

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 361 - Déc. 1977

5f.

2 compte-tours



Batterie programmable

Synthétiseur

Relais coaxial VHF - UHF

Agitateur
pour circuits imprimés

(Voir sommaire détaillé page 35)

UN MULTIMETRE DE POCHE A AFFICHAGE DIGITAL POUR SEULEMENT 395 F

- 2 000 points • Format d'une calculatrice 155x75x33 mm



- LEDS rouges • Polarité automatique
- CONTINU 4 échelles
1 mV à 1 000 V
Précision 1% ± 1 digit
Impédance d'entrée 10 MΩ
- ALTERNATIF (40 Hz/5 kHz)
1 V à 500 V
Précision 1% ± 2 digit
- INTENSITE 6 échelles
1 nA à 200 mA
Précision 1% ± 1 digit
Résolution max. 0,1 nA
- RESISTANCES 5 échelles
Précision 1,5% ± 1 digit
1 Ω à 20 MΩ
- Alimentation par batterie 9 V
- OPTION :
Alimentation secteur

LEADER

LSW 220

TV-FM Vobulateur

Gamme de fréquence : 2 à 260 MHz • Largeur de balayage : 20 MHz maximum • Tension de sortie : 0 à 10 mV
Prix T.T.C. 2 028 F



LSW 250

TV-FM Vobulateur

avec marqueur
Gamme de fréq. de 2 à 260 MHz
Largeur de balayage : 20 MHz maxi
Tension de sortie : 0 à 50 mV
Gamme de fréq. du marqueur : 2 à 250 MHz .. 2 950 F



LMV 181 A

Millivoltmètre alternatif

100 μV à 300 V
5 Hz à 1 MΩ
Sortie amplifiée : 1 V eff./600 Ω
Prix T.T.C. ... 1 023 F



LMV 186 A/B

Millivoltmètre 2 canaux

100 μV à 300 V (A)
150 μV à 500 V (B)
Sortie amplifiée : 1 V eff. à PE
Fréquences : 5 Hz à 500 kHz
Prix T.T.C. ... 2 240 F



LAG 26

Générateur BF

200 Hz à 200 kHz en 4 gammes • Tension de sortie : 5 V eff.
• Distors. : < 0,5% jusqu'à 20 kHz
Prix T.T.C. 882 F



LAG 125

Générateur BF à faible distorsion

10 Hz à 1 MHz en 5 gammes • Tension de sortie : 3 V eff./600 Ω • Distorsion : 0,02%
Prix T.T.C. 2 992 F



LSG 231

Générateur FM stéréo

Port. 100 MHz ± 1 MHz • Signal pilote : 19 kHz ± 2 Hz • Séparation D/G : 50 dB
Prix T.T.C. 2 016 F



LMD 815

DIPMETRE

1,5 à 250 MHz
Modulation 2 kHz
Prix T.T.C. ... 523 F



LAG 120

Générateur BF

10 Hz à 1 MHz en 5 gammes • Tens. de sortie : 3 V eff./600 Ω • Distorsion : 0,05%
Prix T.T.C. 1 546 F



LSG 16

Générateur HF

100 kHz à 100 MHz (300 MHz sur harmonique) • Tens. de sortie : 0,1 V eff. • Modulation : interne à 1 kHz. Prix TTC 782 F



LDM 170

Distortiomètre

Gamme : 0,3, 1, 3, 10, 30, 100%
Gamme de fréquence 20 Hz à 20 kHz
1 mV à 300 V eff. à PE. Prix TTC 2 622 F



SINCLAIR • DM 2

MULTIMETRE 2 000 pts

• En continu : 1 mV à 100 V / 100 mA à 1 A
• En alternatif : 1 mV à 500 V / 1 μA à 1 A
Résistance : 1 Ω à 20 MΩ
Fonct. sur batterie ou secteur 790 F
Alimentation secteur 40 F



HAMEG

HM 307 OSCILLO COMPACT Amplificateur vertical

B. Passante 0-10 MHz (— 3 dB)
Sensibilité max. 5 cm Vcc/cm

Base de temps
Vitesse de balayage 0,2 s/cm-0,2 μs/cm
Déclenchement int. ou ext., pos. ou nég. autom. ou avec niveau réglable

Amplificateur horizontal
Bande Passante 0,5 Hz-1,2 MHz
Sensibilité 0,75 Vcc/cm



PRIX : 1 445 F

NOUVEAU !

HM 312

DOUBLE TRACE - 2x10 MHz

PRIX : 2 446 F

HM 312. Oscilloscope simple trace 15 MHz 2 187 F

HM 412. Double trace 2x15 MHz 3 010 F

HM 512. Double trace 2x40 MHz 4 562 F

TELEQUIPMENT



• D 61 A Double trace 10 MHz
Bande passante : 10 MHz à 10 mV/cm

Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm

Déclench. autom. ou manuel
Synchronisation télévision

Déclenchement ligne et trame

Fonctionnement en X et Y

PRIX 2 820 F

• D 65 Double trace 15 MHz

Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm

Bande pass. : 15 MHz à 10 mV/cm

Facteur de déflexion mini : 1 mV/cm

Fonctionnement en X et Y

PRIX 4 836 F



GARANTIE TOTALE 1 AN

LSW 220

Vobulateur TV-FM

Prix 2 029 F

LSW 250

avec marqueur

Prix 2 952 F

DVM 35

Multimètre numérique de poche
Prix 1 050 F

LCR 540

Pont de mesure 1 700 F

LIM 870

Impédancemètre d'antenne 523 F

POUR RADIO AMATEURS

BIRD 4361

Wattmètre directionnel

• 1,8 MHz à 30 MHz • Puissance directe : 0-50-500 W • Puissance réfléchie : 0-50-500 W • Modèle 4362 (140 à 180 MHz) 965 F

LTC 905

Traceur de courbes pour semi-conducteurs

Trace sur scope des caractéristiques de tous les semi-conducteurs 1 176 F

REUILLY composants

79, boulevard Diderot

75012 PARIS

Tél. : 628-70-17

METRO : REUILLY-DIDEROT
EXPEDITION PARIS-PROVINCE comptant à la commande ou contre remboursement (joindre 30 % du montant de celle-ci)

VENTE PAR CORRESPONDANCE. Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant de votre commande port gratuit pour un montant minimum de 50 F. Pour commande inférieure, ajouter 6 F de port.

sommaire

IDEES	57	Nouveaux composants, nouveaux montages.
	68	Presse technique étrangère
	99	Les alimentations
MICROPROCESSEURS	89	Description de l'unité centrale
MONTAGES PRATIQUES	36	Compte tours à affichage par UAA 180
	41	Batterie électronique programmable
	49	Compte tours pour contrôleur auto-moto
MUSIQUE	54	Réalisation d'un synthétiseur (5^e partie)
RADIO AMATEURISME	63	Un relais coaxial VHF-UHF
	79	Radiobornes et radiophares
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	73	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux
TECHNOLOGIE	106	Le transistor fluïdique
TOURS DE MAIN	111	Agitateur pour circuits imprimés

Notre couverture : Le compte tours à affichage par UAA 180, décrit à la page 36 a été réalisé pour équiper une moto, mais peut être également monté sur une automobile. (Cliché Max Fischer).

<p>Société Parisienne d'Édition Société anonyme au capital de 1 950 000 F Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris</p> <hr/> <p>Direction - Rédaction - Administration - Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris Tél. : 200-33-05</p> <hr/> <p>Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs</p> <hr/> <p>Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés</p>	<p>Président-directeur général Directeur de la publication Jean-Pierre VENTILLARD</p> <hr/> <p>Rédacteur en chef : Jean-Claude ROUSSEZ</p> <hr/> <p>Secrétaire de rédaction : Jacqueline BRUCE</p> <hr/> <p>Courrier technique : Odette Verron Christian Duchemin</p>	<p>Tirage du précédent numéro 102 515 exemplaires Copyright © 1977 Société Parisienne d'Édition</p>  <hr/> <p>Publicité : Société Parisienne d'Édition Département publicité 206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris Tél. : 607-32-03 et 607-34-58</p> <hr/> <p>Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris France : 1 an 45 F - Etranger : 1 an 60 F Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal</p>
--	--	---

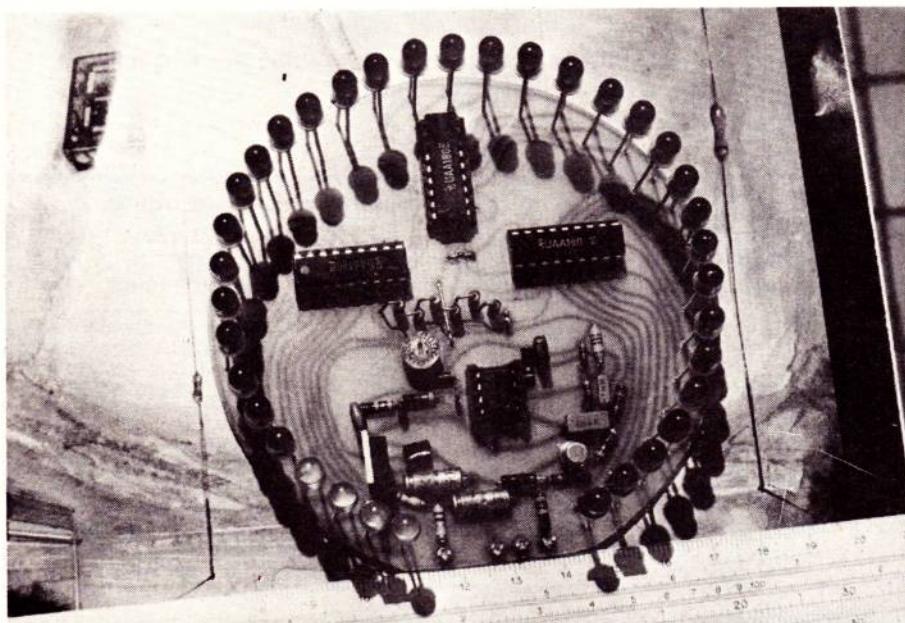


COMPTE~TOURS à affichage utilisant 3 circuits UAA 180

Il s'agit en réalité d'un compteur destiné à équiper la planche de bord d'une grosse moto routière. La place ne manquant pas, on n'a pas cherché à miniaturiser, chose qui reste toujours possible.

Réalisé en deux exemplaires, ce compteur affiche le régime moteur pour le premier et la vitesse du véhicule pour le second. Le schéma reste le même, seul le capteur diffère.

L'appareil, bien que réalisé sur circuit imprimé unique, comporte essentiellement deux parties. L'affichage analogique du nombre de tours par minute, confié à 3 circuits UAA 180 montés en série et qui pilotent ainsi une échelle de 36 LED (\varnothing 5 mm) disposés en « arc » de cercle sur quelque 300°...



I Le convertisseur

nombre de tours par minute-tension, ainsi que ses alimentations, ces dernières étant par ailleurs utilisées par l'affichage. Son schéma synoptique, très classique, est donné en figure 1. Un étage de mise en forme « nettoie » les impulsions issues du rupteur d'allumage, filtre et calibre le signal. Les fronts descendants des impulsions obtenues déclenchent le monostable qui délivre des impulsions calibrées en temps. Un filtre passe-bas intègre ce qui sort du monostable et produit ainsi la tension d'entrée de l'ensemble affichage.

Le schéma détaillé est donné à la figure 2.

Les impulsions issues du rupteurs sont écrêtées (présence de pointes à plusieurs centaines de volts) par R_1 et la diode zéner, transmises à T_1 qui assure le calibrage en tension, la prise intermédiaire dans la résistance de charge de T_1 , découplée par C_2 élimine les fréquences perturbatrices, avec la valeur de C_2 utilisée, la fréquence de coupure se situe aux alentours de 200 Hz. Ce qui pour un moteur 4 cylindres, quatre temps, correspond à un régime de 6 000 tours par minute. En effet la fréquence F des impulsions d'allumage est liée au régime N (en tours/minute) par la relation.

$$F = \frac{N}{30} \times \frac{n}{T}$$

où n = nb de cylindres

T = « nb de temps » (2 ou 4)

et pour un quatre cylindres, quatre temps on a bien :

$$N = 30 F$$

Les fronts descendants des impulsions mises en forme par T_1 sont transmis par C_1 , R_5 à l'entrée « Trigger » du monostable 555. Cette entrée est par ailleurs protégée par les diodes D_1 et D_2 . La durée de l'impulsion de sortie est déterminée par $P_1 + R_6$, C_4 . L'ajustement de P_1 , le seul à effectuer, permet de calibrer le compteur. Le train d'impulsions traverse ensuite un filtre passe bas, à trois cellules, en cascade : R_7 , C_5 , R_8 , C_6 , R_9 , C_7 . Ces trois cellules ont le même produit RC et se perturbent très peu en raison de la progression adoptée dans les valeurs : $R_9 = 10 \times R_8 = 100 \times R_7$, $C_5 = 10 \times C_6 = 100 \times C_7$. La sortie de ce filtre est une tension continue variable en fonction du régime moteur. L'impédance de sortie est assez élevée en raison des valeurs des résistances du filtre, mais les UAA 180 sont très peu gourmands.

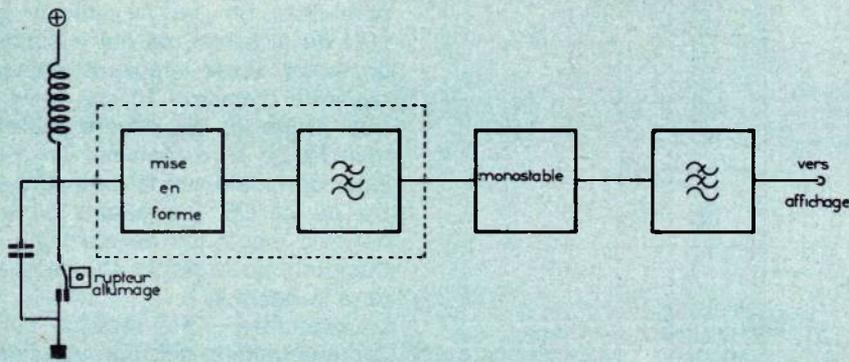


Figure 1

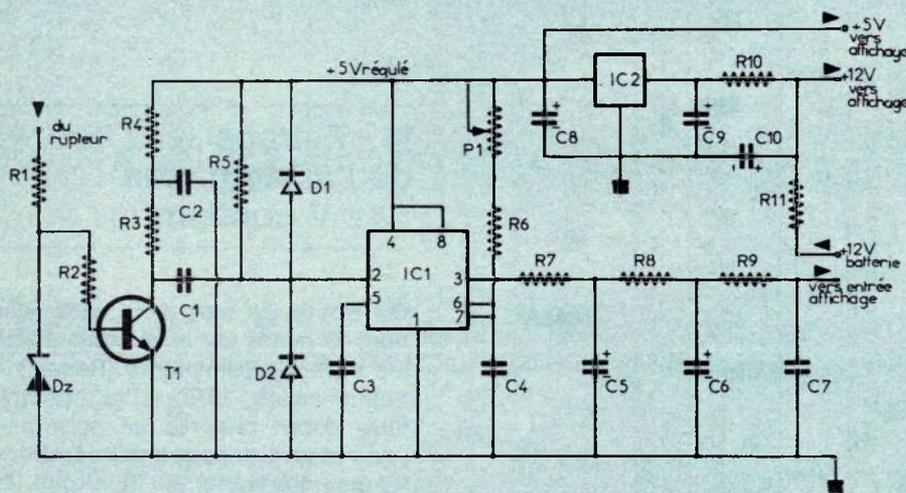


Figure 2

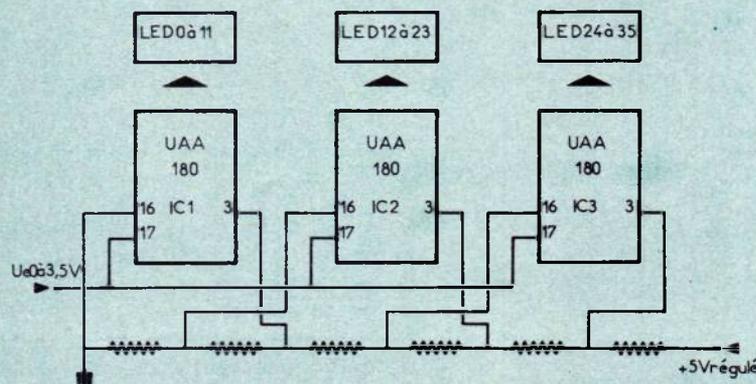


Figure 3

Les alimentations semblent un peu compliquées pour un montage de ce type mais l'aspect du « 12 V continu », disponible sur les automobiles, fait tout de suite changer d'avis. Encore sur le schéma ne voit-on pas figurer un filtre annexe qui s'est avéré nécessaire après le décès, prématuré, d'une première série d'UAA 180. Le schéma de ce filtre est donné en figure 5.

Le 12 V nécessaire à l'affichage est quelque peu filtré par R_{11} , C_{10} puis après un second filtrage, un régulateur « tripode » ramène la tension à 5 V. Cette tension alimente le convertisseur, ainsi que la chaîne de résistances qui fixe les seuils des UAA 180, voir schéma synoptique figure 3. Le régulateur est employé bien en deçà de ses possibilités mais comme les créneaux de sortie du 555 sont calibrés à la tension d'alimentation (leur durée est par contre quasi-invariante en fonction de l'alimentation) le régulateur intégré est compact et très efficace.

II L'affichage analogique

Il utilise, on l'a vu, 3 circuits UAA 180, de chez Siemens, aussi que 36 LED, les seuls composants annexes sont les résistances du pont, ainsi que les seuils des UAA 180. Ces résistances sont calculées de façon à avoir environ 200 μ A dans le pont, et à assurer un léger recouvrement des zones actives. Par exemple le seuil bas du 2^e UAA 180 est légèrement inférieur au seuil haut du 1^{er} UAA 180 (de même pour les seuils bas du 3^e et haut du 2^e). Ceci évite de voir le ruban sauter de la 12^e à la 13^e LED (ou de la 24^e à la 25^e). Les tensions U_{16-3} des trois circuits ont été choisies aux alentours de 1,2 V ce qui assure une progression en douceur du ruban lumineux. Et compte tenu des recouvrements, on obtient la pleine « déviation » pour $U_E \cong 3,5$ V. A ce propos, U_E est appliquée aux 3 circuits en parallèle. Aucun pont diviseur n'étant prévu à l'entrée, U_E ne devra jamais dépasser 6 V, ce qui est le cas ici puisque les créneaux de sortie du 555 ont une amplitude maximale de 5 V et sont sérieusement « rabotés » par l'intégrateur. Un dernier mot au sujet des LED on a choisi des jaunes pour le premier quartet, zone de ralenti, des vertes pour les sept suivants et des rouges pour le neuvième quartet. Avec une échelle de 36 LED pour une plage de régimes variant de 0 à 6000 tours/minute, on a 6 LED pour 1000 tours. Ce qui donne : le ralenti de 0 à environ 700 tours. Le régime d'utilisation normale de 700 tours à 5300 tours.

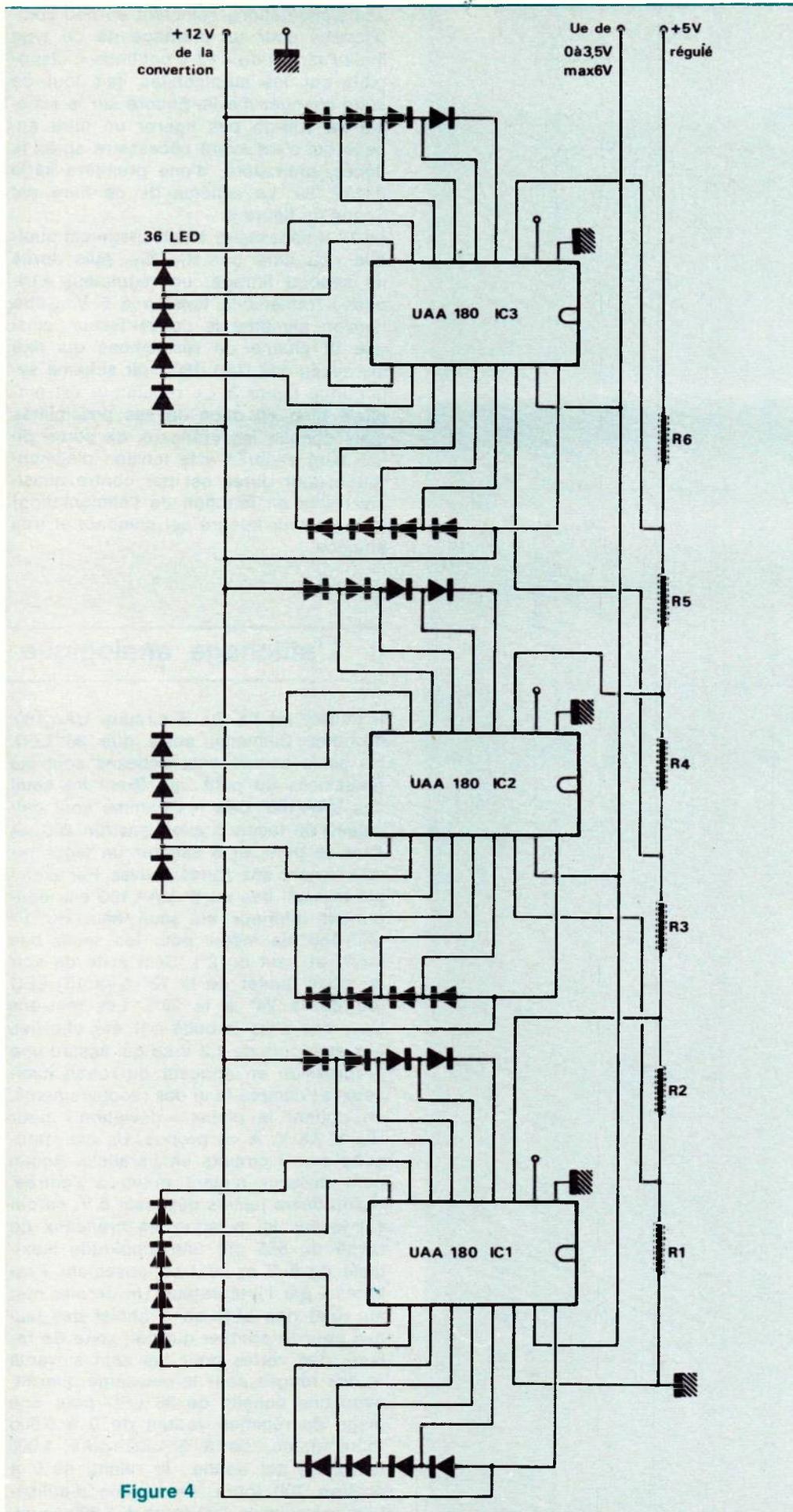


Figure 4

Le surrégime au delà est figuré par les LED rouges. Pour des raisons de disponibilités on n'a pu utiliser que des LED de ϕ 5 mm, ce qui a conduit à un compteur assez imposant, puisque d'un diamètre d'environ 10 cm, mais qui est très lisible et ne dépare nullement la planche de bord réalisée. On a ainsi pu loger dans la place laissée libre, au centre du cercle, les quatre digits de la pendule électrique de bord. Le schéma théorique de la partie affichage est donné à la figure 4.

La maquette a été réalisée sur circuit imprimé unique, qui regroupe l'ensemble convertisseur la figure 6 donne son tracé, la 7 l'implantation, alimentations, affichage, à l'exception du filtre supplémentaire monté à l'extérieur de la plaque. Ce circuit imprimé est fourni en annexe.

III Filtrage de l'alimentation « 12 V continu »

On trouve de tout dans cette alimentation, du moins sur le véhicule utilisé pour les essais préliminaires (Renault 4 type Safari année 1976). C'est pourquoi le filtre décrit ci-après ne sera peut-être pas nécessaire pour d'autres véhicules et n'a pas été monté sur le circuit imprimé (voir figure 5).

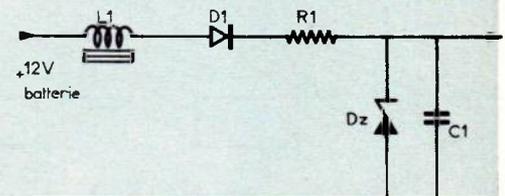


Figure 5 Filtrage du 12 V (batterie) 12V filtré vers compteur

L_1 = 50 tours de fil émaillé 45/100 sur bâton ferrite $\phi \cong 20$ mm (ext.).

D_1 = Diode 1 A.

R_1 = 15Ω 1 W

D_z = Zéner 16,5 V n'est là qu'en cas de débranchement accidentel de la batterie pour éviter les surtensions qui en résulteraient.

C_1 = 470 μ F/25 V améliore le filtrage.

Pour y remédier il faut soit respecter les valeurs citées ou les recalculer pour utiliser des valeurs plus courantes, ou encore utiliser des potentiomètres. Soit alimenter le convertisseur en 6 V ou 9 V voire plus et prévoir un pont diviseur d'entrée pour alimenter les bornes 17 des UAA 180 à partir de U_E (alors $> 6 V$).

VI Domaine d'application du montage

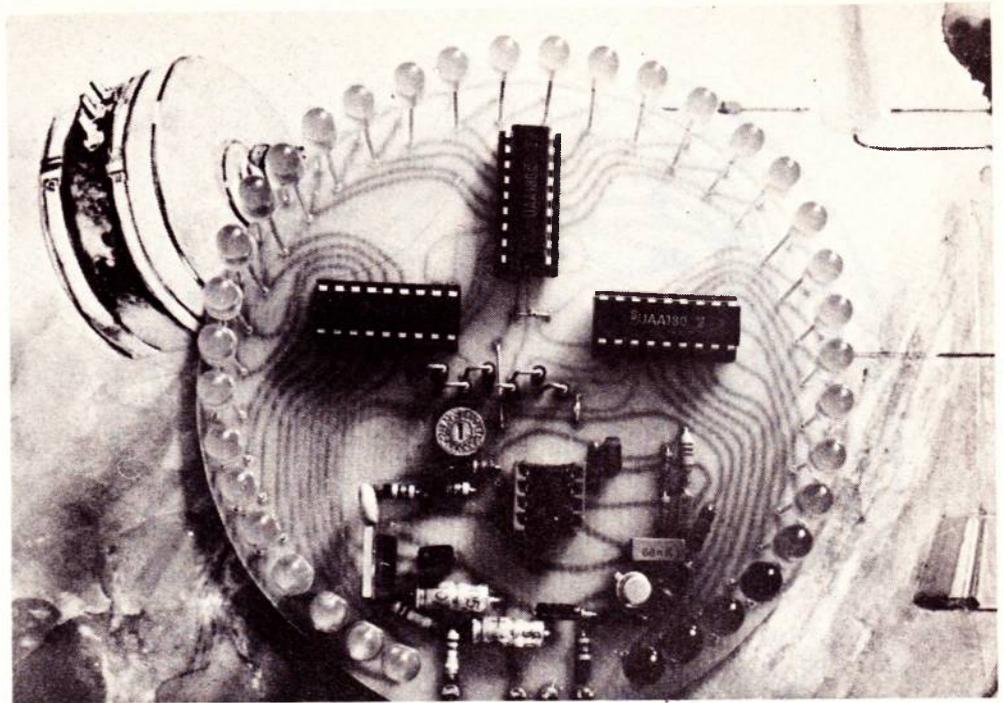
Tous les véhicules automobiles aussi bien quatre roues, que deux roues, tant pour indiquer la vitesse du véhicule, que le régime du moteur, à ce sujet un schéma est à l'étude pour l'adaptation simple d'un compte-tours de ce type à un moteur diesel, sans modification du moteur, c'est-à-dire implantation de capteurs, magnétiques et autres...

VII Intérêt

Suppression des pièces mécaniques, non seulement les galvanomètres des compte-tours à cadre mobile mais aussi des mécaniques « complexes » des compteurs de vitesse. (Il resterait alors le problème de la totalisation des kilomètres à résoudre, surtout le problème de la mémorisation et de la prévention de la fraude...).

Suppression des câbles de compteur (flexibles onéreux...). Bonne tenue aux vibrations et aux chocs pour peu que le circuit soit enrobé dans un élastomère, ce qui le protège également contre l'humidité.

On peut à partir de montages de ce type développer des planches de bord entièrement « électroniques ».



Affichage à 5 500 t/mn

Nomenclature de la figure 3

Résistances : toutes 1/4 W

R_1	=	100 K
R_2	=	1 K
R_3	=	47 Ω
R_4	=	5,6 K
R_5	=	10 K
R_6	=	18 K
R_7	=	1 K
R_8	=	10 K
R_9	=	100 K
R_{10}	=	10 Ω
R_{11}	=	1,5 Ω

Capacités

C_1	=	47 nF
C_2	=	68 nF
C_3	=	0,1 μF
C_4	=	0,1 μF
C_5	=	22 μF Tantale 10 V
C_6	=	2,2 μF Tantale 10 V
C_7	=	0,22 μF
C_8	=	47 μF Tantale 10 V
C_9	=	10 μF Chimique 25 V
C_{10}	=	10 μF Chimique 25 V

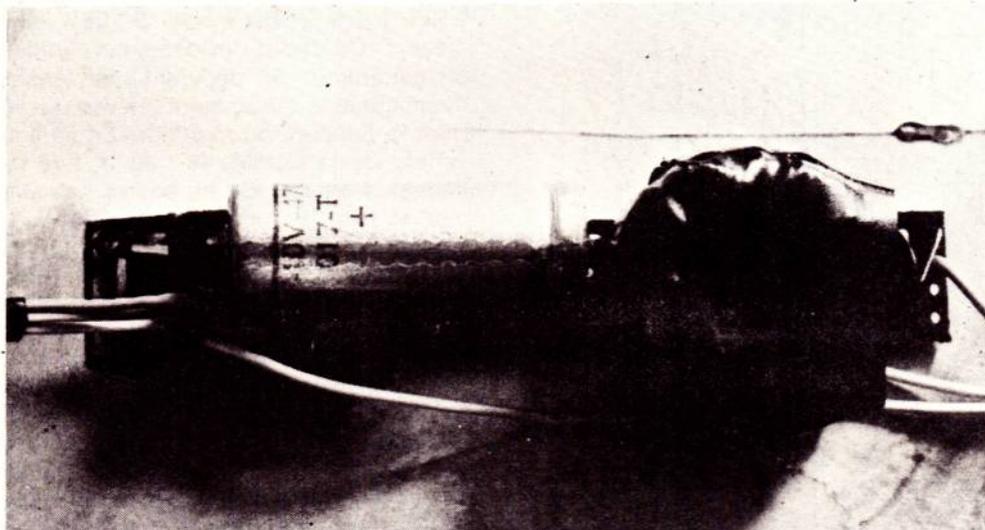
Semi-conducteurs

T_1	=	2 N 2222
IC_1	=	Type 555
IC_2	=	7805. Régulateur + 5 V
D_z	=	Zéner 4 V 7 400 mW
$D_1 = D_2$	=	1 N 4148

Nomenclature de la figure 4

$R_1 = R_5$	=	5,62 K $\pm 1\%$ 1/4 W
$R_2 = R_4$	=	340 K $\pm 1\%$ 1/4 W
R_3	=	5,36 K $\pm 1\%$ 1/4 W
R_6	=	7,68 K $\pm 1\%$ 1/4 W

$IC_1 = IC_2 = IC_3$ UAA 180 (Siemens)
LED ϕ 5 mm : 4 jaunes, 28 vertes, 4 rouges.



Le filtre d'alimentation (à droite le tore)

Serge CHICHE.



Batterie électronique programmable

(1^{ère} partie)

La plupart des batteries électroniques ne proposent que des rythmes simples — généralement à 8 temps élémentaires et toujours imposés (twist, valse, rock...).

Nous vous proposons ici une batterie entièrement programmable sortant des sentiers battus donnant 16 rythmes avec chacun 16 temps élémentaires.

Nous donnerons deux versions de cet appareil :

— une version simplifiée où le rythme choisi de 1 à 16 est respecté inlassablement ;

— une version un peu plus complexe où plusieurs rythmes peuvent s'enchaîner par deux, par quatre, par huit et même par seize, donnant alors un rythme unique de 256 temps élémentaires (toute une partition !).

Il y a de quoi contenter le plus difficile des musiciens.

La réalisation ne pose pas trop de problèmes mais nous conseillons aux lecteurs de bien lire et relire les explications théoriques afin d'aborder sans appréhension notre batterie programmable.



Synoptique général

Il est donné à la **figure 1**. Le générateur de rythme envoie des impulsions plus ou moins rapides vers les instruments qui sont au nombre de 4.

Les sorties BF sont ensuite mixées et préamplifiées avant d'attaquer un quelconque amplificateur.

Il est cependant préférable d'avoir un ampli Hi-Fi avec de bonnes enceintes pour reproduire le spectre très large des cymbales.

1° Notion de musique électronique

Dans les batteries électroniques l'horloge donne à intervalles de temps réguliers une impulsion. Cette impulsion est ce qu'on appelle un temps élémentaire, il correspond par rapport à la notation musicale classique à la note la plus courte de la mesure.

Les instruments vont recevoir différentes impulsions en fonction du rythme utilisé. Nous allons donner un exemple pour un rythme quelconque (**figure 2**).

Pour simplifier notre exemple nous avons pris un rythme de 8 temps élémentaire (0 à 7), donc une mesure à quatre temps et uniquement trois instruments.

La grosse caisse est excitée tous les 2 temps tandis que le bongo lui n'est excité que trois fois par cycle total 1, 6, 7. Les cymbales au contraire scandent le tempo.

Pour passer à une écriture classique nous supposons que nous avons écrit là, une seule mesure à quatre temps. Cette mesure contient quatre noires, huit croches, ou deux blanches.

Donc pour 8 temps élémentaires il y a 8 croches ce qui correspond aux cymbales ; une croche vaut donc un temps élémentaire, par conséquent une noire vaut 2 temps élémentaires. Nous voyons donc que chaque coup de grosse caisse sera une noire. Pour le bongo c'est la même chose en mélangeant les deux, noires et croches (**figure 3**).

Pour programmer et produire ces différents signaux nous allons utiliser une mémoire, composant (utilisé dans les mino-ordinateurs) qui semble complexe mais dont l'utilisation est simple.

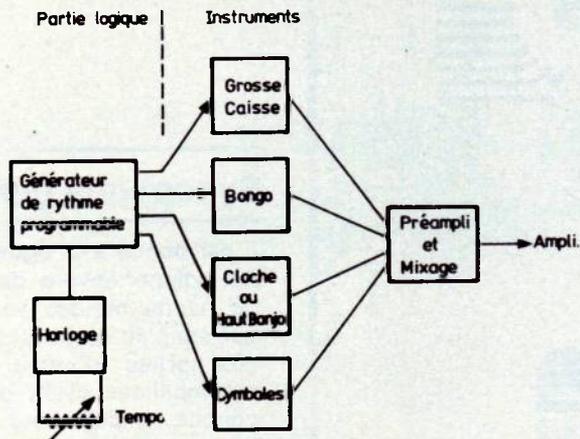


Figure 1

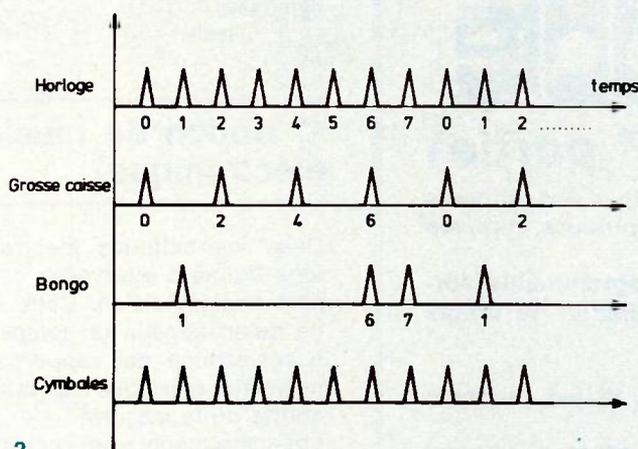


Figure 2



Figure 3

2° Notion de mémoire

Une mémoire est une sorte de tableau avec des rangées et des colonnes. A l'intersection de ces lignes il correspond la valeur d'un bit enregistré préalablement soit 1 (+ 5 V) soit 0 (0 V).

Considérons **figure 4** une mémoire avec seulement 4 rangées et 4 colonnes.

Nous supposons que différents bits ont été déjà écrits ; pour avoir un bit quelconque en sortie de la mémoire nous composerons ses coordonnées à l'entrée de la mémoire par exemple :

X_2 et Y_2 donneront 1 en sortie
 X_3 et Y_2 donneront 0
 X_3 et Y_4 donneront 1 etc.

La mémoire que nous venons de voir contient 16 bits (4 rangées \times 4 colonnes. Grâce à l'intégration des composants nous avons maintenant des mémoires qui contiennent des milliers de bits. Nous avons utilisé une mémoire de 1.024 bits ou plutôt 256×4 bits, en effet nous avons besoin de quatre sorties pour nos instruments.

Les entrées et les sorties se feront par paquet de quatre bits, par rapport à la **figure 4** une même rangée X_1 commande 4 colonnes à la fois.

Du fait des nombreuses rangées et colonnes (16 de chaque) on ne peut les adresser directement de 1 à 16 ce qui ferait un nombre extrêmement élevé des bornes de sorties du circuit intégré. Les constructeurs ont donc intégré dans la mémoire des décodeurs binaires.

Notre mémoire contenant 256 bits sera adressée de 0 à 255 soit en binaire de 0000 0000 à 1111 1111 par exemple :

0 1 1 0 1 1 0 1
rangées colonnes

par convention de notre part les rangées détermineront le temps et les colonnes le rythme choisi.

En effet si sur les entrées rangées nous mettons les sorties d'un compteur binaire A, B, C, D relié à l'horloge pour un nombre fixé sur l'entrée colonnes l'adressage des rangées variera de 0000 à 1111 suivant la fréquence de l'horloge et les bits se succéderont un à un, suivant la programmation, sur les bornes de sortie.

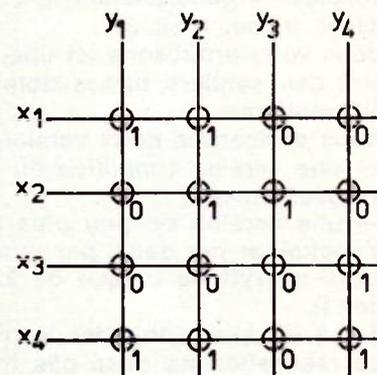


Figure 4

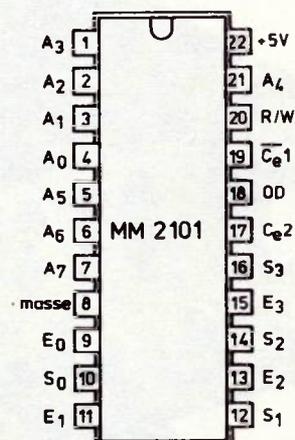


Figure 5

Nous avons vu le cas où la mémoire est en lecture, pour enregistrer nous mettrons la borne R/W (read-write) à l'état 0 puis nous choisirons les coordonnées des bits à écrire et nous mettrons ces mêmes bits aux quatre entrées. Nous vous donnons en **figure 5** le brochage de la mémoire MM 2101 de chez National (on la trouve chez de nombreux constructeurs le chiffre 2101 revenant toujours, seul le préfixe du constructeur change).

A₀ à A₇ : adresse en binaire

E₀ à E₃ : entrées

S₀ à S₃ : sorties

R/W : borne d'écriture/lecture

C_{e1}, C_{e2} 0D : bornes de validation des entrées et des sorties.

Le rôle des bornes de validation sera expliqué quand nous aborderons le schéma général qui suit.

3° Schéma général

a) Version simplifiée

Comme nous l'avons dit nous décrirons deux versions. Voyons la version simplifiée, **figure 6**.

Les deux portes NAND sont montées en multivibrateur, la fréquence d'oscillation dépendant de (R₁ + P₁) et du condensateur C₁.

Par C₂ nous pourrions diviser la fréquence ce qui permettra d'avoir une vitesse très lente du temps ceci permettant une meilleure programmation.

La sortie de l'horloge attaque le compteur 7493 qui en sortie attaque les entrées rangées de la mémoire. De l'autre côté des interrupteurs manuels permettent de choisir le rythme désiré, ici nous avons ajouté un affichage à LED qui est facultatif mais qui donne un bel aspect à l'appareil (au lecteur de choisir, esthétique ou économie ?).

Le compteur de tempo a lui aussi un affichage à LED qui est obligatoire pour la programmation. Ce compteur bénéficie de deux commandes une de remise à zéro et une de rythme 3/4 ; la RAZ est simple on laisse les entrées en l'air (ce qui du point de vue TTL donne 1) pour une musique à trois temps les sorties C et D (division par 4 et par 8) sont reliées aux bornes de remise à zéro du circuit intégré.

En effet pour un rythme à quatre temps le compteur comptera de 0 à 15 (divisible par 4) tandis que pour un rythme à trois temps il comptera de 0 à 11 (divisible par 3) en effet la remise à zéro ne marche que si les 2 entrées de RAZ sont à 1 ce qui est le cas lorsque le compteur arrive à 12 (en binaire 1100). Passons au mode écriture maintenant. Normalement l'entrée R/W est à 1 (par

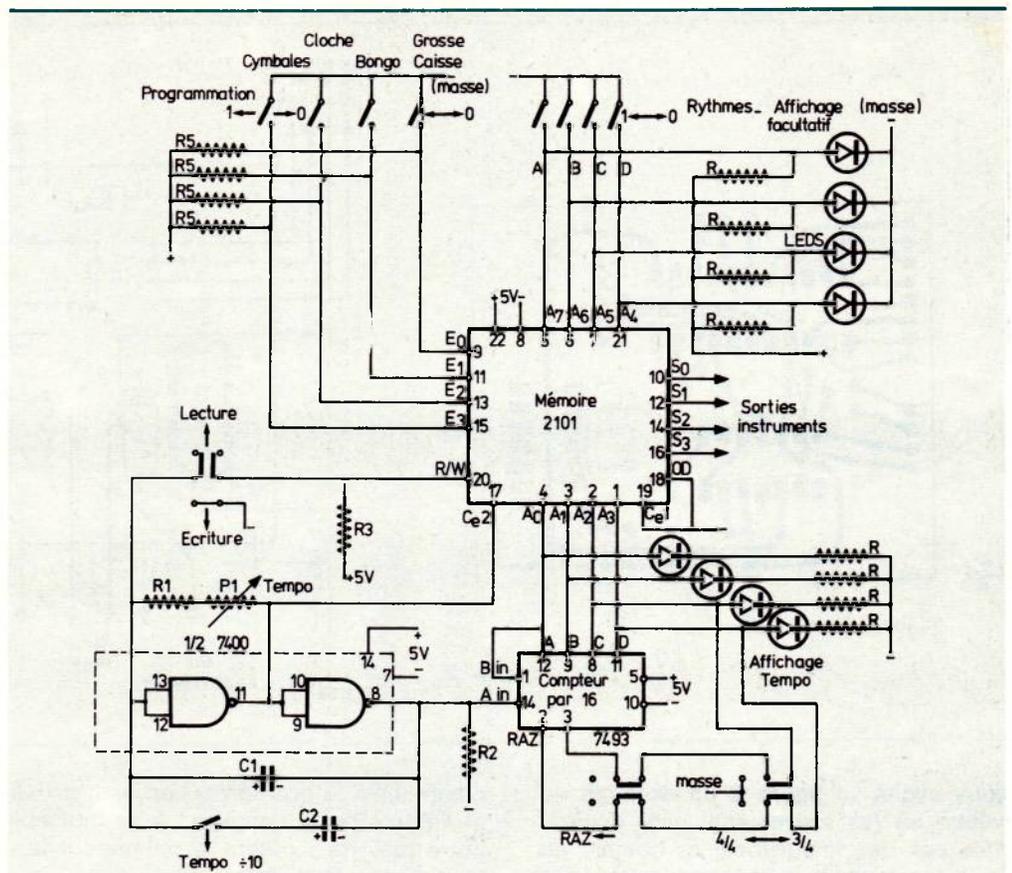


Figure 6

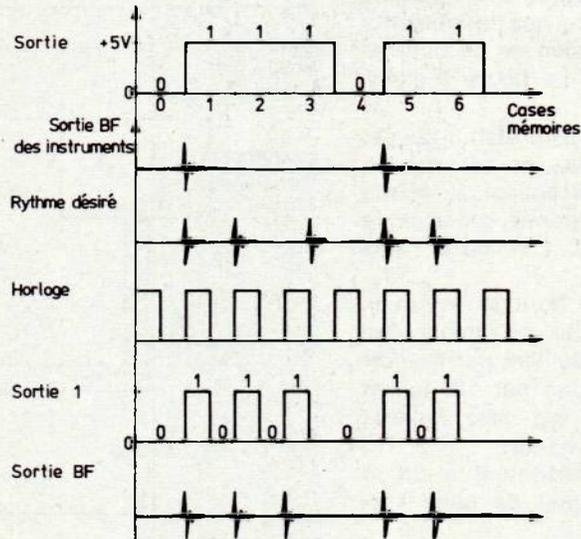


Figure 7

R₃) et l'horloge fonctionne, par la manœuvre du commutateur lecteur/écriture l'horloge se bloque par mise à la masse des entrées du 1^{er} NAND et la borne A/W elle aussi est mise à la masse mettant la mémoire en écriture.

A ce moment il y a mise en mémoire des données présentes à l'entrée par l'intermédiaire des interrupteurs de programmation (si ouverts entrée à 1).

Il y a écriture tant que le commutateur est en position écriture, nous reverrons ce point lors de la mise au point et sur-

tout au chapitre programmation.

Les lecteurs ont sûrement remarqué que la borne de validation C_e 2 était reliée à la sortie de l'horloge ; ceci permet une utilisation complète de la mémoire (256) vis-à-vis des instruments.

La borne de validation à l'état 1 valide les sorties : elles indiquent donc ce qu'il y a en mémoire par contre à 0 cette borne C_e 2 met les sorties à un troisième état à haute impédance ce qui pour nous par rapport aux instruments est un niveau bas.

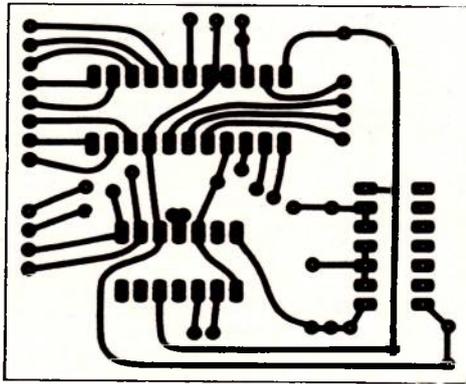


Figure 8

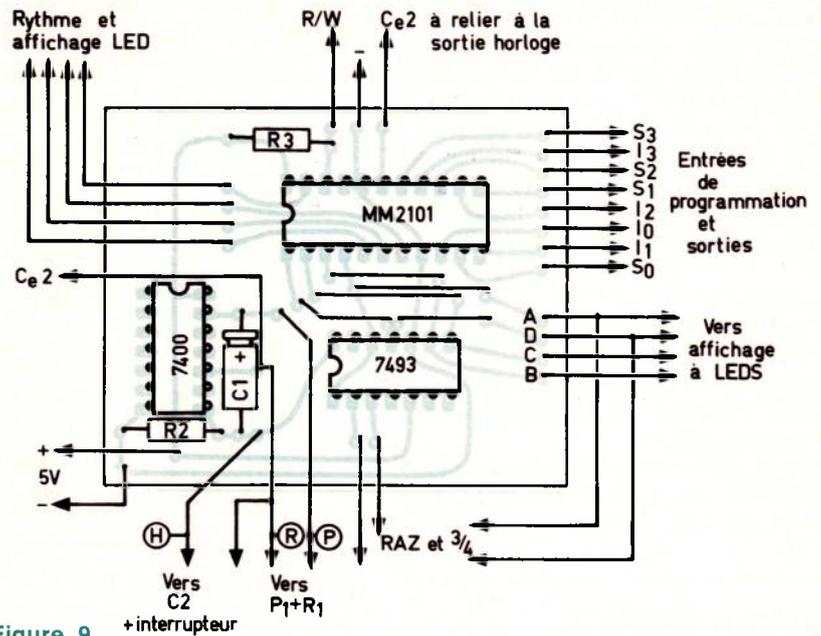


Figure 9

Nous avons vu **figure 2** un exemple de rythme où les instruments sont déclenchés par des impulsions, or comme en sortie nous avons le contenu des cases mémoires qui défile, dans certains cas on peut avoir un 1 enregistré sur plusieurs cases à la suite nos instruments déclenchés par impulsion ne se déclencheraient qu'une fois. La **figure 7** explique le problème.

Alors que le rythme désiré était 3 coups, un silence, deux coups... on se retrouve avec uniquement deux coups ; la même **figure 7** donne la réponse grâce à la borne de validation $C_e 2$ reliée à l'horloge.

En effet la fréquence horloge est deux fois plus rapide que le défilement des cases mémoires (qui défilent par rapport au compteur 7493) donc par 1/2 temps élémentaire la sortie est mise à l'état bas quelle que soit sa valeur.

Les **figures 8 et 9** représentent le circuit imprimé et l'implantation de cette version.

b) Version améliorée

Cette version jumelle de la première paraît plus simple et ne présente par rapport à la première que deux modifications : (schéma donné à la **figure 10**).

- un compteur 7493 commande les colonnes de la mémoire,
- la remise à zéro du premier compteur.

Le deuxième compteur est relié par l'interrupteur STOP à la sortie de division 16 (D) du premier compteur. L'interrupteur fermé fait compter le compteur « rythme » de 0 à 15 soit tous les rythmes enchaînés. Son ouverture bloque le

compteur à la position où on était arrivé à l'instant de la coupure ; à ce moment notre batterie répètera le rythme sur lequel on s'est arrêté.

La remise à zéro est reliée à un commutateur à galette (1 circuit 6 positions donnant différentes possibilités de rythme).

