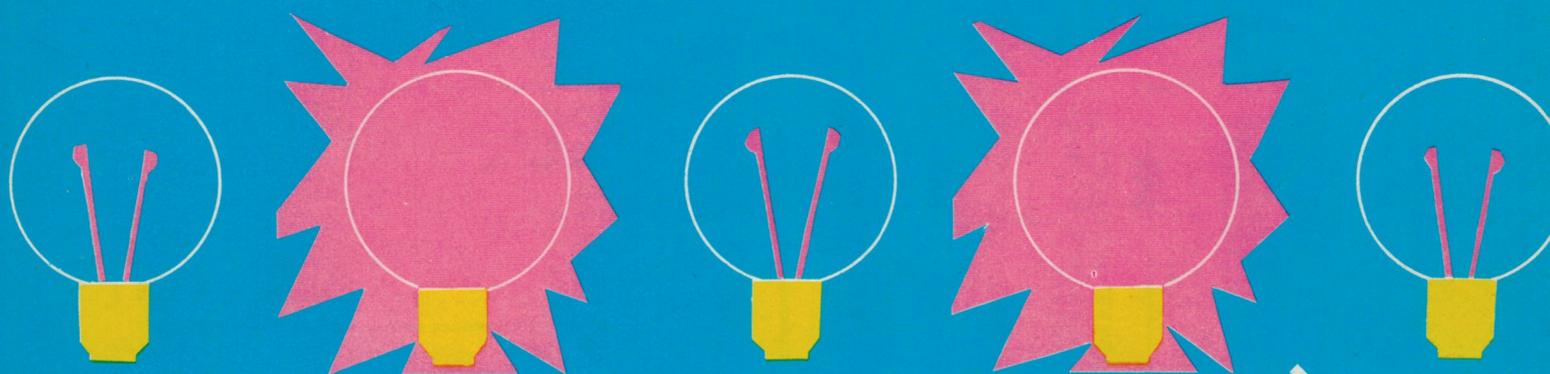


ELECTRONIQUE

N° 1448 28 MARS 1974

RADIO
TELEVISION

PRATIQUE



un programmeur de lumière



une touche sensitive

un tueur de publicité pour autoradio



30 FB Belgique - 3 Francs Suisse - 300 Mils Tunisie - 3 Dinars Algérie



FRANCE-PLATINE

Modèle : **M 390**



PLATINE MANUELLE 3 VITESSES

moteur haute qualité 110/220 V

- Bras tubulaire, sans cellule, sans socle ni capot **81,90**
- Cellule mono céramique **17,10**
- Cellule stéréo céramique **24,95**

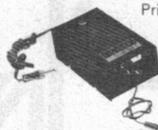
Alimentation **IMD**



NF60 - 9 ou 6 ou 7,5 V -
100 mA - 110/220 V.
Prix **28,00**



R11S - 110/220 V - 6 - 7
- 5 - 9 - 12 V - 1 A réglé
Prix **159,00**



SE256D 110/220 V -
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 -
12 V - 500 mA.
Prix **64,00**

CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE DE POCHE

EXTRA PLATE



Modèle Cambridge

- 4 Opérations
- Facteur constant
- Capacité 8 chiffres
- Virgule flottante
- Dim. : 110 x 50 x 15 mm
- sur piles
- livrée avec housse

395,00 F

Modèle Exécutive

- 4 Opérations
- Facteur constant
- Capacité 8 chiffres
- Virgule flottante
- Dim. : 140 x 56 x 9 mm
- sur piles
- livrée avec housse



595,00 F

CORDONS BF

Code : Z - Broche - M - Mâle - F - Femelle - J - Jack - S - Stéréo - RC - RCA.

Référence	Longueur de câble	Prix	Référence	Longueur de câble	Prix
5M/JF 3.5	1,20 m	11,30 F	HPM/HPF	5,00 m	9,45 F
5F/JF 3.5	1,20 m	11,30 F	3M/3F	2,50 m	8,80 F
3F/JM 3.5	1,20 m	10,35 F	3M/3M	1,50 m	7,50 F
3M/JF 3.5	1,20 m	7,50 F	5M/5F	2,50 m	15,50 F
RCM/RCF	1,20 m	5,60 F	5M/5F	5,00 m	18,00 F
RCM/RCM	1,20 m	5,20 F	5M/5M	2,50 m	15,75 F
RCM/JM 3.5	1,20 m	7,90 F	3M/5F (croisés)	1,20 m	12,60 F
JM 3.5/JF 3.5	1,20 m	10,80 F	3M/5M	1,20 m	8,80 F
JM 3.5/JM 3.5	1,20 m	10,80 F	3F/2RCM	1,20 m	14,40 F
JMS 6.35/JFS 6.35	1,20 m	15,40 F	3M/2RCM	1,20 m	13,75 F
JMS 6.35/JMS 6.35	2,50 m	24,75 F	3F/4RCM	1,20 m	19,90 F
JM 6.35/JM 6.35	5,00 m	30,70 F	3M/4RCM	1,20 m	19,35 F
JM 6.35/JF 6.35	1,20 m	12,60 F	5F/2RCM	1,20 m	15,65 F
JM 6.35/JM 6.35	2,50 m	15,00 F	5M/2RCM	1,20 m	9,90 F
JM 6.35/JM 6.35	1,20 m	12,60 F	5F/4RCM	1,20 m	19,90 F
HPM/HPM	2,50 m	6,50 F	5M/4RCM	1,20 m	19,35 F
HPM/HPF	2,50 m	8,75 F	5M/270 JF 3.5	1,20 m	13,05 F
HPM/HPM	5,00 m	7,75 F	3M/JF 3.5	1,20 m	7,50 F

FICHES « DIN »

P. : Plastique - M. : Métal



Désignation	Emb. fem.	Fiche mâle droite	Fiche mâle coudée	Prolongateur femelle	Schéma
2 pôles + repos	1,40	3,50 M		4,00 M	1
2 pôles HP	0,70	1,20 P		1,20 P	2
2 pôles HP inv.	1,20	1,20 P			2
3 pôles stéréo	1,35	4,20 M	2,70 P	3,10 M	3
		1,80 P		1,80 P	3
4 pôles	1,70	3,30 M		4,05 M	5
5 pôles stéréo	1,50	4,60 M		3,45 M	4
		2,30 P		2,60 P	4
5 pôles	1,35	4,20 M	3,20 P	5,15 M	6
6 pôles	1,85	3,60 M		4,70 M	7
7 pôles	1,75	3,10 P		3,45 P	7
8 pôles	2,60	3,20 P		3,10 P	8
Connecteurs semi-professionnels à verrouillage					
2 pôles + repos	2,50	4,00			1
3 pôles	3,10	6,05		7,20	3
3 pôles vis	9,95	10,35			3
6 pôles stéréo 180°	3,50	6,80		8,10	4
5 pôles stéréo 180° vis	11,00	10,95			
5 pôles stéréo 270°	3,10	6,80		7,70	8
6 pôles mâle	2,55	5,85			7

TRANSFORMATEURS BASSE TENSION DYNATRA

6 - 9 V	3,5 VA 110-220	16,50 F
6 - 9 V	5 VA 110-220	18,00 F
9 - 12 V	5 VA 110-220	18,00 F
12 - 24 - 36 - 48 V	25 VA 110-220	36,00 F
	5 VA 110-220	18,00 F
	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 12 V	25 VA 110-220	32,00 F
2 x 18 V	65 VA 110-220	48,00 F
24 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 24 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 24 V	25 VA 110-220	32,00 F
2 x 24 V	2,1 A 110-220	59,00 F
36 V	40 VA 110-220	39,50 F
45 V Spécial Ampli	2 A 110-220 2 x 30 V	55,00 F

CHARGEURS DE BATTERIE

6 - 12 V 3 A 110-220	25,00 F
6 - 12 V 5 A 110-220	45,00 F
6 - 12 V 7 A 110-220	59,00 F

AUTO-TRANSFOS 110-220

50 VA	22,20 F
100 VA	31,10 F
150 VA	35,90 F
250 VA	43,10 F
350 VA	49,60 F
500 VA	69,70 F
750 VA	87,00 F
1 000 VA	118,00 F
1 500 VA	164,00 F

AU-DESSUS . . . NOUS CONSULTER

TOUS LES FILS DE CABLAGE TOUTES LES COULEURS

DIAMÈTRE de 1/10 à 12/10 SOUPLE ET RIGIDE... de 0,20 F à 0,30 F/mètre

FIL POUR BAFFLES Blanc-Marron-Gris
2 cond. repères **0,90 F/mètre**
65,00 F par 100 mètres

FIL POUR HP TORSADE Blanc-Rouge-Vert-Bleu Jaune etc.
2 cond. **0,50 F/mètre**
3 cond. **0,75 F/mètre**
4 cond. **1,00 F/mètre**
5 cond. **1,25 F/mètre**
6 cond. **1,50 F/mètre**
7 cond. **1,75 F/mètre**
8 cond. **2,00 F/mètre**

FIL MEPLAT Blanc-Rouge-Vert-Bleu etc.
6 cond. **2,80 F/mètre**
7 cond. **3,20 F/mètre**
8 cond. **3,70 F/mètre**
12 cond. **6,40 F/mètre**

FIL BLINDÉ POUR BF
1 cond. **0,80 F/mètre**
2 cond. **1,80 F/mètre**
3 cond. **2,85 F/mètre**
4 cond. **3,00 F/mètre**

CABLE COAXIAL
75 ohms pour TÉLÉ **1,25 F/mètre**
135 ohms pour AUTO-RADIO **1,20 F/mètre**
50 ohms pour HF, Mesure **1,45 F/mètre**

TWENN LEAD
300 ohms FM **0,90 F/mètre**

HAUT-PARLEUR et TWEETER « AUDAX »

Dimension cm	ohms	Puissance W	PRIX	Dimension cm	ohms	Puissance W	PRIX		
H.P. VOITURE				WFR 12	12	5-8	47,00 F		
CAR 12 E	12	5	4	23,00 F	HIF 12 EB	12	5-8	37,00 F	
CAR 16 E	17	5-8	4	24,00 F	12 BSP	12	5	21,00 F	
CAR 12 x 19 E	12 x 19	5-8	4	39,00 F	HIF 13 E	13	5	72,00 F	
7 18 TRF	7 x 18	5-8	4	24,00 F	WFR 17	17	5-8	77,00 F	
190 B (H.P. av. coffret)	5	3,5		30,00 F	T17 PRA 12	17	5-8	41,00 F	
190 E	5	4		53,00 F	T17 PRA 15	17	5-8	41,00 F	
SONOSPHERE SP12	5-8	8		85,00 F	T19 PA 12	19	5-8	41,00 F	
SIARE									
12 CPG	12	4 à 8	10	65,00 F	T19 PA 15	19	5-8	41,00 F	
17 CP	17	4 à 8	10	33,40 F	T21 PA 12	21	5-8	5	41,00 F
17 CPG	17	4 à 8	12	67,00 F	T21 PA 15	21	5-8	5	41,00 F
P17	17			27,80 F	T24 PA 12	24	5-8	7	60,00 F
21 CP	21	4 à 8	12	39,00 F	T24 PA 15	24	5-8	9	46,00 F
21 CPG	21	4 à 8	15	72,35 F	T24 PA 15	24	5-8	9	63,00 F
P21	21			32,50 F	WFR 15 BOOMER	28	5-8	12	122,00 F
TWEETER TW12				40,00 F	SON 28 A	28	5-8	12	99,00 F
TWEETER TW95				23,00 F	SON 28 B	28	5-8	12	74,00 F
					SON 30 H GUITARE	30	5-8	20	134,00 F
					SON 30 X	30	5-8	20	138,00 F
					WFR 24	24	5-8	30	229,00 F
					TWEETER TW98I				23,00 F
					TWEETER TW80				34,00 F
					TWEETER TW800				59,80 F

Service expédition RAPIDE

Minimum d'envoi **50 F** + port et emballage

Contre-remboursement joindre 20% d'arrhes

Port emballage jusqu'à 3 kg : **5 F**

3 à 5 kg : **8 F**, au-delà tarif S.N.C.F.

Ouvert du lundi au samedi

de 9 h 30 à 12 h 30

et de 13 h 30 à 19 h (sauf dimanche)

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS

Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

J'achète tout chez

RADIO M.J.

c'est un libre-service :
je gagne du temps

TÉLÉPHONES { **587-08-92**
27-52
331-95-14
47-69

C.C.P. PARIS 1532-67



ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 1448 - 28 MARS 1974
RADIO
TELEVISION

LE HAUT-PARLEUR
Journal Hebdomadaire

édition :

Sommaire

ELECTRONIQUE
RADIO
TELEVISION
PRATIQUE



(Couverture : Raby)

REALISEZ VOUS-MEMES

Un tueur de publicité	12
Un programmeur de lumière	17
Une touche sensitive	21
Un indicateur de direction	62

EXPERIMENTEZ VOUS-MEMES

Un récepteur à transistor FET	10
Encore plus simple	34
Les circuits imprimés et leur réalisation	69

EN KIT

L'antivol électronique KN1 IMD	6
Un gadget	55
Un récepteur OC RIM	64

PRATIQUE ET INITIATION

Les opérations de soudure	25
Diodes et transistors : la diode Zener	28
La construction des appareils du débutant	48
Introduction à la Hi-Fi	58
La radioélectronique simplifiée	72

DIVERS

Editorial	5
Les stages de techniciens de l'A.F.P.A.	24
Guide des semi-conducteurs (1 ^{re} partie)	35
Encart Eurelec	39-40-41-42
Petites annonces gratuites	77
Nos lecteurs écrivent	78

PUBLICITE

SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE

43, r. de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)
C.C.P. Paris 3793-60



Commission Paritaire n° 23 643

ADMINISTRATION- REDACTION

SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIO-ELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 120 000 F.
2 à 12 rue Bellevue - 75019 PARIS
Tél. : 202-58-30

Directeur de la publication :

A. LAMER

Directeur technique :

Henri FIGHIERA

Rédacteur en chef :

Bernard FIGHIERA

ABONNEMENTS

2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS
C.C.P. 424-19 - PARIS

Prix d'un numéro 3 F

Abonnement d'un an comprenant :

— 15 numéros HAUT-PARLEUR,
dont 3 numéros spécialisés :
Haut-Parleur Sonorisation ;
Haut-Parleur Electrophones Ma-
gnétophones ;

Haut-Parleur Radiocommande
— 12 numéros HAUT-PARLEUR
« Electronique Pratique »
— 11 numéros HAUT-PARLEUR
« Electronique Professionnelle »
— 11 numéros HAUT-PARLEUR
« Hi-Fi Stéréo ».

FRANCE 100 F
ETRANGER 140 F

En nous adressant votre abonnement
précisez sur l'enveloppe
« Service Abonnements »

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

★ Pour tout changement d'adresse
joindre 1 F et la dernière bande.

MARS 1974

STEREO

EDITION HAUTE-FIDELITE DU HAUT-PARLEUR

DISQUES

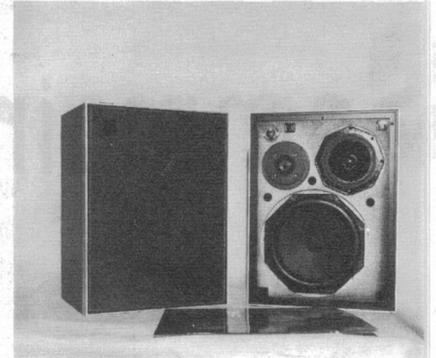
LA REVUE
DONT LES BANCS
D'ESSAIS FONT AUTORITE

Tous nos **BANCS D'ESSAI** sont
en **COULEUR**



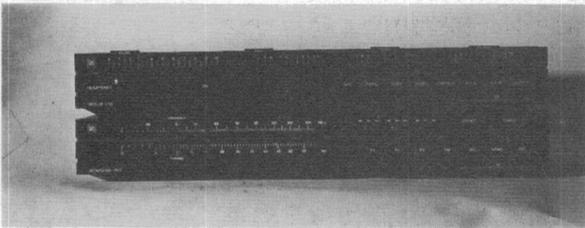
CHAINE REVOX :

- Magnétophone 700.
- Tuner-préamplificateur 720.
- Amplificateur 722.



PHILIPS :

- Enceintes M.F.B.



BANG ET OLUFSEN :

- Tuner Beomaster 1.700.
- Amplificateur Beolab 1.700.



SONAB :

- Ampli-tuner R. 4000-2.



RADIOLA :

- Chaîne compacte 5802.

● Envoi de la liste complète des bancs d'essais contre une enveloppe timbrée à 0,50 F avec vos noms et adresse.

● **SOMMAIRE**

- Moteur à entraînement asservi.
- La technique de la FM.

- Musique en Mars.
- Le Festival du Son.

HI-FI STÉRÉO - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Tél. : 202-58-30 - C.C.P. 424-19 PARIS

(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)

Editorial

Nous avons été très touchés par l'abondant courrier que nous avons reçu au moment même où nous mettions sous presse, c'est-à-dire quelques jours seulement après la sortie d'Electronique Pratique.

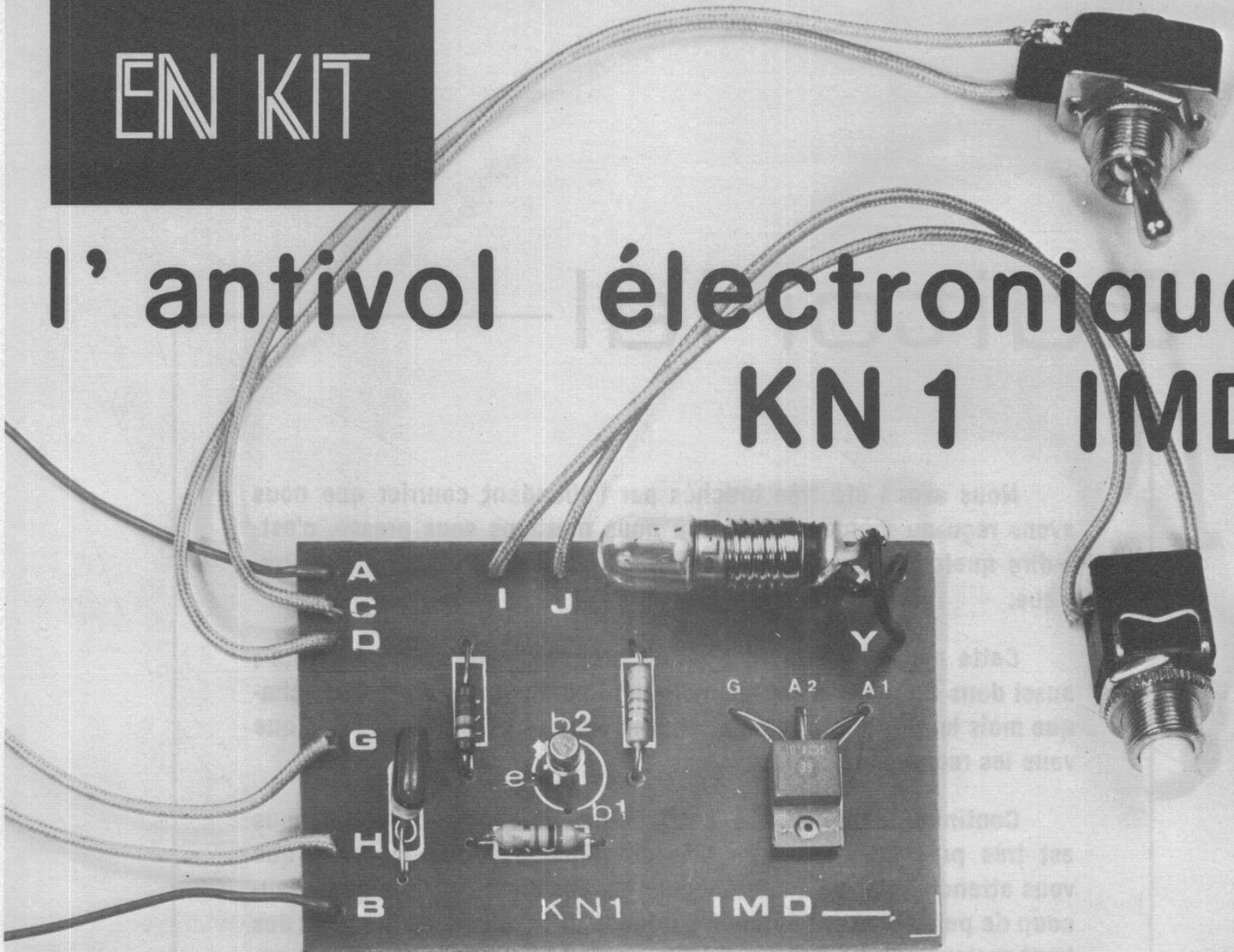
Cette nouvelle formule a séduit un grand nombre de lecteurs ; aussi dans un premier temps, nous efforcerons-nous de publier chaque mois le plus possible de montages simples et inattendus tels que vous les recherchez.

Continuez cependant à nous écrire, car votre concours nous est très précieux pour faire d'Electronique Pratique la revue que vous attendez. Par ce « canal » nous savons d'ores et déjà que beaucoup de personnes ont éprouvé quelques difficultés à se procurer des haut-parleurs d'une bobine mobile de 100 ohms. Ces lecteurs trouveront un moyen terme en utilisant un transformateur miniature comme nous le précisons dans nos colonnes.

Nous ajouterons qu'Electronique Pratique sera présent au Salon International des Composants Electroniques du 1^{er} au 6 avril et à Scientiam dans le cadre de la Foire de Paris du 27 avril au 12 mai. Sur ces stands vous pourrez observer à loisir les maquettes des réalisations que nous vous proposons chaque mois. Nous irons même jusqu'à vous présenter la réalisation complète d'un montage élément par élément, grâce aux merveilleuses possibilités de l'« audiovisuel ».

EN KIT

l'antivol électronique KN 1 IMD



Les composants électroniques présentés au 24
on international des Composants Electroniques du 1^{er} au 6 avril et
à Schermer dans le cadre de la Foire de Paris du 27 avril au 12 mai.
Sur ces stands vous pourrez observer à loisir les maquettes des réalisations
effectuées par nos techniciens et nos ingénieurs.

POUR l'initiation à l'électronique, il est très séduisant de pouvoir acquérir des montages simples sous la forme de « kits ». C'est précisément la politique que mène fort bien la firme Kitronic IMD en présentant à sa clientèle toute une nouvelle série de kits à la portée des amateurs débutants, étudiants.

La présentation de ce produit est fort réussie et vraiment engageante. Chaque pochette contient tous les composants nécessaires à la réalisation du montage y compris le circuit imprimé et une notice explicative très détaillée.

Nous vous présentons ce mois-ci la description complète du kit KN1 antivol électronique.

L'ANTIVOL ÉLECTRONIQUE LE FONCTIONNEMENT

Avec ce kit vous pourrez réaliser très simplement un circuit d'alarme pour appartement. En effet, avec ce dispositif vous assurerez une protection efficace contre le vol à moindre prix. A la rupture d'une boucle de surveillance générale, le dispositif en question fait retentir une alarme sonore ou bien un témoin lumineux d'appel.

Dans le kit, vous trouverez tous les composants nécessaires au montage de ce circuit d'alarme. Cette opération s'effectuera dans les meilleures conditions de facilité, grâce au circuit imprimé sur lequel ont été représentés (côté isolant) les composants.

Ce plan de câblage ne constitue pas pour autant le « vrai schéma », celui de

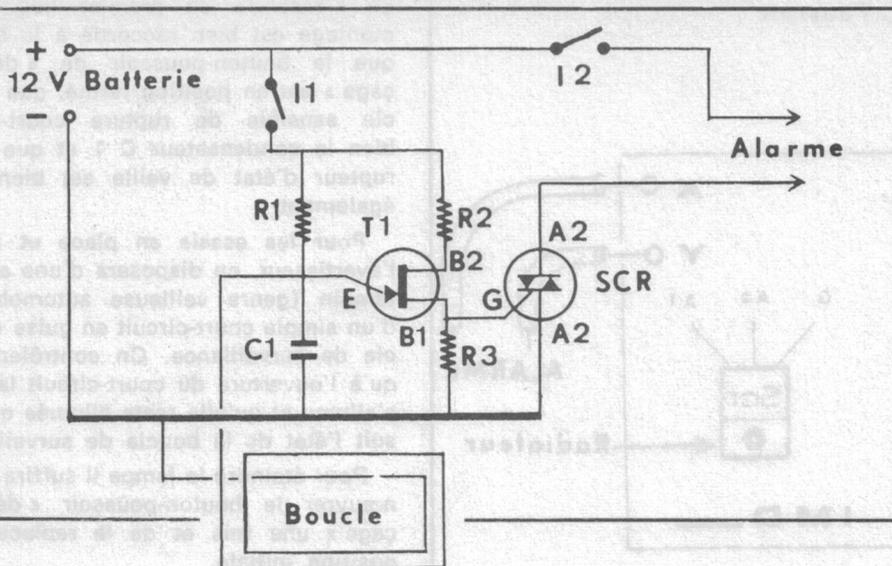


Fig. 1. — Le schéma de principe général de l'antivol électronique fait appel à un oscillateur équipé d'un transistor unijonction 2N2646.

principe. Il est en conséquence opportun, avant d'entreprendre le montage des éléments, de détailler le fonctionnement du montage à partir du schéma de principe de la figure 1.

Pour la réalisation de ce montage, on a recours à deux composants actifs, un transistor unijonction et un triac.

Le transistor unijonction T 1 avec ses éléments associés forme un oscillateur de relaxation destiné à déclencher le triac de puissance qui actionnera lui-même ou par l'intermédiaire d'un relais un avertisseur branché sur une batterie d'automobile.

La fréquence délivrée par le relaxateur (ou oscillateur) a peu d'influence sur le fonctionnement de l'ensemble.

Le condensateur C 1 se charge à travers la résistance R 1 jusqu'à ce que la tension de seuil de l'émetteur du transistor T 1 soit atteinte. A cet instant la jonction émetteur-base 1 du transistor devient conductrice et le condensateur se décharge brusquement dans la résistance R 3.

Cependant, pour que le transistor T 1 entre en oscillation, il faut ouvrir le circuit de sécurité qui court-circuite le condensateur C 1.

En effet, cette boucle de surveillance dont la longueur a peu d'influence servira de sécurité totale pour l'ensemble des lieux à surveiller. On pourra dans ces conditions, insérer un « circuit de rupture » série à chaque porte ou fenêtre.

La décharge du condensateur C 1 à travers la résistance R 3 en cas de rupture de la boucle provoque l'impulsion de déclenchement du triac qui permet de commander une importante puissance.

L'alarme est montée en série avec les anodes A 2 et A 1 du triac devenues conductrices.

L'alimentation s'effectue à l'aide d'une batterie de 12 V suivant l'application du montage afin d'assurer une parfaite autonomie.

En état de veille, c'est-à-dire avec l'interrupteur dissimulé fermé, la consommation du montage est insignifiante et propre à conférer une grande sécurité de surveillance.

Lorsque l'alarme est déclenchée, il faut presser le bouton-poussoir ou l'interrupteur pour ouvrir le circuit et « désamorcer » le triac, sinon, même en refermant la boucle de surveillance, l'alarme continue.

LE MONTAGE

Pour le montage, nous vous conseillons de vous servir d'un fer à souder « stylo » de 40 à 50 W et de la soudure incluse dans l'emballage.

Avant d'effectuer toute opération de soudure, il faudra prendre soin de détailler tous les éléments constitutifs à l'aide de la liste des composants et notamment veiller à la distribution des couleurs des résistances et aux polarités de certains condensateurs.

Arrivé à ce stade, on pourra passer à l'insertion des éléments un à un sur la plaquette en commençant par les résistances et les condensateurs. Il suffira pour cela de se reporter à la figure 2 du montage.

Parmi toutes les possibilités, une méthode pratique consiste à implanter un élément, à couper ses connexions de sortie au ras du circuit imprimé et à effectuer de suite l'opération de soudure. Ces éléments seront de préférence montés à plat sur la plaquette, mais il sera parfois nécessaire, en fonction de leur encombrement, de les placer verticalement sans difficulté.

Les composants passifs soudés, on procèdera au montage des composants actifs, transistors, triacs, en respectant scrupuleusement l'emplacement de leurs électrodes.

Pour les éléments extérieurs au montage, on utilisera de préférence du fil souple de différentes couleurs, en prenant soin de toujours attribuer à la ligne positive d'alimentation du fil de couleur rouge, et à la ligne d'alimentation négative un fil de couleur bleue, afin d'éviter toute inversion de polarité « destructible ».

Aux points (A) + et (B) — seront soudés les fils d'alimentation de section appropriée allant vers la batterie (fil 10 à 12/10 mm de diamètre). Il en sera de même pour les fils du bouton-poussoir de « désamorçage » en (I) et (J) ainsi que pour le raccordement vers le dispositif d'alarme en (X) et (Y).

On branchera ensuite aux points (C) et (D) l'interrupteur caché d'état de veille à l'aide d'un fil double, genre éclairage.

Le raccordement de la boucle de surveillance s'effectuera aux points (G) et (H).

Avant de mettre le montage sous tension, on vérifiera la continuité du circuit et l'on s'assurera qu'aucune goutte de soudure trop généreuse ne provoque de courts-circuits accidentels.

UTILISATION

Une fois monté, ce dispositif vous permettra d'assurer une surveillance très efficace grâce à la réalisation de la boucle générale de surveillance.

Cette dernière, comme le montre le croquis de la figure 4, fera appel à un circuit de rupture série. En effet à chaque porte ou fenêtre, on disposera un petit fil de rupture réalisé à l'aide d'un brin de fil scindex dénudé dont la longueur ne devra pas excéder 20 cm suivant l'application.

On procèdera à la mise en place de ces fils de rupture à tous les endroits à piéger et on les raccordera tous en série.

Pour l'utilisation et la mise en service

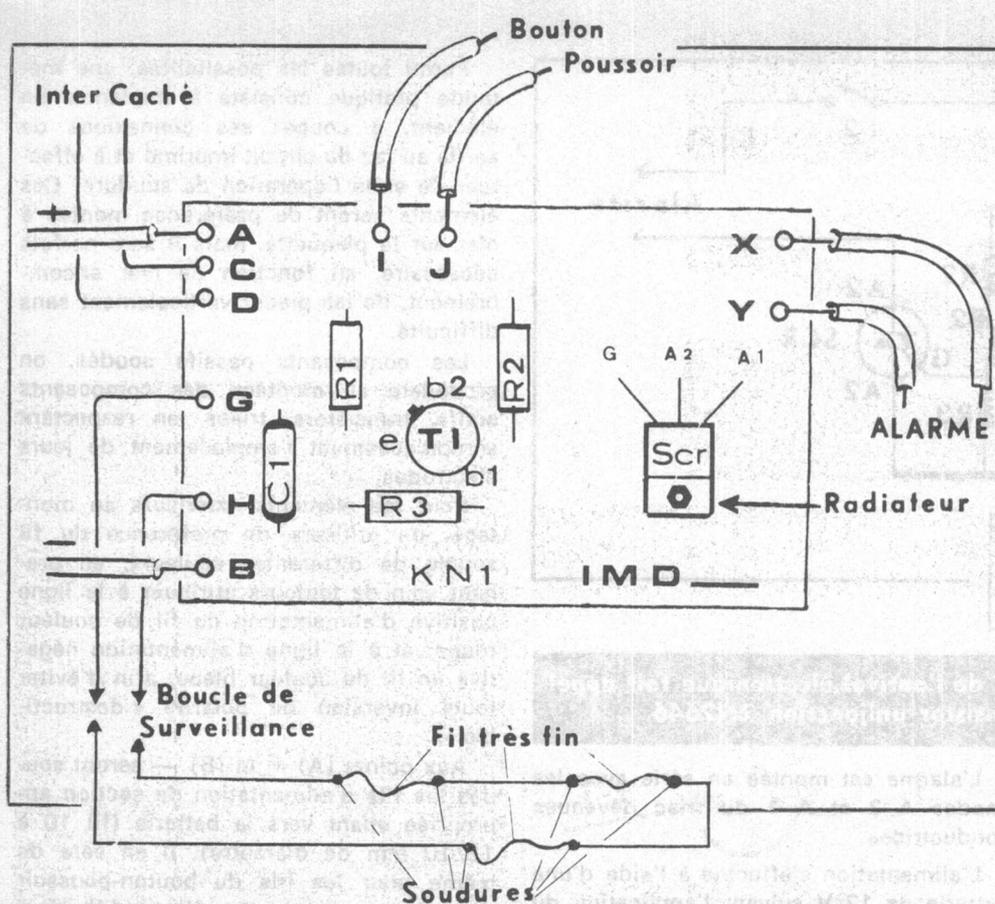


Fig. 2. — La disposition des éléments sur le circuit imprimé, spécialement préparé à cet effet reste un jeu d'enfant.

on s'assurera en premier lieu que le montage est bien raccordé à la batterie, que le bouton-poussoir de « désamorçage » est en position fermé, que la boucle sensible de rupture court-circuite bien le condensateur C 1 et que l'interrupteur d'état de veille est bien fermé également.

Pour les essais en place et lieu de l'avertisseur, on disposera d'une ampoule témoin (genre veilleuse automobile) et d'un simple court-circuit en guise de boucle de surveillance. On contrôlera alors qu'à l'ouverture du court-circuit la lampe s'allume et qu'elle reste allumée quel que soit l'état de la boucle de surveillance.

Pour éteindre la lampe il suffira de manœuvrer le bouton-poussoir « désamorçage » une fois et de le replacer à sa position initiale.

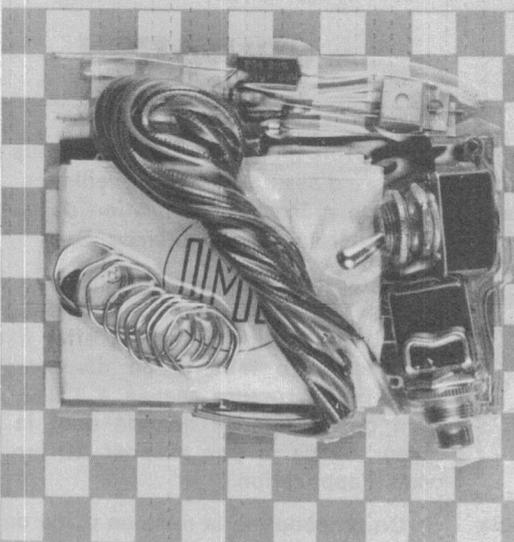
Pour les avertisseurs de puissance il est nécessaire d'employer un relais intermédiaire. Il faudra par ailleurs faire attention aux avertisseurs de type à vibreur ou à sonnette dont le fonctionnement est basé sur l'interruption du courant provoquant le désamorçage du triac.

Dans tous les cas d'avertisseurs il est préférable d'employer le relais auxiliaire tout comme sur une automobile.

Kitronic®

IMD

ANTIVOL ELECTRONIQUE KN1



PRODUIT PAR : IMD

KITRONIC I.M.D. - ANTIVOL ELECTRONIQUE Réf. KN1 PRIX DE VENTE : 56,00 F.

En vente notamment chez :

PARIS :

ACER, 42 bis, rue de Chabrol, 75010.
B.H.V. Flandre.
B.H.V. Rivoli.
CYCLADES, 11, boulevard Diderot, 75012.
G.R. ELECTRONIQUE, 17, rue Pierre-Semard, 75009.
KIT CENTER, 131, boulevard Voltaire, 75012.
KIT SHOP, 47, bd Beaumarchais, 75003.
RADIO BEAUGRENELLE, 6, rue Beaugrenelle, 75015.
RADIO LORRAINE, 120, rue Legendre, 75017.
RADIO M.J., 19, rue Claude-Bernard, 75005.
RADIO PRIM, 6, allée Verte, 75011.
RAM, 131, boulevard Diderot, 75012.
TELE MATCH, 144, avenue d'Italie, 75013.

REGION PARISIENNE :

BELLE EPINE : B.H.V.
GARGES : B.H.V.
GENTILLY :
SOLISELEC, 125, av. P.-V.-Couturier.
MONTLHERY : B.H.V.
PARLY : B.H.V.
ROSNY : B.H.V.

PROVINCE :

AMIENS :
EUREKA ELECTRONIQUE, 44, rue Saint-Lau.
BOULOGNE-SUR-MER :
MUSICA, 34, rue Faldherbe.
BREST :
RADIO ART, 61, rue de Stam.
RADIO SELL, 159 rue J.-Jaurès.
CAEN :
LEMAN, 25, avenue du 6-Juin.
LUMINATIC, 228, route de Bayeux.
SONODIS, 21, rue Ecuycère.
CALAIS : IMSON, 108, boulevard Jacquard.
CHERBOURG :
AMBROISE, 46, rue François-la-Vieille.
CHERBOURG RADIO, 6, rue François-la-Vieille.
CHOLET : GUERIN, 25, rue du Commerce.
COLMAR : S.A.P.C., place Patoor.
LANNION :
BUISSONNIERE, 15 b, rue des Chapeliers.

LE HAVRE :

SONODIS, 76 bis, rue Victor-Hugo.

LE MANS :

PILON - Radio Sarthe, 82, av. du Général-Leclerc.

LILLE :

DECOCK, 4, rue Colbert.

LYON :

CORAMA, 100, cours Vitton.
CIPRE, 14, rue Saint-Lazare.
METRA, 22, rue de la Rize.
INTER ONDES, 63, rue de la Part-Dieu.
MAUBEUGE : BALESTRIE, 36, av. Roosevelt.
MARSEILLE :
MIROIR DES ONDES, 11, cours Lieutaud.
BRICOL AZUR, 55, rue de la République.
DISTRILEC, 9, rue Saint-Savournin.
TELABO, 30, rue Antoine-Ré.

MONTPELLIER :

SON ET LUMIERE, 16, rue Puits-des-Esquilles.

NANTES :

Ets SIMON, 15, rue J.-J.-Rousseau.
ANDRE MAHE MUSIQUE, 29 r. St-Léonard.

NICE :

COUDERT, 85, bd de la Madeleine.

NIMES :

APPLICATION ELECTRONIQUE, 2, r. Bayol.

PAU :

TECHNIC RADIO, 23, rue du 14-Juillet.

REIMS :

MUSICOLOR, 24-26, rue de Vesles.

RENNES :

RADIO-PIECES, 23, rue de Châteaudun.

ROUBAIX :

ROUBAIX ELECT., 18, r. du Collège.

SAINT-AMAND-LES-EAUX :

WATTS, 23, rue de Valenciennes.

SAINT-BRIEUC :

DREZET, 11, rue Michelet.

SAINT-ETIENNE :

HI-FI RAYON, 4, rue Dormoy.
BASTIDE-RADIO, 18, rue B.-Mallon.
LOIRE ELECTRONIQUE, 16, r. St-Joseph.

SAINT-QUENTIN :

HI-FI ECHOS, Centre Commercial Delta.

TOULOUSE :

HI-FI LANGUEDOC, 15 b, rue du Languedoc.

TOURS :

VAUGEOIS, 35, rue Giraudeau.

VALENCE :

SOTELEC, 33, rue Martin-Vinay.

VILLEFRANCHE-SUR-SAONE :

POPY, 153, rue d'Anse.

VILLEURBANNE : CALICE, 30, cours E.-Zola.

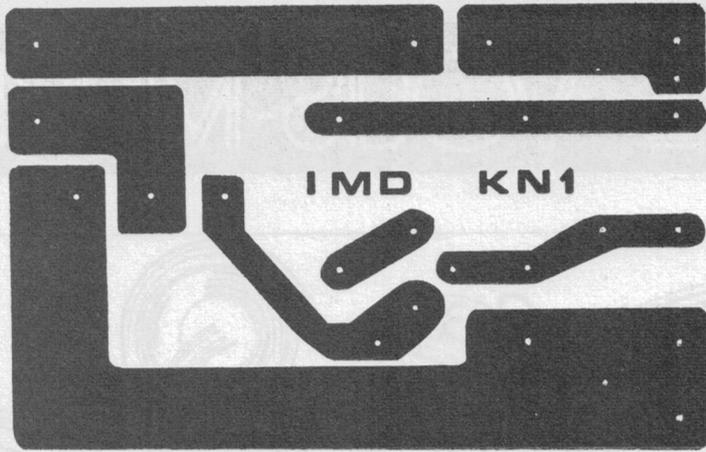


Fig. 3 et 4. — Détail pratique montrant la qualité du circuit imprimé fourni à l'amateur. On veillera aux repérages des électrodes du triac utilisé.

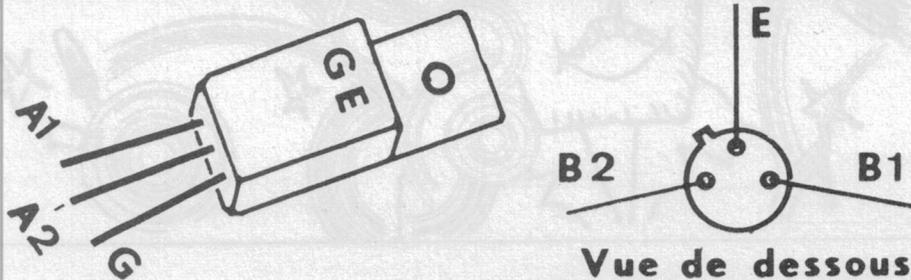


Fig. 5. — Brochages des composants actifs.

D'autres dispositifs témoins, lampes, etc. pourront être raccordés aux points (X) et (Y).

Par ailleurs suivant l'importance de l'organe commandé (lampes, avertisseurs, etc.) il sera préférable de doter le triac d'un petit radiateur fixé sur la languette de refroidissement (morceau de métal par exemple).

LISTE DES COMPOSANTS

- R₁ = 27 kΩ (rouge, violet, orange) 1/2 W.
- R₂ = 220 Ω (rouge, rouge, marron) 1/2 W.
- R₃ = 100 Ω (marron, noir, marron) 1/2 W.
- C₁ = 0,1 μF 50 V.
- T₁ = 2N2646 unijonction.
- SCR = Triac 6 A/400 V.
- Inter 1 = interrupteur miniature ordinaire.
- Inter 2 = bouton-poussoir (pousse-coupe).
- 20 cm de fil de 10/10° bleu, souple.
- 20 cm de fil de 10/10° rouge, souple.
- 4 morceaux de fil de 10/10° couleurs indifférentes.
- 2 morceaux de fil 5/10° de couleurs indifférentes.
- Soudure.

Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle thermique

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.

ELECTRICITE

Bobinier - C.A.P. de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - C.A.P. de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - C.A.P. de l'électrotechnique option monteur câbleur - C.A.P. de l'électrotechnique, option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - C.A.P. de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - B.P. de l'électrotechnique option équipement - B.P. de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - B.P. de l'électrotechnique option production - B.P. de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - C.A.P. de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéseliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronique - Technicien en automatisation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électricien - Sous-ingénieur en automatisation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronique.

CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.



- Vous pourrez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).
- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est réversible par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

Vraiment, UNIECO fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

BON GRATUITEMENT pour recevoir

et sans aucun engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle thermique. (pas de visite à domicile).

