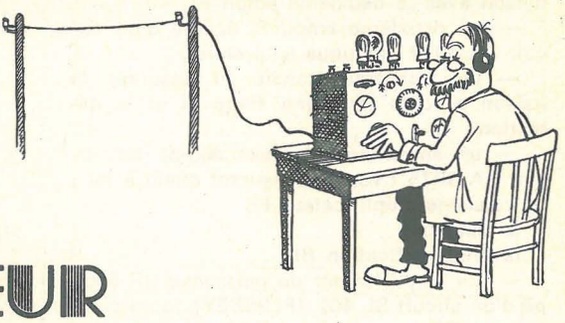
Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation **seule** gratuite sur demande.
Documentation + 1re leçon gratuite :
— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.
— contre 2 coupons-réponse pour l'Etranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
Établissement privé
Enseignement à distance tous niveaux
27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS
Métro : Sentier **Téléphone : 231-18-67**

LE LABORATOIRE DU RADIO-AMATEUR



Dans le cadre de cette chronique consacrée à l'émission d'amateur, et si l'on en juge par le nombre de lettres d'amis lecteurs qui le demandent, il nous a paru intéressant d'étudier ce récepteur utilisant exclusivement des circuits intégrés, depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur et présenté sous un faible volume.

Ce mini-récepteur, mini, quant à la taille mais doté d'une excellente sensibilité et d'une bonne sélectivité, est destiné à l'écoute des différentes stations « aviation », c'est-dire du trafic aviation, du trafic météorologique ainsi que du trafic amateur dans la gamme dite des « deux mètres » de 144 à 146 MHz. Le début de la gamme se situe aux environs de 125 MHz. Elle couvre donc la gamme aviation (125 à 140 MHz) puis la gamme amateur et un peu au-delà.

RÉCEPTEUR VHF DE POCHE COUVRANT DE 120 à 150 MHz ENTIÈREMENT A CIRCUITS INTÉGRÉS

Par **Pierre DURANTON**
F3RJ-M

La présentation du récepteur **(figure 1)** nous a été inspiré par celle d'un équipement professionnel utilisé outre-Manche.

De par ses dimensions : 180 mm de long, 80 mm de large et 40 mm de profondeur, le récepteur peut être facilement logé dans une poche ; son antenne télescopique ne dépasse pas du boîtier lorsqu'elle est complètement repliée et, sortie, avoisine le mètre.

Sur la face avant du coffret nous trouvons respectivement :

— le haut-parleur et son cache rectangulaire légèrement en retrait,

— le potentiomètre de volume sonore et la commande de marche-arrêt en fin de course,

— la commande du CV de recherche des stations ainsi que son dispositif de blocage (système à vis). Et c'est tout !

A la partie supérieure du boîtier se trouvent donc : l'antenne télescopique isolée par un passage en plastique HF, ainsi que l'attache de la dragonne, facilitant le port de l'appareil.

Sur le côté droit, et dans sa partie supérieure se trouve une petite prise jack permettant l'emploi, soit d'un haut-parleur extérieur, soit d'un écouteur d'oreille, ce qui complète le récepteur.

Ce petit appareil peut être caractérisé par les points suivants :

— récepteur de poche, doté d'une bonne sensibilité,

— gamme de fréquence comprise entre 125 et 150 MHz environ,

— alimentation à partir de piles sèches incorporées ou par des batteries cadmium-nickel rechargeables (mais plus onéreuses !),

— entièrement en micro-électronique (n'utilise que des circuits intégrés,

— puissance BF de sortie de l'ordre du watt efficace avec un taux de distorsion inférieure à 1 %,

— utilisation d'une antenne télescopique ou flexible,

— les composants, présentant une bonne fiabilité, lui assurent une grande solidité, une absence de sensibilité aux chocs mécaniques ou thermiques, une faible consommation entraînant une durée de vie des piles ou batteries très satisfaisante.

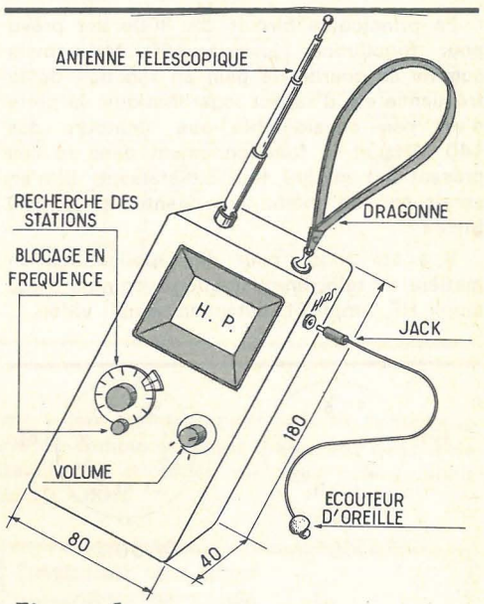


Figure 1

— une mise au point facile consécutive à l'emploi de circuits intégrés assurant des fonctions complexes, telles que têtes HF, mélangeurs, ampli à fréquence intermédiaire, détection et préampli BF, puis ampli de puissance.

Pour assurer une bonne sensibilité à ce récepteur, il est nécessaire de choisir le type super-hétérodyne, c'est-à-dire que la réception se fera par changement de fréquence.

La **figure 2** montre le diagramme composé successivement de :

— Un étage tuner VHF-FI équipé d'un circuit CA 3005 (de chez RCA) qui constitue la tête HF avec la commande de recherche des stations,

— un transformateur FI miniature assurant la liaison au premier amplificateur FI,

— un premier amplificateur FI équipé d'un circuit CA 3012 (RCA),

— un deuxième transfo FI assurant la liaison avec le deuxième ampli FI,

— un deuxième ampli FI équipé d'un circuit CA 3012 identique au premier,

— un troisième transfo FI assurant la liaison avec le troisième étage FI et la détection,

— un ensemble complexe équipé du circuit CA 3075 (RCA) et assurant quant à lui : le troisième amplificateur FI,

la détection

la préamplification BF

— un amplificateur de puissance BF équipé d'un circuit SL 402 (PLESSEY) fournissant le watt BF avec un très faible taux de distorsion ainsi qu'il a été dit plus haut.

La commande de gain BF est faite sur ce dernier étage qui excite le haut-parleur incorporé ainsi que la prise de HPS.

Voyons maintenant les grandes caractéristiques des différents circuits intégrés utilisés dans ce montage :

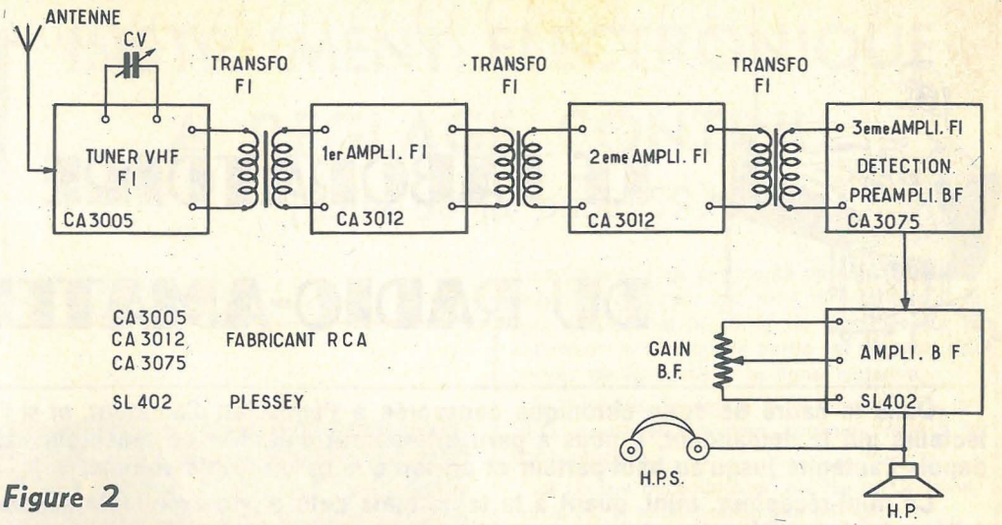


Figure 2

LE CIRCUIT CA 3005

En principe le circuit CA 3005 est prévu pour fonctionner jusqu'à 100 MHz mais comme sa courbe de gain en fonction de la fréquence est d'aspect logarithmique, la perte n'est pas considérable aux alentours des 140 MHz et le fonctionnement dans le cas présent est malgré tout satisfaisant. Il n'en serait pas de même aux alentours de 400 MHz !

Il a été conçu pour des applications en matière de télécommunications, comme étage ampli HF, ampli FI, détecteur, ampli vidéo.

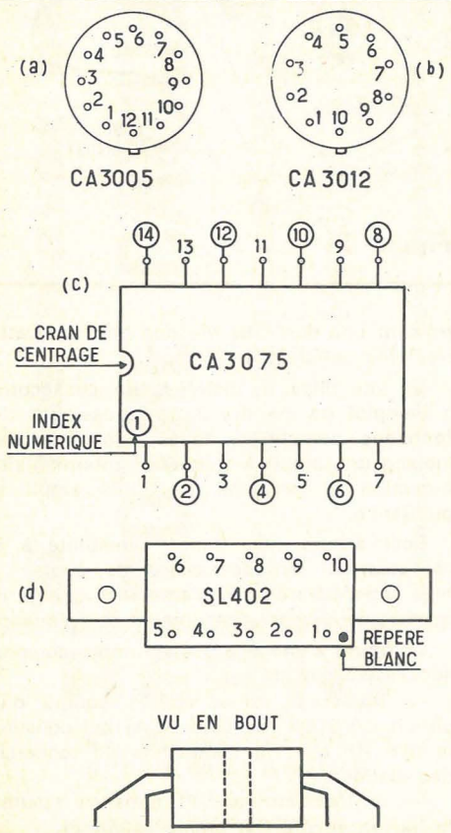


Figure 3

La tension maximale d'entrée est de ± 3,5 volts, ce qui est considérable dans notre cas et la dissipation maximale admissible est de 300 mW. Avec une alimentation de + et — 6 volts, le courant de repos est d'environ 1 à 1,5 mA. Sa dissipation thermique est alors d'environ 25 mW. Son gain qui est de 20 dB à 100 MHz tombe aux alentours de 15 dB à 150 MHz.

Son brochage (**figure 3-a**) ne pose guère de difficulté puisqu'il s'agit d'un boîtier genre TO 5 à 12 pattes, numérotées à partir de l'ergot de centrage.

A noter que le CA 3005 comporte 3 transistors, deux diodes et quatre résistances.

LE CIRCUIT CA 3012

Conçu pour des applications d'amplificateurs à large bande, il donne d'excellents résultats en ampli FI associé à des transformateurs de liaison FI. Il donne notamment un gain de 75 dB typique et peut être utilisé jusqu'à 20 MHz. Alimenté en 6 volts, sa dissipation est de 300 mW et son facteur de bruit est de 8,7 dB.