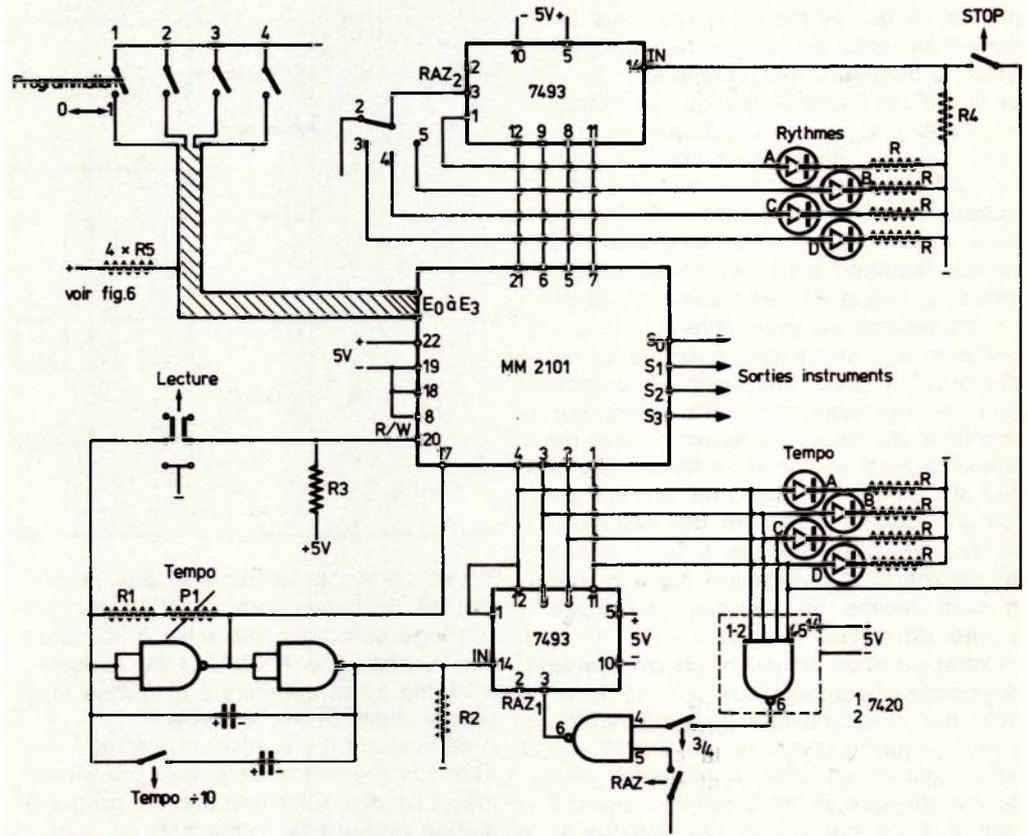


Figure 10

- position 1 RAZ
- position 2 rythmes continus 0 à 15
- position 3 rythmes 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- position 4 rythmes 0, 1, 2, 3
- position 5 rythmes 0, 1
- position 6 RAZ

Pour le premier compteur nous avons modifié la remise à zéro, en effet en 3 temps le compteur s'arrêtait de compter à 11 ce qui nous faisait perdre quatre temps par rapport à un rythme 4/4. Nous avons donc utilisé une porte NAND à 4 entrées (7420) dont la sortie passe à l'état lorsque toutes ses entrées sont à 1 soit en binaire 1111. La troisième porte NAND à ce moment bascule et sa sortie passe à 1 mettant le compteur à 0. Celui-ci comptera donc de 0000 à 1110 soit en décimal de 0 à 14 ce qui nous donne 15 temps élémentaires ceci étant une mesure à 3 temps qui nous fait perdre uniquement 16 temps au total au lieu de 64 prédominamment, ce qui est appréciable.

Néanmoins les lecteurs pourront utiliser la RAZ de la première version en ne câblant pas le 7420 sur le circuit imprimé, ce même circuit imprimé peut aussi servir à la première version en ne câblant pas le 7493 comme nous le verrons plus loin.

Cela permettra au lecteur de passer d'un appareil simple à un appareil compliqué sans changer le circuit imprimé.

4° Réalisation pratique

Le circuit imprimé de la version n'appelle que peu de commentaires. Il faudra simplement soigner le tracé à l'encre, nous emploierons des pastilles pour les circuits intégrés. Pour le montage la **figure 9** est assez explicite (méplats des circuits intégrés, connexion 5 straps, etc.), permettant une mise au point avant le montage (en réalité il s'agit simplement d'une vérification). La mémoire devra être mise obligatoirement sur un support, ceci évitant bien des déboires. Il faudra donc un support de 22 broches ou comme nous l'avons fait de scier en deux 2 supports de 16 broches, le premier donnant 8 broches de chaque côté, l'autre 3 broches, **figure 11**.

Ajoutons aussi que les diodes LED sont repérées par une broche plus épaisse (méplat) indiquant la cathode. Tous les autres détails seront dans la partie « Réalisation Finale ».

Le circuit imprimé de la **figure 12** est la version universelle, celle qui permet d'avoir un appareil de plus en plus sophistiqué.

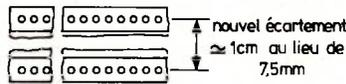


Figure 11

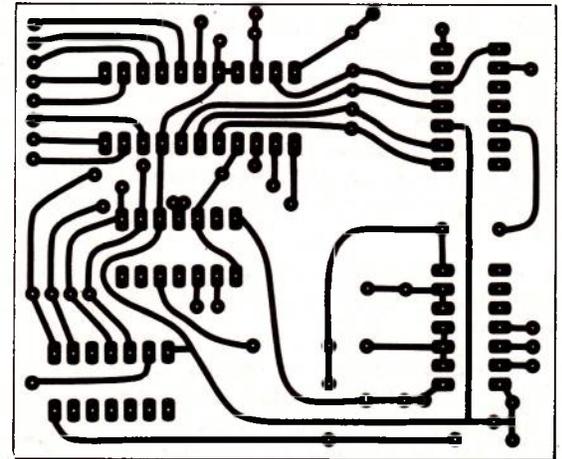


Figure 12

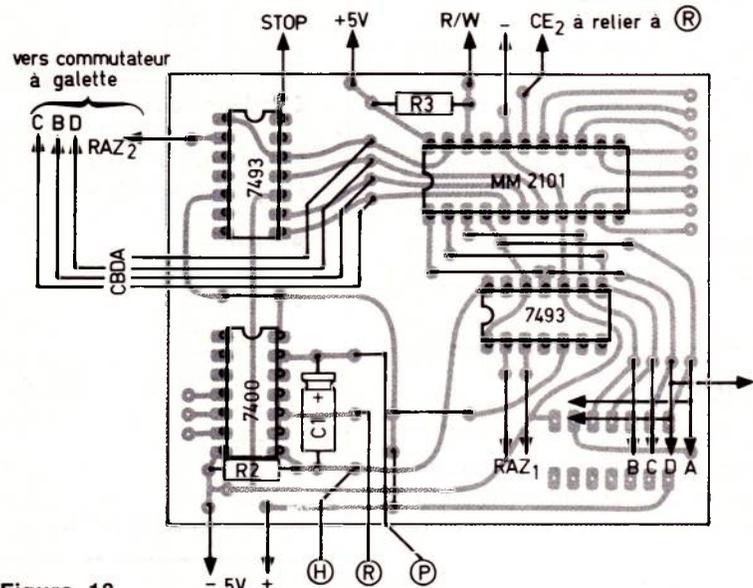


Figure 13

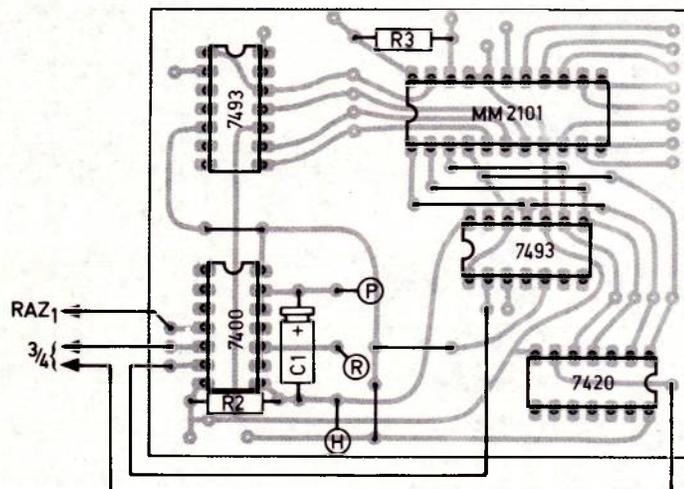


Figure 14

Nous vous conseillons toujours de bien vérifier les connexions avant de graver le circuit imprimé. Souvent un mauvais fonctionnement de l'appareil vient d'une erreur à cette étape.

Nous vous donnons en figures 13 et 14 le schéma de câblage pour les deux versions sophistiquées avec ou sans remise à zéro à 15. Le câblage en version simplifiée est identique à celui de la figure 9.

Une seule différence à noter est l'alimentation séparée de la mémoire qui doit être reliée au + 5 V.

Nous n'avons indiqué en figures 13 et 14 que les modifications de câblage entre les différentes versions. Nous ne détaillons pas le câblage au complet car cela fera partie de la suite de la réalisation.

Remarques importantes

- Ne mettez la mémoire que lorsque tout sera soudé.
- N'oubliez pas les straps et les deux fils reliant : le + 5 V avec le + 5 V mémoire ; la borne C_v 2 à la borne R, sans quoi l'appareil ne fonctionnerait pas.
- Les résistances R, R₁, R₄, R₅ sont à l'extérieur du circuit (cf 3^e partie).

5° Conclusion

Il n'y a pas de mise au point uniquement une vérification de l'allumage des LED tout le reste sera décrit dans la dernière partie.

Voici la première partie terminée qui est un peu longue mais qui nécessitait une bonne approche des mémoires. Pour terminer signalons que l'appareil terminé revient à 200 F maximum.

Son utilité compensera le petit désavantage de cette mémoire qui s'efface dès que l'on éteint l'appareil, mais avec de l'habitude l'auteur enregistre tous les rythmes en moins d'un quart d'heure.

Dans un prochain article nous verrons : les instruments ; le préampli ; l'alimentation.

G. Garin

Nomenclature des composants

2 ou 1 7493
1 7400
0 ou 1 7420
1 MM 2101

Condensateurs

C₁ = 47 µF/15 V
C₂ = 470 µF/15 V

Résistances

8 × R = 270 Ω
R₁ = 27 Ω
R₂ = R₄ = 2200 Ω
R₃ = R₅ = 100 KΩ

Divers

8 LED
P₁ = 2,2 KΩ à 4,7 KΩ

VHF COMMUNICATIONS

la meilleure revue technique spécialisée dans les VHF et les UHF et dont les montages sont presque tous disponibles en kits.

Editions spécialisées en français
(120 pages chacune)

F1 : 17 F - F2, F3, F4 : 28 F l'un

Frais d'envoi : 2,75 F par numéro
Les 4 éditions « F » avec reliure : 120 F franco



Sommaire et tarifs des kits
contre enveloppe timbrée à 2 F

Mlle MICHEL Christiane (F.5 SM)
F 89117 PARLY - C.C.P. 36541 G DIJON

CIRCUITS IMPRIMÉS — FAÇADES

Prix et Qualité Imbattables, jamais vus
Tout sur époxy, percé, étamé. Façades professionnelles, dessins et textes parfaits, percées, découpées au croquis, fonds blanc, noir, couleur, métal, creux, Secret professionnel. Documentation, devis gratuits
Ets R. THARÉ 30410 MOLIERES sur Cèze

Sté FIORE
s.a.r.l. au capital
de 60 000 fr.

MAGASIN FERMÉ
LE LUNDI

INTER ONDES

C.C.P. FIORE 4195-33 LYON - R.C. Lyon 67 B 380

69, rue Servient 69003 - LYON

Tél. (78) 62.78.19

- F 95 HFA -

STATION EXPERIMENTALE

See expédition :
84-61-43

NOUVELLE ADRESSE :

69, rue Servient 69003 LYON

A LYON :

COMPOSANTS - TRANSISTORS KITS-INTÉGRÉS - ÉMISSION-RÉCEPTION

PAIEMENT : à la commande, par chèque, mandat ou C.C.P. Envoi minimal 30 F.
Contre remboursement : moitié à la commande, plus 5 F de frais.

PORT : RÉGLEMENT A RÉCEPTION AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE

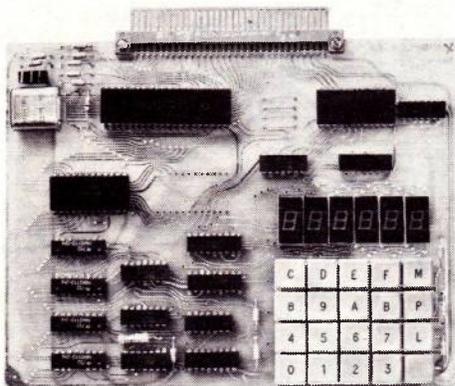
MICRO-INFORMATIQUE

vosre outil : le système EMR

L'équipement de base : l'unité centrale U.C.EMR

Ce micro-ordinateur possède les caractéristiques suivantes :

- Alimentation unique + 5V
- Microprocesseur Mos canal N, 8 bits parallèle type SC/MP II
- 512 octets de PROM (+ 512 en option)
- 256 octets de RAM (+ 256 en option)
- Clavier Hexadécimal + touches de fonction
- Affichage par 6 x 7 segments
- Connecteur imprimé 62 points.



L'unité centrale U.C.EMR comprend :

- une carte complète
- une notice détaillée
- un carnet de programmation
- des exemples de programmes

Prix en ordre de marche

1 150 F TTC

Prix en kit :

985 F TTC

Le développement : une structure modulaire

Interface cassette avec magnétophone et PROM de gestion

Cette adaptation est destinée à mémoriser sur bande magnétique standard, des programmes ou des fichiers. Elle est incluse dans le magnétophone « mini K7 » qui se trouve ainsi directement adaptable sur l'unité centrale. Une PROM de gestion de 512 octets enfichable sur l'U.C. est fournie avec ce module.

Prix : 595 F TTC

Carte de mémoire mixte avec interface cassette et extension mémoire

Cette carte est aux dimensions de l'U.C. et comporte 2 K octets de RAM. Un emplacement est prévu pour 2 K octets de PROM d'application. Cette configuration permet une extension de l'espace adressable à 64 K octets en pages de 4 K octets. Une interface cassette permet la mémorisation de programmes sur magnéto extérieur (en option).

Prix : nous consulter

Carte relais

Egalement aux dimensions de l'U.C., cette carte peut être équipée de 6 à 27 relais reed (bus et flag).

Applications : commande de réseaux ferroviaires miniatures, machines-outils, alarmes, etc...

Prix : 427 à 810 F TTC (selon l'équipement)

En kit : 365 à 692 F TTC

Carte à wrapper

Elle se compose d'un circuit imprimé double face aux dimensions de l'U.C. avec un connecteur mâle et percée de trous pastillés sur les 2 faces au pas de 2,54 mm. Des supports de circuits intégrés à wrapper, des barrettes ainsi que des outils à wrapper peuvent être fournis en option.

Prix : 195 F TTC

Modules à venir

- Carte pour calcul scientifique,
- Convertisseur analogique - digital - analogique,
- Interface Télégraphique V24 compatible code Baudot,
- Clavier étalé type AZERTY
- Interface vidéo pour téléviseur standard,
- Carte de programmation de PROM,
- Carte mémoire dynamique 16 et 32 K octets.

Carte-mère

Elle est enfichable sur l'U.C. et est destinée à recevoir les modules existants ou à venir. Il s'agit d'un circuit imprimé double face prévu pour 4 connecteurs 62 points. Des connecteurs placés aux extrémités rendent cette carte cascadable. La carte-mère est livrée avec ses 6 connecteurs câblés ou en kit. **Prix : 290 F TTC En kit : 250 F TTC**



EMR SARL
27370 - Le Gros Theil

Bureaux :
7, rue du Saule
92160 Antony

Pour tous renseignements,
appelez au **237-57-60**

DISTRIBUTEURS :

- RTF/Distronique (Neuilly)
- Facen (Lille, Nancy, Strasbourg, Rouen)
- Debellé (Fontaine, Isère)

COMPTOIRS DE VENTE :

RID (Rixhem, Haut-Rhin), **Pentasonic** (Paris), **Debellé**

Autre matériel disponible

- PROM 512 octets programmées, enfichables sur l'U.C. **185 F TTC**
- Exemples :**
- PROM interface cassette,
 - PROM moniteur d'U.C.
 - PROM 4 opérations (+ - x /) sur 8 chiffres en virgule flottante
 - PROM éditeur pour aide à la mise au point de programmes
 - PROM master-mind, 5 chiffres en 12 coups
 - Mémoires vives
 - Connecteurs
 - Alimentation 5 V/3A régulée (protégée contre les C.C. **215 F TTC**)

6,50 f

N° 1619 du 13 octobre 1977

LE HAT-PARLER

SPECIAL RADIOCOMMANDE

IL EST PARU !

TOUT CE QUE L'AMATEUR DE
RADIOCOMMANDE
DOIT SAVOIR EN 1978

Au sommaire :

Réalisez ce module lunaire
Télécommande sonore
Commande de feux tricolores pour animation de modèles réduits
Servo-test à circuit intégré
Miniflam ou la soudure au gaz
Automatisation d'un réseau ferroviaire
C.MOS... C.MOS... C.MOS...
Un récepteur de radiocommande à PLL
Un émetteur digital 3 voies économique
Qu'est-ce que la télécommande digitale ?
Compte-tours électronique digital
L'électroglow
Télécommande par courants porteurs
Le dip-mètre Leader LDM 815
L'émetteur Jupiter 4000
Nouveautés Lextronic
Commande à distance par infrarouges
Déclencheur de flash électronique télécommandé par la lumière

6,50
chez votre
MARCHAND
de JOURNAUX

l'électronique: un métier d'avenir

Votre avenir est une question de choix : vous pouvez vous contenter de "gagner votre vie" ou bien décider de réussir votre carrière.

Eurelec vous donne les moyens de cette réussite. En travaillant chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Eurelec, c'est un enseignement concret, vivant, basé sur la pratique. Des cours facilement assimilables, adaptés, progressifs, d'un niveau équivalent à celui du C.A.P. Un professeur unique qui vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours.

Très important : avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien. Stage de fin d'études : à la fin de votre cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit dans les laboratoires EURELEC, à Dijon.



Electronique

Débouchés : radio-électricité, montages et maquettes électroniques, T.V. noir et blanc, T.V. couleur (on manque de techniciens dépanneurs), transistors, mesures électroniques, etc.

Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.



Electronique industrielle

Elle offre au technicien spécialisé un vaste champ d'activité : régulation, contrôles automatiques, asservissements dans des secteurs industriels de plus en plus nombreux et variés.

Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.



Electrotechnique

Les applications industrielles et domestiques de l'électricité offrent un large éventail de débouchés : générateurs et centrales électriques, industrie des micromoteurs, électricité automobile, électroménager, etc.

Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.

Cette offre vous est destinée : lisez-la attentivement

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle sur la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre d'examiner CHEZ VOUS — gratuitement et sans engagement — le premier envoi de cours que vous désirez suivre (ensemble de leçons théoriques et pratiques, ainsi que le matériel correspondant aux exercices pratiques).

Il ne s'agit pas d'un contrat. Vous demeurez entièrement libre de nous retourner cet envoi dans les délais fixés. Si vous le conservez, vous suivrez votre cours en gardant toujours la possibilité de modifier le rythme d'expédition, ou bien d'arrêter les envois. Aucune indemnité ne vous sera demandée. Complétez le bon ci-après et **présentez-le au Centre Régional EURELEC le plus proche de votre domicile** ou postez-le aujourd'hui même.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON

L'AMÉLIORATION DE VOTRE AVENIR PEUT DÉPENDRE DE CET ESSAI GRATUIT

Son but est de vous permettre d'examiner et d'étudier chez vous, le cours que vous avez choisi. Vous pourrez ainsi juger de la qualité de l'enseignement EURELEC.

Une brochure détaillée vous renseignera complètement sur le déroulement de vos études (nombre de leçons, matériel professionnel envoyé, tarif, débouchés offerts.).

A l'issue de cet essai gratuit, vous pourrez alors décider, en toute connaissance de cause, de vous inscrire à l'un de ces cours passionnants.

CENTRE RÉGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand-Holweck
Tél. : 30.12.00

59000 LILLE
78/80, rue Léon-Gambetta
Tél. : 57.09.68

13007 MARSEILLE
104, boul. de la Corderie
Tél. : 54.38.07

44200 NANTES
5, quai Fernand-Crouan
Tél. : 46.39.05

75011 PARIS
116, rue J.-P. Timbaud
Tél. : 355.28.30/31

69002 LYON
23, rue Thomassin
Tél. : 37.03.13

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tél. : 45.10.04

BÉNÉLUX
230, rue de Brabant
1030 BRUXELLES

BON POUR L'ESSAI GRATUIT

(leçons et matériel) d'un cours EURELEC

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons avec le matériel correspondant du cours EURELEC que j'ai coché ci-dessous.

Pendant un mois, je pourrai conserver ce premier envoi pour consulter le cours et voir le matériel. Si je décide de ne pas m'inscrire, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et ne vous devrai rien.

Cours choisis (cocher la case correspondante).

- Introduction à l'électronique Électronique industrielle
 Électronique et T.V. couleurs Électrotechnique

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : rue _____ N° _____

Code postal : _____ Ville : _____

Profession : _____

Bon à adresser à Eurelec - 21000 DIJON.



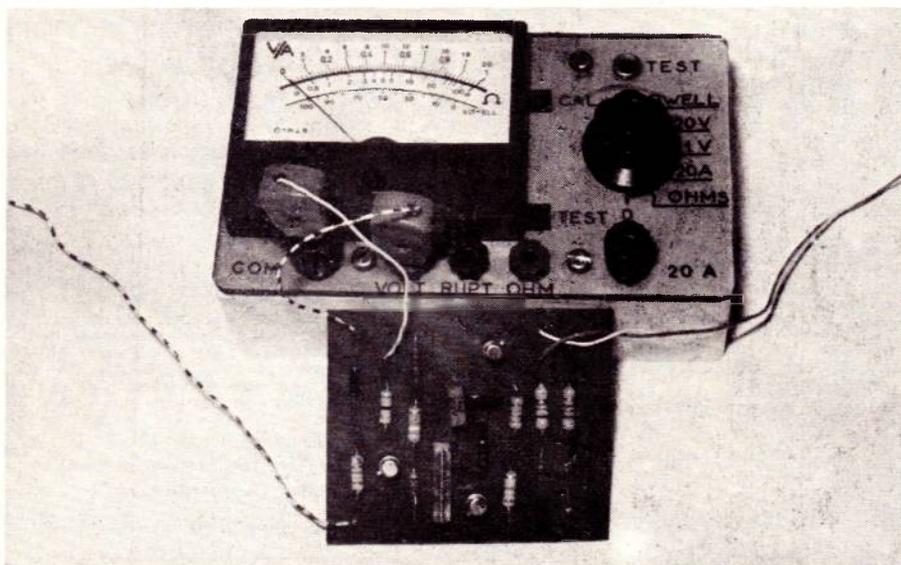
F 516



Compte-tours adaptable sur contrôleur auto-moto

Nous avons décrit il y a quelque temps la réalisation d'un contrôleur universel spécial auto-moto (n° 351). La fonction compte-tours en était absente afin de permettre une présentation aussi compacte que possible tout en conservant la possibilité d'effectuer les mesures essentielles au réglage correct d'un moteur à explosion et des différents circuits électriques d'un véhicule.

Nous vous proposons aujourd'hui la construction d'un accessoire permettant d'utiliser ce contrôleur en compte-tours, ce qui s'avère souvent utile.



A la différence des circuits d'origine du contrôleur, tous de nature purement passive, ce montage fait appel à des transistors, et nécessite donc une prise d'alimentation 12 V. Ceci est une seconde raison pour ne pas incorporer ce circuit dans le boîtier précédemment utilisé. L'étendue de mesure est de 0 à 7.500 tours environ, et peu être scindée en deux pour des raisons de précision de lecture : l'échelle 0 — 1 V du contrôleur servira pour les régimes de 0 à 1.000 tours (réglages de ralenti) et une partie de l'échelle 0 — 20 V servira pour les régimes de 0 à 7.500 tours, une précision correcte étant obtenue à partir de 1.000 tours d'où une bonne complémentarité des deux calibres.

I. Principe de fonctionnement

Le principe utilisé est celui de tous les fréquencemètres analogiques, appliqué au signal de rupteur **figures 1 et 2**. Dans celui-ci, seule sera prise en compte la première crête positive de la suroscillation haute tension. De cette façon, les circuits suivants se déclencheront avec toute la précision souhaitable. Le cœur du montage est constitué par un monostable déclenché par le signal généré par le réseau d'adaptation. Cette bascule fournit des créneaux de durée constante, mais de fréquence égale à celle du signal de rupteur. Ainsi, la valeur moyenne de ces créneaux est directement proportionnelle au régime du moteur. Il convient de remarquer que la valeur moyenne du signal de rupteur n'est pas, elle, liée à la vitesse, mais qu'elle reste constante et égale, à un facteur K près, au dwell de l'allumeur. (Ceci a d'ailleurs été exploité dans la conception du contrôleur pour la mesure du dwell). C'est le réglage de la durée τ du créneau délivré par le monostable qui permet la mise à l'échelle de l'appareil. Un étage tampon vient enfin attaquer le voltmètre de sortie (dans notre cas le contrôleur) sans perturber le fonctionnement du monostable qui reste donc parfaitement linéaire.

II. Le schéma de principe

On remarquera tout d'abord la stabilisation de la tension d'alimentation réalisée par la diode zéner de 7,5 V. En effet, toute variation de la tension d'alimentation serait intégralement répercutée sur la tension mesurée en sortie.

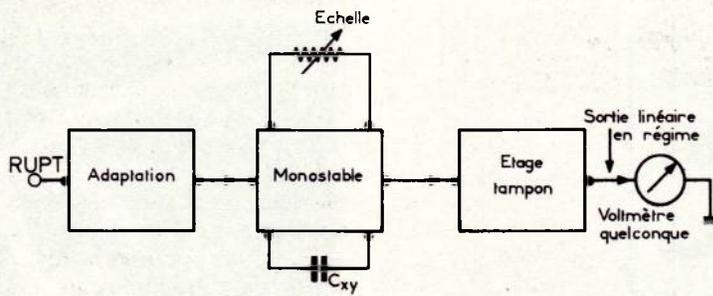


Figure 1

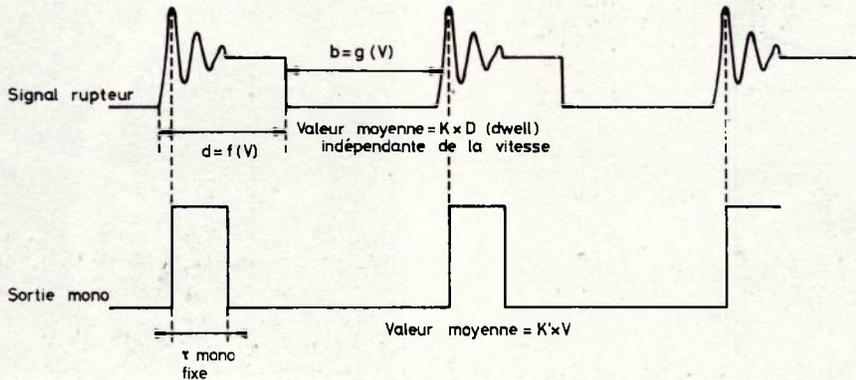
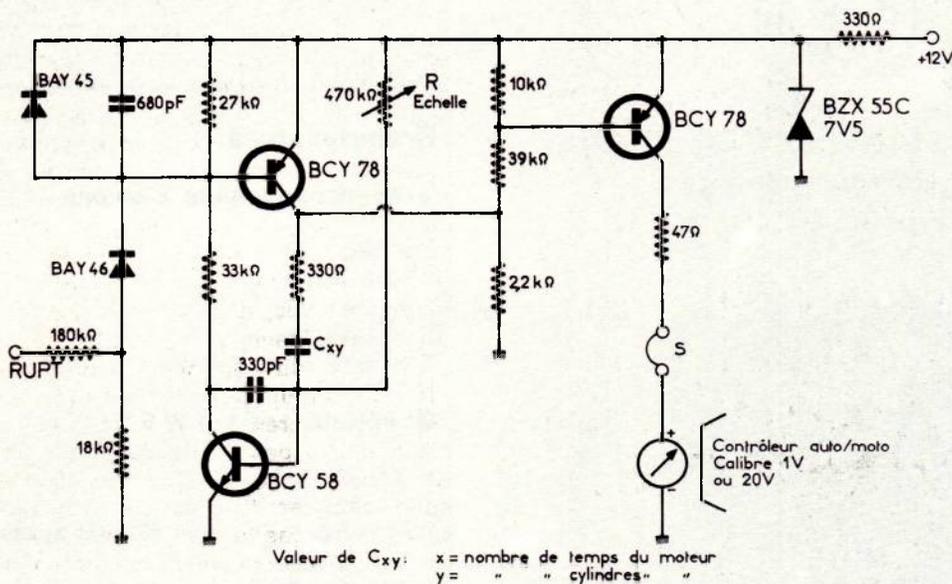


Figure 2



	4 cylindres	2 cylindres
4 temps	$C_{44} = 15\text{nF}$	$C_{42} = 30\text{nF}$ (2x15 en //)
2 temps	$C_{24} = 7,5\text{nF}$ (2x15 en série)	$C_{22} = 15\text{nF}$

Figure 3

Le circuit adaptateur d'entrée déclenche le monostable, réalisé selon la technique des transistors complémentaires, ce qui a pour avantage un très faible temps de déclenchement d'où une précision accrue des créneaux de sortie.

Le troisième transistor du montage sert d'étage adaptateur séparant le monostable du voltmètre.

On peut agir de deux façons sur la largeur des créneaux du monostable qui est proportionnelle au produit $R \cdot C_{xy}$.

C_{xy} servira à adopter le circuit aux moteurs 2 ou 4 temps ou bien à 2 ou 4 cylindres. Ces différents types de moteurs délivrent en effet à régime identique des fréquences rupteur différents d'un facteur 2. Le tableau de la figure 3 donne les valeurs à adopter pour chaque configuration. Si l'on désire réaliser un instrument universel, il est facile de prévoir un commutateur sélectionnant chaque valeur de capacité selon le type d'essai à effectuer.

La résistance ajustable R n'interviendra qu'au moment de l'étalonnage, de façon à lire sur le contrôleur exactement 1 volt pour 1.000 tours. La comparaison se fera soit à l'aide d'un appareil déjà calibré (au besoin le compte-tours de bord d'une voiture), soit à partir du réseau 50 Hz : un petit relais REED 6 V relié par une diode à un transfo 12 V sera branché à la place du rupteur (entre entrée du montage et masse). Une résistance de 470 Ω par exemple entre l'alimentation et le contact fournira le courant devant traverser celui-ci. On étalonnera ainsi les points 1.500 tours, 750 tours ou 3.000 tours suivant l'échelle désirée.

III. Réalisation pratique

Après avoir gravé et percé le circuit imprimé conformément à la figure 4, on passera au câblage en suivant la figure 5. La plaquette terminée sera logée dans un boîtier qui pourra être identique à celui équipant le contrôleur ou bien dans le boîtier même du contrôleur pour les lecteurs qui auraient prévu large. La sortie du montage attaquera l'entrée « VOLTS » et le calibre du voltmètre sera 1 volt pour les réglages de ralenti, mais 20 volts pour les essais à fort régime. Il importe de prévoir une borne d'alimentation devant être reliée au + batterie (par exemple sur la borne BAT de la bobine).

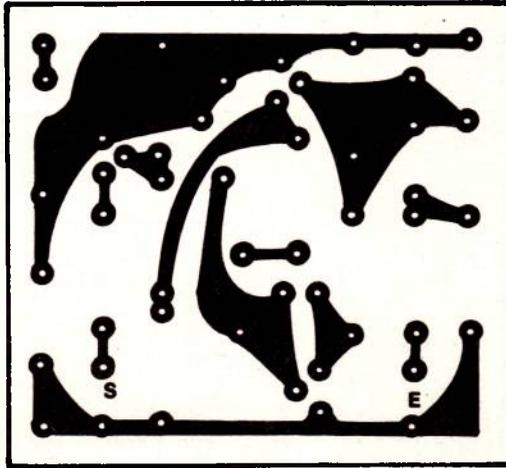


Figure 4

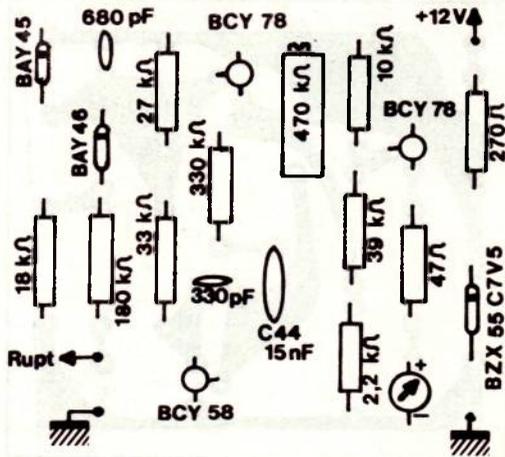
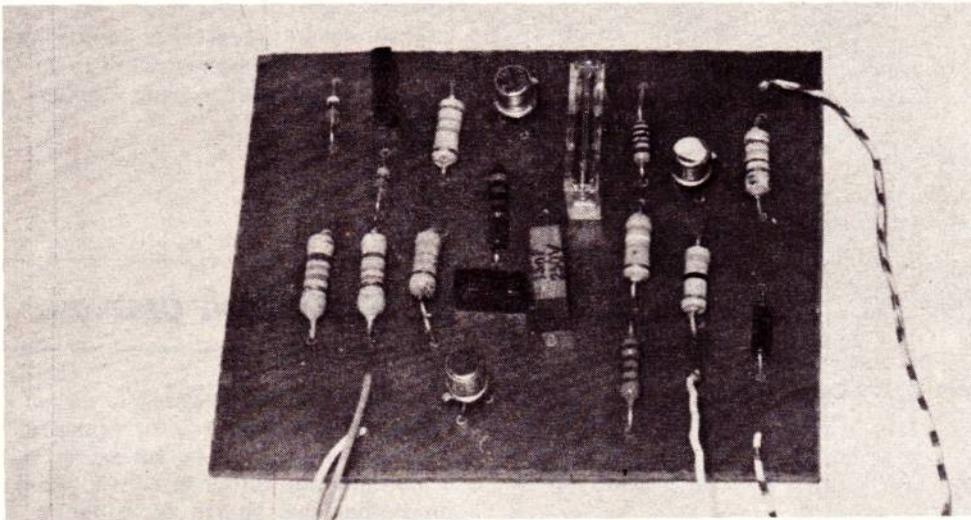


Figure 5



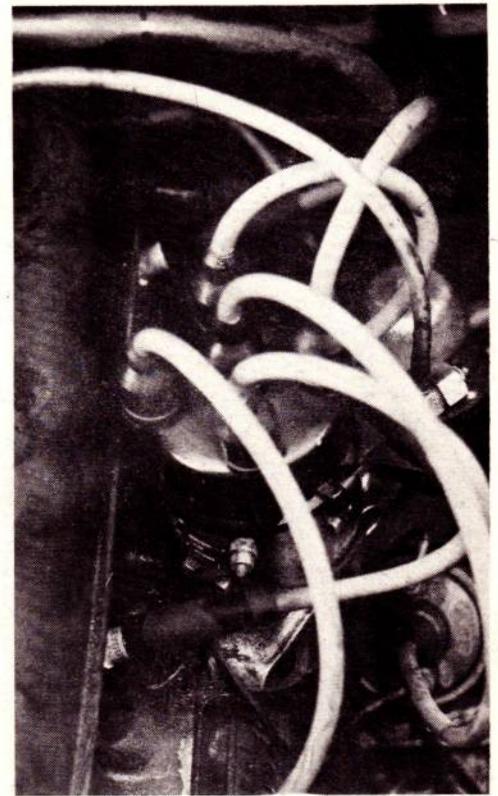
— Le circuit imprimé câblé.

IV. Conclusion

Destiné avant tout à compléter l'éventail de contrôles et de réglages réalisables avec notre contrôleur auto-moto,

ce montage peut bien sûr être employé comme compte-tours de bord. Il suffit pour cela de lui ajouter un voltmètre 1 volt dont on pourra redessiner l'échelle (en ajoutant la traditionnelle zone rouge).

Patrick GUEULLE



— C'est au niveau de la borne BT de l'allumeur (donc rupteur) que vient se brancher l'entrée du montage.

Nomenclature

● Semiconducteurs Siemens

- 2 × BCY 78
- 1 × BCY 58
- 1 × BAY 45
- 1 × BAY 46
- 1 × BZX 55 C 7 V 5

● Résistances 1/4 W 5 %

- 1 × 47 Ω
- 2 × 330 Ω
- 1 × 2,2 KΩ
- 1 × 10 KΩ
- 1 × 18 KΩ
- 1 × 27 KΩ
- 1 × 33 KΩ
- 1 × 39 KΩ
- 1 × 180 KΩ
- 1 × 470 KΩ ajustable

● Condensateurs céramique

- 1 × 330 pF
- 1 × 380 pF
- 1 × 15 nF (ou 2 × 15 nF suivant moteur à vérifier : voir tableau figure 3).



crayons à souder

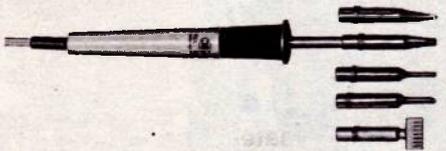


Votre indispensable 6^e doigt pour la soudure de précision

15 W



30 W et 40 W -

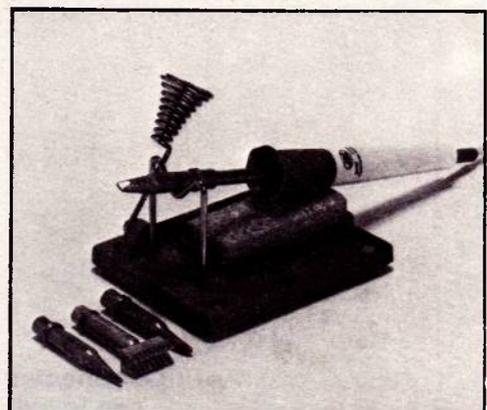


65 W



Disponibles en 4 puissances (15 W à 65 W) les crayons à souder JBC vous permettent de réaliser tous les types de soudures : micro-soudures sur petits circuits imprimés, montage de circuits conventionnels - travaux de soudure en série à rythme rapide - soudures nécessitant une forte puissance de chauffe.

- Très économiques à l'achat, les crayons à souder JBC sont à panne interchangeable, ceci permet :
- de réaliser des soudures parfaites dans toutes les configurations ;
 - de monter les pannes "longue durée" JBC qui conservent indéfiniment leur forme initiale et dont la durée de vie est égale à celle de 20 pannes de cuivre ;
 - d'adapter de nombreux accessoires (fer à dés-souder, pannes à déssouder les circuits intégrés, panne pour soudure des flat packs, creuset).



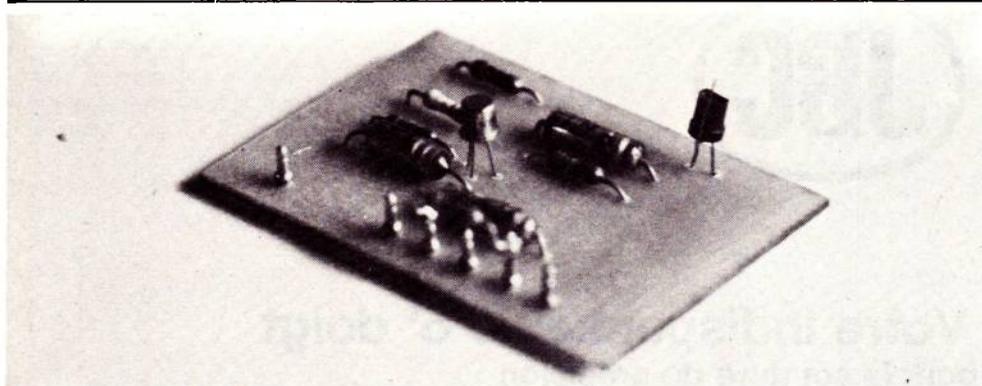
MATÉRIELS ET OUTILS ÉLECTRONIQUES S.A.

41, rue Parmentier - 92600 ASNIÈRES - Tél. : 793.28.22

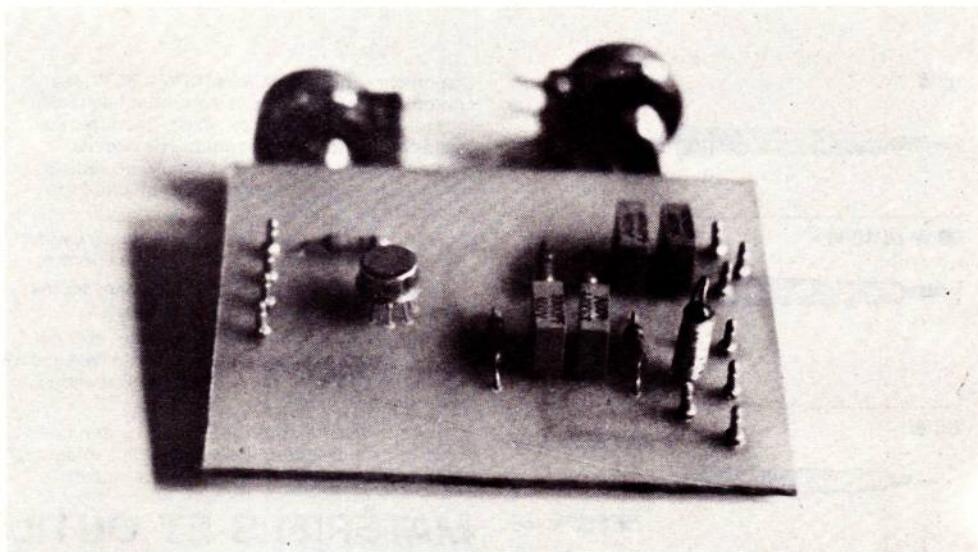
Construction d'un synthétiseur

5^e partie : ● générateur de bruit blanc
● correcteur de tonalité

Un synthétiseur ne se conçoit pas sans un générateur de bruit blanc, ce dernier servant essentiellement à créer des fréquences transitoires et des bruits de percussions. Le correcteur de tonalité est destiné à « colorer » le bruit blanc, il peut cependant convenir dans n'importe quelle fonction de correction. Notre instrument s'agrandit ainsi d'un nouveau module venant compléter l'ensemble des modules précédents.



Le générateur
de bruit blanc



Le correcteur
de tonalité

Un bruit blanc est un signal comportant toute les fréquences en même temps. C'est en fait une variation aléatoire de tension provoquée par l'agitation thermique dans les semi-conducteurs, le fameux souffle que l'on cherche à tout prix à éviter dans les montages audio de bonne qualité.

L'utilisation du bruit blanc dans le synthétiseur se fait uniquement comme source. On ne peut pas utiliser ce signal comme contrôle, cela ne donnerait pas grand chose. Là où il est surtout utilisé, c'est avec le modulateur en anneau qui sera décrit prochainement, où, mélangé à d'autres signaux il sert à produire des fréquences transitoires et des bruits de percussion. Une fréquence transitoire est un signal très court, sans fréquence pure, qui sert à articuler deux sons de hauteur définie. Dans le langage humain, par exemple, les transitoires sont les consonnes. Ces fréquences, si elles n'ont pas de hauteur, ont un timbre ; un « L » ne sonne pas pareil qu'un « CH » ou qu'un « Z ». Nous avons donc fait suivre le générateur de souffle d'un correcteur de tonalité de type « Baxandall », à réglage de grave et d'aigu séparé.

Le générateur de bruit blanc

Tout d'abord, avant de commencer notre montage de « Noise source », nous sommes allés dans un surplus acheter un lot de transistors sans nomenclature et boîtier plastique. Pour le prix d'un boîtier métal de bonne marque, nous en avons obtenu une dizaine de mauvaises. Ces transistors sont juste bons à alimenter les chambres de torture des amateurs débutants. Une fois ce lot de transistors en main, on réalise le montage de la **figure 1**. La source de bruit est un transistor monté en diode et polarisé à l'envers. Le collecteur n'est pas connecté et l'émetteur est placé vers le plus de l'alimentation. Avec la résistance d'un mégohm placée entre la base de T1 et la masse, il n'y a pas de risque de détérioration du transistor. Le signal

de bruit est recueilli à travers un condensateur pour éviter le courant continu, sur la base de T2. Ce transistor, un BC 108 B, est monté en amplificateur à émetteur commun. Le signal pris sur le curseur du potentiomètre de 5 K Ω (ou 4,7 K) logarithmique peut attaquer directement un amplificateur de sortie, un filtre actif VCF ou un modulateur en anneau, mais il peut passer aussi par le correcteur de tonalité.

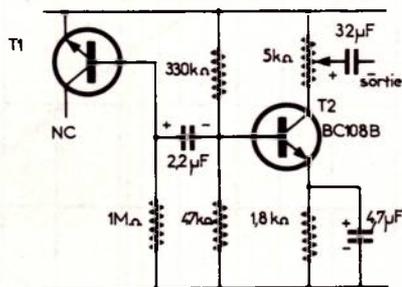


Figure 1

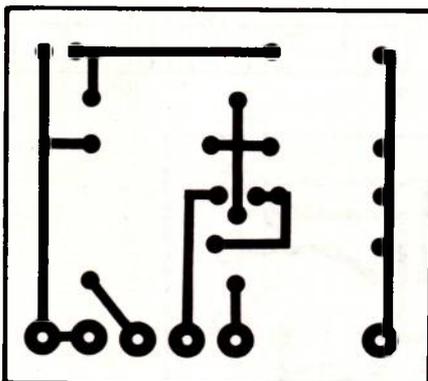


Figure 2

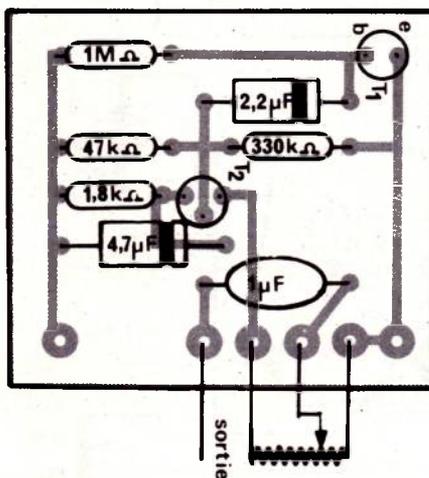


Figure 3



Montage de transistor en source de bruit (collecteur en « l'air »).

Une fois le montage réalisé grâce au circuit imprimé proposé à la **figure 2** et câblé selon la **figure 3**, on remplace T₁ par un support à transistor. Ceci uniquement afin de permettre d'essayer tout les transistors bon marché de notre lot et de garder celui qui fait le plus de bruit. Vous verrez que d'un modèle à l'autre la différence est énorme. Comme moyen de contrôle de l'amplitude du bruit, on a bien sûr l'oscilloscope, instrument qui devient rapidement indispensable ; sinon, il faut le faire à l'oreille en branchant la sortie sur l'entrée de l'ampli de contrôle décrit précédemment.

**TOUS LES
RELAIS
RADIO-RELAIS
18, RUE CROZATIER
75012 PARIS
Tél. 344.44.50**

Le correcteur de tonalité

Son schéma est proposé à la **figure 4**, il fait appel au très connu montage Baxandall qui a fait désormais ses preuves en la matière. Sa courbe d'atténuation est donnée à la **figure 5**.

En fait sa présence ici est uniquement destinée à colorer le bruit blanc (Certains constructeurs parlent de bruit rose et de bruit bleu, respectivement centrés sur les graves et sur les aigus, par comparaison avec les fréquences des couleurs dans le spectre visible où le bleu est plus haut que le rouge mais la comparaison peut être plus subjective sans qu'on en tienne rigueur à personne). Au cours de la réalisation de ce montage dont on propose un circuit imprimé à la **figure 6** on peut choisir entre deux potentiomètres séparés ou couplés en montage croisé. Le circuit sera câblé selon le schéma de la **figure 7**. La résistance de 68 K qui est connectée à l'entrée non inverseuse devra être reliée à la tension intermédiaire de notre synthétiseur. L'ampli opé-

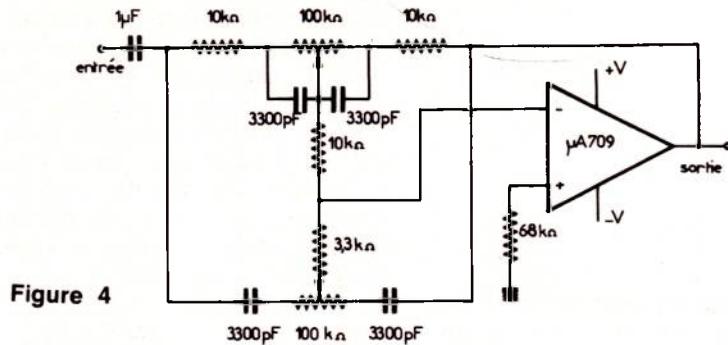


Figure 4

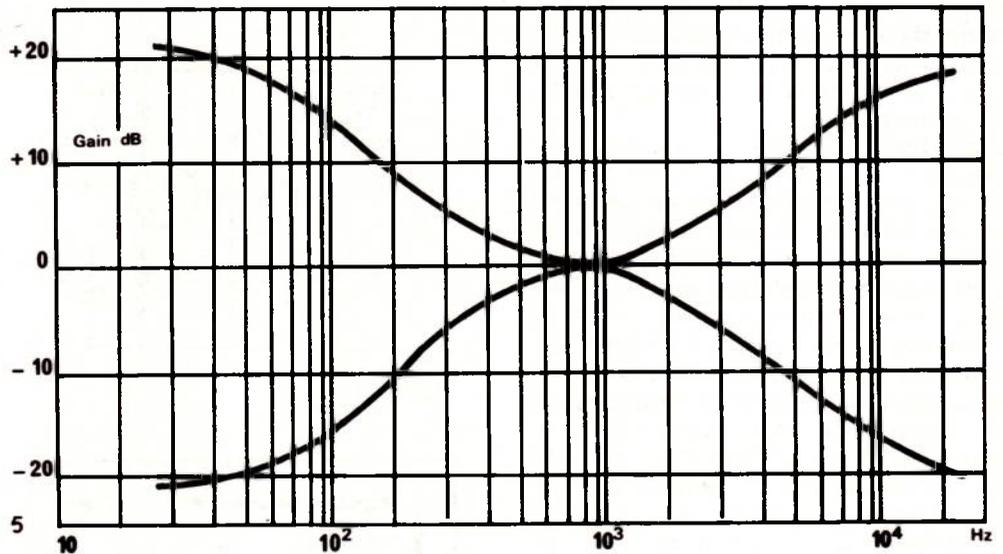


Figure 5

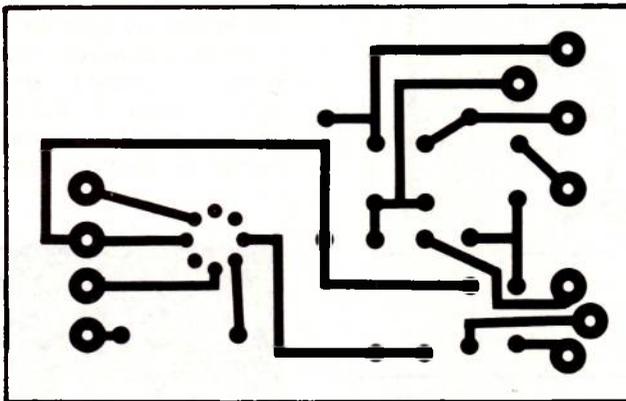


Figure 6

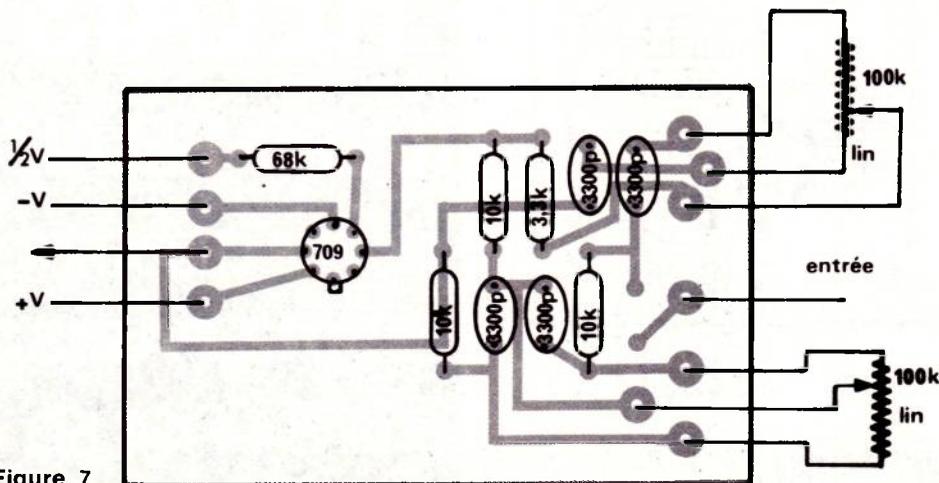


Figure 7

rational est un 709 fabriqué par toutes les grandes marques, il ne pose aucun problème d'approvisionnement.