NOM.....

PRENOM.....

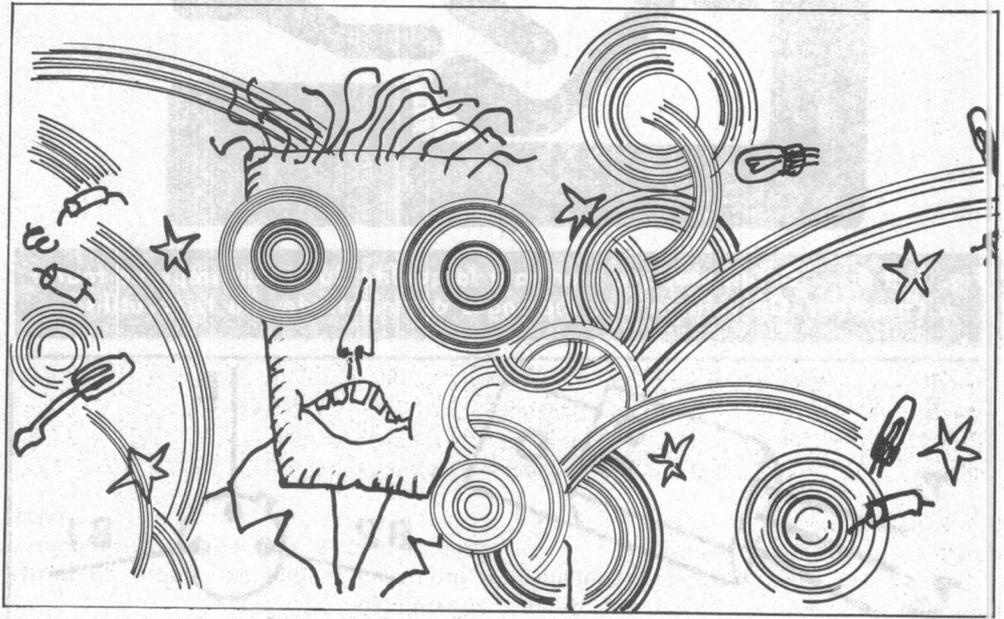
ADRESSE.....

.....

.....code post.....

UNIECO 3780 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

EXPERIMENTEZ VOUS-MÊMES



RÉCEPTEUR À TRANSISTOR FET

GRACE à l'apparition sur le marché de transistors spéciaux aux caractéristiques de plus en plus performantes, il est désormais possible de réaliser des récepteurs simples dotés d'une très grande sensibilité comme c'est précisément le cas du montage que nous vous soumettons.

La technologie nouvelle permet d'utiliser au niveau de ce détecteur à réaction un transistor à structure particulière le MOS FET (Metal Oxyde Semi-conductor) ou transistor à effet de champ. Le seul écueil inhérent à ce montage reste le prix de revient de ce transistor de marque RCA le 3N187 aux environs de 40 F.

Nous avons toujours hésité à publier jusqu'à présent des réalisations pourtant simples mais équipées de transistors à effet de champ en raison de leur très grande fragilité vis-à-vis des transistors classiques dits « bipolaires ».

Le transistor dont il est fait mention possède l'avantage d'être internement protégé, c'est-à-dire que sa manipulation ne demande pas plus de précautions qu'un transistor ordinaire.

Parmi les transistors à effet de champ on remarque les transistors à deux grilles ou « portes » distinctes, c'est la raison

pour laquelle le transistor 3N187 comporte quatre électrodes de sortie comme le symbolise la **figure 1**.

L'ergot étant placé entre les broches 1 et 4, le transistor est représenté en vue de dessous, donc avec les fils dirigés vers l'observateur.

La **figure 2** précise la représentation symbolique de ce transistor nanti de ses diodes de protection. En effet entre grille G_1 ou G_2 et la source S, il y a un circuit composé de deux diodes montées en opposition qui correspond à un montage limiteur destiné à éviter aussi bien les surtensions positives que les surtensions négatives.

Nous aurons l'occasion de revenir ultérieurement sur la composition ou technologie de ces semi-conducteurs.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe général du récepteur est proposé **figure 3** et a fait l'objet d'une expérimentation dans les laboratoires de la RCA et est du reste tiré du manuel de cette firme.

La RCA annonce même qu'avec un transistor MOS FET 3N187 la sensibilité de ce petit récepteur atteint 0,5 μ V.

Ce récepteur a été spécialement conçu pour la réception des émissions d'amateurs sur la bande des 40 mètres et bien sûr les stations mondiales Ondes Courtes dont l'écoute n'est pas dépourvue d'intérêt puisque beaucoup d'entre elles diffusent un bulletin en langue française.

Comme sur tous les récepteurs de cette catégorie la réception s'effectue sur antenne et l'on dispose d'un circuit d'accord classique L/C à l'entrée. L'accord est réalisé au moyen d'un condensateur variable démultiplié à deux cages type Aréna 2 \times 14 pF pour réception FM. En fait les deux cages sont montées en série

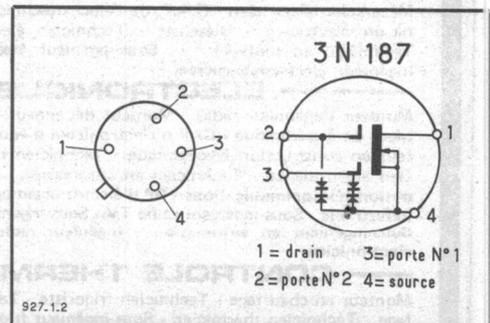


Fig. 1 et 2. — Brochage.

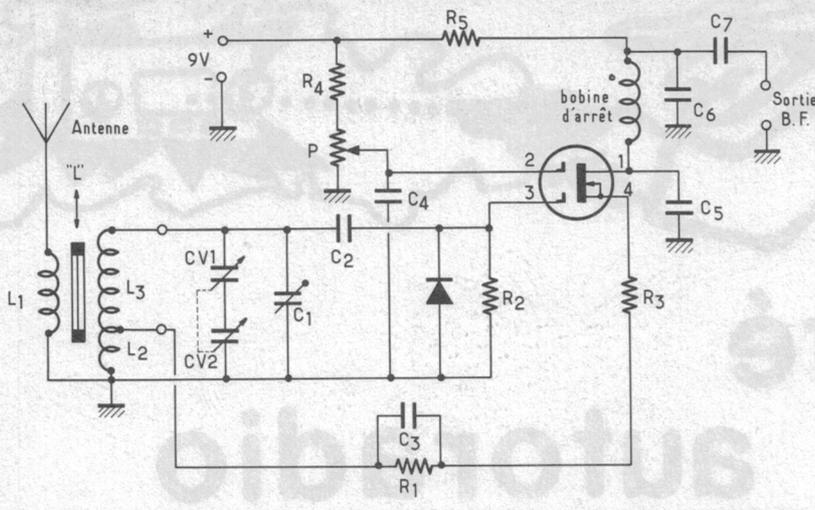


Fig. 3. — Schéma de principe général du récepteur spécialement conçu pour la réception de la bande amateur des 40 mètres. L'élément « clé » est un transistor « FET » à double porte doté d'une protection interne par diodes.

et l'armature est portée à la masse afin d'éviter les « effets de mains ».

Les signaux HF captés par l'antenne sont donc transmis au secondaire de la bobine « L », et sélectionnés par la manœuvre du condensateur de 47 pF.

La polarisation de la porte 1 est obtenue au moyen de la résistance de 100 kΩ et de la diode D₁.

Comme il s'agit d'une détectrice à réaction, l'entretien des oscillations est provoqué entre la porte 1 borne (3) et la source borne (4) par l'intermédiaire de la prise effectuée sur le secondaire de la bobine L.

Par ailleurs et afin de procurer le maximum de sensibilité, c'est sur la porte 2 ou borne (2) qu'on agit par polarisation à l'aide du potentiomètre de 1 kΩ placé dans le circuit d'alimentation.

C'est alors au niveau du drain borne (1) que l'on recueille les tensions BF grâce à l'emploi d'une bobine d'arrêt et d'une résistance de 4,7 kΩ.

Les tensions BF peuvent alors être prélevées par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μF et appliquées soit à un auriculaire ou écouteur cristal haute impédance, soit à un amplificateur BF ordinaire ou bien doté d'un circuit intégré.

L'alimentation s'effectue sous 9 V de tension mais la consommation du montage reste très faible.

VERS LA REALISATION PRATIQUE

Pour la réalisation pratique de ce récepteur il faut tout d'abord disposer des caractéristiques des bobines utilisées. Comme nous l'avons précisé le récepteur est équipé d'une bobine destinée à la réception de la bande des 40 m soit environ une fréquence de 7 MHz.

Cette bobine est réalisée sur un mandrin de 6 à 8 mm de diamètre pourvu d'un noyau mobile en poudre de ferrite agglomérée.

On commence alors par l'exécution de l'enroulement secondaire en bobinant conjointement en premier lieu 5 spires pour la fraction L₂ d'un fil émaillé de 0,2 mm de diamètre. (Ce fil peut être récupéré sur un vieux bloc pour récepteur à lampes.)

On enroule toujours en spires jointives à la suite du bobinage L₂ le bobinage L₃

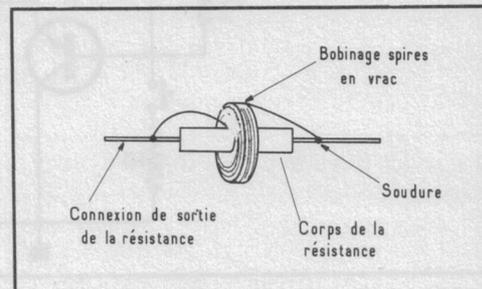
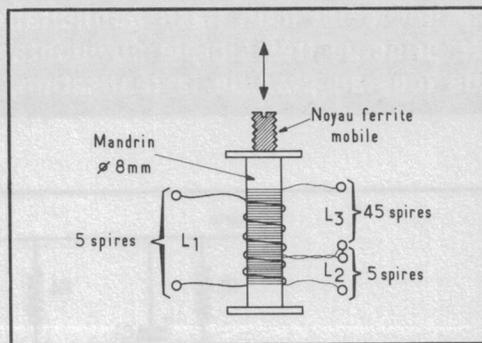


Fig. 4 et 5. — Détails de la réalisation des diverses bobines entrant dans la composition du montage.

qui comporte 45 spires comme l'exprime la figure 4.

Pour terminer l'exécution de cette bobine, on enroule par-dessus l'enroulement secondaire 5 spires du même fil pour constituer L₁.

La bobine d'arrêt L₁ est réalisée sur le corps d'une résistance de 1 MΩ 1 W en enroulant au moins une soixantaine de spires en vrac de fil de 0,1 mm émaillé. Les connexions de sortie de la résistance servent alors de point de départ et d'arrivée du bobinage comme représenté figure 5. Une solution plus simpliste consiste à se procurer une bobine d'arrêt toute faite genre National R 100.

Comme support de base on aura le choix entre la plaquette perforée, le circuit M Board ou bien le véritable circuit imprimé sur verre époxy de préférence. Un câblage conventionnel pourra donner de bons résultats à condition toutefois d'utiliser un petit châssis en forme de U et de réaliser des connexions très courtes entre les composants.

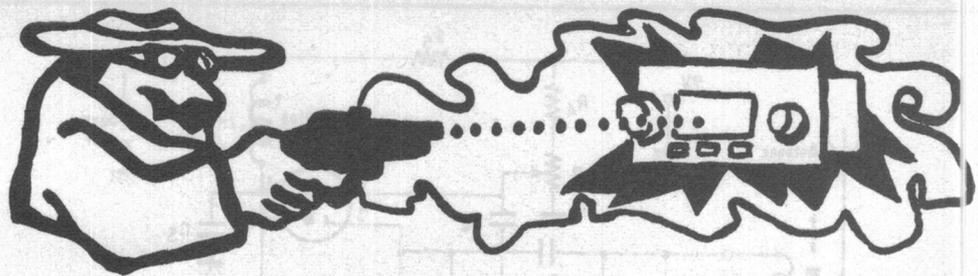
VOTRE COLLABORATION.

Nous publierons une réalisation pratique de ce récepteur dans un de nos prochains numéros. Soyez nombreux à nous faire part de votre expérimentation personnelle, de vos essais, de votre réalisation pratique de ce montage. Des récompenses...

LISTE DES COMPOSANTS.

- R₁ = 100 kΩ (marron, noir, jaune).
- R₂ = 100 kΩ (marron, noir, jaune).
- R₃ = 150 Ω (marron, vert, marron).
- R₄ = 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge).
- R₅ = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge).
- P = potentiomètre 1 kΩ variation linéaire.
- CV₁ = CV₂ = condensateur variable à deux cages 2 × 12 à 14 pF type FM Aréna.
- C₁ = condensateur ajustable 3 à 60 pF « Transco ».
- C₂ = 47 pF céramique.
- C₃ = 10 nF disque ou perle.
- C₄ = 47 nF plaquette « Cogeco ».
- C₅ = 1 nF disque ou céramique.
- C₆ = 10 nF disque ou céramique.
- C₇ = 0,1 μF plaquette « Cogeco ».
- L₁ = 5 spires fil 0,2 mm sur mandrin 8 mm avec noyau.
- L₂ = 5 spires fil 0,2 mm sur mandrin 8 mm avec noyau.
- L₃ = 45 spires fil 0,2 mm sur mandrin 8 mm avec noyau.
- L₄ = bobine d'arrêt (voir texte).
- T₁ = transistor MOS FET type 3N187 (R.C.A.) disponible notamment chez Radio Lorraine, 120, rue Legendre, 75017 Paris. Tél. : 627-21-01.

un tueur de publicité pour autoradio

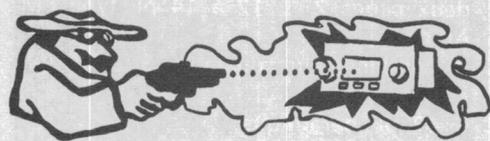


L A publicité nous envahit sous toutes ses formes à la radio, à la télévision. Il peut en conséquence s'avérer utile de disposer d'un gadget amusant et pratique : « le tueur de publicité ». Nous précisons d'emblée afin de ne pas nous attirer les foudres des publicistes que nous ne sommes pas pour autant des publiphobes.

Au niveau de l'écoute à bord d'un véhicule, outre le fait de couper quelques instants la « publicité » on peut être amené à certains moments à redoubler d'attention et par là même baiser ou couper la radio afin de mieux se concentrer.

Le gadget que nous vous proposons permet grâce à un petit bouton poussoir « d'éliminer » l'alimentation de l'auto-radio durant quelques secondes ou plus. Il suffit en effet d'émettre une impulsion pour couper la radio durant un laps de temps déterminé ne serait-ce que celui d'un flash publicitaire.

Le schéma de principe très simple du montage met ce gadget à la portée de tous au plan de la réalisation.



Le schéma de principe

La figure 1 présente le schéma de principe du gadget en question. Trois transistors sont utilisés dont un de puissance eu égard à la consommation de l'auto-radio pouvant suivant le modèle atteindre un ampère.

En l'absence d'impulsion sur le bouton-poussoir ou bien à l'état de repos, la base du transistor T_1 se trouve à un potentiel tel que ce dernier transistor PNP se trouve à l'état bloqué.

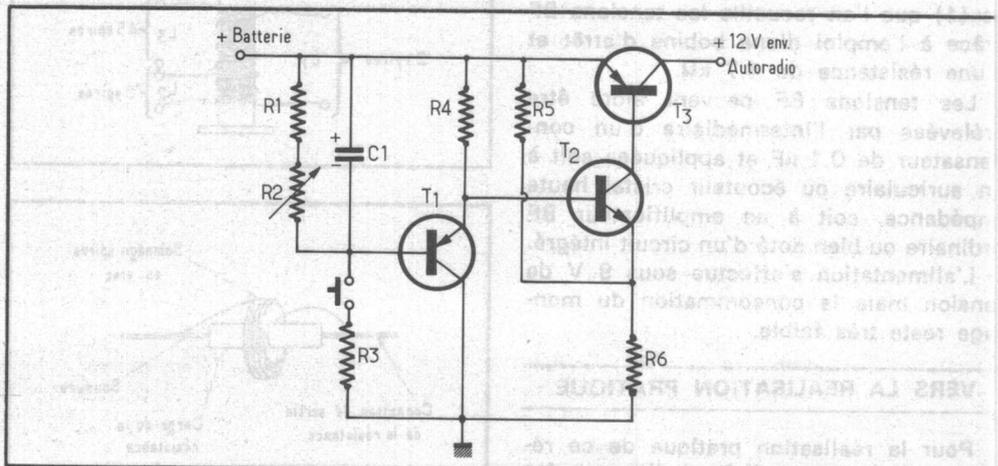


Fig. 1. — Le schéma de principe de ce tueur de publicité laisse apparaître qu'il doit être inséré entre la batterie (borne positive) et l'alimentation de l'auto-radio. La jonction émetteur-collecteur du transistor T_3 se comporte alors comme un interrupteur ouvert ou fermé.

Méthode d'Assemblage

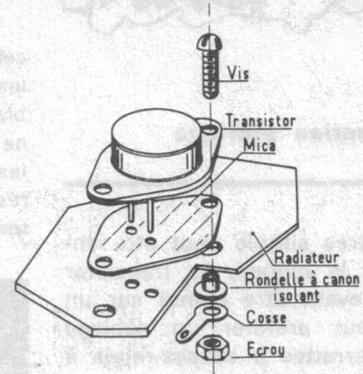
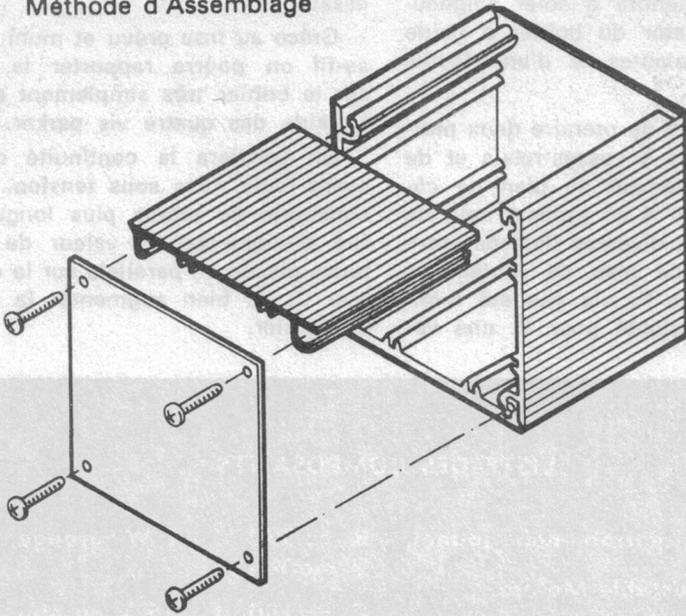


Fig. 2 et 3. — Les ensembles électroniques montés à bord des véhicules sont mis à rude épreuve en raison des vibrations ou conditions de fonctionnement. Il est en conséquence nécessaire de monter le dispositif à l'intérieur d'un coffret robuste comme le « Verobox ». On prendra pour le montage du transistor T3 toutes les précautions d'isolations.

Le transistor T_2 qui lui fait suite, du type NPN cette fois-ci voit en revanche sa base polarisée par l'intermédiaire de la résistance commune R_1 . Il en résulte que T_2 est conducteur et que sa jonction émetteur-collecteur devenue conductrice polarise convenablement le transistor T_3 , de puissance qui lui est associé.

Dans ces conditions l'autoradio est alimenté, la jonction émetteur-collecteur du transistor T_3 jouant le rôle d'un interrupteur fermé. La coupure s'effectue évidemment au niveau de la ligne positive d'alimentation, le gadget étant conçu pour des véhicules possédant le moins à la masse comme c'est le cas de la plupart des voitures européennes.

Dès que l'on désire supprimer, ou couper la voix du publiciste, il suffit d'appuyer brièvement sur le bouton poussoir qui comme l'exprime le schéma de principe permet de charger le condensateur C_x à travers la résistance de protection R_3 de 1 k Ω environ.

A cet instant le potentiel de base du transistor T_1 devient négatif et ce dernier entre en conduction. Il en résulte que le potentiel de base du transistor suivant est entraîné à une valeur telle que le transistor T_2 se bloque et qu'en conséquence la base du transistor de puissance se trouve en l'air.

L'autoradio n'est plus alimenté, la jonction émetteur-collecteur se comportant comme un circuit ouvert.

Grâce à la charge du condensateur C_1 , même le bouton-poussoir relâché, le transistor T_1 conduit. Si bien que la durée d'extinction de l'autoradio dépend en fait de la constante de temps du circuit de base du transistor T_1 .

Une résistance R_1 fixe et une résistance ajustable R_2 permettent de ramener ce laps de temps à une valeur désirée de 1 mn 30 à 30 secondes ou moins.

Dès que la décharge du condensateur atteint un certain seuil, la base du transistor T_1 est progressivement libérée et ce dernier se bloque à nouveau autorisant la mise en service de l'autoradio.

L'alimentation du gadget s'effectue évidemment à partir de la batterie du véhicule. Le montage fonctionne aussi bien sur 12 V que sur 6 V.

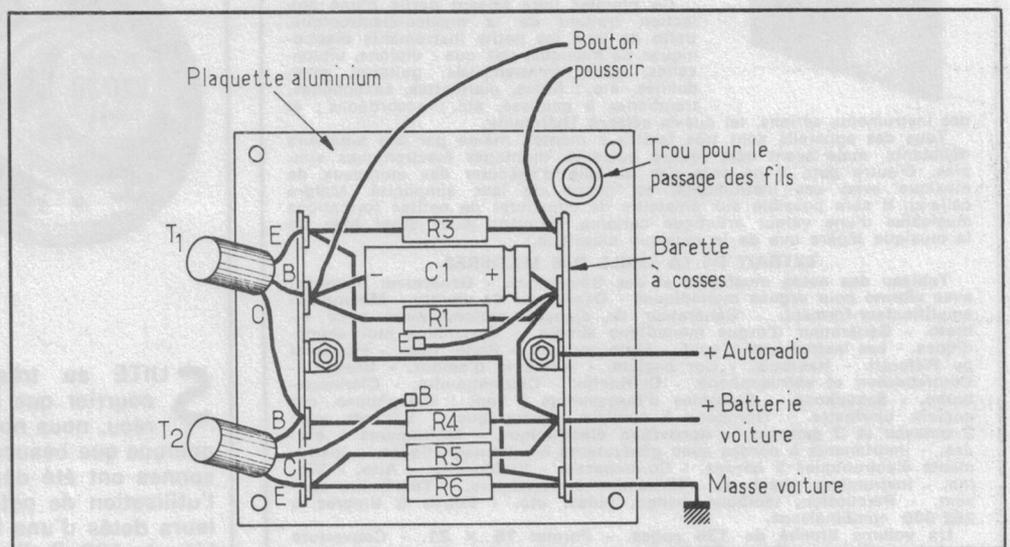
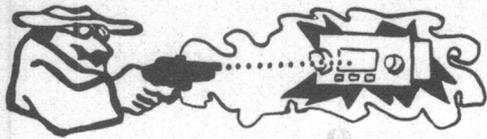


Fig. 4. — Grâce à deux éléments de barrettes à cosses pour le câblage on peut avoir recours à une méthode conventionnelle. De même on aurait pu se servir d'éléments « Mini Mounts ».



Réalisation pratique

Le montage très simple peut être entrepris par tout le monde. Le transistor de puissance devant être monté sur un radiateur, il faut préférer un câblage ordinaire sur barrettes à cosses-relais à un montage sur plaquette.

Il suffit alors de disposer d'un petit boîtier, genre Verobox par exemple comme celui de la figure 2. Comme il est visible sur le croquis d'assemblage, la face avant plane en aluminium peut être facilement travaillée avec un outil afin de permettre le passage des fils de liaison et le montage du transistor de puissance.

On pourra très aisément monter ce dernier sur une des deux faces en aluminium du boîtier, en perçant quatre trous, deux pour la fixation et deux pour

le passage des électrodes d'émetteur et de base. Il conviendra d'isoler soigneusement ce transistor du boîtier à l'aide de traversées isolantes et d'une feuille de mica (fig. 3).

Il suffira ensuite de prendre deux morceaux de barrettes à cosses-relais et de les fixer conformément au plan de câblage de la figure 4 en prenant soin de ne pas oublier les diverses liaisons entre les cosses. Sur ce plan de câblage la résistance variable R_2 n'a pas été montée, mais on a adopté pour R_1 une va-

leur équivalente à $R_1 + R_2$ variable (après essais).

Grâce au trou prévu et muni d'un passe-fil on pourra rapporter la plaquette sur le boîtier très simplement et la fixer à l'aide des quatre vis parker.

On vérifiera la continuité du circuit avant toute mise sous tension. Pour une constante de temps plus longue il suffira d'augmenter la valeur de la résistance placée en parallèle sur le condensateur C_1 ou bien augmenter la valeur de ce dernier.

LISTE DES COMPOSANTS

- $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune).
- $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ ajustable Matéra.
- $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge).
- $R_4 = 47 \text{ k}\Omega$ ou $33 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, orange).
- $R_5 = 470 \Omega - 1 \text{ W}$ (jaune, violet, marron).
- $R_6 = 330 \Omega - 1 \text{ W}$ (orange, orange, marron).
- $C_1 = 100 \mu\text{F} - 15 \text{ V}$ ou plus.
- $T_1 = 2\text{N}2907, 2\text{N}2904.$
- $T_2 = 2\text{N}2222.$
- $T_3 = \text{AD}162.$
- $B_1 = \text{bouton-poussoir}.$



Vient de paraître :

Un ouvrage sensationnel sur la MUSICO-ELECTRONIQUE PETITS INSTRUMENTS ELECTRONIQUES DE MUSIQUE

par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc. ; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc. ; accordéons ; et

des instruments aériens, tel que le célèbre Thérémine. Tous ces appareils sont très faciles à monter, même par des amateurs débutants, mais ayant déjà réalisé quelques montages électroniques simples. D'autre part, il ne sera pas difficile d'exécuter des morceaux de musique avec ces instruments, en raison de leur simplicité. Malgré celle-ci, il sera possible aux amateurs de constituer de petites formations musicales d'une valeur artistique certaine, pouvant jouer aussi bien de la musique légère que de la musique classique.

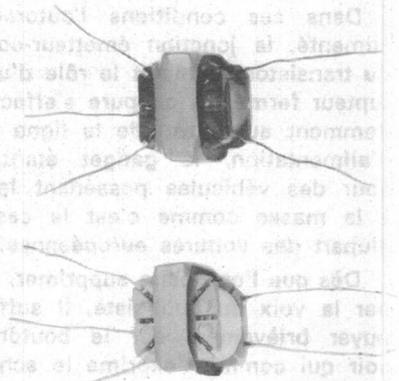
EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

Tableau des notes musicales et des fréquences. - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Oscillateur de vibrato - Mélangeur-amplificateur-formant. - Générateur de signaux rectangulaires avec vibrato. - Générateur d'orgue monodique simple. - Ensembles multi-monodiques. - Les instruments à vent. - Flûte normale. - Petite flûte. - Flageolet ou Pifferari. - Hautbois. - Cor anglais. - Hautbois d'amour. - Basson. - Contrebasson et sarrusophone. - Clarinette. - Clarinette-alto. - Clarinette-basse. - Saxophone. - Exemples d'instruments à vent : saxophones, cor anglais, clarinette. - Trombone à coulisse électronique. - Variante avec 2 octaves et 3 gammes. - Accordéon électronique. - Instruments à cordes. - Instruments à cordes avec générateurs électromagnétiques. - Instruments électroniques à cordes. - Contrebasse. - Violoncelle. - Alto. - Violon. - Instruments spéciaux. - Thérémine à transistors. - Thérémine dansant. - Percussion, tambour, bango, blocs, etc. - Filtres à timbres à 262 000 combinaisons.

Un volume broché de 136 pages. - Format 15 x 21. - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 F.

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS
(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

A propos des HP de 100 Ω



SUITE au très abondant courrier que nous avons reçu, nous nous sommes aperçus que beaucoup de personnes ont été déçues par l'utilisation de petit haut-parleurs dotés d'une bobine mobile de 100 Ω d'impédance.

En fait, tous les autres haut-parleurs d'une bobine mobile de 2,5 à 8 Ω peuvent être utilisés à condition bien

entendu d'intercaler un petit transformateur miniature pour transistors. La Société « Audax » présente plusieurs modèles de transformateurs miniatures qui conviennent parfaitement.

Il s'agit des modèles et références TRSS 20 et TRSS 30 notamment. Ces transformateurs possèdent par ailleurs un très faible encombrement.

L'électronique un jeu de construction grâce aux circuits M. BOARD



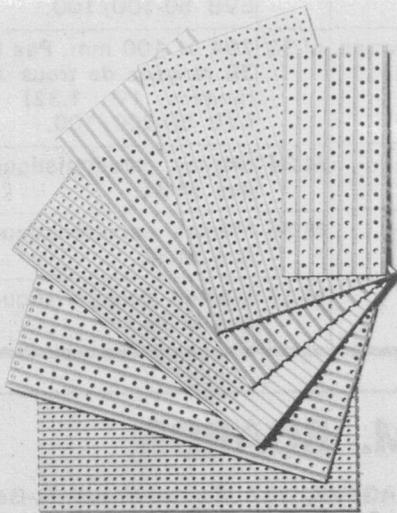
Le « M. Board ».

Des plaquettes réalisées en bakélite XXXP, qui portent sur l'une de leurs faces des bandes de cuivre parallèles et équidistantes perforées régulièrement aux pas de 2,5 - 2,54 et 3,81 mm.

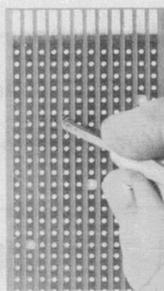
Résultats : insertion rapide et simple de tous les composants y compris les circuits intégrés sans aucun perçage. Pas de circuits imprimés, les bandes conductrices sont là pour ça, il suffit de les interrompre aux endroits voulus.

Les avantages.

- Les plaquettes M. BOARDS sont disponibles chez tous les distributeurs spécialisés à des prix avantageux.
- Les réalisations de câblage, d'essais, de prototype n'exigent aucune préparation.
- La transposition schéma de principe-plan de câblage se trouve simplifiée.
- Les modifications de câblage peuvent être effectuées très aisément sans détruire le reste du montage.
- Après retrait des composants, les cartes peuvent resservir plusieurs fois de suite (important pour les montages d'essai).



Kit VBK 6.



Outil spécial pour coupure 2022.

Pas	Ø	Réf. des circuits	Formats	Nombre de bandes percées	Nombre de contacts	Prix T.T.C.
		E 110	100 × 160	20	—	7,20
		Carte enfichable				
		M 12	125 × 115	25	25	17,40
		M 6	65 × 90	26	—	5,90
		M 7	90 × 130	36	—	9,70
		Carte enfichable				
		M 10	60 × 90	23	23	10,60
		M 23	49 × 79	19	—	4,10
		Carte enfichable				
		M 9	49 × 90	12	12	7,70
		S 9	Connecteur	7	12	8,60
		M 17	28 × 62	7	—	15,20 (les 5)
		M 19	49 × 94	12	—	4,10
		M 2	95 × 150	34	—	11,40
		M 3	88 × 112	34	—	9,40
		Outil 2022				
		VBK 6 contenant 1 M 6, 1 M 9, 1 S 9, 1 M 10, 1 M 17, 1 M 19, 1 M 23 et 1 outil 2022.				
		Kit-M-Board				
		8,30				
		57,60				

Du schéma de principe à la disposition des éléments : un jeu.

Dans un schéma de principe, la plupart des liaisons entre composants sont représentées sous la forme de traits parallèles entre lesquels et perpendiculairement auxquels sont disposés ces composants. La plaquette M. BOARD constitue donc un support idéal en raison de ces lignes parallèles et conductrices. En général, la position à donner aux composants se déduit directement de celle qu'ils occupent déjà sur le schéma de principe. Les croquis donnés présentent un exemple typique de transposition.

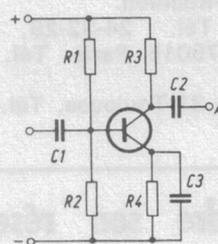


Fig. 2 : Schéma de principe.

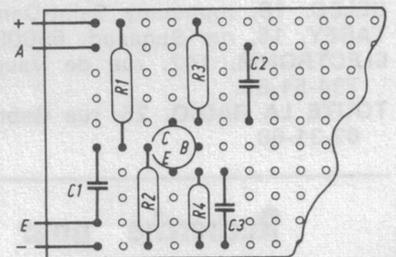
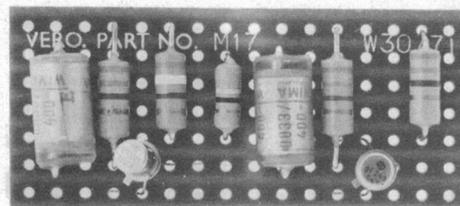
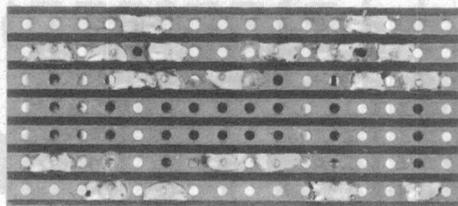
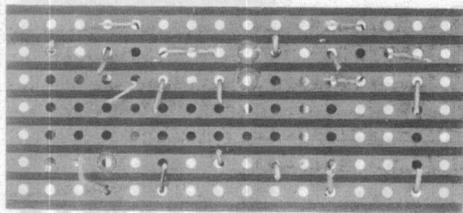


Fig. 3 : Schéma de câblage.

Comment procéder ?



Après avoir établi la disposition optimale des éléments, il suffit d'insérer les connexions de sortie des divers composants dans les trous, puis de les couder au ras de la plaquette et les couper au plus court. On effectue ensuite les interruptions éventuellement nécessaires dans les bandes conductrices

à l'aide d'un foret aiguisé ou bien de l'outil spécial VERO-BOARD.

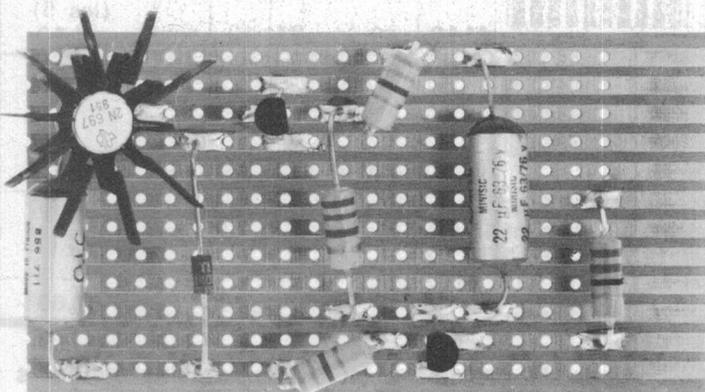
Il ne reste plus qu'à souder avec soin les divers composants aux bandes conductrices à l'aide d'un fer à souder de petite puissance.

Nouvelles séries de M.Boards.

Plaquettes perforées au pas de 2,54 mm ou 5,08 mm avec ou sans bandes conductrices pour tous les montages simples ou recherches d'implantation des éléments.

Les montages d'essais.

Pour se rendre compte de l'efficacité d'un montage ou bien pour la mise au point d'ensembles de nombreuses manipulations ou changements de composants doivent être effectués. Rien de plus simple : vous retournez la plaquette M. BOARD et vous soudez où vous voulez en laissant aux composants leur longueur de connexions en vue d'une réutilisation.



NOUVELLES SERIES DE M. BOARDS

Etats	Réf. des circuits	Caractéristiques	Prix T.T.C.
Sans cuivre	M 30	95 × 150 mm. Pas 2.54. 34 rangées × 59 rangées de trous (Ø 1,02).	8,50
Bandes cuivrées.	M 31	58 × 100 mm. Pas 5.08. 10 rangées de trous × 20 rangées (Ø 1,32) pour EVB 50-50/100.	12,70
Bandes cuivrées.	M 32	105 × 100 mm. Pas 5.08. 20 rangées de trous × 20 rangées (Ø 1,32) pour EVB 50-100/100.	14,40
Bandes cuivrées.	M 33	204 × 100 mm. Pas 5.08. 39 rangées de trous × 20 rangées (Ø 1,32) pour EVB 50-200/100.	26,50
Sans cuivre	M 34	Mêmes caractéristiques que M 31.	9,10
Sans cuivre	M 35	Mêmes caractéristiques que M 32.	9,60
Sans cuivre	M 36	Mêmes caractéristiques que M 33.	15,80

LISTE DES REVENDEURS M. BOARDS

RADIO M. J., 19, rue C.-Bernard, 75005 Paris. Tél. : 587-08-92.

LES CYCLADES, 11, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. : 628-91-54.

BERIC, 43, avenue Victor-Hugo, 92-Malakoff. Tél. : 253-23-51.

MUSSETA, 12, boulevard Thurner, 13006 Marseille. Tél. : 59-32-54.

FACEN, 13, rue Sans-Pavé, 59-Lille. Tél. : 54-11-73.

GELEC, 18, routaunoy Saint-Denis-de-la-Réunion.

TABEY, 15, rue Bugeaud, 69009 Lyon. Tél. : 24-32-29.

ELECTROHM, 142, rue de Vaugirard, 75015 Paris. Tél. : 734-51-56.

TOUTE LA RADIO, 25, rue Gabriel-Péri, 31-Toulouse. Tél. : 62-31-68.

PIGEON VOYAGEUR, 252 bis, boulevard St-Germain, 75007 Paris. Tél. : 548-74-71.

RADIO RELAIS, 18, rue Crozatier, 75012 Paris.

COMPTOIR BISONTIN, rue A.-Souhoux, Z.I., 25-Besançon.

EUREKA ELECTRONIQUE, 44, rue Saint-Leu, 80039 Amiens.

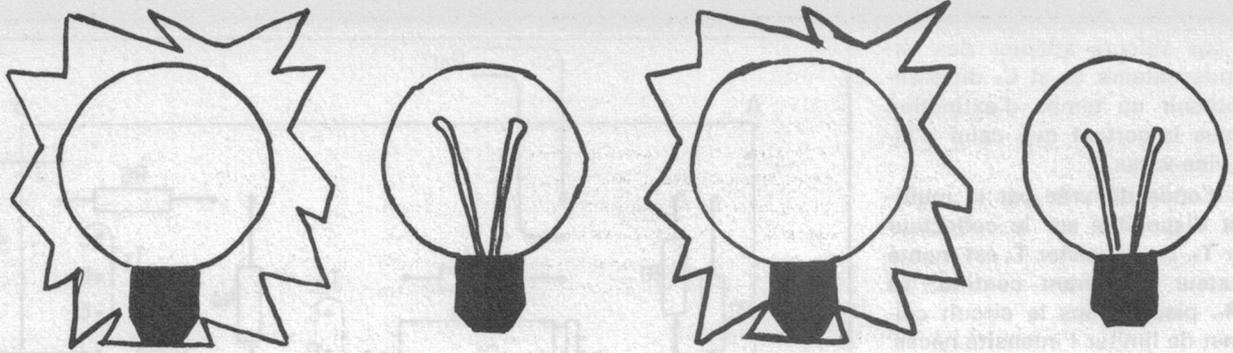
ST-GERMAIN COMPOSANTS, 4, rue A-la-Farine, 78-Saint-Germain-en-Laye.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES, 20, rue Blanc-Mont, 02100 Saint-Quentin.

PROU ELECTRONIQUE, 24, rue Fouré, 44-Nantes. Tél. : 71-58-89.

RADIO-PIECES, 23, rue de Châteaudun, 35-Rennes. Tél. : 36-26-36.

Recherche pour étendre son réseau des revendeurs PARIS-PROVINCE
Écrire à la revue qui transmettra



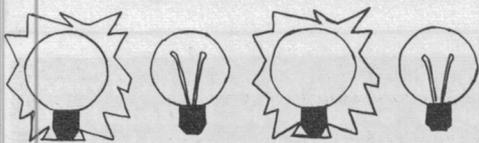
un programmeur de lumière

Il existe désormais des composants spéciaux tels que les triacs qui permettent des réalisations pratiques et amusantes. Nous vous proposons le schéma de principe d'un programmeur de lumière, ou clignotant secteur ou toute autre application, lumière magique etc.

Son prix de revient reste très bas. L'élément clé utilisé est un triac avec boîtier radiateur isolé afin de faciliter le montage. Le dispositif de déclenchement permet de tirer des effets lumineux particulièrement intéressants.

Par ailleurs, rien n'empêche de reproduire le schéma plusieurs fois et d'adopter des couleurs différentes de spots afin, de tirer des effets lumineux beaucoup plus recherchés, d'autant plus que le ou les triacs peuvent être chargés par plusieurs spots de 100 W.

Avec ce montage il est également possible d'allumer une rampe de spots à un rythme ou cadence donné. Qui plus est suivant la valeur des condensateurs adoptés on obtient un effet « pseudo-stroboscopique » en raison de l'inertie du filament des spots.



Le schéma de principe

La figure 1, propose le schéma de principe du montage en question. Trois transistors servent au déclenchement du triac.

Les impulsions de déclenchement du triac sont fournies par un multivibrateur à couplage dit « croisé ». Les deux transistors genre BC 109 sont montés en émetteur commun et comportent dans leur circuit collecteur chacun, une résistance de charge de 10 k Ω .

L'entretien des oscillations s'obtient par l'intermédiaire des condensateurs C₁ et C₂. Ces derniers sont respectivement placés entre la base d'un transistor et le collecteur du suivant.

La polarisation de base est fixée pour le transistor T₂, tandis que le transistor T₁ voit s'insérer un élément variable. Ce potentiomètre permet de jouer sur la fréquence des éclats lumineux ou battements.

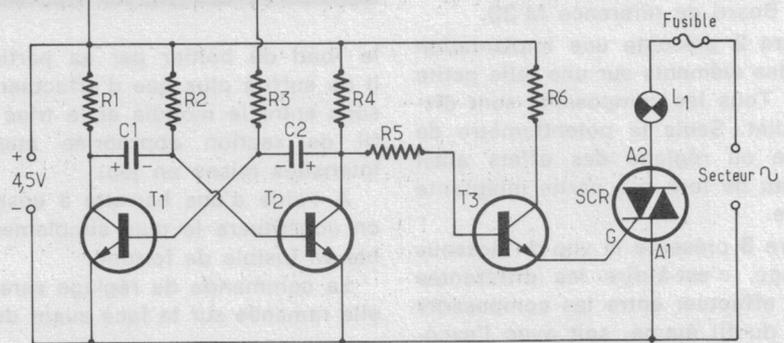


Fig. 1. — Schéma de principe général du programmeur de lumière. On préfère ici, pour le déclenchement du triac, utiliser un multivibrateur à deux transistors plutôt qu'un transistor « unijonction ». Le transistor T3 commande alors le triac et sert de « relais ».

On peut par ailleurs adopter des valeurs de condensateurs C_1 et C_2 différentes afin d'obtenir un temps d'extinction des spots plus important que celui d'allumage ou vice-versa.