Présenté sous forme d'un boîtier TO 5 à dix pattes, son brochage (**figure 3b**) est identique au CA 3005 vu plus haut. Le circuit CA 3012 comporte 10 transistors, 7 diodes, et 11 résistances.

LE CIRCUIT CA 3075

Ce circuit complexe incorpore sous un même boîtier à 14 pattes de type « dual in line » ce qui signifie « sur deux files », c'est donc un boîtier enfichable, cinq fonctions :

— amplificateur limiteur FI,

— détecteur,

— émetteur follower,

— préamplificateur BF,

— régulateur de tension.

Plus généralement utilisé dans les chaînes FM, ce circuit nous rend les plus grands service dans notre propre montage !

Présenté sous un boîtier plastique, son brochage est donné (**figure 3-c**). Les 14 pattes sont repérées et numérotées, mais pour en faciliter le câblage, elle sont décalées, une sur deux, ainsi que le montre notre croquis. Le CA 3075 comporte 28 transistors, 4 diodes, 3 diodes zener, 34 résistances et 3 condensateurs, tout ceci sous une « puce » de 1 millimètre carré !

Alimenté sous 9 volts, sa consommation est d'environ 12 à 15 mA à plein régime. Les caractéristiques dynamiques des différentes fonctions sont les suivantes :

Amplificateur F.I. :

Tension d'entrée avant limiteur : 250 à 600 µV à — 3 dB.

Taux de réjection : 55 dB.

Impédance d'entrée : 4,5 kilohms.

Détecteur :

Tension BF issue du détecteur (tension de sortie) : 1,5 volt.

Distorsion harmonique totale : valeur typique : 1 %.

Préamplificateur BF :

Gain en tension : 21 dB.

Distorsion harmonique totale : 1,5 %.

A noter que ce circuit accepte une température ambiante maximale de + 85 °C et qu'il conserve ses caractéristiques sensiblement constantes entre — 40 °C et + 85 °C.

A la température ambiante de + 50 °C sa consommation est de l'ordre de 760 mW.

LE CIRCUIT SL 402

Cet amplicateur de puissance a été conçu pour équiper des ensembles de télécommunications ou des chaînes de reproduction HI-FI car il est caractérisé par un très faible taux de distorsion et par un grand gain. Alimenté sous 15 à 18 V il délivre deux Watts BF mais alimenté sous 9 V il se limite à un watt tout en conservant une excellente qualité de reproduction.

Dans le montage que nous avons utilisé présentement, les caractéristiques sont les suivantes :

— Tension d'entrée nécessaire pour la sortie à pleine puissance : 270 mV.

— Réponse en fréquence à — 3 dB : de 30 Hz à 90 kHz linéaire (c'est donc là une courbe de haute-fidélité).

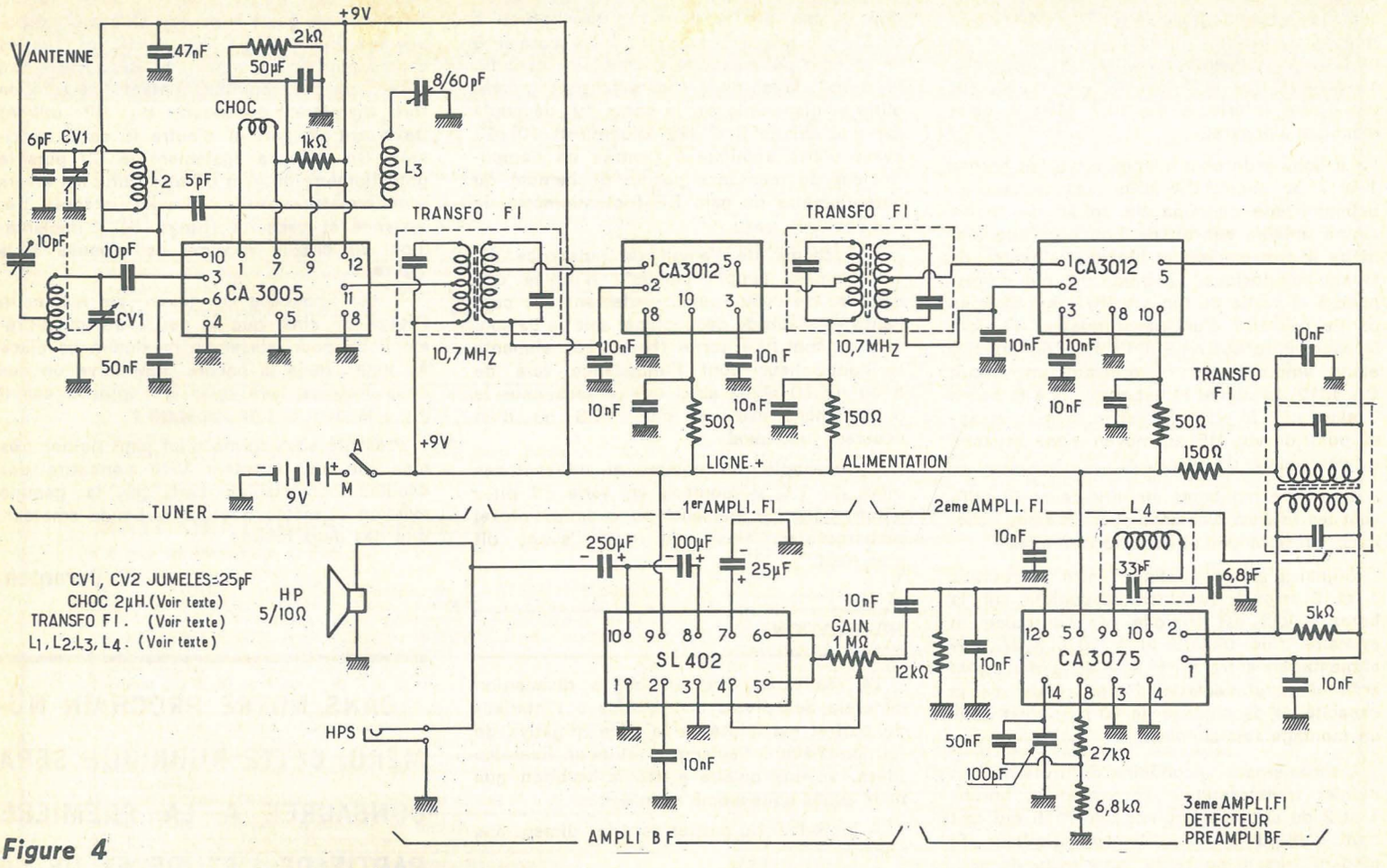


Figure 4

— Taux de distorsion à 1 watt : 0,3 % (excellent !).

— Niveau de bruit : — 84 dB.

— Courant de repos : 60 mA (alimenté sous 15 V et 20 mA (alimenté sous 9 V).

— Courant à pleine puissance : 350 mA (sous 15 V) et 100 mA (sous 9 V).

Le circuit SL 402 que nous avons déjà maintes fois utilisé avec le même succès se présente sous forme d'un boîtier enfichable à 10 sorties et muni de deux pattes destinées à recevoir un éventuel radiateur (inutile dans le cas présent).

Son brochage (figure 3-d) ne présente guère de difficultés.

LE SCHEMA

Voyons maintenant le schéma du récepteur (figure 4) ; nous y retrouvons les cinq circuits intégrés dans leur différentes fonctions.

Analysons donc ce schéma : l'antenne arrive sur la bobine L1 mise à la résonance par une capacité variable CV1 jumelée avec celle qui commande l'oscillateur local CV2 ; l'ensemble L1/CV2 sera donc accordé sur la fréquence de réception : de 125 à 150 MHz ; L1 aura 3 spires de fil de cuivre émaillé de diamètre 8/10 de mm bobiné sur un diamètre de 8 mm et munis d'une prise au tiers du côté de la masse pour y recevoir l'antenne ; CV1 comme CV2 aura environ 25 pF étant complètement fermé et quelques pF complètement ouvert. De la sorte nous pourrons couvrir la totalité de la gamme recherchée : 125 à 150 MHz.

Pour compenser les différences inévitables de valeurs de self induction de L2, nous monterons en parallèle avec CV2 une petite capacité ajustable additionnelle de quelques pF (6 ou 8 pF) pour permettre un alignement parfait en milieu de gamme (sensibilité maximale).

La self de l'oscillateur local L2 aura elle aussi 3 spires de fil de cuivre émaillé de diamètre 8/10 de mm bobinée sur un diamètre de 8 mm. La self L3 constitue avec la capacité ajustable de 8/60 pF une cellule de blocage. Pour réaliser cette bobine on pourra utiliser une toute petite bobine d'arrêt HF de faibles dimensions car elle sera accordée par la capacité ajustable montée en série avec elle sur une fréquence sensiblement de l'ordre de celle de la fréquence intermédiaire qui est dans le cas présent de 10,7 MHz. Une valeur de 455 kHz serait trop faible pour un récepteur à changement de fréquence agissant dans la gamme VHF et une différence de 10,7 MHz entre la fréquence reçue et la fréquence de l'oscillateur local est très satisfaisante. D'autre part, il est facile de trouver dans le commerce des petits transformateurs FI accordés sur 10,7 MHz qui est une valeur standard pour tous les récepteurs FM du commerce. Nous utiliserons donc trois transfos FI accordés sur cette même valeur de 10,7 MHz.

Construisez vous-même votre RECEPTEUR avec les MODULES STE

AR-10 - Récepteur 10-M MOSFET.
Entrée 28-30 MHz pour convertisseur 144 MHz.
Entrée 26-28 MHz pour la version 26-28 de AC2, ou entrée 26,8-27,4 MHz pour la réception de la Citizen Band.

AC-2 - Convertisseur 144 MHz FET.
Modèle standard sortie 28-30 MHz.
ou AC2/B, sortie 26-28 MHz.

AD-4 - Discriminateur et limiteur FM.

En complément. pour la partie Emission :
AT210 - Emetteur 144 MHz à transistors
AA3 - Modulateur - ampli BF à transistors
ou, pour l'émetteur à lampes :
AT201 et AA12

Documentation sur demande c/2 timbres

CATALOGUE DE PIECES DETACHEES 1973 : 6 F.

MICS-RADIO S.A. - F 9 AF.
20 bis, avenue des Clairions
89000 AUXERRE - Tél. : 86/52.38.51
(Fermé le lundi)

Le circuit oscillant constitué de L2/CV2 utilisé par l'oscillateur local, oscillera donc sur une fréquence décalée de 10,7 MHz de la fréquence réellement reçue. En pratique, on utilisera la fréquence de battement inférieure, c'est-à-dire que la fréquence de l'oscillateur local sera inférieure de 10,7 MHz à celle reçue par l'appareil.