Ce correcteur peut prendre place dans n'importe quel montage audio, ou même être placé avant l'ampli de sortie.

Nomenclature des composants

T_1 : trié dans un lot

T_2 : BC 108 B

Résistances : 1,8 K, 330 K, 1 M.

Condensateurs : 2,2 mF, 2,2 mF, 4,7 mF.

Potentiomètre : 4,7 ou 5 K Log.

Résistances : 3,3 K, 3×10 K, 68 K.

Baxandall : CI 709.

Condensateurs : 4×3300 pF, 1 mF.

Potentiomètres : 2×100 K linéaires.

De nombreux lecteurs nous écrivent pour obtenir des schémas de clavier de pré-amplis d'entrée, de sortie, d'entrée guitare, etc. Nous leur demandons un peu de patience, ce sera fait en temps voulu. Ils peuvent néanmoins nous faire part de leurs modifications ou de leur réalisation.

Pierre-Yves Monfrais

SELECTEUR HF pour récepteurs FM type FD 1D

Dans de précédents articles, nous avons donné quelques indications sur les sélecteurs utilisés en TV. Voici maintenant une description plus détaillée.

Il n'existe en FM qu'une seule bande, la bande II, groupant toutes les émissions destinées au grand public effectuées en modulation de fréquence. De ce fait, il n'y a pas de commutation de bande à effectuer comme en télévision où il y a trois bandes : I, III et IV + V. Le problème de l'accord est simplifié, les mêmes circuits servant à l'accord sur toute la bande.

De plus, celle-ci est assez étroite, comparativement à la fréquence médiane d'accord.

Ainsi la bande II s'étend de 87,5 à 108 MHz, soit,

$$B = 108 - 87,5 = 20,5 \text{ MHz}$$

et la fréquence médiane est,

$$f = \frac{108 + 87,5}{2} = 97,75 \text{ MHz}$$

Le rapport des deux est, la bande relative,

$$\frac{B}{f} = \frac{20,5}{97,75} = 0,209$$

donc B est 4 à 5 fois plus petit que f. L'alignement de l'accord et de l'oscillateur est plus facile que celui d'une gamme très large, comme par exemple celles à modulation d'amplitude PO, GO, OC.

Ainsi que le montre la **figure 1** les dimensions du bloc sélecteur HF pour FM, DF 1B, sont réduites, la plus grande étant de 53,5 mm.

Ce sélecteur bien que son schéma soit assez simple, est muni de tous les perfectionnements actuels, en particulier :

- a) diodes à capacité variable,
- b) présentation sous forme de module,
- c) insertion dans le circuit par connecteur ou par soudure,
- d) forme de boîtier permettant une fixation par vissage ou encliquetage.

Caractéristiques électriques

Semiconducteurs	2 × BF 324, 1 BF 451 2 × BB 110 G
Alimentation	Tension Courant
	$V_B = 12 \pm 1 \text{ V}$ $I_B = 6,4 \pm 0,5 \text{ mA}$
Gamme de fréquence	$F_a = 87,5 \dots 108 \text{ MHz}$
Impédance d'entrée antenne	Asymétrique Symétrique
	$R_{ant} = 60/75 \ \Omega$ $R_{ant} = 240/300 \ \Omega$
Tension d'accord	$V_a = 2 \dots 12 \text{ V}$
Fréquence FI	$F_{FI} = 10,7 \text{ MHz} \pm 30 \text{ kHz}$
Largeur de bande FI	$B_{FI} = 230 \text{ kHz} \pm 30 \text{ kHz}$
Gain en tension	$G_V = 38 \text{ dB}$
Facteur de bruit	$F = 4 \text{ dB}$
Atténuation de la fréquence image	$a_{im} = 30 \text{ dB}$

Stabilité de l'oscillateur

Admissibilité d'entrée : tension d'antenne entraînant Δf_{osc} de 20 kHz max. pour une R_{ant} de 75 Ω	$A_d = 1 \text{ V}$
Variation de la fréquence de l'oscillateur pour $\Delta V_B = 1 \text{ V}$	$\Delta f_{oV} = 30 \text{ kHz}$
Coefficient de température de l'oscillateur	$\Delta F_{oT} = 3 \text{ kHz}/^\circ\text{C}$
Température de fonctionnement	$T_U = 0 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Température de stockage	$T_S = -20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$

Le schéma

Le voici à la **figure 2**. Son analyse sera facilitée par son analogie avec la plupart des modèles existants de la même catégorie.

En partant, comme on l'a fait précédemment de l'antenne spéciale pour FM **et non n'importe quelle antenne de fortune**, on aboutit par câble aux entrées, à gauche sur le schéma.

Il y a trois points de branchement :

- 2 — 1, antenne de 60 à 75 Ω ,
- 3 — 2, antenne de 240 à 300 Ω .

Dans le premier cas, le câble est coaxial et dans le second il est bifilaire.

On voit aisément que le circuit d'entrée se compose de la bobine L_1 accordée par deux capacités en série C_1 et C_2 , toutes deux de 68 pF. Leur résultante série est donc 34 pF, ce qui permet de déterminer **approximativement** la valeur de L_1 à l'aide de la formule de THOMSON :

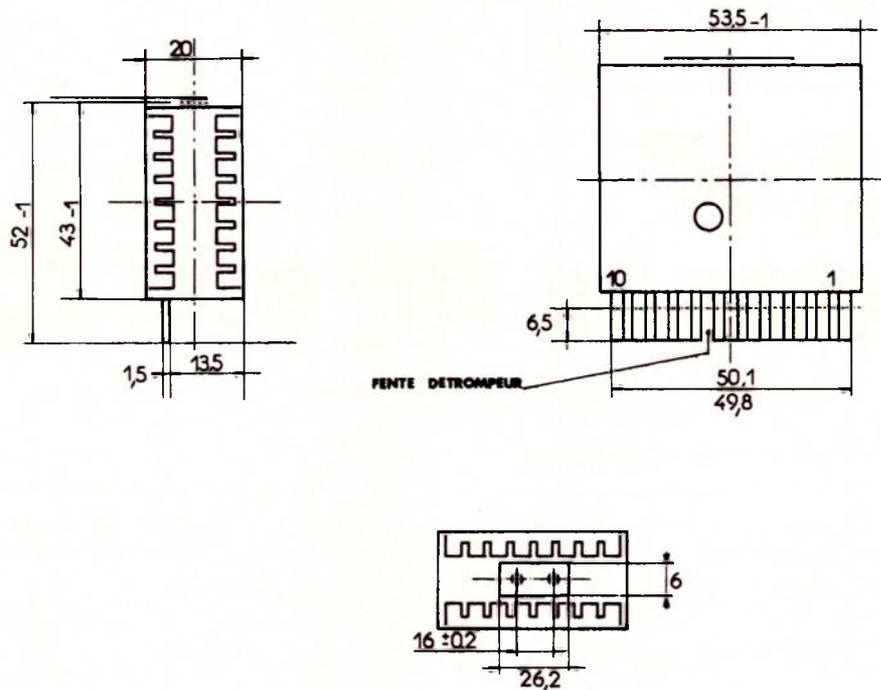


Figure 1

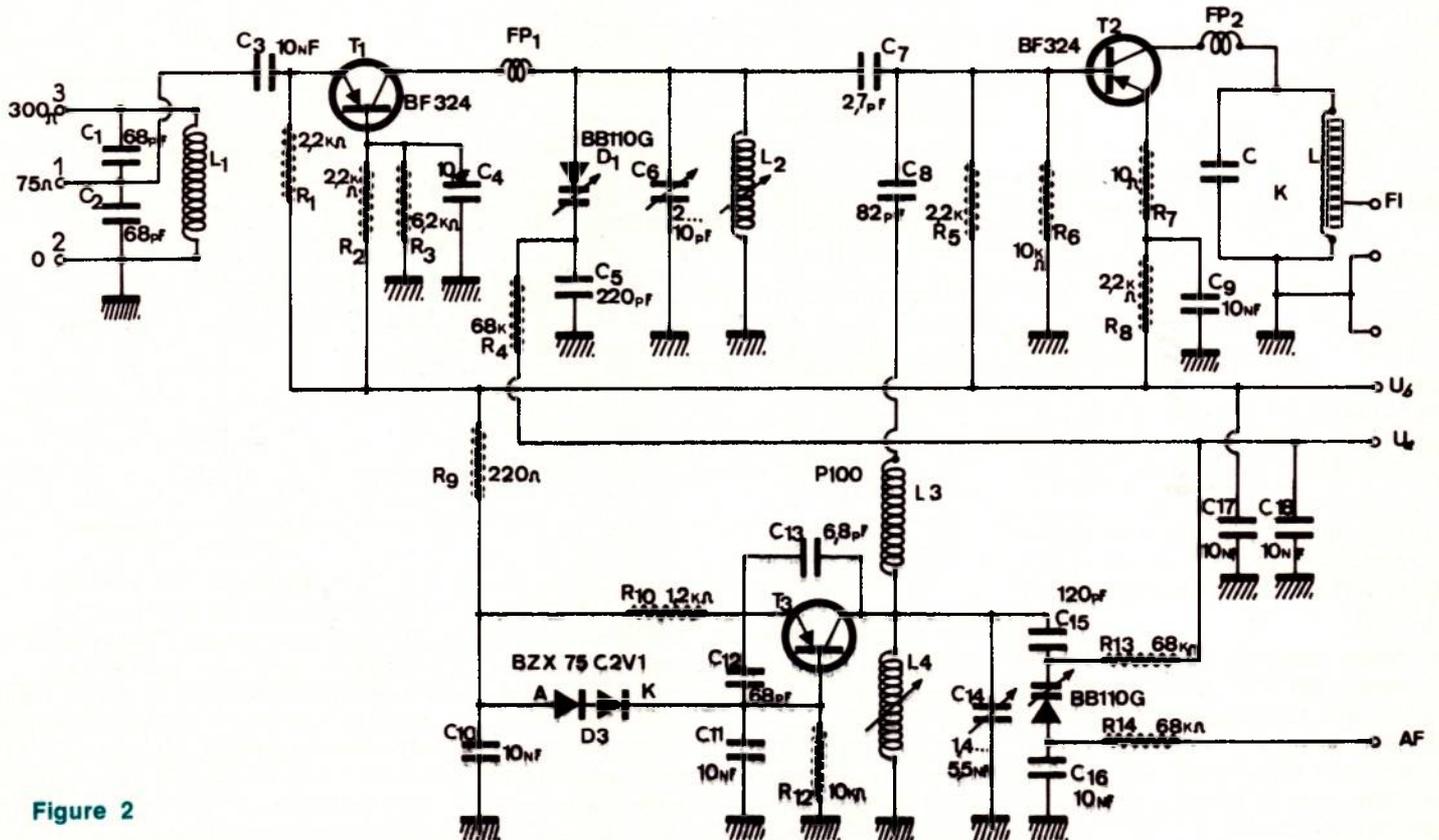


Figure 2

$$L_1 = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

avec $f = 97,75$ MHz, $C = 34$ pF. On n'a pas tenu compte des capacités parasites.

On trouve, avec ces valeurs numériques, $L_1 = 2,65$ μ H

Le signal est transmis par C_3 de 10 nF au transistor amplificateur HF du type BF 324, monté en base commune, entrée des émetteurs, donc sur faible impédance, sortie sur collecteur.

On remarquera que le circuit accordé d'entrée est amorti par le circuit d'entrée du transistor et de R_1 de 2,2 k Ω , ce qui permet de compter sur une large bande et par conséquent sur une réception suffisamment uniforme de la bande 87,5 à 108 MHz.

La base est polarisée par R_2 de 2,2 k Ω reliée à la ligne U_b , et par R_3 de 6,2 k Ω à la masse. A noter que les transistors utilisés dans ce sélecteur sont des PNP. La masse est au négatif de l'alimentation de 12 V et le retour d'émetteur à la tension de + U_b volt.

Le découplage est assuré par C_4 de 10 nF.

La réactance de C_4 est de faible valeur à 100 MHz. En effet, on a,

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

Avec $f = 100$ MHz, $C = 10$ nF, on trouve, $X_c = 15,92$ Ω .

L'accord précis sur la fréquence du signal à recevoir s'effectue sur le circuit de collecteur du transistor amplificateur BF 324. On y trouve la diode à capacité variable BB 110G, en parallèle sur C_{11} , ajustable de 2 à 10 pF et L_2 , bobine ajustable également, ce qui facilitera l'alignement avec l'accord de l'oscillateur en agissant sur les deux éléments L et C ajustables. Un transistor du même type BF 324 assure la fonction de mélangeur. Il est monté en émetteur commun et le signal est reçu sur la base, polarisée par R_5 et R_6 , constituant un diviseur de tension. L'émetteur est polarisé par R_7 et le circuit de découplage R_8 C_{12} .

A remarquer que R_7 de 10 Ω n'étant pas découplée, le transistor est soumis à une certaine contre-réaction de courant qui améliore la stabilité de cet étage. La base reçoit également, par l'intermédiaire de C_8 de 82 pF, le signal de l'oscillateur à transistor BF 451. De ce fait, le résultat du battement des deux fréquences, incidente et locale, donne la FI de 10,7 MHz dans le circuit de collecteur du mélangeur.

Le circuit à accord fixe, sur 10,7 MHz, K, permet le branchement par le point 7 à l'amplificateur FI. L'adaptation est effectuée grâce à la prise sur la bobine

FI de sortie. Passons maintenant à l'oscillateur réalisé avec le transistor BF 451, un PNP également.

L'oscillation est entretenue grâce au couplage effectué par C_{13} , de 6,8 pF, entre les circuits d'émetteur et de collecteur.

On trouve dans le circuit de collecteur, la bobine L_4 , ajustable et en parallèle sur celle-ci un condensateur ajustable (trimmer) C_{14} de 1,4 à 5,5 pF et le réseau d'accord variable constitué par la diode à capacité variable BB 110 G en série

avec deux condensateurs, le padding C_{15} de 120 pF et C_{16} de 10 nF, isolant la diode en continu.

De cette manière, sa polarisation est assurée par R_{13} de 68 k Ω reliée à la ligne U_a qui donne la tension d'accord et R_{14} de 68 k Ω également reliée à la ligne de CAF.

Pour cette résistance, la diode à capacité variable, recevra le signal de correction d'accord fourni par le circuit CAF disposé à la fin de l'amplificateur FI du récepteur.

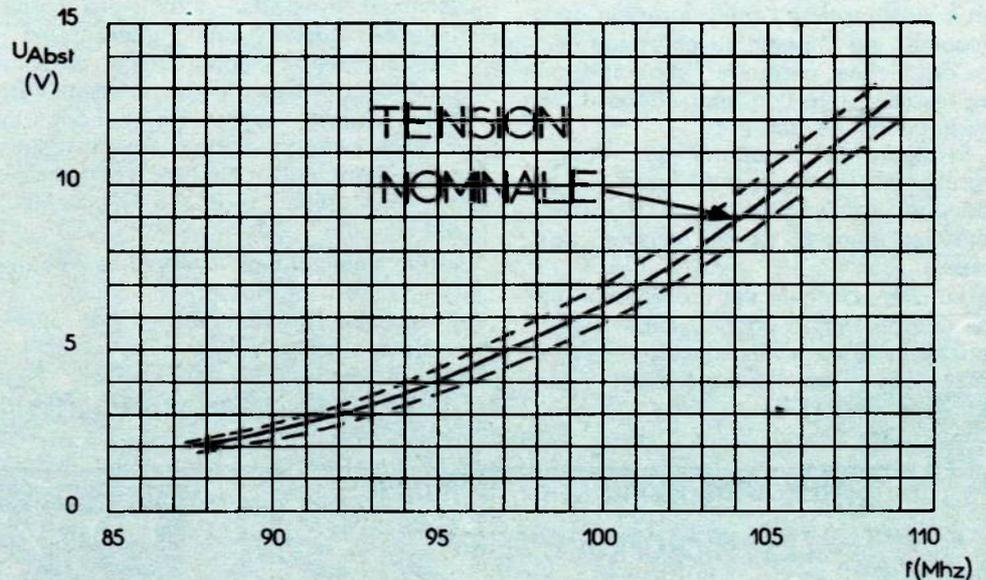


Figure 3

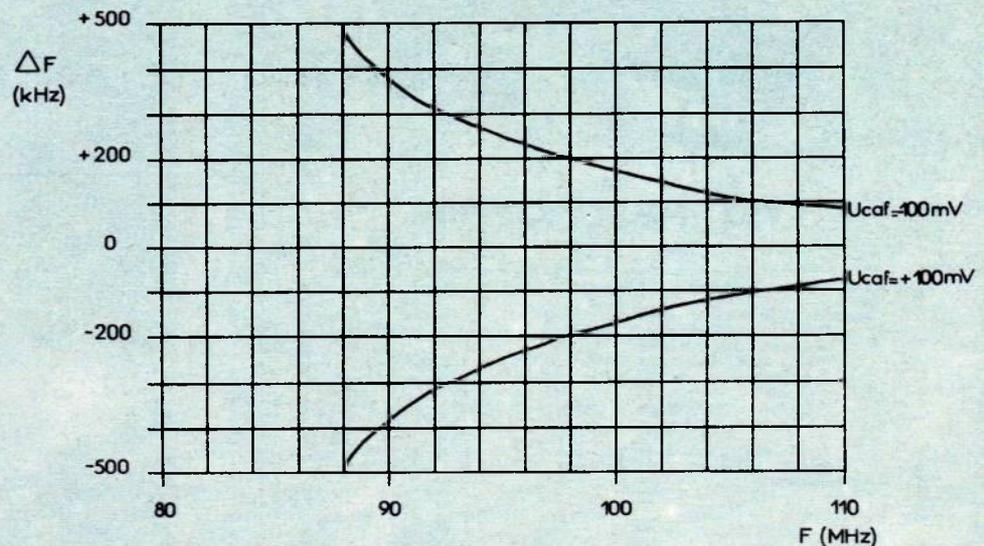


Figure 4

Au cas où l'on n'aurait pas prévu un dispositif de CAF dans l'appareil, le point 9 sera relié à une ligne de tension fixe. Dans le circuit d'émetteur du transistor oscillateur BF 451, on trouve la résistance de polarisation et de charge R_{10} de 1,2 k Ω reliée à la ligne U_b par l'intermédiaire de R_9 de 220 Ω .

D'autre part, la base est polarisée par F_{12} de 10 k Ω avec découplage par C_{11} de 10 nF et, par la diode BZX75 — C2V1, qui stabilise la tension de polarisation de l'oscillateur, permettant d'assurer la stabilité de la fréquence du signal « local ».

Cette diode est connectée au point commun de R_9 et R_{10} et le découplage est assuré par C_{10} de 10 nF.

On a ainsi terminé l'analyse rapide de ce sélecteur, de conception classique, simple et efficace, permettant d'obtenir tous les résultats que l'on peut attendre d'un montage de ce genre.

A la figure 3 on donne une courbe représentant la tension d'accord (en ordonnées) en fonction de la fréquence comprise entre 85 et 110 MHz (en abscisses).

La tension nominale est représentée par une courbe en trait continu. Cette courbe est comprise entre les deux courbes représentées en pointillée indiquant la tolérance admissible.

A la figure 4, on donne deux autres courbes de sensibilité de la CAF, représentant Δf (en kHz) en ordonnées, en fonction de la fréquence (en MHz) en abscisses.

La courbe supérieure correspond à $U_{CAF} = -100$ mV et la courbe inférieure à $U_{CAF} = +100$ mV.

Δf est comprise entre + 500 kHz et - 500 kHz.

Branchements

Le sélecteur FD 1D constitue une unité modulaire pouvant être associée à tout amplificateur FI accordé sur 10,7 MHz, réalisable avec des transistors individuels ou avec un circuit intégré.

Pour compléter l'appareil on prévoira aussi, un décodeur et un ensemble BF simple ou une chaîne HI FI. La partie FB sera stéréophonique. On branchera le sélecteur de la manière suivante :

Antenne, points 1-2 (75 Ω) ou 3-2 (300 Ω).

Entrée amplificateur FI (75 Ω) au points 6-7, avec 6 à la masse.

Alimentation, + 12 V au point 4.

Masse, points 6,5.

CAF, au point 9.

Tension d'accord (pour la CAF) point 8.

PETITE ANNONCE

Recherche : anciens numéros de « Radio Plans », avant numéro 332.

Vends :

— boîte 100 expériences d'électronique, très complète avec 2 manuels : 200 F.
— ensemble radio-commande 6 canaux, 27 MHz (émetteur avec ant. base et récepteur transistorisé) + char - a - tri électrique - 3 moteurs long : 40 cm, le tout 350 F.

— horloge numérique programmable avec dateur (— 6 aff.) 250 F.

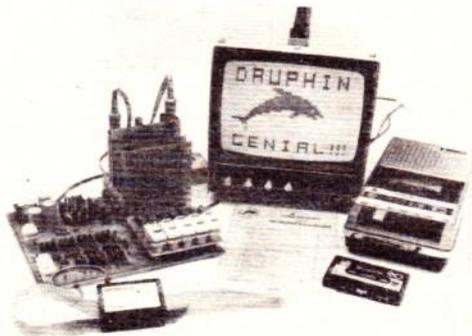
— alimentation 2 x 18 V 1 A sym. 300 F.

Ecrire : **A WALLOIS Jose**, Bourthes-le-Lot, 62650 HUCQUELIERS.

**N'HÉSITÉZ PAS
A NOUS ÉCRIRE !**

**Vos suggestions
sont toujours
bienvenues**

POUR COMPRENDRE ET UTILISER LES MICROPROCESSEURS



SYSTEME DAUPHIN

Le DAUPHIN est un système microprocesseur qui a été développé pour permettre une compréhension parfaite de tous les aspects des microprocesseurs, tant au point de vue matériel que logiciel.

Sa structure modulaire permet l'utilisation de tous les microprocesseurs 8 bits existants :

- PLAQUE DE BASE avec les lampes, les interrupteurs et touches contrôlant les bus, les alimentations (+5V, +12V, -26V).
- PLAQUE MEMOIRE PROGRAMMATEUR : RAM 1280 x 8 et 2 ROM 256 x 8, avec deux sockets pour REPRON 2708 (1024 x 8) ainsi que les circuits permettant de les programmer.
- PLAQUE CLAVIER-AFFICHAGE : 10 touches générant 32 codes. Affichage 7 segments de 4 chiffres.
- PLAQUE PROCESSEUR : ZILOG Z80 standard, ou INTEL 8085, SIGNETICS 2650, MOTOROLA 6800, MOS TECHNOLOGY 6502, NS SC/MP II, RCA COSMAC 1802, TEXAS 9980.



TECHNOLOGY RESOURCES STOPPANI ELECTRONIC.

27-29, RUE DES POISSONNIERS 92200 NEUILLY SUR SEINE TEL. 747 4717 747 7051
CABLES : RESOURCES NEUILLY SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE F

NOUVEAU !...

Fer à souder CX sûr, robuste, efficace, léger.

SÛR : Courant de fuite infime (inférieur à 1 μ A). Tension de claquage supérieure à 4000 volts. Cordon à 3 conducteurs dont un de masse. Protège vos circuits intégrés contre les accidents de soudage.

ROBUSTE : Enveloppe intérieure en céramique dans un corps en acier inoxydable.

EFFICACE : La pane épouse l'élément chauffant sur toute sa longueur et assure le transfert de la chaleur vers la pointe.

LEGER : 40 g.
Longueur : 19 cm.

Le CX est particulièrement recommandé pour les soudures miniatures et microminiatures.

Grande diversité d'applications grâce aux 6 pointes de 1 mm à 6 mm de \varnothing de pointe coulissante et facilement interchangeables.
Puissance : 17 watts Tension 220 ou 110-120 V.



agents généraux pour la France

Ets. V. KLIATCHKO
6 bis, rue Auguste Vitu
75015 PARIS

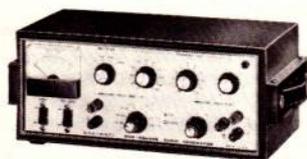
Tél : 577 84 46



SUPPORT ST3

demande de documentation
FIRME ou NOM
ADRESSE

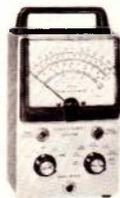
75% de nos clients (...parmi vous) commandent un autre kit après avoir choisi HEATHKIT la première fois... pourquoi ?



GENERATEUR BF
de signaux carrés et sinusoïdaux
"IG-5218"

Fréq. 1 Hz à 100 KHz, très faible distorsion pour hi-fi, inférieure à 0,1 % de 10 Hz à 20 KHz, signaux carrés et sinusoïdaux simultanés, temps de montée signaux carrés : 50 nS, sorties flottantes, affichage direct de la fréquence sur 3 décades et multiplicateur, tension de sortie réglable de 0 à 10 volts.

En Kit 830 F - Monté 1.250 F



VOLTMETRE ELECTRONIQUE
"IM-5218"

Tensions continues : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V - Tensions altern. (crête-crête) : 4 - 14 - 40 - 140 - 400 - 1.400 - 4.000 V - Ohm-mètre : x 1, x 10, x 100, x 1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 MΩ - Impéd. d'entrée 11 MΩ continu, 1 MΩ altern. - Fréq. 25 Hz à 1 Mhz - Galvanomètre déviation 100° 200 μA - Alim. 110/220 V.

En Kit 395 F - Monté 650 F



OSCILLOSCOPE 5 MHZ
"IO-4541"

Vertical : du continu à 5 Mhz ± 3 dB, temps de montée 70 nS, sensibilité 20 mV/cm, impéd. 10 MΩ/35 pF, 7 vitesses de balayage : 200 mS à 0,2 μS, déclenchement interne ou externe - **Horizontal** : du continu à 100 KHz, sensibilité 0,25 V/cm, impédance 1 MΩ/50 pF. Alimentation 110/220 V.

En Kit 1.395 F - Monté 1.990 F



COMPTEUR de FREQUENCES
"IM-4100"

Fréquences : 5 Hz à 30 Mhz, périodes : résolution de 1 μ sec. à 99.999 sec, totalisation 1 à 99999, sensibilité 15 mV (50 mV de 5 à 50 Hz), impéd. d'entrée 1 MΩ, atténuateur x 1, x 10, x 100, base de temps 10 Mhz, stabilité ± 1 %, entrée oscil. ext. (continu à 20 Mhz), sortie ext. signal TTL à 1 Mhz, alimentation 110/220 V, ou 12 volts continu.

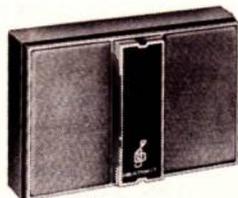
En Kit 1.090 F - Monté 1.550 F



RECEPTEUR OC
"SW-717"

... pour l'écoute du monde entier (les radiomateurs, les bandes marine, aviation, météo, la radiodiffusion longues distances), couvre les fréquences 550 KHz à 30 Mhz sans trou, grande sélectivité, filtres céramique en MF, S-mètre d'accord, BFO réglable, écoute sur HP, prise casque, alim. 110/220 V, 6 watts.

En Kit 680 F - Monté 1.080 F



CARILLON DE PORTE
programmable !
"TD-1089"

Selon vos visiteurs, ou les circonstances... fêtes, anniversaires, Noël, nouvel-an, etc., votre carillon peut diffuser un air différent, original... non ! Programme possible sur 13 notes, 16 mesures, et ceci très facilement. Le carillon peut desservir plusieurs portes, avec distinction musicale selon la porte.

En Kit 310 F



ALLUMAGE ELECTRONIQUE
"CP-1080"

Renforce avantageusement l'action d'un allumage conventionnel sur tout moteur automobile. Facilité de démarrage, meilleures reprises à bas régimes, meilleur rendement à hauts régimes, donc, consommation moindre, et longévité accrue des bougies et vis platinées.

En Kit 370 F



ALARME ANTIVOL
"BD-39"

Emetteur-récepteur à ultra-sons, camouflé en livre. Disposé négligemment sur une étagère ou sur un meuble, détecte tout mouvement suspect dans le champ de l'appareil, et déclenche immédiatement l'éclairage des lieux, puis l'alarme, avec une temporisation de 20 à 30 secondes.

En kit 420 F - Monté 670 F

...C'est très simple, depuis 25 ans HEATHKIT a acquis une expérience inégalable dans la fabrication des kits. Nos clients amateurs et professionnels veulent un matériel évolué et à toute épreuve. Montant eux-mêmes nos appareils, ils sont à même d'apprécier à chaque instant la qualité irréprochable de nos composants et des manuels de montage qui les accompagnent.

Ils nous ont fait définitivement confiance !

D'autre part, HEATHKIT met à la disposition de ses clients un service d'assistance technique, auquel il peuvent rendre visite ou téléphoner en cours de montage, pour recevoir une précision, un conseil, etc... Nos clients apprécient infiniment ce soutien.

Sachez aussi qu'HEATHKIT c'est le kit de A à Z, c'est à dire jusqu'aux plus petits détails mécaniques et de finition.

NOTRE CATALOGUE contient 150 KITS, allant du système d'alarme le moins cher au fréquencesmètre digital ultra-perfectionné, en passant par l'oscilloscope, l'émetteur ondes courtes, ou la chaîne haute fidélité. Ces kits y sont décrits dans le détail, et leurs caractéristiques développées au maximum.



"CENTRES HEATHKIT" HEATHKIT-ASSISTANCE

PARIS (6^e) 84 bd Saint-Michel
téléphone 326.18.91

LYON (3^e) 204 rue Vendôme
téléphone (78) 62.03.13

Bon à découper, à adresser à :

FRANCE : Heathkit, 47 rue de la Colonie,
75013 PARIS, tél. 588.25.81

BELGIQUE : Heathkit, 16 av. du Globe,
11.90 BRUXELLES, tél. 344.27.32

Je désire recevoir votre nouveau catalogue "1977"

Je joins 2 timbres à 1 franc pour participation aux frais.

Nom _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

R.P. 12/77

**Collection « Technique Poche »
UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT !**



30 MONTAGES ÉLECTRONIQUES D'ALARME

par **F. JUSTER**

Un ouvrage qui intéressera tous ceux qui désirent se protéger contre les vols, les incendies, les gaz et les eaux, c'est-à-dire... tout le monde. Ce livre décrit avec tous les détails, des appareils électroniques basés sur divers principes : optiques, thermiques, mécaniques, chimiques. Tous les appareils sont du type miniature et utilisent des transistors et des circuits intégrés de technique ultra-moderne.

Un volume de 120 pages, format 12 X 16,5 - Couverture pelliculée - 102 schémas. Prix : 19 F.

TABLES de MIXAGE et MODULES de MIXAGE

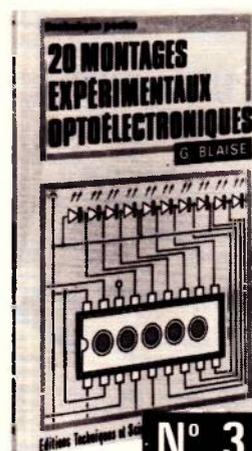
par **Siegfried WIRSUM**

Ce petit livre contient l'essentiel de tous les problèmes concernant les appareils de mixage. Grâce aux descriptions claires et détaillées de l'auteur, les amateurs pourront réaliser eux-mêmes, et à bon compte, des appareils analogiques aux prestigieux appareils professionnels, objets de leur convoitise.

Volume de 144 pages, sous couverture pelliculée, format 12 x 16,5 - 78 schémas. Prix : 27 F.



N° 2



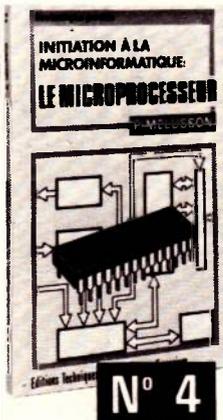
20 montages expérimentaux optoélectroniques

par **G. BLAISE**

Ce livre s'adresse à tous les techniciens, amateurs ou professionnels s'intéressant à l'optoélectronique et ses applications. Ils y trouveront un chapitre d'initiation générale et toute une série de montages, à la fois spectaculaires, instructifs, sérieux et utiles. Les dispositifs analysés ont été étudiés par les meilleurs spécialistes mondiaux en la matière.

Un ouvrage de 112 pages, format 11,7 x 16,5, couverture pelliculée - 59 figures. Prix : 19 F.

N° 3



INITIATION A LA MICROINFORMATION LE MICROPROCESSEUR

par **P. MELUSSON**

Grâce au développement des technologies « LSI » des circuits intégrés, il apparaît maintenant possible de bénéficier dans le domaine « Grand Public » de réalisations jusque-là réservées aux ordinateurs coûteux et volumineux. Le microprocesseur a pu ainsi faire son apparition. Il devient la pièce maîtresse d'un microordinateur de conception économique, son système comportant, en outre, des circuits intégrés de fonctions complexes (mémoires et circuits d'interface) sous un faible volume.

Un volume broché de 136 pages, format 11,7 x 16,5, sous couverture pelliculée - 80 figures. Prix : 27 F.

N° 4

MONTAGES ÉLECTRONIQUES divertissants et utiles

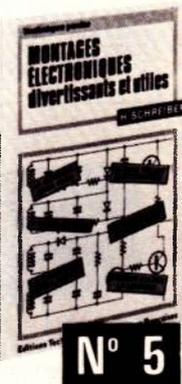
par **H. SCHREIBER**

L'électronique de divertissement relève des applications plus ou moins inattendues, étonnantes et spectaculaires de l'électronique.

Pourtant, l'électronique est une science, plutôt sérieuse, imposante et respectable.

L'auteur de ce livre montre que l'un n'exclut pas l'autre, et qu'on peut très bien, tout en s'amusant, acquérir des connaissances précieuses et solides.

Un ouvrage de 120 pages, format 11,7 x 16,5, 75 schémas et illustrations, couverture couleur pelliculée. Prix : 19 F.



N° 5

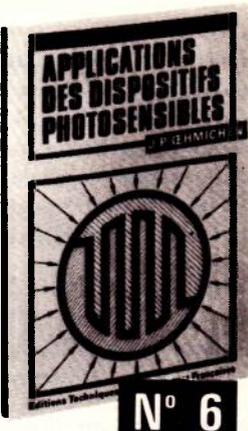
APPLICATIONS DES DISPOSITIFS PHOTOSENSIBLES

par **J.-P. CEHMICHEN**

Un livre réalisé pour faire connaître et utiliser tous les dispositifs sensibles à la lumière et les circuits électroniques qui les accompagnent.

Le présent ouvrage ne nécessite qu'une connaissance tout à fait sommaire des éléments de l'électronique : il est accessible à tous les techniciens et amateurs, même débutants, qui désirent réaliser ces appareils passionnants où la lumière joue un rôle (posemètres, photomètres, comptage d'objets, barrages, commandes invisibles, etc.).

Un volume de 120 pages, format 11,7 x 16,5, 76 schémas et illustrations, couverture pelliculée en couleur. Prix : 19 F.



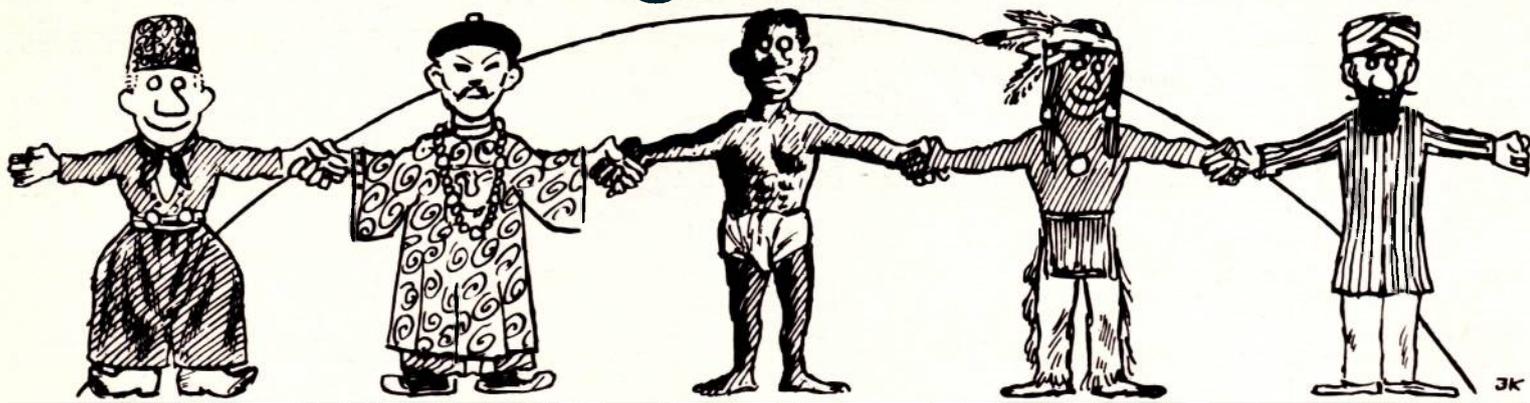
N° 6

En vente à la **LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO**

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris

(Aucun envoi contre remboursement. Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. En port recommandé : plus 3 F.)

si tous les gars du monde...



un relais coaxial VHF ~ UHF

Quel OM n'a pas eu un jour ou l'autre « son » problème de relais coaxial ? Rappelons qu'il s'agit, généralement de basculer une antenne sur l'émetteur ou sur le récepteur. Ce petit appareil évitant de commuter les aériens manuellement, source de détérioration des fiches coaxiales, ainsi soumises à rude épreuve : les contacts centraux prennent du jeu, les pas de vis se détériorent rapidement. De plus, il existe une perte de temps non négligeable, incompatible avec le minimum de confort dans le trafic, surtout si ce dernier est intense, comme en contest par exemple.

LES caractéristiques que l'on demande à un relais coaxial sont les suivantes : impédance respectée (50 ou 75 Ω généralement — pertes d'insertion minimum — pouvoir de coupure adéquat à la puissance et à la fréquence désirée. C'est la raison pour laquelle nous mettrons rigoureusement de côté les relais « ordinaires » prévus pour couper les alimentations en courant continu ou alternatif, qui n'ont rien de coaxial et qui présentent d'autant plus de pertes que la fréquence est élevée. Sur 432 MHz par exemple, ces pertes deviennent prohibitives. A l'émission, ce n'est encore pas très grave, et, sur une cinquantaine de watts HF rayonnés, les quelques watts perdus ne changeront pas grand'chose chez notre correspondant. Cela étant dit, on a naturellement toujours intérêt à tirer le plus grand profit de la puissance obtenue, et d'avoir ainsi le meilleur rendement possible. Par contre, à la réception, les dB coûtent cher, et les efforts effectués sur le gain des antennes ou la sensibilité du récepteur, sont vite annihilés par le mauvais fonctionnement de relais non adaptés. Nous ne citerons pour exemple que les T.O.S. catastrophiques relevés sur certains émetteurs.

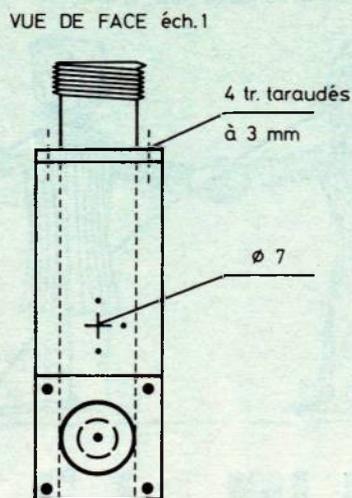
Le relais coaxial que nous allons décrire n'est certes pas la panacée dans ce domaine, les puristes pourront toujours dire que l'on peut faire mieux, et nous reconnaissons que c'est tout à fait exact. Cependant, nous décrivons ici un relais pouvant « tenir » le kW HF à 144 MHz, et 3 à 400 W à 432 MHz, ceci avec des pertes d'insertion très faibles, et un T.O.S. impeccable. Eu égard aux prix exorbitants pratiqués dans le commerce pour des relais similaires, nous engageons vivement nos lecteurs à entreprendre sa construction. Outre la satisfaction de l'avoir fabriqué soi-même, on possèdera un ensemble compact, robuste et d'un prix de revient ne dépassant pas quelques francs.

Description

Le corps du relais est constitué par un bloc de laiton ou de cuivre de 25 x 25 au carré, et de 70 mm de longueur. Nous commencerons par percer un trou \varnothing 16 mm dans l'axe de la longueur. Cette opération devra être réalisée avec beaucoup de soin de façon à ce que le trou soit bien parallèle, par rapport à l'axe du bloc. A l'extrémité inférieure de ce dernier, nous percerons un autre trou,

toujours en \varnothing 16 qui traversera de part en part, et perpendiculaire au premier trou. Les trois orifices ainsi créés recevront les prises coaxiales. Le quatrième sera bouché par un opercule qui servira à obturer le trou inférieur, prévu pour le nettoyage éventuel des contacts (voir figure 1). Nous avons réalisé ce relais pour la station 432 MHz, et utilisé des fiches du type N. Cependant, on pourra se servir aisément de fiches PL/SO 239, qui sont également très utilisées dans ce domaine. En effet, pour les deux systèmes de prises, les trous centraux et les entraxes de fixation sont rigoureusement les mêmes : les prises seront donc très facilement interchangeables.

L'électro-aimant (figure 2) est constitué d'un barreau de fer doux de 7 ou 8 x 40, qui sera protégé par un petit cylindre en carton fort, et qui servira de support à la bobine. La partie inférieure du barreau sera taraudée à 3 ou 4 mm. L'enroulement (prévu pour 12 V =) est constitué par 3 000 spires de fil émaillé \varnothing 20/100 enroulé pêle-mêle sur le mandrin. Le fil étant maintenu entre deux flasques \varnothing 27 en carton « presspahn » ou similaire. Nous réaliserons ensuite le sup-



VUE DE GAUCHE éch. 1.

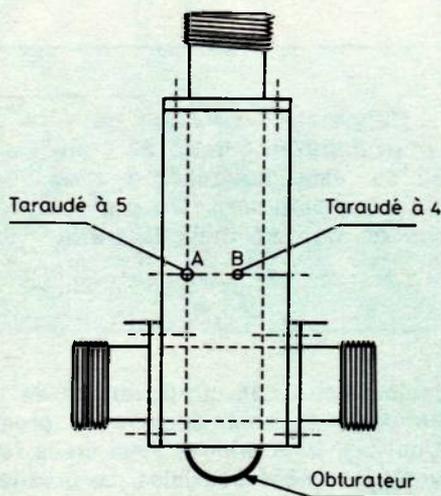


Figure 1.
 — 25 × 25 × 70 3 trous ø 16.
 De part en part.
 — Le trou A est taraudé jusqu'au débouchage.
 Le trou B est taraudé jusqu'à 8 mm seulement.
 En A, vis de ø 4 mm × 8.
 En B, vis de ø 3 mm × 8.

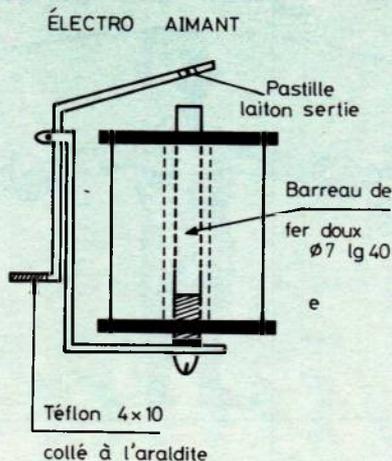


Figure 2.
 2 flasques carton fort 20/10°. ø 27 mm.
 3 000 spires ø 20/100 CU émaillé.

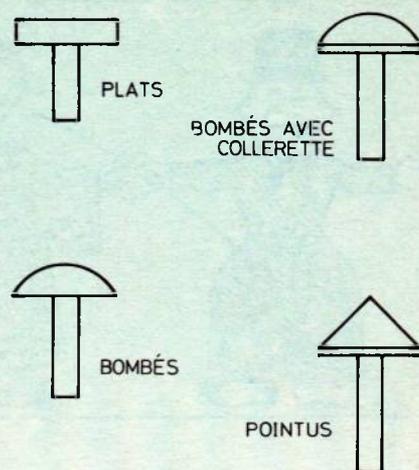


Figure 4.
 Contacts argent.

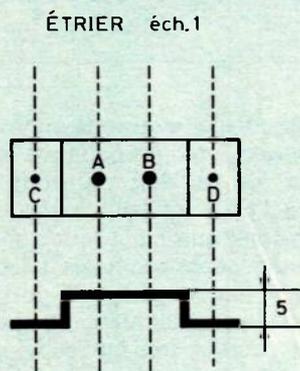


Figure 3.
 A : percé à 4,2 mm.
 B : percé à 3,2 mm.
 C et D : percé à 3,2 mm.

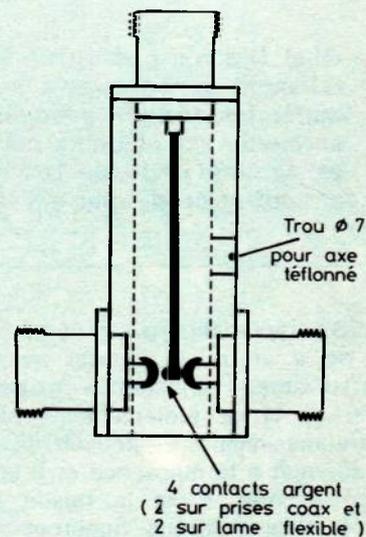


Figure 5.
 Relais représenté non excité éch. 1.

port métallique de la bobine, en forme de L, avec un petit retour percé de 2 trous ø 3,2, pour permettre sa fixation sur le corps du relais. Ce support, de même que la palette mobile seront taillés dans de la tôle de 10 ou 12/10° d'épaisseur. La palette, à laquelle on donnera un angle supérieur à 90° est percée, en regard du barreau de l'électro-aimant, de façon à y entrer de force un anneau en laiton percé lui-même de part en part d'un trou de 1 mm de ø.

Cette pastille aura un ø légèrement inférieur à celui du barreau, et une épaisseur égale à celle de la palette mobile.

Cette dernière s'articulera sur le support au moyen d'un petit axe en « corde à piano » qu'on matra aux deux extrémités de façon à empêcher l'axe de sortir de ses deux logements. Sur l'extrémité inférieure de la palette sera soudé un petit morceau de téflon (ø 4 longueur 10 mm), qui viendra s'appuyer contre la

lame flexible assurant le contact, le relais étant sous tension. Naturellement, la longueur de l'embout téflon pourra varier selon la position du support sur le corps du relais. Nous confectionnerons ensuite un étrier, **figure 3**, destiné à fixer le relais sur une tôlerie, contre un mur, etc. Il reste encore à tarauder 14 trous. Douze de ceux-ci pour la fixation des prises coaxiales (4 trous par prise), et les deux autres, de ø différents, pour la fixation de l'étrier.

PROMOTION TELEEQUIPMENT, PROMOTION TELEQU

En exclusivité chez :

ACER 42 bis rue de Chabrol
75010 Paris Tél. 770.28.31

CIBOT 1-3 rue de Reully
75580 Paris Cedex 12 Tél. 343.66.90

OMNI TECH 15 rue Camille Flammarion
75018 Paris Tél. 257.62.80

PENTASONIC 5 rue Maurice Bourdet
75016 Paris Tél. 524.23.16

REUILLY COMPOSANTS 79 bd Diderot
75012 Paris Tél. 628.70.17

TELEEQUIPMENT <  >



POUR L'ACHAT D'UN OSCILLOSCOPE TELEEQUIPMENT.

Sur les deux prises coaxiales du bas, nous souderons un contact argent, que l'on trouvera aisément sur un vieil interrupteur lumière par exemple qui en sont bien souvent munis. Le grand intérêt de l'utilisation de l'argent dans les contacts électriques réside dans les faits suivants :

- conductibilité électrique élevée,
- haut point de fusion,
- grande dureté,
- faible résistance superficielle,
- bonne résistance à l'arc, au transfert, à la soudure des contacts en regard,
- très bonne résistance à la corrosion.

Les plus couramment utilisés sont : les contacts plats, bombés, bombés avec collerette ou, encore, pointus (voir figure 4). Pour notre part, ce sont les bombés que nous avons retenu. La soudure sur le contact central des prises (à l'étain) ne pose aucun problème : on veillera simplement à positionner correctement les contacts argent au moment de la soudure, de façon à ce qu'ils soient parfaitement en regard l'un de l'autre, dans le même axe. C'est sur la prise supérieure que sera soudée la lame flexible. C'est elle qui, sous l'action de l'embout de téflon qui viendra s'appuyer contre elle lorsque le relais sera excité, assurera le contact et la conti-

nuité électrique entre l'antenne et l'émetteur. En position repos, le relais n'étant plus sous tension, la lame, du fait de son élasticité, reviendra court-circuiter la prise « réception » (voir figure 5). La lame que nous avons utilisée a été récupérée sur une vieille minuterie. On en trouve parfois sur certains contacteurs, mais on peut aisément la réaliser soi-même. Sa partie inférieure recevra elle aussi deux contacts argent, assurant ainsi un contact parfait. Lors de la mise en place définitive, à l'aide d'une pince plate, on pourra donner le « ressort » désiré à la lame, en la courbant plus ou moins. Nous recommandons vivement, une fois tous les trous percés et taraudés sur le corps du relais, de faire argenter celui-ci. Il vous en coûtera la modique somme de quelques francs, et les résultats seront bien meilleurs. Etant prévu pour fonctionner en VHF et UHF, son utilisation sur bandes décimétriques est tout à fait possible et les paramètres ne sont guère modifiés, que ce soit en 50 ou en 75 Ω.