La forme d'onde délivrée par le multivibrateur est disponible sur le collecteur du transistor T_2 . Le transistor T_3 est monté en amplificateur à courant continu. La résistance R_6 , placée dans le circuit collecteur permet de limiter l'intensité nécessaire au déclenchement du triac dont la gâchette est directement reliée à l'émetteur du transistor T_3 « driver ».

Dans ces conditions l'impulsion de déclenchement s'effectue entre l'anode A_1 et la gâchette du triac.

Le circuit de déclenchement est tout simplement alimenté à l'aide d'une pile plate de 4,5 V.

Les spots sont montés comme il se doit en série avec l'alimentation secteur. La puissance peut monter jusqu'à 1 000 W pour peu que le triac soit monté sur un radiateur bien dimensionné.

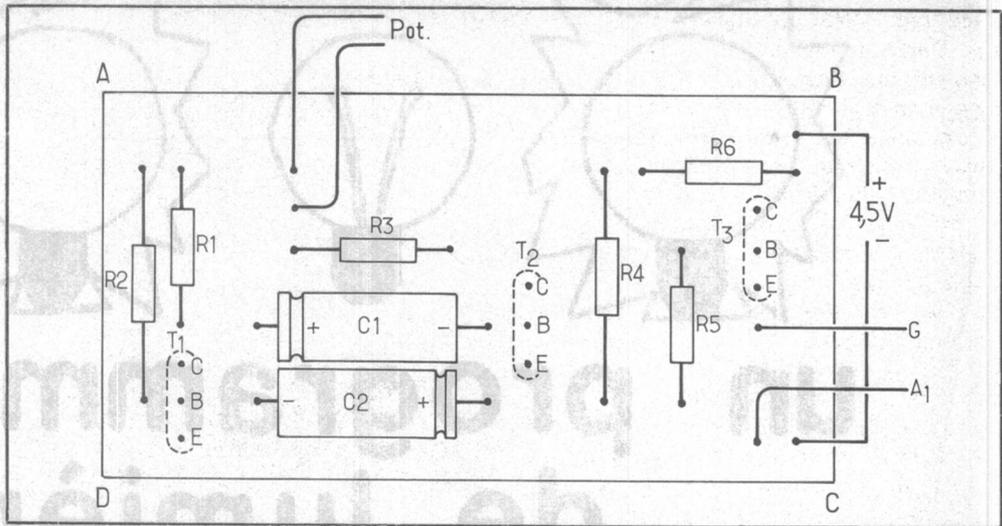


Fig. 2. — Pour la réalisation pratique on utilise une plaquette perforée au pas de 5,08 ou 2,54 mm qui peut être taillée dans une plaquette M Board M 34 (sans cuivre) (dessin à l'échelle 1).

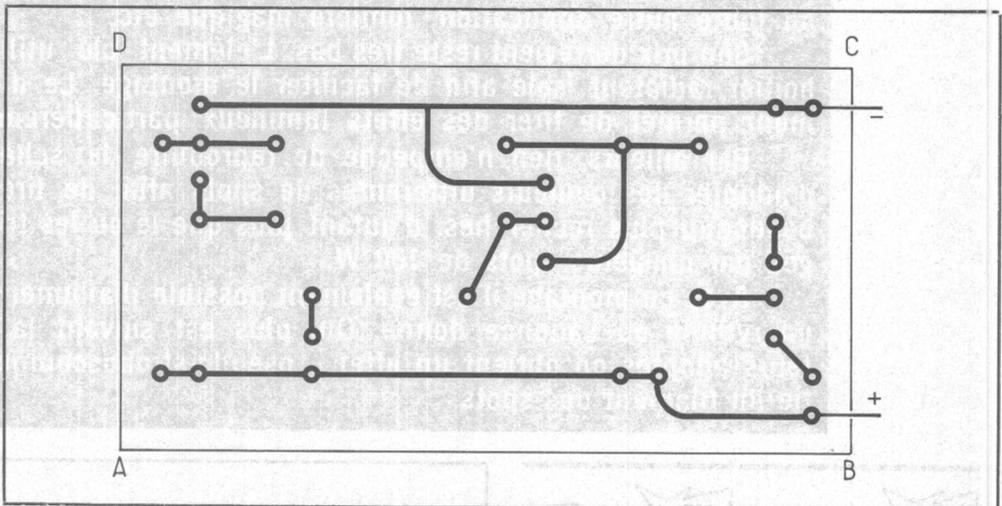
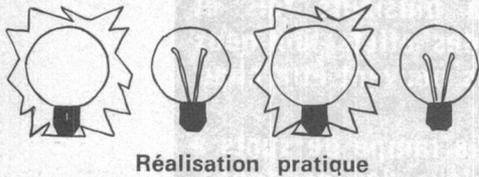


Fig. 3. — Cette figure présente la vue de dessous, c'est-à-dire les diverses liaisons entre les composants à effectuer à l'aide de l'excédent des connexions. Ce dessin peut convenir pour la réalisation d'un véritable circuit imprimé (échelle 1).



Elle est en grande partie facilitée par l'emploi de triac en boîtier isolé. Dans ces conditions le triac peut directement être fixé sur le châssis ou boîtier sans précautions particulières d'isolement.

Le circuit de commande à trois transistors peut faire l'objet d'un montage sur une petite plaquette perforée au pas de 5,08 mm ou 2,54 mm. Cette plaquette peut même être taillée à partir d'une plaquette M Board de référence M 30.

La figure 2 présente une implantation possible des éléments sur une telle petite plaquette. Tous les composants sont disposés à plat. Seuls le potentiomètre de commande ou réglage des effets ainsi que le triac ne font pas partie intégrante du module.

La figure 3 présente la vue de dessous du montage, c'est-à-dire les différentes liaisons à effectuer entre les composants soit avec du fil étamé, soit avec l'excédent des connexions de sortie des divers composants.

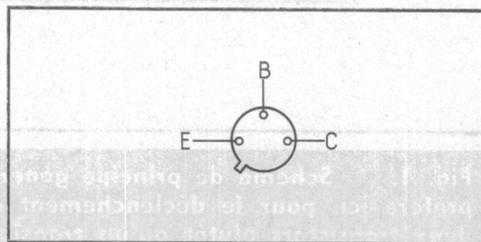
Le module ainsi réalisé pourra alors être inséré dans une petite boîte et fixé sur le fond du châssis à quelques millimètres à l'aide d'entretoises.

Le triac dont nous donnons à la figure 4 le branchement sera maintenu sur

le fond du boîtier par sa partie isolée. Il ne suffira plus que d'effectuer les liaisons entre le module et le triac avec un fil de section appropriée attendu les intensités mises en jeu.

A l'aide d'une barrette à cosses-relais on constituera le plus simplement possible un fusible de fortune.

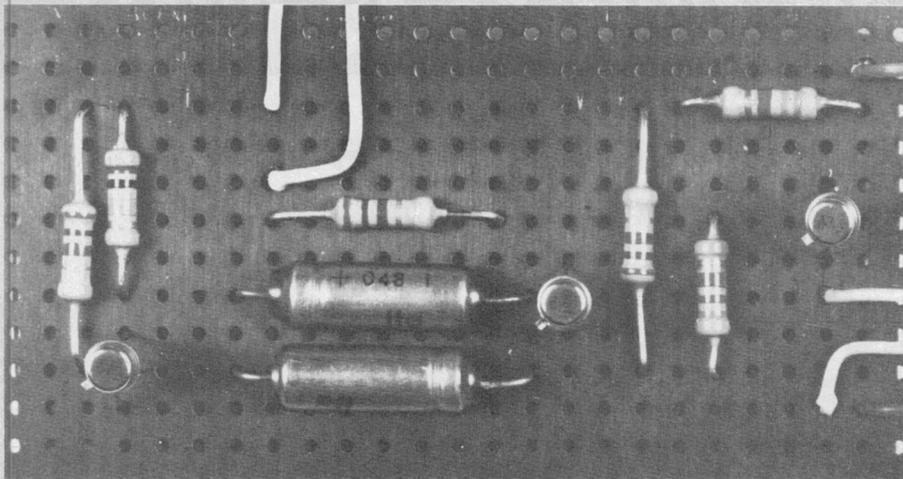
La commande de réglage sera quant à elle ramenée sur la face avant du boîtier.



Le raccordement de la lampe s'effectuera à l'aide de deux douilles fiches bananes isolées placées à l'écartement standard.

La pile d'alimentation pourra être insérée dans le boîtier et l'on pourra prendre un potentiomètre avec inter. La durée de vie de la pile sera assez longue en raison de la consommation faible de la commande électronique.

Fig. 4. — On veillera à respecter le brochage des transistors utilisés BC109 et 2N2222.



LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$	$P_1 = 100 \text{ k}\Omega$
$R_2 = 100 \text{ k}\Omega$	$C_1 = 50 \mu\text{F}$
$R_3 = 22 \text{ k}\Omega$	$C_2 = 50 \mu\text{F}$
$R^1 = 10 \text{ k}\Omega$	$T_1 = \text{BC 109}$
$R^2 = 22 \text{ k}\Omega$	$T_2 = \text{BC 109}$
$R_n = 220 \Omega$	$T_n = 2 \text{ N 2222}$

SCR = triac 8 ampères boîtier isolé (Superelek 123, rue de Montreuil, 75011 Paris.

L_1 = Spots 100 W couleur (Superelek)
Boîtier : Superelek.

POINTS DE VENTE PIÈCES DÉTACHÉES

ACER, 42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. : 770-28-31.

CENTRAL TRAIN, 81, rue Réaumur, 75002
Paris. Tél. : 236-70-37.

CHABOT ET CIE RADIO-ELECTRICITE, 21,
galerie des Marchands, gare Saint-Lazare,
75008 Paris. Tél. : 387-37-48.

CIBOT, 1, 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.
Tél. : 346-63-76.

COMPTOIR CHAMPIONNET, 14, rue Cham-
pionnet, 75018 Paris. Tél. : 076-52-08.

GR ELECTRONIQUE, 17, rue Pierre-Sémard,
75009 Paris.

LES CYCLADES RADIO, 11, bd Diderot,
75012 Paris. Tél. : 628-91-54.

MAGENTA ELECTRONIC, 8, 10, rue Lucien-
Sampaix, 75010 Paris. Tél. : 607-74-02.

LEXTRONIC TELECOMMANDE, 25, rue du
Docteur-Calmette, 93370 Montfermeil.
Tél. : 936-10-01.

NORD RADIO, 139, rue La Fayette, 75010
Paris. Tél. : 878-89-44.

PERLOR, 25, rue Hérold, 75001 Paris. Tél. :
236-65-50.

RADIO CHAMPERRET, 12, place de la Porte-
Champerret, 75017 Paris. Tél. : 754-60-41.

RADIO LORRAINE, 120, 124, rue Legendre,
75017 Paris. Tél. : 627-21-01.

RADIO MJ, 19, rue Claude-Bernard, 75005
Paris. Tél. : 587-08-92.

RADIO PRIM, 6, allée Verte, 75011 Paris.
Tél. : 700-77-60.

RADIO PRIM, 16, rue de Budapest, 75009
Paris. Tél. : 744-26-10.

RADIO PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, 75010
Paris. Tél. : 607-05-15.

RADIO PRIM, 296, rue de Belleville, 75020
Paris. Tél. : 636-40-48.

RADIO VOLTAIRE, 150-155, av. Ledru-Rol-
lin, 75011 Paris. Tél. : 357-50-11.

ROBUR, 102, bd Beaumarchais, 75011 Pa-
ris. Tél. : 700-71-31.

S.C.A.I.B., 15, av. Ségur, 75007 Paris.
Tél. : 555-17-20.

STAB, 35, rue des Petits-Champs, 75001
Paris.

TERAL, 26 ter, rue Traversière, 75012 Paris.
Tél. : 307-47-11.

DOCKS DE LA RADIO, 34, rue Jules-Val-
les, 93 Saint-Ouen. Tél. : 254-09-90.

COMPTOIR ELECTRO MONTREUIL, 118, rue
de Paris, 93100 Montreuil. Tél. :
287-75-41.

BERIC, 43, rue Victor-Hugo, 92240 Mala-
koff. Tél. : 253-23-51.

SOLISELEC, 125, av. P.-V.-Couturier, 94
Gentilly. Tél. : 656-91-99.

CORAMA, 100, cours Vitton, 69 Lyon (6^e).
Tél. : 24-21-51.

HILL ELECTRONIC, 103, rue Ney, 69006
Lyon. Tél. : 52-17-95.

INTER ONDES, 63, rue de la Part-Dieu,
69003 Lyon. Tél. : 60-61-43.

M.E.T.R.A., 24, rue de la Rize, 69003
Lyon. Tél. : 62-97-82.

TOUT POUR LA RADIO, 66, cours La Fayette,
69003 Lyon. Tél. : 60-26-23.

BRICOL AZUR, 55, rue République, 13 Mar-
seille.

SUD AVENIR RADIO, 22, bd de l'Indé-
pendance, 13 Marseille (12^e). Tél. :
66-05-89.

RADIO PRIX, 30, rue Alberti, 06000 Nice.
Tél. : 85-51-41.

RD ELECTRONIQUE, 4, rue Alexandre-Four-
tanier, Toulouse. Tél. : 21-04-92.

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. 878-09-94/95

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

Le plus grand choix d'ouvrages sur la radio et la télévision

L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (H. Soubiès-Camy). — Tome 1. Acquisition et traitement de données. Généralités sur les techniques analogiques et numériques. Les capteurs de mesures. Classification et propriétés des principaux types de codes utilisés dans le traitement des informations. Les techniques d'affichage numérique. Le traitement des informations dans les installations Industrielles. Systèmes de télé-transmissions d'informations codées. Etude détaillée des codes linéaires. Théorème de Thévenin **32,85 F**

L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (R. Damaye). — Tome 2. Logique électronique et circuits intégrés numériques. Notions élémentaires sur la physique des semi-conducteurs (la diode à jonction). Le transistor à jonction. Le transistor à effet de champ. Les éléments semi-conducteurs utilisés en commutation. Techniques de fabrication des circuits intégrés. Notions élémentaires sur la numération. Les bistables. Circuits intégrés linéaires. Les différentes familles logiques. Modes RTL ; RCTL ; DCTL. Logiques à émission de courant DTL, TTL. Logiques à transistors non saturés CML ; ECL ; CTL. Logiques à transistors MOS à effet de champ. Demain 500 MHz avec la TDTL. Circuits d'interface : entrée, circuits de sortie. Transmission des informations binaires par ligne ou câble. Conversion numérique analogique. Circuits séquentiels : registres, compteurs. Circuits combinatoires. Circuits arithmétiques **62,70 F**

L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (H. Soubiès-Camy). — Tome 3. Théorie et pratique des systèmes et langages de commande numérique des machines-outils. Cours de commande numérique. Documentation pratique sur les systèmes de commande numérique. Documentation pratique sur le langage de programmation « IFAPT » de l'Apada **84,60 F**

INITIATION A L'INFORMATIQUE (J. Poly & P. Poulain). — Terminales G. L'information et son organisation. Généralités sur l'information et son traitement. La représentation de l'information. Les supports d'information 1^{re} et 2^e partie. Les matériels de traitement de l'information. Les machines à cartes perforées. Les ordinateurs. Les unités périphériques. La programmation. Instructions et langage machine. Evolutions de la programmation. L'utilisation d'un ordinateur dans la gestion d'une entreprise. Evolution des méthodes d'utilisation des ordinateurs **20,00 F**

EMPLOI RATIONNEL DES TRANSISTORS (J.-P. Oehmichen). — Bases physiques de fonctionnement et son organisation. Généralités et applications de ces bases. Applications directes des principes d'utilisation. Les problèmes d'écoulement de la chaleur dans les jonctions. Etages amplificateurs en émetteur commun. Le montage collecteur commun et les montages qui s'y rattachent. Quelques applications des montages à base commune. Le transistor utilisé en régime de saturation, fonctionnement en commutation. Structure et propriétés des montages impulsions sans éléments inductifs. Le comptage. Les amplificateurs opérationnels. Conversion analogique-numérique et numérique-analogique. Instruments utiles pour les réalisations à transistors. Evolution possible de la technique des semi-conducteurs **29,70 F**

MATHEMATIQUES POUR MAMAN (S. Berman et René Bezard). — Aux mères de famille. Avertissement en forme de mode d'emploi. Quand un ensemble rencontre un autre ensemble. L'A.B.C. de l'A.C.D. Subtile et séduisante algèbre des ensembles. Cultivez vos relations avec application (applications, fonctions). Inventons les nombres (équipotence, cardinaux, ensemble des nombres). Quand un et un font deux... ou dix. Une étoile qui fait n'importe quoi (les opérations). Tout a un sens... ou presque (grandeurs orientées). S'il vous reste encore un peu de temps. Solutions des test-index. Symboles généraux **35,00 F**

MATHEMATIQUES POUR PAPA (S. Berman et R. Bezard). — Quelques chapitres : Introduction à l'Algèbre des ensembles. Questions de relations. La plume de ma tante et la notion de fonction. Equipotence, cardinaux. Opération étoile ou lois de composition Interne. Les anneaux. Notions sur les corps. Les vecteurs **34,00 F**

COURS FONDAMENTAL DE TELEVISION (J. Lauret - R. Carrasco). — Les images de la vision. Analyse et synthèse des images. Le canon à électrons. Les transducteurs lumière-courant, principes des tubes analyseurs. Les transducteurs courant-lumière, l'effet cathodo-luminescent, les tubes cathodiques. Etablissement d'un système TV noir et blanc, les différentes normes. Etablissement d'un système T.V. couleurs, principes communs des systèmes en vigueur. Les systèmes simultanés de télévision en couleurs : le N.T.S.C. Le Pal. Les systèmes séquentiels de T.V. couleurs : Le Sécam IIb. Le Sécam IV. Caractéristiques générales d'émission. Les différentes sources du signal vidéo-fréquence

composite. Matériels vidéo. L'émetteur. La transmission. Les aériens. Etude de schéma synoptique d'un téléviseur. Etude générale des amplificateurs. Sélecteurs V.H.F. et U.H.F. Les amplificateurs F.I. vision. Détection vidéo. Circuits de correction. Amplificateurs vidéo. Circuits de chrominance. Séparation et triage. Les générateurs de relaxation. Le tube-image : organes de déflexion et corrections. Base de temps verticale. Base de temps horizontale. Le récepteur son. Les circuits annexes. Schéma complet d'un téléviseur couleurs. Alimentation générale des téléviseurs. Etude d'un téléviseur trichrome **62,70 F**

PRATIQUE DE LA TELECOMMANDE DES MODULES REDUITS (Ch. Pépin). — Principes, réalisations, essais et conseils : émetteurs de télécommande. Récepteurs de télécommande. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage. Impulsions. Télécommandes non radioélectriques. Téléméasures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais, conseils pratiques. Carnets d'adresses **20,90 F**

LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS (Mousseron). — 4^e édition. — Maquette radiocommandée d'un navire. Schéma d'un relais temporisé. Un avion radiocommandé. Etc. **11,55 F**

LES PETITS MONTAGES RADIO à lampes et à transistors (L. Péricono) 2^e édition. — Comment bâtir en radio. Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes, sur piles. Des récepteurs à transistors. Un cadre antiparasites simple. Des électrophones simples. Un émetteur-récepteur expérimental. La radiocommande des modèles réduits. Un radiocommandeur simple. La mise au point de vos montages **14,95 F**

COURS DE BASE DE L'AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN (C. Grandfils). — Tome 1. Electricité : Constitution de la matière, grandeurs et unités, électrostatique, piles et accumulateurs, impédance en régime sinusoïdal, wattmètre, circuits résonnants, circuits couplés, relais et contacteurs, thermo-électricité. Tubes électroniques : kénotron ou diode à vide, phanotron ou diode à gaz. Cellules photo-électriques : triode, thyatron et ignitrons, tubes multigrilles. Semiconducteurs : diodes à jonction et à pointe, diodes tunnel, les transistors à effet de champ, les thyristors, refroidissement des semiconducteurs **70,00 F**

COURS DE BASE DE L'AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN (C. Grandfils). — Tome 2. La pratique des circuits. Génération des courants continus. Amplification. Génération des signaux périodiques. Transformation des signaux. Annexe **65,00 F**

PROBLEMES ELEMENTAIRES D'ELECTRICITE AVEC REPOSES (A. Tranchart et R. Chassinat). — Lois générales du courant continu. Courant électrique, intensité, quantité d'électricité. Energie électrique, puissance, différence de potentiel. Première loi d'Ohm, résistance, loi de Joule. Résistance électrique d'un conducteur. Electrolyse, force contre-électromotrice. Piles et accumulateurs. Champ magnétique, aimants et courants. Aimantation du fer, circuits magnétiques, électro-aimants. Forces électromagnétiques. Appareils de mesure à cadre mobile. Induction électromagnétique, auto-induction. Condensateurs. Machines à courant continu. Courant et tension alternatifs. Courants et tensions sinusoïdaux dans les éléments de circuit. Puissances active et réactive. Facteur de puissance. Transformateurs. Tensions triphasées. Récepteurs associés en étoile et en triangle. Machines à courant alternatif. Alternateur. Moteurs triphasés. Problèmes proposés à divers examens **19,50 F**

LA NOUVELLE PRATIQUE DES MAGNETOPHONES (P. Hémarinquer). — Principes des magnétophones. Les supports magnétiques et leur emploi. Les platines mécaniques. Montage électronique des magnétophones. Montage d'une platine de machine à ruban. Magnétophones type d'amateurs. L'enregistrement à quatre pistes et sa pratique. La stéréophonie. La télécommande et le contrôle automatique. Les bandes perforées. Le service des magnétophones : entretien et mise au point. Le dépannage. Quelques montages types **30,00 F**

TECHNIQUE DES AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE DE QUALITE (Ph. Romain). — Les caractéristiques des tubes et leur utilisation. Distribution harmonique et intermodulations. L'utilisation des décibels. Les amplificateurs de puissance. Déphaseurs et étages symétriques d'attaque. Structure des amplificateurs de qualité. Les réseaux réactifs à résistances et capacités. Les adaptateurs radio. La stéréophonie. Les mélangeurs. L'expansion de contrastes. Les commandes de tonalité. Les filtres à coupure brutale. Les commandes de volume compensées **80,00 F**

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.

Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

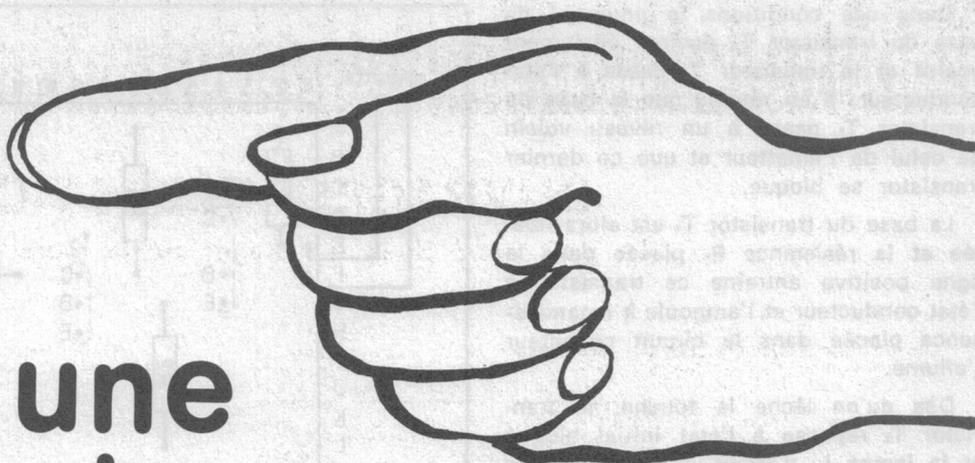
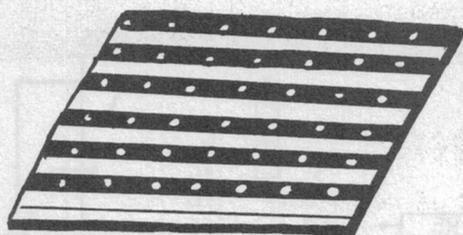
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07

Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15 % pour frais d'envoi)



une touche sensitive

La plupart des appareils électroniques qui apparaissent sur le marché sont maintenant dotés de touche électronique et l'utilisateur pour une mise en service ou bien un changement de programme, n'a plus à enfoncer une touche mais seulement à l'effleurer du bout des doigts. Certaines de ces touches électroniques font appel à des montages complexes à circuits intégrés, toutefois et à titre d'expérimentation on peut s'amuser à réaliser un petit montage pratique comme celui que nous allons décrire. En effleurant du doigt une petite plaquette on réalise l'allumage d'une petite ampoule à incandescence que l'on peut du reste remplacer par un petit relais le cas échéant afin de commander un dispositif électrique plus conséquent.



Le schéma de principe

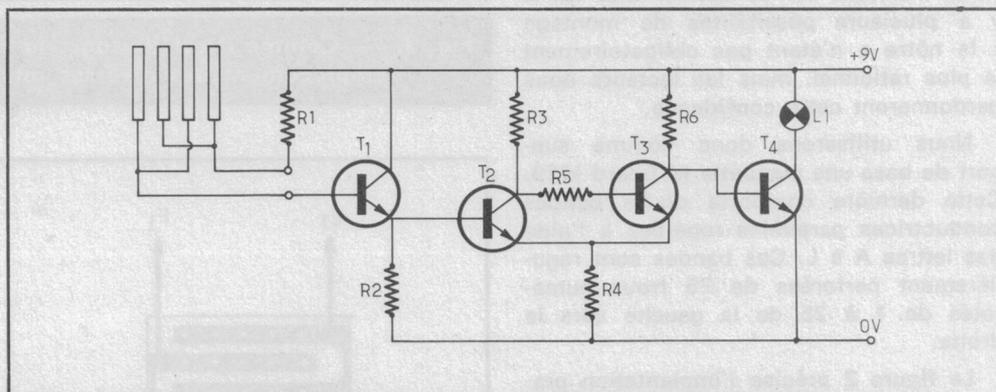


Fig. 1. — Le schéma de principe général du dispositif fait appel à quatre transistors pour commutation.

Le schéma de principe du montage en question est proposé figure 1, et comme on peut le constater, demande 4 transistors du même type NPN.

Au repos la base du transistor T_1 est « en l'air » ce qui a pour conséquence de bloquer le transistor T_1 . Dans ces conditions la base du transistor T_2 reste à un potentiel voisin de celui de son émetteur grâce à la résistance R_2 . La jonction émetteur collecteur du transistor T_2 se comporte alors comme un interrupteur ouvert. Il en résulte que le transistor T_3 voit sa base polarisée positivement.

Ce dernier transistor est conducteur, sa jonction émetteur-collecteur s'assimile à un circuit fermé, ce qui a pour but de ramener la base du transistor suivant T_1 à un potentiel négatif.

En conséquence la lampe L_1 reste éteinte.

En revanche, en touchant la plaque sensitive du doigt, on fait circuler un courant de base dans le transistor T_1 qui ne demande pas mieux alors d'entrer en conduction puisqu'il s'agit d'une polarisation positive.

Dans ces conditions le potentiel de base du transistor T_2 devient également positif et le transistor T_2 passe à l'état conducteur. Il en résulte que la base du transistor T_3 passe à un niveau voisin de celui de l'émetteur et que ce dernier transistor se bloque.

La base du transistor T_4 est alors libérée et la résistance R_6 placée dans la ligne positive entraîne ce transistor à l'état conducteur et l'ampoule à incandescence placée dans le circuit collecteur s'allume.

Dès qu'on lâche la touche, le transistor T_1 repasse à l'état initial bloqué et la lampe L_1 s'éteint. Dans le cas de mise en service d'un appareil, on remplace la lampe par un relais suivi d'un autre petit relais du type à enclenchement.

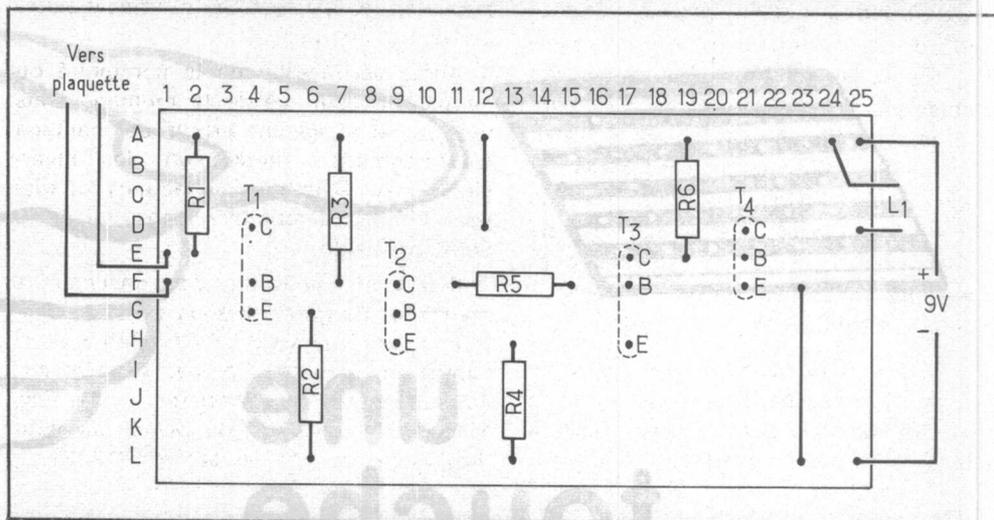


Fig. 2. — Sur la plaquette M Board M 19 les composants trouvent facilement leur place. Il conviendra de ne pas oublier de placer les deux straps de liaison entre les bandes conductrices.



Réalisation pratique

La facilité de réalisation des montages simples sur plaquette M Board se confirme chaque jour davantage et c'est la raison pour laquelle nous publions quelques implantations pratiques possibles. Nous insistons sur ce dernier mot car il y a plusieurs possibilités de montage « le nôtre » n'étant pas obligatoirement le plus rationnel, mais les lecteurs nous pardonneront cette confiance.

Nous utiliserons donc comme support de base une plaquette M Board M19. Cette dernière comporte douze bandes conductrices parallèles repérées à l'aide des lettres A à L. Ces bandes sont régulièrement perforées de 25 trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

La figure 2 précise l'implantation pratique des éléments sur la dite plaquette. Tous les composants sont montés à plat. Il faut veiller à ne pas oublier leur deux straps de liaison entre les bandes conductrices en A12 D12 et F23 L23.

Dans tous les cas les semi-conducteurs seront montés en dernier lieu afin de leur éviter plusieurs opérations de soudure. On prendra soin de ne pas trop charger les soudures et de vérifier qu'il n'existe pas de courts-circuits accidentels entre les bandes conductrices.

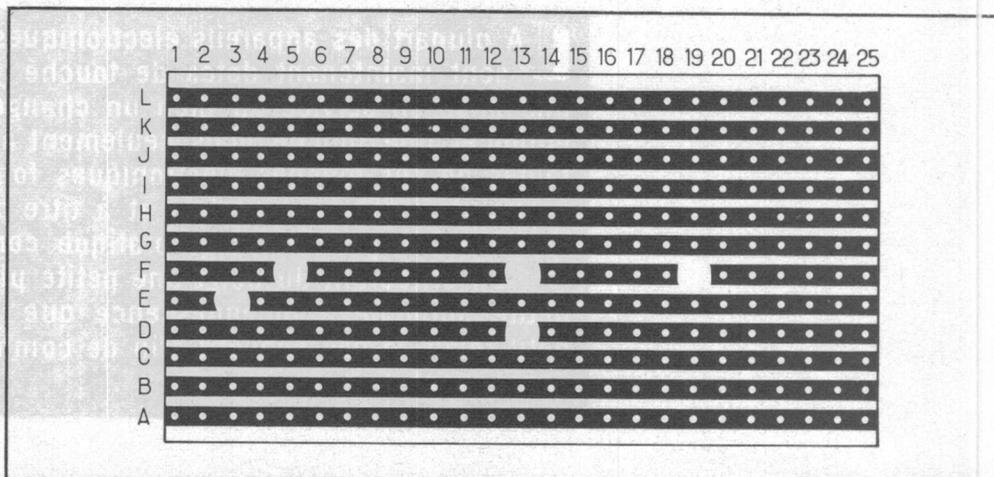


Fig. 3. — Comme il est d'usage, la vue de dessous de la plaquette précise l'emplacement des diverses interruptions de circuit à effectuer.

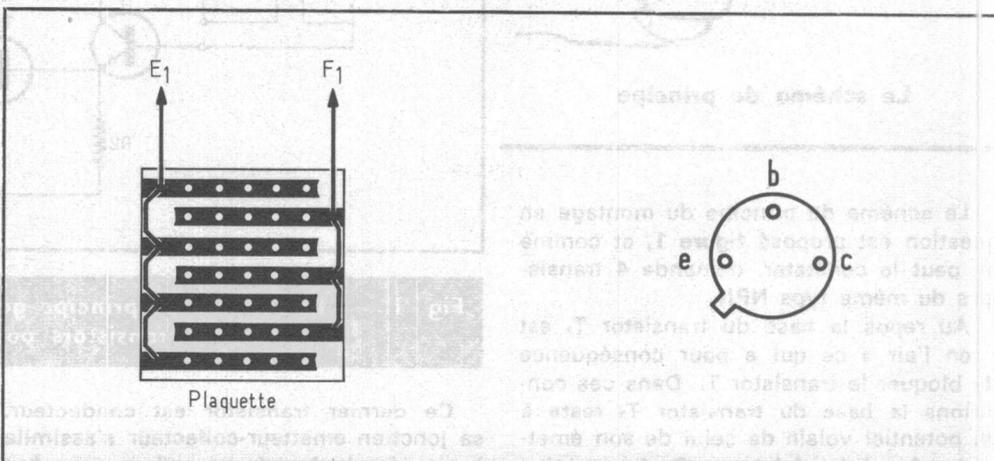


Fig. 4 et 5. — La touche sensitive proprement dite est réalisée à l'aide d'une plaquette M 17 où l'on a pris soin de relier deux à deux les bandes conductrices. Brochages des BC108 et 2N2222.

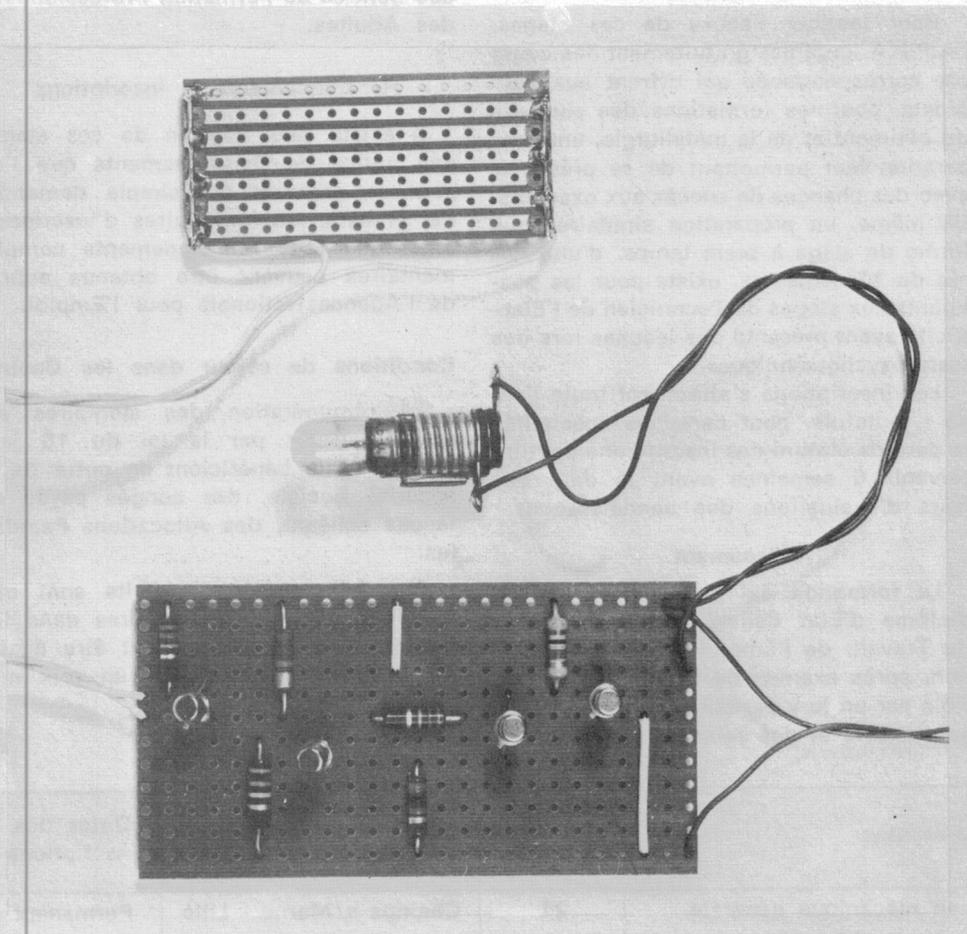
On pourra ensuite passer à la réalisation de la touche sensitive proprement dite. Toutes les solutions de fortune sont valables, par exemple deux fils de cuivre de 1 mm de diamètre disposés à proximité l'un de l'autre et maintenus par un ruban adhésif. Une solution pratique consiste à employer un petit morceau de V Board dont les bandes parallèles et adjacentes se prêtent particulièrement à ce genre d'application.

La figure 4 donne une idée de montage de cette touche. Il suffit en effet de relier les bandes conductrices deux à deux en prenant soin d'effectuer des cou-

pures à chaque extrémité afin d'éviter les courts-circuits.

Après vérification de la continuité du circuit, on peut mettre le montage sous tension, et si aucune erreur de montage n'est commise (notamment les inversions base, émetteur, collecteur) le dispositif doit fonctionner sans mise au point préalable.

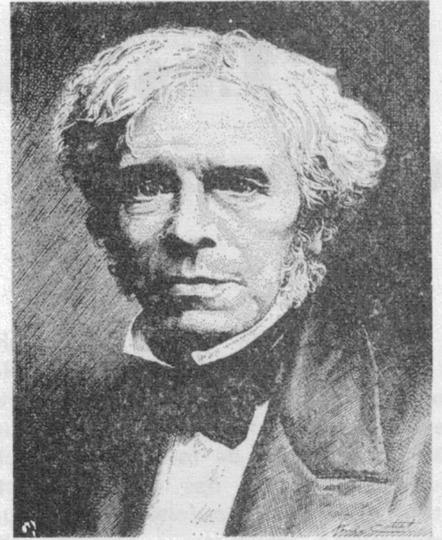
Il est indispensable de conserver la résistance de garde R_1 sous peine de destruction de transistor T_1 . Par ailleurs si l'ampoule indicatrice placée dans le circuit collecteur du transistor T_1 dépasse 100 mA, il convient de placer un petit dissipateur de chaleur sur le 2N2222.



LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange) $A_2 E_2$	$T_1 = \text{BC108, BC109}$ émetteur G_1 , base F_1 , collecteur D_1
$R_2 = 330 \text{ k}\Omega$ à $680 \text{ k}\Omega$ (orange, orange, jaune) $G_3 L_3$	$T_2 = \text{BC108, BC109}$ émetteur H_{17} , base E_{17} , collecteur E_{17}
$R_3 = 22 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, orange) $A_7 F_7$	$T_3 = 2N2222$ émetteur F_{21} , base E_{21} , collecteur D_{21}
$R_4 = 100 \Omega$ (marron, noir, marron) $H_{13} L_{13}$	$Lp_1 = 6 \text{ V}/100 \text{ mA}$ ampoule incandescence.
$R_5 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange) $F_{31} F_{13}$	
$R_6 = 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge) $A_{10} E_{10}$	

Michael Faraday (1791-1867)



Michael Faraday, chimiste et physicien anglais, était un autodidacte très instruit. Tout en poursuivant son apprentissage chez un relieur, il lisait des ouvrages sur la chimie et la physique que lui prêtait Humphrey Davy, physicien.

Faraday recopia ses notes de lecture, en les illustrant, et en envoya un volume relié à Davy, avec une demande d'emploi dans le laboratoire où travaillait Davy. Faraday fut engagé.

Il commença ses travaux de chimie en découvrant deux nouveaux chlorures de carbone et en liquéfiant plusieurs gaz. Mais les découvertes de Faraday en chimie devaient s'estomper rapidement devant ses travaux en électricité.

Pendant que les mathématiciens de son époque s'enlisaient dans la recherche d'équations élégantes, mais mal orientées, Faraday découvrait, par l'expérience physique et le raisonnement, les principes essentiels de l'électromagnétisme.

Cette méthode d'expérience directe et de raisonnement fut aussi à la base des inventions d'Edison, d'Armstrong et de beaucoup d'autres grands pionniers de la science.

Faraday établit l'identité de l'électricité produite par différents procédés, et précisa les lois de plusieurs phénomènes. Il introduisit pour la première fois les termes très précis : électrolytique, électrode, anode, cathode, ion, cation, anion, qui sont toujours employés dans le monde entier.

Faraday démontra qu'il était possible de produire de l'électricité autrement qu'en frottant de l'ambre ou en faisant tourner des boules de verre dans des machines à friction. Le 29 août 1831, après des années d'expérience, il prouva qu'un courant électrique peut en induire un autre dans un circuit différent.

Les stages de techniciens organisés par l'A.F.P.A. en 1974

Le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Population, et l'Association Nationale pour la formation Professionnelle des Adultes, ont fixé l'organisation, pour 1974, des stages de formation de techniciens intéressant des secteurs d'activité diversifiés : électricité, électronique, automatisme, informatique, physique chimie, etc.

Plus de 2 500 places sont ainsi offertes dans 27 spécialités différentes et, à l'exception des stages de conducteur de travaux, les candidats ont accès à l'ensemble de ces formations.

Conditions d'admission

L'âge d'admission est de 19 ou 21 ans, selon la spécialité choisie. Les candidats doivent être dégagés de leurs obligations militaires.

Comme pour l'ensemble des stages de Formation Professionnelle des Adultes, l'admission est subordonnée à une visite médicale et à un examen psychotechnique.

Aucun diplôme n'est exigé. Les candidats doivent cependant posséder un niveau scolaire pouvant varier suivant la spécialité demandée, de la fin d'études du premier cycle au baccalauréat, et con-

trôlé, soit par un examen, soit par des tests d'évaluation de connaissances.

Préparation

Pour faciliter l'accès de ces stages, l'A.F.P.A. organise gratuitement des cours par correspondance qui offrent aux candidats, pour les formations des secteurs du bâtiment et de la métallurgie, une préparation leur permettant de se présenter avec des chances de succès aux examens. De même, un préparation similaire sous forme de stage à plein temps, d'une durée de 11 semaines, existe pour les postulants aux stages de Technicien de l'Électricité ayant présenté des lacunes lors des tests psychotechniques.

Les inscriptions s'effectuent toute l'année ; toutefois, pour certaines spécialités la date de clôture des inscriptions peut intervenir 6 semaines avant la date des tests d'évaluations des connaissances.

Placement

La formation est sanctionnée par un diplôme d'Etat délivré par le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Population, après examen de fin de stage, contrôlé par un jury paritaire comprenant des employeurs et des salariés.