La bobine de choc placée entre les bornes 1 et 7 du circuit CA 3005 sera réalisée en bobinant une centaine de spires de fil de cuivre émaillé sur un petit mandrin de diamètre 4 mm environ et bloqué au moyen de vernis cellulosique. La borne 11 qui correspond à la sortie du tuner VHF/FI est chargée par le primaire d'un transformateur FI dont le secondaire est relié à l'entrée du premier étage amplificateur FI utilisant un circuit CA 3012. Le signal FI est appliqué à la borne 1 alors que la borne 2 est mise à la masse au point de vue HF, au moyen d'une capacité de découplage de 10 nF.

Les deux montages amplificateurs FI utilisent les mêmes éléments et les mêmes schémas, qui sont par ailleurs fort simples !

Signal d'entrée appliqué entre les bornes 1 et 2, signal de sortie disponible sur la borne 5 qui est chargée par l'enroulement primaire d'un transfo FI à 10,7 MHz, une alimentation entre le + 9 V et la masse, et enfin deux alimentations avec résistance et capacité de découplage de 10 nF ; c'est donc un montage fort simple.

L'enroulement secondaire du troisième et dernier transformateur FI excite les bornes 1 et 2 du circuit complexe CA 3075 qui agit tout d'abord en amplificateur limiteur FI tendant ainsi à conserver un niveau de gain sensiblement constant, sans C.A.G. additionnel.

Une cellule L4/33 pF constituée de l'un des enroulements d'un transfo FI à 10,7 MHz, l'autre enroulement étant laissé libre, est branché entre les bornes 9 et 10. L'alimentation se fait par la borne 5, les bornes 3 et 5 sont mises à la masse, les bornes 8 et 14 sont polarisées et découplées, et enfin le signal de sortie est détecté puis préamplifié et disponible sur la borne 12, découplé par une cellule R/C (12 kilohms et 10 nF) avant d'être appliqué à l'entrée de l'amplificateur de puissance par le truchement du potentiomètre de gain BF (potentiomètre de 1 mégohm).

Le schéma de l'ampli de puissance est extrêmement simple puisqu'il n'utilise que très peu de composants, seulement des condensateurs soit de découplage, soit de liaison, et c'est tout ! La sortie (borne 10) alimente le haut-parleur dont l'impédance sera de 5 ou de 10 ohms ainsi que le jack pour le branchement éventuel d'un HPS ou d'un écouteur individuel.

L'alimentation est obtenue en utilisant des piles de 1,5 V montées en série (6 piles bâton) soit des éléments au cadmium-nickel rechargeables, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

REALISATION

La réalisation pratique et la disposition générale des divers composants à l'intérieur du coffret est laissée à la libre initiative de tout-un-chacun. Seulement, et pour fixer les idées, voyons qu'elle a été la solution que nous avons nous-même adoptée :

A l'intérieur du coffret dont les dimensions sont de :

— hauteur : 180 mm
— largeur : 80 mm
— profondeur : 40 mm

Nous avons réservé un espace libre de 30 mm sur toute la largeur et la totalité de la profondeur, pour y placer les piles ou batteries. Le reste de la place disponible reçoit, fixés sur une carte imprimée standard découpée aux dimensions : 75 × 145 mm tous les composants et notamment le HP qui est fixé à la carte par son bloc aimant (un trou de fort diamètre, dépendant du HP utilisé) traversant de part et d'autre la carte imprimée. On y fixera également le CV puis le potentiomètre de gain BF et ensuite les divers transformateurs selfs, circuits intégrés, résistance et capacité (**figure 5**). L'implantation du circuit imprimé est donnée à la **figure 6.**

Il sera possible de tasser au maximum l'étage BF ainsi que la partie détection-préampli BF pour laisser un maximum de place au tuner, mais là encore, l'initiative de nos amis lecteurs sera mise à l'épreuve car il n'y a là rien de très impératif !

Présenté sous forme d'un petit boîtier très maniable, ce récepteur VHF permettra des écoutes confortables tant sur la gamme aviation et météo que sur la bande amateur, dite des deux mètres.

P. Duranton.

DANS NOTRE PROCHAIN NUMERO, CETTE RUBRIQUE SERA CONSACREE A LA PREMIERE PARTIE DE L'ETUDE ET DE LA REALISATION D'UN EMETTEUR-RECEPTEUR VHF - 25 WATTS.

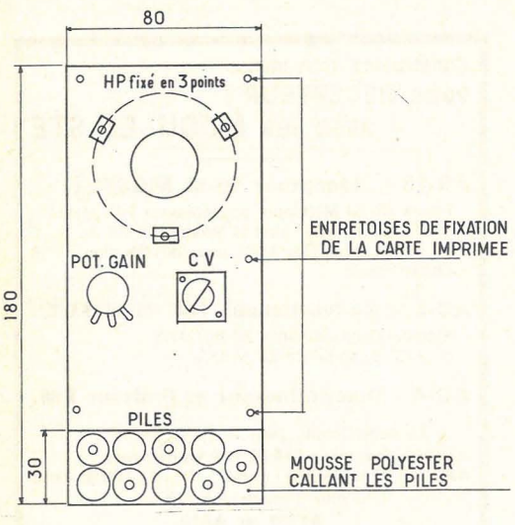


Figure 5
Implantation de la face avant.

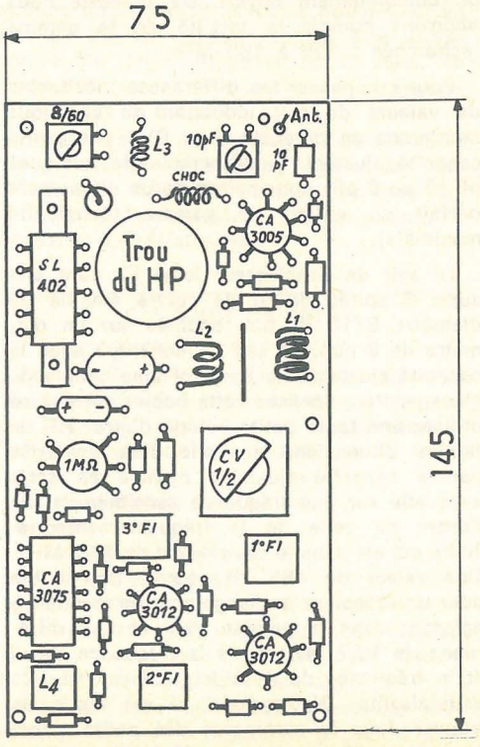


Figure 6

UKW - BERICHTE
VHF COMMUNICATIONS

Maintenant 2 numéros en FRANÇAIS

F1 ..... 17,50 F - F2 ..... 19,50 F

VHF COMMUNICATIONS

est l'une des meilleures revues techniques contenant des articles et descriptions de montages, faciles à exécuter et dont les kits sont disponibles.

Vous y trouverez des convertisseurs, exciters, transverters, fréquencemètres, calibrateurs, appareils de mesure, linéaires, transceivers 144, 432 MHz, VFO, modules TVA, antennes, etc.

A noter qu'il n'y a pas de documentation sur les montages autre que les revues elles-mêmes.

Envoi immédiat (pas de c/Remboursement)

F5SM, Mlle MICHEL Christiane
Les Pillés, 89117 PARLY

nouveautés informations

1

RACK THT 2 × 20 kV

Depuis plus de dix ans, un département de CICOR s'est spécialisé dans l'étude et la fabrication de sous-ensembles haute tension fournissant des tensions de 30 kV sous un faible débit mais très bien régulé.

Parmi cette gamme, signalons un rack fournissant à partir du secteur deux tensions positive et négative ajustables jusqu'à 20 kV. Un dispositif de sécurité couplé à un système d'armement permet d'éviter toutes fausses manœuvres.

Un système de contrôle par appareil à cadre mobile permet d'effectuer le réglage de la tension de sortie.

Applications :

— Tous les domaines où une haute tension régulée est nécessaire et en particulier tubes à vide spéciaux, accélérateurs de particules, et surtout amplificateurs de brillance.

2

UN NOUVEAU TESTEUR AUTOMATIQUE DE CIRCUITS IMPRIMES

Wayne Kerr élargit sa gamme de testeurs automatiques de circuits imprimés, plus connus sous le nom de « Testmatic », par une grande nouveauté le testeur digital « Swift ».

Le « Swift » ne contrôle que les circuits imprimés composés exclusivement de logique. Il est capable d'effectuer un million de tests par seconde.

Sa programmation est très simplifiée puisqu'il utilise une méthode de comparaison. Le circuit à contrôler est comparé point par point à un circuit de même type considéré comme référence.

Dès qu'un défaut apparaît, la séquence s'arrête sur le point test défectueux et le Swift indique par voyants lumineux à la fois « panne », le numéro du test, le défaut de parité, le dépassement « haut » ou « bas », ces deux derniers pouvant exprimer aussi la correspondance avec un défaut particulier. Par exemple, l'inversion d'une diode pourrait s'exprimer par « bas ».

Deux possibilités de programme sont proposées : un programme par cordon facilement modifiable intéressant pour les petites séries et un programme par matrice pour les grandes séries répétitives.

Vingt-huit stimuli sont générés par l'appareil au circuit de référence et au circuit à contrôler. Durant la séquence de contrôle chaque combinaison binaire est appliquée à la fois sur les deux circuits.

Le « Swift » s'adapte donc aussi bien aux circuits logiques complexes qu'à un circuit intégré logique. Il se présente sous une forme portable aussi facilement transportable qu'une petite valise.

Tekelec Airtroni S.A., cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, 92-Sèvres. Tél. : 626-02-35.

3

GALAXY... UNE MYSTERIEUSE LUMIERE VERTE CHEZ WONDER

Avec Galaxy, la chimioluminescence fait son apparition dans le domaine des produits de consommation courante.

Réaction froide, sans danger, provoquée par le mélange de l'eau oxygénée contenue dans une petite ampoule avec un composé organique fluorescent dont la composition, c'est évident, est secrète.

Cette étrange lumière verte, assez curieusement est peu actinique, autrement dit, sa lumière a relativement peu d'effets sur un film photographique.

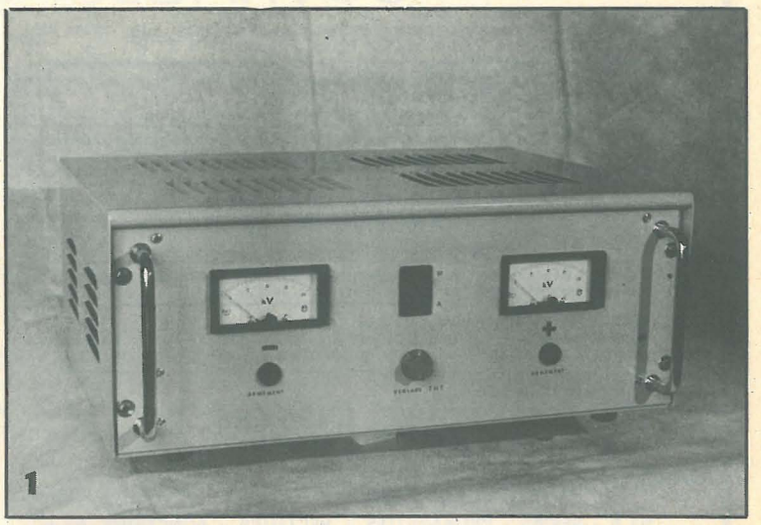
Par contre, sa coloration (dans la zone du spectre que l'œil enregistre le mieux) lui donne un pouvoir éclairant étonnant.