J. RANCHET

Selectronic[®]

14, boulevard Carnot
59800 LILLE - tél: 55.98.98

- Composants grand public et professionnels.
- Pièces détachées - Outillage de précision.
- Rayon récupération.
- Tout montage à la demande.

*CONSEILS donnés par un
INGÉNIEUR électronicien
diplômé. (I.S.E.N.)*

Envoi du catalogue sur demande contre 3 F en timbres — Expéditions dans toute la France

Eurelec : 80 kits en avance sur leur temps, incomparables par leurs performances, leur design, leur prix.

Ultra-modernes, les nouveaux kits Eurelec comblent tous les amateurs et les professionnels. Ils concernent : L'ÉQUIPEMENT AUTOMOBILE, LES MODULES ET SOUS-ENSEMBLES, LA HI-FI, LA RADIO, LA TÉLÉVISION, LES APPAREILS DE MESURE, LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DOMESTIQUES.

Et maintenant : la carte de fidélité Eurelec

Eurelec fait bénéficier tous ses clients Kits de la carte de fidélité, valable un an à partir de sa date d'émission. Cette carte sera automatiquement jointe à toute demande de documentation et à votre prochaine commande. Vous pouvez également la demander dans un de nos magasins. Elle vous permet de bénéficier de remises importantes et progressives au fur et à mesure de vos nouveaux achats durant une période d'un an.

HI-FI RADIO TELEVISION

téléviseur couleurs pal/secam 110° multistandard

Tube 110° de 66 cm - entièrement transistorisé - 12 circuits intégrés, 108 transistors, 163 diodes - 12 présélections par touche à effleurément - Alimentation à découpage - Convergence active
Kit : Réf. 1404860 - Prix : 5200 F TTC.
Frais de port 120 F.

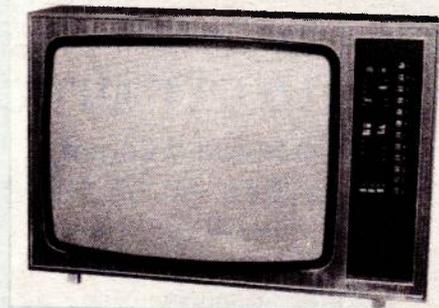


table de mixage complète

Kit : Réf. 1404935 - Prix : 1200 F TTC.
Frais de port 45 F.

Composition de la table dont chaque module peut être vendu séparément.

préampli stéréo micro

Sensibilité : 0,5 mV - Impédance d'entrée : 50 à 500 Ω - Bande passante : 45 à 17 000 Hz - Gain : + 54 dB.
Kit : Réf. 1404925 - Prix : 129 F TTC.
Frais de port : 10 F.

préampli pour p.u. magnétique

Sensibilité 2,5 mV - Impédance d'entrée 47 kΩ - Bande passante : 20 à 30 000 Hz - Bruit : - 70 dB - Correcteur RIAA incorporé - Gain : + 40 dB.
Kit : Réf. 1404927 - Prix : 114 F TTC.
Frais de port : 10 F.

préampli stéréo tuner et p.u. céramique

Sensibilité : 30 mV - Impédance d'entrée : 1 MΩ - Bande passante : 20 à 80 000 Hz - Bruit : - 76 dB - Gain : + 18 dB.
Kit : Réf. 1404926 - Prix : 125 F TTC.
Frais de port : 10 F.

mélangeur stéréo

8 entrées stéréo ou 16 entrées mono - Sensibilité : 250 mV - Impédance des entrées : 100 kΩ - Bande passante : 20 à 100 000 Hz - Bruit : - 95 dB.
Kit : Réf. 1404928 - Prix : 81 F TTC.
Frais de transport : 10 F.

contrôle de tonalité

Sensibilité : 250 mV - Impédance d'entrée : 120 kΩ - Réglage des basses : ± 12 dB à 100 Hz - Réglage des aigües : ± 14 dB à 10 kHz.
Kit : Réf. 1404929 - Prix : 116 F TTC.
Frais de port : 10 F.

indicateurs de niveaux stéréo

2 modules vu-mètre - Impédance d'entrée : 47 kΩ - Tension d'entrée ajustable de 100 mV à 20 V.
Kit : Réf. 1404930 - Prix : 176 F TTC.
Frais de port : 10 F.

ampli suiveur

Sensibilité : 200 mV - Impédance d'entrée : 50 kΩ - Bande passante : 25 à 100 000 Hz - Bruit : - 91 dB - Gain : + 5 dB.
Kit : Réf. 1404931 - Prix : 119 F TTC.
Frais de port : 10 F.

alimentation stabilisée 9 - 12 - 15 - 24 volts

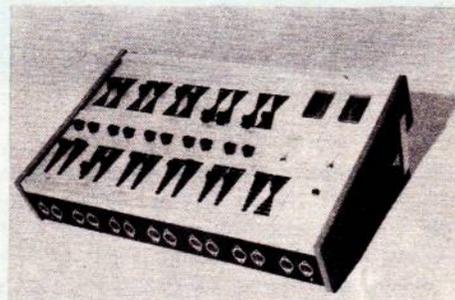
Courant maximum : 260 mA - Tension d'ondulation : 2 mV eff. - Résistance interne : < 0,1 Ω.
Kit : Réf. 1404932 - Prix : 129 F TTC.
Frais de port : 10 F.

plaques neutres

Aluminium brossé satiné - Dimensions 133 x 63 mm.
Réf. 6104933 - Prix : 18 F TTC.
Frais de port : 10 F.

pupitre vide pour 14 modules

Dimensions : 462 x 298 x 80 mm - Flans couleur noyer - Poignée de transport.
Kit : Réf. 6304934 - Prix : 209 F TTC.
Frais de port : 20 F.



platine hi-fi complète

Platine manuelle à entraînement par courroie - Moteur synchrone à 16 pôles - 2 vitesses : 33 1/3 et 45 tr/mn - Cellule magnétique G 850 - Pleurage : < 0,1% - Rumble : 42 dB (non pondéré).
Kit : Réf. 1204855 - Prix : 560 F TTC.
Frais de port : 40 F.

platine avec cellule

Kit : Réf. 1204832 - Prix : 440 F TTC.
Frais de port : 30 F.

coffret socle et couvercle

Kit : Réf. 6404833 - Prix : 145 F TTC.
Frais de port : 20 F.



platine tourne-disques hi-fi dual 1226

Table de lecture à 2 vitesses - Cellule magnétique
Shure M 75 type D - Léve-Bras hydraulique - Tête de
lecture pouvant recevoir toutes les cellules ayant une
fixation de 1/2 sec. et un poids de 2 à 10 g - Tension
secteur : 110 - 130 - 220 - 240 V - Fréquence secteur :
50 ou 60 Hz.
Réf. 1204800 - **Prix : 927 F TTC**
Frais de port : 25 F

APPAREILS DE MESURES

contrôleur universel

Mesure tension continue 1 V à 1 000 V - Sensi-
bilité 10 000 Ω/V - Tension alternative 3 V à
1 000 V - Sensibilité 3 160 Ω/V courant continu
100 μA à 1 A - Résistance 0 à 2 M Ω en 2 gammes.
Kit : Réf. 1401809 - **Prix : 148 F TTC**
Assemblé : Réf. 1804648 - **Prix : 195 F TTC**
Frais de port : 10 F.

générateur HF module

(Alignement des récepteurs Radio) - GO : 165 à
500 kHz - PO : 525 à 1 800 kHz - OC : 5,7 à 12
MHz - FM : 88 à 108 MHz - Modulation BF :
800 Hz - Tension de sortie ajustable par atténua-
teur continu - Impédance de sortie 50 Ω - 300 Ω
avec adaptateur.

Kit : Réf. 1401810 - **Prix : 264 F TTC**
Assemblé : Réf. 1804646 - **Prix : 435 F TTC**
Frais de port : 10 F.

générateur basse fréquence

(Gammes 10 Hz à 1 MHz) - Signaux rectangu-
laires et sinusoïdaux, impédance de sortie 60 Ω ,
niveau de sortie visualisé par vu-mètre.

Kit : Réf. 1404774 - **Prix : 662 F TTC**
Frais de port : 20 F.



voltmètre électronique

Impédance d'entrée 12 M Ω - Tension continue
1,5 à 1 500 V - Tension alternative 1,5 à 500 V -
Mesure de résistance 0,1 Ω à 1 000 M Ω - Mesure
de capacité 10 pF à 2 000 μF .

Kit : Réf. 1404406 - **Prix : 579 F TTC**
Assemblé : Réf. 1804647 - **Prix : 824 F TTC**
Frais de port : 10 F.

transistormètre

Possibilité de contrôle des transistors P.N.P. et
N.P.N. et des diodes - Mesures du coefficient B en
2 portées : 250 à 500 fe - Mesure du courant rési-
dual ICBO - Mesure du courant direct et indirect
d'une diode.

Kit : Réf. 1404407 - **Prix : 205 F TTC**
Assemblé : Réf. 1804649 - **Prix : 313 F TTC**
Frais de port : 10 F.

oscilloscope professionnel

A transistors, mono courbe 10 MHz - Ecran \varnothing :
90 mm.

Kit : Réf. 1404775 - **Prix : 1 840 F TTC**
Frais de port : 30 F.



extension double trace

(Boîtier adaptable à l'oscill. réf. 1404775) -
L'extension double trace livrable séparément per-
met de visualiser simultanément 2 phénomènes sur
l'écran de l'oscill. 1404775.

Kit : Réf. 1404776 - **Prix : 450 F TTC**
Frais de port : 15 F.



multimètre électronique

Voltmètre continu, alternatif (0,3 V à 1 000 V) -
Impédance d'entrée 17 M Ω - Ampèremètre
continu alternatif (0,3 MA à 1 A) - Ohmmètre 10 Ω
à 10 M Ω - dB mètre.

Kit : Réf. 1404778 - **Prix : 643 F TTC**
Frais de port : 20 F.



sonde HF

100 kHz à 200 MHz (pour multimètre réf.
1404778).

Kit : Réf. 1404779 - **Prix : 66 F TTC**
Frais de port : 10 F.

sonde THT

30 kV (pour multimètre 1404778).

Kit : Réf. 1404780 - **Prix : 115 F TTC**
Frais de port : 10 F.

Pour de plus amples
renseignements,
**demandez vite
notre brochure complète
sur les Kits Eurotechnique :**

Soit en venant nous voir dans un des maga-
sins de vente EUROTECHNIQUE dont vous
trouverez la liste ci-dessous. Vous pourrez
alors examiner tranquillement tous ces appa-
reils et les acheter à votre convenance.
Soit en remplissant le bon à découper
ci-dessous et en le retournant à :
EUROTECHNIQUE, 21000 DIJON.

MAGASINS DE VENTE :

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand-Holweck - Tél. : 30.12.00

75011 PARIS
116, rue J.-P. Timbaud
Tél. : 355.28.30/31

59000 LILLE
78/80, rue Léon-Gambetta
Tél. : 57.09.68

13007 MARSEILLE
104, bd de la Corderie - Tél. : 54.38.07

69002 LYON
23, rue Thomassin - Tél. : 37.03.13

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent - Tél. : 45.10.04

44200 NANTES
5, quai Fernand-Crouan - Tél. : 46.39.05

ET 24 HEURES SUR 24

vous pouvez passer vos commandes en
appelant le (80) 30.65.28 (DIJON).

Eurotechnique eurelec

Composants et sous-ensembles 21000 DIJON

Bon de commande

Je, soussigné :

NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE : Rue _____ N° _____

Code Postal _____ Ville _____

1) Désire recevoir votre documentation N° 513 sur vos kits.

Pour les territoires hors métropole, joindre un coupon-réponse international
de 3 francs.

2) Désire recevoir le (ou les) Kit(s) suivant(s) :

Désignation _____ Réf. _____ Prix _____

Désignation _____ Réf. _____ Prix _____

Désignation _____ Réf. _____ Prix _____

Bon à adresser à Eurotechnique - 21000 Dijon



les gyrateurs dans les filtres actifs

Le remplacement des bobines à coefficient de self-induction L par des réseaux à composants actifs et passifs R et C , à l'exclusion de bobines, a fait l'objet d'études intéressantes dans les Centres de Recherches, dans les Universités et dans les Services des techniques avancées des grandes sociétés d'électronique.

Les gyrateurs constituent la solution actuelle de cette tendance, mais elle n'est pas sans inconvénients.

Lorsqu'on utilise des bobines classiques, leur emploi est simple, mais on leur reproche de nombreux défauts parmi lesquels les plus importants sont les suivants :

- 1) sensibilité aux champs environnants,
- 2) encombrement lorsque L est grand,
- 3) difficulté de trouver dans le commerce de détail les bobines dont on a besoin,
- 4) difficulté de les réaliser soi-même avec des moyens ne nécessitant pas des machines et des appareils de mesures,
- 5) difficulté de détermination rapide des bobines à noyau de ferrite.

Les inconvénients semblent disparaître avec les gyrateurs, mais ceux-ci possèdent leurs propres inconvénients comme par exemple les suivants :

- 1) peu de littérature technique les concernant, donc mode de détermination souvent difficile ou même impossible,
- 2) la valeur équivalente L des gyrateurs dépend de la fréquence du signal appliqué au circuit qui les contient,
- 3) les gyrateurs ne peuvent pas laisser passer les courants continus,
- 4) difficulté de réaliser des gyrateurs « flottants », c'est-à-dire n'ayant aucune terminaison à connecter obligatoirement à un point de masse ou au potentiel de la masse, c'est-à-dire découplé vers la masse,
- 5) les composants actifs du gyrateur doivent être alimentés,
- 6) moins de robustesse qu'une bobine classique, car les gyrateurs sont des montages électroniques. Ils peuvent s'user, se mettre en panne et même être détruits.

Par contre, les gyrateurs peuvent être utilisés dans de nombreuses applications, par exemple en BF, comme éléments de filtres, même si la valeur du coefficient de self-induction est très élevée.

Indiquons aussi, que les gyrateurs doivent être construits avec des composants R, C et des composants actifs, de la meilleure qualité au point de vue suivant : comportement en température, étalonnage des composants.

Dans « **Electronics** » du 21 juillet 1977 on a publié une très intéressante étude due à **Thomas H. Lynch**, traitant de la détermination des **gyrateurs flottants**, utilisables dans certains filtres, pour remplacer des bobines réelles, flottantes, par exemple dans des filtres passe-bas. Voici d'abord à la **figure 1** la représentation graphique d'un gyrateur et deux schémas de principe.

En (a) on donne le schéma général d'un

gyrateur constitué par cinq impédances Z_1 à Z_5 associées à deux amplificateurs opérationnels dont on a représenté les deux entrées et la sortie.

En (b) même montage mais dans ce cas plus simple où Z_1, Z_2, Z_3 et Z_5 sont des résistances R_1, R_2, R_3 et R_5 et Z_4 une capacité C .

Comme mentionné précédemment, une borne du gyrateur doit être à la masse ou découplée vers cette dernière.

En bas on donne le symbole du girateur avec ses deux terminaisons, x et y , par exemple y à la masse. La valeur de L équivalente est donnée par la relation :

$$L = \frac{R_1 R_3 R_5 C}{R_2} \quad (1)$$

qui est homogène à un coefficient de self-induction : ($L = R^2 C$).

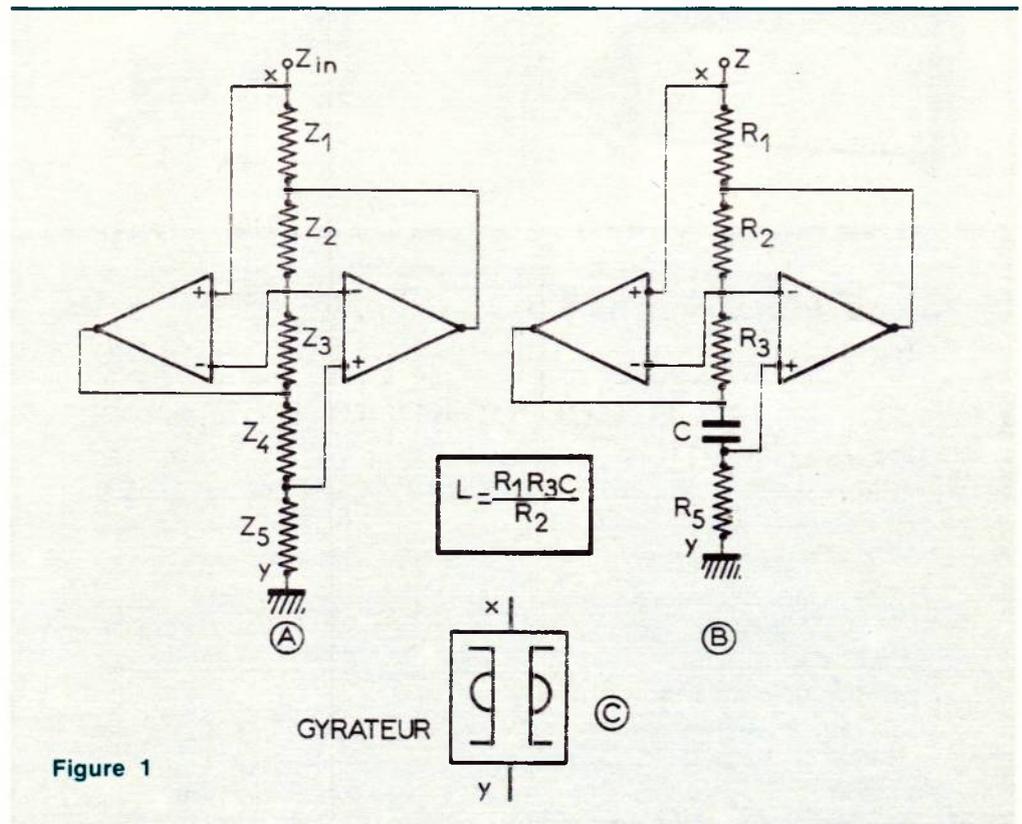


Figure 1

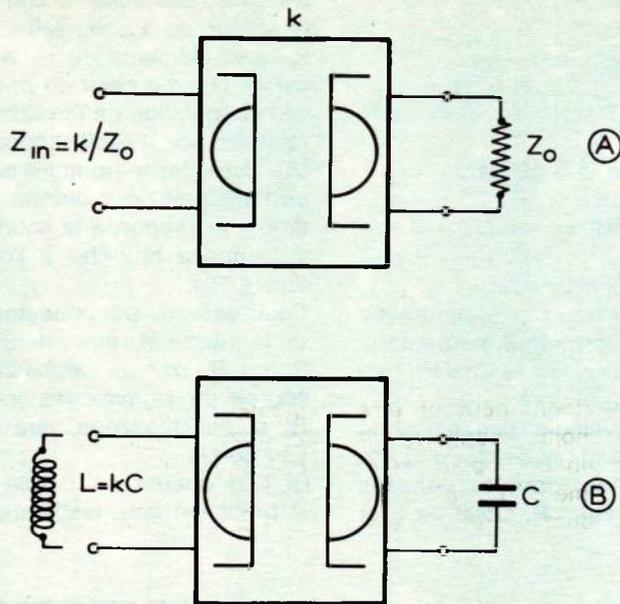
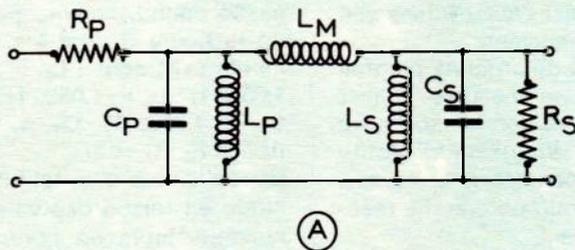


Figure 2



(A)

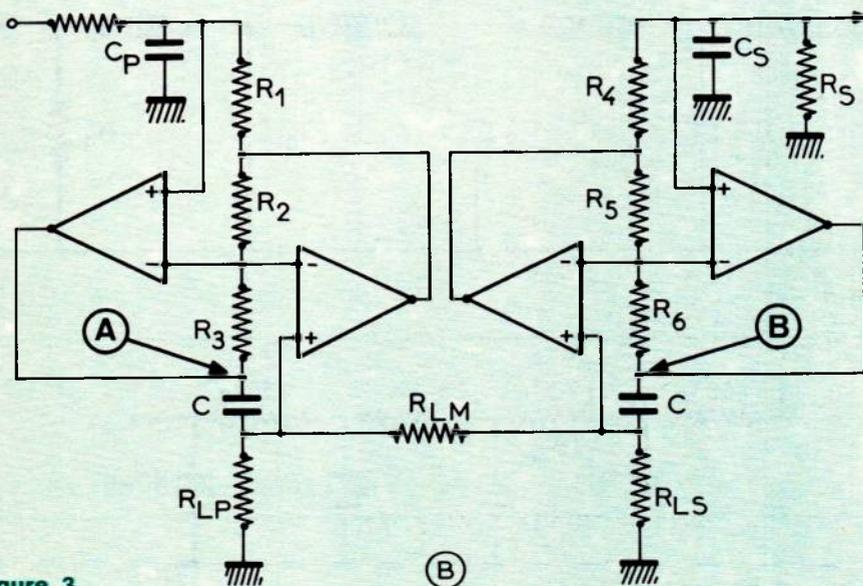


Figure 3

En écrivant (1) sous la forme :

$$L = \frac{R_1 R_3 C}{R_2 R_5} \quad (2)$$

on met en évidence que L est directement proportionnelle à R_5 . A la figure 2 on montre les équivalences du gyrateur. Voici à la figure 3 (a) un schéma de filtre passe-bande à deux éléments accordés. Le circuit primaire est composé de R_p , C_p , L_p ; le circuit secondaire est composé de R_s , C_s , L_s et le couplage est représenté par L_M .

En (b) de la même figure, on a indiqué le montage équivalent utilisant deux gyrateurs. On peut voir que le gyrateur primaire remplace L_p , le gyrateur secondaire remplace L_s tandis que le couplage se fait avec R_{LM} , $R_{1,p}$ et L_s .

On retrouve aussi les capacités d'accord C_p et C_s et les résistances d'amortissement R_p et R_s .

Les amplificateurs opérationnels figurant dans le schéma de la figure 3 (b) sont d'un type courant. On peut utiliser un CI unique à quatre sections identiques comme par exemple le 4136.

Pour calculer les éléments du filtre à gyrateurs, il est nécessaire de connaître d'abord ceux du montage classique à éléments RCL réels.

Si ceux-ci sont connus on effectuera les opérations suivantes pour déterminer les valeurs des composants de la figure 2 (b).

$$\text{La valeur de } L_p = (R_1, R_3, R_{1,p}, C)/R_2 \quad (3)$$

Pour simplifier on prendra :

$$R = R_1 = R_2 = R_3 = R_{1,p} \quad (4)$$

De ce fait (3) s'écrit :

$$R_{1,p} = L_p/(RC) \quad (5)$$

On a, ensuite :

$$\frac{R_{LM}}{R_{1,p}} = \frac{L_M}{L_p} \quad (6)$$

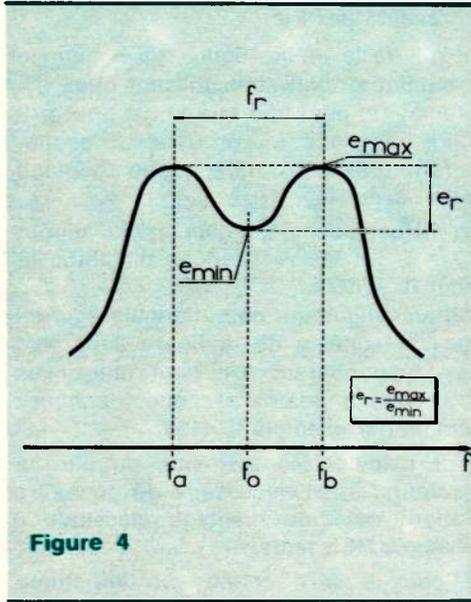
Ce rapport doit être maintenu car il détermine le couplage du circuit. Toutes les valeurs des éléments doivent être connues. Les tolérances admissibles sont : C avec $\pm 5\%$ et R avec $\pm 1\%$ ou moins bonnes dans certaines applications où les valeurs des éléments L à obtenir ne sont pas critiques.

Détermination du filtre passif

Il s'agit de celui représenté à la figure 3 (a). On peut le réaliser tel quel ou par un montage équivalent à mode de couplage différent.

Les valeurs des éléments L, C, sont fonction des données. Celles-ci sont les suivantes :

f_0 = fréquence d'accord (voir figure 4),
 f_r = différence des fréquences correspondant aux sommets $f_r = f_b - f_a$,
 e_r = rapport des tensions correspondant aux deux maxima et au minimum,
 $C = C_p = C_s$,
 $r = R_p/R_s$.



Le gain, à $f = f_0$ est donné par :

$$G_0 = \frac{1}{r^{0.5}} \frac{q}{1 + q^2}$$

la largeur de bande, à 3 dB est :

$$BW (3 \text{ dB}) = \frac{X'}{X} f_r$$

f_r ayant été définie plus haut.

Ces calculs se font très rapidement avec une calculatrice électronique permettant, au moins, l'extraction de la racine carrée, c'est-à-dire $x^{0.5} = \sqrt{x}$.

Pour passer des valeurs des éléments LCR du filtre passif à ceux du gyrateur, on utilisera les formules données plus haut pour calculer R. Celle de L et $L_p = L_s$.

Accord du filtre à deux gyrateurs

La méthode donnée par l'auteur dans son article original est la suivante :

La valeur de Q a été déterminée d'après celle de $R_{1,M}$. Pour les mesures utiliser le point (A) du schéma comme sortie du primaire (à gauche) du gyrateur. Mettre le point (B) du secondaire à la masse. Ajuster R_1 ou R_2 pour obtenir la résonance à la fréquence f_0 .

Emploi de résistances négatives FDNR

On part d'un schéma de filtre passe-bas passif connu, comme par exemple celui de la figure 5 dont les valeurs des éléments LCR sont : $L_1 = 1,5576 \text{ H}$; $L_2 = 1,6588 \text{ H}$; $L_3 = 1,0550 \text{ H}$; $L_4 = 0,2225 \text{ H}$; $C_1 = 1,7983 \text{ F}$; $C_2 = 1,3972 \text{ F}$; $C_3 = 0,6560 \text{ F}$; $R_1 = 1 \Omega$.

La réalisation d'un tel filtre est peu commode en raison des valeurs élevées des condensateurs de l'ordre du farad.

On calculera les paramètres dans l'ordre suivant :

$$A = 10^{e_r/20-1}$$

$$\alpha^2 = 4(1 - A^2) \text{ et ensuite } \alpha$$

$$q^2 = \frac{\alpha + r + 1/r}{2 - \alpha} \text{ et ensuite } q,$$

$$Q' = f_0/f_r$$

$$X^2 = \alpha(1 + q^2) \text{ et ensuite } X$$

$$Q = Q'X$$

$$(X')^2 = \frac{\alpha}{2} (1 + q^2) Y$$

dans laquelle :

$$Y = 1 + \frac{(\alpha + 4)^{0.5}}{\alpha^2}$$

On calculera ensuite X' .

Les valeurs des éléments sont données par les formules suivantes :

$$R_p = R_s r$$

$$R_s = r^{0.5}$$

$$L_M = \frac{1}{\omega_0 q}$$

où $\omega = 2\pi f_0$, évidemment,

$$L_p = L_s = \frac{L_M}{\omega_0^2 C L_M - 1}$$

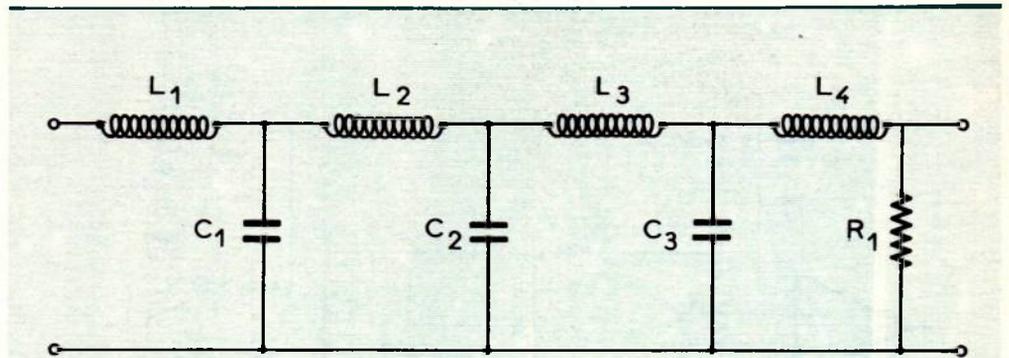


Figure 5

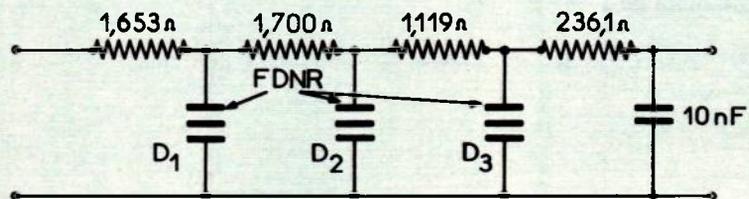


Figure 6

Remarquons les bobines L_1 à L_4 flottantes.

Ce filtre est du type Butterworth, du septième ordre, avec une fréquence charnière de 15 kHz.

Le montage équivalent à **résistances négatives dépendant d'une fonction (FDNR)** est donné à la figure 6.

Les valeurs de D sont :

$$D_1 = 19,086 \cdot 10^{-14} \Omega$$

$$D_2 = 14,825 \cdot 10^{-14} \Omega$$

$$D_3 = 6,960 \cdot 10^{-14} \Omega$$

Avant d'aller plus loin définissons la FDNR. Cette résistance décroît en valeur lorsque la fréquence du courant qui la parcourt augmente. Dans le cas d'un montage de gyrateur comme celui de la figure 3 (a), l'impédance d'entrée est :

$$Z_{in} = (Z_1, Z_3, Z_5) / Z_2, Z_4$$

Si Z_1 et Z_3 sont des condensateurs et les autres impédances sont des résistances on a :

$$Z_1 = Z_2 = 1/(sC)$$

ou $s = j\omega = j 2\pi f$ ($j =$ racine carrée de -1).

De ce fait Z_{in} peut s'écrire :

$$Z_{in} = FDNR = \frac{1}{s^2} \frac{R_5}{C^2 R_2 R_4} = \frac{1}{\omega^2} \frac{R_5}{C^2 R_2 R_4}$$

La méthode générale de détermination des FDNR est illustrée à la figure 7 (A) et (B).

En (A) on indique les impédances complexes des L et C comme $sL_1 = j\omega L_1$,

$$sL_2 = j\omega L_2 \frac{1}{j\omega C_1}$$

$$\text{et } \frac{1}{j\omega C_2}$$

En (B) on a divisé les valeurs indiquées par s . Comme $s = j\omega$ $s^2 = -\omega^2$, on trouve à la place des bobines des résistances normales et à la place des condensateurs des résistances FDNR.

Revenons aux montages des figures 5 et 6.

On donne à la figure 8 le schéma du gyrateur équivalent à une FDNR, avec les valeurs des éléments C et R, sauf R_5 dont la valeur dépend du FDNR.

A la figure 9 on représente l'intégralité du filtre considéré avec les valeurs de R_5 . Les gyrateurs D_2 sont identiques à D_1 sauf R_5 .

Dans ces gyrateurs, figurent deux capacités au lieu d'une seule comme dans les cas précédents.

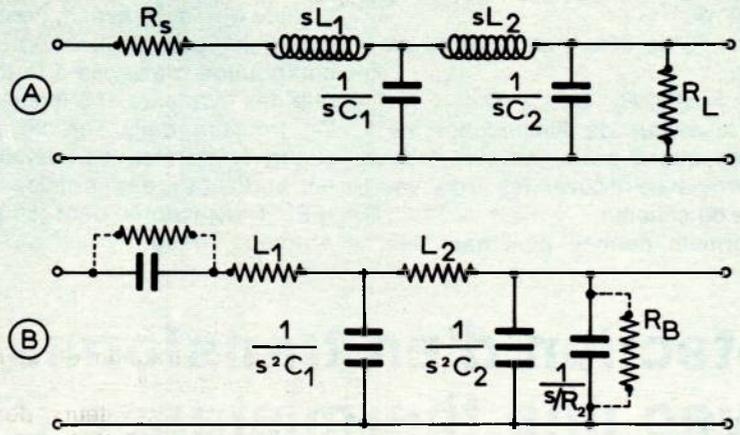


Figure 7

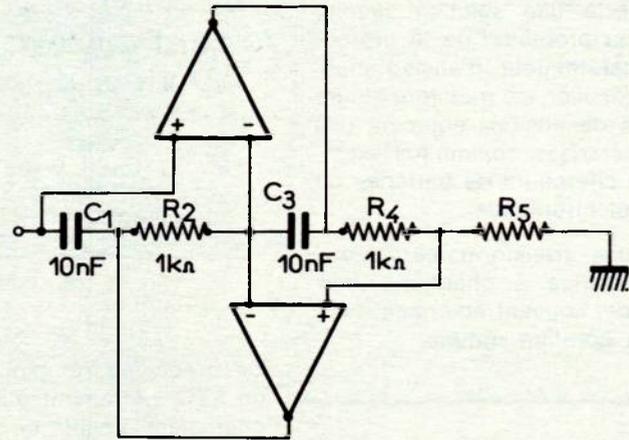


Figure 8

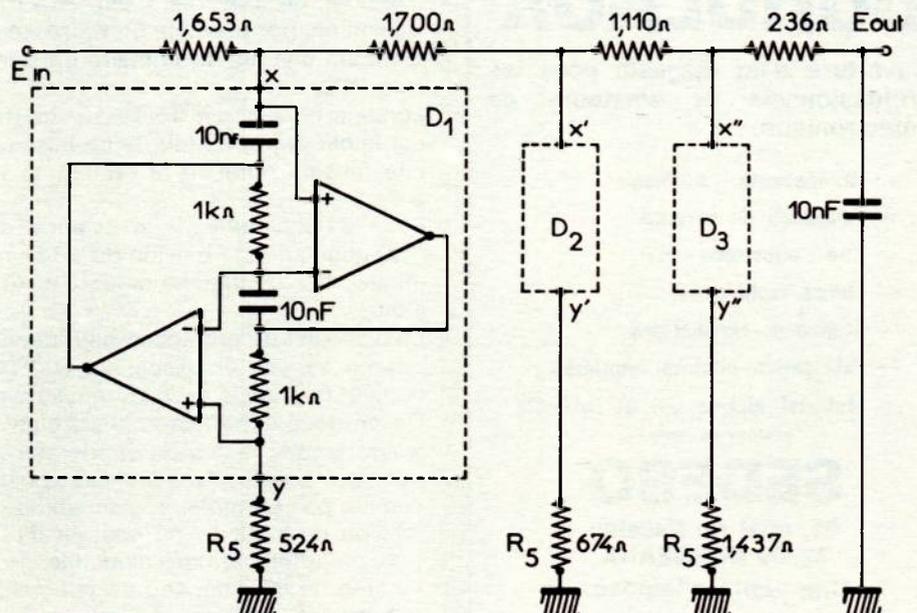


Figure 9

Remarquons que les résistances, sauf R_5 , sont égales à 1 K Ω et les capacités égales à 10 nF.

La valeur de R_5 se détermine à l'aide de la relation :

$$R_5 = (R_2, R_4, C_1, C_3)/D$$

où D est la valeur de l'impédance de la FDNR, ce qui, avec les valeurs indiquées a permis de trouver les trois valeurs de R_5 du schéma.

Dans la formule donnée plus haut, les

composants sont ceux du montage de la figure 8.

L'étude de Th. H. Lynch, dont nous avons donné ici un extrait important est une contribution précieuse à la théorie générale des gyrateurs et à leurs applications. On trouvera dans l'article original plusieurs références concernant ce sujet, en particulier des articles parus dans IEEE Transactions, dont les auteurs sont Antoniou, Naidu...

Protection d'un transformateur avec une thermistance PTC

Une communication de Ray Hold parue dans « Electronics Engineering » de juillet 1977, apporte une solution simple, économique, au problème de la protection d'un transformateur d'alimentation. Il s'agit en particulier, de transformateurs de très faibles dimensions équipant des montages miniaturisés, comme par exemple ceux des chargeurs de batteries de calculatrices électroniques.

Très petits, ces transformateurs peuvent avoir tendance à chauffer, étant donné qu'ils sont souvent enfermés dans des boîtiers à aération réduite.

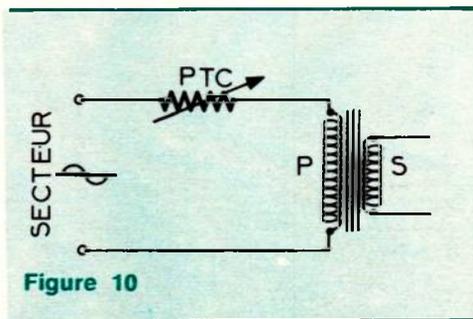


Figure 10

On préconise l'emploi d'une thermistance PTC, autrement dit une résistance à coefficient positif de température, qui, par conséquent, augmente de valeur lorsque la température augmente.

Examinons le montage très simple de la figure 10. La tension du secteur est appliquée au primaire P du transformateur TA dont le secondaire est relié à son utilisation, par exemple un redresseur.

Dans un des fils du primaire on a inséré une PTC.

Lorsque celle-ci est froide, sa résistance est faible et, de ce fait, le premier reçoit une tension normale et remplit sa fonction.

Si la PTC chauffe, la résistance de la PTC augmente, la tension du primaire diminue et le transformateur chauffera moins.

Le dispositif de protection peut donc être mis en service en disposant la PTC en contact thermique avec le transformateur. Ce procédé est efficace aussi bien pour les variations lentes de température que pour des sautes, dues à diverses causes, comme par exemple, augmentation de la tension du secteur, du courant d'utilisation, de la température ambiante.

Le type de PTC dépend évidemment des données du montage à protéger.

F. JUSTER

BORDEAUX

Ouverture d'un magasin pour les professionnels et amateurs de l'électronique.

- Composants - outillage
- Appareils de mesure
- Kits - enceintes - H.P.
- Livres techniques
- Etudes et réalisations
- Fabrication circuits imprimés
- Matériel alarme vol et incendie

SEDESO

91, quai de Bacalan
33300 BORDEAUX
Une visite s'impose...

Amis lecteurs,

N'hésitez pas à nous écrire.

Nous vous répondrons, soit dans les colonnes de la revue, soit directement à la condition de joindre à votre demande une enveloppe timbrée.

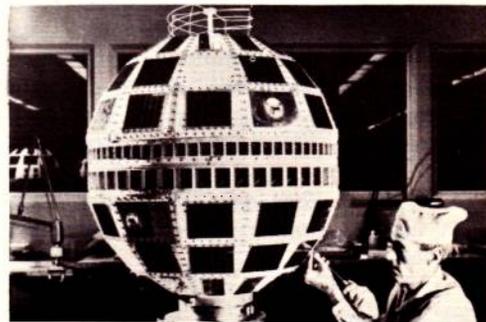
Compte tenu de l'abondance du courrier, nous vous demandons d'être patients : un délai de trois semaines est une moyenne habituelle.

Nous tenons cependant à vous préciser que nous ne répondons qu'aux lettres nous demandant des renseignements complémentaires aux réalisations publiées dans la revue.

Nous ne possédons pas de schémata de appareils de commerce (en particulier, Hi-Fi, émission-réception) tout au plus, pouvons-nous vous communiquer les adresses des constructeurs.

D'autre part, il est exclu dans le cadre du courrier d'établir des études techniques particulières qui demanderaient en effet une structure inhabituelle à une revue.

Nous comptons sur votre compréhension... et votre fidélité.



quel électronicien serez-vous ?

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

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation à la transmission, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. - Monteur, Chef-Monteur, dépanneur, aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transmission. MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. - Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. - Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - Tel. 225 74 65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt (Champs Élysées)

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

Degré choisi

NOM

ADRESSE

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

Enseignement privé à distance.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5039	Si	NPN	140	20	75	60	20	100	T03	2 N 5039-1	ESM 5039
2 N 5039-1	Si	NPN	140	20	75	60	20	100	T03	2 N 5039	ESM 5039
2 N 5040	Si	PNP	0,300	1	25	500		30	R124	2 N 6001	2 N 6003
2 N 5041	Si	PNP	0,300	1	40	500		40	R124	2 N 6005	2 N 6007
2 N 5042	Si	PNP	0,800	1	40	500		40	T039	BC 313	MPSA 70
2 N 5043	Ge	PNP	0,030	0,030	7	3 GHz		150	T072	2 N 5044	A 441
2 N 5044	Ge	PNP	0,030	0,030	7	2,5 GHz		150	T072	2 N 5043	SILICIUM 2 N 3954 A
2 N 5045 ^{3d)}	Si	CaIN	0,250	0,030 (I _g) 15 (V _{ds})			gfs 1,5	(mhos) 6	T071	2 N 3921	SILICIUM 2 N 3954 A
2 N 5046 ^{3d)}	Si	CaIN	0,250	0,030 (I _g) 15 (V _{ds})			1,5	6	T071	2 N 3922	2 N 3954 A
2 N 5047 ^{3d)}	Si	CaIN	0,250	0,030 (I _g) 15 (V _{ds})			1,5	6	T071	2 N 3934	2 N 3954 A
2 N 5048	Si	NPN	100	10	100	10	15	60	T061	2 N 3489	2 N 3490
2 N 5049	Si	NPN	100	10	50	10	15	60	T061	2 N 3487	2 N 3492
2 N 5050	Si	NPN	40	2	125	10	25	100	T066	TIP 503	TIP 505
2 N 5051	Si	NPN	40	2	150	10	25	100	T066	BUX 67	TIP 504
2 N 5052	Si	NPN	40	2	200	10	25	100	T066	2 SD 251	40374
2 N 5053	Si	NPN	0,200	0,025	15	1,3 GHz	25		T072	2 SC 568	2 SC 612
2 N 5054	Si	NPN	0,200	0,025	15	1,5 GHz	25		T072	2 N 3570	2 N 383C
2 N 5055	Si	PNP	0,200	0,100	12	550	12		R124	2 N 4258 A	2 N 4257 A
2 N 5056	Si	PNP	0,360	0,100	15	600	12		T018	2 N 5057	2 N 5332
2 N 5057	Si	PNP	0,360	0,100	15	800	20		T018	2 N 5332	2 N 5056
2 N 5058	Si	NPN	1	0,150	300	30	35	150	T05	2 N 5058 S	2 N 4438
2 N 5058 S	Si	NPN	1	0,150	300	65	35	150	T039	BF 259	BFS 89
2 N 5059	Si	NPN	1	0,150	250	30	30	150	T05	2 N 5059 S	MPSU 10
2 N 5059 S	Si	NPN	1	0,150	250	65	30	150	T039	BF 258	BFR 58
2 N 5065	Si	NPN	0,600	0,500	15	550	50		R179	2 N 3303	BFY 63
2 N 5066	Si	NPN	0,400	0,100	20	5			T046	2 N 6566	2 N 706/46
2 N 5067	Si	NPN	88	5	40	4	20	80	T03	2 N 4913	2 N 4395
2 N 5068	Si	NPN	88	5	60	4	20	80	T03	2 N 4914	2 N 5869
2 N 5069	Si	NPN	88	5	80	4	20	80	T03	2 N 4915	2 N 5870
2 N 5070	Si	NPN	70	3,3	30	100	10	100	T060	2 N 5071	2 N 4932 ou
2 N 5071	Si	NPN	70	3,3	30	100	10	100	T060	2 N 5070	2 N 4933
2 N 5072	Si	NPN	125	10	100	40	15	60	T38	2 N 1900	2 N 3076
2 N 5073	Si	NPN	0,600	0,400	120	40	20		T05	TRS 180	2 N 5551

3d) transistors FET doubles

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5074	Si	NPN	70	3	200	40	30	110	T059	2 N 5075	TIP 526
2 N 5075	Si	NPN	70	3	200	40	90	250	T059	2 N 5074	TIP 526
2 N 5076	Si	NPN	70	3	250	40	30	110	T059	2 N 5077	TIP 51
2 N 5077	Si	NPN	70	3	250	40	90	250	T059	2 N 5076	TIP 51
2 N 5078 3)	Si	CaIN	0,300	0,030 (Id) 15 (Vds)			g _{fs} 4,5	(mhos) 10	T072	2 N 4351	2 N 4416
2 N 5079	Si	NPN	1,8	0,010 (I _g) 1	30	400	100	300	T018	2 N 5080	MM 3734
2 N 5080	Si	NPN	1,8	1	30	500	200	500	T018	2 N 5079	TN 3866
2 N 5081	Si	NPN	0,360		50	600	100		T018	2 N 915 A	MPSH 34
2 N 5082	Si	NPN	0,360		30	600	100		T018	2 N 916 B	BLX 88
2 N 5083	Si	NPN	35	10	60	50	40	120	T059	2 N 5084	SDT 7 A 02
2 N 5084	Si	NPN	35	10	60	80	100	300	T059	SDT 7 B 05	2 N 5083
2 N 5085	Si	NPN	35	10	80	50	40	120	T059	SDT 7 B 02	BDY 91
2 N 5086	Si	PNP	0,350	0,050	50	40	150		T092	2 N 5087	TIS 104
2 N 5087	Si	PNP	0,350	0,050	50	40	250		T092	2 N 5086	TIS 104
2 N 5088	Si	NPN	0,350	0,050	30	BF	350		T092	BC 318 C	BC 318 B
2 N 5089	Si	NPN	0,350	0,050	25	BF	450		T092	2 N 4955	2 N 4124
2 N 5090	Si	NPN	4	0,400	30	500	10	200	T060	2 N 3866	2 N 3866 A
2 N 5091	Si	PNP	2	1	300	20	20	200	T05	BFT 44	2 N 5416
2 N 5092	Si	NPN	2	1	350	50	15	250	T05	TIP 49	TRS 35 X
2 N 5093	Si	PNP	2	1	350	20	20	200	T05	BFT 19 B	MJ 4648
2 N 5094	Si	PNP	2	1	400	20	20	200	T05	STIP 405	MJ 4647
2 N 5095	Si	NPN	2	1	400	50	15	250	T05	TIP 50	STI 405
2 N 5096	Si	PNP	2	1	450	20	20	200	T05	TRLP 4505	TRLP 4505 S
2 N 5097	Si	NPN	2	1	450	50	15	250	T05	TRS 451 MP	MST 45
2 N 5098	Si	NPN	2	1	500	50	15	250	T05	TRS 501 MP	STI 505
2 N 5099	Si	NPN	2	1	550	50	15	250	T05	TRS 550 MP	MST 55
2 N 5100	Si	PNP	10	1	400	20	20	200	MD14	2 N 6213	2 N 6214
2 N 5101	Si	NPN	10	1	400	50	15	250	MD 14	TIP 50	BUX 86
2 N 5102	Si	NPN	70	3,3	50	150	10	100	T060	2 N 3629	2 N 3630
2 N 5103 3)	Si	CaIN	0,300	0,030 (Id) 15 (Vds)			g _{fs} 2	(mhos) 8	T072	MFE 2000	2 N 4220
2 N 5104 3)	Si	CaIN	0,300	0,030 (Id) 15 (Vds)			3,5	7,5	T072	MFE 2000	2 N 4220 A
2 N 5105 3)	Si	CaIN	0,300	0,030 (Id) 15 (Vds)			5	10	T072	2 N 4416	2 N 4302
2 N 5106	Si	NPN	0,800	0,500	30	900	100		T039	ZTX 327	2 N 4874

3) transistors FET

P_c = Puissance collecteur max.
I_c = Courant collecteur max.
V_{ce} max = Tension collecteur émetteur max.
F_{max} = Fréquence max.

Ge = Germanium
Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P _c (W)	I _c (A)	V _{ce} max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5107	Si	NPN	0,360	0,500	30	900	100		T018	ZTX 327	2 N 5082
2 N 5108	Si	NPN	3,5	0,400	55	1,2 GHz			T039	2 N 5108 A	2 N 3309
2 N 5108 A	Si	NPN	3,5	0,400	55	1,2 GHz			T039	2 N 5108	2 N 3309
2 N 5109	Si	NPN	2,5	0,400	20	1,2 GHz	40	120	T039	PT 3539	2 SC 872 M
2 N 5110	Si	PNP	0,500	1	40	1	10		T05	2 N 5815	2 N 5817
2 N 5111	Si	PNP	0,500	1	80	1	10		T05	2 N 4027	D 34 J 4
2 N 5112	Si	PNP	34	1	40	100	15	60	T059	MJE 710	MJE 30
2 N 5113	Si	PNP	34	1	80	100	15	60	T059	MJE 712	MJE 30 B
2 N 5114	Si	CaIP	0,500		15 (V _{ds})				T018	JAN 2 N 5114	2 N 4066
2 N 5115	Si	CaIP	0,500		15 (V _{ds})				T018	JAN 2 N 5115	2 N 4067
2 N 5116	Si	CaIP	0,500		15 (V _{ds})				T018	JAN 2 N 5116	2 N 4067
2 N 5117 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	100		T078	2 N 5123	2 N 4020
2 N 5118 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	100		T078	2 N 5124	2 N 4020
2 N 5119 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	50		T078	2 N 5125	2 N 4023
2 N 5120 ¹⁾	Si	PNP	0,300	0,010	45	100	100		T071	2 N 5117	2 N 5123
2 N 5121 ¹⁾	Si	PNP	0,300	0,010	45	100	100		T071	2 N 5118	2 N 5124
2 N 5122 ¹⁾	Si	PNP	0,300	0,010	45	100	50		T071	2 N 5119	2 N 5125
2 N 5123 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	100		R138	2 N 5117	2 N 5120
2 N 5124 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	100		R138	2 N 5118	2 N 5121
2 N 5125 ¹⁾	Si	PNP	0,400	0,010	45	100	50		R138	2 N 5119	2 N 5122
2 N 5126	Si	NPN	0,200	0,030	20	300	15		T0106	TIS 56	TIS 57
2 N 5127	Si	NPN	0,200	0,100	12	150	12		T0106	2 N 3563	2 N 2865
2 N 5128	Si	NPN	0,200	0,500	12	150	35		T0105	2 N 5129	BSY 61
2 N 5129	Si	NPN	0,300	0,500	12	150	35		T0106	2 N 5128	BSX 89
2 N 5130	Si	NPN	0,200	0,050	12	450	12		T0106	2 N 3983	2 N 3984
2 N 5131	Si	NPN	0,200	0,200	15	100	25		T0106	EN 706	BSY 61
2 N 5132	Si	NPN	0,200	0,030	20	200	20		T0106	2 N 3293	2 N 3294
2 N 5133	Si	NPN	0,200	0,050	18	40	50		T0106	2 N 3854	2 N 3855
2 N 5134	Si	NPN	0,200	0,100	10	250		150	T0106	2 N 5835	2 N 5224
2 N 5135	Si	NPN	0,300	0,200	25	40	50		T0105	BC 170 A	BC 170 B
2 N 5136	Si	NPN	0,220	0,500	20	40	20		T0105	2 SD 327	MPS 3706
2 N 5137	Si	NPN	0,300	0,500	20	40	20		T0106	2 SC 367 B	MPS 6560
2 N 5138	Si	PNP	0,200	0,100	30	30	40		T0106	2 N 4916	MPS 6516

1) transistors doubles

Pc = Puissance collecteur max.
 Ic = Courant collecteur max.
 Vce max = Tension collecteur émetteur max.
 Fmax = Fréquence max.