L'Agence Nationale pour l'Emploi assure le placement des stagiaires en étroite collaboration avec les Directeurs des Centres de Formation Professionnelle des Adultes.

Renseignements et inscriptions

Il existe pour chacun de ces stages une notice de renseignements que l'on peut se procurer sur simple demande. Par ailleurs, les formulaires d'inscription ainsi que tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de l'Agence Nationale pour l'Emploi.

Conditions de séjour dans les Centres

La rémunération des stagiaires est celle instituée par la loi du 16 juillet 1971. Ils bénéficient en outre de la sécurité Sociale, des congés payés et, le cas échéant, des Allocations Familiales.

Des hébergements gratuits sont mis à la disposition des stagiaires dans les Centres ; les repas peuvent être également pris sur place pour un prix modique.

Niveaux	Spécialistes	Age minimum DSN (1)	Centres	Dates des inscriptions
Classe 1 ^{re} des Lycées Techniques ou Classiques	Dessinateur d'études en mécanique générale	21	Champs s/Marne - Lille	Permanent
	Technicien de l'électricité à option			
	— Agent Technique Electronicien	19	Angers - Champs s/Marne Pont de Claix - Toulouse	Permanent
	— Agent Technique Electrotechnicien	19	Dunkerque	Permanent
	— Agent Technique Automaticien	19	Champs s/Marne	Permanent
	— Agent Technique Electronicien d'Informatique	19	Champs s/Marne	Permanent
Baccalauréat plus deux années d'études supérieures	Programmeur de gestion	21	Marseille - Créteil Lyon Venissieux	Permanent
	Pupitreux avec connaissances d'exploitation	19	Créteil	Permanent
	Analyse gestionnaire de projet	25	Créteil - Marseille Lyon Venissieux	Permanent

(1) Dégagés du Service National

Les opérations de soudure

Sil la soudure n'existait pas, où en serait l'électronique ? Bien sûr, il existe des systèmes de connexions amovibles mais, si l'on devait utiliser ceux-là pour réaliser l'ensemble des liaisons entre composants dans un téléviseur par exemple, et cela avec une grande sûreté de fonctionnement, le prix de revient serait très important.

La soudure à l'étain permet de réaliser à faible prix des liaisons de grande qualité électrique et de bonne solidité.

Il est très important de remarquer que la sûreté de fonctionnement d'un ensemble électronique dépend en grande partie des qualités des soudures qu'il contient. Une seule mauvaise soudure peut perturber tout un montage de façon permanente ou même intermittente, ce qui est parfois pire dans la recherche de la panne !

Une bonne soudure n'est pas très difficile à réaliser. Un petit entraînement sur la méthode correcte suffit à donner rapidement d'excellents résultats.

L'OUTILLAGE

— Le fer : Pour les soudures manuelles qui seules nous intéressent, on utilise habituellement un fer à souder alimenté directement par le réseau E.D.F. ou parfois par l'intermédiaire d'un transformateur basse tension. L'intérêt de cette dernière solution réside dans le fait que les accidents dus à un mauvais isolement entre la résistance chauffante et le corps du fer deviennent pratiquement impossibles.

Suivant la puissance de chauffage nécessaire, on doit posséder un fer de puissance électrique correspondante. Plus les pièces à souder sont massives, plus la

puissance du fer doit être importante. Pour réaliser de bonnes soudures de masse sur un châssis de tôle étamée ou de laiton, il faut un fer de 100 ou 150 W. Si ce n'est pas suffisant, il vaut peut-être mieux se servir d'un chalumeau !

En revanche, pour les soudures sur les circuits imprimés ou sur les plaques de type « M Board », il est recommandé de n'utiliser qu'un fer de faible puissance : 25 W, 30 W ou 40 W au maximum. En effet, et surtout sur les plaques de bakélite, le collage de la mince feuille de cuivre qui sert de conducteur ne résiste pas très longtemps à un chauffage excessif.

D'autre part, on rencontre de moins en moins de grosses soudures sur barrettes à cosses qui nécessiteraient l'emploi d'un fer de 60 W.

Le possesseur d'un fer de 30 W sera donc sûrement l'un des mieux équipés pour tous les travaux courants.

— La panne : Il s'agit de l'extrémité du fer, celle qui chauffée par la résistance, permet elle-même de chauffer les éléments à réunir électriquement. Pour les soudures des circuits intégrés où l'intervalle entre connexions est très lisible, une panne effilée est utile. Au contraire, pour les soudures de grande surface comme les soudures de masse, la partie chauffante doit aussi être importante.

Pour que toute la chaleur de la résistance soit transmise à la panne, celle-ci doit être très bien serrée dans le corps de chauffe. Pour cette même raison, il vaut mieux vérifier de temps en temps qu'une couche d'oxydes ne s'est pas déposée sur la panne, à l'intérieur du fer.

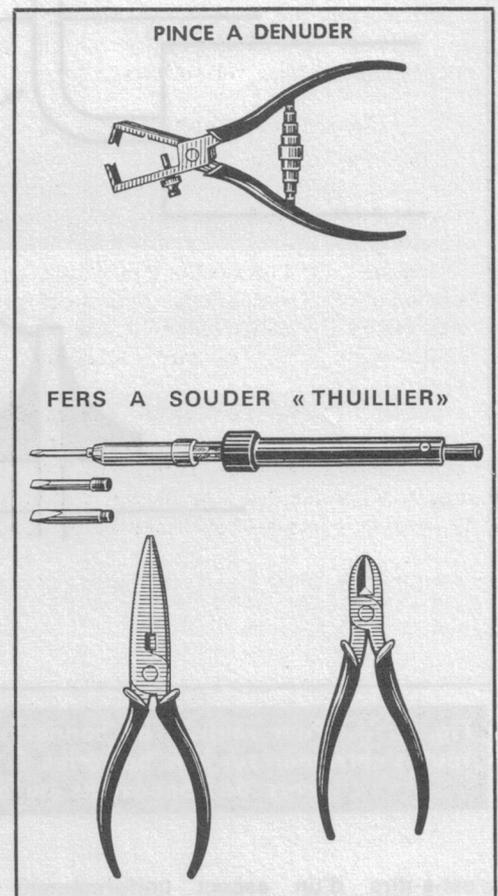


Fig. 1. — Pour mener à bien une réalisation, il faut disposer d'un minimum d'outils tels que la pince à dénuder, la pince coupante et la pince plate.

Caractéristique essentielle de la panne pour réaliser les soudures : elle doit absolument être étamée de façon parfaite,

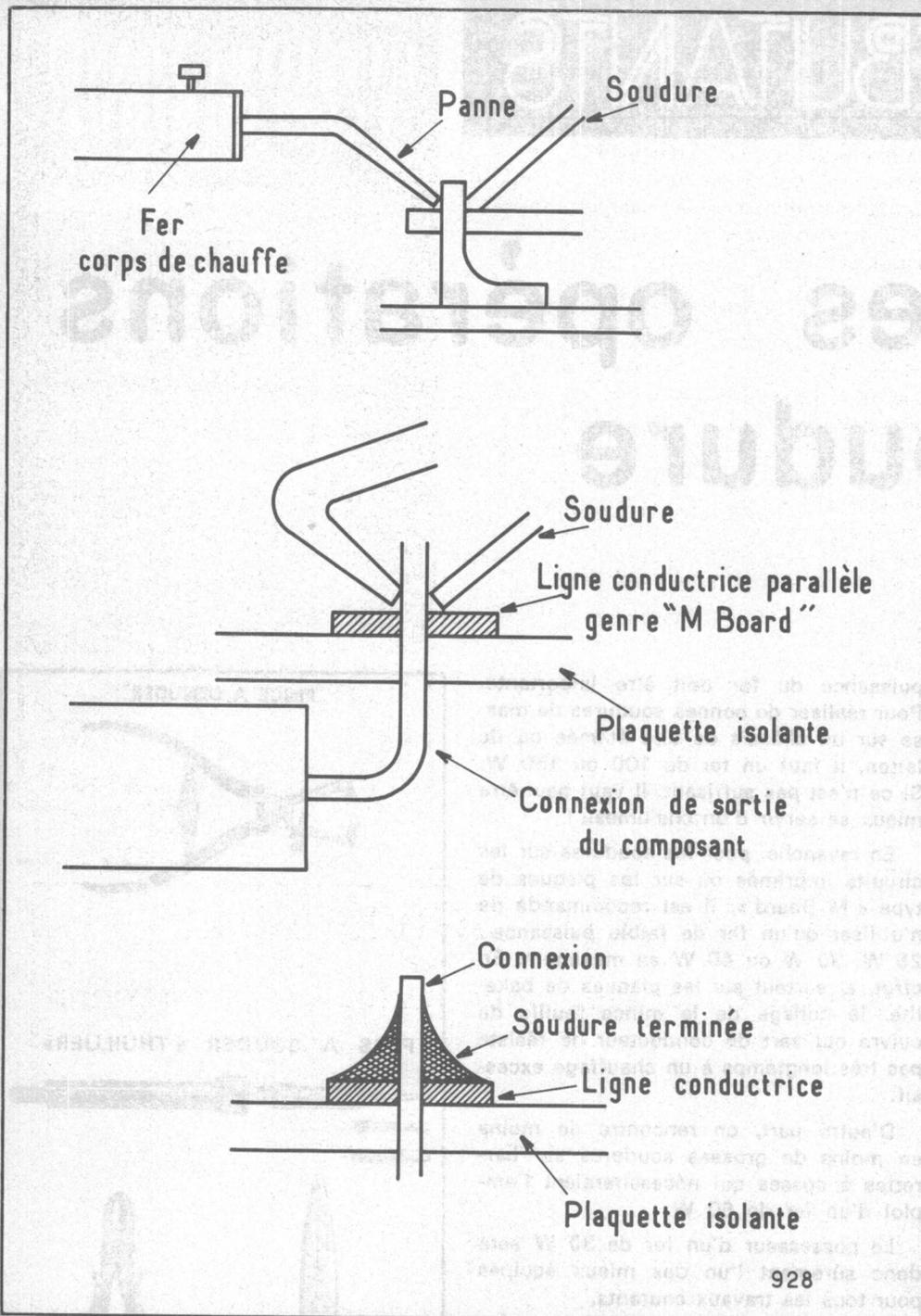


Fig. 2. — Pour réaliser de bonnes soldures d'aspect luisant brillantes, il faut s'entraîner sur des barrettes à cosses ou plaquettes à l'aide d'excédents de connexions ou de composants à bas prix.

c'est-à-dire d'un aspect uniformément brillant, du moins au bout sur 1 ou 2 cm de longueur. Dans le cas contraire, il n'y a pas moyen, même en insistant !

Et si vous tombez en panne de panne, consultez votre revendeur, il vous sera peut-être utile.

— La soudure : C'est, pour la partie conductrice, un mélange de plomb et d'étain qui fond à basse température (180 °C pour la soudure à 60 % d'étain). Il existe deux types de soudure dans le

commerce, qui correspondent à deux concentrations d'étain dans le plomb : 40 % et 60 %. La soudure à 60 % d'étain donne les soldures les plus brillantes et aussi les plus faciles à réussir.

De plus, au centre du fil de soudure, on introduit à la fabrication une « âme » de soudure décapante qui sert à désoxyder les métaux à souder, et cela pendant l'opération de soudure. En effet, en brûlant, la résine absorbe l'oxygène des oxydes. Si ces derniers n'étaient pas

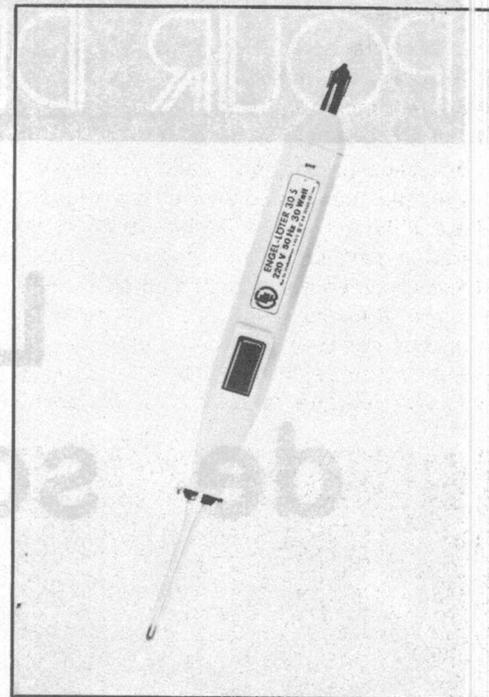


Fig. 3. — Les opérations de soudure des circuits imprimés nécessitent l'emploi d'un fer à souder de faible puissance tel que le Mini 30 « Engel ».

transformés par la résine, ils empêcheraient aussi bien le passage du courant que l'opération de soudure elle-même. C'est l'une des raisons pour lesquelles il ne faut pas essayer d'utiliser directement de la soudure de plombier même sous forme de fil car en principe elle ne contient pas de résine, et celle-ci est apportée de l'extérieur par le plombier. Il en est de même pour le fil de fusibles qui ressemble beaucoup à de la soudure.

Pour savoir si votre soudure contient une résine décapante ou non, c'est facile : vous en faites fondre un morceau. Si ça fume, il y en a, si ça ne fume pas, il n'y en a pas.

— Les accessoires : C'est à vous de trouver les outils qui peuvent faciliter votre travail : pinces brucelles, pinces plates, etc. Mais l'un d'eux en particulier se révèle très pratique pour dessouder les éléments de plus de 2 fils sur un circuit imprimé, notamment les transistors et les circuits intégrés : il s'agit de la pompe à dessouder. Elle coûte plutôt cher mais peut rendre de grands services. Il est conseillé de se renseigner sur la solidité des embouts des différents modèles, généralement en Téflon, et sur la facilité de leur remplacement.

L'OPERATION DE SOUDURE

Rien de plus simple ! Il suffit de chauffer ensemble les parties métalliques des éléments à réunir, puis de faire fondre le fil à souder non pas sur le fer mais

sur les conducteurs à souder, et dans tous les cas.

A la surface des métaux à souder, il se produit un minuscule alliage, donc une combinaison entre le matériau à souder et le mélange de soudure.

Une sage précaution : celle qui consiste à étamer tous les conducteurs à souder, même s'ils le sont déjà. En effet, cette opération permet de transformer en métaux les oxydes qui auraient pu se former au cours d'un stockage prolongé ou à la suite de diverses manipulations. Si le conducteur n'est pas brillant, c'est qu'il est oxydé et que le rétamage s'impose.

RESUMONS :

- ETAMAGE DES CONDUCTEURS A SOUDER.
- CHAUFFAGE SIMULTANE DES CONDUCTEURS.
- IMMEDIATEMENT APRES, FUSION DE LA SOUDURE SUR LES PARTIES A SOUDER.

— Dès que la soudure enrobe bien l'ensemble, retrait du fer. Evitez de réchauffer une soudure sans remettre un peu de fil à souder. Si l'opération a été rapide, la soudure doit être brillante.

— La soudure sur les circuits imprimés : Le principe reste toujours le même. Il vaut mieux couper les fils des éléments après que les soudures soient terminées. Cela évite de trop chauffer ces éléments, et facilite la soudure. Bien sûr, il est préférable de ne pas surchauffer les conducteurs en feuille de cuivre, car la colle qui les maintient sur leur support risque de ne pas apprécier et d'abandonner ses fonctions.

PRECAUTIONS PARTICULIERES

Réduire au maximum la durée des opérations de soudure surtout avec les composants sensibles à la chaleur : semi-conducteurs, résistances agglomérées, etc. Il n'est pas nécessaire d'intercaler une pince entre un semi-conducteur et son point de soudure mais il est recommandé de ne pas faire durer l'opération plus que nécessaire (environ 5 s au maximum).

Vous êtes maintenant prêt à faire les meilleures et les plus belles soudures qui puissent exister.

M. GEISS.

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

FORME **l'élite** DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

**PRÉPARATION AUX
EXAMENS DE L'ÉTAT**



**PLACEMENT
ASSURÉ**

Documentation P.R. 94
sur demande

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

Degré choisi
NOM
ADRESSE



P.R. 94

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance

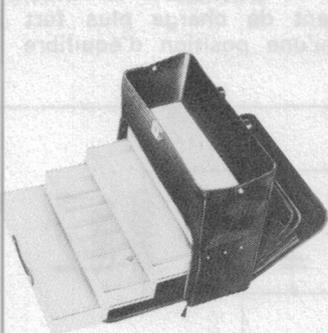
Parat

LA SACOCHE UNIVERSELLE

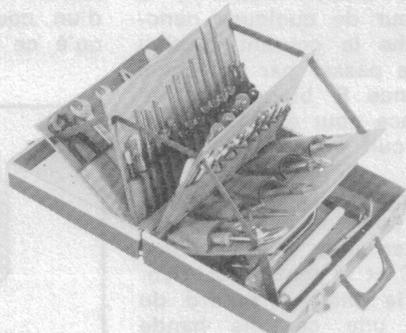
(en cuir ou en skai)

De nombreux modèles pour toutes les professions

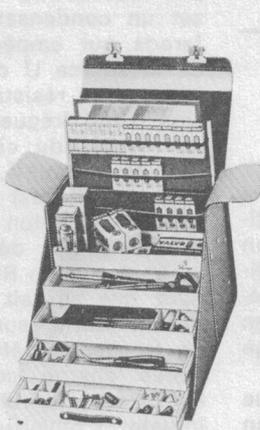
Un geste et vous avez tout sous la main



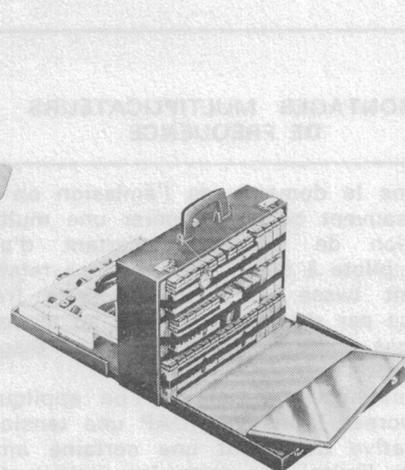
PARAT MODÈLE SPÉCIAL DOCTEUR
Sacoche serviette très élégante et rationnelle n° 180-41. Fermeture éclair, un côté 4 tiroirs, l'autre côté documents. Dessus avec collerette pour tensiomètre, stéthoscope, etc. Pour docteurs, inspecteurs, représentants, etc. Dim.: 450 x 170 x 320 mm



PARAT MODÈLE SPÉCIAL DÉPANNAGE
Valise très élégante et pratique pour monteur en voyage. Alu et Skai noir grainé n° 475-51. S'ouvre des 2 côtés et est divisée en 3 compartiments. Dim.: 420 x 145 x 300 mm.



PARAT MODÈLE SPÉCIAL TÉLÉVISION
Équipée pour recevoir tout l'outillage et pièces nécessaires à un réparateur télé. Cuir noir lisse n° 122-31 5 tiroirs. Dim.: 430 x 250 x 330 mm.



PARAT MODÈLE SPÉCIAL TÉLÉVISION
Valise-Télé pour montage et réparation, à volets ouvrant devant et derrière et élément central fixé. Alu et Skai noir grainé n° 125-51. Dimensions : 420 x 180 x 300 mm 4 compartiments. Dos de l'élément fixe du milieu prévu pour recevoir 48 lampes.

Nos modèles sont vendus vides.

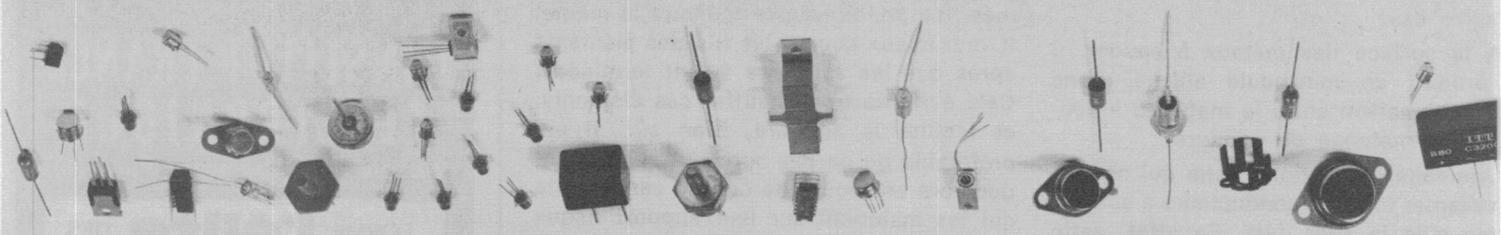
Grossistes, prenez position :

- tirer ou presser légèrement, les 5 tiroirs s'ouvrent ou se ferment hermétiquement en glissant l'un sur l'autre ;
- chaque tiroir peut se diviser en petites cases - par bacs intérieurs et cloisons amovibles ;
- tiroirs en plastique spécial résistant parfaitement aux acides, à l'huile, à la graisse, à l'alcali, à l'essence, etc...

PRO-INDUSTRIA (R. DUVAUCHEL) 3 BIS, RUE CASTERES, 92110 CLICHY - 737.34.30 & 34.31

RAPY

SALON COMPOSANTS ELECTRONIQUES - Allée 9 - Stand 39



DIODES et TRANSISTORS dans leurs différentes fonctions

DIODES

A
CAPACITE
DEPENDANTE
DE LA
TENSION
(voir n° 1443)

MONTAGES MULTIPLICATEURS DE FREQUENCE

Dans le domaine de l'émission on a très souvent besoin d'opérer une multiplication de fréquence. Partant d'un étage pilote à quartz de fréquence relativement basse, on multiplie cette fréquence par deux ou par trois au moyen d'étages additionnels situés entre l'étage pilote et l'antenne.

Nous avons vu que si l'on applique aux bornes d'une VARICAP une tension alternative dépassant une certaine amplitude limite, une distorsion importante apparaît, un taux élevé d'harmonique 2 peut être relevé ; c'est cette propriété qui va être mise à profit dans les circuits multiplicateurs de fréquence. La figure 56 montre un schéma de principe d'un montage doubleur de fréquence. Avec un étage en plus on fait un tripleur mais le rendement baisse considérablement car l'harmonique 3 est d'amplitude beaucoup plus petite que

celle de H_2 . Les fabricants de semi-conducteurs fournissent sous le nom de varetors des diodes pour ces emplois avec des puissances permises plus fortes.

ACCORD AUTOMATIQUE

Il est bien commode de ne pas avoir besoin de « figoler » le réglage d'un récepteur pour recevoir au mieux la station désirée. Le dispositif d'accord automatique est particulièrement pratique sur les récepteurs pour automobile.

Sur la figure 57 on a représenté le schéma de principe d'un tel système. Le circuit accordé est constitué par une bobine et la diode VARICAP, C est un condensateur de quelques nanofarads qui empêche le courant continu de la source U de passer par la bobine comme la résistance R bloque la tension haute fréquence pour que la source soit isolée du circuit accordé au point de vue alternatif.

Quand K_1 est ouvert C se charge à travers R, selon une loi exponentielle, à une valeur déterminée par la constante de temps RC et la tension U. Pendant que se fait la charge l'accord du circuit varie sur une certaine bande de fréquence définie par L, diode et U. Après charge complète abaissons K_1 , l'accord va se retrouver sur la fréquence initiale. L'ouverture et la fermeture de K, au lieu d'être manuelles peuvent se faire au moyen d'un dispositif qui se déclenche pour une certaine tension.

Il existe des circuits qui remplacent la commande manuelle. On va par exemple utiliser le circuit de contrôle d'amplitude du récepteur avec un dispositif à contre-réaction qui va commander le changement de courant (figure 58). Supposons que les interrupteurs K_1 et K_2 soient ouverts, K_2 commandant le glissement de fréquence et ainsi que la

C.A.G. soit au-dessous du niveau fixé pour seuil établi par R_1 ; le transistor T_2 devient conducteur. Si la chute de tension aux bornes de R_2 est plus grande que la différence entre E_1 et E_2 , ($E_2 > E_1$), ce qui offre un chemin au courant de la résistance du transistor T_1 est faible charge de C.

Quand la fréquence, dans la bande explorée, approche celle d'une station, la tension de CAG devient plus négative et tend à couper le courant dans T_2 dont la résistance propre devient élevée et de ce fait le circuit demeure accordé sur la station.

Tout glissement de fréquence dû à la décharge de C à travers le circuit produit une diminution de la tension de C.A.G. et par la suite un changement de résistance de l'élément de commande de T_1 permettant la circulation d'un courant de charge plus fort jusqu'à ce qu'une position d'équilibre soit

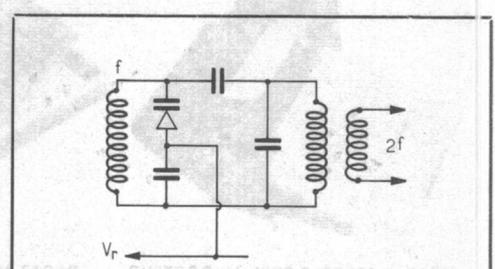


Fig. 56

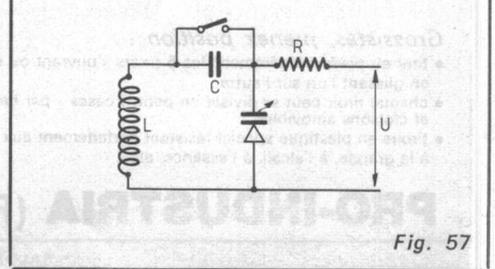


Fig. 57

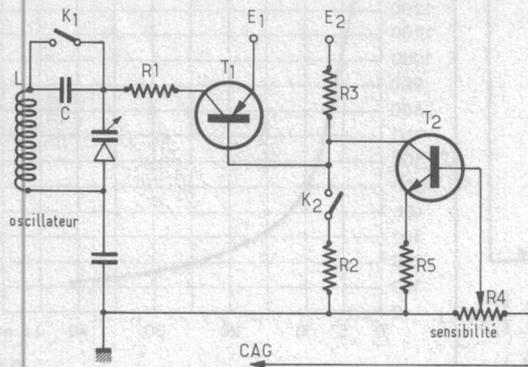


Fig. 58

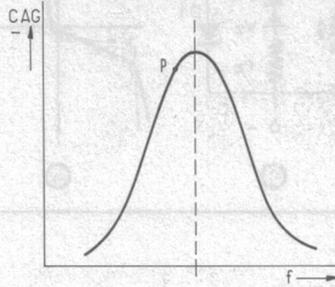


Fig. 59

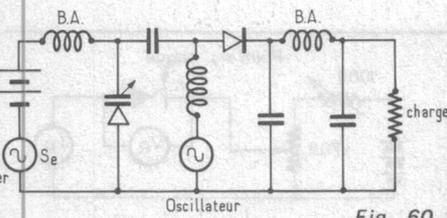


Fig. 60

LES DIODES SPECIALES : LA DIODE ZENER

GENERALITES

NOUS avons déjà dessiné la caractéristique d'un diode classique ; nous en rappelons l'aspect figure 62, pour laquelle l'échelle des tensions est, à dessein très réduite pour mettre en relief le fait que la partie gauche, tension inverse, est le net prolongement de la partie droite, cela dit en passant. Dans le sens direct, les paramètres sont V_F et I_F , cette dernière valeur étant exprimée en milliam-pères alors que du côté inverse, I_R on parle en microampères.

On a donné le nom de Zener à un effet observé pour la première fois par Zener et sur lequel il a basé sa théorie du claquage dans les diélectriques en 1934. Pour traiter de la diode Zener nous nous occuperons de la partie inverse de la caractéristique, zone dans laquelle on observe, partant de V_R nulle, d'abord une petite portion de courbure parabolique après laquelle le courant inverse tend vers une valeur presque constante (figure 63), c'est le courant

de saturation, sa valeur est très liée à l'effet de température. Puis apparaît un coude brusque à la sortie duquel apparaît une tension dite de Zener V_Z où le courant croît brusquement, on parle ici de tension de claquage Cl_Z , ce qualificatif ne signifie pas que la diode est déterminée. Il existe une autre tension de claquage Cl_T qui, elle, entraîne la destruction de la diode, elle se produit si la température de la jonction dépasse la valeur limite imposée. On remarque une partie de pente négative et un effet cumulatif se produit qui accélère la destruction.

Ce coude, cette brusque augmentation de courant inverse sont dus à l'effet d'avalanche qui est expliqué ainsi : les charges électriques traversant la jonction reçoivent une énergie proportionnelle à la tension à laquelle cette jonction est soumise. Au moment où cette énergie dépasse une certaine valeur il se produit une ionisation par choc qui peut devenir cumulative, alors le courant inverse n'est plus limité que par la résistance du circuit extérieur. L'effet Zener, dans le cas de diodes à très basses tensions, est dû au claquage par effet de champ, ce champ dû lui-même à l'augmentation de la tension inverse croît avec elle, le courant est limité par la diode elle-même.

Rappelons, en passant, que le courant inverse, dans le cas du germanium, double pour une augmentation de température

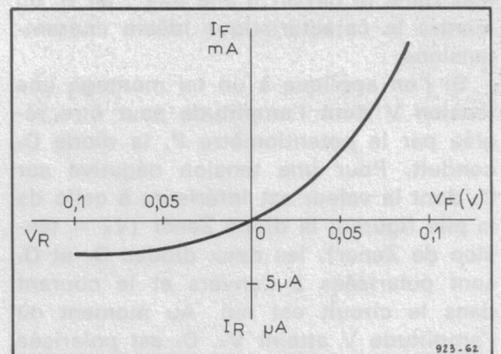


Fig. 61-62

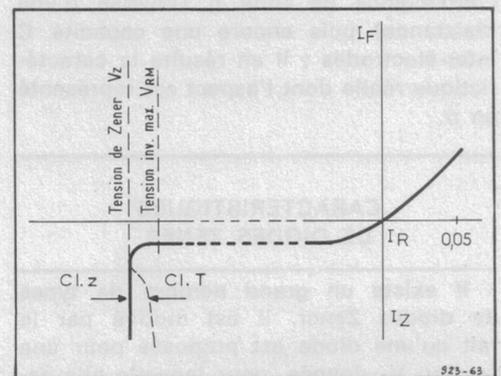


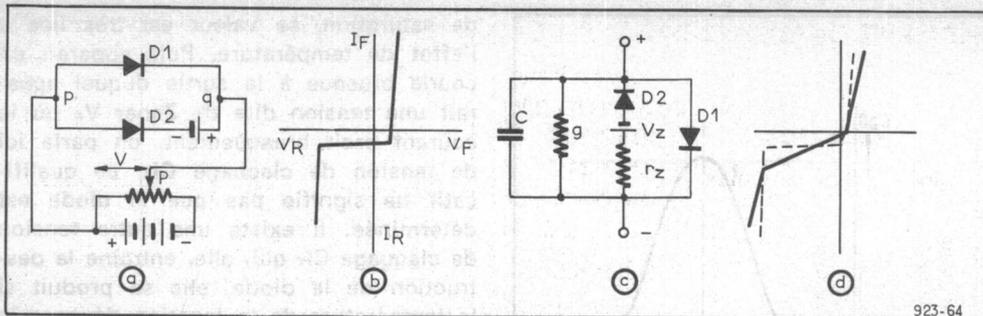
Fig. 63

LA VARICAP DANS LES AMPLIFICATEURS PARAMETRIQUES

On se pose tout de suite la question : pourquoi paramétrique ? eh bien c'est parce que l'on y fait varier soit le paramètre C soit le paramètre L du produit LC qui fixe la fréquence d'accord d'un circuit oscillant. Ici, nous donnerons un exemple de principe dans lequel, évidemment le paramètre variable sera C. On parle aussi d'amplificateur diélectrique puisque la variation de la capacité d'une diode est due à une modification de l'épaisseur de son diélectrique. Dans la littérature anglo-saxonne on trouve l'expression MAVARD (Mixer Amplification by variable réactance) ce qui signifie : amplification par mélange au moyen d'une réactance variable.

La figure 60 montre le schéma de base d'un tel amplificateur, le principe est le suivant : on module en fréquence un courant haute fréquence provenant d'un oscillateur qui va fournir l'énergie nécessaire à l'amplification, après démodulation et filtrage on recueille le signal amplifié sur la charge de sortie.

Le circuit accordé est fait de L et de la diode VARICAP.



923-64

Fig. 64

de 12 °C et de seulement 8 °C pour le silicium. Penser que la résistance inverse diminue dans une proportion identique.

Fabriquer une diode Zener au lieu d'une diode classique fait partie de l'art du chimiste. Il existe une grande diversité de diodes Zener ; tensions, puissances diverses, elles sont toutes au silicium ainsi le coude est plus accusé qu'il le serait avec l'emploi du germanium. La caractéristique du courant inverse qui est dessinée sur la figure est toute théorique.

CIRCUIT EQUIVALENT D'UNE DIODE ZENER

On peut l'imaginer sommairement, pour débiter, tel que le montre la figure 64 (a) et constitué par deux diodes D_1 , D_2 aux caractéristiques idéales montées dans le circuit d'une pile ; en b, on montre la caractéristique idéale courant-tensions.

Si l'on applique à un tel montage une tension V dont l'amplitude peut être réglée par le potentiomètre P , la diode D_1 conduit. Pour une tension négative sur D_2 dont la valeur est inférieure à celle de la pile figurant la diode Zener ($V_z =$ tension de Zener), les deux diodes D_1 et D_2 sont polarisées à l'envers et le courant dans le circuit est nul. Au moment où l'amplitude V atteint V_z , D_2 est polarisée en direct et la tension entre les points p et q est égale à la tension de Zener.

En réalité les diodes ont une certaine résistance série représentée par r_z et une conductance de fuite g (inverse d'une résistance) puis encore une capacité C inter-électrodes ; il en résulte la caractéristique réelle dont l'aspect est représenté en d.

CARACTERISTIQUES DE DIODES ZENER

Il existe un grand nombre de types de diodes Zener, il est motivé par le fait qu'une diode est proposée pour une tension V_z donnée, pour laquelle elle assurera le maximum d'efficacité.

Les symboles littéraires utilisés sont les suivants :

V_F = tension directe

V_Z = tension de Zener

I_Z = courant de Zener ou courant inverse injecté

I_{ZM} = valeur maximale de I_Z

r_z = résistance dynamique

P totale pour une température ambiante ≤ 25 °C, un graphique est, en général publié qui indique la réduction à apporter à P pour des températures allant de 25 à 120 °C alors $P = 0$.

La valeur typique de V_z est donnée pour le courant nominal choisi, pour toute la gamme proposée. La résistance en continu R_0 varie beaucoup avec l'intensité qui traverse la diode. La figure 65 montre cette caractéristique pour une OAZ 208. Le graphique ne va pas jusqu'à 1 mA ; pour cette valeur du courant la résistance atteint 4 000 ohms.

UN MONTAGE POUR MESURES SUR ECHANTILLONS

La figure 66 montre le montage à exécuter à défaut de l'appareil à construire soi-même qui a été proposé par l'auteur dans le numéro 1352, page 15 de la présente revue. Un certain nombre de paramètres peut être estimé dans ce montage élémentaire ; pour fixer les idées, nous allons donner un tableau des caractéristiques de deux diodes Zener choisies dans nos tiroirs pour les raisons suivantes : Il s'agit de deux diodes assez anciennes présentant des caractéristiques dissemblables, qui mettront en relief la différence de pente, de résistance interne donc l'efficacité entre une diode pour basse tension et une autre dont la tension de Zener est seulement supérieure d'un peu plus de 2 volts. De plus, avec une diode dont la pente est plus faible les mesures sont plus faciles, les écarts entre valeurs étant plus importants. Nous avons commencé par mesurer sur nos deux échantillons, OAZ 208



Fig. 65

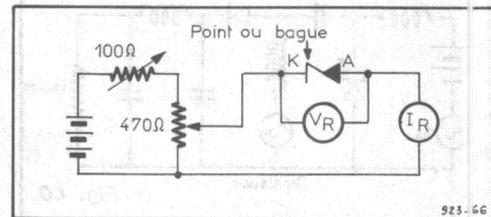


Fig. 66

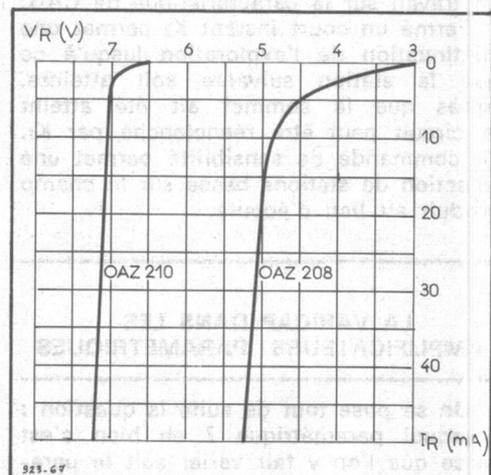


Fig. 67

et OAZ 210, quelques paramètres que l'on trouve dans le manuel du fabricant.

La figure 67 montre les caractéristiques tracées après le relevé de quelques valeurs de V_R et de I_R . On voit nettement la différence de pente entre les deux types de diode. Notons que si, dans les séries de diodes modernes il existe une différence entre des types aux mêmes tensions V_z annoncées, elle est beaucoup moins importante. Pour la diode OAZ 208 il apparaît bien que la zone de travail est située entre 5 et 5,5 volts et autour de 7,1 volts pour la OAZ 210.

Tableau des caractéristiques des diodes OAZ 208 et OAZ 210. Pour fixer les idées sur les ordres de grandeurs, nous donnons les indications suivantes.

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES

OAZ 208				OAZ 210			ECHANTILLON OAZ 208 OAZ 210 mesures
mini	typ.	min.	max.	mini	typ.	max.	
V_Z ($I_Z = 1$ mA)	3,3	4,3	5	5,3	6,2	7,2	4,1 et 6,9
V_Z ($I_Z = 5$ mA)	3,8	4,9	5,6	5,6	6,3	7,3	4,6 et 6,96
V_Z ($I_Z = 20$ mA)	4,3	5	5,9	5,9	6,4	7,4	5 et 7,1
Tension directe :							
V_F à ($I_F = 10$ mA)	700	730	800	mêmes que OAZ 208			710 mV
V_F à ($I_F = 100$ mA)							790 mV
Impédance dynamique :							
r_z ($I_Z = 1$ mA) :	370 Ω			200 à 280 Ω			
r_z ($I_Z = 5$ mA) :	67 Ω			10,5 Ω			
r_z ($I_Z = 20$ mA) :	12 Ω			2 Ω			
Courant Inverse :							
I_R ($V_R = 1,5$ V)	200 μ A			à $V_R = 2$ V, $I_R = 0,1$ à 1μ A			
Variations de la tension de Zener avec la température :							
($I_Z = 1$ mA) :	— 2 mV/°C			+ 0,5 mV/°C			
($I_Z = 5$ mA) :	— 1,4 mV/°C			+ 1,7 mV/°C			
($I_Z = 20$ mA) :	— 0,5 mV/°C			+ 2,8 mV/°C			
Capacité :							
C_D ($V_R = 2$ V)	600 pF			425 pF			

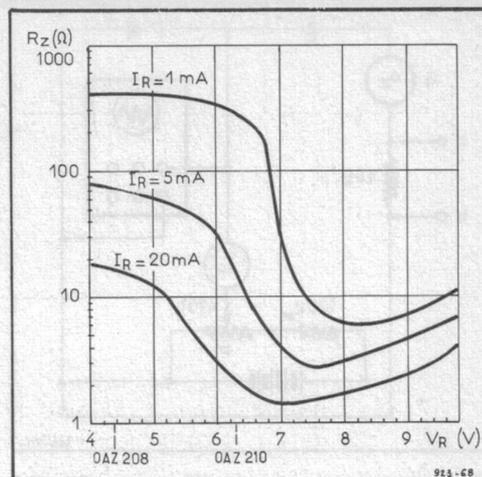


Fig. 68

considérer la diode comme une source de tension dont la stabilité sera d'autant plus grande que sa résistance interne sera petite, d'où l'intérêt de rechercher une diode à faible résistance interne. Il peut être intéressant de faire cette mesure si l'on a des doutes sur la qualité d'une diode Zener trouvée dans un fond de tiroir et que l'on désire employer par exemple pour l'équipement d'une source de tension stabilisée.

La résistance différentielle est exprimée par la relation :

$$r_z = \frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$$

rappelons que Δ est la lettre grecque delta majuscule elle est employée pour désigner une très petite variation d'un paramètre quelconque.

Deux méthodes sont proposées pour la mesure de cette résistance.

a) **Méthode statique.** Dans ce cas il faut opérer rapidement pour que la température de la jonction ne varie pas trop sous l'influence du courant de mesure il est recommandé de munir la diode d'un petit refroidisseur. On fera deux mesures dans le circuit représenté **figure 69**, l'une pour $I_Z \times 0,9$ et l'autre pour $I_Z \times 1,1$; I_Z étant le courant au niveau duquel on veut connaître r_z . On laissera une ou deux minutes de repos entre les mesures pour que la température de jonction reprenne sa valeur initiale. On reconnaît,

En plus des caractéristiques $I_F = f(V_F)$ et $I_R = f(V_R)$, les fabricants publient un grand nombre de caractéristiques graphiques que nous nous contenterons de commenter. Par exemple : Un graphique qui montre que, si pour des diodes dont la tension V_Z est supérieure à 6 volts le courant I_R varie linéairement de $V_R = 0$ à $V_R = 10$ volts, il n'en est pas de même pour celles dont V_Z est inférieure à 6 volts quant le courant I_Z dépasse 1 à 2 mA.

On donne aussi un graphique, pour différentes diodes aux V_Z de 4 à 12 volts, qui montre la variation ΔV_R par rapport à ΔT (mV/°C), là aussi on constate des parties nettement non linéaires pour les diodes données pour V_Z inférieure à 6 volts.

L'impédance dynamique en fonction de V_R est donnée pour plusieurs valeurs de courant I_R et pour une diode dont le courant est $I_R = 5$ mA aux tensions mentionnées en abscisse. Nous avons tenu à montrer, **figure 68** de telles courbes curieuses par leur aspect, on distingue encore combien celui-ci est « tourmenté » pour des diodes à tension V_R inférieures à 7 volts. Il est spécifié que ces courbes ont été relevées à une température de 25 °C. On trouve des courbes semblables dans les caractéristiques de diodes plus modernes que celles de la série OAZ.

On donne encore la valeur de r_z en fonction du courant I_R , puis un graphique des puissances autorisées en fonction de la température ambiante et celle du courant inverse non récurrent, accidentel en fonction de la durée de l'existence de ce courant.

Ces informations sommaires données en ce paragraphe montrent combien les fabricants tiennent à informer les utilisateurs des diodes Zener et aussi combien celles-ci présentent de particularités dans leurs caractéristiques particulièrement pour les diodes à basses tensions.