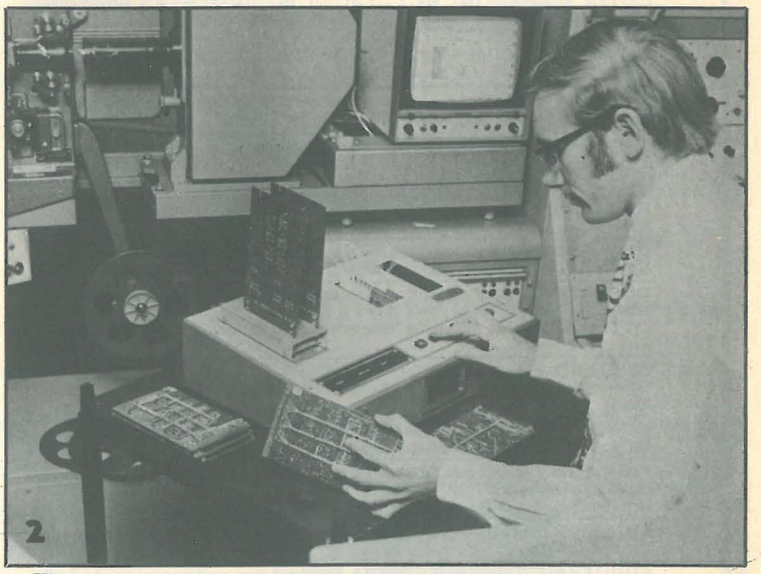
De ce fait Galaxy rendra dans l'avenir d'énormes services comme moyen de signalisation. Signalisation en mer, sous la mer, en montagne ou dans les grottes. Signalisation sur la route, balisage... de — 40° à + 70°.

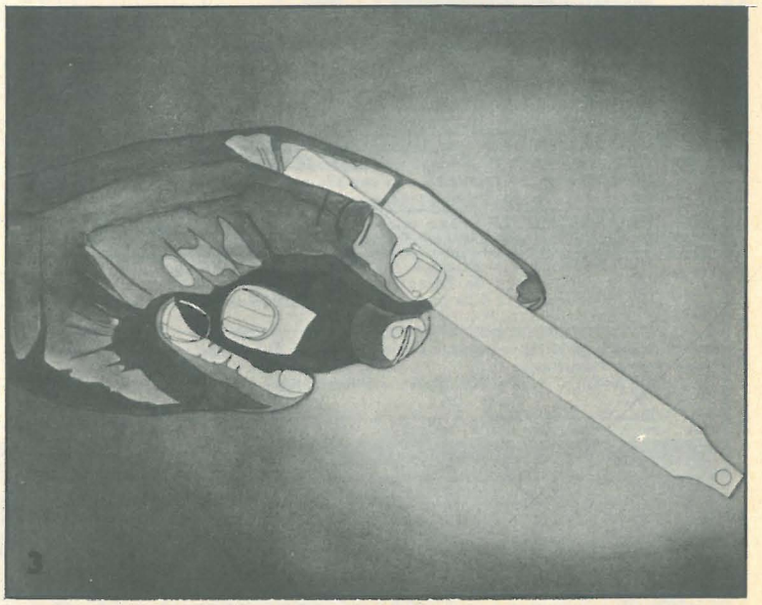
Galaxy est visible à plus de 1 000 m et, dans l'eau, par plus de 20 m de fond.

Dès qu'on amorce la réaction, le rayonnement jaillit, très vif, pendant 3 ou 4 heures... puis il diminue progressivement pour n'être pratiquement plus qu'une légère luminescence au bout d'une vingtaine d'heures.

Mais Galaxy n'est pas seulement un produit destiné à la sécurité, c'est aussi un extraordinaire générateur d'ambiance et, du jardin à la piscine ou à la baignoire, pour les surprises-parties, Galaxy s'imposera bientôt.


1


2


3

nouveautés informations

4

CAMERA-VISEUR

CICOR fournit des ensembles très complets de formation et plus particulièrement des équipements de prises de vues avec caméra-viseur, zoom, pied, chariot qui permettent de réaliser d'excellents programmes pouvant parfois rivaliser avec certaines productions de très grandes sociétés.

CICOR fabrique également des ensembles de diffusion, des moniteurs, des régies, des magnétoscopes et surtout un choix particulièrement étendu de programmes de formation sur bandes magnétiques.

5

REGIE DE SURVEILLANCE PAR TELEVISION

Depuis plus de dix ans CICOR étudie et réalise une gamme particulièrement étendue d'éléments intéressant la télévision en circuit fermé.

Cette société s'est en particulier intéressée au problème de la surveillance et notamment dans le but de diminuer les vols dans les magasins de grandes surfaces.

Le central de contrôle illustre particulièrement toutes les possibilités qu'offre la télévision pour la surveillance en général :

— contrôle simultané de plusieurs portes ;

— balayage automatique des caméras ;

— grossissement d'une partie de la scène ;

— diffusion de certaines images dans le magasin dans le but de dissuader ;

— animation et promotion des ventes ;

— et surtout les fantastiques possibilités de commutation automatique des images.

6

CARTES COMMUTATION VIDEO

CICOR, fabrique non seulement tous les matériels de télévision en circuit fermé que le marché demande mais installe également lui-même de très nombreux ensembles. Cela lui permet de découvrir sans cesse de nouvelles techniques et de nouveaux circuits.

Citons en particulier des cartes de commutation vidéo statiques. Cette commutation peut s'effectuer localement au moyen de sélecteur à touches lumineuses faisant partie de la carte elle-même ou à distance par simple ligne téléphonique. La commutation des différentes vidéo s'effectue par diodes bloqués ou débloqués. La bande passante demeure malgré tout supérieure à 8 MHz. La capacité maximum standard des cartes est de 15 voies d'entrées.

CICOR fournit également les cartes d'alimentation régulées spéciales, les cartes de commutation automatique, les racks complets, mais aussi les régies, les baies, les caméras, les tourelles et tous les accessoires nécessaires pour réaliser des ensembles très complets.

Rappelons que la récente loi de juillet 1972 sur la taxe de 0,8 % sur les salaires offre la possibilité à toutes les entreprises de s'équiper en matériel audio-visuel de ce genre.

7

MAGNETOSCOPES 1" NOIR ET BLANC ET COULEUR

CICOR, fabricant de matériel électronique depuis plus de vingt-cinq ans, a créé il y a déjà quelques années un département audio-visuel qui compte des nombreux matériels.

CICOR réalise des ensembles de surveillance et surtout des équipements conçus pour la formation audio-visuelle où entrent des magnétoscopes ou enregistreurs d'images et de son qui permettent la restitution immédiate.

La gamme I V C comporte de nombreux modèles permettant l'enregistrement en noir et blanc ou en couleur, au ralenti, avec montage électronique editing du type assemble ou insert.

La récente loi sur la taxe des 0,8 % sur les salaires offre la possibilité à toutes les entreprises de s'équiper en matériel audio-visuel de ce genre.

8

NOUVEAUTE LESA

1) *Mécanisme de magnétophone écoute - enregistrement pour cassette compacte série « M ».*

— Ce modèle de base type « MRS 10 » possède les caractéristiques suivantes :

a) Enregistrement et écoute stéréo ;

b) Effacement ;

c) Débobinage rapide ;

d) Réembobinage rapide.

— En partant de ce modèle d'autres versions simplifiées sont disponibles :

a) MPM 10 lecteur mono ;

b) MRM 10 enregistrement mono ;

c) MPS 10 lecteur stéréo.

— Les mécaniques de la série « M » ont été spécialement étudiées pour être utilisées sur les magnétophones portatifs ainsi que conjointement sur les combinés radio / T.V. / électrophone ; cependant vu les faibles dimensions de notre mécanique cette dernière est tout indiquée pour être adaptée sur les récepteurs auto-radio.

— Les platines peuvent être utilisées aussi bien verticalement que horizontalement.

— Dans le cas d'une utilisation sur un récepteur auto-radio, la face avant peut être alignée facilement par rapport aux boutons de contrôles.

— *Caractéristiques techniques :*

a) *Cassette :* type Philips « C.60 & C.90 », 4 pistes mono/stéréo « compacte cassette » ;

b) *Vitesse :* 4,75 cm/seconde ± 2 % ;

c) *Pleurage :* ⩽ 0,4 % - norme DIN 45507.

Alimentation :

Avec régulateur de vitesse électronique : — 10,5 volts à 16,5 volts courant continu ;

Sans régulateur de vitesse électronique : — 7,1 volts à 7,4 volts courant continu.

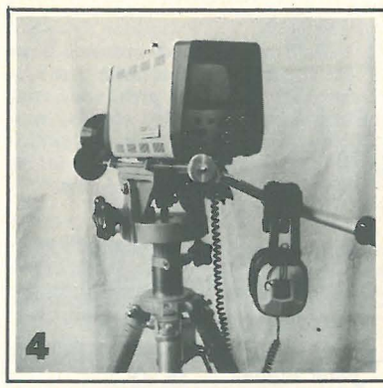
Consommation :

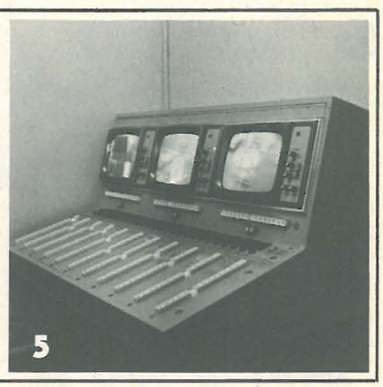
a) Enregistrement/Lecture : 60 mA avec régulateur de vitesse ; 58 mA sans régulateur de vitesse ;

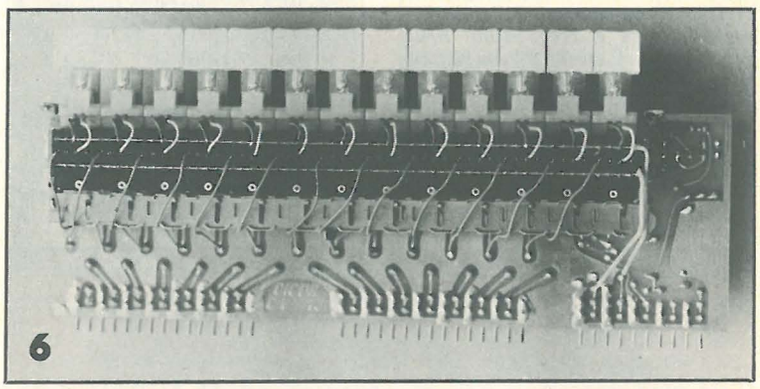
b) Avance rapide/Réembobinage rapide : 100 mA avec régulateur de vitesse ; 80 mA sans régulateur de vitesse.