Ge = Germanium
 Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc [W]	Ic [A]	Vce max. [V]	F max. [MHz]	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 5139	Si	PNP	0,200	0,100	20	300	40		TO106	BC 309	BC 309-5
2 N 5140	Si	PNP	0,200	0,050	5	400		140	TO106	2 N 4207	BC 201
2 N 5141	Si	PNP	0,200	0,100	6	300	15		TO106	MPS 3639	2 N 3639
2 N 5142	Si	PNP	0,300	0,500	20	100	30		TO105	2 N 5143	2 N 3638 A
2 N 5143	Si	PNP	0,200	0,500	20	100	15		TO106	2 N 5142	2 N 3638 A
2 N 5144	Si	NPN	0,360	0,500	30	300	30		TO18	BF 224	BSY 21
2 N 5145	Si	NPN	0,800	0,500	30	300	30		TO39	2 N 3724	2 N 5106
2 N 5146 1)	Si	PNP	0,400	1,5	40	150	20		TO86	MD 2904	MD 2905
2 N 5147	Si	PNP	1	2	80	50	30	90	TO39	2 N 5149	2 N 5333
2 N 5148 c)	Si	NPN	1	2	80	50	30	90	TO39	2 N 5150	2 N 5152
2 N 5149	Si	PNP	1	2	80	60	70	200	TO39	BDY 70	2 N 5147
2 N 5150 c)	Si	NPN	1	2	80	60	70	200	TO39	2 N 5154	2 N 5148
2 N 5151	Si	PNP	1	5	80	60	30	90	TO39	2 N 5153	2 N 5406
2 N 5152	Si	NPN	1	2	80	60	30	90	TO39	2 N 5154	2 N 5148
2 N 5153	Si	PNP	1	5	80	70	70	200	TO39	2 N 5406	2 N 5151
2 N 5154	Si	NPN	1	2	80	70	70	200	TO39	2 N 5150	2 N 5152
2 N 5155	Ge	PNP	60	15	120		25	100	TO3	2 N 2212	DTG 1200
2 N 5156	Ge	PNP	93	10	60	0,150	25	60	TO3	2 N 2612	SDG 601
2 N 5157	Si	NPN	100	3,5	500	2,8	30	90	TO3	JAN 2 N 5157	SDT 425
2 N 5158 3)	Si	CaIN	0,400	0,4 (Id)	5 (Vds)				TO46	2 N 4445	2 N 4447
2 N 5159 3)	Si	CaIN	0,400	0,4 (Id)	5 (Vds)				TO46	2 N 4446	2 N 4448
2 N 5160	Si	PNP	5	0,400	40	500	10		TO39		2 N 5042
2 N 5161	Si	PNP	20	1,5	40		10		TO60	BD 136	BD 227
2 N 5162	Si	PNP	50	5	40		10		TO60	BD 540	SDT 3752
2 N 5163 3)	Si	CaIN	0,200	0,050 (Iq)	15 (Vds)		$\frac{gfs}{2}$	$\frac{(mhos)}{9}$	TO106	2 N 5718	2 N 5717
2 N 5172	Si	NPN	0,200	0,100	25	BF	100		TO98	MPS 2923	2 N 2923
2 N 5174	Si	NPN	0,200	0,025	75	BF	40		TO98	2 SC 780	ME 1075
2 N 5175	Si	NPN	0,200	0,025	100	BF	55		TO98	2 N 5176	ZTX 341
2 N 5176	Si	NPN	0,200	0,025	100	BF	140		TO98	ZTX 341	2 N 5175
2 N 5177	Si	NPN	40	4	35	200	10	150	MD36	2 N 4128	MJE 521
2 N 5178	Si	NPN	70	8	35	200	10	150	MD36		B 40-28
2 N 5179	Si	NPN	0,200	0,050	12	900	25		TO72	2 N 6389	2 N 3572
2 N 5180	Si	NPN	0,180		15	650	20		TO72	BFX 73	MPS 6548

1) transistor double 3) transistors FET c) complémentaire du précédent.



les sonospheres

UN NOUVEAU STYLE DANS LA REPRODUCTION SONORE

La qualité des enceintes closes actuelles est largement due aux exceptionnelles performances des haut-parleurs modernes. Les coffrets très généralement en usage, de forme parallélépipédique, doivent nécessairement présenter une grande rigidité et de sévères dispositions sont respectées afin d'éviter toute résonance perturbatrice. Or la sphère, de par ses propres caractéristiques, est l'enceinte close idéale, gage d'exceptionnelles performances.

SPR 20

Les qualités acoustiques de cette enceinte close sphérique lui permettent de prendre place dans la gamme Hi-Fi auprès des grands coffrets. Deux voies : 1 Boomer + 1 Tweeter. Permet d'équiper des chaînes de 20 watts RMS. Performances incomparables. 80 à 18.000 Hz. 20 watts maxi. 4-5 ohms. 2,700 kg. Cordon à fiche DIN de 4 m. Finition : noir (laque Epoxyde).



SPR 16

Modèle d'une présentation et d'une finition luxueuse. Cette sonosphère est munie du nouveau haut-parleur HD-11-P25 à suspension extra-souple, large bobine et circuit magnétique sur-dimensionné. Utilisation : stéréo, ambiance musicale, extension d'installations Hi-Fi, etc. 100 à 16.000 Hz. 15 watts maxi. 4-5 ohms. 1,200 Kg. Cordon à fiche DIN de 2,50 m. Finition : noir, coq-de-roche, blanc, chromé.



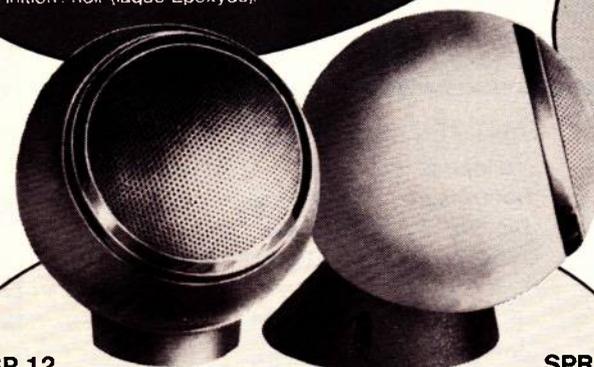
S 12S

Haut-parleur sphérique particulièrement destiné à être encastré dans un plafond ou une paroi; grande facilité d'orientation par rotule; projection de l'onde sonore dans la direction désirée. A utiliser pour toute installation de sonorisation nécessitant une présentation impeccable. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition : chromé.



SP 12

Haut-parleur sphérique à pied magnétique orientable. Utilisations multiples : posé, accroché ou suspendu. Pour petites chaînes, magnétophones, sonorisation d'ambiance, source sonore additionnelle pour TV, ampli... 130 à 16.000 Hz. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition : noir, coq-de-roche, blanc, chrome.



SPR 12

Même modèle que ci-contre mais avec socle plastique, orientable et non séparable. Conseillé pour voiture, camping, marine, etc.

S 12

Haut-parleur semi-sphérique, à fixer dans l'orientation voulue sur toute paroi ne permettant pas d'encastrement. Facilité d'installation. Présentation très soignée. Pour voiture, ambiance, appels sonores. 6 watts maxi. 4-5 ohms. 0,500 kg. Finition : noir (Epoxy).



AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tél. : 287 50 90 - Télex : AUDAX 22 387 F
Adr. Télég. OPARLAUDAX PARIS
- SON AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
- POLYDAX - SPEAKER CORP

Unimer 3 268 F TTC

20000 Ω/V Continu

9 Cal = 0,1 V à 2000 V
 5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V
 6 Cal = 50 μA à 5 A
 5 Cal ≈ 250 μA à 2,5 A
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
 2 Cal μF 100 pF à 50 μF
 1 Cal dB -10 à +22 dB

4000 Ω/V alternatif

Protection
 Fusible et
 Semi-conducteur

Protection fusible et semi-conducteur

Unimer 4 313 F TTC

Spécial
 Electricien

5 Cal = 3 V à 600 V
 4 Cal ≈ 30 V à 600 V
 4 Cal = 0,3 A à 30 A
 5 Cal ≈ 60 mA à 30 A
 1 Cal Ω 5 Ω à 5 kΩ
 Protection fusible et
 semi-conducteur
 2200 Ω/V 30 A



Unimer 6a 192 F TTC

Us 6a

7 Cal = 0,1 à 1000 V
 5 Cal ≈ 2 à 1000 V
 6 Cal = 50 μA à 5 A
 1 Cal ≈ 250 μA
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
 2 Cal μF 100 pF à 150 μF
 2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
 1 Cal dB -10 à 22 dB
 Protection par semi-conducteur

Unimer 1

200 KΩ /V Cont. Alt.

Amplificateur Incorporé
 Protection par fusible et
 semi-conducteur

412 F TTC

9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V
 7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A
 5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
 Cal dB -10 à +10 dB



AUTRES MATERIELS

Vu Mètres
 Contrôleurs Numériques
 Digimer 1 et Digimer 20
 1166,20 F TTC 1411,20 F TTC

Autotransformateurs
 Rhéostats
 Sirènes et Chambres de
 compression

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Je désire recevoir une documentation sur :

NOM
 Adresse

 Code postal

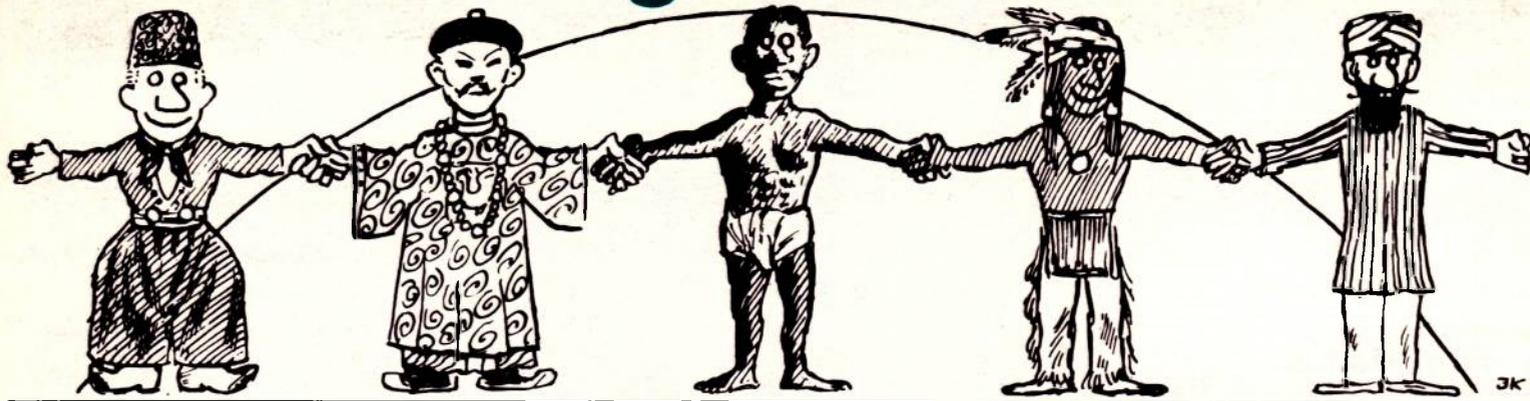
RP

- Les contrôleurs numériques
- Les sirènes
- Les contrôleurs universels
- Vu-mètres

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

CONTRÔLEURS UNIVERSELS

si tous les gars du monde...



Radiobornes, Radiophares

Une radioborne est un émetteur à rayonnement très directif polarisé horizontalement et permettant à un avion de repérer son passage en un point ou en un plan connu sur itinéraire déterminé. Elle permet à l'équipage de faire un compte rendu de position au contrôle de la circulation aérienne et d'utiliser cette position précise comme origine d'une navigation à l'estime. L'émission est faite en ondes entretenues modulées et manipulées pour donner le signal d'identification. La fréquence utilisée est de 75 MHz. Le rayonnement est dirigé pour obtenir un diagramme orienté verticalement suivant une section réduite. On distingue :

- les radiobornes coniques (Z - MARKER)
- les radiobornes en éventail (FAN - MARKER).

Radiobornes à rayonnement vertical

1) Z-Marker

Le Z-Marker a un émetteur VHF d'une puissance de 5 watts modulé en amplitude à 3 000 Hz et piloté par quartz. L'aérien est composé de 4 éléments horizontaux vibrant en demi-onde et placés au sommet d'un carré. Une paire d'éléments opposés est alimentée avec un déphasage de $\frac{\lambda}{4}$ par rapport

à l'autre. Ces éléments sont à $\frac{\lambda}{4} = 1$

mètre au-dessus d'un écran grillagé servant de réflecteur vers le haut, et placé à environ 2 m au-dessus du sol. Ainsi la végétation, la neige, etc., n'affectent pas le diagramme de rayonnement.

L'indication à bord est à la fois visuelle et auditive. Une lampe s'allume lorsque l'avion est dans la zone de réception, et une tonalité continue est entendue légèrement avant et après le signal lumi-

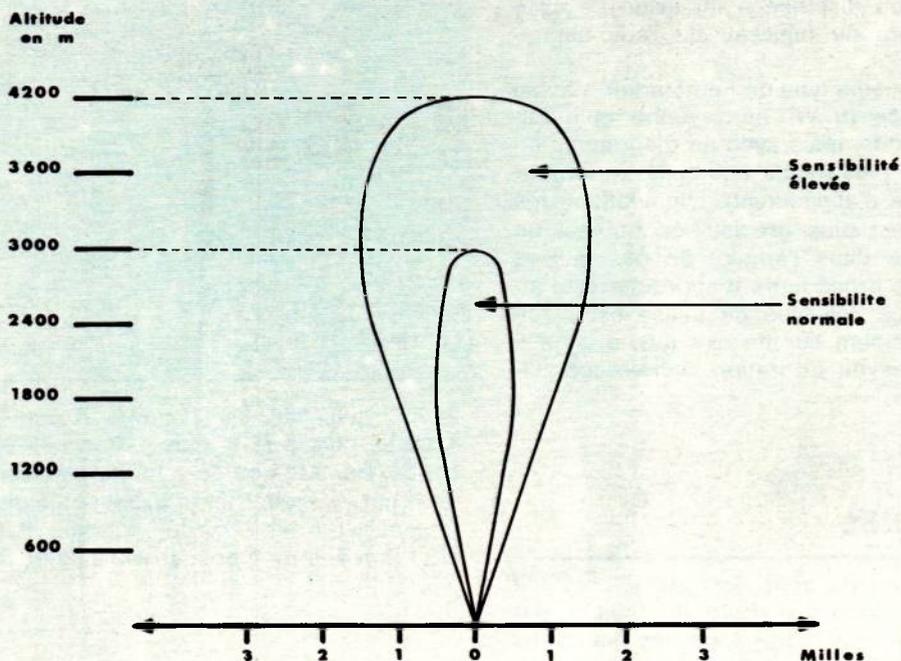


Figure 1

neux. Le diagramme de cette indication varie en fonction de la sensibilité du récepteur.

L'étendue de réception est d'environ 1,5 mille à 1 000 m d'altitude. L'altitude de réception est limitée pour une sensibilité donnée. Si l'on augmente cette dernière, l'altitude de réception croît, mais la zone de réception s'élargit, ce qui nuit à la valeur de l'indication ponctuelle. En général, il faut se limiter à 3 000 m d'altitude. Voir **figure 1**.

2) Fan-Marker

Le Fan-marker a un émetteur plus puissant que le Z-marker, soit environ 100 W, piloté à quartz. Son émission est également modulée en amplitude à 3 000 Hz. L'aérien est composé de 4 éléments horizontaux vibrant en demi-onde. Ces 4 éléments sont disposés sur une seule ligne suivant leur plus grande dimension. Chaque élément est en phase avec l'élément voisin. Un écran métallique est disposé à $\lambda/4$ au-dessous de l'aérien, et à $\lambda/2$ au-dessus du sol. L'indication à bord est aussi visuelle et auditive.

Le diagramme horizontal du Fan-Marker est elliptique. Ses indications sont reçues, pour une sensibilité donnée, à des altitudes supérieures à celles fournies par un Z-Marker. Le but du développement de ces radiobornes, est de jalonner les routes déterminées par des alignements radioélectriques, tels que les radios-ranges. La forme en éventail donnée au diagramme et la puissance de l'émission permettent de fournir l'indication de distance à un avion se trouvant hors du faisceau du radio-alignement.

Un deuxième type de Fan-Marker à faible puissance (5 W) ne rayonne qu'à faible altitude, mais avec un diagramme en éventail plus mince (1,5 mille de largeur sur l'axe d'alignement). L'indication, très brève, est plus précise, ce qui est un avantage dans l'emploi de ces balises pour les procédures d'approche et d'atterrissage. Ce type de balise est placé généralement sur un axe ILS, à 4 ou 5 nautiques de la station radio-range. **Figure 2**.

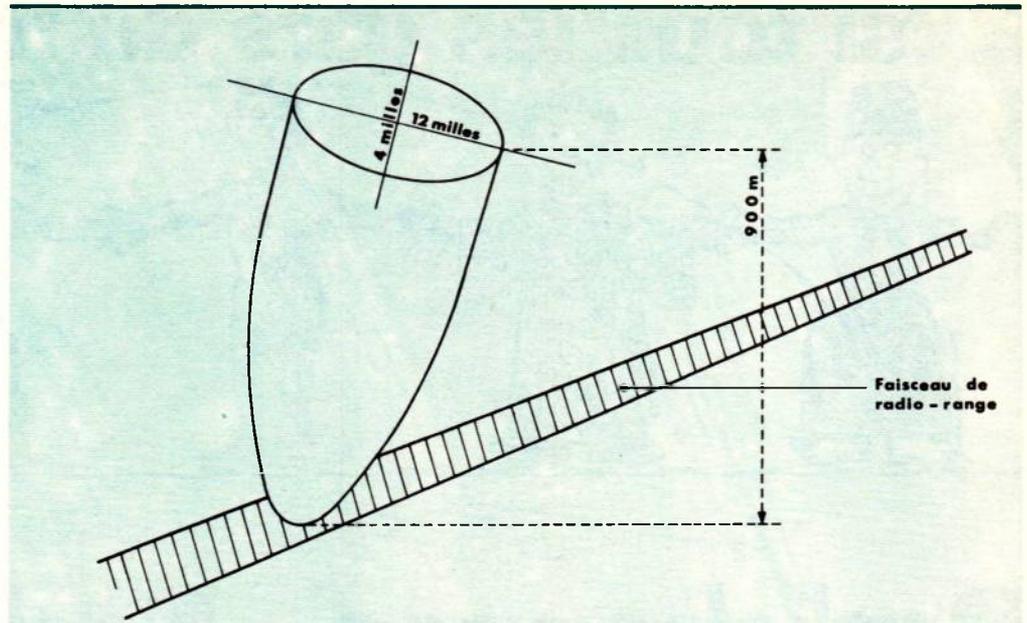


Figure 2 DIAGRAMME D'UTILISATION DU FAN MARKER

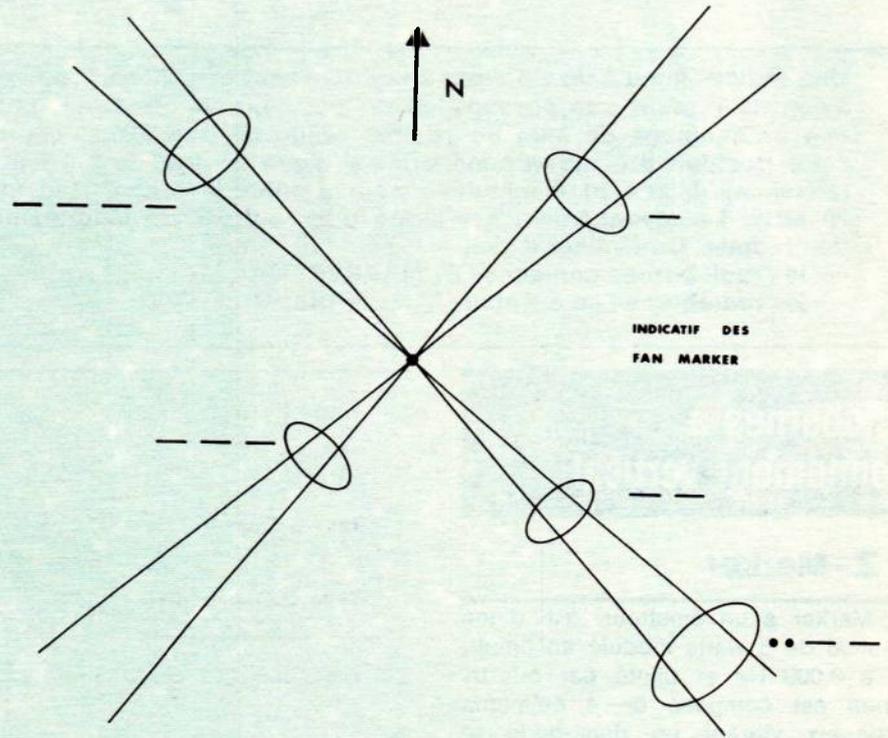


Figure 3

2°, 2 traits, du 3°, 3 traits et du 4°, 4 traits, cela à raison de 1 trait par seconde. Dans le cas où 2 bornes se trouvent sur le même axe, la balise la plus éloignée du radio-range voit son indicatif précédé de 2 points (voire **figure 3**).

Equipements de bord

Pour la réception des radiobornes Z et

Fan-Marker, les éléments constitutifs sont :

- 1 Récepteur VHF spécial, 1 indicateur à lampes, 1 antenne. Sur le récepteur, la fréquence est fixe (75 MHz) contrôlée par quartz. Une CAG évite les surtensions et maintient constant l'éclat de la lampe indicatrice, alors que les tensions HF à l'entrée peuvent varier de 2 à 100 μ V. Trois filtres BF sélectionnent les modulations à 3 000, 1 300 et 400 Hz. La sortie BF, classique, est connectée aux écouteurs. **Figure 4**.

Indicatifs

Les indicatifs sont des traits. Lorsqu'il y a un certain nombre de balises sur les axes d'un radio-range, les émissions sont différenciées comme suit :

— A partir du Nord, en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, la borne du premier axe donne 1 trait, du

Radiophare Multidirectionnel Système Consol

Le radiophare Consol est un système de navigation à grande distance d'origine allemande. Il fonctionne dans une bande de fréquence de 195 à 405 kHz, et l'on trouve parfois, dans le commerce, certains récepteurs de trafic qui permettent d'écouter ces fréquences. L'émetteur français est situé près de Quimper (Finistère) à Ploneis, afin de couvrir la zone Atlantique, sur 257 kHz.

- On trouve également, en Europe :
- L'émetteur de Buschmills, en Grande-Bretagne : 266 kHz.
 - Celui de Stavanger, en Norvège : 319 kHz.
 - Ceux de Séville et de Lugo, en Espagne : 315 et 285 kHz.
- Aux U.S.A., ceux de New York et de San Francisco, et, en U.R.S.S. Rybacij et Kamin, depuis 1958.

Principe du Consol

L'émetteur fonctionne en C.W. (télégraphie), et alimente trois aériens A, B et C. Il s'agit d'antennes verticales situées dans le même plan et dont la distance entre chaque est de l'ordre de trois fois la longueur d'onde. (Voir figure 6).

Les pylônes ont une hauteur d'environ 100 mètres. A et C sont alimentés en quadrature par rapport à B, et en opposition de phase entre eux deux.

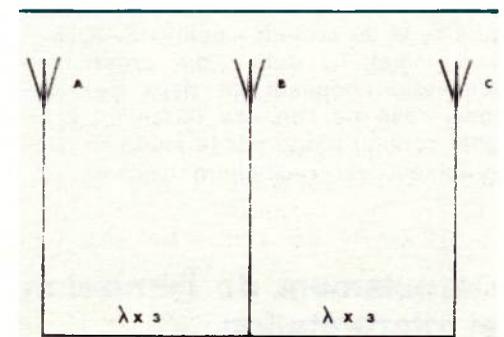


Figure 6

Relations de phases successives de seconde en seconde avec $p = 8^\circ$ par sec.

A	+	π	C	
$-\frac{\pi}{2}$			$\frac{\pi}{2}$		
$+\frac{\pi}{2} + \varphi$...	-	$\frac{\pi}{2} + \varphi$		$d\varphi =$
					$\pm \pi$
$-\frac{\pi}{2} + 2\varphi$		+	$\frac{\pi}{2} + 2\varphi$		
π			$\frac{\pi}{2}$		

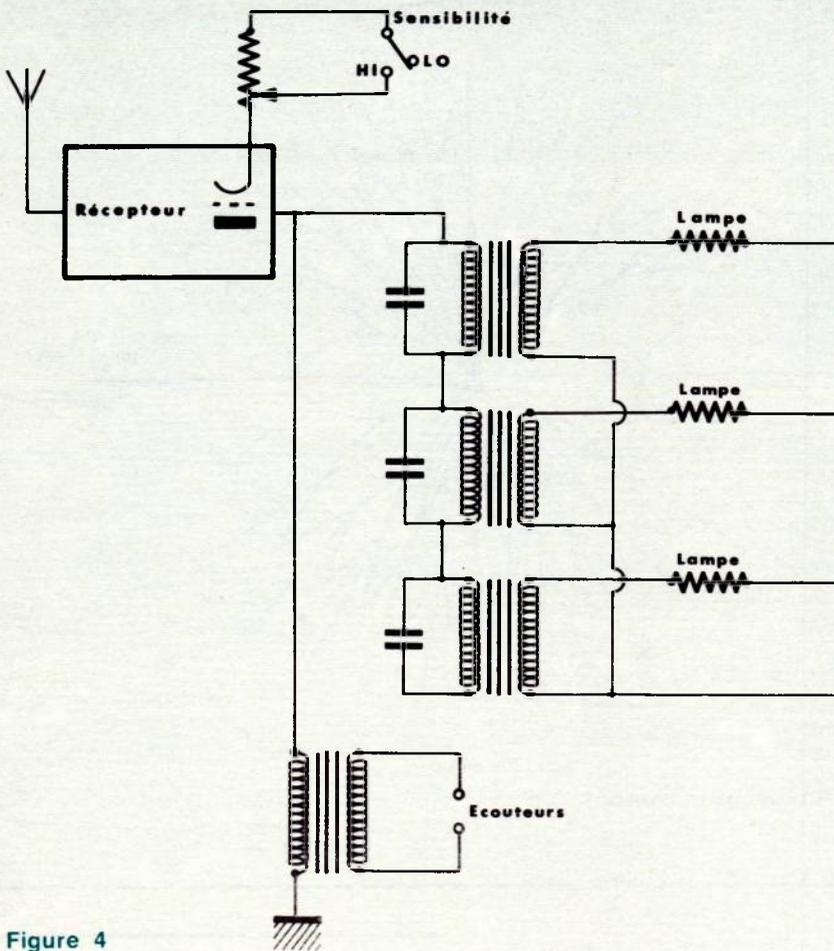


Figure 4

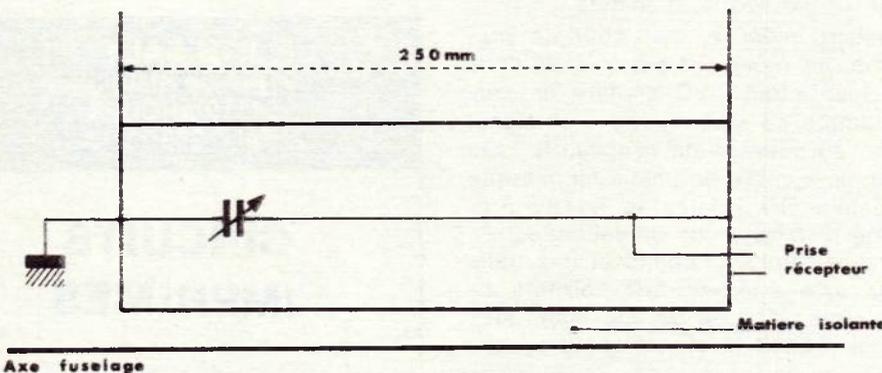


Figure 5

Antenne de bord

L'antenne est horizontale, et vibre en demi-onde. Elle est placée sous le fuselage de l'avion, et parallèle à l'axe longitudinal de celui-ci. Sur avion rapide, une cavité métallique excitée par une antenne quart d'onde est encastrée dans le fuselage. L'aérien est relié à la masse de l'avion, d'un côté par un condensateur réglable pour l'accord en quart d'onde, et de l'autre, se trouve le « point chaud » pour la liaison au récepteur (voir figure 5).

Utilisation

La mise en route du récepteur est assurée par un interrupteur place pilote. Un contact Hi-Lo permet d'obtenir deux sensibilités. Lorsqu'on approche d'une radioborne, on se branche sur « haute sensibilité » le récepteur captera les signaux à une distance plus grande. Dès que le signal s'allume, on bascule sur « faible sensibilité » la lampe s'éteint alors et ne se rallumera que vers la verticale de l'émetteur d'une manière fugitive (15 secondes à 300 m et à 200 km/h).

On inverse la phase des courants des antennes extrêmes d'une façon brusque et périodique successivement tous les $1/8$ et les $3/8$ de seconde. Cette cadence correspond à celle des signaux télégraphiques Morse. On obtient alternativement un diagramme à caractéristique « point » pendant $1/8$ de seconde, et un diagramme à caractéristique « trait » pendant $3/8$ de seconde. Ainsi chacun des deux diagrammes est obtenu deux fois par seconde. (Voir figure 7). C'est ainsi qu'un récepteur placé dans le secteur T par exemple captera 2 traits par seconde, tandis qu'un autre récepteur placé en S captera 2 points dans le même temps. Si le récepteur est placé sur l'axe d'intersection de deux diagrammes il captera un signal continu produit par la superposition des signaux points et traits. En fait, la réception du signal continu a lieu dans un faisceau d'étroite ouverture tel que BD, BB, etc...

Outre le déphasage brusque des émissions des antennes extrêmes, on produit un déphasage lent, mais continu, de 0 à 180° pendant 30 secondes, des émissions des trois antennes. Ce déphasage continu a pour effet de faire tourner les deux diagrammes autour de telle façon que 30 secondes après l'instant initial T_0 de déphasage nul, chacun des secteurs de l'un des diagrammes ait pris la place du secteur voisin de l'autre diagramme. A noter cependant que la durée de rotation des diagrammes peut être différente selon le Consol considéré, mais que l'O.A.C.I. a recommandé une durée de 30 secondes.

Par exemple, le secteur « point » S, aura pris la place du secteur « trait » T, pendant que le secteur « trait » R aura pris celle du secteur « point » S. A l'instant initial T_0 , début du programme d'émission donnant les deux diagrammes, l'axe de l'un des faisceaux à signal continu passe par le méridien géographique du radiophare Consol.

Déroulement de l'émission et interprétation du programme

L'émission se déroule par exemple comme suit :

- 1) Emission non directionnelle d'un indicatif par B, pendant 6 secondes.
- 2) Silence de 2 secondes.
- 3) Emission non directionnelle par l'antenne centrale, d'un signal continu (20 s).
- 4) Silence de 2 secondes.
- 5) Emission du programme par les 3 antennes pendant 30 secondes.

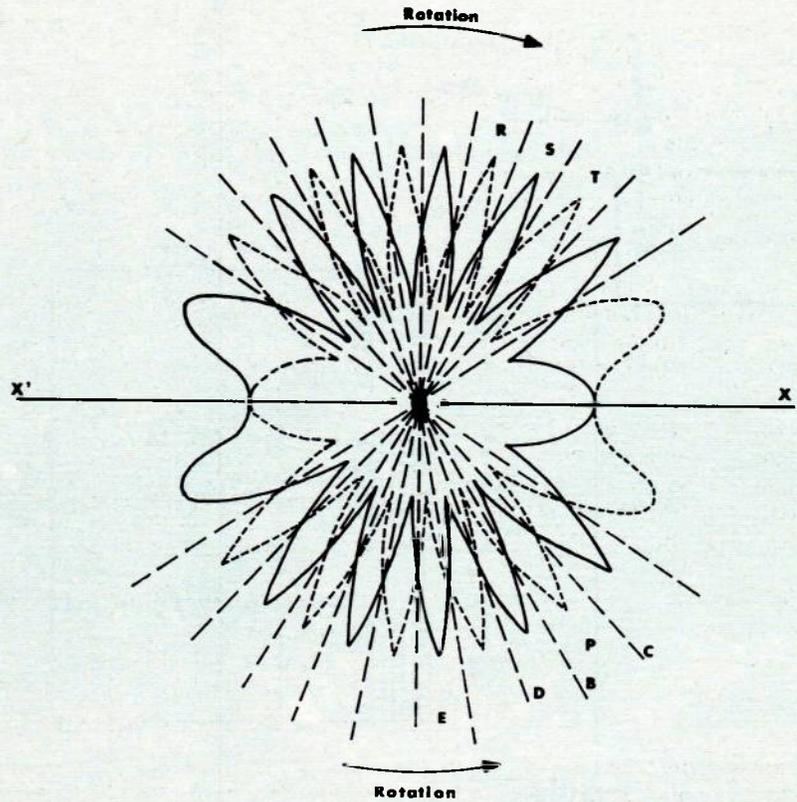


DIAGRAMME CONSOL

Figure 7

6) Soit total du cycle : $6 + 2 + 20 + 2 + 30 = 60$ sec. = 1 minute.

A l'instant initial T_0 de début de programme, un récepteur placé en P dans le secteur « trait » BC captera un certain nombre de traits suivis d'un signal continu au passage du faisceau B, puis un certain nombre de points au passage du secteur BD jusqu'à la fin du programme d'émission de 30 secondes. En général le total des points et des traits captés sera inférieur aux soixante signaux émis, à cause de leur superposition qui produit le signal continu.

Si, par exemple, on a capté 25 traits avant le signal continu et 29 points ensuite, il y a eu interférences pour $60 - (25 + 29) = 6$ signaux qu'il convient de répartir par moitié sur les traits et les points. On estimera dans ce cas qu'on a capté : $25 + 3 = 28$ traits et $29 + 3 = 32$ points.

Le nombre de signaux captés avant le passage du faisceau B permet de déterminer à quelle distance angulaire du récepteur se trouve ce faisceau au début du programme. L'estimation, ou un relèvement par gonio du bord à 10° près permet de lever le doute sur le secteur dans lequel l'avion évolue. Ce relèvement est effectué sur l'émission du trait continu de 20 secondes de l'antenne centrale.

ETS SALY
59, rue de Stalingrad
94110 ARCUEIL
Tél. : 253.73.73

CIRCUITS IMPRIMES

- Verre epoxy
- XXXP
- Simple et double face
- Perçage suivant plan
- Etamage rouleau
- Proto
- Série
- Professionnel
- Amateur

SERIGRAPHIE

Cartes Consol

Les anciennes cartes Consol comportaient une clé permettant de déterminer le relèvement exact du radiophare avec les éléments suivants :

a) relèvement approximatif au radiogoniomètre ou déterminé par l'estime ;
b) nombre de signaux captés par le récepteur.

Vinrent ensuite les cartes à projection Mercator : autant de chacune des stations Consol sont tracées, en couleurs différentes, les lignes de position orthodromiques sur lesquelles sont indiqués les nombres de signaux (traits ou points) qu'un récepteur doit capter avant le passage de l'axe du faisceau équisignaux, d'où facile détermination du lieu de position sur la carte.

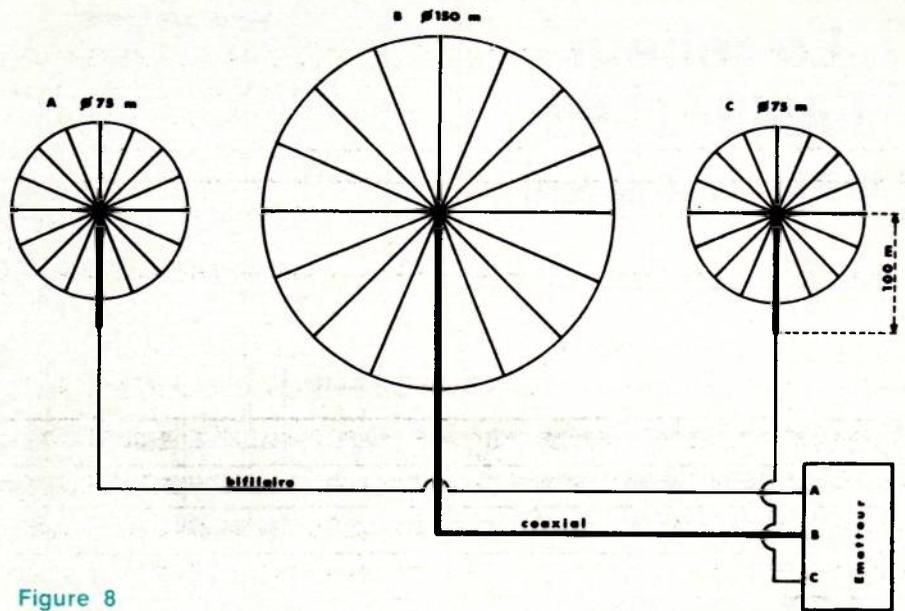


Figure 8

Emetteurs et antennes

Chaque station comporte deux émetteurs identiques, dont un secours. Chaque émetteur comporte un étage piloté par quartz et deux amplis de puissance dont l'un attaque l'antenne centrale et l'autre les antennes extrêmes par l'intermédiaire d'un manipulateur et de déphaseurs. L'intensité du courant alimentant l'antenne centrale est beaucoup plus importante que celle qui alimente les deux antennes extrêmes. On trouve enfin les dispositifs de couplage entre les circuits de sorties des amplis et les feeders de transmission HF vers les aériens. La puissance fournie à l'antenne centrale est de l'ordre de 1 500 à 2 000 W.

Les antennes sont constituées par des pylônes en acier triangulaires de 50 à 100 m de hauteur. Des contrepoids, constitués par des fils conducteurs enterrés sont disposés sous chacune des antennes suivant les rayons d'un cercle d'environ 150 m de \varnothing pour l'antenne centrale et de 75 m pour les deux autres antennes. (Voir figure 8). La liaison des antennes aux émetteurs est assurée par un câble coaxial pour l'antenne centrale et par des lignes aériennes bifilaires pour les deux autres antennes jusqu'à une distance de 100 m de celles-ci, puis par des coaxiaux.

Lorsque le niveau des parasites est moyen, la portée du Consol est pratiquement :

de nuit : 1 800 km et 1 400 km de jour sur l'Atlantique Nord ; de nuit : 500 km et 800 km de jour, dans les régions tropicales sur mer. Au-dessus de la terre ferme, les portées ci-dessus sont réduites d'environ 400 km.

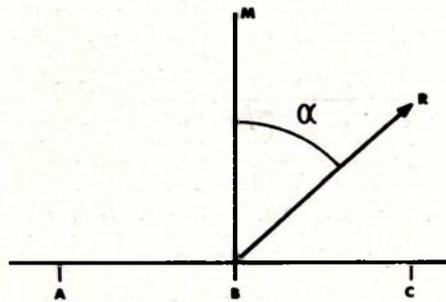


Figure 9

Précision du Consol

De jour, l'onde directe est seule reçue. De nuit, l'onde réfléchie intervient. L'erreur de nuit est maximum à une distance d'environ 600 km. Elle reste cependant faible dans le voisinage de la médiatrice à la ligne des antennes (voir figure 9).

Pour $\alpha < 10^\circ$ erreur $< 1/2^\circ$ et pour $\alpha > 60^\circ$ erreur $< 4^\circ$. On comprend facilement en examinant le diagramme du Consol pourquoi la précision varie ainsi. En effet, les secteurs sont très inégaux, d'une ouverture de 10° dans le voisinage de la médiatrice, ils s'élargissent en s'en écartant. Les secteurs deviennent inutilisables à partir de $\alpha \neq 65^\circ$ soit à 25° de part et d'autre de la ligne XX' des antennes. L'erreur sur le décompte des signaux donne une erreur de relèvement variable avec l'angle α . Pour $\alpha : 0$ à 30° erreur de $0^\circ 10'$. Pour $\alpha : 30$ à 60° erreur de $0^\circ 20'$, pour une erreur d'un seul signal. Le contrôle de la stabilité du diagramme est effectué par une station de contrôle rapprochée et des stations de contrôle éloignées.

Avantages du système Consol

L'émission étant effectuée en C.W. (télégraphie à ondes entretenues pures) l'encombrement du spectre des fréquences est faible (50 Hz environ), la portée est grande, et un récepteur OM de trafic ordinaire peut être utilisé, mais on augmente la portée pratique si l'on utilise un récepteur à bande étroite diminuant le rapport parasites/signal.

En outre, la précision est excellente, le système est utilisable facilement, et le lieu de position facilement déterminé sur la carte Consol.

Inconvénients

— Système inutilisable dans les secteurs proches de la ligne des antennes, autrement que par simple relèvement par gonio de bord. Il est inutilisable aussi dans un rayon de 50 km environ, car, dans la zone proche de la station, il se produit une inversion des signaux points et traits. Durée de l'opération : environ 3 minutes.

Le relieur RADIO-PLANS

10 F (+ 5,80 F de port)

Institut Supérieur de Radio Electricité

Etablissement Privé d'Enseignement par
Correspondance et de Formation continue.

**prenez une assurance
contre le chômage !**

Comme les milliers d'élèves du monde entier
qui nous ont fait confiance depuis 1938, assu-
rez-vous un BRILLANT AVENIR, en prépa-
rant un métier très bien rémunéré offrant des
DEBOUCHES de plus en plus nombreux.

Si vous disposez de quelques heures par semai-
ne, si vous désirez vraiment REUSSIR dans
les domaines de

**L'ELECTRONIQUE
LA RADIO
LA TELEVISION**

Faites confiance à

Institut Supérieur de Radio Electricité

qui vous offre :

- des cours par correspondance adaptés à vos besoins
- du matériel de qualité pour effectuer des manipulations CHEZ VOUS
- des Stages Pratiques GRATUITS dans nos laboratoires
- des professeurs et techniciens pour vous conseiller et vous orienter
- un STAGE GRATUIT d'une semaine à la fin de votre préparation
- un CERTIFICAT de fin d'études très apprécié
- ET VOTRE PREMIERE LEÇON GRATUITE à étudier, sans aucun engagement de votre part.

Pour recevoir notre documentation et savoir comment suivre GRATUITEMENT nos cours au titre de la Formation Permanente, écrivez à :

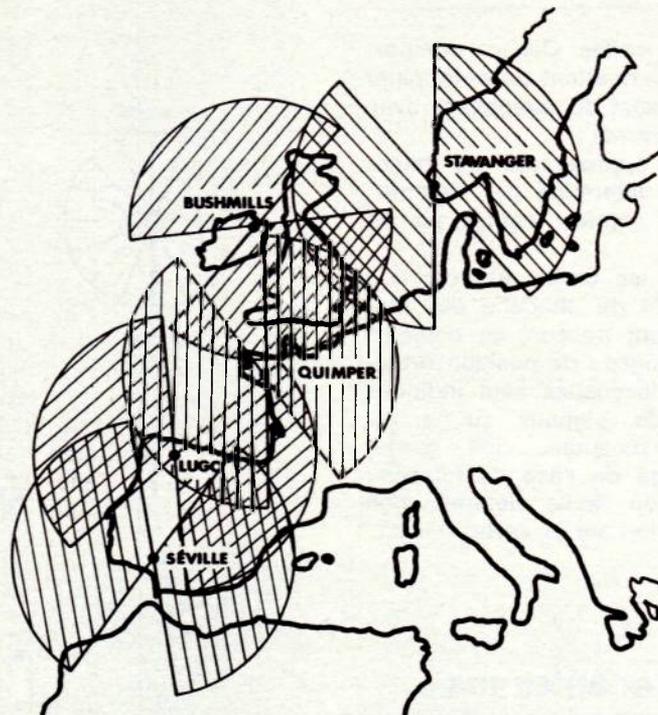
Institut Supérieur de Radio Electricité

27 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS
Téléphone : 233.18.67 - Métro : Sentier

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre
documentation RP

Nom : _____

Adresse : _____



CARTE DES CONSOLS EUROPEENS

Figure 10

- Pas d'automatisme.
 - Nécessité de connaître à 10° près environ l'azimut par rapport à la station (estime en radiogoniomètre).
- Enfin, et pour conclure, nous donnons **figure 10** la carte des stations Consol avec leur couverture en Europe.

Radio phares circulaires

Principe

Un radiophare à rayonnement circulaire est un système de radionavigation dont les caractéristiques du champ rayonné sont indépendantes de l'azimut. Ce radiophare émet une onde porteuse M.F. modulée en amplitude à 1020 Hz/seconde, fréquence audible permettant l'émission d'un signal continu. Un système découpe périodiquement le signal continu en Morse, pour transmettre l'indicatif de la station. Dans le plan horizontal, le diagramme est un cercle. Dans le plan vertical, l'énergie rayonnée diminue avec l'angle de site θ . Dans l'espace, le diagramme est un solide de révolution engendré par le dia-

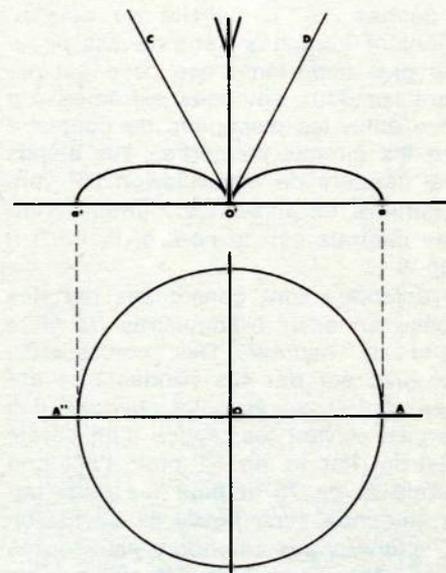


Figure 11

gramme vertical ayant pour centre l'emplacement O' de l'antenne et pour rayon $O'a$. L'antenne verticale est l'axe d'un cône $CO'D$ dans lequel l'énergie n'est pas rayonnée. (Voir **figure 11**).

Types

On distingue 4 types de radiophares :

N° type	Désignation	Type	Puissance
1	HH	Grande Navigation	2 kW
2	H	Moyenne distance	50 W à 2 kW
3	MH	Petite distance	50 W
4	K	Radiobalise	25 W

Utilisation

Les radiophares circulaires ont pour but de permettre aux avions d'effectuer des relèvements ou du homing au moyen des radiogoniomètres de bord.

Ces radiophares, que nos amis anglosaxons dénomment « radio-beacons » fonctionnent, en Europe, dans les gammes 350 à 365 kHz et 255 à 290 kHz. L'antenne d'émission travaille généralement en quart d'onde et est excitée par un émetteur classique piloté.

La portée pratique dépend de la puissance, de l'emplacement, des conditions régionales de propagation et du niveau des parasites. Elle peut varier de 30 à 200 milles marins. La quatrième (type K) est une radiobalise à faible puissance qui est destinée à être placée en double avec la radioborne VHF extérieure d'un système d'atterrissage I.L.S., qui ne peut en effet être décelée à distance par les moyens du bord. Au cours d'un vol en homing au radio-compass, on décelle le passage dans le cône de silence par des oscillations de l'aiguille de l'indicateur de gisement suivies d'une indication à 180° de la précédente. Le temps de passage dans le cône dépend de la vitesse de l'avion et de son altitude. **Figure 12.**

J. RANCHET

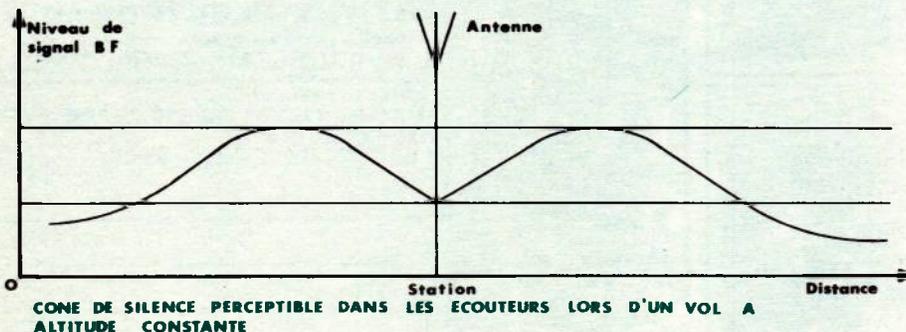
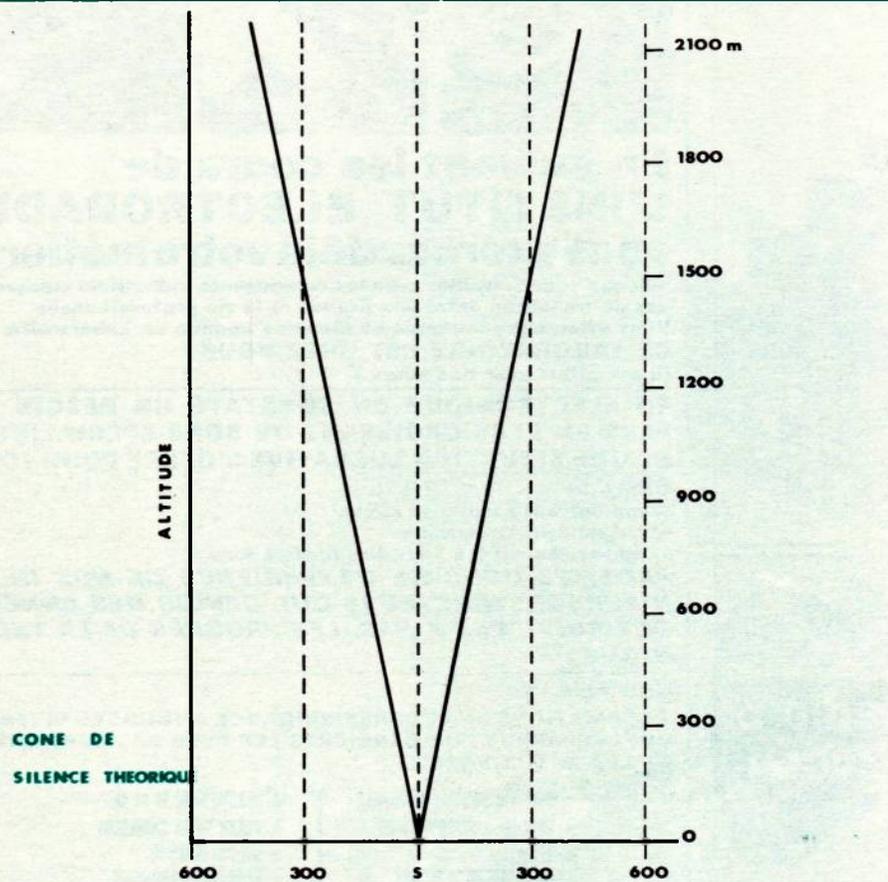


Figure 12

Générateur automatique de vibrations BRUEL et KJAER type 1019 5 Hz à 10 kHz, Mesure de 0,025 à 25 cm avec Notice 1.800 F.