MESURE DE LA RESISTANCE DIFFÉRENTIELLE r_z

La résistance différentielle est à ne pas confondre avec la résistance en continu qui est donnée par V_R/I_R en un point précis de la caractéristique. On peut

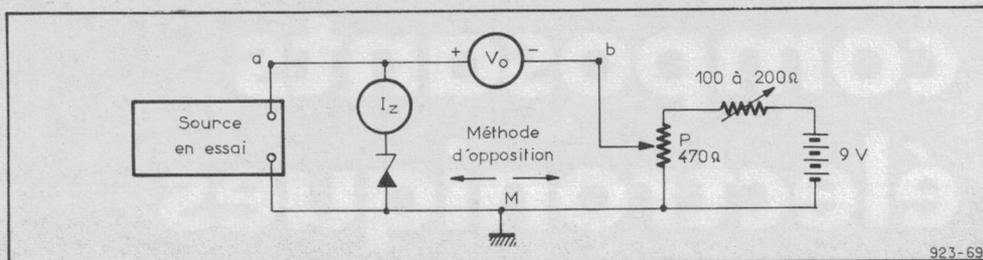


Fig. 69

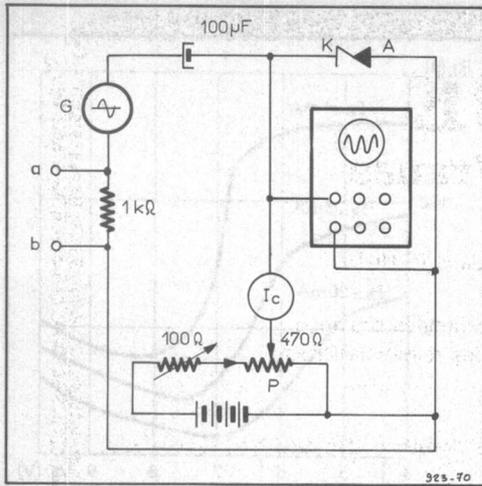


Fig. 70

Voici le déroulement des opérations adopté pour les mesures sur nos échantillons.

1) Régler la tension de la source en essai pour amener I_z à la valeur désirée, soit 20 mA, le 430 en position 10 volts pour débiter car il se produit de brusques déplacements de l'aiguille avant que l'équilibre soit atteint par la manœuvre de P.

2) Amener l'aiguille à zéro.

3) En prenant soin de couper la liaison au contrôleur pendant la manœuvre, placer le commutateur du 430 sur la position 50 microampères, retoucher la résistance d'appoint de 100 ohms pour atteindre une déviation de 20 divisions.

4) Faire $0,9 I_z$, soit dans votre cas 18 mA, nous lisons 88 mV puis $I_z \times 1,1 = 22$ mA, l'aiguille indique 130 mV ; $\Delta V_z = 0,042$ V pour $\Delta I_z = 0,004$ A alors

$$r_z = \frac{0,042}{0,004} = 10,5 \text{ ohms ; on publie}$$

12 ohms. Que se passe-t-il à $I_z = 5$ mA ? La même méthode donne :

$$r_z = \frac{0,135 - 0,070}{0,0055 - 0,0045} = 65 \text{ ohms,}$$

on publie 67 ohms.

Nous avons choisi la diode OAZ 208 pour faire la manipulation, pour la OAZ 210 dont la pente est moins accusée, il faut employer un millivoltmètre électronique pour lire les variations de tension, la résistance à 20 mA n'est que de 4 ohms.

b) **Méthode dynamique** — Au lieu de faire deux mesures de tension pour $0,9 I_z$ et $1,1 \times I_z$, nous allons superposer au courant continu pour lequel on veut connaître r_z un courant alternatif qui va faire subir à I_z des variations rapides de ± 10 %. On mesure le courant alternatif efficace aux bornes de la diode, la loi d'Ohm nous donne : $r_z = \frac{V_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}}$

Le montage à exécuter est représenté figure 70. Avec un appareillage assez courant il ne faut pas penser faire des

mesures sur des diodes dont la tension de Zener dépasse 4 à 5 volts, d'où le choix de la OAZ 208. On pourrait opérer aussi avec une diode plus moderne, la BZY 56 ou 64, mais il faut un équipement que ne possèdent pas beaucoup d'amateurs pour la mesure des très faibles tensions alternatives.

Dans le schéma on reconnaît le circuit continu déjà utilisé, le circuit alternatif est constitué par un générateur de tension capable de fournir 1,5 à 2 volts en charge sur ce circuit à une fréquence de quelques centaines de hertz, il alimente la diode à travers le condensateur de 100 µF qui bloque le continu et une résistance de 1 000 ohms, celle-ci va nous servir à évaluer le courant alternatif par mesure de la tension à ses bornes. La résistance de la diode étant très faible et le courant alternatif qui la traverse également, on conçoit que la tension à ses bornes soit très petite ; on peut la mesurer avec un millivoltmètre alternatif ou un oscilloscope sensible.

Voici les résultats obtenus pour la OAZ 208, avec $I_c = 20$ mA réglé par P. Il nous faut superposer à I_c : + 2 mA et - 2 mA ou 4 mA crête-crête, soit un courant efficace de 0,0014 A qui sera atteint quand, à l'aide d'un contrôleur nous mesurerons 1,4 volt aux bornes a b.

Sur l'écran d'un oscilloscope dont, malheureusement, la plus grande sensibilité est 0,1 volt par centimètre, nous avons observé aux bornes de la diode une tension sinusoïdale de 50 mV crête-crête soit, en valeur efficace 0,017 volt.

$$\text{Nous trouvons } r_z = \frac{0,017}{0,0014} = 12 \Omega.$$

Avec les appareils simples disponibles il n'est pas possible de faire la mesure pour 5 et pour 1 mA. L'information obtenue est déjà une indication précieuse sur la qualité de la diode. Pour opérer sur la OAZ 210 il faudrait pouvoir mesurer 4 ou 5 mV efficaces. Le principe de la manipulation instructive demeure.

(à suivre)

SALON INTERNATIONAL DES

composants électroniques

PARIS

1-6 AVRIL 1974

Porte de Versailles
de 9 h. à 18 h.

KING MUSIQUE

Premier distributeur Hi-Fi en France

recherche d'urgence

des collaborateurs sympathiques et travailleurs pour faire carrière dans la Hi-Fi :

— **20 chefs de magasins** pour son réseau de succursales province.
Il sera demandé aux candidats une très grande disponibilité et le sens des responsabilités.
Excellent salaire et possibilités d'avenir importantes.

— **25 conseillers en Hi-Fi** souriants et très compétents dans le domaine des techniques Hi-Fi.
Salaire de départ : 2 000 F.

— **1 collaborateur** ayant parfaite connaissance de l'anglais,
pour faire la liaison entre notre future succursale de Londres et Paris.

— **4 responsables administratifs** pour assurer à Paris la gestion comptable de notre centre de province. — **5 responsables administratifs** pour notre service de vente par correspondance. Il sera demandé aux candidats une bonne expérience en organisation et être vraiment passionnés par la hi-fi — **6 techniciens** ayant bonne expérience de dépannage hi-fi et pouvant collaborer avec les constructeurs pour définir de nouvelles gammes d'appareils — **2 magasiniers** pour le siège à Paris — **2 chauffeurs** poids lourd pour déplacement en province.

Si un de ces postes vous convient, téléphonez à :

M. SABY, directeur du personnel

KING MUSIQUE - 1, place Clichy, 75009 PARIS

Pour R.V. : TRI 84-60



POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE : QUELQUES MONTAGES SIMPLES

par B. FIGHIERA

L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés de composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ».

Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction ; telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative.

A l'appui de nombreuses photographies, de schémas de principe, de croquis de montage sont détaillés le fonctionnement et le procédé de réalisation de chaque montage point par point en se mettant à la portée de tous.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base afin qu'il aise sur eux un peu comme un « catalyseur » et qu'il les incite à entreprendre la réalisation de tous ces montages sans plus attendre.

Extrait du sommaire : Jeux de réflexes, dispositif de lumière psychédélique pour autoradio, gadget automobile, orgue monodique, récepteur d'électricité statique, flash à cellule « LRD », indicateur de niveau BF, métronome audiovisuel, oreille électronique, détecteur de pluie, dispositif attire-poissons...

Un ouvrage broché, couverture 4 couleurs, pelliculée, 112 pages, 14,50 F.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un **EMETTEUR RADIO** passionné et qualifié
Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT !

Documentation sans engagement.
Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE

Enseignement privé par correspondance

35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP) _____

ADRESSE : _____

R.T.A. 44

La réalisation des montages que nous vous proposons peut être encore facilitée par l'emploi des figures qui suivent.

En effet, et comme nous l'avons précisé, nos dessins sont à l'échelle 1 et peuvent dans ces conditions servir de sérigraphie comme sur un véritable circuit imprimé. Le dessin d'implantation des éléments directement porté sur la plaquette permet de diminuer les erreurs d'insertion des composants.

COMMENT PROCEDER ?

- 1° Repérer les figures du montage qui vous intéressent.
- 2° Découper ces figures à l'aide d'une paire de ciseaux.
- 3° Vérifier la similitude des dessins afin d'éviter les confusions en se reportant à l'article en question.

4° Superposer le dessin de la vue de dessous sur le côté cuivre de la plaquette en vérifiant par transparence la concorde

dance des trous et effectuer les interruptions de circuit (sans coller la figure).

5° Découper le schéma d'implantation correspondant et collez-le sur la partie isolante de la plaquette en ajustant (au besoin) par transparence les trous et en vérifiant les coordonnées précédentes afin que les interruptions concordent.

6° Insérer les composants conformément à la figure collée sur la plaquette en perçant le dessin à l'aide des connexions de sortie aux emplacements prévus.

D'autre part, s'il s'agit d'un circuit imprimé ou bien d'un montage sur plaquette perforée, on peut également se servir de ces figures.

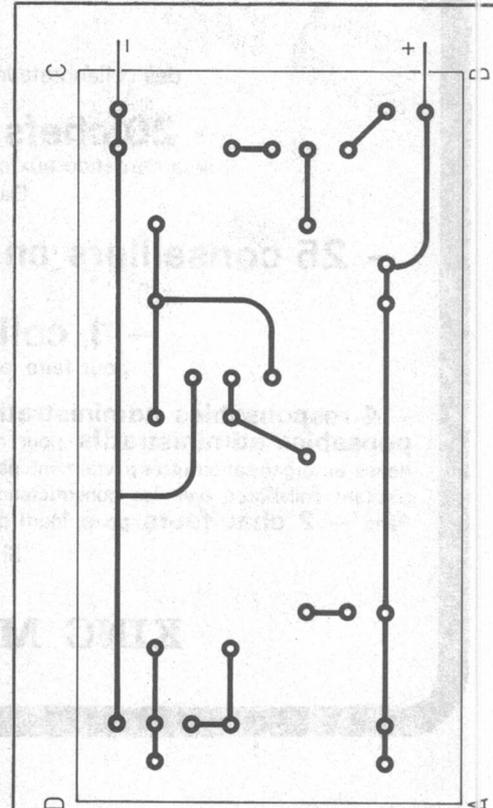


Fig. 2 et 3. — Programmeur

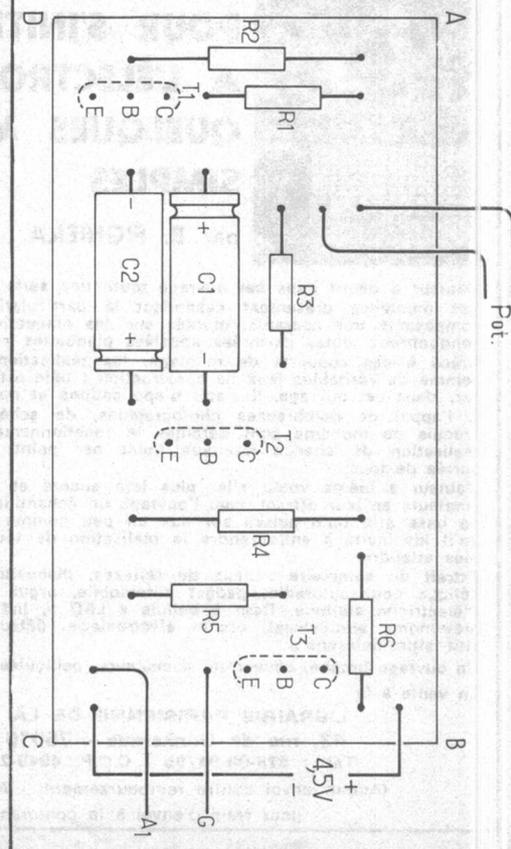
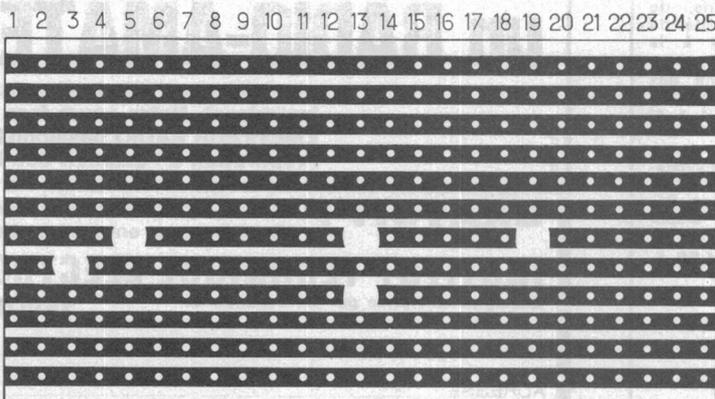
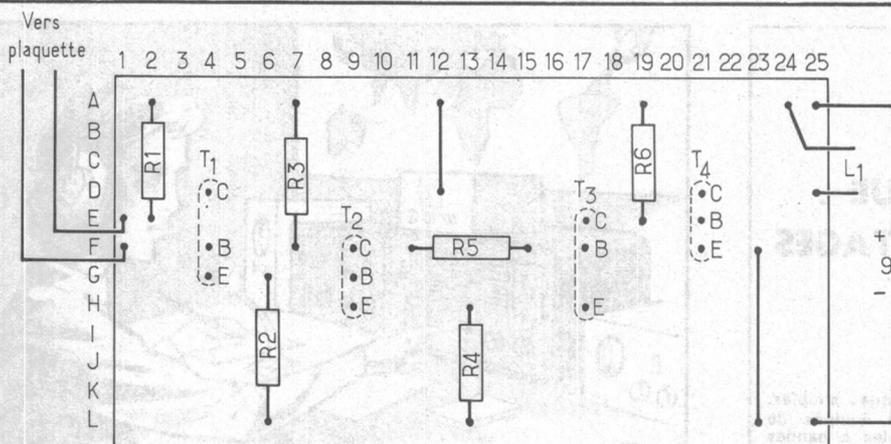
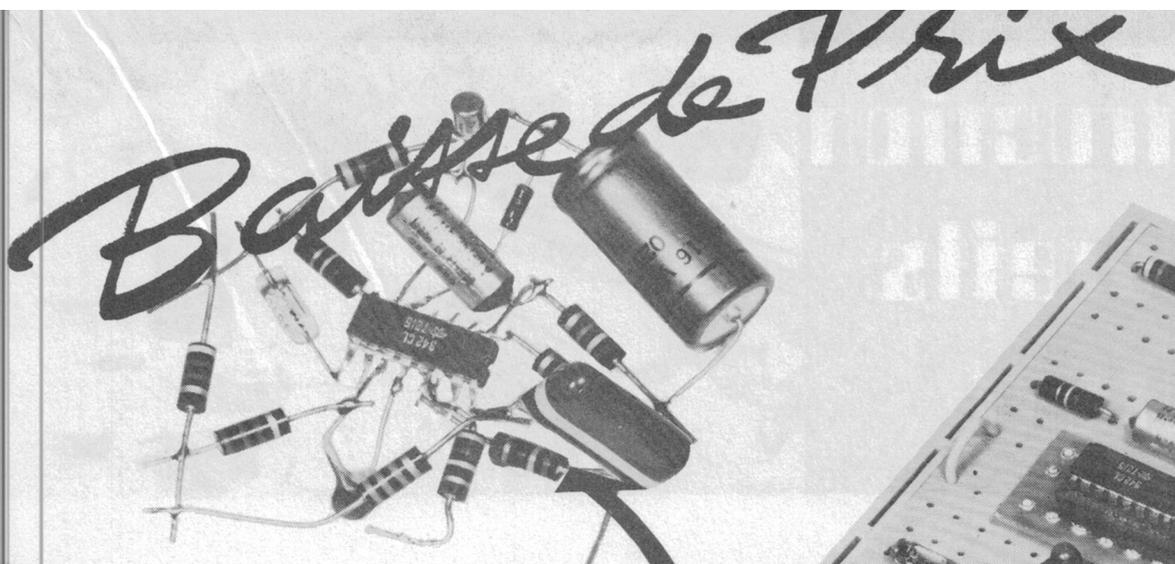


Fig. 2 et 3. — Touche sensitive





voici la
résistance à changer

2 méthodes de câblage
à vous de choisir !

BOITES DE "CIRCUIT CONNEXION" D.E.C. *sans soudure*

Pour essais de
tous circuits d'électronique.
Composants discrets et circuits intégrés.
Plus de 100.000 enfilages par pince.
Diamètre admissible de 0,1 à 1,5 mm.

Pourquoi les boîtes D.E.C. ?

Caractéristiques après 100.000 insertions : Capacité < 0,6 pF ● Résistance de contact < 10 mΩ ● Isolation > 100 MΩ ● Intensité maxi : 5 A ● Courant maxi : 1000 V ● Température maxi : 130° ● Température mini : — 55°.
Serrage par pince : 90 grammes.
Support et adaptateurs. Circuits intégrés pour DIL 16 - TO 5 - 8 et 10 broches.

Qui utilise les boîtes D.E.C. ?

LES AMATEURS DÉBUTANTS : pas de soudure à faire, circuits fonctionnant à tout coup.

LES AMATEURS EXPÉRIMENTÉS : plus de circuits imprimés à acheter ni de composants. Très grande économie d'emploi par plus de 100.000 réutilisations.

L'ENSEIGNEMENT : pour cours et T.P. Equipe grandes écoles, facultés, I.U.T., lycées, formation professionnelle. Très robuste, didactique. Agréé par l'Ofrateme (Ministère de l'Éducation Nationale).

RECHERCHE ET BUREAUX D'ÉTUDES : très grande fiabilité, courants faibles et forts, amortissement du coût en moins d'une semaine. 15 fois plus rapide qu'en soudant. Grande résistance aux vibrations et aux accélérations. Équipe laboratoires, industrie, armée, marine, aviation.

LISTE DES AGENTS

PARIS

- 9° - ITECH - 57, rue Condorcet
- 10° - PARINOR - 104, rue de Maubeuge
- 12° - R.A.M. - 131, boulevard Diderot
- 12° - LES CYCLADES - 11, boulevard Diderot
- 12° - TERAL - 26 ter, rue Traversière
- 12° - CIBOT - 1 et 3, rue de Reuilly
- 15° - C.R.F. - 12, rue Mademoiselle
- 17° - RADIO LORRAINE - 120, rue Legendre

- ANNECY-LES-FINS - E.L.C. CURRI - B.P. 519 - 75014 Annecy-les-Fins
- BREST - BELLION ELECTRONIQUE - 40, quai de l'Ouest
- GRENOBLE - ALPELEC - 16, rue Claude-Kogan - Village olympique
- LILLE - DECOCK - 4, rue Colbert
- LORIENT - ARMOR ELECTRONIC EQUIPEMENT
22, boulevard Franchet-d'Esperey
- METZ - FACHOT ELECTRONIQUE - 44, rue Haute Seille
- NANCY - SIEBER SCIENTIFIC S.A.
103, rue du Maréchal-Oudinot
- NARBONNE - COMPTOIR DE L'ÉLECTRONIQUE
1, avenue du Maréchal-Foch
- REIMS - J. PIERRE - 2 bis, rue A.-Huet - Z.I. Ouest
- ROUBAIX - ORTAM - 11, rue de Crouy
- TOULON - DIMEL - avenue Claude-Farrère
- TOULOUSE - SODIMEP - 8, rue Jean-Suau

BBO11 - S DeC ~~70F~~ **60^F TTC**
BBO31 - μ DeC "A" ... ~~150F~~ **100^F TTC**

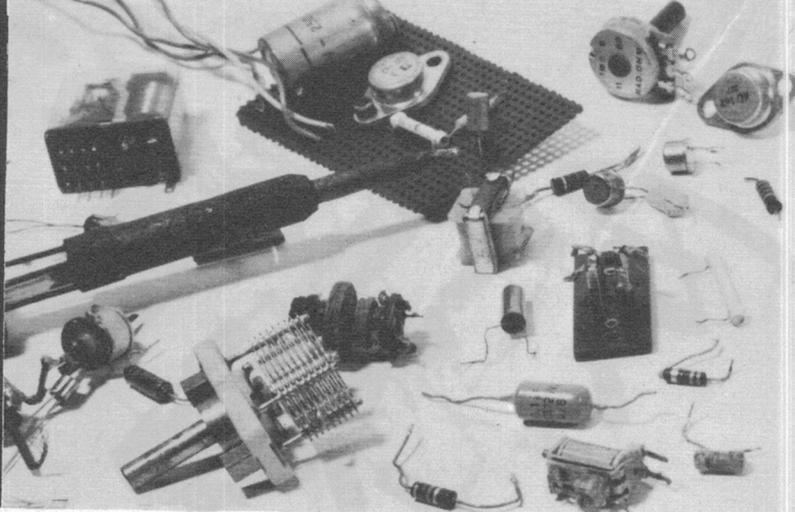
Frais de transport : **5 F** par commande
Documentation et prix sur demande contre **1 F** en timbre

Distributeur exclusif et vente directe :

SIEBER SCIENTIFIC S.A.

103, RUE DU MARECHAL-LOUDINOT, 54000 NANCY - TÉL. (28) 53.30.33
C.C.P. 167.36 S NANCY

la construction des appareils du débutant



Des méthodes de réalisation...

INTRODUCTION

La construction d'un appareil électronique par un amateur débutant mais ayant déjà lu la série d'articles publiés dans notre revue, à son intention, ne sera pas trop difficile car le constructeur débutant possède maintenant des connaissances suffisantes lui permettant de savoir « comment il faut s'y prendre » pour mener à bien son travail dans chacune de ses étapes.

La première étape est le choix judicieux du schéma de l'appareil à réaliser.

La dernière est la vérification et la mise au point de l'appareil terminé afin que celui-ci fonctionne correctement, selon les prévisions.

Les diverses étapes sont les suivantes : choix du schéma ; examen de la documentation accompagnant ce schéma ; décision de l'adopter ou d'en rechercher une autre ; achat du matériel nécessaire à la réalisation de l'appareil ; élaboration du schéma théorique complet d'après celui proposé au cas où ce dernier ne serait pas accompagné des détails secondaires ; plan explosé ; plan de câblage ; construction des platines ; fixation des composants et travaux de soudage ; vérification générale des platines ; assemblage de toutes les parties réalisées séparément ; vérification générale ; mise sous tension et mise au point.

L'énumération de diverses étapes, peut faire penser à des travaux longs et fastidieux. En réalité, ces travaux seront rapides et faciles à condition que chaque opération (ou étape) soit effectuée avec soin et précautions.

La première est la plus importante. Si le schéma est bien choisi, la réalisation de l'appareil qu'il représente sera possible et on évitera ainsi de revenir en arrière après avoir commencé la construction de l'appareil.

Il faut en effet, que parvenu à l'opération « **achat du matériel** », on soit absolument sûr que tout ira bien par la suite.

Seules les **précautions** évitent les **déconvenues** pouvant décourager l'amateur débutant.

Voici maintenant une suite d'indications plus détaillées concernant les étapes mentionnées plus haut.

CHOIX DU SCHEMA

Un bon amateur doit être conscient de ses possibilités au moment où il décide de construire un appareil électronique.

Il faut, par conséquent, choisir un schéma suffisamment simple dont la réalisation correspondante soit à la portée de l'intéressé et de son installation de mesures.

La meilleure source de schémas se trouve dans les revues où des auteurs spécialistes décrivent des montages avec tous les détails nécessaires, depuis l'analyse du schéma jusqu'à la mise au point finale avant l'emploi de l'appareil.

S'assurer que le schéma choisi est compris, qu'aucune valeur d'élément ne manque et que les valeurs indiquées sur les schémas sont les mêmes que celles indiquées éventuellement dans le texte ou dans un plan de montage.

Voir si les types des semi-conducteurs sont mentionnés avec, éventuellement leur marque. Lire attentivement l'article pour s'assurer qu'il s'agit bien d'une **étude pratique incitant le lecteur à construire un appareil** avec du matériel disponible et de prix à l'échelle d'un amateur.

A ce sujet faisons remarquer à nos lecteurs que les revues techniques **doivent aussi publier** des études plus générales que celles destinées à un seul montage afin que l'amateur électronicien soit tenu au courant des dernières nouveautés et progrès, ce qui lui facilitera, par la suite, la construction des montages de caractéristiques précises.

Lorsque le schéma théorique et la liste du matériel semblent corrects et les explications de l'auteur suffisantes, on passera à l'étape suivante.

EXAMEN DE LA DOCUMENTATION

Celle-ci peut être incluse dans l'article ou fournie sur demande par le commerçant qui a étudié ou proposé, le schéma considéré.

L'étape précédente aura permis de savoir s'il y a lieu de demander des renseignements complémentaires sur un composant.

Exemple : on recommande une bobine de 10 μ H mais on n'indique pas comment la confectionner.

Dans ce cas, voir si on sait la faire soi-même (ce qui est dans les possibilités d'un amateur ayant un peu d'expérience) ou si cette bobine est sur la liste du matériel.

Si elle ne l'est pas, interroger le commerçant s'il peut la fournir ou donner ses caractéristiques précises.

A noter un fait très important : adopter des **schémas récents**. Ceux qui ont été proposés dans le passé sont forcément moins modernes et il se peut aussi que l'on ne trouve plus facilement les composants recommandés.

Une autre documentation est celle qui est envoyée, sur demande, par l'initiateur du montage proposé.

L'examiner avec attention pour s'assurer que grâce à celle-ci on sera en mesure de réaliser l'appareil sans surprises. Les montages dits KITS sont particulièrement recommandés. Si tout est en ordre, adopter définitivement le schéma considéré. Dans le cas contraire en rechercher un autre, pouvant donner satisfaction, en l'étudiant comme on l'a fait pour le premier schéma. S'assurer aussi que l'on possède l'installation nécessaire pour construire l'appareil choisi.

ACHAT DU MATERIEL

Etudier avec attention les schémas théoriques, les plans, les listes du matériel et, éventuellement les devis inclus dans la documentation du commerçant ou du constructeur.

Etablir, alors, une liste réellement complète, de tous les composants, depuis le coffret jusqu'aux vis, écrous, fils, soudure, etc., en passant par les composants importants tels que semi-conducteurs (avec supports éventuellement) élément R, C, L, éléments ajustables, éléments variables...

Bien préciser ou se faire préciser, les caractéristiques essentielles des composants. Ainsi :

Semi-conducteurs : type, brochage, mode de montage, emploi ou non-emploi de dissipateurs de chaleur (très important !).

Composants R (résistances) : valeur, puissance, genre.

Composants C (condensateurs) : valeur, tension de service, diélectrique, électrochimique ou non électrochimique, mode de branchement.

Composants L (bobines) valeur et éventuellement : coefficient de surtension Q, résistance en continu, mode de fixation et de branchement.

Bien entendu, le plus souvent, la liste du matériel proposée par l'initiateur du montage donne ces détails ou indique exactement les types proposés, notamment pour les bobines (voir tableaux 1 et 2).

Faire un devis approximatif concernant la totalité des pièces. Ajouter à la liste et au devis, les outils dont on aura absolument besoin, et que l'on ne possède pas encore.

Ils serviront par la suite, pendant des années...

Ne jamais acheter une partie seulement du matériel en attendant que le reste arrive... Ce reste peut très bien ne jamais arriver surtout si c'est du matériel provenant de l'étranger. Voici maintenant un exemple des opérations à effectuer lorsque l'on propose un schéma théorique, sans plans de câblage.

LE SCHEMA THEORIQUE COMPLET

Ce dessin sera fait avec minutie d'après le schéma théorique proposé, en le complétant avec les détails que l'initiateur juge parfois inutiles en supposant qu'ils sont « sous-entendus », par exemple l'interrupteur marche-arrêt, les bornes de masse

découvrez l'électronique !

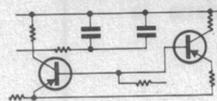
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portable et précis que vous construisez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo électrique, récepteur et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

notre méthode :



faire et voir

LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

GRATUIT !

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

R.T. 44

GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

des entrées et des sorties, parfois des condensateurs d'isolation aux entrées et aux sorties, les batteries etc.

A la figure 1 on donne des exemples d'omissions de ce genre. Dans le schéma (A) dont nous ne donnons que le détail de l'entrée de la sortie et des lignes + et - d'alimentation, il y a des omissions auxquelles le lecteur devra porter remède.

En (B) on a effectué les corrections, mais attention, elles ne sont pas toujours nécessaires, surtout si le schéma considéré est inclus dans un schéma général à plusieurs parties : Dans ce cas, on trouvera les éléments qui manquent dans les schémas des autres parties.

Supposons qu'il s'agisse d'un schéma d'amplificateur. Remarquons que l'entrée directe sur la base, est portée à une tension positive obtenue avec R_1 et R_2 constituant un diviseur de tension.

Si l'on branchait sans aucune précaution un composant à faible résistance, par exemple un microphone, R_2 sera presque en court-circuit avec la masse et Q_1 serait bloqué ou presque bloqué. En (B) le montage de C_1 isole, en continu, la borne d'entrée de la base de Q_1 , ce qui évite le court-circuit de R_2 .

Même raisonnement pour la sortie. Le point y isolé par C_2 , du collecteur de Q_2 évite la mise à la masse de ce collecteur.

D'autre part, tout organe générateur (PU, microphone, tête de magnétophone etc.) se branche toujours en deux points et il en est de même d'un haut-parleur ou d'un relais ou d'un indicateur ou d'une alimentation.

Le deuxième point est souvent (mais pas toujours) un point de masse comme m_1 et m_2 en (B) figure 1. Pour x, m_1 , y, m_2 il faut aussi prévoir quatre points de branchement, par exemple des bornes, des fiches, des cosses à souder, des points métallisés préparés sur une platine ou des douilles de fiches bananes.

Un PU stéréo peut avoir 3 ou 4 fils de branchement. En (B) on a indiqué également, le dispositif d'alimentation, d'une manière plus explicite.

En effet, le signe + en (A) est juste suffisant pour indiquer qu'il s'agit d'une ligne positive.

En (B) on dispose deux points de branchement de la source d'alimentation, avec des indications + et -, ce dernier point allant à la ligne de masse dans le cas du point exemple. De plus on a intercalé l'interrupteur INTER entre le + alimentation et la ligne +, ce qui permettra à l'utilisateur de couper le courant lorsque l'appareil est au repos.

Conseil important au sujet de l'alimentation : s'assurer que la documentation (article, livre, document commercial) indique la source d'alimentation à adopter.

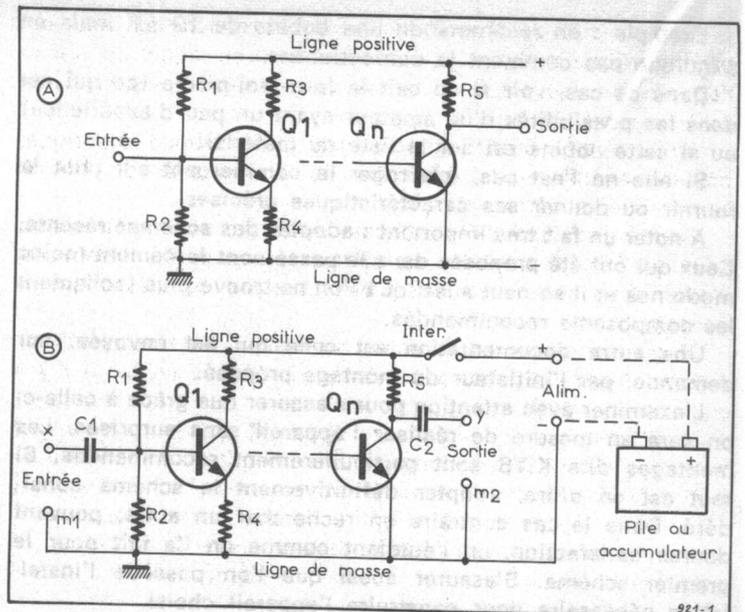
Si la consommation est faible, par exemple 10 mA au moins, une pile ne s'usera que lentement et pourra être adoptée. Si la consommation est élevée, par exemple 50 mA ou plus, sous 6 V ou plus, il faudra généralement se procurer une alimentation à partir du secteur.

Etudier alors ce problème s'il n'est pas résolu dans le texte descriptif du montage choisi.

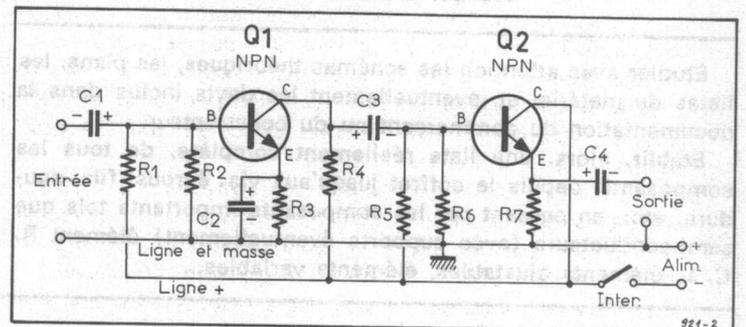
PLAN EXPLOSE D'APRES LE SCHEMA THEORIQUE

Il peut être dessiné avant que l'on dispose du matériel complet à utiliser dans la construction.

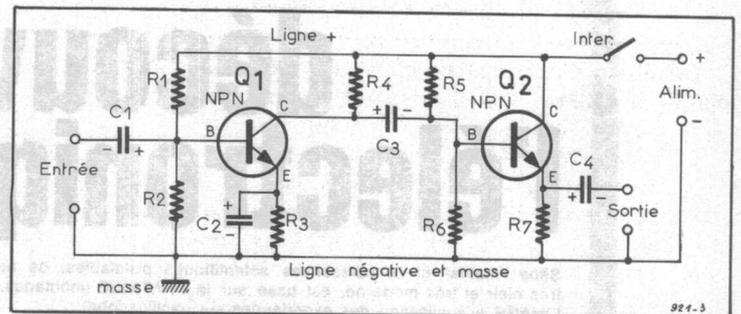
Représenter les composants aux emplacements les plus favorables en s'inspirant du schéma théorique.



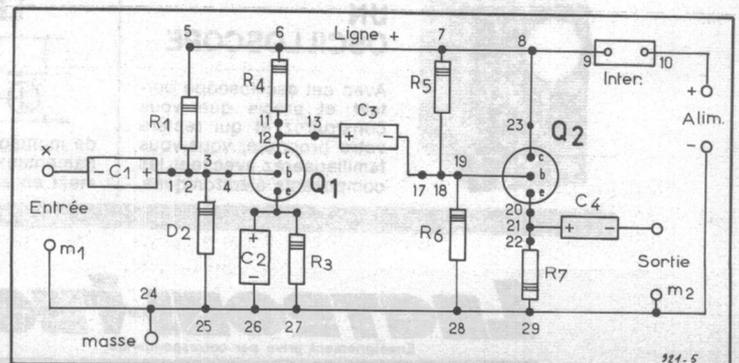
1.



2.



3.



4.

EN KIT

Un gadget



La technologie des transistors permet les réalisations pratiques les plus fantaisistes si l'on en juge par ce petit appareil qui ne sert vraiment à rien si ce n'est à faire du bruit. Ce petit montage entre en conséquence dans la catégorie des gadgets simples et amusants dont l'utilisation reste tout de même à démontrer.

A vrai dire ce montage pourrait être introduit dans les poupées en plastique ou peluche. En effet un petit haut-parleur diffuse un miaulement au moment où l'on approche la main du dispositif sans même le toucher. L'effet produit étonne les non-initiés à l'électronique qui ne s'aperçoivent pas en fait de la cellule photo-électrique placée sur la face avant et dont les variations de résistances agissent sur un circuit oscillateur suivi d'un petit amplificateur simplifié.

Ce gadget peut intéresser un bon nombre d'amateurs débutants ne serait-ce que pour la facilité d'exécution du montage en câblage conventionnel.

Le schéma de principe

Le schéma de principe du montage est proposé figure 1. Trois transistors sont utilisés, dont un du type unijonction.

L'élément clé du montage fait appel à une cellule LDR03 dont la résistance varie en fonction de la lumière ambiante.

En effet à l'approche de la main, l'ombre projetée sur la cellule fait augmenter considérablement la valeur de la résistance de la cellule.

Dans ces conditions et telle qu'elle est disposée dans le circuit de la figure 1, elle agit sur la fréquence du circuit oscillateur ou relaxateur équipé du transistor unijonction T₁.

Pour procurer un effet sonore plus « amusant » à cette variation est ajoutée une constante de temps à l'aide du condensateur C₁ qui entraîne, l'effet de traînage ou miaulement de la note engendrée par l'oscillateur.

Deux éléments variables en l'occurrence les potentiomètres P₁ et P₂, permettent de régler le seuil de fonctionnement de l'oscillateur en fonction de la lumière ambiante d'une part, et la tonalité d'autre part.

Le fonctionnement de l'oscillateur reste désormais connu. Le condensateur C₁ se charge à travers les éléments précités jusqu'à la tension de pic de l'émetteur du transistor T₁ qui bascule ce seuil atteint et provoque la décharge de ce condensateur.

Le transistor se bloque et le condensateur C₂ se recharge suivant le même

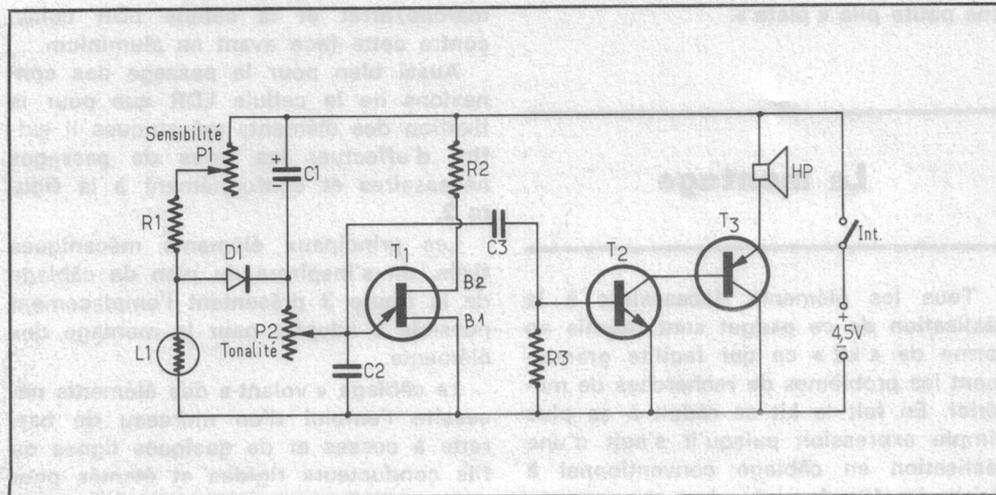


Fig. 1. — Le schéma de principe montre que le cœur du montage fait appel à un transistor unijonction constituant un oscillateur dont la fréquence dépend en partie de la valeur de la résistance de la cellule photo-électrique.

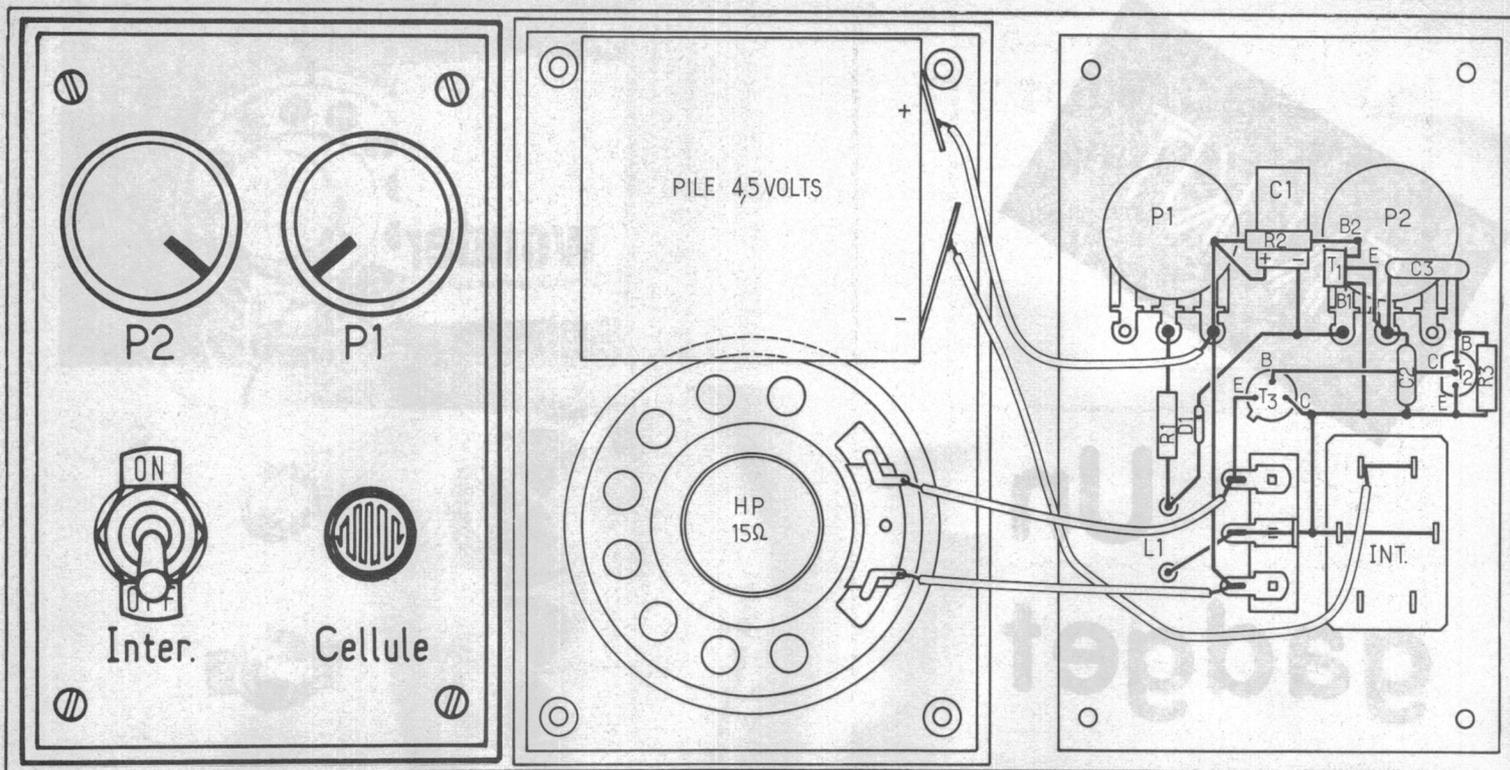


Fig. 2. et 3. — Aspect général de la face avant du montage. Détails pratiques du câblage « en l'air » du dispositif. L'utilisation d'une barrette à cosses facilite l'exécution. (Sur les potentiomètres il ne s'agit pas de points de masse.)

processus et ainsi de suite. Le condensateur C_2 permet de prélever les signaux BF engendrés et de les appliquer à l'amplificateur simplifié à deux transistors complémentaires.