(—) La mise en marche du moteur s'effectue automatiquement lors de l'insertion de la cassette.

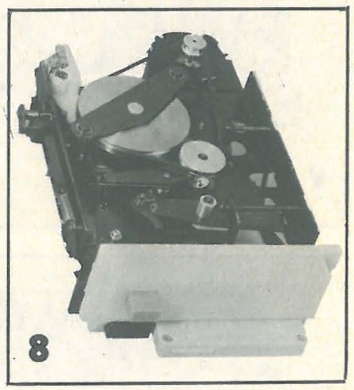
Poids : 700 grammes.


4


5


6

7


8

nouveautés informations

9

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREOPHONIQUE A 710 KORTING-TRANSMARE

Ce nouvel amplificateur, commercialisé en France par Simplex Electronique délivre une puissance modulée maximale de 35 watts par canal ce qui correspond à une puissance sinusoïdale de 20 watts selon la norme DIN 45500.

Alimenté sur secteur 130/230 volts - 50 Hz, cet appareil comporte un préamplificateur à deux étages à très faible bruit pour chaque canal ; l'amplificateur driver comporte trois étages et attaque ensuite l'étage final Push-Pull. L'appareil permet la restitution du son arrière selon le système Korting multisound. Tous les transistors sont au silicium.

Dix touches sont prévues pour les différentes fonctions : arrêt-marche, linéaire, présence, ronronnement, souffle, stéréo, moniteur, tuner, pick-up, magnétophone ; elles sont complétées par cinq organes de réglage :

— un régulateur à curseur en tandem pour volume physiologique ;

— un régulateur à curseur pour balance ± 15 dB ;

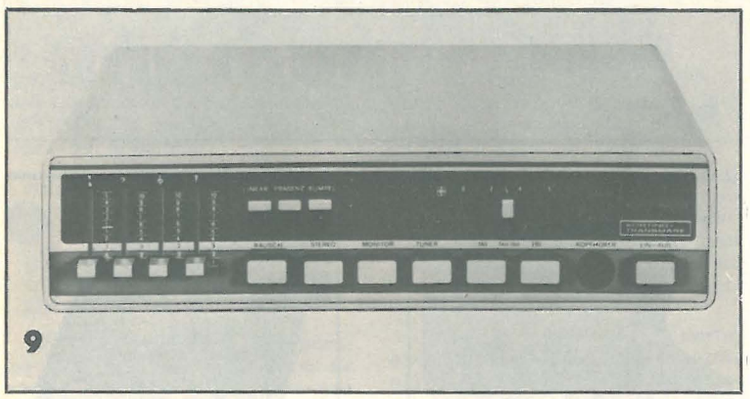
— un régulateur à curseur pour aiguës ± 15 dB ;

— un régulateur à curseur pour graves ± 15 dB ;

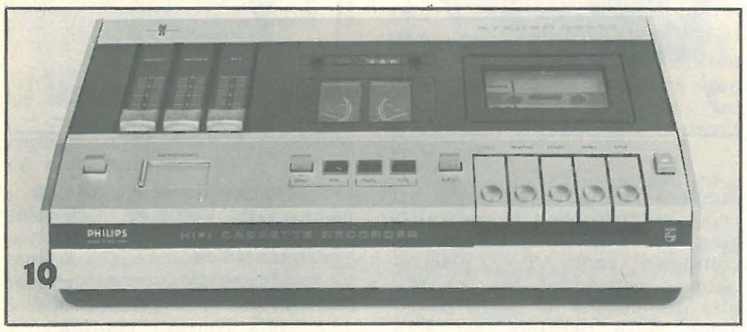
— un régulateur à curseur pour multisound.

Les circuits utilisent 25 transistors, une diode et un redresseur.

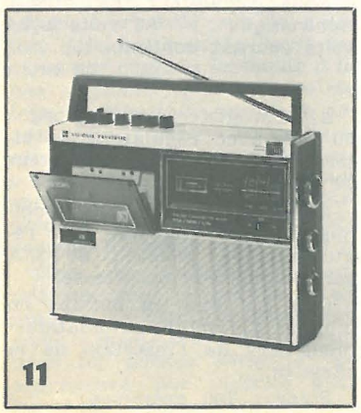
Les dimensions de l'ébénisterie sont : 38 × 9,5 × 23 cm.



9



10



11

12

10

PLATINE MAGNETOPHONE A CASSETTE HIFI N. 2510 PHILIPS

Voici les caractéristiques de la platine stéréophonique à cassettes N. 2510 :

— sélection automatique (avec signalisation lumineuse) du mode de fonctionnement suivant le type de bande utilisée (bi-oxyde de chrome ou oxyde ferrique) ;

— pleurage et scintillement inférieurs à 0,2 % (selon DIN 45500) ;

— fluctuations de vitesse inférieures à 1,5 % (selon DIN 45500) ;

— limiteur dynamique de souffle de bande, commutable ;

— mixage et monitoring ;

— clavier de commandes à touches et potentiomètres à curseurs ;

— coffret aluminium brossé (388 × 215 × 85 mm) ;

— livrée avec micro stéréo, câble de liaison et cassette C-60 HI-FI.

DEUX NOUVEAUTES INTERESSANTES CHEZ NATIONAL MAYSUSHITA :

11

MAGNETOPHONE A CASSETTES PORTATIF RQ 421 S

Caractéristiques

— Micro incorporé ;

— piles et secteur incorporé (bi-tension) ;

— compte-tours de bande ;

— vu-mètre ;

— commutateur de contrôle auditif ;

— dispositif d'enregistrement double piste ;

— contrôle automatique d'enregistrement ;

— prises : DIN (cordon DIN RP 8090 en option) ; pour micro ou cordon de jonction ; d'entrée auxiliaire ; de télécommande ; pour haut-parleur externe ; d'entrée pour batterie de voiture (adaptateur National en option RP 915).

Spécifications techniques

— transistor : 1 ;

— circuit intégré : 1 ;

— alimentation : 110 ~ 125, 220 ~ 250 volts ou 4 piles modèle UM 2 (6 volts) type torche ;

— consommation : 5 watts ;

— sortie maximum : 1,5 watt;

— diodes : 4 ;

— pistes : 2 pistes monophoniques ;

— vitesse de la bande : 4,8 cm/s ;

— réponse en fréquence : 50 ~ 10 000 Hz ;

— entrée : micro 600 ohms ; auxiliaire 150 K ohms ;

— haut-parleur électro-dynamique ;

— sortie pour haut-parleur externe : 8 ohms ;

— dimensions : 73 H × 163 L × 276 Pf mm ;

— poids : 2,4 kg.

12

RADIO MAGNETOPHONE A CASSETTES PORTATIF RQ 434 FLS

Caractéristiques

— 3 gammes : FM, PO, GO ;

— piles et secteur incorporé (bi-tension) ;

— micro condensateur incorporé ;

— vu-mètre ;

— compte-tours et sélecteur de bande ;

— arrêt automatique de l'appareil en fin de bande (lecture et enregistrement) ;

— « beat switch » : supprime les interférences ;

— commutateur de contrôle auditif ;

— antenne télescopique ;

— « sleep timer » : permet de s'endormir en écoutant la radio (réglable jusqu'à une durée de 60 mn) le soir ou pour une sieste ;

— prises : de télécommande ; pour micro ou cordon de jonction ; d'entrée auxiliaire ; d'entrée pour batterie voiture (adaptateur National en option RP 914 E) ; pour haut-parleur externe.

Spécifications techniques

— alimentation : 110 ~ 125, 220 ~ 250 volts ou 6 piles modèle UM 2 (9 volts) type torche ;

— 12 transistors ;

— consommation : 6 watts ;

— sortie maximum : 1,5 watt ;

— vitesse de la bande : 4,8 cm/s ;

— impédance : 8 ohms ;

— réponse en fréquence : 50 ~ 10 000 Hz ;

— temps d'enregistrement : 1 heure avec une bande de type C-60 ;

— électro dynamique ;

— poids : 3,2 kg ;

— gammes de fréquences : MF : 87,5 ~ 108 MHz ; PO : 525 ~ 1605 MHz ; GO : 145 ~ 285 MHz.

nouveautés informations

13

NOUVEAU CHEZ SABA : LA CHAINE SABA MEERSBURG STEREO H

Particularités :

— Ebénisterie en noyer naturel ou blanc mat design : ligne basse ;

— Châssis entièrement transistorisé, circuits intégrés ; très facilement accessible pour la maintenance ;

— Bloc de « six touches présélection » en modulation de fréquence ;

— Quatre gammes d'ondes : FM-GO-PO-OC ;

— Inversion du decodeur mono-stéréo automatique. Decodeur à circuits intégrés garantissant une très bonne séparation des canaux ;

— Témoin lumineux signalant les émissions stéréophoniques ;

— Précision de réglage des stations par instrument de mesure ;

— Grand cadran lumineux ;

— Elégante disposition des touches de commandes ;

— Potentiomètres à déplacement linéaires pour le volume, la balance, les basses et les aigus ;

— Etages B.F. transistors de silicium (complémentaires Darlington) assurant une puissance de sortie de 24 watts en mono ou de 2 × 12 watts en stéréophonie ;

— Livré avec les deux enceintes acoustiques.

Caractéristiques

— 25 transistors ;

— 2 circuits intégrés ;

— 11 diodes ;

— 2 redresseurs ;

— Circuits : 12 en FM et 8 en AM ;

— Antenne ferrite pour GO et PO, antenne filaire pour FM et OC ;

— Haut-parleurs de 16 × 23 cm ;

— Dimensions : ampli-tuner 64,5 × 12 × 23,5 cm environ ; enceintes 30 × 19,5 × 13 cm environ.

14

ITT OCEANIC PRESENTE UN NOUVEAU PORTABLE (110°) DOTE D'UN ECRAN DE 38 CM

C'est un appareil réellement extra-plat, avec une exclusivité :

— un écran de 38 cm,

suffisamment grand pour ne pas être confondu avec un téléviseur-gadget, pas trop grand pour rester un véritable téléviseur portable.

En toute occasion, car ce téléviseur fonctionne sur batterie ou sur secteur, vous pourrez suivre la 3e chaîne (ou n'importe quel autre programme : il possède 7 canaux).

Enfin, le design de cet appareil — habillage en ABS blanc, écran total, fumé « black screen » — lui permettra de s'intégrer dans tous les intérieurs, même les plus modernes.