Générateur H.F. FERISOL Type 307-50 k à 50 MHz Sortie de 1 micro volt à 1,2 volt. Modulation 400 Hz et 1.000 Hz avec Notice 1.100 F.

Test V.H.F. SOCRAT 1111. 80 à 160 MHz. Génér. ou Indicateur de Champs, Contrôle d'émission et de modulation. Vérif des Quartz 350 F.

Fréquence-mètre BC 221.125 k à 20 MHz Complet avec Quartz et livret d'étalonnage d'origine. 400 F.

Ondemètre Hétérodyne FERISOL Type HQ. 50 k à 50 MHz Notice. 600 F.

Générateur HEWLETT PACKARD 206 A. 20 Hz à 20 kHz. Atténuateur de 0 à 111 dB. Impédance 50 à 600 ohms : 600 F.

Oscilloscope C.R.C. OC.341 0 à 4 MHz 10 mV 7 cm. 900 F (Notice).

Oscilloscope RIBET DESJARDIN 256A Bitrace 0 à 1 MHz. 5 mV tube 7 cm. 1.200 F.

Lecteur GONIO ID-1B. Tube 18 cm Type OE 418 PAR (F 8021 AP 7) Composants professionnels à récupérer. 350 F (Notice).

Alimentation T.H.T., 0 à 2.500 V 200 mA. 350 F.

Alimentation T.H.T., 0 à 3.000 V 200 mA. 400 F.

Alimentation H.T. CRC ALS 82B. 0 à 400 V 150 mA, 0 à 150 V 10 mA, 2 x 6,3 V 5 A. Contrôle par 2 galvas. 350 F.

Mât pneumatique. Hauteur replié 2 m, déployé par pression d'air 12 m Aluminium poids 50 kg. 600 F.

Mât tournant hauteur 4,5 mètres. Moteur 220 V à la base 40 kg. 1.000 F.

Expédition en port dû, emballage : 50 F.

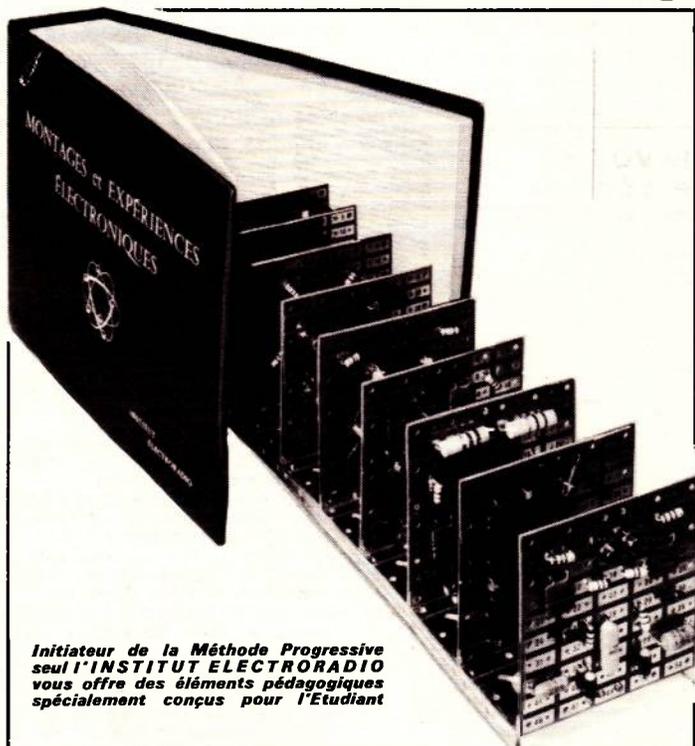
Liste de matériel contre 2 F en timbres.

STRONIC

112, rue de Condé, 59000 LILLE
Tél. : (20) 57-16-35

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTRORADIO**
car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive
seul l'INSTITUT ELECTRORADIO
vous offre des éléments pédagogiques
spécialement conçus pour l'Étudiant



**En suivant les cours de
L'INSTITUT ELECTRORADIO
vous exercez déjà votre métier!..**

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes :
pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car
CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS
(il est offert avec nos cours.)

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE
PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES
ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS
CEUX :**

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉ-
NIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES,
ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECH-
NIQUE.**

Nous vous offrons :

**7 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX
QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

- ELECTRONIQUE GÉNÉRALE
- MICRO ELECTRONIQUE
- SONORISATION-
HI-FI-STEREOPHONIE
- TELEVISION N et B
- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :



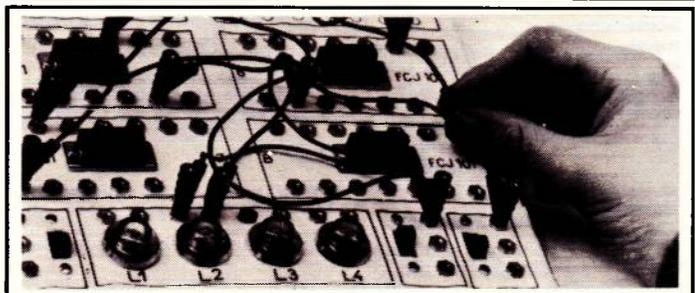
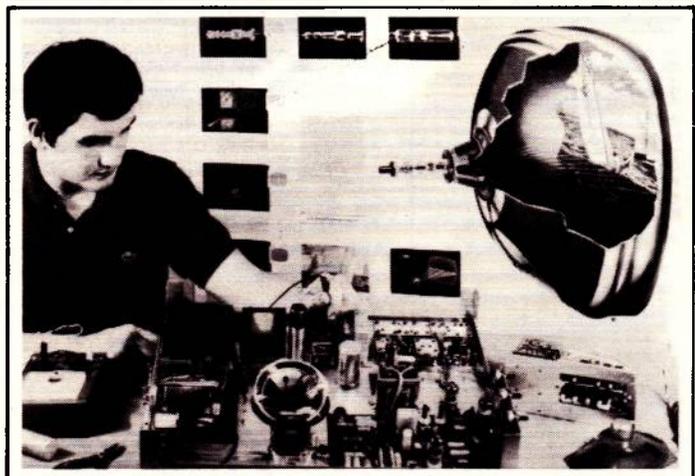
INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS

**Veillez m'envoyer
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE**

Nom _____

Adresse _____

R



VOC, le premier sur l'échelle des prix et celle des spécifications techniques... Contrôlez vous-même.

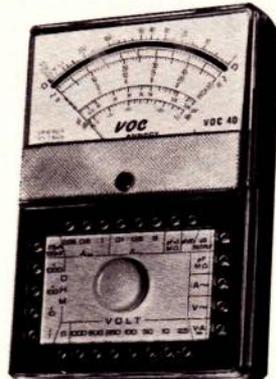


MILLIVOLTMETRE VOC TRONIC
IMPEDANCE D'ENTREE : 10 MΩ en continu
1 MΩ en alternatif
30 GAMMES

Le millivoltmètre électronique VOC TRONIC a été étudié et réalisé pour les techniciens travaillant sur des appareils transistorisés. Il est équipé d'un transistor à effet de champ et permet les mesures de courants continus, même de très faible valeur.

Caractéristiques techniques
 Tensions continues : 5 gammes 0,2 - 2 - 20 - 200 - 2000 V pleine échelle
 Tensions alternatives : 5 gammes 0,5 - 5 - 50 - 500 - 1000 V efficaces, pleine échelle
 Tensions alternatives crête-crête : 5 gammes 1,41 - 14,1 - 141 - 1410 - 2820 V c.c. pleine échelle
 Résistances : 7 gammes 10 - 100 - 1000 ohms 10 - 100 ohms 1 - 10 Mohms, milieu d'échelle. Tension d'essai 1,5 V
 Intensités continues : 8 gammes 0,02 - 0,2 - 2 - 20 - 200 μA - 2 - 20 mA - 1 A, fin d'échelle
 Impédance d'entrée : en V \approx 10 Mohms, en V alternatif 1 Mohm (et 1,9 Mohm sur la gamme 1 kV)
 Bande passante en V alternatif - 30 Hz à 1 MHz, \pm 3 dB
 Alimentation : une pile 9 V
 Dimensions : 97 x 160 x 45 mm - Poids : 0,6 kg.

Prix 505,00 TTC



CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 40
40 000Ω/V en continu
43 GAMMES
5 000Ω/V en alternatif
ANTICHOCS
CADRAN MIROIR
ANTISURCHARGES

Livré complet, avec un jeu de cordons de mesure, dans un étui en plastique.

Caractéristiques techniques
 Classe 1,5 en continu et 2,5 en alternatif
 Tensions continues : 8 gammes 100 mV - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Tensions alternatives : 7 gammes 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Intensités continues : 4 gammes 50 μA - 50 - 500 mA - 1 A
 Intensités alternatives : 3 gammes 100 - 500 mA - 5 A
 Résistances 4 gammes permettant les lectures de 1 Ω à 10 MΩ
 Mégohmmètre : 1 gamme de 100 KΩ à 100 MΩ
 Capacimètre : 2 gammes 50 000 - 500 000 pF
 Output-mètre : 6 gammes 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Décibels : 6 gammes de - 10 à + 64 db
 Fréquences : 2 gammes de 0 à 500 Hz
 Dimensions : 130 x 90 x 34 mm - Poids 0,380 kg

Prix 205,00 TTC

Le VOC 40 est également présenté en KIT
 Prix 184,00 TTC



CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 20
20 000Ω/V en continu
43 GAMMES
5 000Ω/V en alternatif
ANTICHOCS
CADRAN MIROIR
ANTISURCHARGES

Livré complet, avec un jeu de cordons de mesure, dans un étui en plastique.

Caractéristiques techniques
 Classe 1,5 en continu et 2,5 en alternatif
 Tensions continues : 8 gammes 100 mV - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Tensions alternatives : 7 gammes 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Intensités continues : 4 gammes 25 μA - 50 - 500 mA - 1 A
 Intensités alternatives : 3 gammes 100 - 500 mA - 5 A
 Résistances 4 gammes permettent les lectures de 1 Ω à 10 MΩ
 Mégohmmètre : 1 gamme de 100 KΩ à 100 MΩ
 Capacimètre : 2 gammes 50 000 - 500 000 pF
 Output-mètre 6 gammes 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V
 Décibels : 6 gammes de - 10 à + 64 db
 Fréquences : 2 gammes de 0 à 500 Hz
 Dimensions : 130 x 90 x 35 mm - Poids 0,380 kg

Prix 184,00 TTC

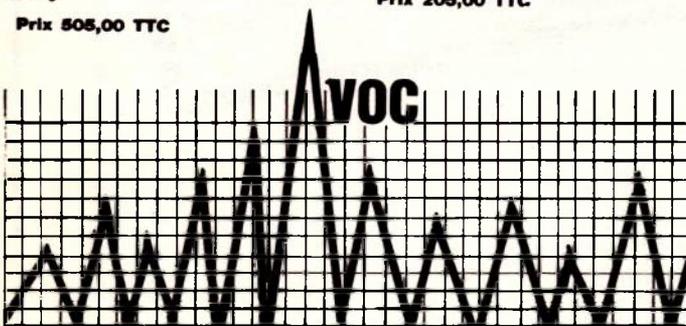


CONTROLEUR UNIVERSEL VOC 10
10 000Ω/V en continu
18 GAMMES
2 000Ω/V en alternatif
ANTICHOCS

Livré complet, avec un jeu de cordons de mesure, dans un étui en plastique souple.

Caractéristiques techniques
 Classe 1,5 en continu et 2,5 en alternatif
 Tensions continues : 6 gammes 10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 V
 Tensions alternatives : 6 gammes 10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 V
 Intensités continues : 4 gammes 100 μA - 10 - 100 - 500 mA
 Résistances : 2 gammes 1 Ω à 3 MΩ
 Dimensions : 160 x 110 x 42 mm - Poids 0,400 kg

Prix 184,00 TTC



VOC 10, r. François Lévêque 74-ANNECY tél.(50)57.43.21 C.C.P. 7234-96 LYON

Je désire recevoir une documentation complète
 mon nom :
 mon adresse :
 Je joins deux timbres de 1 F

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

SELFCO

Composants Electroniques

PLUS DE 3000 REFERENCES LIVRABLES EN MOINS DE 6 JOURS*

Bon de Commande * à réception de votre commande



SIRENES D'ALARME

Sirene type super Minix 12 V.
1,7 A. 110 dB **61.15**

Sirenes électroniques 6 et 12 V. 0,6 à 0,8 A. 110 dB.
(avec chambre de compression et circuit électronique module incorporé) **180.00**

Chambre de compression 8 ohms.
pour sirene ou sono **62.33**

ALIMENTATION SECTEUR LIVREE AVEC CORDON

AL 2 S - 0,5 U stabilisee, entree secteur 110-220 V.
utilisation commutable en 3-4, 5-6-7
5-9-12 V. puissance 500 mA **55.86**

MICROS

Micro cravate a condensateur, pile 1,5 V.
incorporee 5000 heures.
reponse 50-13000 HZ **116.19**

Micro a condensateur, unidirectionnel, en alu brosse
support micro, bonnette, piles et coffret, impédance
200/600 Ohms, reponse 20 a 18000 HZ.
alimentation: 1 pile 1,5 V **171.22**

Micro unidirectionnel, impédance 200/600 Ohms.
50 K, reponse 100 a 12000 HZ.
sensibilité 74 DB **96.30**

CASQUES STEREPHONIQUES

SA 8100, impédance 8 Ω
bande passante 20-20000 Hz **57.20**

SA 8100 VHS, mêmes caracteristiques -
commutation mono-stereo et
potentiometres réglage volume **84.93**

CONTROLEURS PANTEC

A. Cito 38, contrôleur de poche,
sensibilité: 10 kΩ/V = et 2 kΩ/V.
30 calibres **177.00**

B. Minor, contrôleur de poche,
sensibilité: 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V.
33 calibres **249.00**

C. Dolomiti Usi, avec VBF, pF, mF - F.
53 calibres **398.00**

ANTENNES

Antenne autoradio électronique Fuba type Beta 5
avec amplificateur incorpore, facilite de montage sur
la face interieure du pare-brise sans perçage
de carrosserie.
kit prêt a poser **292.27**

Antenne interieure radio FM Fuba type Swing pour
turner Hi-Fi, alimentation 220 V.
preamplificateur faible bruit incorpore **280.00**

Disponible egalement (documentation sur demande)
- fer a souder Antex
- alimentations et galvanometres Le Depot
- Josty Kit

Quantite Total en F

Tous les articles que nous vous proposons sont des produits de 1^{er} choix,
du materiel professionnel garanti par les constructeurs.

Recopiez ou découpez ce bon de commande et retournez-le à la Société SELFCO
après l'avoir dûment rempli.

Je desire recevoir une documentation complete sur
Département gros et grandes quantites: nous consulter.

Conditions d'envoi:

- Tous les prix mentionnes sont TTC
- Les commandes qui nous parviendront doivent impérativement

SELFCO promotion

FILTRES HECO <i>heco</i>	quant	prix
HN7412 voies 2 kHz	<input type="text"/>	<input type="text"/>
HN7422 voies 1.6 kHz	<input type="text"/>	47.80
HN7433 voies	<input type="text"/>	64.09
HN7444 voies	<input type="text"/>	109.95
HAUT-PARLEURS	<input type="text"/>	182.85
KHC 19/6 tweeter à dôme	<input type="text"/>	58.57
KHC 25/6 tweeter à dôme	<input type="text"/>	72.64
KMC 38/6 Médium à dôme	<input type="text"/>	109.69
KMC 52/6 Médium à dôme	<input type="text"/>	178.43
TC 136 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	117.72
TC 176 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	127.74
TC 206 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	135.26
TC 246 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	179.64
TC 256 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	286.55
TC 306 Haut-parleur basse	<input type="text"/>	335.63
TOTAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>

documentation sur demande

représenter un minimum de 40 F
Les frais de port et d'emballage seront facturés
en sus aux conditions suivantes:
● pour une commande égale ou inférieure à 100 F: 8 F
● pour une commande de 100 à 200 F: 15 F
● au-delà de 200 F: 5% du montant de la commande

NOM
PRENOM
ADRESSE COMPLETE

MODE DE PAIEMENT:
CHEQUE JOINT - 4.30 F de frais contre remboursement
CONTRE REMBOURSEMENT

TOTAL GENERAL en francs MONTANT TOTAL DE LA COMMANDE TOUS FRAIS COMPRIS

Tous ces prix sont unitaires TTC

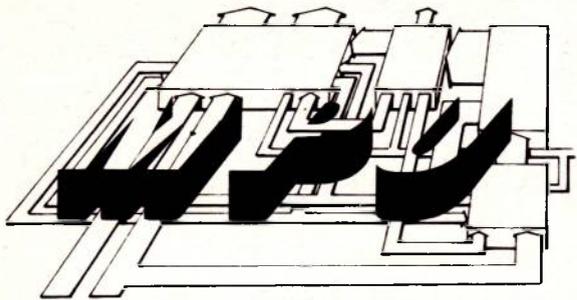
Prix valables jusqu'au 31.12.77

SIGNATURE



correspondance et paiement à adresser à:
31, rue du fosse-des-treize
telephone (88) 22.08.88 - 67000 strasbourg

N° SIRENE 698 503 208 00010 Code APE 5804
Telex SELFCO 890 706 F



INITIATION AUX MICROPROCESSEURS

L'UNITE CENTRALE : fonctionnement et réalisation

Dans les articles précédents, nous avons étudié l'architecture matérielle et logicielle de l'Unité Centrale. La création de cet outil était issue d'une analyse qui nous permettrait de présumer de son fonctionnement.

Nous nous engageons donc, dans cette description, à revenir sur des éléments de son étude. En fait, nous nous attacherons à envisager ici davantage l'aspect exploitation de l'Unité Centrale et voir comment il est possible d'en tirer le meilleur parti.

Ce système se veut le plus universel possible. Il n'est donc pas question pour nous de faire un répertoire exhaustif de toutes les manipulations et de tous les emplois qui peuvent en être faits.

Il est, à notre sens, beaucoup plus important de définir un raisonnement autour de cet outil qu'un simple mode d'emploi.

Nous considérerons donc bien l'Unité Centrale comme un outil devant permettre la mise au point de programmes écrits en langage machine. Son application en tant qu'Unité de base d'un système de micro-informatique plus évolué sera juste évoquée. Ce développement fera en effet l'objet d'études ultérieures principalement orientées vers des périphériques spécifiques.

Plus nous avancerons dans notre étude générale des microprocesseurs et plus nous aurons tendance à nous abstraire du microprocesseur lui-même. Nous oublierons ce boîtier contenant une « puce » de silicium ô combien performante et les moyens matériels qui l'entourent pour broser dans les grandes masses une « configuration » devant permettre d'aboutir à une réalisation donnée.

Cet effort de synthétisation se manifestera aussi bien du point de vue matériel que du point de vue logiciel.

L'affirmation suivante peut concrétiser cette pensée — l'Unité Centrale est un composant unique et indissociable, un sous-programme de visualisation par exemple peut être appelé par une micro-instruction unique...

Mais, pour l'instant, restons encore au niveau microprocesseur mis en œuvre par l'Unité Centrale.

Réalisation matérielle de l'Unité Centrale

Dans ce qui suit, nous faisons une proposition de réalisation de l'Unité centrale. Il est, en effet, possible de la réaliser suivant différentes techniques, circuit imprimé, miniwrapping, etc.

La technique de wrapping a été utilisée pour mettre au point la maquette. C'est en effet le meilleur moyen pour concrétiser une étude théorique. Elle présente toutes les qualités de souplesse requise pour effectuer des modifications en cours de réalisation.

Par contre, la fiabilité d'un tel montage est sensiblement moins bonne que celle d'un montage sur circuit imprimé. Mais c'est surtout au niveau du dépannage que la situation devient vite inextricable. Pour ceux qui choisiraient cette technique de montage, il leur suffit de reprendre le schéma théorique qui a été donné dans les articles précédents. Toutefois, nous leur suggérons de remplacer les mémoires PROM-REPROM 512 octets MM5204 Q par des mémoires fusibles en technologie bipolaire pour bénéficier de l'emploi d'une seule tension d'alimentation 0 — 5 V.

Nous donnons à la **figure 1**, pour exemple, le « pinochage » d'une mémoire PROM fusible 512 octets, type HM 7641-5 de chez HARRIS. Il existe également des mémoires de même capacité utilisant le principe du claquage de jonction, mais il convient de vérifier la correspondance des broches.

La réalisation que nous préconisons utilise un circuit imprimé double face. Tel qu'il est représenté sur la **figure 2**, il peut être de conception « classique » avec traversées par fils ou œillets soudés ou en trous métallisés. L'expérience montre que cette seconde technologie est la plus efficace pour une mise au point aisée et rapide du montage. Il faut noter, d'ailleurs, à ce sujet, que la technique du trou métallisé est parfaitement maîtrisée depuis plusieurs années et que les craintes d'antan d'avoir des « trous cassés » ou des micro-coupures dans la métallisation sont maintenant complètement dissipées.

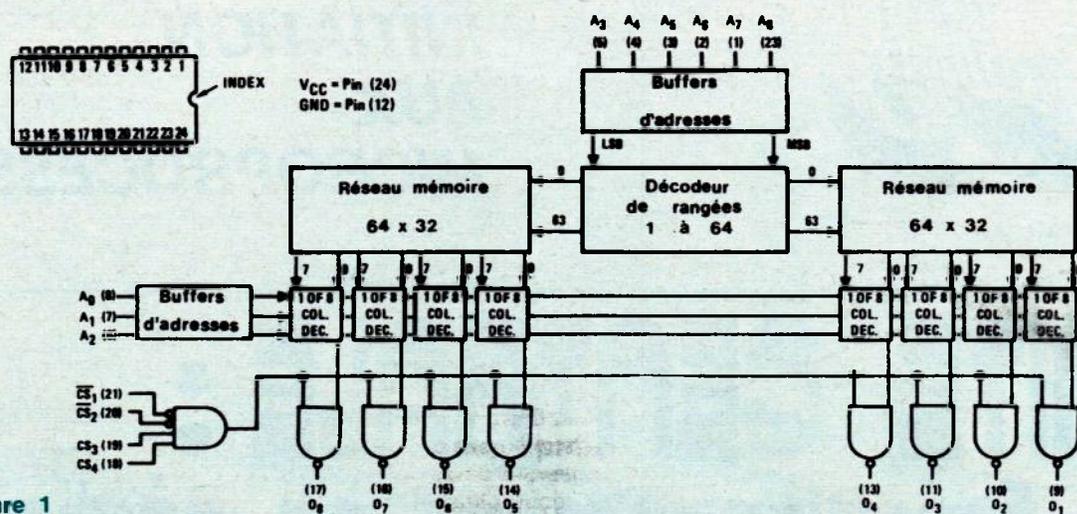


Figure 1

Ce genre de défaut est aujourd'hui excessivement rare. Il faut admettre qu'une micro-coupe dans un trou métallisé est très préjudiciable au niveau du contrôle final d'un matériel. Nous proposons donc ci-dessous une réalisation en circuit imprimé double face à trous métallisés ou non. Pour faciliter la tâche du lecteur, nous présentons ci-dessous un petit dossier de la fabrication de ce système. En fait, l'organigramme et le programme décrits dans les articles précédents appartiennent à part entière à ce dossier de fabrication si nous voulons qu'il soit fait dans les règles de l'art.

Le circuit imprimé

Le dessin du circuit imprimé est représenté en **figure 2** à l'échelle 1. En fait, il a été dessiné à l'échelle 2 et réduit par système photographique.

Il est à réaliser sur une plaque d'époxy de 16/10 d'épaisseur au moins avec une charge en cuivre de 35 microns et étamage suivie d'une surfusion. La qualité du circuit imprimé est très importante pour un bon fonctionnement du micro-ordinateur. Les dimensions extérieures minima de ce circuit sont de 180 mm par 140 mm.

Le connecteur de 62 points recto-verso est gravé directement sur le circuit imprimé. Il est, en effet, économiquement plus avantageux de prévoir un connecteur rapporté du type connecteur HE 901 qu'un connecteur découpé et doré. Ceci d'autant que dans l'utilisation la plus simple, en outil d'évaluation ou en système pédagogique pour l'apprentissage de la programmation d'un microprocesseur, il n'est pas nécessaire de disposer d'un connecteur. Ceci est conforme à l'axe que l'on s'est fixé pour créer ce matériel.

Le schéma d'implantation

En **figure 3**, nous donnons les schémas d'implantation des composants sur le circuit imprimé. Il ne nous apparaît pas, en effet, nécessaire de faire une sérigraphie d'implantation sur le circuit imprimé lui-même. Il est tout à fait aisé de repérer l'emplacement des composants, d'autant que la structure et l'emplacement des perçages ne laissent planer aucune ambiguïté sur le logement des circuits intégrés dont, pour la plupart, le nombre de broches est important.

Par contre, le schéma d'implantation est indispensable.

Le repérage des boîtiers se fait suivant les coutumes en vigueur qui font d'ailleurs force de loi. Les circuits intégrés sont repérés par la lettre Z suivi d'un numéro d'ordre. De même, les autres composants sont repérés par des lettres significatives de leur nom tel que R pour les résistances, C pour les condensateurs, T pour les touches, etc. Une exception toutefois : la lettre O représente les afficheurs.

Le sens d'implantation des boîtiers est conventionnellement repéré par l'encoche dont ils disposent sur le dessus. Il est à noter d'ailleurs que dans tout montage de logique câblée ou programmée, seule cette encoche fait foi pour définir le sens d'utilisation d'un circuit intégré. C'est une convention tacite mais impérative entre tous les constructeurs de circuits. Le sens de l'écriture des références sur un boîtier bien que dans la généralité des cas, identique chez tous les fabricants, ne témoigne nullement de l'orientation du composant. Toutefois, une implantation bien étudiée d'un circuit imprimé, doit présenter toutes les encoches de tous les circuits intégrés y prenant place dans le même sens, celui-ci étant par ailleurs complètement arbitraire.

C'est ce que nous avons voulu respecter ici sur cette Unité Centrale.

Enfin, pour lever tout doute quant au montage, la référence d'implantation des boîtiers sur le circuit imprimé est reporté sur la nomenclature en face de chaque composant. Cette remarque est valable pour l'ensemble des pièces entrant dans ce système.

Tous les composants sont à monter directement sur le circuit imprimé à l'exception toutefois, mais ce n'est pas une obligation, des deux circuits intégrés les plus complexes et les plus coûteux qui sont le microprocesseur lui-même ISP 8A/600N et la mémoire PROM contenant le programme moniteur. Dans le cas de ce dernier composant, l'intérêt d'un support est double. En effet, il se peut que l'utilisateur veuille utiliser l'Unité Centrale avec un autre programme que le moniteur décrit dans l'article précédent et de plus que son programme soit appelable à l'initialisation. Si la mémoire est montée sur support, il sera aisé de substituer la mémoire d'application au moniteur.

Mais attention, il convient d'être très vigilant quant au support de circuit intégré que l'on peut être conduit à utiliser. Il s'avère en effet que l'emploi abusif de certains supports peut entraîner des mises au point d'appareils difficiles ou à des fonctionnements scabreux. C'est la raison pour laquelle nous conseillons vivement aux lecteurs de monter et souder directement sur le circuit imprimé les composants « ordinaires ».

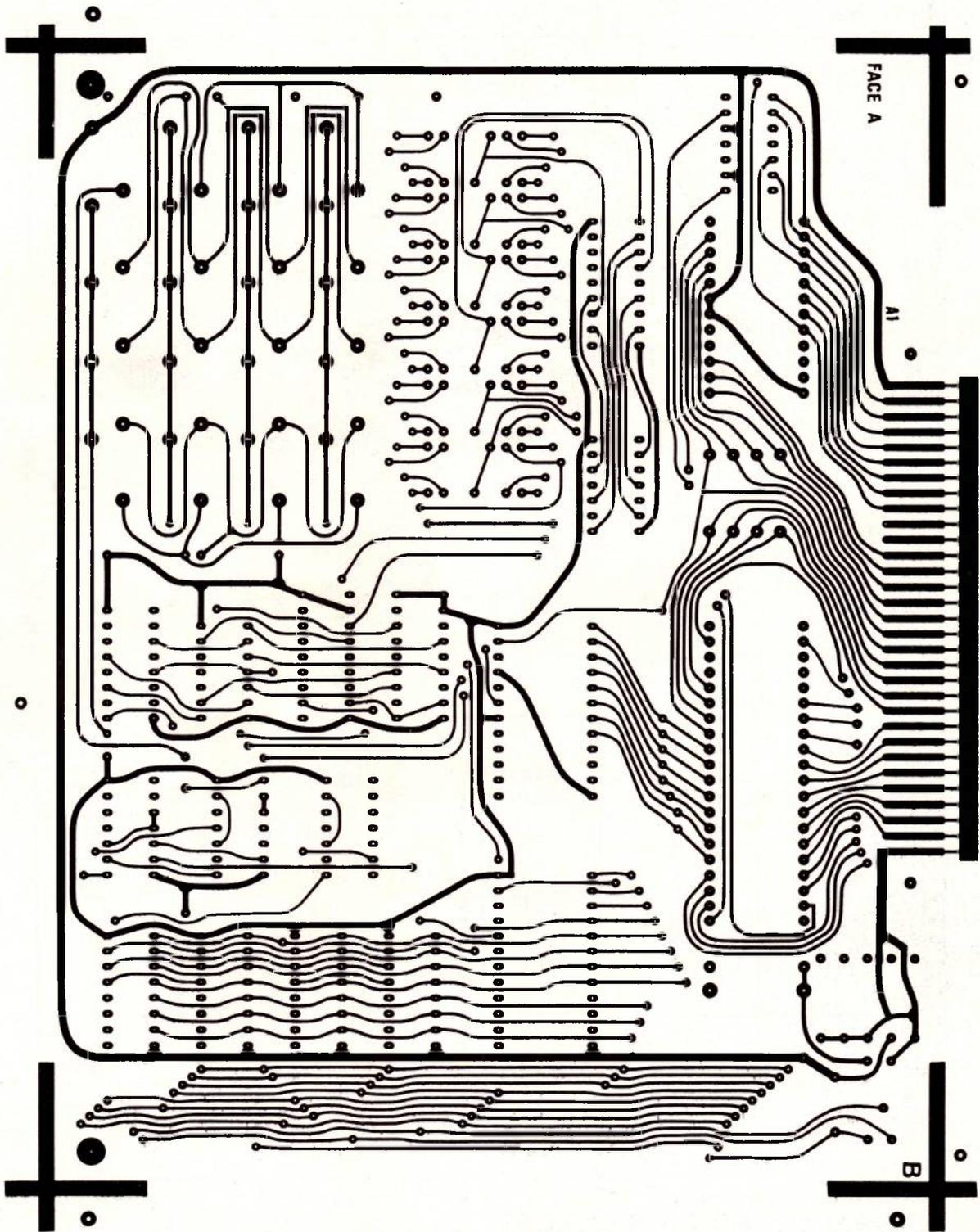


Figure 2 a

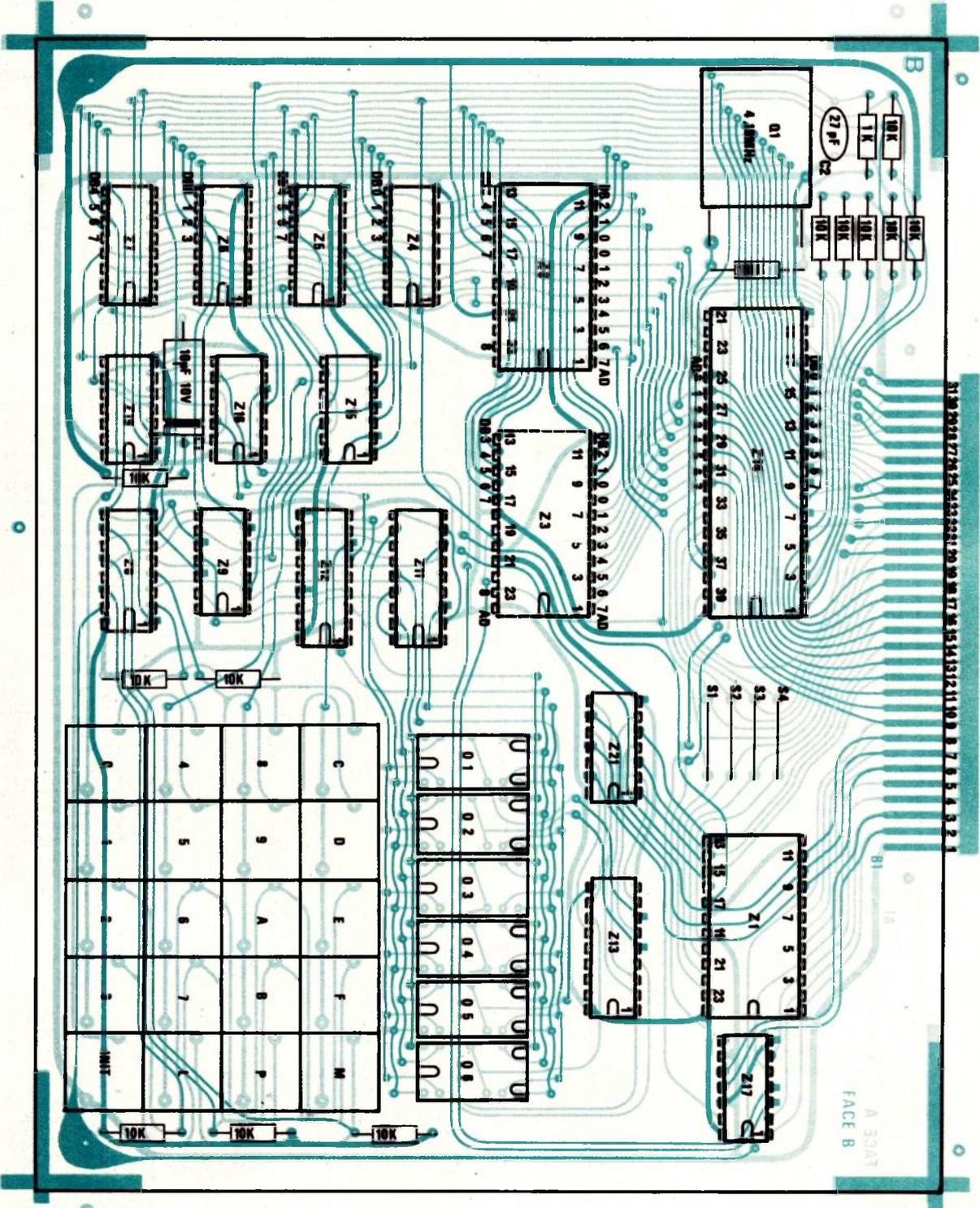


Figure 3

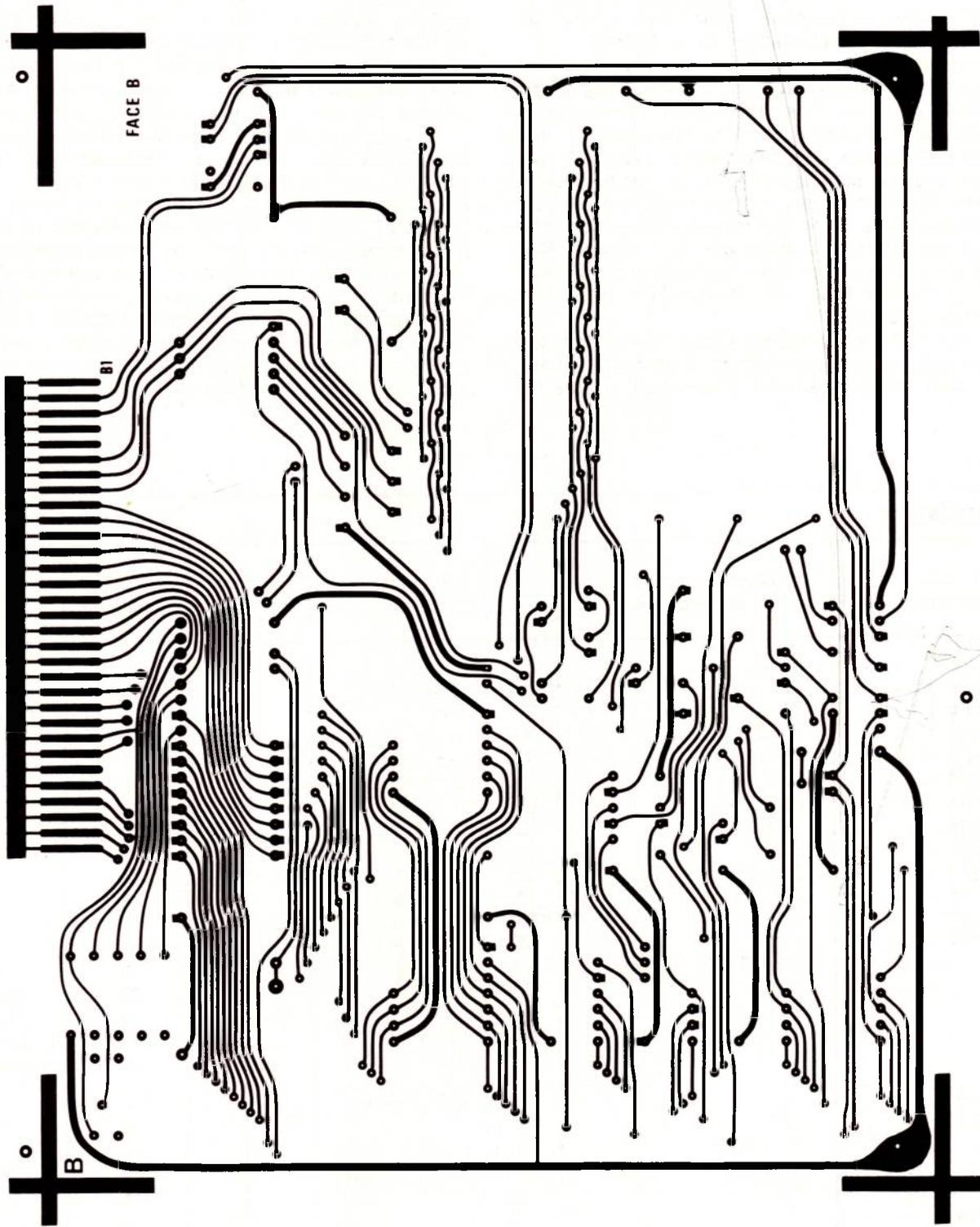


Figure 2 b

La nomenclature

La nomenclature complète de l'Unité Centrale est donnée ci-après.

Dans la colonne 1 est notée la désignation du composant appelé par son nom commun. Dans la seconde colonne, sont placées les références de ces composants telles qu'elle apparaissent sur le schéma d'implantation décrit ci-dessus.

Dans la troisième colonne sont indiquées les références constructeurs. Attention, la plupart des composants intégrés sont disponibles chez plusieurs fabricants. D'un constructeur à l'autre, les références peuvent avoir des différences au niveau des bigrammes utilisés pour des composants identiques. Dans la majorité des cas, ce sont les chiffres de l'appellation qui doivent être identiques. Pour ne pas commettre d'erreur dans le choix des composants, nous avons opté pour utiliser d'une façon uniforme les références proposées par National Semiconductor (N.S.). La raison en est simple, c'est autour du microprocesseur SC/MP dont N.S. est créateur que nous avons construit cette Unité Centrale.

Toutefois, si pour des commodités d'approvisionnement, le lecteur préfère acheter des composants d'autres marques, il ne doit pas y avoir d'incompatibilité. Cependant, il sera bien

de vérifier attentivement le pinochage et les caractéristiques des boîtiers sur les fiches techniques respectives des composants utilisés et de ceux nomenclaturés.

Enfin, nous attirons l'attention du lecteur sur la présence de la lettre C dans certaines références de circuits intégrés. Cette lettre indique que la technologie employée dans la diffusion du composant est la C-MOS.

Sans vouloir entrer dans une étude des différentes technologies de circuits intégrés, rappelons simplement que ce mode de fabrication permet d'obtenir des composants dont la consommation propre est très inférieure à ceux conçus en technologie TTL. En particulier, la consommation d'entrée de tels boîtiers est beaucoup plus faible et permet de les employer avec des composants dont la sortance (ou FANOUT) est très faible. C'est le cas, en particulier, du microprocesseur dont la sortance déclarée et garantie par le constructeur ne dépasse pas 1 niveau TTL, qui est l'entrance théorique d'un boîtier TTL standard, soit 1,6 mA. L'association de deux boîtiers TTL en parallèle en sortie du microprocesseur, l'écroulerait. D'où l'emploi de composants en technologie C-MOS.

Mais attention, ce n'est pas parce que l'on emploie de la C-MOS que l'on peut systématiquement associer des boîtiers entre eux... Mais nous nous arrêtons là car nous entrerions dans les problèmes bien connus de la logique câblée et nous éloignerions du sujet qui nous occupe.

Nomenclature					
Nature des composants	Références au plan d'implantation	Désignation références	Version minimum	Version maximum	Fabricant
Circuit imprimé		UC ENT	1	1	—
Circuit intégré	Z1	DM 74 C 154-N	1	1	NS
Circuit intégré	Z2, Z3	HM 7641-5	1	1	Harris-Spitelec
Circuit intégré	Z4, Z5, Z6, Z7	MM 2112-2 N	2	4	NS, signetic..INTEL...
Circuit intégré	Z8	DM 80C95 N	1	1	NS
Circuit intégré	Z9	DM 74C902 N	1	1	NS
Circuit intégré	Z11, Z12	DS 8861 N	2	2	NS
Circuit intégré	Z13	DS 8863 N	1	1	NS
Circuit intégré	Z14	ISP-8A/600 N	1	1	NS
Circuit intégré	Z15, Z16	DM 74 C 04 N	2	2	—
Circuit intégré	Z17	DN 74 C 86 N	1	1	NS
Circuit intégré	Z19	DN 74 C 00 N	1	1	—
Circuit intégré	Z21	DN 74 C 04 N	1	1	—
Afficheur	O1, O2, O3, O4, O5, O6	MAN 74	6	6	Mosanto
Touches	T1..., T20	MDP	20	20	Jean Renaud
Cabochoon		Numérotés 1 à F	16	16	Jean Renaud
Cabochoon		Gravés M, P, L	3	3	Jean Renaud
Cabochoon		Non gravé rouge	1	1	Jean Renaud
Quartz	Q1	1430 10	1	1	Philipps
Condensateur	C1	10 µF 10 V CTS 13	1	1	Précis
Condensateur	C2	27 pF	1	2	Précis
Résistance	R1..., R10	10 K à 100 K 1/4 W	12	12	Sovcor
Résistance	R11	1 K 1/4 W	1	1	Sovcor
Résistance	R12	100 K 1/4 W	1	1	Sovcor
Support circuit		1938 — 4	8864	84	Molex
Plaque rouge d'altuglas			1	1	

CODE COULEURS

Noir = 0 ; marron = 1 ; rouge = 2 ; orange = 3 ; jaune = 4 ; vert = 5 ; bleu = 6 ; Violet = 7 ; gris = 8 ; blanc = 9 ; doré = tolérance 5 %.

En plaçant à droite l'anneau doré, le premier à gauche est le 1^{er} chiffre ; le deuxième à gauche est le 2^e chiffre ; le troisième à gauche est la puissance de 10.

Notice de montage

Tous les composants sont à monter sur le circuit imprimé directement ou par l'intermédiaire de supports.

Pour réaliser ce montage, deux documents sont nécessaires :

- le plan d'équipement donné en **figure 3** ;
- la nomenclature.

Nous définirons les deux faces du circuit imprimé de la façon suivante :

Face A : c'est la face côté soudure, aucun composant ne doit y prendre place.

Face B : c'est la face côté composants, c'est celle qui est représentée sur le plan d'équipement.

Pour effectuer le montage, il convient de placer le connecteur en haut face B sur le dessus.

L'Unité Centrale comprend des composants de nature différente. Afin d'obtenir des composants bien positionnés et proprement montés, il est préférable d'exécuter le montage en plusieurs morceaux. D'une façon générale, en montage câblage, il est préconisé de commencer par les composants bas pour terminer par les composants les plus hauts.

Il est donc préférable de souder d'abord les composants passifs de faible volume et peu fragiles, c'est-à-dire :

- les 10 résistances d'une valeur comprise entre 10 et 100 K Ω 1/4 W sont des couches carbone. Pour éliminer toute difficulté lors du montage, nous reproduisons le code des couleurs à la suite de la nomenclature
- la résistance de 100 K 1/4 W ;
- la résistance de 1 K 1/4 W ;

Puis les deux condensateurs :

- 27 pF 10 % céramique en boîtier plastique ;
- 10 micro F 10 % tantale. Ce condensateur est polarisé. Il convient donc de respecter scrupuleusement l'orientation de ce composant telle qu'elle est indiquée sur le plan d'équipement ;
- le quartz Q 1 (fréquence 4,19 MHz) ensuite ;
- les circuits intégrés simples. Ceux-ci seront de préférence soudés directement sur le circuit imprimé sans support. Il est à noter qu'un emploi abusif de support peut apporter des perturbations dans le fonctionnement surtout si leur qualité n'est pas excellente ;
- le microprocesseur implanté en Z 14 est de préférence placé sur un support. Son important nombre de broches nous conduit à cette solution.

Il est précisé dans la nomenclature que ces supports sont à picots individuels type molex. L'intérêt de ce genre de support est d'autant plus grand si le circuit imprimé est à double face à trous non métallisés. Dans ce cas, il est en effet possible de souder le support sur les deux faces pour garantir une continuité électrique. (Note 1).

— La mémoire PROM type Harris HM 7641-5 contenant le programme moniteur de l'Unité Centrale. Elle doit être impérativement montée en Z 2 (plan d'implantation). C'est, en effet, l'emplacement auquel correspond le décodage des sous pages d'adresse 0000 à 01FF. Ici l'intérêt du support proposé est double. En effet, la PROM fusible qui a l'avantage d'être alimentée en 0-5 V est en technologie bipolaire. De plus, ce circuit travaille à très grande vitesse et contient tout de même 512 octets. Pour ces raisons, ce boîtier peut monter à une température voisine de 60°C. Le refroidissement de celui-ci est facilité par la distance qui le sépare du circuit imprimé grâce à ce support.

Note 1

Montage des supports.

Couper dans la barrette support un nombre de picots égal à

la moitié du nombre de pattes du circuit intégré soit 2×12 pour la PROM et 2×20 pour le microprocesseur.

Implanter en ligne ces barrettes sur le circuit imprimé et les souder.

Dégager les picots en brisant leurs liaisons. Pour cela, il faut imposer un mouvement perpendiculaire à leur ligne dans les deux sens plusieurs fois. Ainsi un bon alignement est garanti.

Note 2

Pour tous les circuits intégrés, il convient de bien suivre les indications du plan d'implantation quant au sens des boîtiers. Lorsque l'on regarde le circuit selon sa face B, le connecteur placé vers le haut, la patte n° 1 de chaque circuit intégré doit se trouver en haut à droite. De plus, comme il a été dit plus haut, chaque circuit intégré porte sur un de ses petits côtés, un repère matérialisé par une encoche ou un point gravé. Cet indicateur doit se trouver dans notre cas orienté vers la droite.

Attention

Les précautions que l'on peut prendre lors du montage sont fondamentales. Toute erreur peut entraîner non seulement la destruction du circuit incorrectement implanté mais aussi des circuits voisins, lors de la mise sous tension.

Note 3

Pour l'instant, l'emplacement numéroté Z 3 reste libre. Toutefois, son adressage est décodé. Il est destiné à recevoir une PROM d'application de 512 octets. Nous aurons l'occasion, par la suite, de fournir des exemples d'applications qui mériteront d'être mis sous forme de PROM.

Note 4

Les emplacements repérés Z 4, Z 5, Z 6, Z 7 sont destinés à recevoir des boîtiers de mémoire MM 2112-2 N ou équivalents. Chaque boîtier a une capacité de 256 mots de 4 éléments binaires. La configuration minimale et impérative pour le fonctionnement de l'Unité Centrale comporte deux boîtiers qui doivent prendre place en Z 4, Z 5. Ces emplacements correspondent au champ d'adresse X'0E00 à Z'0EEF. Pour tourner, le programme moniteur utilise environ une trentaine d'octets placés entre 0FF0 et 0FFF. Sans mémoire RAM à ces adresses il n'y aurait pas de fonctionnement possible.

Deux autres boîtiers peuvent être montés en Z 6, Z 7 pour étendre la mémoire vive RAM à 512 octets. Il correspond au champ d'adresse X'0E00 à X'0EFF. Il y a donc continuité absolue sur les 512 octets de mémoire vive.

Monter les 6 afficheurs aux places repérées O 1, O 2, O 3, O 4, O 5, O 6. Les afficheurs type MAN 74 de Mosanto sont munis d'un détrompage qui évite toute erreur pour leur montage sur circuit imprimé.

Monter les 20 touches type MDP sans leur cabochon. Cette opération est l'une des plus délicates pour obtenir un bon alignement des touches. Enfin, introduire par simple pression, les cabochons sur l'ergot des touches aux places indiquées sur le schéma d'implantation. Ces cabochons peuvent être achetés tout gravés ou nus. Dans ce dernier cas, il est possible de décalcomanier des chiffres et des lettres et de les recouvrir par un peu de vernis. Traditionnellement, nous choisissons pour la touche d'initialisation, un cabochon rouge qui peut être sans gravure.

— Pour obtenir un meilleur contraste sur l'affichage, il est possible de coller au moyen d'une colle plastique, une petite

plaque d'altuglas rouge sur les afficheurs. Celle-ci aura été préalablement découpée aux dimensions hors tout de l'ensemble des 6 afficheurs soit à peu près 22 mm par 62 mm.

— Constitution de l'espace adressable.

Dans la conception de l'Unité Centrale, nous avons voulu la rendre la plus universelle possible. Donc, elle est conçue pour adresser 64 K octets de mémoire ou de périphérique. Par contre, pour diminuer le coût de revient de la configuration minimale, il est de loin préférable de rester dans la page de base de 4 K octets.

Pour concilier ce double aspect, nous avons mis sur le circuit imprimé 4 starps pour réunir les fils d'adresse A¹8, A¹9, A¹10, A¹11, aux entrées respectives du sélecteur de page Z 1 (MM74 C 154 N) suivant la **figure 4**.