La liaison entre les transistors T_2 et T_3 est continue et la résistance R_3 de 22 k Ω sert de polarisation générale. Le dernier transistor T_3 du type 2N2905 est chargé par la bobine mobile d'un petit haut-parleur de 15 Ω d'impédance.

Enfin l'alimentation générale ne nécessite que 4,5 V de tension procurée par une petite pile « plate ».

Le montage

Tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce gadget sont fournis en forme de « kit » ce qui facilite grandement les problèmes de recherches de matériel. En fait le kit se réduit à sa plus simple expression puisqu'il s'agit d'une réalisation en câblage conventionnel à l'aide des fils de connexions des composants utilisés.

L'appareil en question se présente sous la forme d'un boîtier de faibles dimensions 70 x 110 x 50 mm sur la face

avant mobile duquel on a pris soin de ramener l'interrupteur marche/arrêt, la cellule LDR et les deux potentiomètres de réglage de tonalité et de sensibilité.

Sur la face arrière ou fond du boîtier ont été prévus des trous destinés à dégager la membrane du petit haut-parleur collé sur le fond de ce boîtier de matière plastique.

Pour le montage on commence par judicieusement placer sur la face avant démontable à l'aide de quatre vis parker les deux potentiomètres, l'interrupteur marche/arrêt et la cellule LDR collée contre cette face avant en aluminium.

Aussi bien pour le passage des connexions de la cellule LDR que pour la fixation des éléments mécaniques il suffira d'effectuer les trous de passages nécessaires et conformément à la figure 2.

Les principaux éléments mécaniques fixés, on s'inspirera du plan de câblage de la figure 3 présentant l'emplacement possible à adopter pour le montage des éléments.

Le câblage « volant » des éléments nécessite l'emploi d'un morceau de barrette à cosses et de quelques lignes ou fils conducteurs rigides et étamés pour une meilleure mise en place des éléments.

La simplicité de montage des composants doit inciter un grand nombre de débutants à entreprendre cette réalisation.

On veillera à respecter scrupuleusement le repérage des électrodes des divers transistors ainsi que les polarités de la diode et du condensateur C_1 .

Avant toute mise sous tension on vérifiera la continuité du circuit en se reportant au schéma de principe du montage.

(Réalisation G.R. Electronique.)

LISTE DES COMPOSANTS

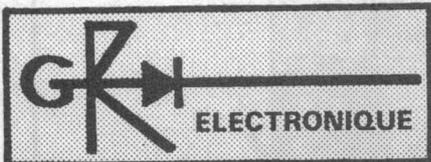
- $R_1 = 510 \Omega$ (vert, marron, marron).
- $R_2 = 510 \Omega$ (vert, marron, marron).
- $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, orange).
- $P_1 = 10 \text{ k}\Omega$ potentiomètre variation linéaire.
- $P_2 = 100 \Omega$ potentiomètre variation linéaire.
- $C_1 = 100 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.
- $C_2 = 82 \text{ nF}$ plaquette Cogeco.
- $C_3 = 0,15 \mu\text{F}$ plaquette Cogeco.
- $D_1 = 1\text{N}4007$.
- $T_1 = 2\text{N}2646$ unijonction.
- $T_2 = 2\text{N}2926$.
- $T_3 = 2\text{N}2905$.
- HP = petit haut-parleur 0,25 W bobine mobile 15 Ω .
- LDR03 cellule LDR.

Un gadget sonore le "BIGORNIOT" ÉLECTRONIQUE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES comprenant :
Transistors, résistances, condensateurs, cellule,
potentiomètres, barrette à cosses, HP, inter-
rupteur et boutons chromés.

58 F

Boîtier 10,50



Vente par correspondance :

G.R. ELECTRONIQUE

17, rue Pierre-Semard, 75009 PARIS
C.C.P. PARIS 7.643-48

Expédition contre mandat, chèque ou C.C.P.
3 volets (joint à la lettre de commande).

Forfait port recommandé et emballage : 3,50 F
pour une ou toutes les pièces.

Vente sur place :

ELECTRO-SHOP

43, rue de la Condamine, 75017 PARIS
Métro : La Fourche

Magasin ouvert tous les jours sans interruption
(sauf dim. et lundi) de 9 h à 19 h 30.

BON

à remplir (en majuscules) et à retourner à :

G.R. Electronique, 17, rue Pierre-Semard,
75009 Paris.

Expéditeur :

Nom :

Prénom :

Adresse complète :

Ville :

Code postal :

Matériel demandé :

	Prix
.....
.....
.....

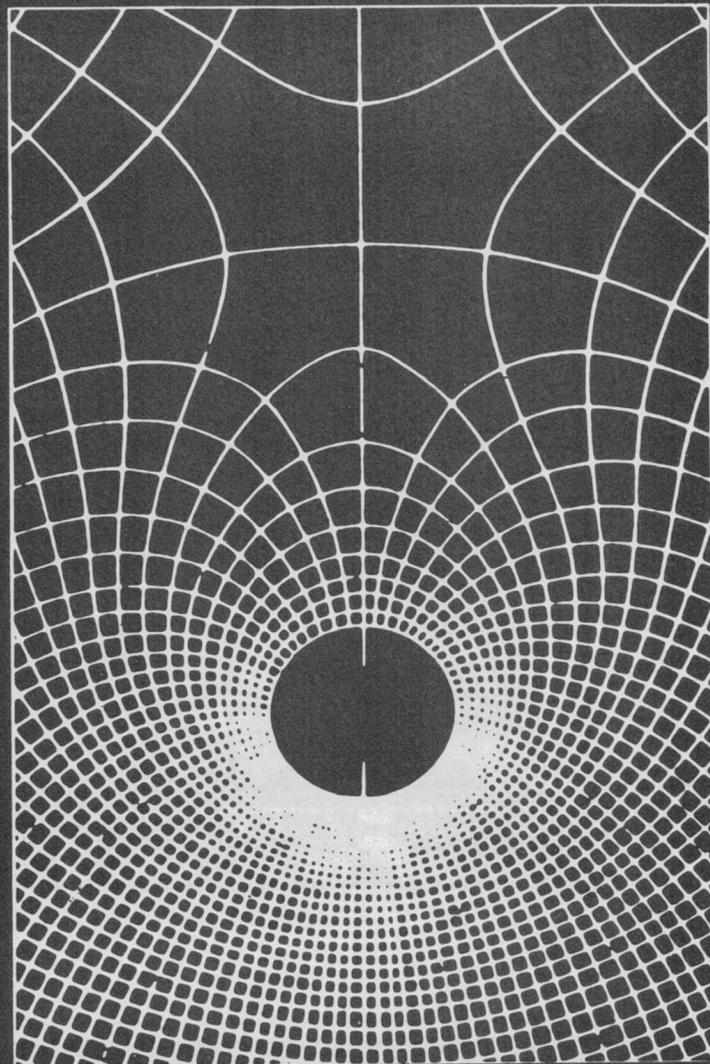
Total 3,50

Port 3,50

Montant de la commande

Réglé par (cocher le mode choisi)

— C.C.P. - Chèque - Mandat (Joint)



SCIENTIAM

1^{ère} EXPOSITION DES SCIENCES
ET TECHNIQUES D'AMATEURS

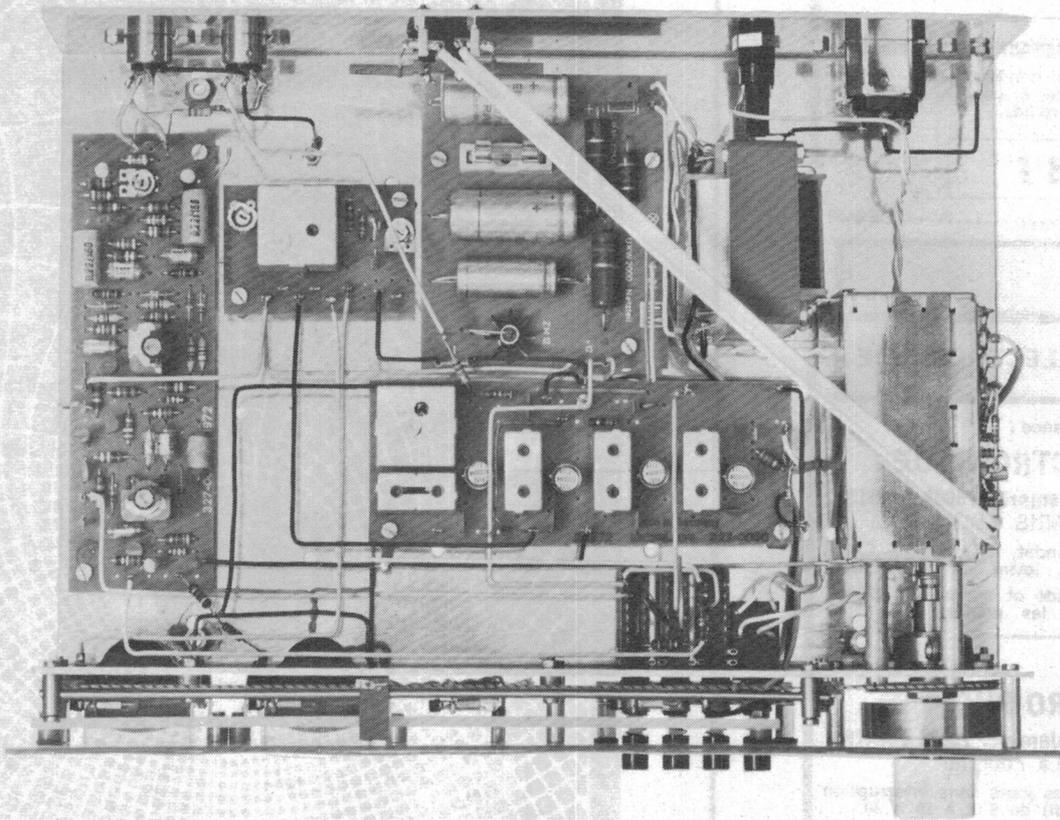
FOIRE DE PARIS

27 Avril - 12 Mai 1974

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

présent au **SCIENTIAM**

Allée "L" — Stand L 89



Tuner FM RIM UKW 2001. On distingue parfaitement la constitution d'un tuner équipé des sous-ensembles et modules Görler, la tête VHF, la platine FI à circuits intégrés, le module silencieux, le décodeur stéréophonique et les circuits annexes d'alimentation.

introduction à la haute fidélité

3. le tuner

A PRES la platine tourne-disque, le tuner dans une installation HI-FI reste la source de modulation la plus répandue. Dans de nombreux cas, la tendance actuelle réunit en un seul et même appareil l'amplificateur et le tuner, toutefois certains constructeurs préfèrent avoir à faire à deux appareils distincts.

Dans ces tuners c'est en fait la chaîne de réception en modulation de fréquence qui nous intéresse plus particulièrement, car en vertu même des accords ou bandes allouées en fréquence la qualité sonore des émissions en modulation d'amplitude est réduite pour permettre d'augmenter le nombre des émetteurs.

LES GAMMES DE RECEPTION

La plupart des tuners HI-FI sont dotés de plusieurs gammes de réception et autorisent par là-même l'écoute de la modulation d'amplitude et, bien sûr, de la modulation de fréquence qui leur confère le qualificatif HI-FI.

Très souvent les constructeurs présentent sur le marché de la HI-FI des appareils prévus pour la réception de la modulation de fréquence et d'une gamme de modulation d'amplitude telle que les petites ondes notamment sur les appareils conçus pour le marché américain. Il est de loin préférable de choisir un tuner doté de la gamme Grandes Ondes en AM. D'autres modèles plus perfectionnés comportent également les gammes Ondes Courtes.

La technologie de ces appareils peut faire appel à des ensembles à circuits intégrés, toutefois dans la majorité des cas les chaînes de réception modulation d'amplitude et modulation de fréquence sont dissociées du point de vue circuits électroniques.

CONCEPTION D'UN TUNER

En fait, un tuner est avant tout un récepteur radio-électrique qui ne comporte pas de circuit amplificateur basse fréquence proprement dit. C'est-à-dire que le niveau de sortie d'un tuner est voisin de celui d'une platine tourne-disque équipées d'une cellule piezo-électrique. A l'aide de cette comparaison, on comprend bien qu'il faut nécessairement associer au tuner un amplificateur basse fréquence pour l'écoute sur enceintes.

Un tuner FM peut être décomposé en quatre parties électroniques distinctes à savoir : les circuits haute fréquence, l'amplificateur à fréquence intermédiaire, le détecteur FM ou discriminateur et le décodeur stéréophonique.

En effet, les émissions en modulation de fréquence autorise la réception en stéréophonie de certains concerts.

Pour en revenir à la conception d'un tuner FM, le schéma synoptique de la figure 1 résume les diverses parties constitutives que nous allons détailler.

LA SECTION HF

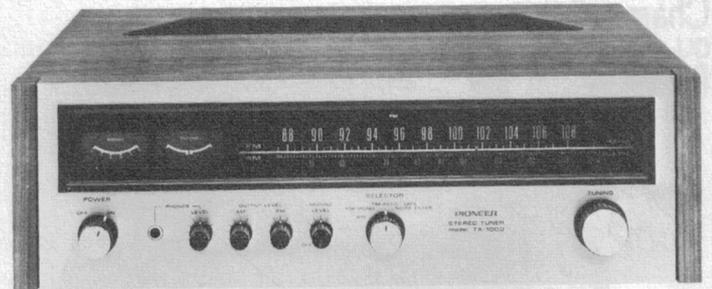
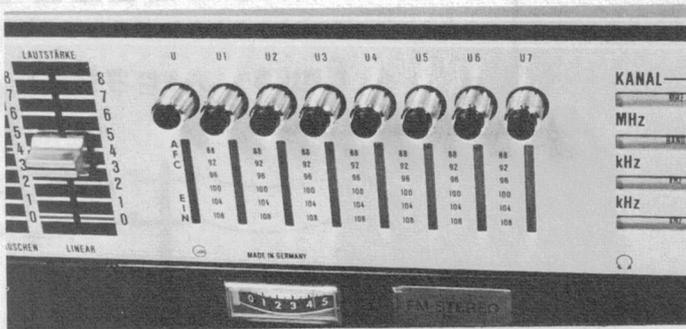
Ces circuits sont ainsi nommés car le signal à recevoir y est traité à sa fréquence vraie, en général très haute. On y retrouve l'ampli HF, le changeur de fréquence et l'oscillateur.

L'antenne n'a pas été omise sur le schéma car en fait elle constitue par ses dimensions le premier circuit HF. Elle s'avère en conséquence indispensable pour la réception des émissions de qualité et doit transmettre à l'étage HF un signal aussi exempt de bruit que possible. Bruit signifie tous les signaux autres que les émissions radio ; parasites industriels, atmosphériques, souffle, etc.

Les bruits ne peuvent pas être supprimés aussi l'antenne doit-elle délivrer un signal d'une grande amplitude comparée à celle du bruit pour que le rapport signal sur bruit soit digne d'une installation HI-FI et aussi élevé que possible. Pour cela, il suffit de diminuer le bruit B et augmenter le signal S. Le niveau du signal S est d'autant plus élevé que l'antenne est dégagée comme l'exprime la figure 2.

Par ailleurs l'antenne doit être parfaitement adaptée en impédance c'est-à-dire en 75 ou 240 Ω selon le cas.

Pour en revenir à l'étage d'entrée, c'est de lui que dépend en grande partie la sensibilité utile. Cette dernière est exprimée en microvolts pour un certain rapport exprimé en dB (décibels). Les normes européennes fixent ce rapport à 26



La section tuner du RTV 900 HI-FI Grundig comporte toute une série de touches de présélections équipées de diodes « Varicap ». Le tuner AM/FM stéréophonique Pioneer TX 1000 constitue une excellente source de modulation au niveau d'une chaîne HI-FI.

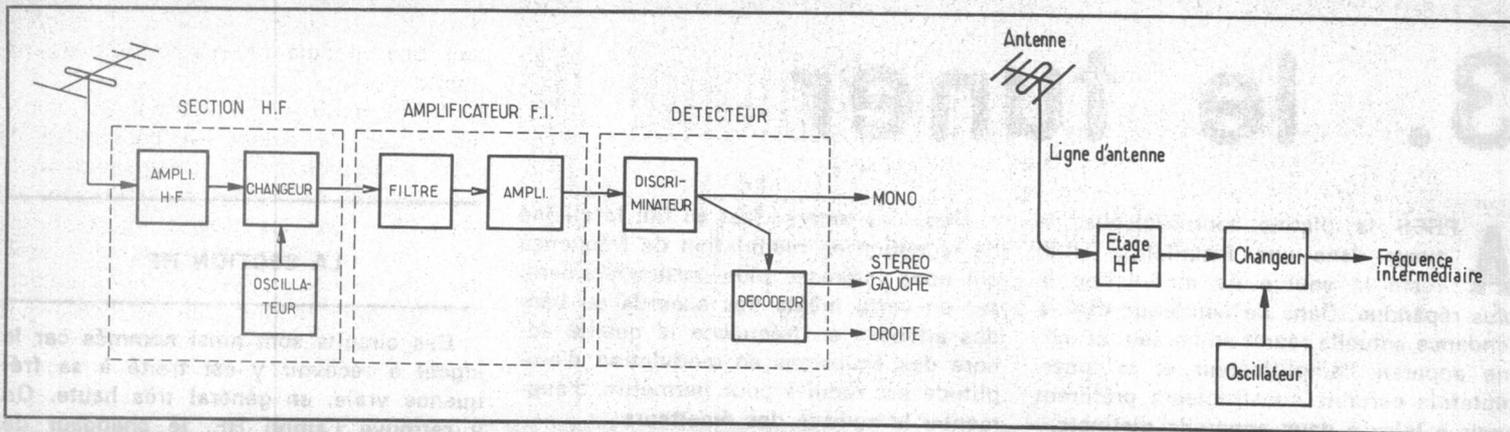


Fig. 1 et fig. 1 bis. — Constitution d'un tuner FM monophonique ou stéréophonique. Le schéma synoptique laisse apparaître les trois sections communes à tous les récepteurs, la section HF, l'amplificateur FI et le détecteur. La section HF se décompose en étages : HF, changeur et oscillateur.

dB. Dans ce cas une sensibilité de 4 à 5 mV est très efficace.

L'amplificateur HF apporte un souffle propre qui s'ajoute aux bruits apportés par l'antenne aussi de sa qualité dépendent les résultats d'écoute.

En d'autres termes, il est souhaitable que l'étage HF comporte un bobinage à accord variable entre la prise d'antenne et le transistor amplificateur et soit équipé d'un transistor F.E.T.

Le signal amplifié par l'étage HF est appliqué à l'étage changeur de fréquence qui reçoit d'autre part le signal engendré par l'oscillateur incorporé au tuner (oscillateur local). Le signal disponible à la sortie du changeur a une fréquence dite intermédiaire égale à la différence des signaux injectés au changeur.

Si par exemple le signal HF est de 97,6 MHz et que la fréquence intermédiaire normalisée est de 10,7 MHz, l'oscillateur doit être réglé au choix sur 86,9 MHz ($97,6 - 86,9 = 10,7$ MHz) ou sur 108,3 MHz ($108,3 - 97,6 = 10,7$ MHz).

On retient que l'étage oscillateur doit être de préférence séparé afin que le même transistor ne remplisse pas les fonctions d'oscillateur et de changeur. L'étage changeur peut comporter un bobinage à accord variable et un transistor F.E.T.

Le choix des stations et la gamme couverte dépendent de la variation de fréquence de l'oscillateur local. La vérification de l'étalement est simple car les cadrans sont gradués en mégahertz (88 à 108 MHz généralement). En conséquence, l'oscillateur doit être électriquement stable, il n'est pas question de régler l'accord toutes les cinq minutes. Pour l'amateur la stabilité se juge à l'usage, un test rapide en auditorium ne donne pas d'indication très utile.

On peut cependant vérifier l'efficacité de la commande d'AFC (commande automatique d'accord). Cette dernière est commutable et efficace si elle permet de rattraper l'émission sur une large plage de la recherche manuelle à l'aide de l'aiguille de cadran.

Quant à l'accord, il peut être obtenu à l'aide d'un condensateur variable à plusieurs cages doté d'une démultiplication importante ou bien à l'aide de diodes à capacités variables destinées à réaliser les stations de pré réglages automatiques.

Dans les appareils de qualité les étages HF doivent par ailleurs être blindés, d'une réalisation mécanique soignée et éloignés des éléments rayonnants tel que le transformateur d'alimentation.

L'AMPLIFICATEUR FI

Comme le montre le schéma synoptique général de la figure 1, le signal issu de la section haute fréquence est traité par l'amplificateur FI avant d'être détecté et converti en signaux BF propres à être amplifiés.

L'amplificateur FI joue un triple rôle, il assure la sélection de la station à écouter, il amplifie le signal correspondant et en limite l'amplitude.

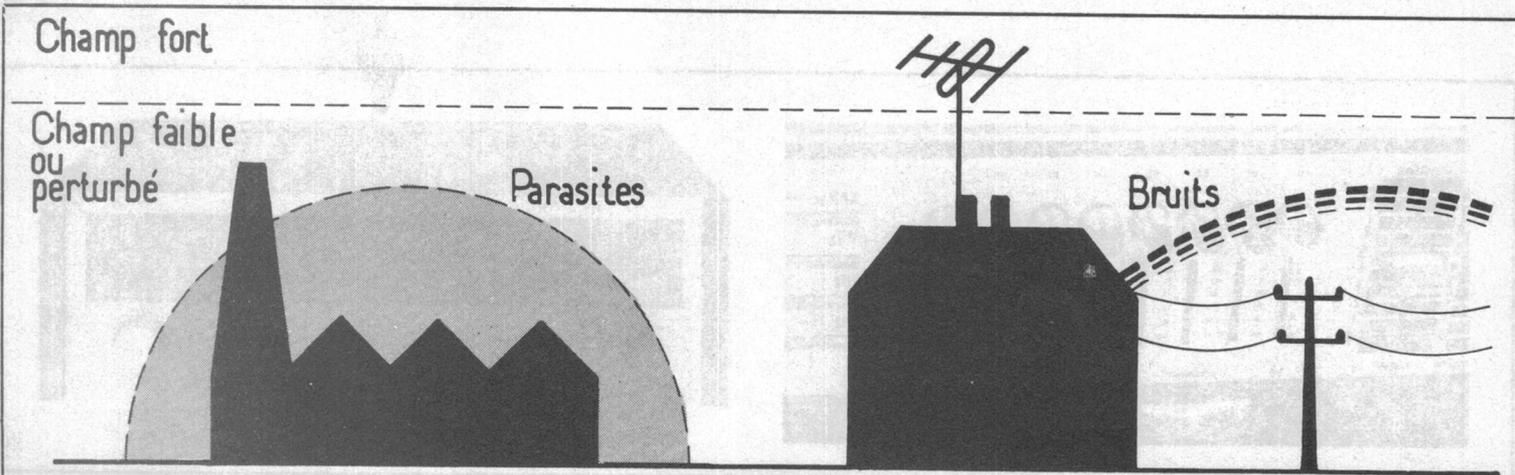
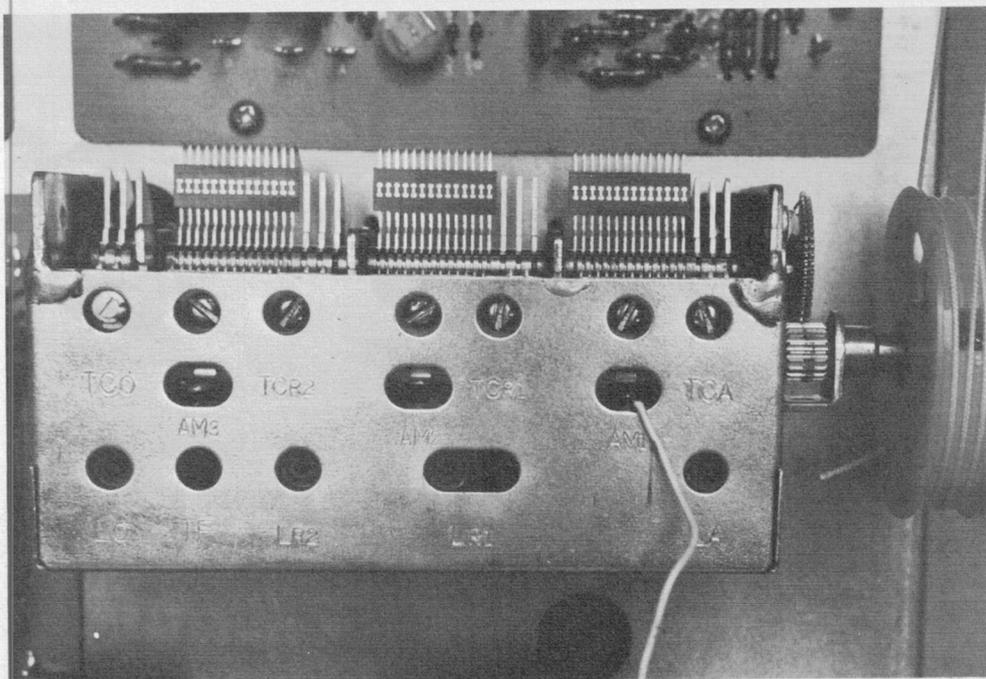


Fig. 2. — L'intérêt de la modulation de fréquence repose sur le fait que l'écoute n'est pas entachée de bruits ou parasites indésirables. Toutefois le premier maillon de la section HF reste l'antenne et son emplacement est primordial.



Sur un tuner AM/FM la section HF doit être très soignée. Pour l'accord des divers circuits d'entrée on a recours à un condensateur variable à plusieurs cages. On distingue les quatre cages de la section FM et les trois cages de la section AM.

La sélectivité du tuner — possibilité de séparer les émissions les unes des autres — est étroitement liée à la bande passante de l'amplificateur FI. Cette dernière doit posséder une largeur suffisante pour laisser passer le spectre complet d'une émission en stéréophonie multiplex soit environ 250 kHz.

On utilise des filtres pour donner à la courbe de réponse la meilleure forme possible. Il peut s'agir de filtres complexes placés en tête de l'amplificateur FI ou de filtres simples disposés entre les étages de l'amplificateur FI.

Les filtres complexes utilisent des quartz ou résonateurs céramiques voire

même de multiples bobinages mais permettent dans tous les cas une meilleure mise en forme de la courbe idéale.

Les filtres simples sont en général des transformateurs accordés qui assurent la liaison entre les différents étages de l'amplificateur FI. Les courbes obtenues ressemblent à celle de la figure 3. Une bande passante de 300 kHz à -3 dB ou encore 400 kHz à -6 dB est recommandable.

La limitation dont nous parlions consiste à réduire fortement les variations d'amplitude du signal FI. En effet, seules les variations de fréquences véhiculent les signaux BF. La limitation est illustrée

figure 4. Le signal amplifié est entaché par une modulation d'amplitude de parasite « a ».

Si le seuil de limitation est choisi assez bas, le signal est débarrassé de cette modulation à la sortie de l'amplificateur FI. En fait cette limitation est engendrée par les étages FI amplificateurs qui travaillent en saturation et écrêtent les signaux parasites indésirables.

Côté amplification, on se doute que les signaux disponibles à la sortie de la section HF sont d'un niveau très faible et qu'en conséquence la partie du signal utile est encore plus faible puisqu'il s'agit de la portion « b » de la figure 4.

Par ailleurs et à travers les filtres, les pertes sont importantes aussi faut-il disposer d'une amplification importante. Ce gain atteint 80 à 100 dB soit 300 à 10 000 en tension. Pour cela on utilise des éléments actifs tels que les transistors ou circuits intégrés.

LE DISCRIMINATEUR

Le discriminateur a pour rôle de transformer le signal FI en signal BF. On l'appelle parfois improprement le « détecteur FM » par analogie abusive avec les détecteurs AM.

Le signal BF disponible à la sortie du discriminateur n'est pas encore prêt à être amplifié par la chaîne HI-FI.

Si ce signal est monophonique, il doit encore être désaccentué, car à l'émission il est préaccentué. Il faut donc rétablir le signal dans sa forme originale.

Si le signal est stéréophonique, il doit encore traverser un décodeur stéréo multiplex qui restitue les deux signaux BF de gauche et de droite.

Il existe de nombreux types de discriminateurs dont les théories restent complexes, les plus courants sont le discriminateur de rapport et le discriminateur de Foster-Seeley.

Les discriminateurs reçoivent le signal FI et délivrent un signal BF, il faut en conséquence considérer les caractéristiques FI et BF. En FI une bande passante de 500 kHz est un minimum. En BF pour un signal monophonique la bande passante BF doit s'étendre entre 50 Hz et 15 kHz à -3 dB.

En stéréophonie elle doit aller jusqu'à 53 kHz au moins car le signal BF stéréo multiplex exige une plage de 50 à 53 kHz pour la restitution des canaux droit et gauche.

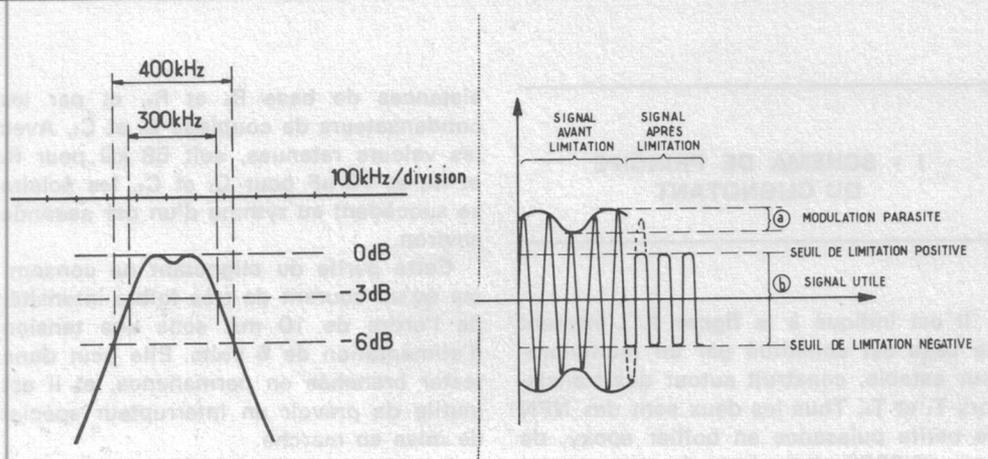


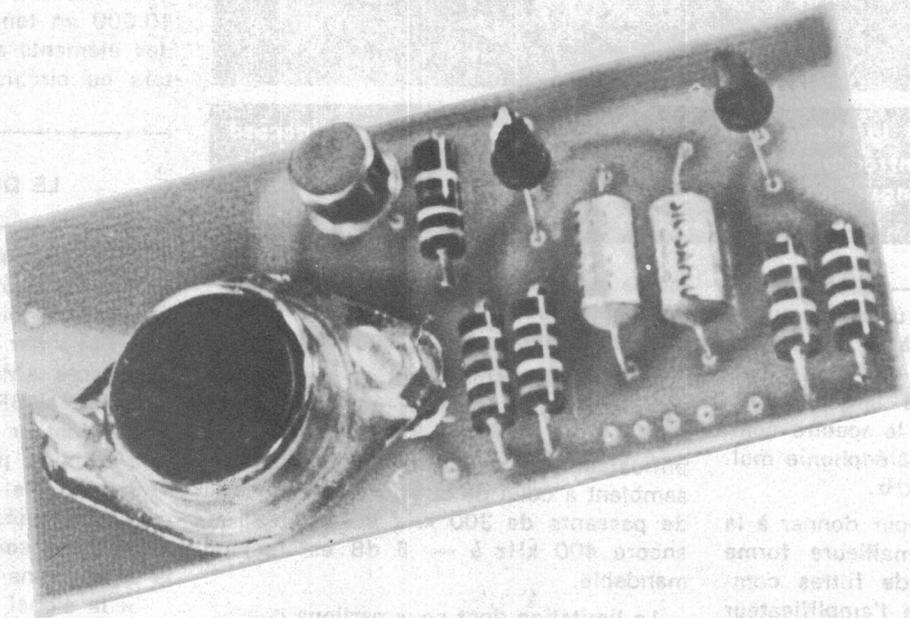
Fig. 3 et 4. — Il est indispensable de disposer d'une bande passante de 300 kHz à -3 dB ou 400 kHz à -6 dB avec des filtres simples pour la section FI. Une limitation d'amplitude est adoptée.

(Prochain chapitre : le décodeur stéréophonique, l'indicateur d'accord, et l'interprétation des caractéristiques du tuner).

REALISEZ VOUS-MEMES



UN INDICATEUR DE DIRECTION



pour vélomoteur ou moto

LEQUIPEMENT électrique des cyclomoteurs ou des petites motos se limite bien souvent aux dispositifs réglementaires d'éclairage. Pourtant, un indicateur lumineux de changement de direction est un accessoire fort utile, et qui constitue une mesure de sécurité surtout pour la circulation nocturne.

Le montage dont nous donnons ci-dessous la description s'adapte aisément à tout véhicule alimenté sous 6 volts, que ce soit par batterie ou par volant magnétique. Il comporte deux feux clignotants de 4 ou 6 watts chacun, destinés à équiper l'arrière de la moto, et deux répéteurs de petite puissance qui constituent un témoin de fonctionnement sous les yeux du conducteur.

I - SCHEMA DE PRINCIPE DU CLIGNOTANT

Il est indiqué à la figure 1. L'élément de base est constitué par un multivibrateur astable, construit autour des transistors T_1 et T_2 . Tous les deux sont des NPN de petite puissance en boîtier epoxy, de type 2N2925. Les deux émetteurs sont reliés à la masse, tandis que les collecteurs sont chargés par les résistances R_1 et R_2 de 680Ω . La fréquence des oscillations est déterminée par le choix des ré-

sistances de base R_3 et R_4 , et par les condensateurs de couplage C_1 et C_2 . Avec les valeurs retenues, soit $68 \text{ k}\Omega$ pour R_3 et R_4 , et $10 \mu\text{F}$ pour C_1 et C_2 , les éclairs se succèdent au rythme d'un par seconde environ.

Cette partie du clignotant ne consomme qu'un courant de très faible intensité, de l'ordre de 10 mA sous une tension d'alimentation de 6 volts. Elle peut donc rester branchée en permanence, et il est inutile de prévoir un interrupteur spécial de mise en marche.

Les signaux rectangulaires prélevés sur le collecteur de T_2 , attaquent la base d'un transistor NPN T_3 de type 2N1889, par l'intermédiaire de la résistance R_5 de $3,3 \text{ k}\Omega$. T_3 , avec le transistor de puissance

T₁ de type 2N3055, constitue un montage Darlington capable de débiter très aisément une intensité de 1 A avec une large marge de sécurité. Les émetteurs de ces deux transistors sont reliés à la masse tandis que leurs collecteurs, réunis entre eux, aboutissent au point commun de l'inverseur I à trois positions.

Quand I est dans la position médiane, aucun courant ne circule évidemment dans le transistor de puissance. Supposons qu'on place l'inverseur I dans la position « gauche », notée G sur le schéma. Quand le transistor T₂ est à l'état saturé, la tension sur son collecteur est pratiquement celle de la masse. Aucun courant ne pénètre alors dans la base de T₃, et l'ampoule L_G (ainsi que l_G) est éteinte.

En revanche, dès que T₂ bascule dans l'état saturé, la tension à l'extrémité gauche de R₅ devient égale à la tension d'alimentation du montage, et un courant pénètre dans la base de T₃. Comme le gain en courant de l'ensemble T₃ T₄ est très élevé, ce dernier transistor se sature et alimente les ampoules L_G et l_G. Ces deux ampoules clignotent donc au rythme du multivibrateur de commande T₁, T₂.

Naturellement, le même raisonnement est applicable à l'ensemble des ampoules L_D et l_D quand l'inverseur I est basculé dans la position « droite » notée D sur le schéma.

II - REALISATION PRATIQUE DU CLIGNOTANT

L'ensemble de l'appareil, à l'exception des ampoules, peut aisément être logé dans un coffret de petites dimensions. On pourra choisir un modèle en plastique, mais il nous est pratiquement impossible d'en conseiller un modèle donné : il faudra adapter chaque cas aux possibilités de fixation et de logement sur la moto (par exemple au guidon, ou sur le réservoir). La seule condition à respecter impérativement est une bonne étanchéité du boîtier, qui sera inévitablement exposé à la pluie et à la poussière.

Les circuits électroniques seront de préférence câblés sur circuit imprimé. La figure 2 donne un exemple de réalisation pratique : elle représente le dessin du circuit à l'échelle 1, ou du côté cuivré du stratifié. La figure 3, qui représente le même circuit vu du côté des composants, fournit une indication pour le câblage. Elle est complétée par la photographie de la figure 4 qui est une vue du circuit terminé.

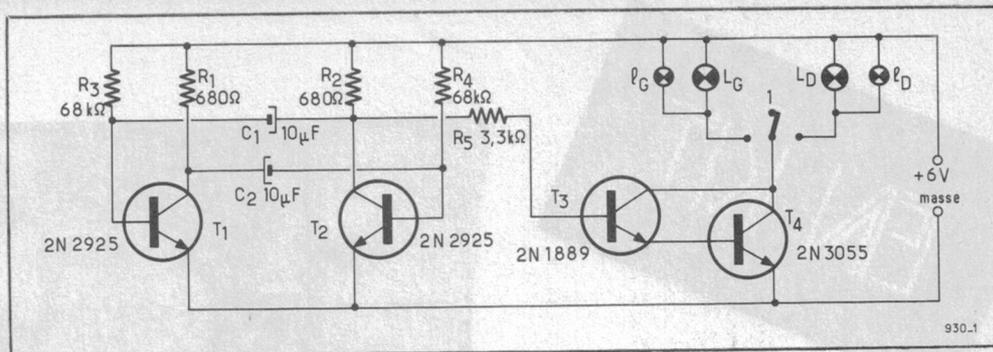


Fig. 1. — Le schéma de principe général du montage nécessite l'emploi de quatre transistors, l'ensemble étant constitué d'un multivibrateur et de deux transistors « relais » montés en Darlington.

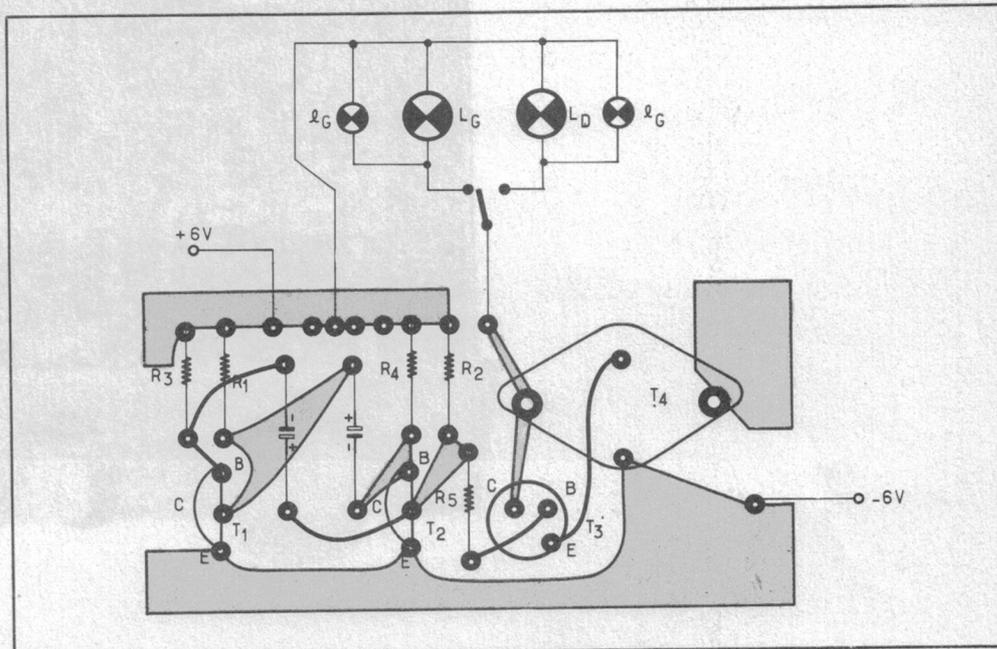


Fig. 2. — La réalisation sur circuit imprimé présente beaucoup d'avantages au niveau de la fiabilité du dispositif surtout s'il s'agit d'une plaquette « époxy ». Les dessins sont donnés à l'échelle 1 ce qui facilite l'exécution pratique du circuit qui apparaît par transparence.

III - INSTALLATION DE L'INDICATEUR DE DIRECTION SUR LA MOTO

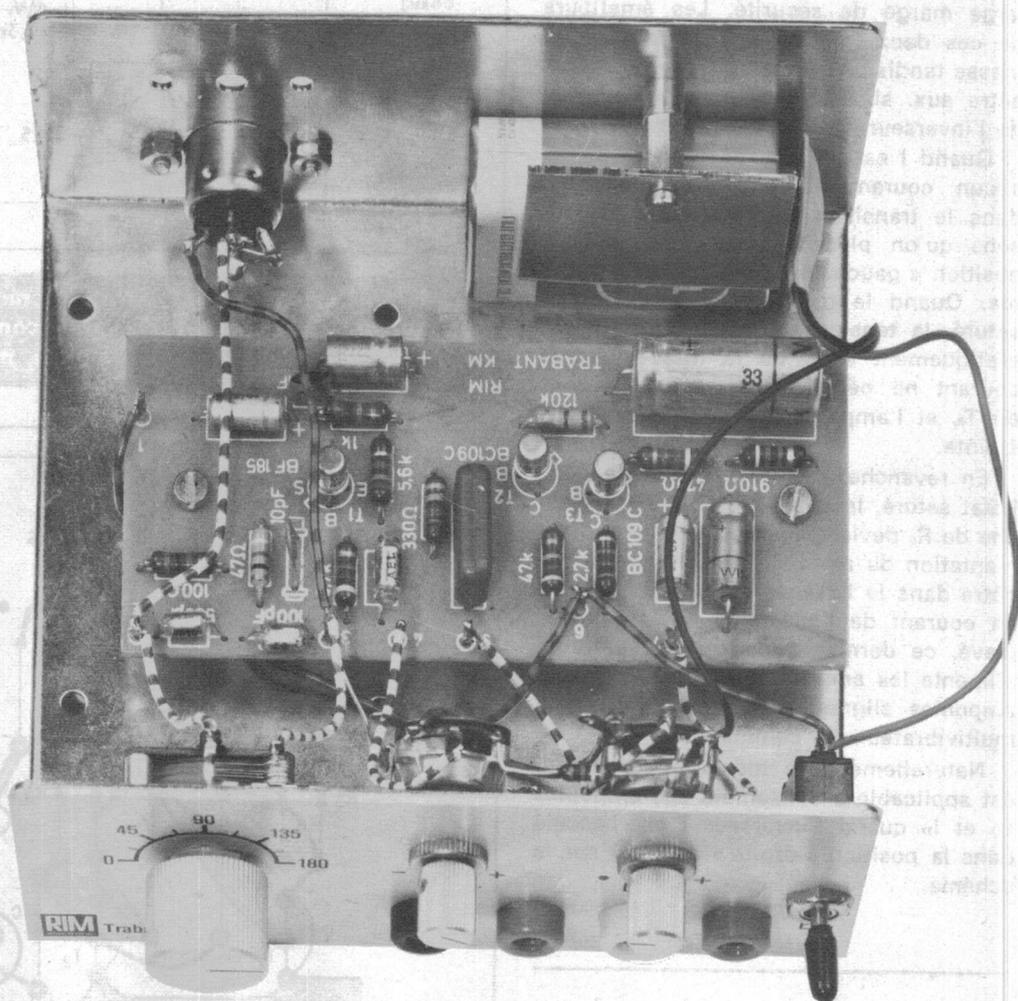
Le schéma de câblage de la figure 3 indique clairement les différentes connexions électriques à établir. On n'oubliera pas que les fils d'alimentation des ampoules sont parcourus par un courant de 1 ampère : il convient de les dimensionner largement si on ne veut pas perdre de la puissance par chute ohmique de tension le long des conducteurs.