Caractéristiques techniques

— Châssis entièrement transistorisé ;

— Tube rectangulaire 38 cm, 110° ;

— Sélecteur électronique, 7 programmes ;

— Alimentation mixte batterie/secteur avec chargeur incorporé ;

— Antennes télescopiques VHF/UHF ;

— Dimensions hors tout : L 40,5 cm, H 33 cm, P 28 cm ;

— Poids : 9,9 kg.

15

REALISATION DE CIRCUITS SANS SOUDURE, UNIQUEMENT PAR ENFICHAGE

★ *Embase prévue pour des fils de câblage ou des sorties de composants de 0,3 à 0,8 mm de diamètre.*

★ *Matrices d'interconnexion verticales ou horizontales.*

★ *Davantage de fils connectables. Larges possibilités de sortance.*

★ *Caractéristiques de contact maintenues pendant plus de 10 000 enfichages.*

Les embases SK 10 sont fournies prêtes à l'emploi et peuvent être fixées par des vis ordinaires ∅ 4 mm.

La construction des circuits se fait simplement par enfichage des composants (résistances, condensateurs, diodes, transistors, circuits intégrés, etc.) dans l'embase SK 10.

L'interconnexion entre les composants se fait au moyen de n'importe quel fil rigide, ∅ 0,5 mm à 0,8 mm (jauges 22 à 26). Chaque groupe d'alvéoles élémentaire comporte cinq orifices de raccordement :

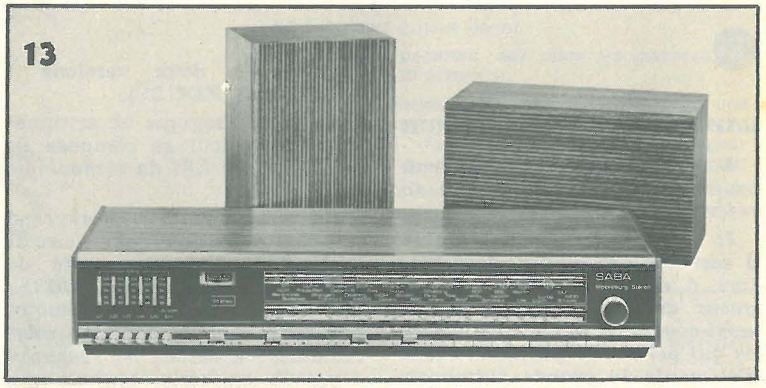
— un pour la sortie du composant,

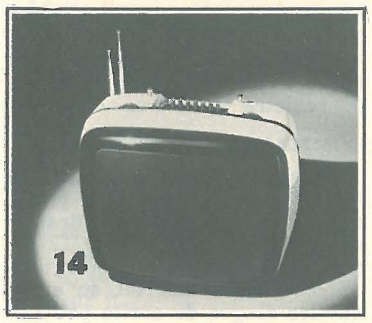
— trois pour les liaisons d'entrée sortie,

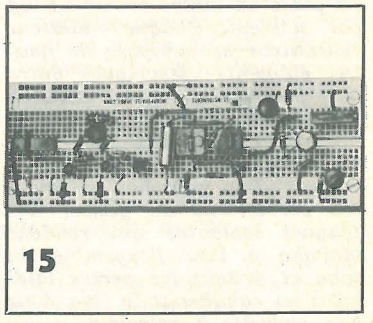
— un pour une sonde de mesure (oscilloscope).

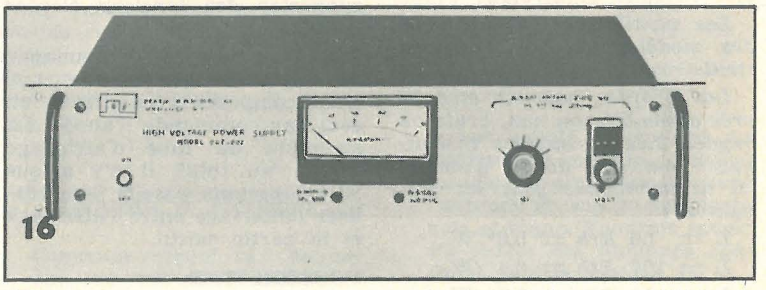
Les orifices de raccordement de ces embases de montage ont été particulièrement étudiés afin d'assurer sans soudure une excellente tenue d'enfichage et d'excellents contacts électriques.

Les contacts sont du type élastique en cuivre au beryllium traité à chaud et recouvert de nickel.









16

ALIMENTATIONS HAUTE TENSION JUSQU'A 50 KILOVOLTS REGULES

La société Tekelec Airtronic vient de prendre la représentation de la firme américaine Bertan.

Cette firme est particulièrement spécialisée dans la fabrication des alimentations haute tensions.

Elles sont caractérisées par une régulation de haute performance en fonction du secteur et de la charge. Elle est de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5}.

Les puissances sont de l'ordre de 15 à 30 watts.

On distingue suivant leurs applications cinq séries :

1° *La Série* 205 : spécialement étudiée pour le laboratoire chaque fois qu'il est nécessaire d'avoir de la précision en tension. Elle présente toutes les possibilités de programmation. Les gammes s'étendent jusqu'à 30 000 volts.

2° *La Série* 212 : identique à la série 205 au point de vue circuit, c'est une version simplifiée intéressante quand la précision et les possibilités de programmation ne sont pas des paramètres recherchés.

3° *La Série NIM* 300 : par ses caractéristiques NIM elle est particulièrement adaptée à l'instrumentation nucléaire. Trois modèles en particulier peuvent être alimentés directement par un tiroir au standard NIM.

4° *Les Séries* 602 *et* 610 : blocs modulaires, entièrement programmables par tension et par résistance, elles possèdent une sortie voltmètre (1 volt/K volt).

Elles sont particulièrement utilisées dans des équipements.

5° *Les Séries* 620 *et* 625 : modulaires, étudiés pour alimenter les tubes à rayons cathodiques, elles donnent directement les tensions d'anode, de focus et de grille.

Elles correspondent à une clientèle OEM pour laquelle des prix par quantité ont été étudiés.

Cette vaste gamme proposée par Bertan couvre de nombreux domaines d'application : nucléaire, médical, pollution...

Le rapport performance/prix est particulièrement bien étudié.

nouveautés informations

17

NOUVEAU PROFIL RADIATEUR VENTILATEUR

La SEEM réalise un nouveau profilé radiateur ventilateur de référence : CO 1155.

Il est principalement destiné à recevoir des diodes et thyristors à embase vissée. La longueur du plat de fixation des semi-conducteurs est de 40 *mm, ce qui permet le positionnement d'éléments de grande puissance. Le poids au mètre est de* 4,5 *kg par élément. Chaque radiateur ventilateur se compose de quatre éléments assemblés entre eux par des flasques isolants. Les ailettes ont un profil dentelé, ce qui permet une meilleure surface d'évacuation de la chaleur. Des encoches extérieures permettent de glisser des plaques isolantes qui rendent étanche à l'air l'ensemble du tube et évitent les pertes latérales en canalisant le flux d'air aux endroits à refroidir.*

Les ventilateurs utilisés sont des modèles 96 *XG ETRI ou similaires.*

Les profilés peuvent être livrés assemblés ou non, bruts ou oxydés. Les résistances thermiques pour des débits d'air de 30 *litres/seconde sont les suivantes :*

$L = 50$ $Rth = 0{,}8°/W$;
$L = 100$ $Rth = 0{,}4°/W$;
$L = 150$ $Rth = 0{,}3°/W$.

18

CALCULATRICE ELECTRONIQUE 12 CHIFFRES

Les Laboratoires d'Applications R.T.C. ont présenté au Salon des Composants une calculatrice électronique à 12 chiffres de faible encombrement réalisée en deux versions : EDC 200 et EDC 210.

Sa partie logique et arithmétique de calcul se compose de *deux circuits LSI de technologie MOS.*

La version EDC 200 comprend une unité arithmétique (circuit FDY 7022) et une unité de contrôle (circuit FDY 7023) ; elle inclue un registre mémoire qui permet l'accumulation des résultats de calcul.

La version EDC 210, — qui se compose des deux circuits FDY 7032 et FDY 7033 — a les mêmes performances que l'EDC 200 mais ne comporte pas de registre mémoire.

COMMANDE D'AFFICHAGE

La particularité des circuits MOS utilisés ici est leur possibilité de commander directement le tube d'affichage 12 digits. Le procédé technologique de ces circuits est tel, en effet, que les étages de sortie peuvent supporter des tensions élevées (50 V).

Aussi, pour chaque commande de segment on n'utilise que trois composants passifs et un seul par commande d'anode. La structure du tube d'affichage fait qu'au total, il n'y a que 33 *composants passifs* pour réaliser l'interface entre l'affichage et la partie calcul.

POSSIBILITES

Les opérations réalisables sont : addition, soustraction, addition et soustraction en chaîne, multiplication, division, multiplication et division par un facteur constant, calculs de pourcentage et, au choix, obtention des résultats sous forme de résultats tronqués, arrondis supérieurs ou inférieurs.

Un registre donne la possibilité d'inscrire dans la mémoire les produits et les quotients, soit manuellement, soit automatiquement. Enfin, une fonction échange permet d'inverser les facteurs diviseur et dividende.

Les données sont introduites en virgule flottante ; les résultats sont affichés en virgule fixe (0 à 11 décimales) alors que les résultats intermédiaires le sont en virgule flottante.

Signalons enfin que les résultats sont donnés avec le signe et que la mémoire est protégée contre les excès de capacité.

19

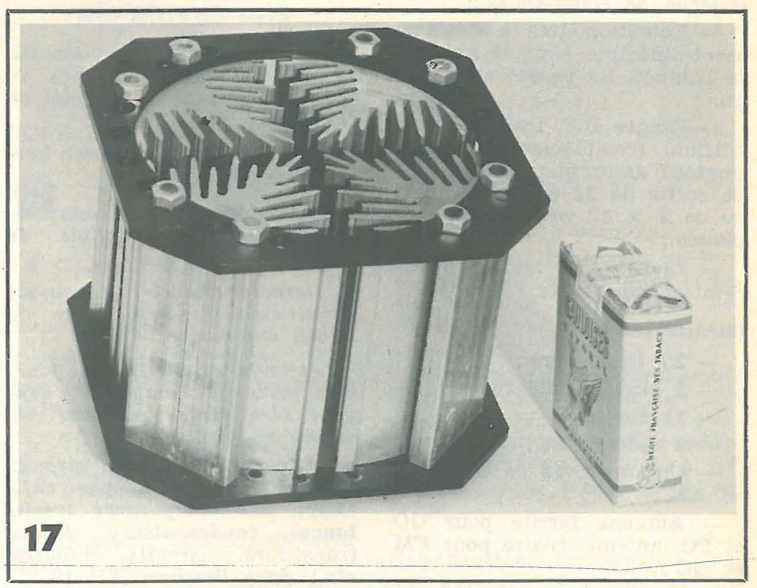
LMT DEVELOPPE DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES DE GUIDAGE DES AVEUGLES

La Division Composants de LMT et la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand viennent de signer un accord destiné à établir une étroite collaboration pour l'étude, le développement et la fabrication d'équipements électroniques destinés au guidage des aveugles.