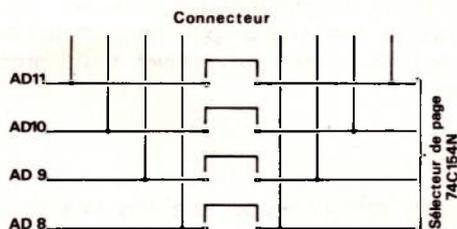


Figure 4

Par conséquent, lorsque cet espace est jugé insuffisant par l'utilisateur, celui-ci a la possibilité de l'étendre jusqu'à 64 K octets (65536 octets). Dans ce cas, il laisse ouvertes les liaisons S 1, S 2, S 3, S 4 et il récupère sur le connecteur les sorties A¹8, A¹9, A¹10, A¹11 ainsi que les entrées du sélecteur de page afin de réaliser au niveau de son système particulier un décodage d'adresse plus élaboré.

C'est la propriété que nous utiliserons dans la création du « système » vers lequel nous tendons à partir de l'Unité Centrale et que nous définirons dans de prochains articles. Rappelons à ce sujet que notre conception est de réaliser un ensemble parfaitement modulaire tant au point de vue du matériel que du logiciel. L'utilisateur, à partir de ces modules, pourra créer à volonté des configurations adaptées à la résolution de son problème.

Le contrôle

a) Contrôle visuel

Avant de mettre sous tension l'Unité Centrale, il convient d'effectuer un contrôle visuel scrupuleux. Il est important de vérifier entre autres, que les circuits intégrés sont bien montés, c'est-à-dire que leur orientation est correcte. Il faut vérifier qu'il n'y ait pas de courts-circuits apparents entre piste et entre plots de supports de circuits.

Il ne faut pas craindre à l'occasion de ce contrôle visuel, de réchauffer une soudure qui paraît douteuse (soudure sèche ou soudure bullée).

Ces vérifications étant faites, l'Unité Centrale peut être mise sous tension. Elle s'alimente sous une tension unique 0-5 V. Dans le cas de l'emploi d'une alimentation stabilisée, on pourra régler celle-ci sur une valeur comprise entre 5 et 5,5 volts. Si cette alimentation comprend de plus une limitation de courant, celle-ci pourra être ajustée aux environs de 350 mA. En effet, la consommation constatée avec tous les afficheurs et segments allumés et les 512 octets de RAM est de l'ordre de 320 mA.

Il est tout à fait possible, également, d'alimenter l'Unité Cen-

trale à partir d'une batterie ou de piles. Dans ce dernier cas, il sera bon de prévoir un assemblage d'éléments qui puisse délivrer environ 6 V.

Mais attention de ne pas aller au-dessus de cette dernière tension. En effet, la PROM fusible en technologie bipolaire pourrait ne pas le supporter.

Le raccordement de l'alimentation se fait entre les points A¹ et A³ du connecteur, c'est-à-dire sur ses deux extrémités du côté soudure.

La masse doit être connectée sur le point A¹. Pour vérification, ce point est sur la piste qui passe par le bouton d'initialisation.

Le + 5 V logique est connecté au point A³.

Nous donnerons le listing complet des points du connecteur dans la deuxième partie relative à l'utilisation de l'Unité Centrale dans tous les aspects pour lesquels elle a été créée.

b) Contrôle électrique

Après avoir fait les opérations précédentes, il est possible de passer au contrôle électrique du dispositif.

1 Mettre sous tension l'Unité Centrale

A la mise sous tension, 6 tirets horizontaux doivent apparaître sur les afficheurs. Si ce n'est pas le cas, appuyer sur la touche d'initialisation (touche en bas à droite du clavier). Ceci doit avoir pour effet de faire apparaître les tirets sur tous les afficheurs.

— Quel que soit l'affichage, appuyer maintenant sur la touche initialisation. Pendant l'appui, les afficheurs doivent être complètement éteints, et au relâché, les 6 tirets doivent apparaître de nouveau.

Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier le montage de la capacité C¹ (condensateur tantale 10 micro F, 10 V polarisé) et celui du circuit intégré Z 16 (DM 74 C 04 N).

Si tous les afficheurs sont allumés complètement, la panne vient d'une rupture électrique dans le système de décodage. Vérifier alors le montage des straps S¹ à S⁴, le montage du décodeur de page Z¹ (74 C 154-N) et celui de la PROM moniteur.

S'il apparaît sur les afficheurs des graphismes indéfinis, la panne peut provenir du montage des mémoires vives placées en Z⁴ et Z⁵ ou également de la PROM.

Si un afficheur paraît d'une luminosité plus faible que les autres, cela peut provenir soit de l'afficheur lui-même, soit du driver de digit DM 8863 N.

Si un même segment sur l'ensemble des afficheurs a une luminosité plus faible que les autres, c'est un des drivers de segment qui peut être en cause (boîtier 0 M 886 IN).

2 Vérification du fonctionnement de l'Unité Centrale

Les 6 tirets apparaissent sur les 6 afficheurs, il est possible de procéder au contrôle du fonctionnement de l'appareil. Pour cela, appuyer sur la touche P. L'appui sur toute autre touche avant d'appuyer sur P doit être inopérant. Au relâchement de la touche P (pointage d'adresse) deux points doivent apparaître sur les deux afficheurs de droite. Ces deux afficheurs correspondent à la visualisation des chiffres hexadécimaux de données.

Il est alors possible de vérifier les 16 touches hexadécimales numérotées de 0 à F et le graphisme de l'affichage sur les digits

Pour cela, appuyer successivement sur toutes les touches. Sur les 4 afficheurs de gauche doivent apparaître les représentations des touches enfoncées suivant le graphisme indiqué en **figure 5**.

Afin de vérifier le bon fonctionnement et la luminosité des segments appuyer sur P. Entre 4 chiffres 8 à la suite d'un de l'autre. Puis appuyer sur la touche M et appuyer sur deux chiffres 8. Ainsi l'ensemble des 6 afficheurs contient des 8. L'éclairage doit être homogène.

La phase finale du contrôle consiste à vérifier le bon fonctionnement du bloc de mémoire vive RAM. Pour plus de sûreté cet essai pourra être fait dans les deux sous-pages de 256 octets, c'est-à-dire d'une part dans l'ensemble des adresses comprises entre 0E00 et 0EFF et d'autre part, dans celui relatif à celles comprises entre 0F00 et 0EFF.

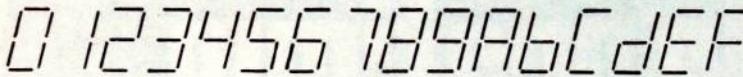


Figure 5

Mais attention, l'Unité Centrale, comme nous l'avons vu dans la description du programme utilise des emplacements de mémoire vive entre 0FDF et 0FFF. Il faut donc éviter d'en faire le contrôle car ce ne serait absolument pas démonstratif. Donc, pour effectuer le contrôle des RAM, il est possible de pratiquer de la façon suivante :

- 1) Choisir une adresse dans l'une des zones définies ci-dessus X'0FC4 par exemple.
- 2) Appuyer sur la touche INIT (Initialisation).
- 3) Appuyer sur la touche P (pointage d'adresse).
- 4) Composer à partir du clavier hexadécimal l'adresse définie ci-dessus en l'occurrence 0FC4.
- 5) Appuyer sur la touche M. Les deux points doivent alors disparaître sur les deux afficheurs de droite et un nombre hexadécimal doit apparaître. Ce nombre est d'ailleurs absolument quelconque, le contenu de la RAM étant aléatoire à la mise sous tension.
- 6) Composer ensuite un nombre de deux chiffres hexadécimaux représentatifs d'une donnée X'b7 par exemple, sur le clavier.
- 7) Appuyer de nouveau sur la touche M.

Vous devez constater que le nombre affiché sur les quatre afficheurs de gauche s'est incrémenté de 1. En principe, par cette sorte d'opération, le nombre hexadécimal X'b7 vient d'être chargé en mémoire dans la case d'adresse X'0FC4. Les manipulations ci-dessous permettent maintenant de vérifier que l'opération précédente s'est correctement déroulée.

- 8) Appuyer sur la touche d'initialisation INIT. Cette opération est facultative. En effet, sous le programme moniteur, quelle que soit l'opération en cours, l'appui de la touche P permet un retour au pointage d'adresse.
- 9) Appuyer sur la touche P.
- 10) Composer de nouveau à partir du clavier l'adresse X'0FC4.
- 11) Appuyer sur la touche M.

Après cet ensemble d'opérations, les afficheurs présentent les chiffres suivants :

0 F C 4 b 7

Si l'Unité Centrale est équipée de deux blocs de mémoire vive RAM, c'est-à-dire de 512 octets, il est nécessaire de répéter l'opération pour une adresse comprise entre 0E00 et 0EFF.

A l'issue de ces tests, l'Unité Centrale peut être considérée comme définitivement au point. Mais avant de passer aux multiples développements qui doivent être faits autour de cet outil, nous décrirons tous les moyens de programmation et de mise au point qu'offre l'Unité Centrale ainsi que toutes les possibilités de simulation matérielle (ou hardware) qu'elle apporte. C'est ce qui fera l'objet du prochain article.

G. LELARGE - J.L. PLAGNOL

**NOUS, NOUS N'AVONS PAS D'IDEES...
MAIS NOUS AVONS DES BOITES
POUR Y LOGER LES VOTRES !**

TEKO



TOUS LES COFFRETS
POUR L'ELECTRONIQUE

Dépliant-tarif en couleurs et liste des dépositaires contre 2 timbres poste à

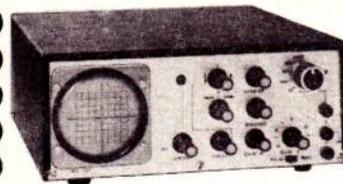
FRANCLAIR ELECTRONIQUE

54, avenue Victor Cresson - 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX

nouvelle promo BF.

QUANTITE LIMITEE

OSCILLOSCOPE



Bande passante du continu
à 2 MHz
Sensibilités 20 mV
Base de temps 5 positions
de 10 Hz à 200 kHz
Ampli. horizontal 1 MHz

Prix en Kit **750f**

GENERATEUR

- 10 Hz à 1 MHz
- Signaux sinusoïdaux ou carrés 8VCC

Prix en kit **390Fttc**



L'ENSEMBLE 1100f
A CREDIT : Comptant **230 F**

exceptionnel!

Minibel

35, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tel. 607.88.25

BON A DECOUPER **RP**

Veuillez m'adresser votre documentation gratuite ou catalogue complet mesure et composant

Nom _____

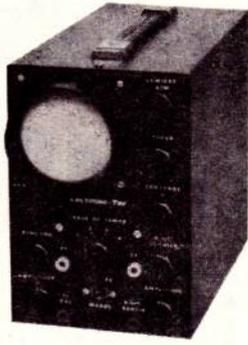
Adresse _____



apprenez l'électronique par la pratique

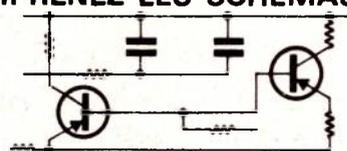
Sans « maths », ni connaissances scientifiques préalables, ce cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la pratique (montages, manipulations, etc.) et l'image (visualisation des expériences sur oscilloscope).

TROIS REGLES NECESSAIRES A UN BON ENSEIGNEMENT



1 **CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE**
Vous vous familiariserez d'abord avec tous les composants électroniques lors du montage d'un oscilloscope portable et précis qui restera votre propriété à la fin des cours.

2 **COMPRENEZ LES SCHEMAS**



Vous apprendrez à lire, établir tous les schémas de montage et circuits fondamentaux employés en électronique.

3 **FAITES PLUS DE 40 EXPERIENCES**
Avec votre oscilloscope, « véritable œil de l'électronicien », vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, tran-

sistore, semi-conducteurs, amplificateurs oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

A la fin du cours, dont le rythme est choisi par l'élève suivant son emploi du temps, vous pourrez remettre en fonction la plupart des appareils

électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc.

LECTRONI-TEC
Enseignement privé par correspondance
REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE
35801 DINARD

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

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) _____

ADRESSE _____

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

SAMPEC - LORIENT

Rp/712

alimentations : LES REDRESSEURS

La marche à suivre pour déterminer les caractéristiques d'une alimentation consiste à prendre comme point de départ la tension et le courant nécessaires au fonctionnement correct de l'appareil à alimenter.

De ces valeurs on déduit celles à appliquer à l'entrée du filtre. La tension et le courant d'entrée du filtre sont les paramètres à connaître pour déterminer les redresseurs et la tension et courant **alternatifs**, dont on aura besoin et qui seront fournis par le ou les secondaires du transformateur d'alimentation. Dans cette étude on supposera que l'on connaît les paramètres du signal de sortie du redresseur.

En général le « concepteur » a entière liberté de choisir le montage qui lui convient le mieux parmi ceux existants. On s'intéressera dans ce choix, au rendement, à la fiabilité et à la simplicité des circuits. De plus, dans les montages actuels à semi-conducteurs, on demande le plus souvent des dispositifs de faible volume et de poids réduit.

Les schémas de systèmes redresseurs

Nous nous limiterons aux montages classiques. Il s'agira du redressement mono-alternance, du redressement bialternance et de ceux en pont. On étudiera ensuite les redresseurs multiplicateurs de tension.

Voici à la **figure 1** les schémas de redresseurs suivants.

En (A) redressement mono-alternance utilisant une seule diode D avec sortie sur la cathode. C'est une alimentation dite « positive ». R_L est la résistance qui équivaut au rapport de la tension au courant nécessaire à l'entrée du filtre, E_r et I_r . On a :

$$R_L = E_r / I_r$$

D'autre part R_p est une résistance servant à la protection de la diode.

En (B) même montage mais D est inversée. Cela correspond à une alimentation « négative ».

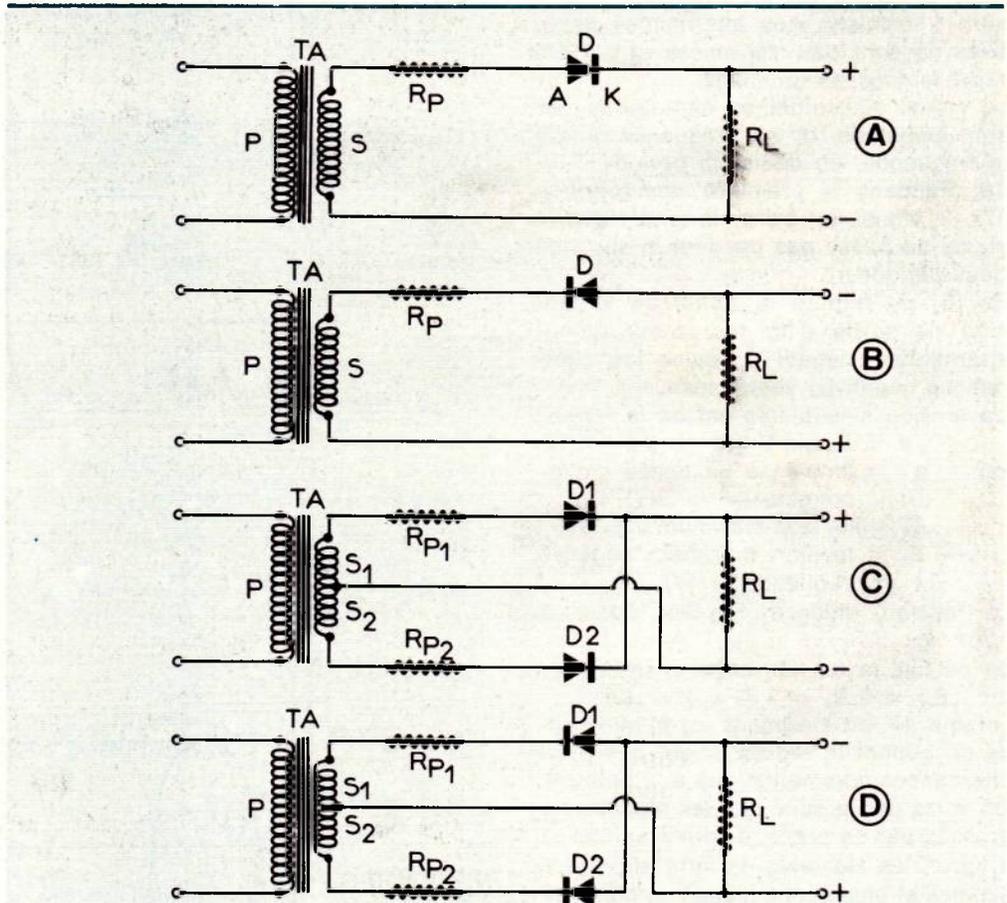


Figure 1

En (C) le redressement est « bialternance », à deux diodes D_1 et D_2 . Les cathodes sont réunies et constituent le + de la tension de sortie dont le - est la prise médiane du secondaire S du transformateur d'alimentation.

En (D) même montage mais les diodes sont orientées en sens inverse, ce qui donne une alimentation « négative ». Pour obtenir une **alimentation double**, on réunit une alimentation positive et une alimentation négative, comme indiqué à la **figure 2**. Les alimentations, donnant deux fois une tension continue E sont désignées souvent par alimentations $\pm E$. Il est toutefois possible que les deux alimentations soient différentes en tension et même par leurs schémas.

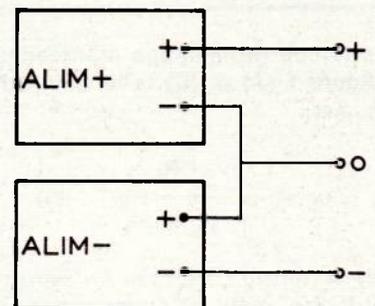


Figure 2

Tensions redressées

On supposera que le signal fourni par le secondaire S est de forme sinusoïdale parfaite.

A la figure 3 on montre la forme du signal redressé.

En A la tension à la sortie d'un redresseur du type mono-alternance « positif » comme celui de (A) de la figure 1. On voit que seules les alternances positives du signal sinusoïdal fourni par S sont transmises. Les alternances négatives ne sont pas transmises et ont été représentées en pointillés.

Le signal sinusoïdal se caractérise par son amplitude et sa fréquence f . De la fréquence, on déduit la période $T = 1/f$. Pendant la première demi-période $T/2$, le signal est transmis tandis que le signal ne passe pas pendant la seconde demi-période.

En (B) on montre la forme de la tension de sortie d'un redresseur mono-alternance « négatif ». Seules les alternances négatives sont transmises.

La tension sinusoïdale est de la forme :

$$e = E_c \sin 2 \pi ft \quad (1)$$

où e = tension à un temps t quelconque,

E_c = tension maximum positive,

$-E_c$ = tension maximum négative,

f = fréquence = $1/T$.

La tension efficace E_{eff} est égale à $0,707 \cdot E_c$.

De ce fait, la tension crête à crête est :

$$E_{cc} = 2 E_c = 2,82 E_{eff} \quad (2)$$

Lorsque le redressement est bi-alternance on obtient le redressement des deux alternances comme indiqué à la figure 4. On verra par la suite que les signaux redressés par ce procédé sont plus faciles à filtrer, les éléments du filtre étant plus simples et plus économiques ou plus efficaces.

Tension de sortie

Dans le cas du montage mono-alternance (figure 1 (A) et (B)) la tension de sortie e_s est :

$$e_s = e_2 \cdot \frac{R_L}{R_i + R_L} \quad (3)$$

où e_2 = tension d'entrée du redresseur, c'est-à-dire celle du secondaire S, R_L est la charge, R_i est la résistance totale du circuit de redressement. R_i est la somme suivante :

$$R_i = R_p + R_{id} + R_{st} \quad (4)$$

où R_p est la résistance de protection,

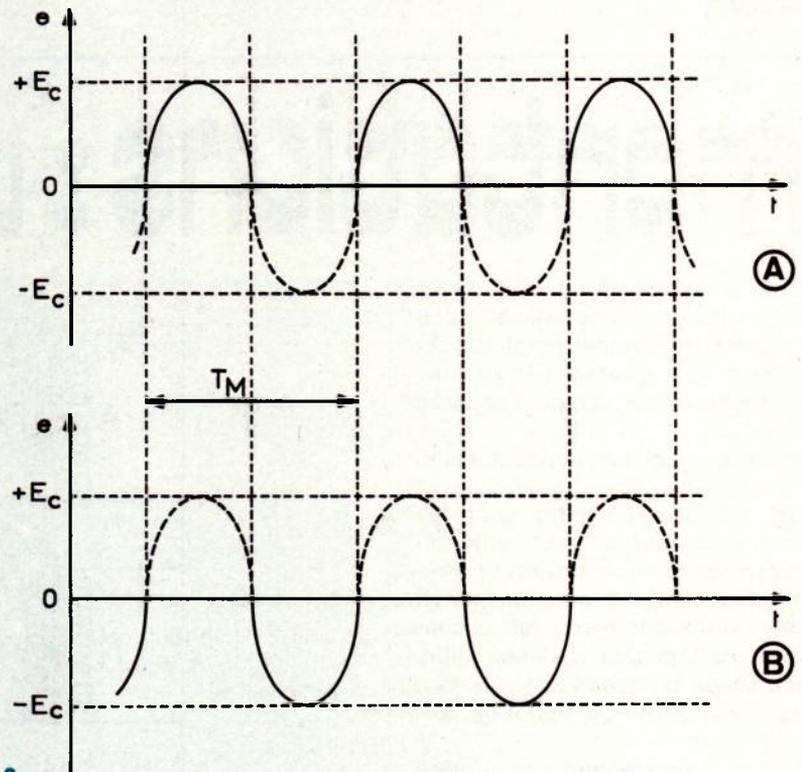


Figure 3

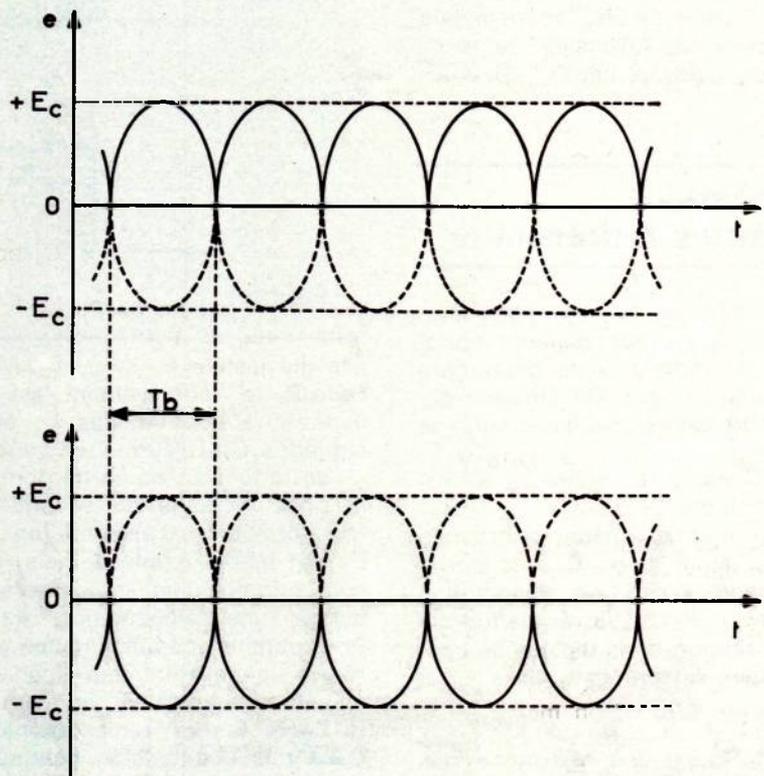


Figure 4

R_{iD} la résistance interne de la diode et R_{st} la résistance du fil du secondaire S qui alimente le redresseur.

A noter toutefois que la valeur de e_s , donnée par la formule (3), varie avec le temps entre zéro et E_c pendant les demi-périodes de conduction de la diode. Elle est nulle pendant les demi-périodes de non conduction, (représentées en pointillés).

Dans un redresseur mono-alternance, la valeur moyenne de la tension de sortie est :

$$E_{m1} = \frac{1}{\pi} E_c \cdot \frac{R_L}{R_i + R_L}$$

ou encore :

$$E_{m1} = \frac{0,318 E_c R_L}{R_i + R_L} \quad (5)$$

Dans le cas du montage bi-alternance, la tension de sortie e_s est également donnée par la formule (3) mais cette valeur s'applique aux deux demi-périodes. La valeur moyenne est double de celle du montage mono-alternance, ce qui donne :

$$E_{m2} = \frac{0,636 E_c R_L}{R_i + R_L} \quad (6)$$

Exemple numérique

Le secondaire S fournit une tension efficace $E_{eff} = 10$ V et la résistance totale R_i est égale à 1Ω tandis que $R_L = 5 \Omega$. On a :

$$E_c = 0,707 E_{eff} \quad (7)$$

Donc :

$$E_c = 1,414 E_{eff} \quad (8)$$

Dans notre exemple $E_{eff} = 10$ V, donc $E_c = 14,4$ V et par conséquent, d'après (5) :

$$E_{m1} = \frac{0,318 \cdot 14,4 \cdot 5}{1 + 5} = 3,816 \text{ V}$$

Dans le cas du redressement bi-alternance, avec deux résistances de protection, deux diodes et un enroulement secondaire de deux fois celui du montage mono-alternance, on aura R_i égale à deux fois celle indiquée, donc 2 dans notre exemple. La tension moyenne est alors :

$$E_{m2} = \frac{0,636 \cdot 14,4 \cdot 5}{2 + 5} = 6,54 \text{ V}$$

Ces tensions sont évidemment plus petites que les tensions alternatives appli-

quées au système redresseur. L'emploi de condensateurs dans les filtres qui suivent les redresseurs, permettra d'obtenir des tensions continues de valeur plus élevée.

Tension ondulée et filtres

Plus la capacité des condensateurs des filtres sera grande, plus la tension obtenue sera proche de la tension continue. Voici à la **figure 5** la forme de la tension de sortie dans un système redresseur avec condensateur. En (A), cas du redressement mono-alternance et en (B) cas du redressement bi-alternance. Sur les **figures 4 et 5**, on a indiqué les périodes T (mono) et T_b (bi). On a $T_m = 2 T_b$.

Les fréquences sont par conséquent :

$$f_m = f_a \quad (9)$$

où f_a = fréquence de la source de signal alternatif, par exemple, 50 Hz :

$$f_b = 2 f_m = 2 f_a \quad (10)$$

par exemple 100 Hz si $f_a = 50$ Hz.

A la **figure 6** on donne deux schémas de filtres avec capacités à l'entrée et à la sortie, celui désigné par (a) étant à résistance R et l'autre à bobine L .

Soit P le rapport entre la tension d'ondulation à l'entrée et celle à la sortie d'un filtre, donc $P \gg 1$.

Dans le montage (a) on a :

$$P = P_R = 2 \pi n f R C_2 \quad (11)$$

valeur approchée lorsque $P \gg 1$.

Dans le montage à bobine :

$$P = P_L = \pi n^2 f^2 L^2 C_2 - 1 \quad (12)$$

$$P = P_L = \pi n^2 f^2 L C_2 - 1 \quad (12)$$

où, f = fréquence du signal alternatif ; n = nombre d'alternances (1 ou 2).

La valeur de la tension d'ondulation de sortie est proportionnelle à $1/(C_1 C_2)$. Si la capacité totale de $C_1 + C_2$ est imposée, prendre $C_1 = C_2$ pour obtenir le maximum de C_1, C_2 .

La valeur exacte de P_R est :

$$P'_R = \sqrt{P_R^2 + 1} \quad (13)$$

ce qui justifie la valeur approchée lorsque $P_R \gg 1$.

Détermination rapide d'une alimentation

On indiquera la suite des opérations à effectuer et on appliquera les formules proposées à un exemple numérique.

On demande une alimentation de 12 V sous 2,4 A aux points de sortie 3 — 4. Désignons les deux grandeurs par E_o et I_o . Soit $R = 4$. En se reportant à la **figure 6 (a)** on voit que la chute de tension U_o dans R est, avec les valeurs données :

$$U_o = I_o R = 2,4 \cdot 4 = 9,6 \text{ V}$$

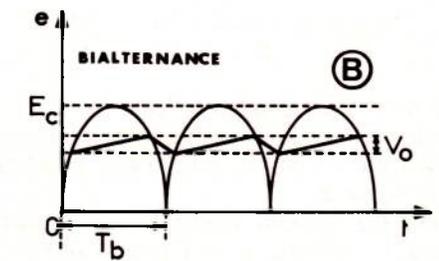
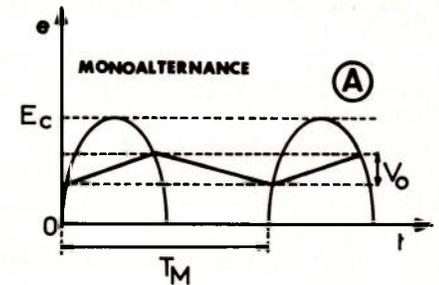


Figure 5

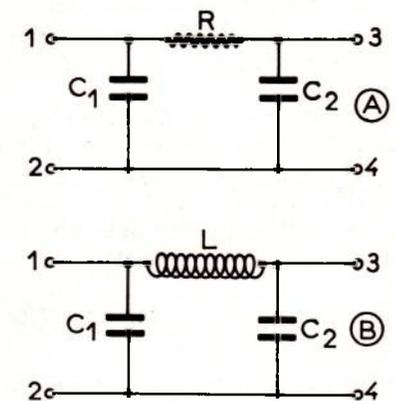


Figure 6

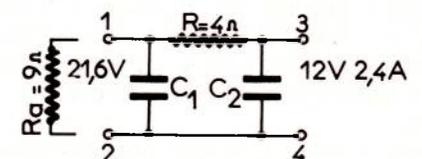


Figure 7

De ce fait, la tension à l'entrée du filtre, aux bornes de C_1 , est, comme indiqué à la figure 7 :

$$V_o = E_o + U_o = 12 + 9,6 = 21,6 \text{ V} \quad (14)$$

La charge résistive équivalente, à l'entrée du filtre est alors :

$$R_L = V_o / I_o = 21,6 / 2,4 = 9 \quad (15)$$

Soit $R_1 = 0,5 \Omega$ et admettons à l'entrée du filtre sur C_1 , une tension d'ondulation $V_{c1 \text{ eff}} = 2 \text{ V}_{\text{eff}}$.

Cette tension peut être calculée à l'aide de la formule :

$$V_{c1 \text{ eff}} = \frac{I_{1 \text{ eff}}}{2 \pi n f C_1} \quad (15)$$

où $n = 1$ ou 2 selon le cas.

Pour faciliter la détermination, d'ailleurs aisée par le calcul, voici deux courbes, à la figure 8.

Avec les valeurs numériques adoptées on a, $f = 50 \text{ Hz}$, $n = 1$ (mono-alternance) $R_1 / R_L = 0,5 / 9 = 0,055$, d'où le point M sur la courbe supérieure dont l'ordonnée est :

$$\frac{I_{1 \text{ eff}}}{I_o} = 1,37.$$

Le courant exigé I_o est égal à $2,4 \text{ A}$ donc $I_{1 \text{ eff}} = 3,28 \text{ A}$ efficaces. Pour déterminer $V_{c1 \text{ eff}}$, nous avons, pour le moment, la valeur du numérateur $I_{1 \text{ eff}} = 3,28 \text{ A}$ efficaces.

Reste à déterminer le dénominateur. Sa valeur dépend de celle de C_1 ou inversement, Si $V_{c1 \text{ eff}}$ est imposée, on en déduit celle de C_1 . Soit par exemple $V_{c1 \text{ eff}} = 2 \text{ V}$. Dans ce cas, on déduit de la formule (15) la suivante :

$$C_1 = \frac{I_{1 \text{ eff}}}{2 \pi n f V_{c1 \text{ eff}}} \text{ farad} \quad (16)$$

Avec les valeurs numériques données ou trouvées, on obtient $C_1 = 5200 \mu\text{F}$. Il faut évidemment, que la tension de service de C_1 soit supérieure à celle de la tension $V_{c1 \text{ eff}}$ à ses bornes.

Deux graphiques utiles

L'emploi des formules permet d'obtenir avec précision les résultats attendus. Grâce aux calculatrices électroniques dont l'acquisition est à la portée de tous, les calculs sont faciles, rapides et précis.

Il est toutefois utile, de connaître d'avance la valeur approximative des grandeurs à calculer. Ces valeurs sont données par les courbes. Les ayant obtenues, on effectuera ensuite, si on désire plus de précision, les calculs, en faisant appel aux formules et à la calculatrice.

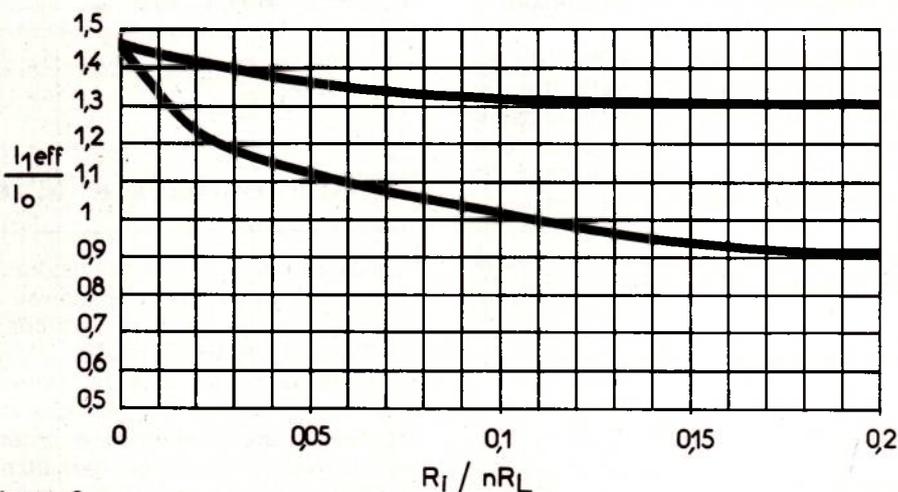


Figure 8

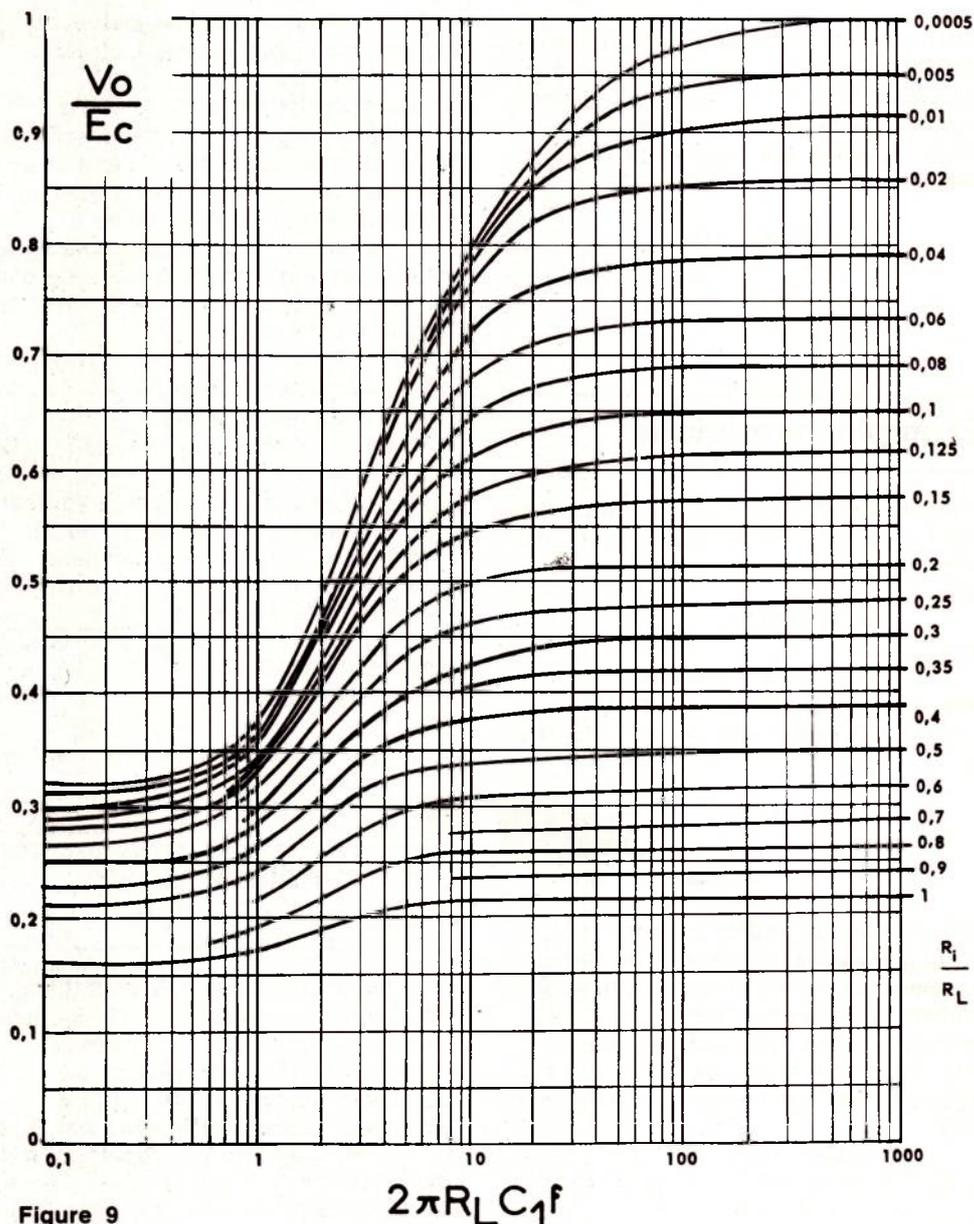
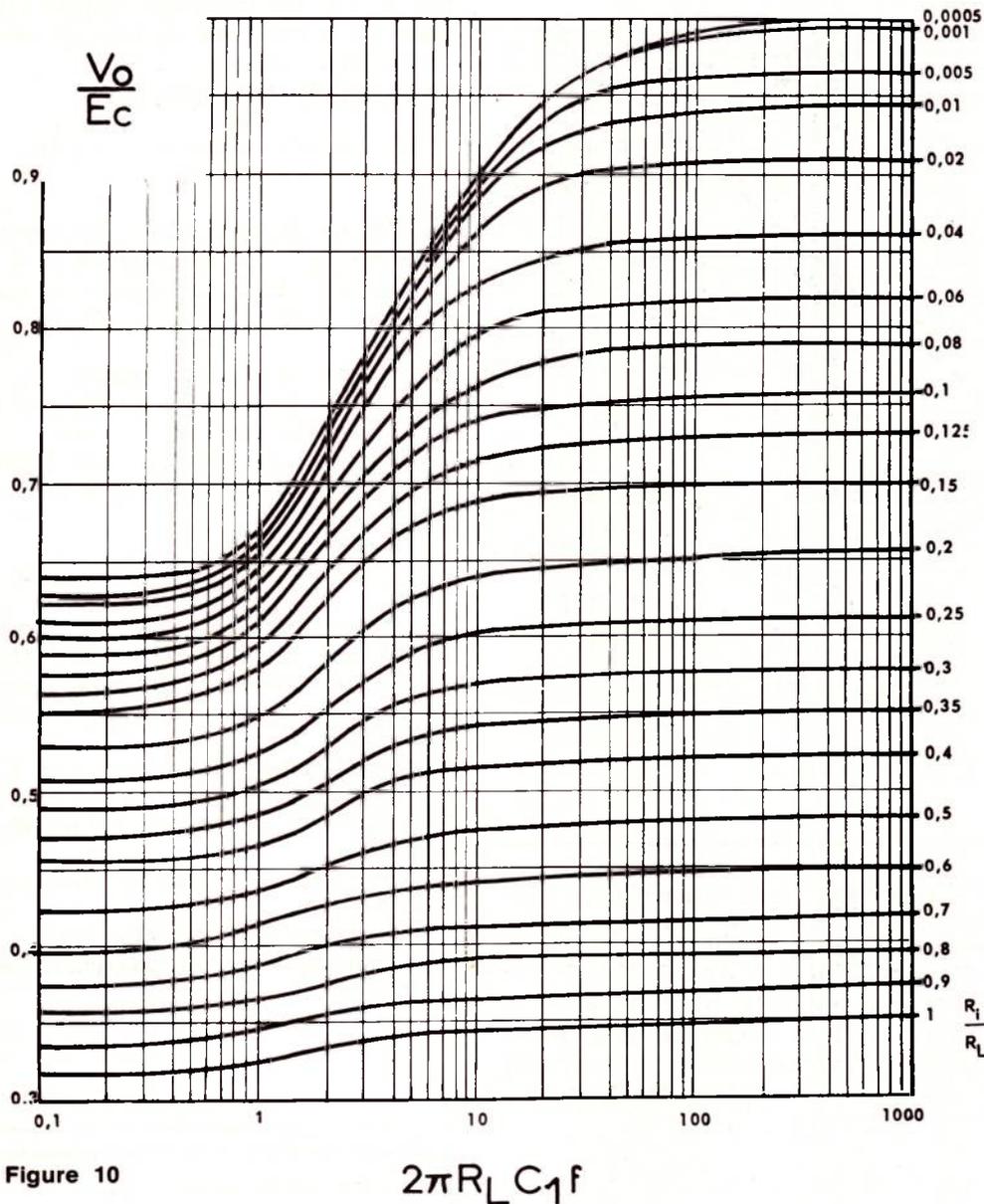


Figure 9



Voici à la **figure 9** une famille de courbes donnant V_o/E_c (en ordonnées à gauche) en fonction de $2\pi R_L C_1$ (en abscisses, en bas), le paramètre étant R_i/L_i .

E_c est la tension de crête comme défini précédemment. Les courbes de la **figure 9** sont valables pour le montage mono-alternance et celles de la **figure 10** pour le montage bi-alternance.

Dans la plupart des cas, $f = 50$ Hz et $2\pi f = 314,15$. Reprenons l'exemple traité plus haut. On a $R_i = 9 \Omega$ et $C_1 = 5200 \mu F$. Leur produit est alors, avec R en ohms et C en farads.

$R_i C_1 = 9 \cdot 5200/10^6 = 0,0468$ s.
En utilisant la **figure 9**, on aura en abscisses :

$2\pi R_i C_1 f = 314,15 \cdot 0,0468 = 14,702$
A noter que tout produit RCf est un nombre sans dimension car RC est un temps et f un inverse de temps. A l'abscisse 14,702 correspond une ordonnée qui dépend de la courbe choisie.

Dans le cas présent, la courbe choisie R_i/R_L , est évidemment celle qui correspond à $R_i = 0,5 \Omega$ et $R_L = 9 \Omega$, donc $R_i/R_L = 0,055$. C'est une courbe intermédiaire entre la courbe 0,04 et la courbe 0,06.

On trouve la valeur approximative de l'ordonnée :

$$V_o/E_c = 0,75 \text{ environ.}$$

On connaît V_o , qui est égale à 21,6 V, donc :

$$E_c = 21,6/0,75 = 28,75 \text{ V.}$$

La tension alternative du secondaire, appliquée au redresseur est alors :

$$E_2 = 0,707 \cdot E_c = 20,04 \text{ V}_{\text{eff}}$$

Cela nous ramène à la détermination d'un transformateur donnant au secondaire 20,04 V efficaces sous 2,4 A ou un peu plus par mesure de sécurité (voir article précédent).

NOUVEAU !

- **Amplificateurs verticaux Y**
Bande passante des 2 canaux 0 - 10 MHz (-3 dB)
Sensibilité 5 mV à 20 Vcc/cm
Impéd. d'entrée 1 MΩ//25 pF
Entrée commut. en DC-AC-GD
Tension continue maximum à l'entrée : 500 V
- **Amplificateur horizontal X**
Sensibilité 5 mV à 20 Vcc/cm
- **Base de temps**
Vitesses de balayage :
0,2 s - 0,5 μs/cm
- **Divers - Tube cathodique**
D 13 - 620 à 13 cm Ø
- **Option : sondes**

GARANTI 1 AN

HAMEEG

HM 312

DOUBLE TRACE - 2 × 10 MHz
ECRAN : 8 × 10 cm

PRIX : 2 446 F TTC (port gratuit)

CREDIT : COMPTANT 506 F

et : 6 mensualités de 354,30 ou 12 de 186,20
ou 18 mensualités de 130,30 ou 21 de 114,40

REUILLY
composants

79, bd Diderot, 75012 PARIS

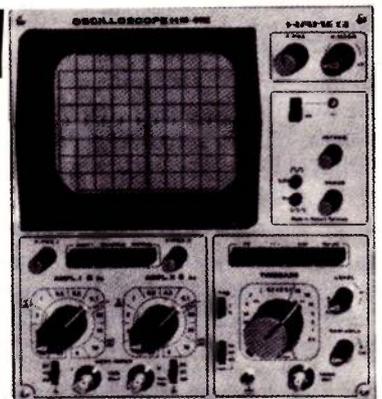
Téléphone : 628-70-17

ACER

42, rue de Chabrol

75010 PARIS

Téléphone : 770-28-31



Coffret 212 × 237 × 380 mm, anthracite, avec poignée et béquille rétractable

EXPEDITION PARIS-PROVINCE comptant ou contre remb. (joindre 30 % du montant de celle-ci)

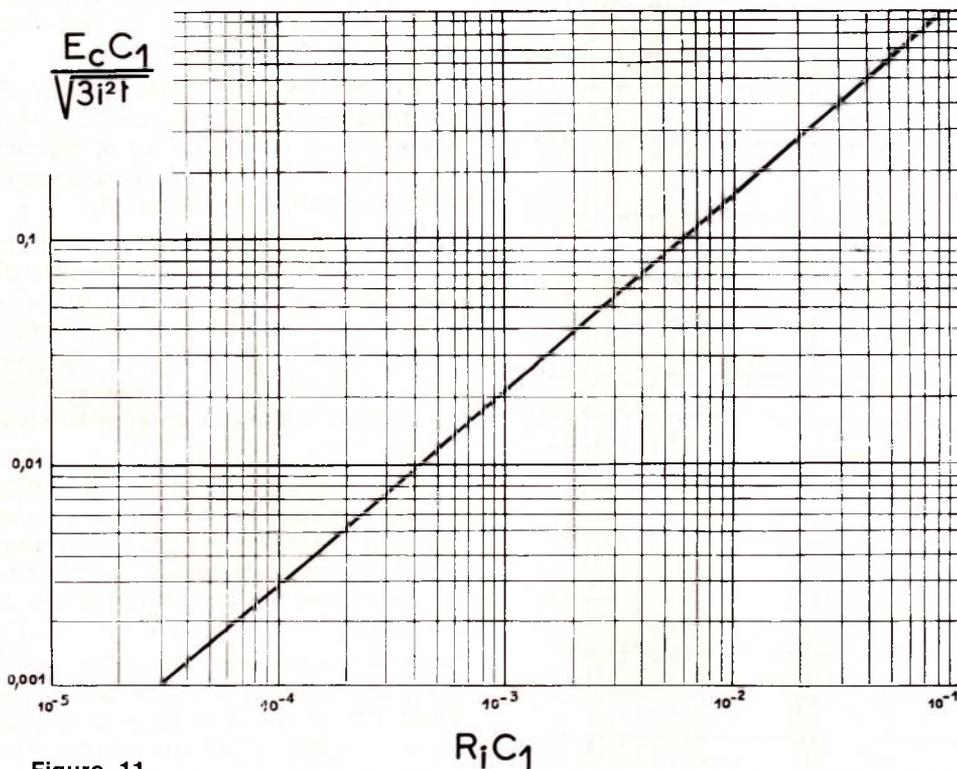


Figure 11

Estimation de R_i

La valeur de R_i étant « estimée » peut être légèrement différente en réalité. En fait, R_i dépend du produit $i^2 t$ (ampère au carré fois seconde), grandeur fournie par le fabricant du redresseur.

Par exemple pour les diodes redresseuses 1 N 536 et 1 N 537, $t = 15$ ms et $i^2 t = 0,93$ A²s.

Si l'on connaît $i^2 t$, on déterminera R_i à l'aide de la courbe de la **figure 11**. En ordonnées on donne le rapport $E_c C_1 / \sqrt{3 i^2 t}$, et en abscisses, le produit $R_i C_1$. Les valeurs des grandeurs de l'ordonnée étant connues, on obtiendra $R_i C_1$ en abscisses et ensuite R_i .

Par mesure de précaution, on majorera E_c de 10 % ce qui donnera $E_c = 31,625$ V. Comme $C_1 = 5200$ μ F, et $i^2 t = 0,92$ A² . s par exemple, on trouvera 0,1 comme ordonnée. De ce fait, l'abscisse correspondante est 0,00045 s et étant donné que $C_1 = 5200 \cdot 10^{-6}$ farad, on trouve :

$$R_i = 0,087 \text{ environ.}$$

Toute valeur supérieure à celle-ci conviendra également. Pratiquement cette valeur de R_i est un minimum. Si la résistance du secondaire du transformateur est supérieure à celle de R_i minimum, aucune résistance de protection ne sera nécessaire. Si elle est inférieure, on fera l'appoint pour obtenir R_i minimum ou un peu plus.

Dans le choix de la résistance de protection on doit aussi tenir compte de sa puissance. On prendra une puissance $R I^2$ ou $R = R_i$ et $I = 5 I_0$.

Dans notre exemple, $R_i = 0,5$ et $I_0 = 2,4$ A, donc la puissance sera, $P = 0,5 \cdot 12 = 6$ W. La forte valeur de P peut conduire à la recherche de R_i la plus faible admissible.

Calcul des éléments du filtre

On considérera le filtre à résistance-capacité de la **figure 6 A**. On doit connaître, en effectuant les opérations indiquées plus haut, V_1 la tension d'ondulation sur C_1 et la valeur de R , la résistance de filtrage.

Pour déterminer C_2 on utilisera la formule :

$$\frac{V_1}{V_2} = 2 \pi n f C_2 \quad (17)$$

dans laquelle f est la fréquence du secteur, V_2 est la tension d'ondulation à la sortie du filtre (donc sur C_2) et n est 1 ou 2 selon le mode de redressement, mono ou bi-alternance.

La qualité du filtrage est d'autant meilleur que V_2 est faible par rapport à V_1 , donc il est clair que C_2 dépend de V_2 ou du rapport V_1/V_2 .

On a, d'après la formule (17) :

$$C_2 = \frac{V_1}{2 \pi n f R V_2} F \quad (18)$$

Avec C_2 en μ F, remplacer V_1 par $10^6 V_1$. Exemple : $n = 1$, $f = 50$ Hz, $R = 4 \Omega$, $V_2 = 0,1 V_1$. De cette manière on aura un bon filtrage car $V_1/V_2 = 2/0,1 = 20$ fois.

On trouve avec ces valeurs, $C_2 = 15900$ μ F et toute valeur supérieure ne sera que plus favorable encore.

Dans le cas du montage avec bobine (voir **figure 6 B**), on utilisera la formule,

$$\frac{V_1}{V_2} = 4 \pi^2 n^2 f^2 L C_2 - 1 \quad (18)$$

Le rapport du premier membre étant donné, on calculera d'abord le produit $L C_2$ et on sera ensuite libre de choisir L ou C_2 .

Exemple : soit $V_1/V_2 = 20$, $n = 1$, $f = 50$ Hz.

On trouve $L C_2 = 210 \cdot 10^{-6}$ HF ou HF = henry-farad.

Si l'on prend $C_2 = 5000$ μ F, on obtient $L = 0,042$ H.