Le transistor de puissance 2N3055 supporte très largement l'intensité qui lui est demandée. On pourra donc, si on le désire, augmenter la puissance des ampoules l_G et l_D, qui serviraient alors de clignotants avant.

LISTE DES COMPOSANTS

- R₁ = 680 Ω (bleu, gris, marron).
- R₂ = 680 Ω (bleu, gris, marron).
- R₃ = 68 kΩ (bleu, gris, orange).
- R₄ = 68 kΩ (bleu, gris, orange).
- R₅ = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).
- C₁ = 10 μF/12 V.
- C₂ = 10 μF/12 V.
- T₁ = 2N2925.
- T₂ = 2N2925.
- T₃ = 2N1889.
- T₄ = 2N3055.
- L_G, L_D ampoules incandescence 6 V.
- l_G, l_D ampoules incandescence 6 V.

EN KIT



Récepteur O.C. RIM

La firme allemande RIM est très connue pour ses montages, commercialisés sous la forme de « kit » notamment au niveau des ensembles à très haute fidélité et appareils de sonorisation. Cependant, en marge de ces modules professionnels quelques réalisations pratiques d'amateurs sont rendues possibles, tels que le déclencheur photo-électrique et ce petit récepteur OC.

UN RECEPTEUR OC A PLUSIEURS GAMMES

Le traba KM est en fait un récepteur Ondes Courtes de conception simple et originale dont le montage reste à la portée des amateurs, débutants. Le sérieux

de la firme RIM n'est plus à démontrer et le récepteur monté offre un aspect soigné et séduisant.

Ce petit récepteur grâce à l'emploi de bobines interchangeable permet la réception sur casque des quatre gammes d'ondes suivantes :

- 50 à 100 m ou 6 à 3 MHz
- 30 à 50 m ou 10 à 6 MHz
- 15 à 30 m ou 20 à 10 MHz
- 10 à 15 m ou 30 à 20 MHz

Une bobine supplémentaire autorise en outre la réception des Ondes Moyennes.

La présentation de l'appareil est très jolie. Sur la face avant en aluminium brossé du plus bel aspect sont ramenées

les commandes de recherche de stations de contrôle de « réaction » et de niveau BF.

Quatre douilles isolées permettent, le raccordement des antennes ou collecteurs d'ondes (douilles noire et bleue), de la prise de terre (douille jaune) et de la sortie pour casque.

Un interrupteur arrêt/marche permet l'autonomie de ce petit récepteur grâce à une pile de 9 V incorporée.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe de ce récepteur est donné figure 1. Comme on peut le constater, seulement trois transistors courant du type silicium sont utilisés.

Le montage pour sa simplicité fait appel à un dispositif à « réaction » original. Il est ainsi permis de tirer une sensibilité de réception particulièrement intéressante. L'avantage du montage repose sur le fait que la bobine « L » reste facilement interchangeable et réalisable car elle ne comporte pas de prise intermédiaire.

Comme il est d'usage sur tous ces types de récepteur il faut disposer, d'une bonne antenne et pour de meilleures réceptions d'une prise de terre.

La sélection des stations est assurée par un condensateur variable à diélectrique mica de 500 pF. Le montage du circuit d'accord est « direct » dans ces conditions il est nécessaire d'intercaler des condensateurs de liaison pour le raccordement vers l'antenne.

Le cœur du montage emploie un transistor HF type BF185. Une boucle de réaction positive entre émetteur et base permet de disposer d'une impédance d'entrée élevée destinée à ne pas amortir le circuit oscillant.

Une résistance de 5,6 k Ω placée entre base et collecteur assure un gain au transistor tandis que le potentiomètre R14 de contrôle de niveau de « réaction » tel qu'il est monté permet de faire varier le point de fonctionnement du transistor T1.

Comme sur tous ces montages afin d'obtenir le maximum de sensibilité on doit toujours se tenir à la limite de l'accrochage en manœuvrant ce potentiomètre.

Au niveau du collecteur du transistor T1, les signaux BF sont recueillis et appliqués par l'intermédiaire du condensateur C10 au potentiomètre de volume « R6 ». Le condensateur C8 de 10 nF permet d'atténuer le souffle résiduel qui pourrait entacher les réceptions d'émetteurs lointains.

Le préamplificateur BF qui fait suite est du type à liaison continue et emploie pour ce faire deux transistors BC 109 C à grand gain.

Les signaux BF dosés parviennent en conséquence sur la base du transistor T2.

La résistance de charge R10 de 47 k Ω est alors commune aux deux transistors et la différence de potentiel à ses bornes sert de polarisation au transistor T3.

Dans l'émetteur de ce dernier sont introduites deux résistances R11 et R12 qui permettent de disposer d'une prise intermédiaire pour la contre-réaction générale du préamplificateur provoquée par R9.

Les signaux BF préamplifiés sont alors disponibles au niveau du collecteur du transistor T3 et appliqués au casque par l'intermédiaire du condensateur C13.

On notera qu'il est possible d'introduire dans ce récepteur un amplificateur BF supplémentaire pour l'écoute, sur haut-parleur.

Enfin, la consommation très faible du montage de ce récepteur permet l'utilisation d'une pile miniature de 9 V de tension.

LE MONTAGE

Dès lors que l'on dispose d'un « kit » l'exécution du montage se trouve sim-

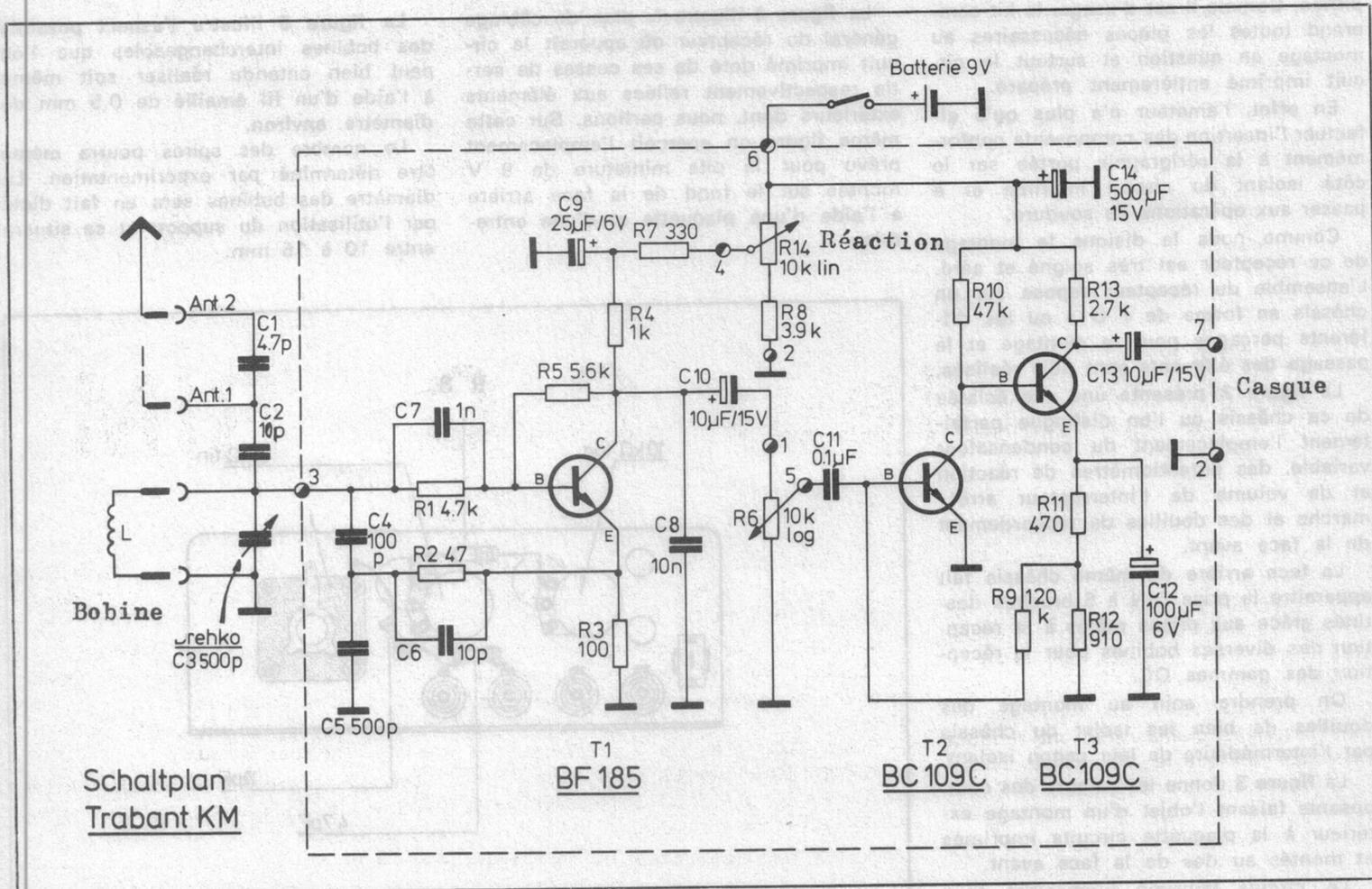


Fig. 1. — Le schéma de principe du récepteur RIM fait appel à trois transistors. Pour la réception de plusieurs gammes d'Ondes Courtes la bobine « L » est interchangeable et ne comporte pas de prise intermédiaire, ce qui facilite sa réalisation à tous points de vue.

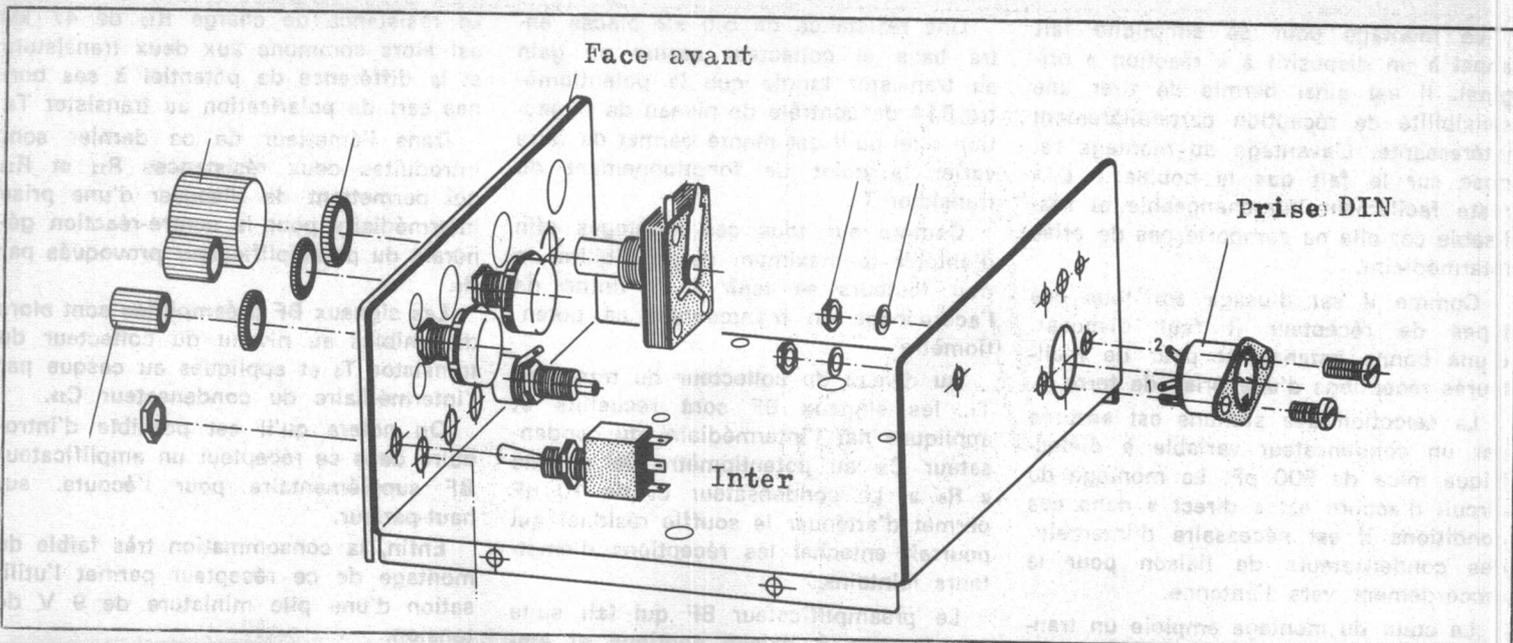


Fig. 2. — Grâce à l'utilisation d'un petit châssis en forme de « U » le montage des éléments mécaniques s'effectue dans de bonnes conditions. On prendra cependant soin d'utiliser les canons isolants pour les douilles de la face avant.

plifiée. Comme il est d'usage, le kit comprend toutes les pièces nécessaires au montage en question et surtout le circuit imprimé entièrement préparé.

En effet, l'amateur n'a plus qu'à effectuer l'insertion des composants conformément à la sérigraphie portée sur le côté isolant du circuit imprimé et à passer aux opérations de soudure.

Comme nous le disions le montage de ce récepteur est très soigné et aéré. L'ensemble du récepteur repose sur un châssis en forme de « U » ou les différents perçages pour le montage et le passage des éléments sont déjà réalisés.

La figure 2 présente une vue éclatée de ce châssis où l'on distingue parfaitement l'emplacement du condensateur variable, des potentiomètres de réaction et de volume de l'interrupteur arrêt/marche et des douilles de raccordement de la face avant.

La face arrière du même châssis fait apparaître la prise DIN à 5 broches destinés grâce aux prises mâles à la réception des diverses bobines pour la réception des gammes OC.

On prendra soin au montage des douilles de bien les isoler du châssis par l'intermédiaire de leur canon isolant.

La figure 3 donne les valeurs des composants faisant l'objet d'un montage extérieur à la plaquette circuits imprimés et montés au dos de la face avant.

Le circuit imprimé supportant tous le reste des composants est disposé sur le fond du châssis et maintenu par l'intermédiaire de deux entretoises de 10 mm.

La figure 4 illustre le plan de câblage général du récepteur où apparaît le circuit imprimé doté de ses cosses de sortie respectivement reliées aux éléments extérieurs dont, nous parlions. Sur cette même figure on aperçoit l'emplacement prévu pour la pile miniature de 9 V montée sur le fond de la face arrière à l'aide d'une plaquette et d'une entretoise.

La figure 5 illustre l'aspect possible des bobines interchangeable que l'on peut bien entendu réaliser soit même à l'aide d'un fil émaillé de 0,5 mm de diamètre environ.

Le nombre des spires pourra même être déterminé par expérimentation. Le diamètre des bobines sera en fait dicté par l'utilisation du support et se situera entre 10 à 15 mm.

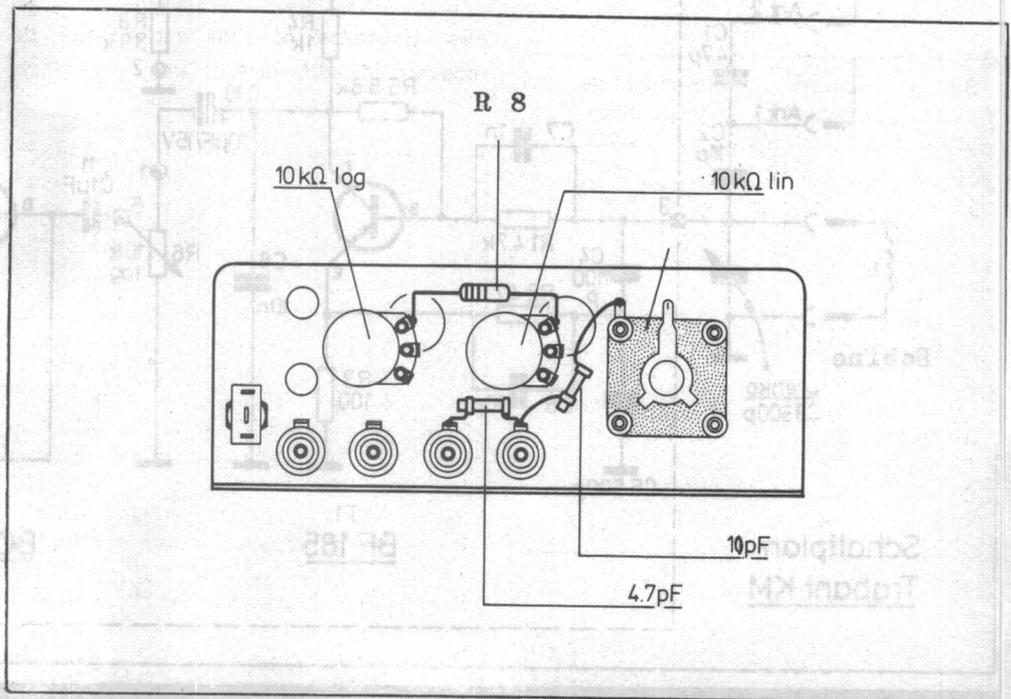


Fig. 3. — Sur la face avant côté intérieur au châssis quelques composants sont montés en dehors du circuit imprimé, il s'agit de C_1 , C_2 et R_8 .

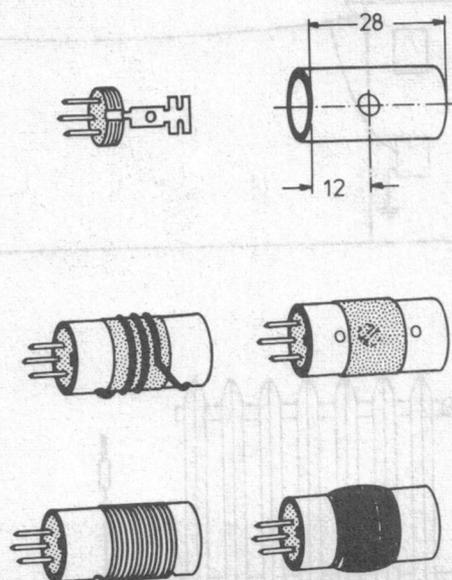
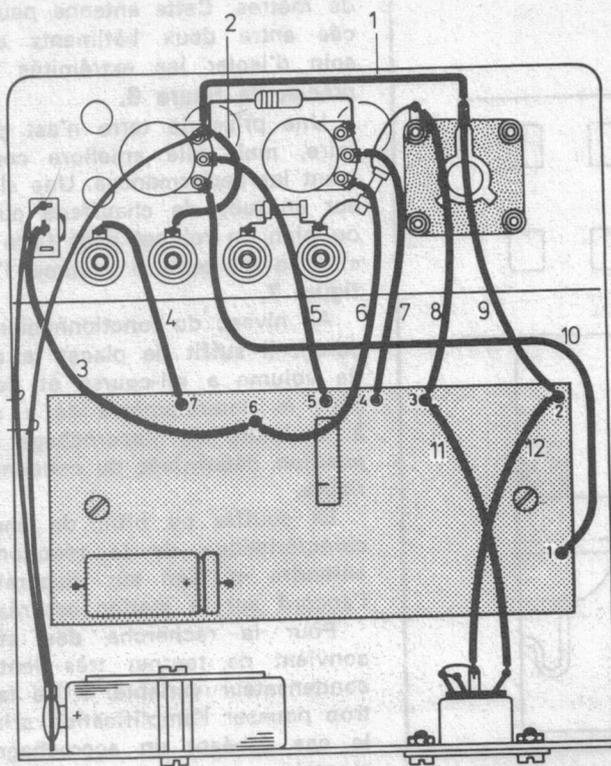


Fig. 4 et 5. — Sur ce plan de câblage général on distingue parfaitement l'emplacement du circuit imprimé monté sur deux entretoises de 10 mm sur le fond du châssis. La prise DIN placée sur la face arrière servira avec son support adéquat à la réception des bobines interchangeables.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des diverses bobines.

Bande des	nombre de spires	Gammes de fréquence
10 m	2	25-32 MHz
11 m	3	21,5-28 MHz
13 m	4	18,5-24 MHz
16 m	6	15,4-20 MHz
19 m	8	13-17 MHz
25 m	13	10,2-14 MHz
30 m	16	8,1-10,8 MHz
40 m	26	6,4-8,4 MHz
50 m	32	5,2-7,2 MHz
60 m	28	4,2-5,6 MHz
70 m	42	3,4-4,5 MHz
80 m	53	2,9-3,8 MHz
MW	84	550-1 600 kHz

La réalisation générale de ce montage ne pose pas de problème car il suffit de suivre toutes les étapes de réalisations. Avant de mettre sous tension le montage on vérifiera la continuité du circuit et le câblage général de l'ensemble.

L'UTILISATION

L'utilisation de ce petit récepteur est très amusante et l'on est étonné de recevoir le soir surtout un nombre de

stations mondiales Ondes Courtes très importants ainsi que quelques Radio-Amateurs.

Pour une bonne utilisation de l'appareil il faut disposer d'une antenne bien

LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).
 $R_2 = 47 \Omega$ (jaune, violet, noir).
 $R_3 = 100 \Omega$ (marron, noir, marron).
 $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge).
 $R_5 = 5,6 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, rouge).
 $R_6 =$ potentiomètre $10 \text{ k}\Omega$ variation log.
 $R_7 = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).
 $R_8 = 3,9 \text{ k}\Omega$ (orange, blanc, rouge).
 $R_9 = 120 \text{ k}\Omega$ (marron, rouge, jaune).
 $R_{10} = 47 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, orange).
 $R_{11} = 470 \Omega$ (jaune, violet, marron).
 $R_{12} = 910 \Omega$ (blanc, marron, marron).
 $R_{13} = 2,7 \text{ k}\Omega$ (rouge, violet, rouge).
 $R_{14} =$ potentiomètre $10 \text{ k}\Omega$ variation linéaire.
 $C_1 = 4,7 \text{ pF}$ céramique.
 $C_2 = 10 \text{ pF}$ céramique.

$C_3 = 500 \text{ pF}$ variable diélectrique Mica.
 $C_4 = 100 \text{ pF}$.
 $C_5 = 500 \text{ pF}$.
 $C_6 = 10 \text{ pF}$ céramique.
 $C_7 = 1 \text{ nF}$.
 $C_8 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
 $C_9 = 25 \mu\text{F}/6 \text{ V}$.
 $C_{10} = 10 \mu\text{F}/15 \text{ V}$.
 $C_{11} = 0,1 \mu\text{F}$ plaquette.
 $C_{12} = 100 \mu\text{F}/6 \text{ V}$.
 $C_{13} = 10 \mu\text{F}/15 \text{ V}$.
 $C_{14} = 500 \mu\text{F}/15 \text{ V}$.
 $T_1 = \text{BF } 185$.
 $T_2 = \text{BC } 109\text{C}$.
 $T_3 = \text{BC } 109\text{C}$.
 Bobines « L » voir texte.

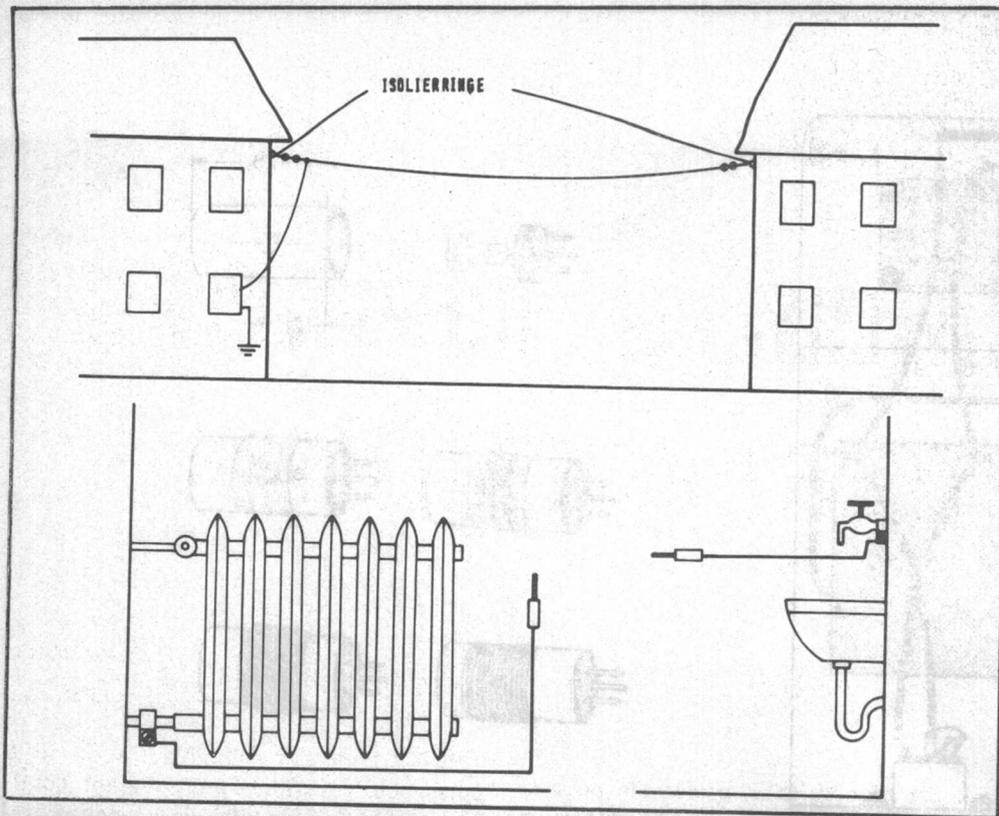


Fig. 6 et 7. — Une antenne bien dégagée et une bonne prise de terre, sont les éléments indispensables pour l'écoute des stations mondiales Ondes Courtes.

dégagée de préférence et d'une dizaine de mètres. Cette antenne peut être placée entre deux bâtiments en prenant soin d'isoler les extrémités comme le précise la figure 6.

Une prise de terre n'est pas obligatoire, mais elle améliore considérablement les performances. Une simple prise sur un tube de chauffage ou radiateur ou bien un robinet peut faire office de « prise de terre » comme l'illustre la figure 7.

Au niveau du fonctionnement de l'appareil, il suffit de placer la commande de volume à mi-course et de se tenir avec le potentiomètre de « réaction » à la limite de l'accrochage pour une position déterminée du condensateur variable.

Le souffle ou bruit de chute d'eau caractéristique de la réaction se fait entendre et bien sûr disparaît lorsque l'accord sur la station est réalisé.

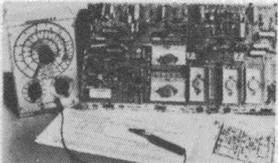
Pour la recherche des stations il convient de tourner très lentement le condensateur variable. Il ne faudra pas trop pousser l'amplification afin d'éviter le cas échéant un accrochage supplémentaire.

DISTRIBUÉ PAR
COMPTOIR CHAMPIONNET
14, rue Championnet - 75018 PARIS

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...

suivent les cours de
L'INSTITUT ELECTORADIO
car sa formation c'est quand même autre chose !

- ELECTRONIQUE GENERALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- CAP D'ELECTRONIQUE
- TELEVISION N et B
- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE



INSTITUT ELECTORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS
(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT
et SANS ENGAGEMENT DE MA PART
votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les
CARRIÈRES DE L'ELECTRONIQUE

NOM _____

ADRESSE _____

RP

NOUVEAUTÉ

APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

3^e Édition

par B. FIGHIERA



Il existe peu d'ouvrages de vulgarisation radio-technique destinés aux profanes et en particulier aux jeunes, qui, sans connaissances spéciales de la radio-électricité, désirent s'initier à la radio.

Cet ouvrage relevant du domaine de la jeunesse, il était opportun qu'il soit rédigé par un jeune. Très souvent tout semble trop simple à un technicien chevronné et certaines difficultés réelles peuvent lui échapper.

Les premiers chapitres de l'ouvrage sont consacrés aux notions théoriques indispensables pour la compréhension du fonctionnement des différents montages : collecteurs d'ondes, circuits accordés, éléments constitutifs des récepteurs, symboles des éléments. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage.

Nous avons profité de la troisième édition de cet ouvrage pour éclaircir les quelques « zones d'ombre » qui avaient désorienté certains jeunes lecteurs. Par la même occasion, il nous a paru indispensable de compléter cet ouvrage de plusieurs autres réalisations pratiques et détaillées comme le récepteur à accord lumineux, le récepteur à accord électronique, etc. Par ailleurs et à la suite de très nombreuses demandes nous avons ajouté une liste de points de vente pièces détachées pour Paris et Province.

Extraits du sommaire : récepteurs sans alimentation, récepteurs simples, récepteurs à deux transistors, récepteur reflex à trois transistors, récepteur bande « chalutiers », récepteur réaction quatre transistors, récepteur O.C. bande des 40 m, récepteur VHF, micro-émetteur FM, ensemble de télécommande 72 MHz, récepteur bande des 80 m, récepteur miniature, etc.

Volume broché, format 15 x 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs
Prix : 18,00 F

En vente à la

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

Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS
(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 %
pour frais d'envoi à la commande.)

A ESSAYER

LES CIRCUITS IMPRIMÉS ET LEUR RÉALISATION

NOUS avons l'avantage de publier un bon nombre de montages pratiques sur plaquettes perforées ou sur M Board pour les amateurs débutants. En effet, la préparation si simple soit-elle d'un circuit imprimé risque de rebuter l'amateur tout débutant, qui préférera de loin l'utilisation d'une plaquette toute taillée perforée et dotée de bandes conductrices faisant office de circuit imprimé.

Il s'avère cependant fort intéressant d'exécuter quelques montages tout aussi pratiques sur de véritables circuits imprimés dont l'exécution apporte encore une touche plus personnelle au montage.

La réalisation de ces circuits imprimés est désormais facile et peu coûteuse grâce à l'utilisation de nouveaux procédés et produits. En effet, les phases d'exécution deviennent de moins en moins laborieuses avec un matériel parfaitement adapté aux exigences de l'amateur.

LE PETIT MATERIEL.

Il est nécessaire et préférable pour la réalisation des petits circuits imprimés de disposer d'un minimum de matériel.

Le premier élément indispensable est la scie pour découper les circuits imprimés aux dimensions voulues dans une plaquette de bakélite ou de verre époxy.

La figure 1 présente l'aspect général d'une petite scie spécialement étudiée et très maniable dotée d'une lame de rechange.

Un autre élément indispensable : la perceuse miniature. En effet on trouve désormais sur le marché une petite perceuse électrique miniature étudiée pour tous les travaux de modélisme, horlogerie et bien sûr électronique. Son prix de revient ne vaut vraiment pas la peine de s'en dispenser.

LA PERCEUSE MINIATURE.

Cette perceuse subminiature de forte puissance, fonctionne sur courant continu, c'est-à-dire sur piles de tensions comprises entre 9 et 14 volts, ou sur secteur par l'intermédiaire d'un transformateur et d'un redresseur (en haut à gauche dans son coffret et en haut à droite, montée en sensitive).

Dans un coffret sont réunis tous les accessoires utiles : brosses pour nettoyer le circuit après soudure.

Forets spéciaux étudiés pour le perçage des circuits imprimés en bakélite et verre époxy, d'une très grande résistance.

Disque abrasif pour les découpes dans les circuits.

Disque en feutre pour polir le circuit, si celui-ci est d'une très grande finesse.

Des fraises pour pratiquer différents trous ou pour les agrandir.



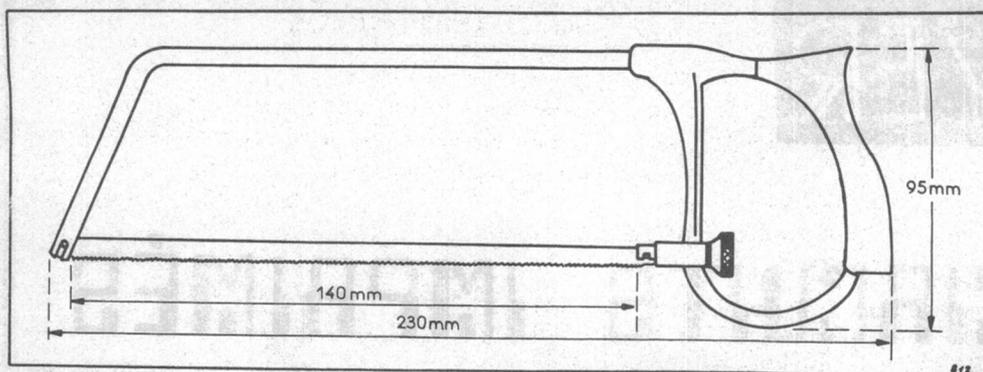


Fig. 1. — Il est indispensable pour tailler, les circuits à leurs dimensions dans les plaques de bakélite ou de verre époxy, de disposer d'une scie très maniable.

Un support pour deux piles de 4,5 volts chacune, différents jeux d'embouts pour les diamètres des forets.

L'utilisation de cette perceuse est un véritable jeu d'enfant.

Un tel outil permet d'utiliser des forets de quelques dixièmes de millimètre, sans risque de casse. Avant tout travail, il faut s'assurer qu'elle tourne bien dans le sens convenable approprié à l'outil utilisé. Si besoin est, on intervertira la polarité. La cosse de couleur, sur l'appareil, correspond au + de la batterie ou du transformateur muni de son redresseur.

Toute variation de vitesse de rotation, peut être facilement obtenue en tablant sur la tension d'alimentation ; cela, particulièrement lors de l'utilisation d'un transformateur-redresseur, cet ensemble comportant presque toujours un rhéostat.

Pour changer les accessoires on immobilise le mandrin en introduisant, dans le trou prévu à cet effet sur le corps du mandrin, la queue de l'un des outils contenus dans le coffret. Dévisser l'écrou molleté du mandrin. Introduire l'outil choisi, et resserrer l'écrou molleté. Il ne reste plus qu'à dégager l'outil qui immobilisait le mandrin.

Pour conserver un bon centrage de l'outil, il importe d'utiliser celle des pinces fournies avec le mandrin, dont l'alésage intérieur est voisin du diamètre de l'outil choisi.

De telles perceuses sont prévues pour supporter une surtension passagère et — dans les cas de travaux particulièrement difficiles, on peut, sans dommage, y avoir recours.

On notera qu'il existe également un support spécial. En effet, il permet de fixer la petite machine, et de la transformer en perceuse sensitive. On obtient ainsi un perçage parfait et absolument perpendiculaire. Un trou est prévu, dans le fond de la plaquette, afin de pouvoir la traverser intégralement.

Un autre accessoire utile est désormais disponible, c'est le cordon flexible facilitant les travaux d'exécution minutieux.

COMMENT PROCEDER POUR LA REALISATION DES CIRCUITS IMPRIMES.

Outre le matériel précité il vous faut posséder un stylo spécial et bien sûr un produit destiné à attaquer le cuivre.

Tout d'abord, il faut disposer d'un crayon marqueur « Dalomark » chargé avec une cartouche de vernis à coloration foncée, résistant au perchlorure de fer, muni d'un embout étanche, ce qui permet une utilisation de **plusieurs mois**, sans aucun dommage pour ce crayon. Celui-ci est accompagné d'une pointe nylon de rechange, située à la partie supérieure de l'embout étanche. Lorsque

celle en service commence à s'aplatir, on fait appel à celle-là. Toutefois, de telles pointes sont très résistantes et — sauf accrochage, pointe du marqueur tombée sur un sol dur, ou autres — il est rare que l'on ait à faire appel au rechange prévu.

La cartouche du stylo marqueur est à l'origine, parfaitement étanche ; il n'est que de défaire le capuchon protecteur de la pointe, puis d'appuyer celle-ci deux ou trois fois sur une surface plate (métal, plastique, etc.), afin de crever la cartouche pour faire descendre l'encre sur la pointe nylon.

On arrive à une finesse remarquable sans la moindre tache ni bavure et un tel procédé remplace avantageusement les méthodes anciennes plus complexes et moins satisfaisantes. Le dissolvant de ce vernis est le trichloréthylène, que l'on peut trouver chez tous les droguistes.

LES PHASES D'EXECUTION.

On commencera par repérer la description d'un montage en vérifiant si les schémas donnés sont bien publiés à l'échelle comme nous nous efforçons de le faire.

On décalquera soigneusement à l'aide d'un papier calque le circuit projeté en utilisant un crayon noir ou bien un feutre de couleur rouge, jaune ou vert en évitant les couleurs sombres afin de bien localiser les endroits où l'on aura à repasser le dessin dans un deuxième temps.

On prendra les dimensions de la plaquette et l'on taillera dans une plaquette

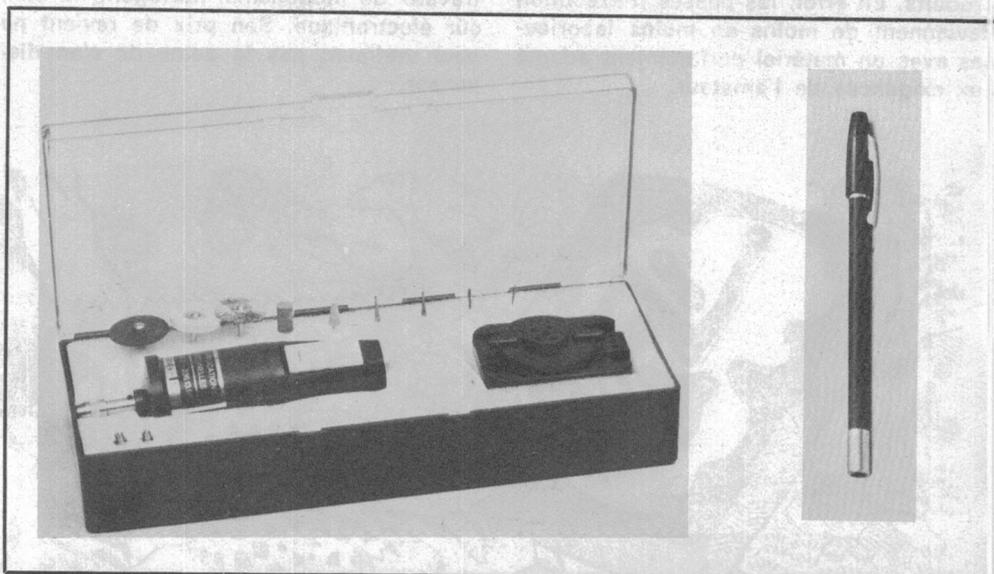


Fig. 2. et 3. — Le premier coffret de perceuse électrique miniature contient les principaux accessoires tels que 2 forets, 2 fraises, 2 meules, 1 polissoir, 1 brosse et 1 disque à tronçonner. A droite le stylo marqueur spécial.

FAITES VOUS-MÊME VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

- 1 - Sur de la bakélite, ou de l'époxy, dessiner au marqueur spécial le circuit imprimé après l'avoir nettoyé avec du trichloréthylène.
- 2 - Laisser sécher 2 minutes.
- 3 - Tremper dans la solution de perchlorure.

- 4 - Attendre que le cuivre soit rongé.
- 5 - Laver à grande eau le circuit.
- 6 - Nettoyer le stylo protecteur avec du trichloréthylène.
- 7 - Votre circuit est prêt à être percé.

MATERIEL NECESSAIRE :

Bakélite une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm	1,80
24 x 32 cm - Epaisseur 1,6 mm	7,50

Papier Epoxy une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm	4,80
------------------------------------	------

Verre Epoxy une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 0,8 mm	6,50
20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm	7,50
30 x 20 cm - Epaisseur 0,8 mm	20,00
30 x 20 cm - Epaisseur 1,6 mm	22,00

Verre Epoxy 2 faces :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm	9,90
------------------------------------	------

Scie spéciale pour découper les circuits : Avec 2 lames	14,50
Les 5 lames de rechange	6,50

STYLO MARQUEUR spécial, ne bave pas, un simple marqueur chargé avec de la résine spéciale résistant au perchlorure. Couleur noire (1 km de trait). L'unité 18,00

SACHET DE PERCHLORURE en cristaux. Dose pour un litre de solution. Avec notice 6,00

PERCEUSE MINIATURE fonctionnant de 9 à 14 volts, avec 11 accessoires (forets, meules, brosses, etc.) pour percer les circuits imprimés. En coffret plastique de rangement, avec coupleur de piles 4,5 V 77,50

Même modèle, mais présenté en mallette, avec 30 accessoires. Prix 124,00

ALIMENTATION secteur pour cette perceuse : 220 V-14 V continus 54,00

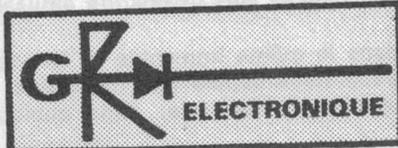
SUPPORT pour cette perceuse, permettant de l'utiliser en perceuse sensitive 35,00

FLEXIBLE pour perceuse miniature, permet de percer à distance 31,00

FEUILLE DE MYLAR au pas de 2,54 mm, en feuilles de 30 x 40 cm. Transparent avec grille noire pour implantation et dessins avant réalisation 25,00

COMMENT VOUS PROCURER CE MATERIEL :

- 1) Si vous habitez la PROVINCE ou si vous n'avez pas le temps de vous déplacer, une simple lettre de commande accompagnée de votre règlement (chèque bancaire, chèque postal ou mandat) adressée à notre service VENTE PAR CORRESPONDANCE (voir ci-dessous).
- 2) Si vous désirez acheter directement sur place, adressez-vous à l'adresse ci-dessous « VENTE SUR PLACE ».



Vente par correspondance

17, RUE PIERRE-SEMARD
75009 PARIS
C.C.P. Paris 764348
Forfait port pr expéd. : 5 F



Magasin ouvert tous les jours sans interruption (sauf dim. et lundi) de 9 h à 19 h 30.