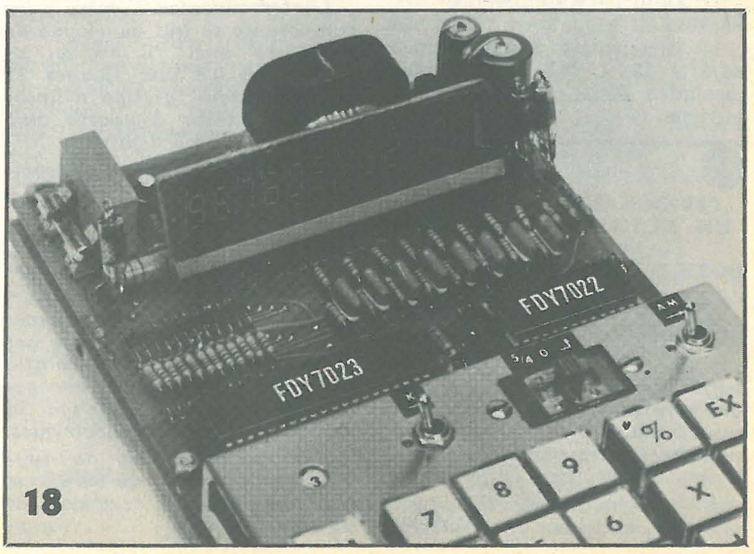
L'équipement actuellement à l'étude sera basé sur le principe du radar et de la miniaturisation poussée à l'extrême. Ce matériel fournira aux aveugles les informations nécessaires à leur sécurité. Il leur indiquera la position ou les mouvements des obstacles et des objets qui peuvent être des points de repère ou qui pourraient présenter un danger.

Cet équipement pourra également être utilisé dans toutes les applications nécessitant une détection précise et rapide à courte distance. Cela est notamment le cas pour les dispositifs détecteurs d'intrus, la circulation des matériels roulants et la sécurité des mobiles.

Cette première application d'un programme de collaboration scientifique avec les universités et grandes écoles bénéficiera des travaux sur la microminiaturisation réalisés dans les laboratoires spécialisés de LMT. Ces laboratoires, situés à Boulogne-Billancourt, disposent des équipements les plus perfectionnés dans le domaine de la miniaturisation des composants.



17



18

A découper suivant le pointillé

Je désire m'abonner pour un an à **RADIO PLANS**
France : **32 F** Étranger : **38 F**

RADIO PLANS
Service Abonnement
2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS
Tél. : 202.58.30 — C.C.P. : 31.807.57 LA SOURCE
(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande)

NOM..... PRÉNOM.....
ADRESSE.....
CODE POSTAL..... VILLE.....

COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire.

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement.

- *Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez simplement une enveloppe timbrée à votre adresse.*
- *S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.*

M. Alma à Périgueux

Peut-on remplacer un HP circulaire de 24 cm par un elliptique 18 × 26 sans inconvénient. Comment raccorder un tweeter sur le secondaire du transformateur de sortie d'un amplificateur.

Il est parfaitement possible d'effectuer le remplacement que vous envisagez. Toutefois pour éviter d'avoir à changer le transformateur de sortie il conviendra de choisir la même impédance de bobine mobile. Le branchement d'un tweeter se fait sans difficulté, il suffit de le faire par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 à 10 µF non polarisé.

J. Caplain à Mantes la ville

Possède un téléviseur dont le transfo THT a grillé. A remplacé cette pièce ainsi que les éléments s'y rapportant. Le son est bon mais l'écran reste obscur.

Assurez-vous que vous avez de la THT en approchant la borne THT du châssis. Vous devez alors produire une effluve de 1 cm de longueur. Vérifiez les circuits de la EL300. Assurez-vous du bon fonctionnement du relaxateur lignes.

Voyez également du côté de l'alimentation générale et en particulier l'état des électrochimiques de filtrage.

D. Vital à Lenoirmont

Ayant monté un amplificateur dont il nous soumet le schéma, il lui semble que sur cet appareil les aiguës passent mal alors que les basses sont bien reproduites.

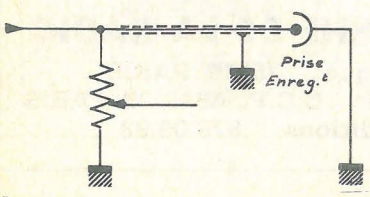


Figure 1

Tout d'abord la résistance d'écran de la EF86 nous paraît faible, un mégohm serait plus approprié. Essayez aussi de supprimer le réseau 0,5 mégohm, 20 000 ohms et 0,22 µF et de le remplacer par une simple résistance de fuite de 50 000 ohms.

Pour renforcer les aiguës augmentez à 500 pF la valeur du condensateur de 220 pF du contrôle des aiguës.

Réduisez la valeur de la résistance de contre-réaction qui sur votre schéma fait 1 mégohm. Nous vous conseillons plutôt de mettre une 47 ohms en série avec la 2 200 ohms de polarisation et de remplacer la 1 mégohm par une 470 ohms.

M. Druesne à Pervenchere

Comment installer une prise pour l'enregistrement sur bande magnétique sur un téléviseur ?

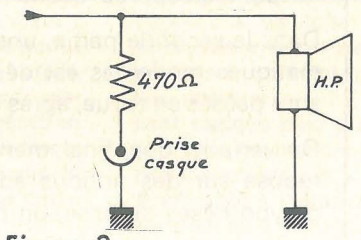


Figure 2

Pour adjoindre une prise « Enregistrement sur votre téléviseur il vous suffira de la raccorder par un fil blindé aux bornes du potentiomètre de volume. Le conducteur du câble sera soudé au point chaud du potentiomètre (cosse extrême opposée à la masse) et la gaine de blindage à la cosse correspondant à la masse (point froid) (fig 1).

J. Helard à Cany-Barville

Comment régler, sans générateur HF, les transformateurs FI d'un récepteur.

Il n'existe pas de méthode pour aligner correctement les transformateurs FI sur la fréquence pour laquelle ils ont été prévus, sans hétérodyne. Néanmoins, il est possible de se caler avec une assez grande précision sur cette fréquence en écoutant un émetteur, car la variation d'accord produite par le déplacement du noyau est assez réduite et l'accord obtenu par ce moyen est assez proche de la valeur normalisée.

M. Pain à Pessac

Comment ajouter une prise de casque sur l'amplificateur 2 × 40 W des modules Radio-Plans ?

Pour réaliser une prise pour casque sur cet amplificateur, il suffit d'insérer entre le point de sortie HP et cette prise de résistance de 470 ohms 2 watts. (fig. 2)

G. Sigoneau à Herisson

Comment recevoir la 3e chaîne sur un téléviseur recevant la 2e chaîne ?

La 3e chaîne se capte sur la même gamme que la seconde. Pour les récepteurs dont l'accord sur la 2e chaîne se fait par un bouton, il suffit de régler ce bouton, comme celui d'un poste radio, pour passer de la seconde à la 3e chaine. Pour ce réglage cherchez à obtenir le son au maximum de puissance.

Pour les récepteurs avec lesquels la sélection des chaînes se fait par poussoir, il y aura peut-être lieu de revoir le préréglage.

Dans aucun cas il ne sera nécessaire de modifier le téléviseur.

J. Silly à Valenciennes

Constate sur son téléviseur un manque de largeur d'image.

Il est possible que les anomalies que vous constatez soient dues à la fatigue de la lampe de puissance de balayage lignes. Essayez de la remplacer. N'étant pas en possession du schéma nous ne pouvons pas vous indiquer son type exact ; mais vous la répérerez facilement du fait qu'elle est associée au transfo THT.

P. H. de Villoutreys à Rennes

Quelle est la nature du galvanomètre pour le circuit « Vumetre » des modules Radio-Plans (N° 300). Pour le module de réverbération stéréophonique décrit dans le n° 298, faut-il deux unités à ressorts ?

1° Le galvanomètre doit avoir une sensibilité de 200 µA.

2° Pour monter le module de réverbération stéréophonique il faut bien entendu deux unités de retard, une pour chaque voie.

E. Muscatelli à Toulon

Ayant acheté récemment un téléviseur couleur celui-ci fonctionne actuellement avec l'antenne de son ancien poste noir et blanc. Voudrait savoir s'il existe des antennes spéciales pour la couleur.

Il n'y a pas d'antenne spéciale pour la TV couleur et si votre antenne actuelle est bien prévue pour le canal 2e chaîne qui dessert votre région, il n'y a pas lieu d'en changer.

Si votre secteur est irrégulier vous aurez intérêt à utiliser un régulateur de tension.

M. Darmaillacq

Ayant un téléviseur en panne d'image, à la suite d'un examen attentif, a constaté que la grille écran ou la plaque de la lampe de puissance de balayage, une PL 36, rougissait. Ayant procédé à son remplacement la panne existe toujours.

Si l'écran de la lampe de puissance ligne rougit on peut en déduire que le circuit anodique est coupé et il n'y a pas de tension sur la plaque. Il convient alors de sonner ce circuit anodique pour localiser la coupure.

Si c'est la plaque qui rougit on peut en conclure qu'aucun signal d'attaque ne parvient à la grille de commande. Vérifiez le conden-

sateur de liaison. Si celui-ci est bon il faut vérifier le générateur de tension en dents de scie. Essayez de changer la lampe qui l'équipe. Sonnez et au besoin changez les résistances et les condensateurs.

H. Craenen à Liège

Possède un amplificateur stéréophonique de 8 ohms d'impédance de sortie et deux enceintes de 5 ohms chacune, par quel moyen peut-il adapter le haut-parleur aux sorties de l'amplificateur.

Pour adapter vos haut-parleurs à l'impédance de sortie de chaque canal de votre amplificateur placez en série avec eux une résistance de 3 ohms pouvant dissiper une puissance égale au 1/3 de celle de sortie de l'amplificateur.

F. Castelain à La Fère

Constate une ondulation des lignes verticales sur l'écran de son téléviseur.

L'ondulation des lignes verticales constatée sur l'écran de votre téléviseur est due à la superposition de ronflement secteur aux signaux de balayage ligne. Ce ronflement indésirable peut s'introduire tant par le balayage ligne que par les circuits de l'étage séparateur. La résistance de fuite de grille de la séparatrice coupée peut provoquer ce défaut. Les fuites magnétiques du transformateur d'alimentation peuvent aussi provoquer ce défaut que l'on ne peut corriger en orientant cet organe. Si cela n'existait pas à l'origine on peut l'expliquer que par la variation de phase du secteur par rapport à la phase du top de synchronisation image de l'émetteur.