Vente sur place

43, RUE DE LA CONDAMINE, 75017 PARIS

Métro : LA FOURCHE

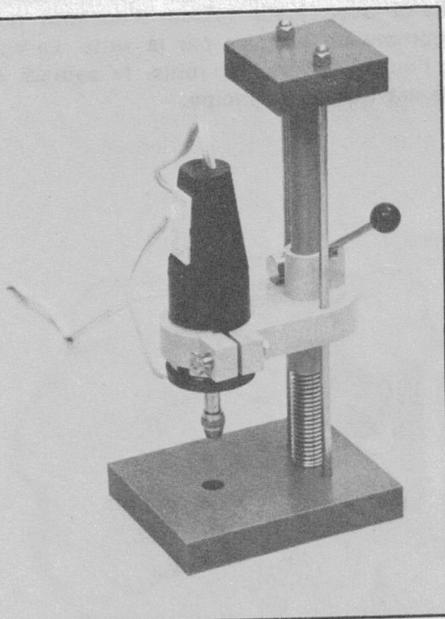


Fig. 4. — Cette perceuse peut recevoir un support spécial permettant l'utilisation en sensitive.

BF. On se penchera sur l'époxy pour la HF et la VHF ou encore pour des montages exigeant des qualités particulières, telles que : fiabilité, température, tenue mécanique, etc.

Une fois la découpe effectuée on aura soin de bien décaper au trichlore le circuit sur la partie cuivrée de la plaquette.

On pourra alors passer au report du dessin sur le circuit imprimé à l'aide d'un papier carbone intercalé entre la partie cuivrée et le dessin à reproduire. Une méthode simple consiste à découper une feuille de carbone à des dimensions supérieures à celle de la plaquette et de la maintenir à l'aide d'un adhésif. Il ne reste plus alors qu'à faire de même avec le dessin décalqué et à soigneusement repasser les lignes du circuit imprimé avec un crayon de couleur afin de ne pas oublier de portion de circuit. On pourra même pour le perçage effectuer un léger pointage à chaque traversée de connexions de composants.

Le dessin reporté sur la partie cuivrée, il suffira de le reproduire à l'aide du stylo chargé de résine spéciale. Le tracé définitif doit être bien noir, au besoin il faudra repasser plusieurs fois. L'épaisseur du trait sera fonction du dessin.

On laissera sécher pendant 3 minutes environ. Après quoi, le circuit ainsi des-

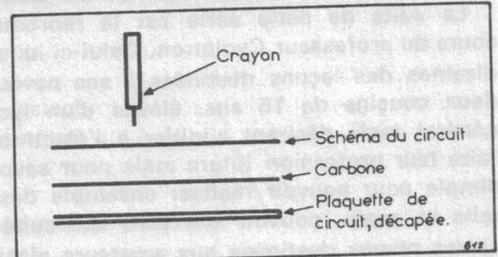


Fig. 5. — Pour reproduire sur la plaquette côté cuivre le dessin du circuit imprimé on intercale un papier carbone.

siné sera plongé dans le perchlorure de fer afin d'éliminer les parties de cuivre non encrées. A noter que pour une utilisation plus rapide, le cuivre peut être légèrement chauffé à la température de 40 °C au maximum. La plaquette sera retirée une fois le cuivre attaqué ; on la rincera à grande eau, pour enlever ensuite le restant du vernis, avec le trichloréthylène.

Dans ces conditions, le circuit est prêt à être percé.

(Tout ce matériel est vendu par G. R. Electronique.)

cuivrée de bakélite ou bien d'époxy suivant l'application relevant du domaine de la BF ou de la HF.

La bakélite sera utilisée lorsque le montage ne concernera uniquement que la



La radioélectronique simplifiée

DANS le premier article paru dans le précédent numéro de notre revue on a publié un texte d'introduction destiné à familiariser nos lecteurs avec les notions les plus importantes de l'électronique. On a donné quelques indications sur le langage technique adopté en électronique et en électricité, toutes deux inséparables dans toutes leur applications.

Des formules simples ont été rappelées. Elles concernent l'association série ou parallèle des composants R, L, C. On a aussi traité des préfixes des multiples ou sous-multiples (k, M, d, c, m, μ , p, n) et on a mentionné quelques composants utilisés en électronique et en électricité.

La suite de cette série est la reproduction révisée d'un cours du professeur Cyclotron. Celui-ci lui a consacré quelques dizaines des leçons destinées à ses neveux Paul et Claudia, deux cousins de 15 ans, élèves d'un lycée d'enseignement général mais désirant s'initier à l'électronique, non pour en faire leur profession future mais pour savoir assez de théorie simple pour pouvoir réaliser ensemble des montages d'appareils et aussi, pouvoir lire sans difficultés notre revue, les autres revues destinées aux amateurs ainsi que des ouvrages spécialisés pratiques.

PRESENTATION DU PROFESSEUR CYCLOTRON

En réalité son nom exact est CYRIL CLOVIS TRONCHET mais très rapidement on l'a surnommé le professeur Cyclotron, qui lui va parfaitement.

Il a 50 ans, et c'est un véritable savant sachant tout et ayant répondu à toutes les questions. Pour cette raison les parents de Paul et Claudia lui ont demandé de leur donner des leçons particulières car ces deux jeunes gens ont la fâcheuse habitude de poser, trop souvent, des questions embarrassantes pour certaines personnes. Seul le respect qu'ils doivent à leur savant oncle, les empêchera d'abuser d'interruptions intempestives et contestatrices.

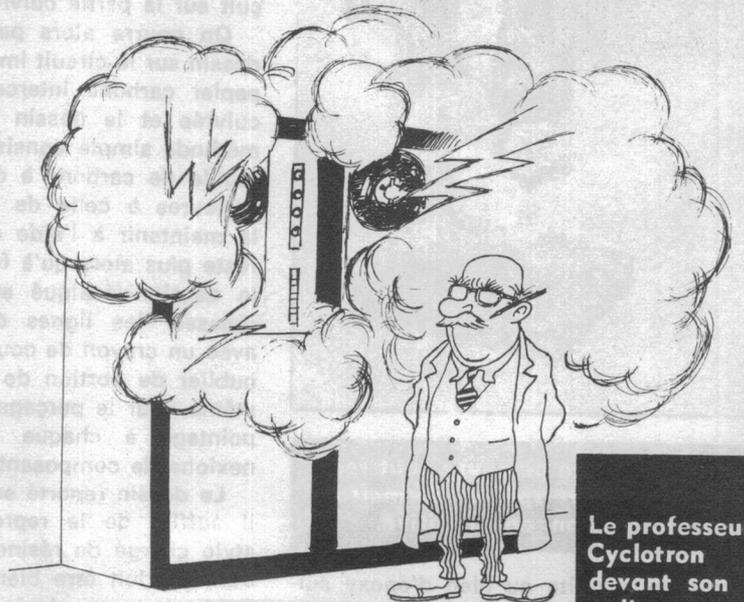
Les textes ci-après sont extraits des notes des deux élèves. Les notes se ressemblent étrangement et nous ne serions pas surpris que l'un des élèves ait copié l'autre. En tout cas ces notes sont bien à jour et nous n'avons eu que peu de corrections à faire.

PRESENTATION DES ELEVES

Ils ont 15 ans chacun, aiment la littérature, la musique et les mathématiques mais s'intéressent aussi aux travaux pratiques leur permettant de réaliser des dispositifs amusants ou utiles.

Leur parents habitent dans le même immeuble et les deux cousins germains sont inséparables depuis leur naissance, ce qui fait augurer d'une conclusion heureuse, dans quelques années.

Pour le moment le garçon traite la jeune fille en supérieur et protecteur et celle-ci avec juste raison n'accepte nullement cette attitude, comme on le verra par la suite. Le cours dure une heure et a lieu deux fois par mois, le samedi soir lorsque tout le monde est libre en principe.



Le professeur Cyclotron devant son ordinateur.

Paul et Claudine sont très intéressés par ces leçons et travaillent bien. Ils font ainsi des progrès rapides et espèrent commencer leur travaux expérimentaux au bout de quelques leçons seulement. Leur parents ont mis à leur disposition une petite somme pour l'achat de quelques composants et de quelques appareils de mesure simples, indispensables aux débutants.

Le professeur Cyclotron leur offre, de temps en temps, quelques composants prélevés sur sa collection personnelle et leur prête des appareils de mesure, trop chers pour être acquis par des débutants.

Les cours ont lieu dans le bureau du professeur Cyclotron, à Paris 5° près du Luxembourg.

PREMIÈRE PARTIE

LES SIGNAUX ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES ET LA TRIGONOMETRIE EN VINGT MINUTES !

CYCLOTRON (*) - Préparez vos cahiers et vos « bics ». Mes dessins seront fait à la craie blanche sur le tableau noir et les vôtres, au stylo noir sur papier blanc.

En somme mes dessins seront les négatifs des vôtres. Je vous recommande de vous servir de deux cahiers distincts pour les figures et le texte.

CLAUDIA. Ce serait alors plus simple que Paul prenne le cours et moi les figures.

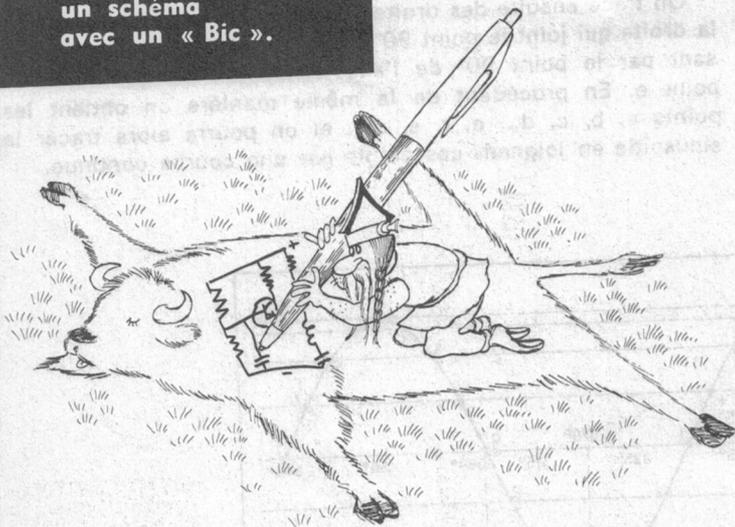
PAUL. Toujours la même pour les travaux les plus faibles. J'accepte car j'ai mon magnétophone et je n'aurai rien à écrire pendant le cours.

CLAUDIA. Je demanderai à papa, un magnétoscope et une caméra pour prendre les figures !

CYCLOTRON. Pour le moment, écrivez et dessinez comme le faisaient nos ancêtres.

Pour vous mettre d'accord, vous prendrez le texte et les figures chacune à tour de rôle.

Un Gaulois dessine un schéma avec un « Bic ».



(*) Illustré auteur de l'ouvrage : Le cyclotron semi-conducteur à atmosphère d'argon. Épuisé et introuvable chez les libraires, même à la Librairie Parisienne de la Radio.

LES SIGNAUX

Commençons avec les signaux.

Le plus connu est le signal sinusoïdal. C'est un signal périodique qui théoriquement dure éternellement ce qui empêche tout dessinateur de le reproduire en entier.

Il faut alors recourir à un subterfuge en dessinant ce signal comme le montre la figure 1.

Dessiner deux axes de coordonnées, l'axe vertical passant par le point O dit origine indiquera la valeur du signal en chaque instant, l'axe horizontal étant celui des temps t.

Le signal périodique sinusoïdal...

PAUL. Les axes de coordonnées, nous les connaissons mais les mots « périodique » et « sinusoïdal » sont du sanscrit pour nous...

CLAUDIA. Pas d'accord, périodique signifie un phénomène qui se répète à des périodes régulières par exemple le jour et la nuit, le jour et la nuit, le jour et la nuit, le jour et la nuit...

PAUL. Cela suffit on a compris ; passons à autre chose.

CYCLOTRON. Une variation est dite sinusoïdale si elle se produit selon une loi représentée par le sinus d'un angle. On apprend ce qu'est le sinus, le cosinus, la tangente etc., en trigonométrie. Celle-ci est une partie importante des Mathématiques, indispensables à tous les scientifiques et même aux autres, à l'époque actuelle.

Mon éminent collègue, le professeur Cosinus a écrit un cours célèbre de trigonométrie dont je vous donne dès maintenant l'essentiel, en quelques mots et quelques figures.

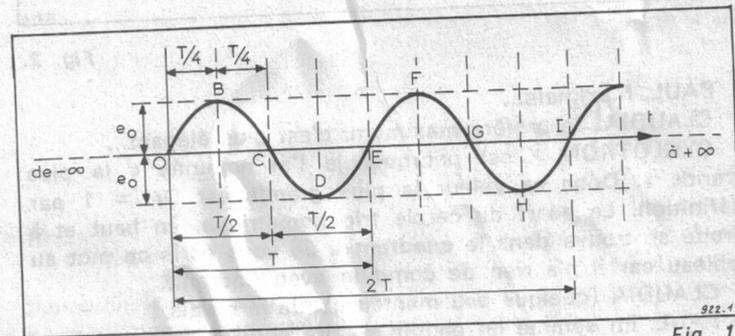


Fig. 1.

LA TRIGONOMETRIE EXTRA-SIMPLIFIEE (20 minutes)

CYCLOTRON. Voici un cercle, à la figure 2...

CLAUDIA. Le rond n'est pas très rond, on dirait une poire.

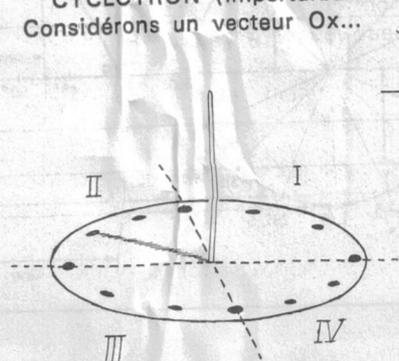
CYCLOTRON (poursuivant et négligeant l'interruption) ...que nous complétons de deux diamètres perpendiculaires D₁ et D₂.

La valeur numérique de rayon R est fixée à 1 et dans ce cas le cercle de centre O se nomme cercle trigonométrique...

PAUL. Mon cerceau fait un mètre c'est donc un cercle trigonométrique !

CLAUDIA. Mais non, étourdi, le rayon n'est alors que de 50 cm...

CYCLOTRON (imperturbable et se croyant à la Sorbonne). Considérons un vecteur Ox...



Cadran solaire à ne pas confondre avec « quadrant ».

PAUL. Vecteur ? connais pas.

CYCLOTRON. C'est une droite Ox ayant une origine O, une orientation Ox (dite sens) une direction définie par l'angle α O β qu'il fait avec l'axe O β δ . Il peut aussi avoir une valeur égale à O α .

Soit maintenant le point α . La perpendiculaire sur D₁, coupe ce diamètre (axe horizontal) au point β .

Le sinus c'est la longueur $\alpha \beta$.

Le cosinus c'est la longueur O β .

Quant à la tangente c'est la longueur $\gamma \delta$. Cette droite est parallèle à $\alpha \beta$, perpendiculaire à O δ et tangente, au sens géométrique du mot, au cercle, au point δ .

Lorsque le vecteur O α γ tourne de manière à ce qu'il se rapproche de l'axe vertical (diamètre D₂) l'angle α O β augmente, le sinus $\alpha \beta$ augmente. Sa valeur la plus grande...

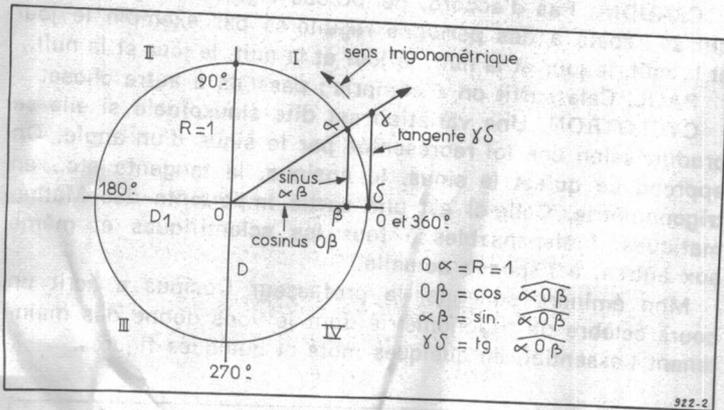


Fig. 2.

PAUL. Maximale...

CLAUDIA. Je préfère maximum, c'est plus élégant...

CYCLOTRON. C'est pourquoi je l'ai nommée « la plus grande ». Donc sa valeur la plus grande est O ϵ = 1 par définition. Le quart du cercle trigonométrique, en haut et à droite se trouve dans le quadrant I. Je vous écris ce mot au tableau car il n'a rien de commun avec Cadran...

CLAUDIA (quelque peu menteuse). Je le savais !

PAUL. En somme un cadran solaire pourrait être divisé en quatre quadrants.

CYCLOTRON. Exactement.

Dans le quadrant I le sinus varie de 0 à 1. Lorsque le point α passe dans le deuxième quadrant (en haut et à gauche sur la figure 2), le sinus varie de 1 à 0. Dans le troisième quadrant, il varie de 0 à -1 et dans le quatrième quadrant, il varie de -1 à 0.

PAUL. Pour quelle raison ces lettres grecques ?
CYCLOTRON. Pour vous familiariser avec l'alphabet grec qui est largement utilisé en électronique. Vous connaissez d'ailleurs la lettre π .

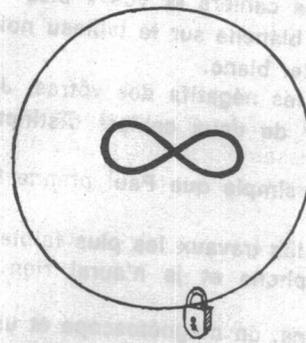
CLAUDIA (qui a une de ces mémoires !). Oui, π = 3,14159 26 et je ne sais pas quelles sont les autres décimales.

PAUL (jaloux). Cela n'a aucune importance, il suffit de retenir π = 3,1416 et même π = 3,14.

CYCLOTRON. En effet, mais une très bonne mémoire se conserve en s'exerçant continuellement à retenir des choses, parfois inutiles. Le sinus varie donc périodiquement. Une période correspond à la durée du mouvement du point α sur le cercle trigonométrique. On peut représenter cette variation à l'aide du dessin de la figure 3.

À gauche le cercle trigonométrique, avec graduation en degrés, de 0 à 360° on a indiqué : 0°, 22,5°, 45°, 67,5°... jusqu'à 360° qui coïncide avec le point O°. La période T est alors terminée, une nouvelle période commence et ainsi de suite jusqu'à l'infini.

CLAUDIA. En somme l'infini dans le fini.
CYCLOTRON. Exactement.



L'infini
enfermé
dans un cercle.

À droite, sur la figure 3 on a dessiné deux axes de coordonnées, celui vertical représente les valeurs du sinus.

PAUL. Donc, pas plus grandes que + 1 et pas plus petites que - 1.

CYCLOTRON. Oui, c'est bien ainsi ; donc le sinus varie entre 1 et - 1 en passant deux fois par zéro à 0° et 180°. Sur l'axe horizontal on représente les angles : 0°, 22,5°, 45° jusqu'à 360° comme précédemment en prenant des distances égales.

On trace ensuite des droites parallèles comme par exemple, la droite qui joint le point 90° du cercle, à la verticale V₉₀ passant par le point 90° de l'axe horizontal, ce qui donne le point e. En procédant de la même manière on obtient les points a, b, c, d... q, r, s, etc. et on pourra alors tracer la sinusoïde en joignant ces points par une courbe continue.

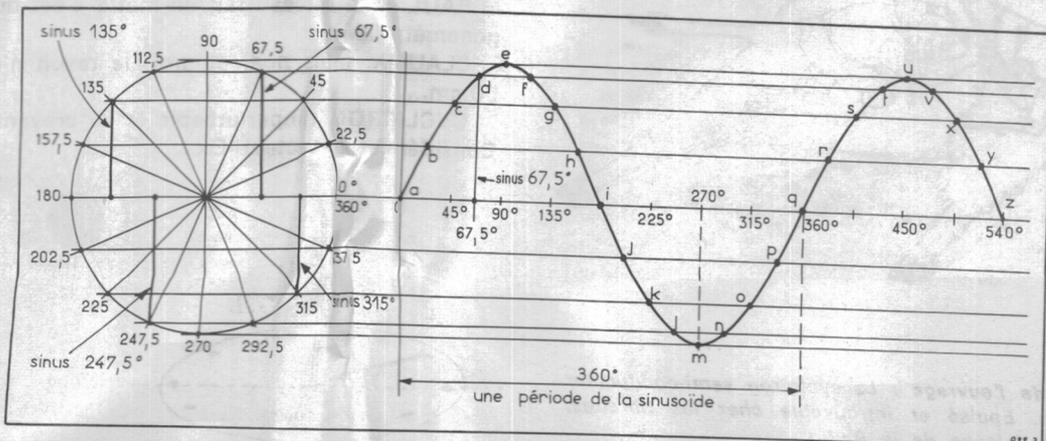


Fig. 3.

NOS LECTEURS ECRIVENT

COURRIER DES LECTEURS

Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

2-2. M. R. ROUSSEL 27000 Evreux.

— Demande les prix des éléments VEROBOARD et où trouver une bobine d'arrêt de 300 ohms, 5a 8 H, 200 mA. Le tout pour réaliser des appareils électroniques ; article de M. BLAISE, page 4 du n° 1431.

R. Eléments VEROBOARD : Les prix sont publiés, page 31, n° 1437 du Haut-Parleur (annonce CIBOT 1 à 3, rue de Reuilly, 75002 PARIS. Quant à la bobine d'arrêt nous pensons que vous la trouverez chez OMNITEC, 82, rue de Clichy, 75009 PARIS.

8-2. M. R. CHAMBOURDON, 49170 St-Georges-sur-Loire.

— Article : « Parafoudres à gaz rares » n° 1427, page 19. R. Nous n'avons pas de documentation sur les limiteurs de tension. Voulez-vous vous adresser aux Ets JAHNICHEN et Cie, 27, rue de Turin, 75008 Paris, importateurs des limiteurs de tension (éclateurs à gaz rares de la marque allemande WICKMANN.

1-3. M. P. RENARD, 46220 Prayssac.

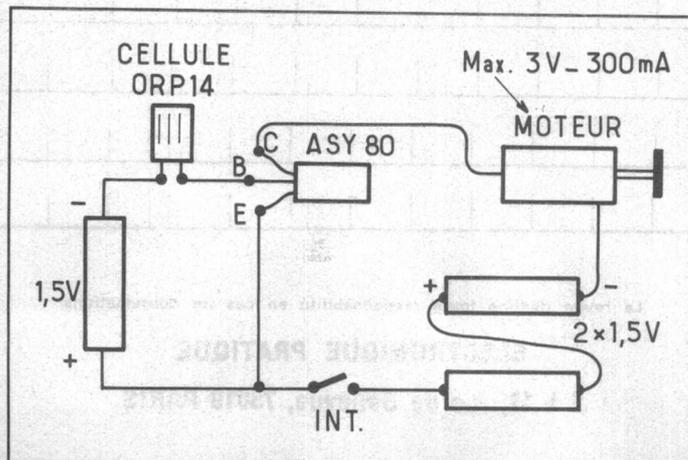
— Caractéristiques du transistor à effet de champ 2N3819.

R. Transistor FET, canal N. Puissance totale : 200 mW, tension de drain : 25 V, courant de drain de cut-off : de 2 à 20 mA, tension porte-source de cut-off : de -0,5 V à -7,5 V, pente : de 2 000 à 6 500 μ ohms, boîtier : TO98.

2-3. M. CARTAY, 38000 Grenoble.

— A réalisé il y a plusieurs années le montage ci-dessous pour la commande d'une voiture jouet à moteur électrique. A cassé malencontreusement la cellule ORP14 et n'arrive pas à se procurer une nouvelle cellule, ni sur place, ni chez les revendeurs parisiens.

R. Tout d'abord, pour retrouver la cellule d'origine, vous pourriez consulter un représentant RTC, par exemple : Radio-Voltaire, 150, avenue Ledru-Rollin, 75011 Paris. Nous n'avons pas les caractéristiques de la cellule ORP14 mais nous pensons néanmoins que pour ce montage — que nous publions, car il peut intéresser d'autres lecteurs — vous pourriez la remplacer par la cellule PCV70. Pour vous procurer éventuellement cette cellule, voulez-vous



COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinés au crayon à main levée). Les articles publiés seront retribués au tarif en vigueur de la revue.

consulter le fabricant : Acova, 8, rue Gauguet, 75014 Paris. (Cellules Segor.)

5-3. M. A. GUILBAUT, 37200 Tours.

— Article « Un émetteur 144/146 MHz, 25 W, à circuits intégrés », n° 1032.

R. Nous ne vous conseillons pas du tout de remplacer les circuits intégrés Plessey par d'autres, quelle qu'en soit la marque d'ailleurs. C'est sûrement courir au devant de déboires car un amateur ne peut remplacer des circuits intégrés comme on remplace des lampes

ou des transistors. Toutefois, si vous y tenez, consultez la RTD, 130, avenue Ledru-Rollin, 75011 Paris. Cette importante société est certes mieux placée pour vous renseigner.

6-3. M. J.-P. RICHARD, 17200 Royan.

— Article « Le Psychedelic Amtron UK 755 », n° 1422, page 21. Où se procurer les composants nécessaires au montage ?

R. Voici deux adresses : Radio MJ, 19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris, t Cibot, 12, rue de Reuilly, 75012 Paris.

PETITES ANNONCES

3,60 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise. Supplément de 5 F pour domiciliation à la Revue. Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Sté AUXILIAIRE de PUBLICITE, (Sce R.T. Pratique) 43, r. de Dunkerque, Paris-10^e C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque, C.P. ou mandat-poste.

A.T.P. ou s/ingénieur. Etudes proto, radio et Hi-Fi. S'adr. STAMELEC, 24800 THIVIERS (55-02-88).

Patrice, rue Rolland, T. Le Goéland, 59139 WATTIGNIES.

Dépanneur radio télégraphiste libre mi-74 recherche emploi en électronique, 5 ans de pratique. CATTIAUX

RECHERCHONS BON FONDS POUR NOTRE clientèle de tout l'Ouest. C.C.I., 42, rue René-Boulangier, 75010 PARIS.



Composition
Société Parisienne d'Imprimerie, 75019 Paris

Le Directeur de la publication :
A. LAMER
Dépôt légal éditeur n° 129 - 1^{er} trimestre 1974
Copyright © 1974
Société des PUBLICATIONS
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES



La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat-tirage, photographie, microfilm, etc.).

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.

Superelek

123, rue de Montreuil, PARIS (11^e) - Tél. : 345-56-97

Ouvert du mardi au samedi de 10 h 15 à 19 h 30 (samedi 18 h 30)
(fermé de 12 h 45 à 14 h 30)

METRO : NATION ET AVRON

DOCUMENTATION COMPLETE ILLUSTREE SUR SIMPLE DEMANDE (joindre 1.20 F).

TOUS NOS APPAREILS SONT GARANTIS
PIECES ET MAIN-D'ŒUVRE 100 %

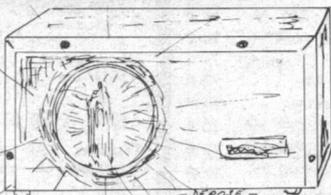
JEUX DE LUMIÈRE - GADGETS - KITS - COMPOSANTS

"RAMPE MAGIK"



Jeu de lumière 3 voies : graves, médiums, aigus. Complet pour 3 000 watts lumineux. Réglage général. Livré avec 3 lampes de 100 W.
Prix 159 F

STROBOSCOPES



- ★ 40 J SUPER. 40 joules. Vitesse réglable. En ordre de marche. Pour 40 m² 198 F
- ★ Kit STF 40. Complet avec télécommande. 40 joules. Très perfectionné 200 F
- ★ Kit STF 300. Identique, mais en 300 joules. Prix 260 F
- ★ Boîtier professionnel en ébénisterie luxueusement gainé, pour les kits ci-dessus 60 F

TRIACS PROMOTION SPÉCIALE

10 ampères/400 volts 12 F

Prix spéciaux pour quantités.

Diac : 4,50.

CHENILLARD CASCADE



Clignoteur 3 voies à vitesse réglable. Clignotement dans l'ordre 1-2-3.
FAIT DEFILER LA LUMIERE.
Pour 3 000 W 340 F

MINI TEC'SOUD SHOW

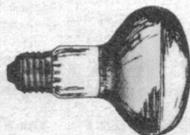


Appareil modulateur sur musique. Une voie de 1 000 watts. Réglage

général. Ensemble complet comprenant l'appareil, une pince orientable et un spot coloré 95 F
L'appareil Mini-Tec'Sound seul 75 F

SPOTS

Couleurs sur tous modèles : rouge, vert, jaune, orange, bleu, rose, mauve, turquoise.



60 W 7,25
100 W 9,40
100 W Flood 16,80
150 W Flood 17,40
en 220 volts uniquement.

PS2 SHOW



Appareil modulateur à 2 voies (graves + aigus). Réglage de chaque voie. Réglage général. Pour 3 000 watts lumineux. Ensemble de : 1 appareil, avec 2 pinces et 2 spots 60 W.
Prix 205 F
L'appareil PS2 seul 155 F

LA LUMIÈRE NOIRE

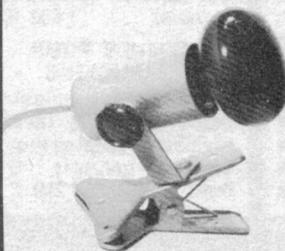
- ★ Le 4325, pour 40 m², complet. 110/220 V. Tube + tous les accessoires. Prix 50 F
- ★ 125 watts. Lampe + ballast. pour 220 V 97 F
- ★ 175 watts. Lampe spéciale directe sur 220 V 100 F
- ★ 175 watts + une pince + réflecteur 162 F

MINI 3 SHOW



Appareil à 3 voies, graves, médiums, aigus, pour 4 500 watts lumineux. Réglage de chaque voie et réglage général. Ensemble de : 1 appareil, 3 pinces et 3 spots 60 W.
Prix 270 F
L'appareil Mini 3 seul 193 F

PINCE ORIENTABLE



Élément luxueux pour tous spots, lumières noires, etc.
Prix .. 22 F

Douille fixeable.
Prix 4,00

Douille fixeable orientable.
Prix 9,70

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES pour jeux de lumière

MODULES CABLÉS

Tous les circuits de base des jeux de lumières sur circuits imprimés, câblés, prêts à fonctionner. De 1 à 6 voies + variantes.

A partir de 40 F

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

1 Commande minimum 15 F. — 2 Jusqu'à 60 F versement total à la commande, port toujours en contre remboursement. — 3 Au-delà de 60 F, versement à la commande d'au moins 25 % du montant total, solde et port en contre remboursement — PAIEMENTS par chèque bancaire, postal ou mandat-LETTRE.

LOTS A 10 F jusqu'à épuisement du stock.

Minimum d'expédition	50 F
Frais d'envoi : pour 4 lots	8 F pour 8 lots
2 transform. de modulation 5 kΩ.	10 F
2 » » 7 kΩ.	10 F
3 » » pr transist.	10 F
3 » driver pr transistor.	10 F
1 appar. mesure 1 A H.F. (talkie).	10 F
1 redresseur bleu 2 alt. 60 V - 5 A.	10 F
1 » gris 2 alt. 24 V-10 A.	10 F
1 mot. 24 V, Ø 7 cm, 2 axes 0 mm.	10 F
1 transform. 110 V/6 V - 2 amp.	10 F
1 déviateur télé 110°	10 F
1 tuner 2 ^e chaîne à lampes	10 F
1 H.P. Ø 12 cm, aim. inversé 8 Ω.	10 F
1 antenne intérieure F.M. ou télé.	10 F
1 » extér. 1 ^{re} ch. 2 élém.	10 F
1 relais 2 RT 2500 Ω P.M.	10 F
1 » 1 RT (antenne) 2 x 75 Ω.	10 F
1 » Stomm 2 RT 10 amp. 9 kΩ. (octal)	10 F
1 » anglais 2 T 20 kΩ	10 F
1 rotacteur nu, non câblé	10 F
5 lampes d'éclairage 110 V-40 W.	10 F
5 » » » 60 W.	10 F
5 » » » 75 W.	10 F
4 » » » 100 W.	10 F
1 bloc de bobinages PO-GO-OC, sans schémas	10 F
1 jeu 2 M.F. 472 k/c	10 F
1 jeu 2 M.F. 455 k/c	10 F
1 casque U.S.A. (surpl.), type H930.	10 F
1 manipuleur U.S.A. (surplus)	10 F
Pochette de 100 résistances, toutes valeurs	10 F
Pochette de 20 condensat. 0,1 MF.	10 F
Pochette de 25 condensat. 0,05 MF.	10 F
Pochette de 40 condensateurs céramique	10 F
Pochette de 5 potentiomètres divers	10 F
Pochette de 15 boutons pour axe de 6 mm	10 F
Pochette de 20 prolongateurs d'axe, diamètre 6 mm	10 F
Pochette de 20 supports de lampes mignonnettes	10 F
Pochette de 20 résistances bobinées.	10 F
Pochette de 15 condensateurs de polarisation	10 F
Pochette de 20 transistors neufs HF et BF sans numéro, à identifier.	10 F
Pochette de 20 supports Noval	10 F
Pochette de 20 supports miniatures.	10 F
Pochette de 15 supports octal	10 F
Pochette de 6 diodes 300 V/300 mA	10 F
Pochette de 20 diodes de détection.	10 F
Pochette de 2 vibreurs 4 broches pour auto-radio	10 F
Antenne télescopique pour poste à transistors	10 F
1 HP aimant permanent de démonstration (plusieurs dimensions)	10 F
2 écouteurs anglais 1600 Ω	10 F
2 écouteurs anglais 30 Ω	10 F
1 H.P. dynamique 4 cm	10 F
1 bande magnétique sur bobine Ø 14 cm (récupération)	10 F
10 blocs IBM avec résistances, diodes, condensateurs, etc.	10 F
1 condensateur 5 MF 330 V ~	10 F
4 lampes néon 65 V à vis	10 F
6 » » 65 V miniature	10 F
1 contacteur 1 circuit 12 pos.	10 F
1 minuterie 1 tour/heure 110 V	10 F
1 disjoncteur 0,4 amp. 250/380 V.	10 F
1 » 15 amp. 24 V	10 F
2 redresseurs 2 alt. 24 V - 1 amp.	10 F
2 » 30 V - 480 mA (ampli)	10 F
1 sonnerie 110/220 V antiparasitée.	10 F
4 résistances à curseur 8 W - 5 kΩ.	10 F
1 H.P. excitation 12 cm	10 F
1 self de filtrage 3,5 H-40 mA.	10 F
3 potentiomètres à inter. 350 kΩ.	10 F
2 condens. cartouc. 2 x 32 - 350 V.	10 F
3 » » 100 MF - 350 V.	10 F
4 » » 50 MF - 350 V.	10 F
3 » » 2 x 50 MF - 350 V.	10 F
2 » » 2 x 16 MF - 500 V P.M.	10 F
2 séparateurs de télévision	10 F
1 Dynamotor 12 V/260 V - 50 mA.	10 F
4 condensateurs 200 MF - 150/180 V (Latour)	10 F
2 petits transfos 110/220 V, sortie 8/9 V OAS	10 F
1 condensateur 2000 MF - 105/115 volts	10 F
1 condensateur 400 MF - 500 V.	10 F
10 condensateurs 0,1 MF - 4 000 V.	10 F
1 appareil de mesure 0 central 2 x 2 mA 5, Ø 7 cm	10 F
4 ampoules au néon diverses	10 F
2 stabilisat. au néon OD3/VR 150.	10 F
2 » » OC3/VR 105.	10 F
2 » » OD3/VR 90.	10 F
2 » » OA2 150 V-30 mA	10 F
2 » » OB2 105 V-30 mA	10 F
1 stabilis. néon OC2 75 V-5 à 30 mA	10 F
1 tube radio à choisir parmi : ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - EBL1	10 F
1 tube radio à choisir parmi : 6E8 - 6M7 - 6K7 - 6Q7 - 6B8 - 6F6 - 6V6 - 6M6 - 6J7 - 5Y3GT	10 F
1 tube radio à choisir parmi : 6BE6 - 6BA6 - 6AV6 - 6AQ5 - 6X4	10 F
1 tube radio à choisir parmi : ECH81 - EBF80 - EF80 - EF85 - EF89 - EBC81 - EBF89 - EL84 - EZ80 - EZ81	10 F
1 œil magique à choisir parmi : EM80 - EM81 - EM84 - EM87 - GE5GT - EM4	10 F
1 petit moteur 110 V ~	10 F
15 supports Rimlock	10 F
15 supports Loctal	10 F
5 potentiomètres 500 K/inter. pousse-tire	10 F
4 lampes VR53, EF39, 6K7	10 F
4 lampes VR56, EF36, 6J7	10 F
1 ampèremètre de chargeur 15 A Ø 70	10 F
2 condensateurs dble 200 MF + 100 MF - 350/385 V	10 F
5 condensateurs dble 2 x 50 MF - 150/165 V	10 F
4 condensateurs dble 2 x 50 MF - 225 V, 100 Mz, 200 mA	10 F
2 condensateurs dble 300 MF + 100 MF, 350/385 V	10 F
5 condensateurs dble 2 x 40 MF, 150/165 V	10 F
5 condensateurs simples 4 MF, 500 V, 550 V	10 F
1 antenne télescopique FM (orientable)	10 F
10 cond. Mica 0,1 MF - serv. 750 V	10 F
10 cond. papier 0,25 MF-1 k/3 kv.	10 F
15 cond. papier 0,5 MF-500/1500 V.	10 F
3 cond. cartouche 100 MF-275/300 V	10 F
3 potentiomètres à inter. 10 K	10 F
1 CV 3 cages 150 PF	10 F
1 moteur all. 24 V - 2 sens. de marche Ø 60, long. 100 mm	10 F
3 transfos all. 48 Ω/33 Ω/55 Ω	10 F
5 inverseurs dbles à glissière	10 F
1 potentiomètre 2200 Ω/0,158 A	10 F

LOTS A 10 F (suite)

10 supports Noval base blindée	10 F
4 condensateurs ajustables 10 PF à air.	10 F
2 condensateurs ajustables 100 PF à air	10 F
15 condensateurs papier 10 KPF/3 KV MF 455 KHZ ou 472 ou 480 KHZ.	10 F
2 CV petit modèle 2 cages pour poste transistor	10 F
1 boîtier comparateur de phase, brochage Noval pour téléviseur Grandin, Brandt, etc.	10 F
5 supports stéatite pour EL 500/509	10 F
4 coupleurs de piles (2 x 4,5 V)	10 F
3 atténuateurs 10 ou 20 dB pour télé	10 F
4 redresseurs plaque AEG 250 V/250 m.	10 F
5 redresseurs plaque E 125 V/100 mA	10 F
4 vibreurs culot octal	10 F

LOTS A 20 F.

Transfos pour électrophone ou autres usages

Type A : Primaire 110/220 V, secondaires : 1 x 24 V OAS, 1 x 200 V 55 mA, 1 x 6 V 3 2 amp.	20 F
Type B : Primaire 110/220 V, sec. 200 V 55 mA, 6 V 3, 1 amp.	20 F
Type C : Auto-transfo 110/220 V + 6 V 3, 1 amp.	20 F
Type D : Auto-transfo 110/220 65 mA, 4 volts 2 amp. et 6 V 3, 2 amp.	20 F

TUBES CATHODIQUES COULEUR

	1 ^{er} choix Garantis 1 an par R. Tubes	2 ^e choix Garantis 6 mois par R. Tubes
47 cm.	490 F	300 F
55 cm.	650 F	390 F
56 cm.	650 F	390 F
63 cm.	890 F	450 F
66 cm.	890 F	490 F
67 cm.	950 F	—

FORMULE GRAND PUBLIC

Téléviseur couleur d'occasion 56 cm (2 gdes marques) vendus révisés en état de marche (garantis 6 mois) 1800 F

FORMULE POUR TECHNICIENS

Les mêmes téléviseurs en l'état (non révisés). Tubes cathodiques garantis 6 mois 1200 F

TUBES CATHODIQUES

Dimensions	Type	1 ^{er} choix	Révisés	Défaut d'aspect
28 cm	A28-13 W/A-28-14 W	206		
31 cm 90°	A31-20 W	206		
31 cm 110°	VA31-376 W	175		
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4/14 RP4	75		
36 cm 110°	M 36-11 W A36-10 W/A36-11 W	155		
41 cm 110°	16 CLP4 = 16 CRP 4 A41-10 W	175		
43 cm 70°	MW 43-22/17 BP4 MW 43-24	50*		
43 cm 90°	AW 43-80 17 AVP4	50*		
43 cm 110°	AW 43-89 17 DLP4 USA	75*		
44 cm 110°	A44-14 W A44-120 W	145	105	75
44 cm 110°	A44-13 W	175		
49 cm 110°	AW 47-91 19 BEP4 19 CTP4/19 XP4 AW 47-14 W	155	105	75
49 cm 110° (Twin-Panel)	A47-15 W 19 AFP4 USA 19 ATP4	185	145	100
50 cm 110°	A50-13 W/A50-120 W A50-130 W A50-140 W	155	105	90
51 cm 110°	A51-10 W	195		
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21 ZP4/21 EP4 21 YP4 USA	50*		
54 cm 90°	AW 53-80/21 ATP4	50*		
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21 EZP4/21 ESP 4 AW 53-88/21 FCP4	150		90
50 cm 110° (statique)	AW 59-91/23 FP4 23 AXP4/23 DKP4 AW 59-90/23 MP4	179	125	100
59 cm 110° (statique teinté)	A59-15 W 23 DFP4	195	125	
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23 GLP4/A59-11 W 23 HEP4/A59-12 W RT 59-H4 23 HDP4 23 EVP4/23 DEP4 23 EXP4/A59-22 W A59-23 W/A59-26 W	195	125	100
59 cm 110° (statique Twin Panel)	A59-16 W 23 HP4/23 SP4 23 BEP4/23 BP4 23 CP4/23 DGP4 23 DP4/A59-13 W	295	195	170
61 cm 110° (coins carrés)	A61-130 W A61-120 W	179	120	120
65 cm 110°	A65-11 W/25 MP4	240		160
70 cm 110°	27 ZP4 USA	490		300
70 cm Twin	27 AFP4/ ADP4	790		490

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 25 F * Dernière offre avant destruction pour les tubes précédés d'un astérisque.

TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE 2^e main

Retour de sociétés, révisés, vendus en ordre de marche
● 1^{re} et 2^e chaînes par touche agissant sur un relais magnétique.
● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.
● Equipé d'origine pour tous les canaux.
47 cm 330 F
59 cm 390 F

Tuner 2^e et 3^e chaînes Tuner à touches 4 programmes (2^e et 3^e chaînes) (avec schéma) Prix. 39 F Prix spécial 70 F

AUTO-CATALYTIC

Un merveilleux chauffage d'appoint pour : voiture (cabine ou moteur) ; camping (tente ou caravane) ; 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie
Prix inchangé depuis l'an dernier : 49 F.

PARKING FACILE devant le magasin, magasin fermé le lundi matin - Pas de catalogue.
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port).
C.C.P. 3919-86 PARIS - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
(AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)

RADIO-TUBES
40, boulevard du Temple, PARIS XI^e - Tél. : 700-56-45