A. Blanchard à Donnemarie

Nous demande la marque et les équivalences de quelques transistors.

Les transistors que vous indiquez sont d'origine japonaise. Voici leurs équivalences :
ME 0412 = 2*N*4965.
ME 0402 = 2*N*3251*A*.
ME 6101 = 2*N*3798 - *BCY* 70.

U. Cagnoli à Saint-Quentin

Pour remettre en état un vieux récepteur de télévision et recevoir la 1re chaîne a dû modifier les bobinages d'une barrette canal 4. Malgré cela l'image captée n'est pas nette.

Si vous avez parfaitement la seconde chaîne (image et son) il est possible que le manque de qualité de l'image 1re chaîne soit dû à ce que la bande passante de votre barrette est mal réglée. Pour réaliser un réglage correct de ces circuits, il faudrait disposer d'un wobbuloscope. Nous ne pensons pas que vous possédiez un appareil de ce genre, aussi le plus simple serait de vous adresser à un spécialiste.

Auparavant, nous vous conseillons de vous renseigner auprès de vos voisins sur la qualité de l'image 1re chaîne qu'ils reçoivent car dans certaines régions celle-ci n'a pas la même qualité que précédemment.

P. Balthasart à Grivegnee

Ayant réaliser un amplificateur 2 × 20 watts à lampes, a constaté qu'un ronflement se produisait. Ce dernier disparaissait lorsque la grille de la 1re triode ECC83 était mise à la masse ou lorsque cette lampe n'était pas raccordée.

Normalement l'augmentation des valeurs des condensateurs électrochimiques et l'adjonction de selfs de filtrage devraient vous procurer un fonctionnement sans ronflement. D'ailleurs, avec le dispositif de filtrage d'origine, il aurait dû en être de même.

*D'après vos essais, il semble bien que le ronflement prend naissance dans l'étage équipé par la ECC*83 (1). *Vérifiez les points de masse des étages préamplificateurs. Prévoyez une cellule de découplage dans le circuit plaque de la triode de l'étage d'entrée.*

Cette cellule sera constituée par une résistance de 47 000 *ohms et un condensateur de* 50 μF.

J. Goulliart à Maisons-Alfort

Voudrait connaître les caractéristiques des résistances, condensateurs et batteries du détecteur de métaux décrit dans le n° 301.

Les valeurs des résistances et condensateurs sont marquées sur le schéma. Les résistances doivent pouvoir dissiper 1/2 watt et les condensateurs sont du type courant pouvant supporter 50 *volts.*

Les batteries doivent fournir entre 6 et 9 volts. Des batteries ordinaires peuvent bien entendu être employées.

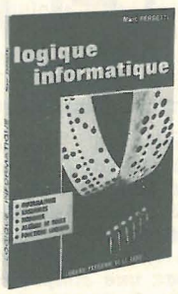
E. Sturtzer à Coueron

Voudrait recharger des piles de 1,5 V, 4,5 V et 9 V sur le secteur alternatif 220 volts.

C'est une erreur de croire que l'on peut recharger une pile épuisée. On peut tout au plus, lui redonner un « coup de fouet » bien éphémère si le zinc de l'électrode négative n'est pas trop rongé. C'est donc une dépense inutile de réaliser un chargeur uniquement pour cet usage.

Nous avons donné dans le n° 275 la description d'un chargeur pour les valeurs de tensions que vous mentionnez.

L'informatique se développe partout, même dans la société dans laquelle vous travaillez ou dans celles avec lesquelles vous êtes en rapports constants pour maintenir votre standing technique, consultez sans tarder l'ouvrage de



Marc FERRETTI

logique informatique

Il y aura d'après les prévisions françaises 18 000 ordinateurs en 1975 et 42 000 en 1980 : une telle évolution implique la formation de 30 000 personnes par an au cours des prochaines années et de 50 000 à partir de 1975.

Soyez donc une de celles-ci !

LOGIQUE INFORMATIQUE s'adresse donc aux lycéens, étudiants et élèves-ingénieurs destinés à embrasser la carrière informatique, ainsi qu'aux techniciens et cadres recyclés vers l'informatique. Il touchera aussi ceux amenés à approcher l'ordinateur, ou à construire de telles machines. Enfin, tous les curieux d'une mathématique spéciale, dans laquelle un et un ne font pas deux, liront ce livre.

La première partie décrit rapidement l'ordinateur.

Dans la seconde partie, une théorie essentielle des mathématiques modernes est décrite; groupes, anneaux corps sont passés en revue, après quoi, le « nombre » est expliqué.

On verra ici que, finalement, notre mode de raisonnement repose sur des notions admises à priori : en changeant d'hypothèses de base, on modifie les résultats escomptés.

La troisième partie traite l'algèbre de Boole. Ici est généralisé le principe qui dit « qu'une porte doit être ouverte ou fermée »; toute proposition est vraie ou fausse. Tout cela, vous deviendra familier lorsque vous aurez achevé la lecture de ce livre.

Un volume broché, format 15 × 21
160 pages, schémas, dessins et tableaux
PRIX : 21,90 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

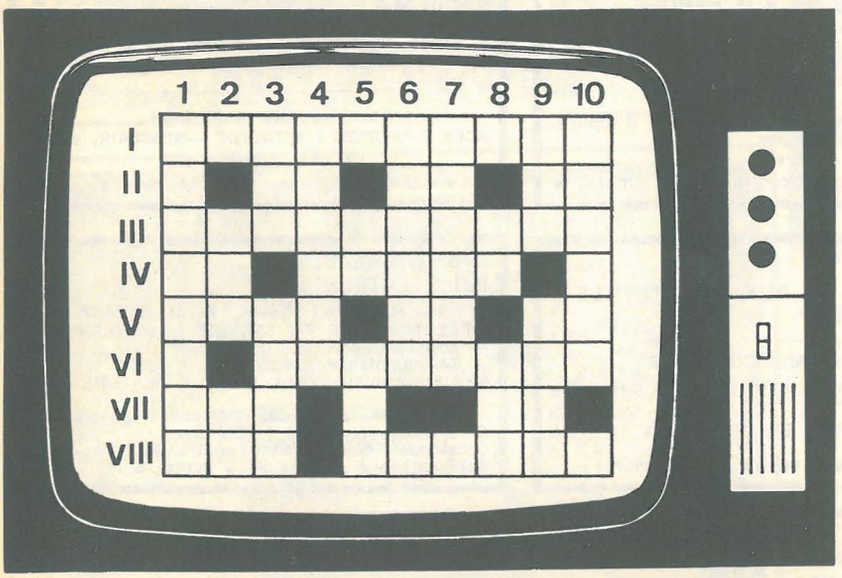
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Téléphone : 878.09.94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS
Service des expéditions : 878.09.93

Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande

détendez-vous ...

Nous adressons de vifs remerciements à nos lecteurs pour leurs envois de mots croisés électroniques et signalons que bon nombre de ces grilles ont retenu notre attention et qu'elles seront publiées au fur et à mesure.

La grille proposée ce mois-ci a été conçue par **M. Hubert BRUNSTEIN** d'Antony qui a donc gagné **50 F.** Bravo donc à notre premier lauréat, et des encouragements pour nos futurs auteurs.



MOTS CROISÉS ÉLECTRONIQUES

Balayage horizontal

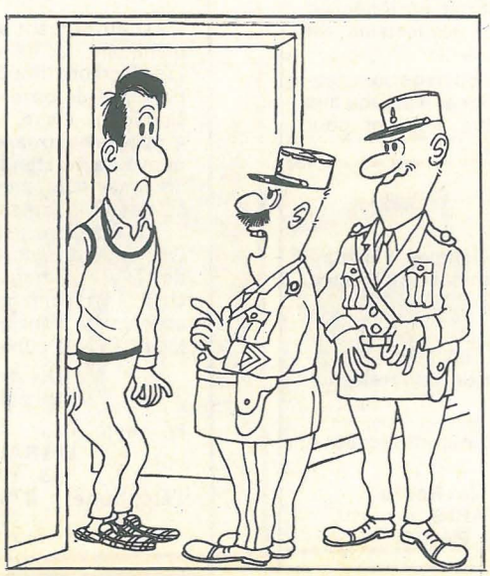
I. Ils ont droit chaque année à un salon. — II. Combinaison logique américaine. Symbole d'un métal bon conducteur de l'électricité. Aperçu. — III. A couche ou bobinée. — IV. Permet l'accord. En argot : tension. — V. Electronique dans certaines communes aux dernières élections. Note. Puissance réactive. — VI. Certains systèmes le sont en position. — VII. Opération effectuée sur des tops dans un téléviseur. Pronom. — VIII. Il ne peut être appelé ainsi que si sa fréquence est comprise entre 16 et 20 000 hertz. Graves.

Balayage vertical

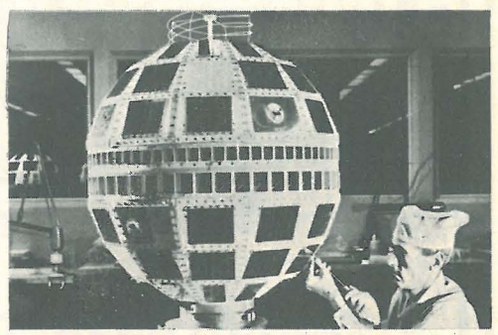
1. Certains sont intégrés, d'autres imprimés. — 2. Système d'enregistrement vidéo. Symbolise la résistivité. — 3. Technologie employée pour les semi-conducteurs. Par rapport à un tube à vapeur de mercure, le thyristor semble en être un. — 4. Nécessaires sur un montage pour entrer ou sortir des signaux. — 5. Possessif. BLU. — 6. Etat logique d'un transistor. — 7. Irriter. — 8. Venu au monde. Nécessaires à la fixation des montages. — 9. Télévision couleurs. Préférable à l'alimentation sur secteur dans les systèmes portatifs. — 10. Certains montages en provoquent à leur mise sous tension.

RÉSULTATS DE LA GRILLE DE MAI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	A	C	O	U	S	T	I	Q	U	E
II	V	O	L	T	■	O	C	■	T	V
III	O	U	I	■	C	R	■	B	O	A
IV	G	■	V	A	R	I	C	A	P	S
V	A	B	E	I	L	L	E	■	I	E
VI	D	O	■	G	■	■	N	I	E	R
VII	R	U	G	U	E	U	S	E	■	A
VIII	O	T	E	S	■	T	E	S	T	S



— *Monsieur O H M ?*
— *Oui !*
— *Veuillez nous suivre sans résistance*



quel électronicien serez-vous ?

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

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

cours progressifs par correspondance
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. **Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS,** etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)
Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service »
Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

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

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8e • Tel. : 225-74-65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 148
Degré choisi .....
NOM .....
ADRESSE .....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.