La résistance de L doit être égale à 4, sinon on montera une résistance d'appoint.

électroniciens amateurs...

de **TROYES**
de **L'AUBE**

ou des départements voisins :
achetez vos pièces détachées à

AUBELECTRONIC

5, rue Viardin, à TROYES

(derrière la Caserne Beurnonville)

Tél. : (25) 72-52-93

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

- OFFICE DU KIT - KITS AMTRON - MERLAUD -
- H.-P. AUDAX - R.T.C. - PEERLESS -

CONCESSIONNAIRE HITACHI
Librairie technique



SSB - BLU

(THEORIE ET PRATIQUE)

de R. PIAT (F3XY)

La technique de la bande latérale unique (BLU) a conquis le domaine des amateurs de trafic en téléphonie, sur les bandes dites décimétriques, de sorte que des stations travaillant sur VHF et UHF sont chaque jour plus nombreuses. Il convient par conséquent, de se mettre au courant de tout ce qui concerne l'émission et la réception de ce mode de communication. L'auteur explique dans son livre les avantages du BLU et de plus donne un très grand nombre de schémas.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Réception des émissions B.L.U.
 Production d'un signal B.L.U.
 Conversion de fréquence
 Emission à double bande latérale (DSB)
 Réalisations pratiques — Petits émetteurs et exciteurs
 L'étage de puissance
 Les émetteurs-Récepteurs ou Transceivers
 Quelques circuits annexes

Un ouvrage de format 14,5 x 21, broché, de 152 pages, 144 schémas. Prix : 40 F.

En vente chez votre libraire habituel et à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris - C.C.P. 4949 - 29 Paris
 (Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais
 d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)

LA MAISON DU CIRCUIT IMPRIME

CONSEILS PRATIQUES... aux amateurs... et professionnels...!

Pour faire un circuit imprimé, il faut un bon document de base : un mylar bien pastillé, la photo négative ou positive ou encore le dessin du circuit provenant d'une revue d'électronique.

FRAIS DIVERS DE REALISATION FORFAITAIRE

Pour une photo d'une revue maxi 18 x 24 : **26,50 F TTC.**

Réalisation d'un circuit imprimé 1 face en époxy percé et étamé : **33,10 F** de dm2 TTC. En 2 faces époxy **43,10 F** le dm2 TTC.

En XXXPC 1 face percé et étamé : **26,10 F** le dm2. En 2 faces **32,50 F** le dm2.

Face avant même principe de réalisation que le c.i., mais la composition doit être faite sur un support transparent.

Prix TTC pour une photo 24 x 30 : **36 F.** 30 x 40 : **45 F.** 40 x 50 : **42 F.**

Face avant gravure chimique : sur alu mat 3/10 auto-collant : **10,50 F** le dm2. 13/10 auto-collant : **17,20 F** le dm2. 23/10 auto-collant : **18,25 F** le dm2. 33/10 auto-collant : **25,50 F** le dm2.

Face avant alu aspect brossé 8/10 système photo : **15 F** le dm2. 15/10 : **18,50 F.**

LA VALISE ! appareil d'insolation : format utile : 35 x 18 cm. Une minuterie permet le réglage du temps d'insolation et assure la marche et l'arrêt des tubes UV. Alim. 220 V (3 minutes avec nos plaques présents.) poids moins de 5 kg permet de réaliser sans aucune connaissance des photos pour c.i. en plein jour, des circuits imprimés, des faces avants, etc. Différents modèles. Démonstration dans notre atelier.

Nous disposons actuellement de tout ce qui rentre dans la réalisation de C.I. (film photo, grilles noirs, grilles photolysées, pastilles, bandes, plaques présensibilisées, alu présensibilisé, perchlo 45°B. à la tireuse, gouache pour retoucher les photos, gouache pour c.i., pour les profs des cartes d'études et à wrapper différents formats).

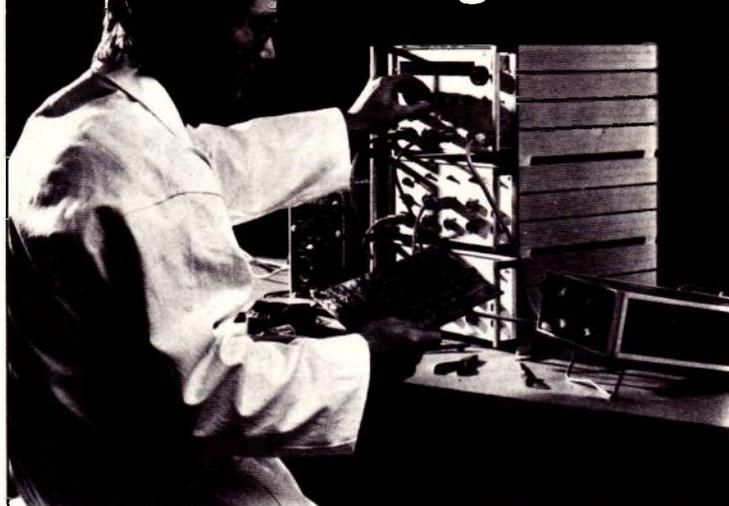
Baisse sur nos plaques présensibilisées et sur alu présent.

ECLAIR IMAGE ELECTRONIC

32, rue des Cascades
 75020 PARIS
 Tél. : 636.87.28

Ouvert du mardi | 10 h
 au samedi | à
 19 h.

mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klinger

chef de travaux d'Electronique (C.F.P.A.)
 animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
 à la Radio-Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

ETN

Ecole des
**TECHNIQUES
 NOUVELLES**
 école privée
 fondée en 1946
PARIS

20, rue de l'Espérance 75013

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, SVP), votre documentation complète n° 824 sur votre

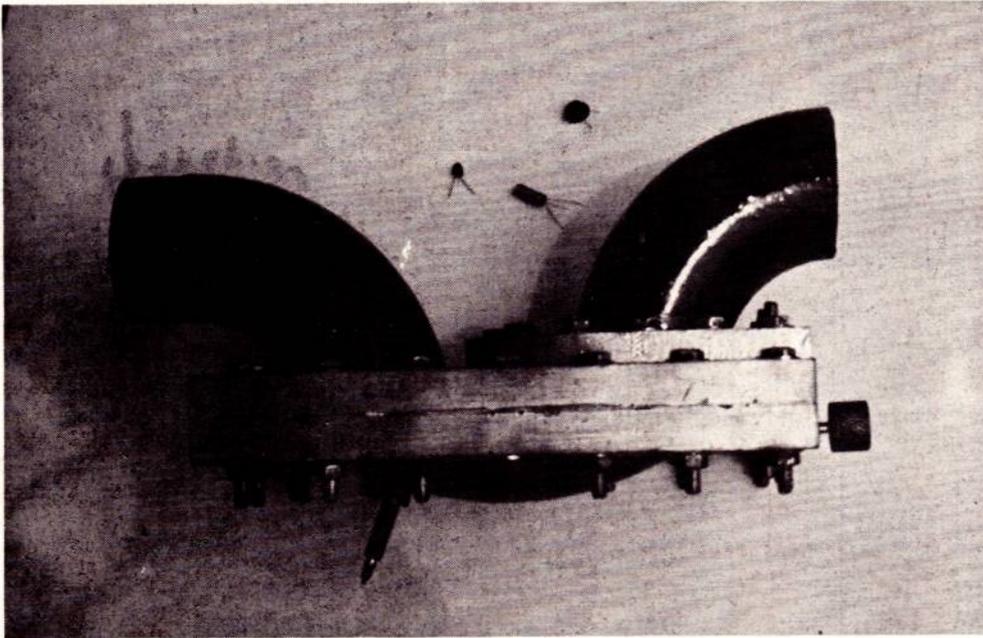
● **MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN**

Nom et adresse _____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



Un appareil pédagogique : LE SIMULATEUR FLUIDIQUE DE TRANSISTOR



La taille d'un transistor fluide par rapport à un transistor électronique.

Un de nos fidèles lecteurs de Chambéry nous a fait parvenir les documents relatifs à un appareil de son invention dont le but est de simuler le fonctionnement d'un transistor en remplaçant les courants électriques par des fluides (liquides ou gaz).

Cette réalisation, quoique mécanique, nous a paru très intéressante et originale. C'est pour cela que nous la publions à titre de document, espérant que son but pédagogique n'échappera pas aux personnes désirent initier de nouveaux électroniciens (éducation nationale, formation permanente, clubs).

Principe

Le « transistor fluide » est représenté à la figure 1, vu en coupe. On y trouve, numérotés, les éléments suivants :

1. — Conduit (tube) coudé dont l'entrée correspond au collecteur et la sortie à l'émetteur.
2. — Membrane très mince élastique

tendue en travers du coude et en contact avec le point J.

3. — Partie inférieure de la membrane formant la chambre de commande.

4 et 5. — Canaux très fins (tubes) reliant la chambre de commande avec le tube principal (1), à l'entrée (collecteur) et à la sortie (émetteur).

6. — Organe de commande (petit robi-

net) réglant le débit dans le canal (5). Ce robinet correspond au réglage de la polarisation.

7. — Sous la chambre de commande, se trouve une prise de modulation correspondant à la base du transistor.

8. — Grille support placée dans le tube juste au-dessus de la membrane élastique et fixée au tube.

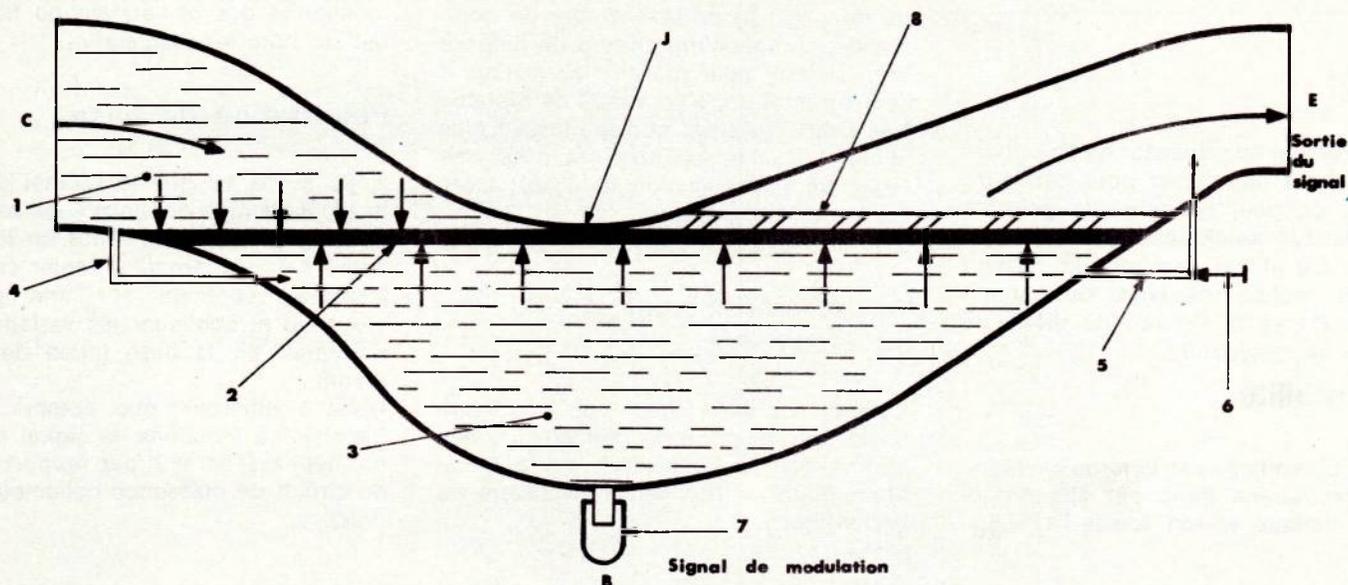


Figure 1

Fonctionnement

a) Envoyons dans le tube principal (1) un fluide quelconque (eau, air comprimé) en l'introduisant par l'entrée (correspondant au collecteur).

Si le robinet (6) est fermé, ne laissant passer aucun fluide par le canal (5) (polarisation nulle), la pression dans la chambre de commande (3) sous la membrane élastique est égale à la pression au-dessus de cette membrane, côté orifice d'arrivée. La membrane reste donc en position de repos, en contact avec le point J : le fluide ne passe pas (le transistor est bloqué).

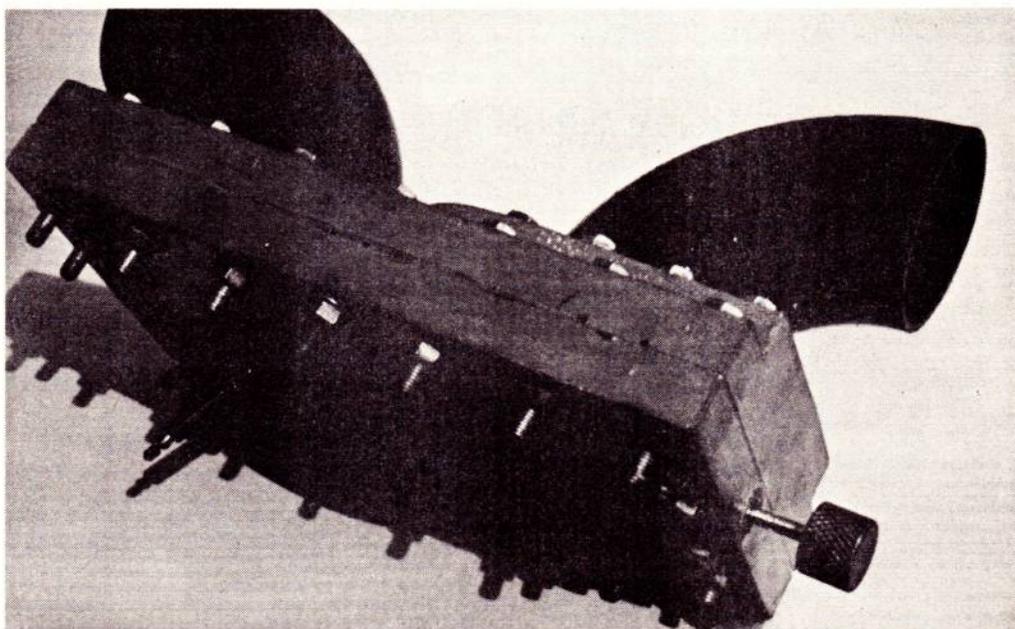
Par contre, du côté de l'orifice de sortie, la pression du fluide n'intervient qu'en dessous de la membrane et celle-ci serait l'objet d'un gonflement (hernie) voire d'un éclatement, si l'on n'avait pas pris soin de placer la grille (8) qui maintient la membrane plane et renforce l'étanchéité par placage de la membrane sur ce support.

b) Ouvrons progressivement le robinet de commande (6), ce qui correspond à l'application d'une tension de polarisation sur la base du transistor. Cette ouverture va provoquer, par le passage de fluide dans le canal (5) une décompression partielle ou totale de la chambre de commande.

La pression sur la membrane (côté tube d'arrivée) devenant plus forte, la membrane se décolle du point J jusqu'à un point fonction de la pression résiduelle dans la chambre de commande et de la force de rappel élastique de la membrane. Le fluide passera donc plus ou moins dans le tube (côté orifice de sortie = émetteur) selon la position du robinet (6).

c) Si l'on règle le robinet (6) à une position moyenne (débit dans le tube principal voisin de la moitié du débit possible), on pourra obtenir une **modulation** de ce débit en agissant sur la prise de modulation (7) correspondant à la base. Comme pour le transistor, l'énergie fluide dépensée par la prise de modulation est beaucoup plus faible que le débit principal qu'elle commande.

Détail d'un transistor fluide de puissance.



Analogies avec le transistor

Le gain

Contrairement au transistor où l'on opère par tri après fabrication pour connaître le gain, on peut connaître le gain de ce transistor fluïdique avant sa construction car il est fonction du rapport entre la section intérieure du conduit principal (1) et la section du siège de l'organe de commande.

La sensibilité

Elle est déterminée par la force élastique de la membrane donc par sa composition chimique et son épaisseur.

Le temps de réponse

Il correspond à la vitesse de vidage ou de remplissage de la chambre de commande. Lorsque l'on utilisera du tube de forte section pour réaliser les canaux 4 et 5, on aura donc un temps de réponse très court, mais par contre un gain plus faible. L'inverse se produira pour des tubes de faible section et il faut alors trouver un compromis.

La pression maximum (tension max.)

Celle-ci est déterminée par la solidité de la grille support, le diamètre de ses perforations et l'épaisseur de la membrane élastique (gonflement à travers les perforations).

Respect des polarités

On voit que le transistor fluïdique ne fonctionne que si l'arrivée du fluide se fait du côté « collecteur ».

Polarisation de base

Nous avons vu que le robinet (6) règle la « polarisation continue » de zéro à la conduction maximum. Pour un fonctionnement en « alternatif », régler cette polarisation continue sur une position moyenne et appliquer les variations périodiques sur la base (prise de modulation).

Il est à remarquer que, comme pour le transistor à jonctions, le signal de base est déphasé de 180° par rapport à celui du circuit de puissance collecteur-émetteur.

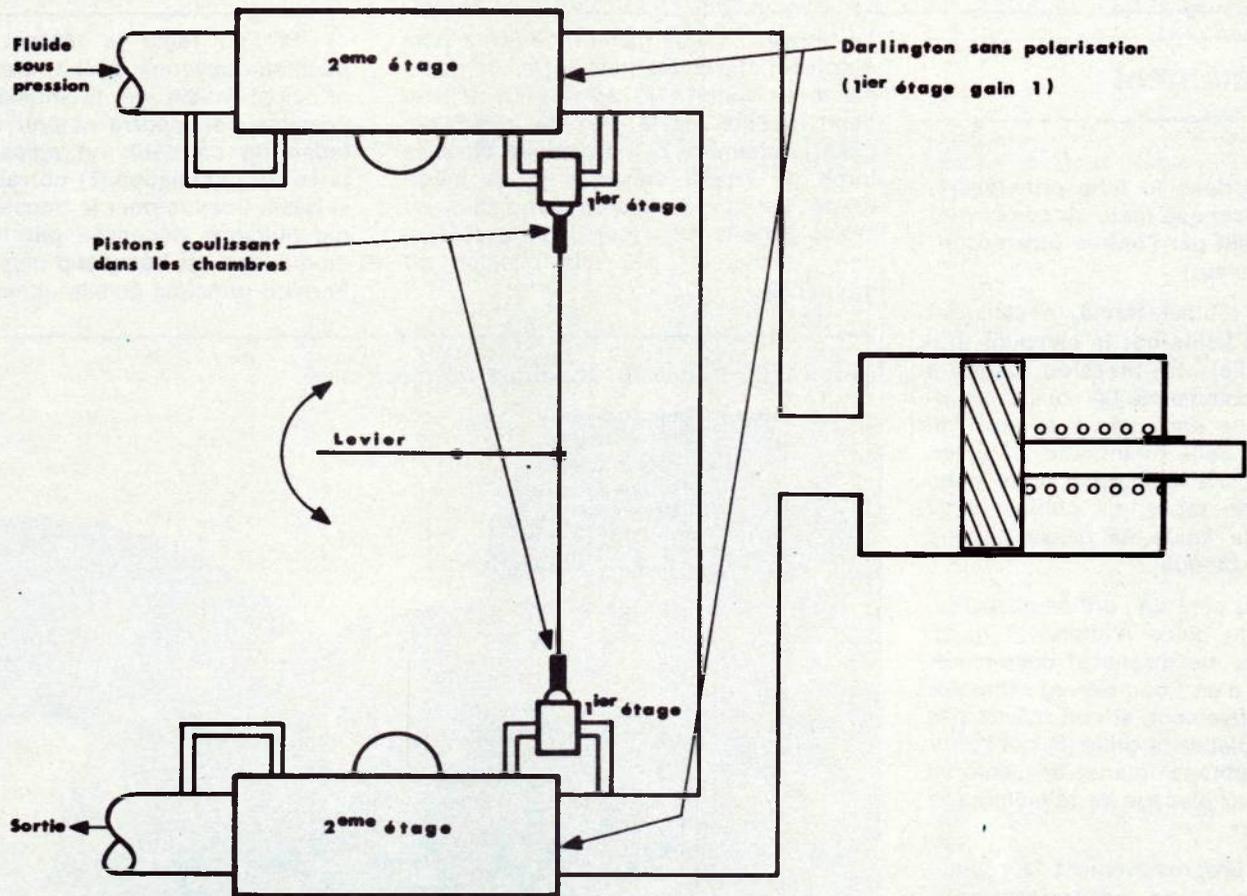


Figure 2

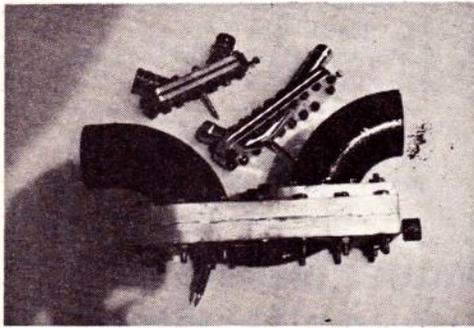
ASSERVISSEMENT DE VERIN A SIMPLE EFFET

Montage Darlington

On peut réaliser l'analogie fluide d'un montage Darlington en remplaçant le canal de vidage (5) par un deuxième transistor fluide de petites dimensions (le diamètre de son tube principal collecteur-émetteur doit en effet être égal au diamètre du tube formant précédemment le canal 5).

Le gain total est alors égal au produit des gains des deux transistors.

Trois transistors fluidiques de « puissance » différente.



Applications

Outre son but pédagogique, ce transistor fluide a des applications industrielles dans le domaine des commandes de fluides. Nous citerons :

a) Electro-vanne

Il suffit de remplacer le robinet de polarisation (6) par un pointeau lisse commandé en « tout ou rien » par un petit électro-aimant.

b) Alimentation et vidange progressive d'un vérin (figure 2)

Deux montages Darlington fluidiques, montés en différentiel et dont le 1^{er} étage pour chacun est pourvu d'un gain égal à 1, permettent l'alimentation ou la vidange progressive d'un vérin, sous l'action d'un levier actionnant un petit piston commun aux deux chambres de commande de ce premier étage.

c) Vanne manométrique

Une petite capsule manométrique (ou thermostatique) agissant sur le canal de commande (5), remplaçant ainsi le robinet (6), permet de réaliser une vanne manométrique (ou thermostatique).

Conclusion

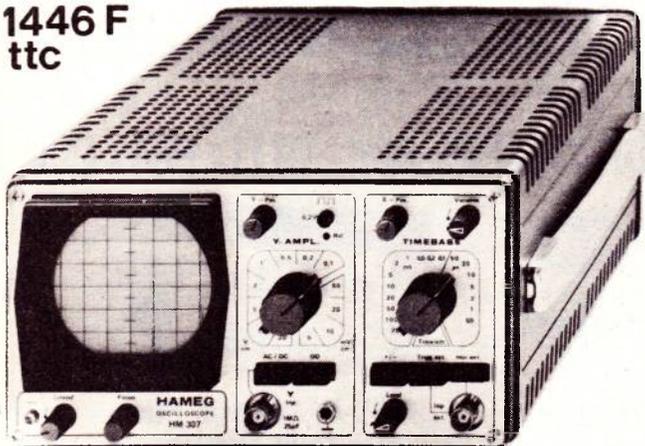
Le transistor fluide que nous venons de décrire facilite la compréhension du phénomène transistor pour le néophyte. Bien que cette description ne soit que mécanique, nous pensons qu'elle avait sa place dans une revue de vulgarisation électronique à cause, d'une part de son analogie flagrante avec un phénomène électrique et, d'autre part par l'ouverture d'esprit qu'elle prouve.

Le concepteur de cet appareil nous signale enfin que son invention est protégée par un brevet (n° 7219789) et un additif (n° 7516890) et qu'une licence exclusive de fabrication est exploitée par une société française.

Les lecteurs désireux d'obtenir des renseignements complémentaires sur le transistor fluide (et sur le condensateur fluide dont nous n'avons pas parlé dans cet article) peuvent écrire à la rédaction qui transmettra à l'auteur.

Pierre GAY

1446 F
ttc



HM 307

Le "Petit" à grande performance

Caractéristiques techniques

Amplificateur vertical

Bande passante 0 - 10MHz (-3dB)
Sensibilité max. 5mVcc/cm

Base de temps

Vitesse de balayage 0,2s/cm - 0,2µs/cm
Déclenchement int. ou ext., pos. ou nég.
autom. ou avec niveau réglable

Amplificateur horizontal

Bande passante 0,5Hz - 1,2MHz
Sensibilité 0,75Vcc/cm

Divers

110, 127, 220, 237V ±10%
50-60Hz; 27W; complet stabil.
Masse 4,1 kg; avec étrier
Coffret 212x114x265mm

HAMEG 5-9, Av. de la République, 94 Villejuif, Tél. 7 26 35 44

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

NUMÉRO 3

170 PAGES — 12 FRANCS

Depuis le 1^{er} octobre en vente chez votre marchand de journaux



UNE NOUVELLE GAMME D'ALIMENTATIONS STABILISÉES à Circuits Intégrés - Protection Electronique

ROBUSTE - MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ - PRIX



AL315P
Sortie réglable
de 1,7 à 15 V
courant 3 A



AL315P2
Sortie réglable
± 15 volts
courant 3 A

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

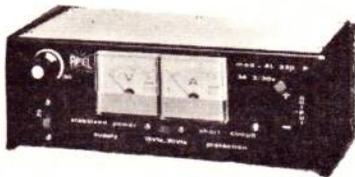


Calculatrices,
Magnétophones
Radios
etc...

AL 2 0,3 U - 300 mA
AL 2 0,5 U - 500 mA
AL 2 S 0,5 U - 500 mA stabilisée
Sortie commutable
3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 volts

AL 1 0,3 U - 300 mA
Sortie une tension fixe au choix
3, 4,5, 6, 7,5, 9 volts

AD 1 S 0,5 U - 500 mA stabilisée
Entrée 12 V - continue - (batterie)
Sortie 6, 7,5, 9 volts



AL330P
Sortie réglable
de 3,4 à 30 V
courant 3 A



AL212P
Sortie fixe 12,6 V
courant 2,5 A

AUTRE
MODELE

AL1P5
Sortie réglable 15 V
courant 5 A

AL212PS
mêmes
caractéristiques
mais avec
ampèremètre

VENTE EXCLUSIVE PAR GROSSISTES
Documentation - Prix - Liste des
distributeurs, sur demande.

AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE
LE DÉPÔT ÉLECTRONIQUE "MESURE"

84470 CHÂTEAUNEUF-DE-GADAGNE - Tél. : (90) 22.22.40 - Télèx : 431195 AB 61

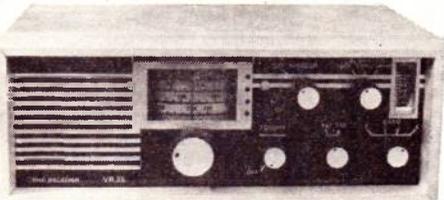


S M ELECTRONIC

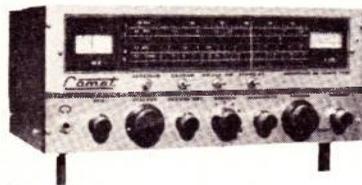
20 bis, av. des Clairions
89000 AUXERRE - Tél. : (86) 52.38.51

MET A VOTRE DISPOSITION

TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS DE TRAFIC: AM - BLU - FM - CW



VR-35, 31-175 MHz, AM-FM



**COMET-2, 0,5-31 MHz
tous modes**



**RV-8, 144-146 MHz,
tous modes**



**ARAC-102/CB, 27 MHz
ARAC-102/28-30 VHF-HF
ARAC-102/26-28 Ts modes**



**SM-7 équivalent des ARAC
mais en kit**

Nos autres productions : transceivers montés et en kit,
modules, tuners, librairie technique, antennes.

Demande de documentation contre 4 timbres

M. _____
Adresse : _____

Code : _____ Ville : _____

AGITATEUR DE CIRCUIT IMPRIME

Lors de la réalisation d'un circuit imprimé, s'il est une étape fastidieuse, c'est bien celle du passage du circuit dans le perchlore de fer. Pour éviter d'agiter à la main le circuit pendant un quart d'heure au minimum, mais c'est bien souvent plus long, nous vous proposons donc la réalisation d'un agitateur mécanique.

1. Principe de fonctionnement

Le fonctionnement est fort simple : le circuit imprimé, plongé dans le bain de perchlore de fer, est maintenu à ses quatre coins par une cordelette et suspendu à un balancier mobile autour d'un axe, le mouvement de balancier visible à la figure 1 (a, b, c) est assuré par un moteur électrique actionnant une came (voir les détails figure 2).

2. Matériel utilisé

- Une barre de 10 × 3 mm de section longueur 1,40 m.
- 1 plaque métallique 100 × 90 mm ep. 2 mm.
- cornière ou profilé de 70 × 70 sur 30 mm de long.
- 1 cornière 20 × 20 mm sur 40 mm de long.
- 1 cornière 10 × 10 mm sur 40 mm de long.
- Les cornières peuvent bien entendu être réalisées par pliage. **Attention** : le duralumin n'est pas pliables à 90 °.
- 1 plaque de bois aux dimensions de votre bac à perchlore.
- 5 centimètres de fil de cuivre 20/10.
- 20 cm de cordelette.
- Ecrus et rondelles de \varnothing 3 mm.
- 4 dominos de 6².
- 1 moteur d'essuie-glace d'automobile. Le nôtre est un SEV.
- 1 alimentation 6 ou 12 V selon tension d'utilisation du moteur.

Notons que les pièces mécaniques peuvent être réalisées dans divers matériaux (acier, duralumin, aluminium, polystyrène...).

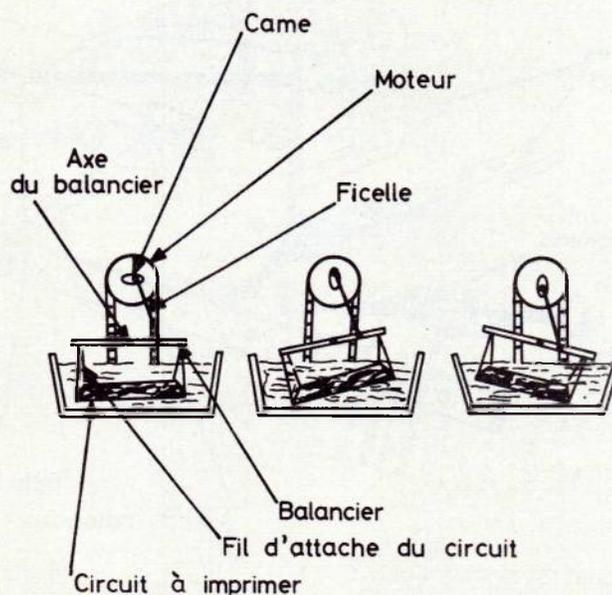


Figure 1

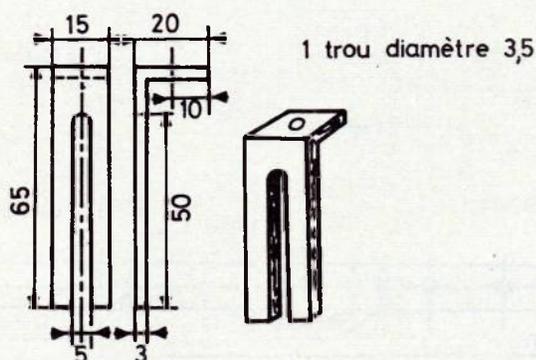
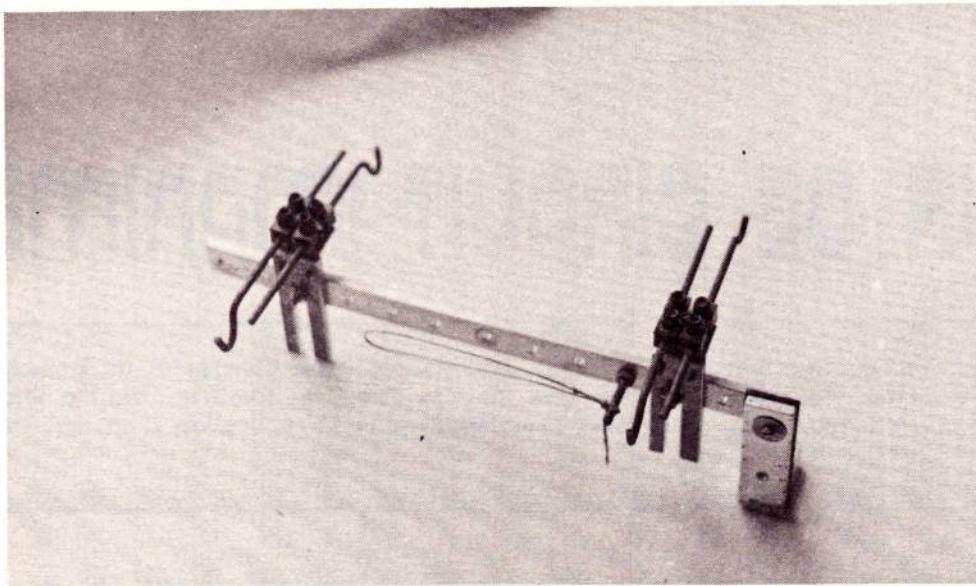


Figure 3



le balancier

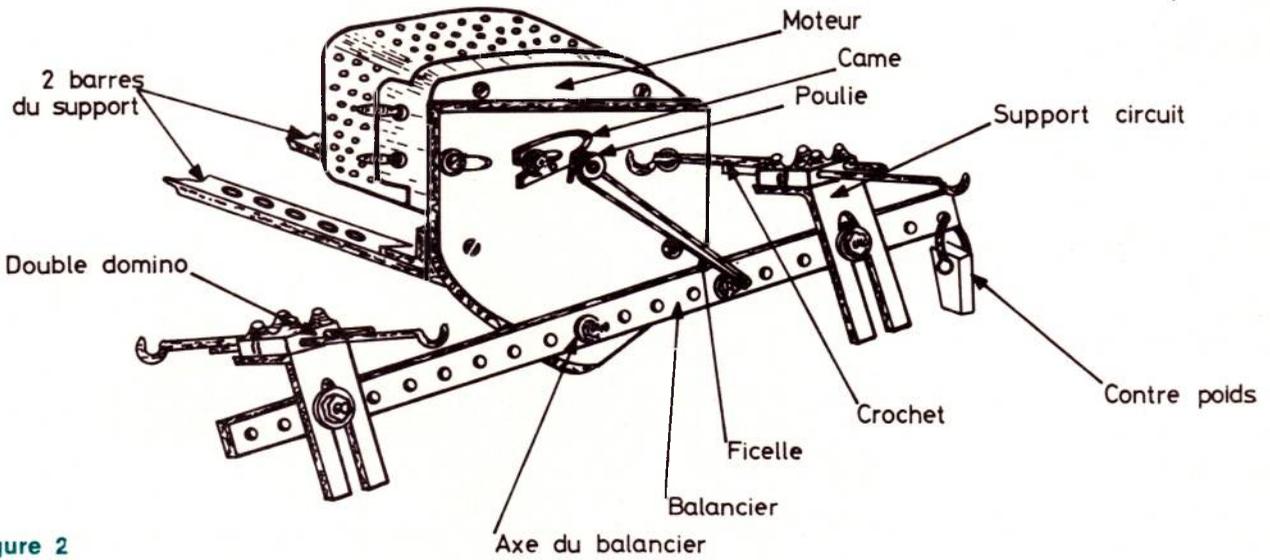


Figure 2

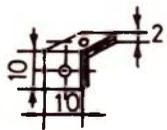


Figure 4

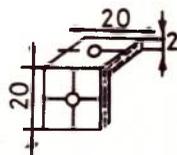


Figure 5

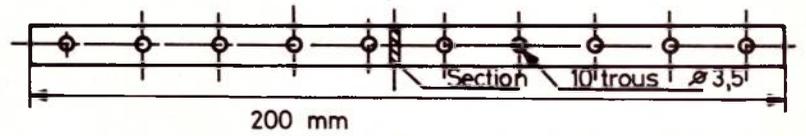


Figure 6

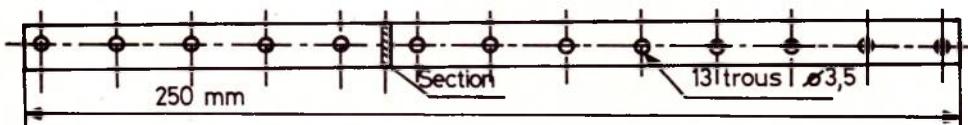


Figure 7

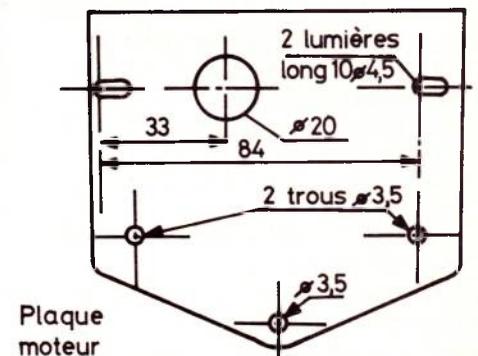


Figure 8



CROCHET
Support des circuits
Ech: 1 4 pièces

Figure 9



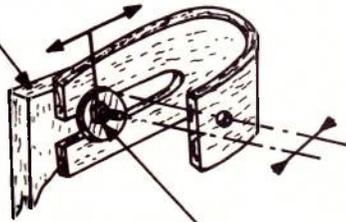
Came

Figure 10



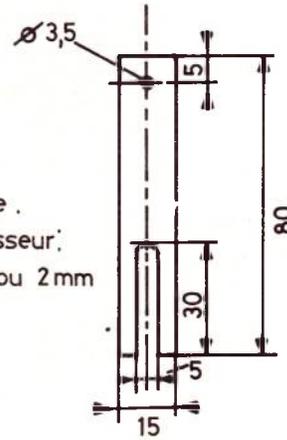
Détail du montage de la poulie

Plaque moteur



Axe moteur

Figure 11



Came
Epaisseur:
1 ou 2 mm

Figure 12

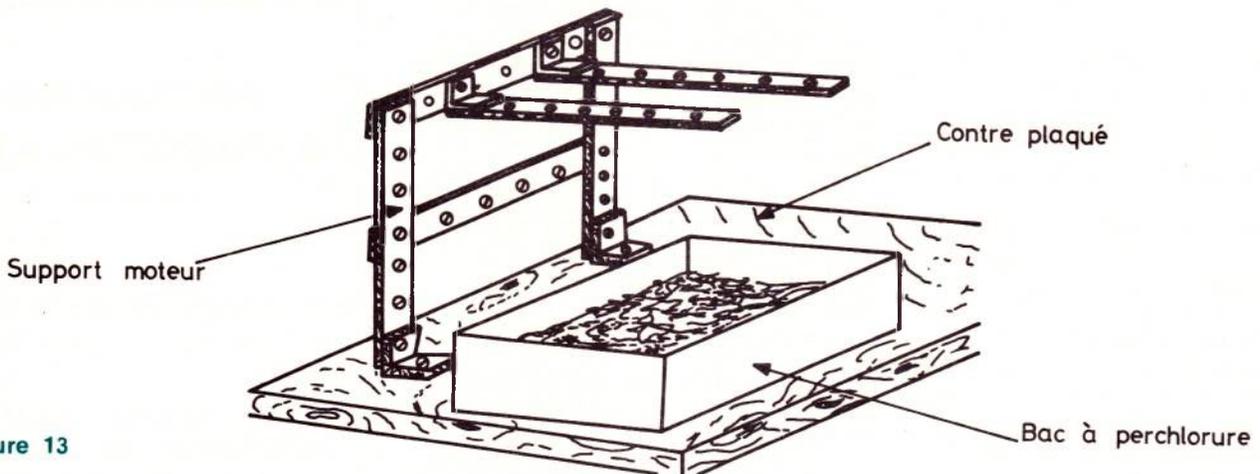
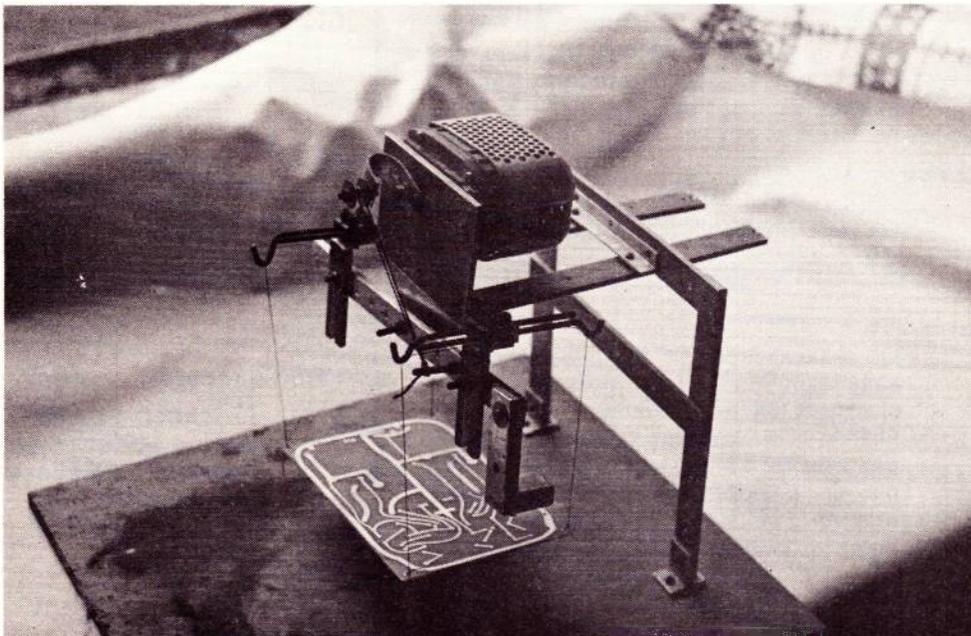


Figure 13



l'appareil
en
fonctionnement

Fil de couturière

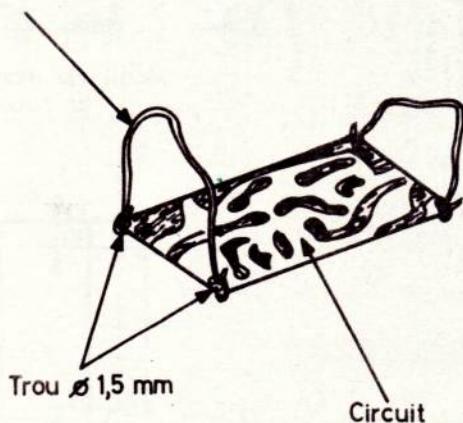


Figure 14

3. Réalisation des pièces

Une fois tout le matériel rassemblé, nous pouvons passer à l'exécution des pièces.

— Dans la cornière de 70 × 70, réaliser deux équerres selon les dimensions de la figure 3.

— 4 équerres seront réalisées dans la cornière de 10 × 10, voir cotes figure 4.

— 2 autres équerres enfin sont à réaliser dans la cornière de 20 × 20 selon les dimensions de la figure 5.

— Dans la barre de 10 × 3 mm de section réaliser 6 pièces selon la figure 6 et 1 seule selon la figure 7.

— La plaque moteur aura les dimensions données par la figure 8.

— 4 crochets selon figure 9.

— 1 came dont les indications de montage et centrage sont données figures 10 et 11.

— 1 contre-poids (dimensions peu importantes) figure 2

— 1 pièce aux cotes données figure 12.

4. Assemblage des pièces

La figure 13 indique clairement le procédé de montage du bâti moteur.

Une fois celui-ci réalisé on se portera à la figure 2 pour les détails d'assemblage du moteur et du balancier. On fixera la came sur l'axe du moteur en y intercalant une rondelle pour éviter le frottement sur la plaque moteur, les détails de fixation sont visibles à la figure 10. Fixer ensuite les dominos sur les

équerres réalisées selon la figure 3 et placer l'ensemble sur le balancier équidistants de l'axe de balancement. Fixer ensuite les crochets.

Placer, pour terminer, le balancier sur son axe, le bloquer avec écrous et contre-écrous, puis mettre en place le contre-poids.

5. La suspension des circuits

Les circuits seront percés en leur quatre coins puis attachés comme indiqué figure 14 par du fil de couturière. Il ne reste qu'à suspendre le fil aux crochets. Pour que le circuit trempe correctement dans le bain de perchlorure, il est nécessaire de régler la hauteur à l'aide des deux équerres pour une bonne stabilité, écarter les crochets fixes sur les dominos.

6. Alimentation du moteur

On peut utiliser soit des piles si la consommation du moteur n'est pas excessive, soit un transformateur et une cellule de redressement, la tension n'ayant pas besoin d'être stabilisée. La polarité n'a pas d'importance le moteur pouvant tourner dans n'importe quel sens sans nuire au fonctionnement du montage.

H.V.U. Selec

Tous composants .

SPECIALISTE DU SYNTHETISEUR
Super Synthé II pour guitare ...aux performances exceptionnelles ...
vendu en Kit . Disponible : module VCA, VCF (filtre réglable de 3Hz à 15kHz) et générateur de bruit blanc, enveloppe, boîtes d'effets phasing . en Kit —

Nouveau Catalogue
complet contre 4F

Mme DUGUE, Montreuil
85200 Fontenay-le-Comte

Abonnez-vous à RADIO-PLANS

- Vous ne payez que 10 Numéros sur les 12 qui vous sont envoyés.
- Vous recevez chez vous l'exemplaire de notre revue sans vous déplacer et en priorité.

1 an (12 numéros)

FRANCE : 45 F

ETRANGER : 60 F

Bon à recopier et envoyer à :

RADIO-PLANS
Service abonnements
2-12, rue de Bellevue
75019 PARIS

NOM
PRENOM
ADRESSE
(Ci-joint un chèque de :)

Ph. Thiennot

CIBOT

Du banc du « Bricoleur » au laboratoire du « Professionnel » en passant par l'atelier de l'amateur : UN CHOIX EXCEPTIONNEL D'APPAREILS DE MESURE DE MARQUES RÉPUTÉES vendus au TARIF DU CONSTRUCTEUR LUI-MÊME. L'un de ces appareils répond à vos besoins...

REGARDEZ BIEN et COMPAREZ. N'OUBLIEZ PAS QUE NOUS SOMMES A VOTRE SERVICE DEPUIS DÉJÀ 25 ANS !...

• A PARIS : 3, rue de Reuilly, 75012 PARIS. Tél. : 346-63-76, poste 47
• A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE. Tél. : (61) 62-02-21

TELEQUIPMENT**ELC**

SC 754

• **BASE DE TEMPS** : déclenchée avec relaxation automatique en l'absence de signal, étalonnée de 1 μ s à 50 ms en 12 positions.
• **SYNCHRONISATION** : posit ou négative en interne ou en externe, TV image et TV ligne. Tube rectangulaire D 72016 H
Prix **2 160 F**



S 61



D 61 A

• **S 61**
Ampli vertical :
Bande passante : 0 à 5 MHz (-3 dB).
Atténuateur : 5 mV à 20 V (12 positions).
Temps de montée : 70 ns.
Ampli horizontal :
Bande passante : 0 à 1 MHz (-3 dB).
Sensibilité : 0,75 V/div.
Balayage : 1 μ s à 0,2 s (18 positions).
Prix **1 845 F**

• **D 61. Double trace**
2 voies de 0 à 10 MHz. Sensibilité : 10 mV à 5 V/cm. Déclenchement : normal, accélération automatique, TV ligne et trame.
Prix **2 820 F**



D 65

• **D 65**
Double trace : 2x15 MHz.
Sensibilité : 1 mV à 50 V/cm.
Base de temps : 2 s à 20 ns/cm.
Fonctions : X-Y.
Déclenchement AC - DC - INT - EXT - MF - TC.
Prix **4 854 F**



D 32

• **Type D 32. Double trace. 10 MHz**
Surface utile de l'écran : 8x10 cm.
Bande passante : 10 MHz à 10 mV/cm.
Facteur de déflexion : 10 mV/cm à 5 mV/cm en 9 valeurs étalonnées.
Précision $\pm 5\%$. Fonctionn. en X et Y. Télévision ligne et trame.
Fonctionne sur batteries à accumulateurs rechargeables ou sur secteur.
Prix **5 156 F**



D 67 A

• **Type D 67 A. Double trace. 25 MHz**
Surface utile de l'écran : 8x10 cm.
Double base de temps.
Bande passante : 25 MHz à 10 mV/cm.
Précision de mesure : 3%.
Balayage retardant et retarde.
Balayage déclenché.
Prix **6 797 F**



DM 64

• **DM 64**
Oscilloscope à mémoire.
Sensibilité 1 mV à 50 V/cm.
Balayage 2 s/cm à 100 ns/cm.
Fonction X-Y.
Temps de montée : 35 ns.
La vitesse d'écriture en mémoire atteint 250 cm/ns.
Prix **9 125 F**

Double trace 2x15 MHz.
Sensibilité : jusqu'à 1 mV.
Ligne à retard. Fonction X-Y et Mod. du WEHNELT. f
Prix **5 870 F**

Du continu à 15 MHz.
Tube rectangulaire 10 cm.
Sensibilité : 10 mV à 50 V/div.
Balayage : 0,5 s à 0,5 μ s/div.
Prix **4 360 F**

Double trace.
20 MHz.
Sensib 10 mV/cm avec extenseur x 10.
Écran 8x10 cm.
Prix **3 822 F**



OX 718



OX 318



OX 712 A

CENTRAD

OSCILLOSCOPE « CENTRAD »



Type 272
Bande passante : 0 à 10 MHz (-3 dB) 10 mV par division en 12 calibres. Tube \varnothing 10 cm.

Prix **2 600 F**

Type 273 - 0 à 5 MHz **2 148 F**

Type 170 P 13 D - Double trace. Bande passante : 0 à 12 MHz, 5 mV par division en 12 calib. Tube rect. 104x84 **5 550 F**

• **HM 307**
Simple trace - Écran 6/7 cm.
AMPLI Y : simple trace DC 10 MHz (-3 dB). Atténuation d'entrée à 12 positions $\pm 5\%$.
AMPLI X : déclenché 2 Hz - 30 MHz. Alimentation stabilisée. TV ligne et trame.
Prix **1 466 F**

• **HM 312**
AMPLI V : 0 à 15 MHz à 5 mV/cm. Temps de montée 0,03 micro/cm. Atténuateur : 12 positions. Entrée : 1 M/30 pF.
AMPLI X : de 0 à 1 MHz à 0,1 V/cm. B. de T. de 0,3 s/cm à 0,3 micro/s en 12 positions. Loupe électronique x 5.
SYNCHRO INTER. EXTER. T.V. : Générateur de signaux carrés à 500 Hz 2 V pour étalonnage. Sonde.
Équipements : 34 transistors, 2 circuits intégrés, 16 diodes, tube D 13 - 620 GH, alim. sous 2 kV. Secteur 110/220 V - 35 VA. Poids : 8 kg. Dim : 380x275x210 mm.
Prix **2 187 F**

• **HM 412**
Caractéristiques identiques mais en double trace - Écran 8/10 cm.
AMPLI Y : DC 15 MHz (-3 dB). Atténuateur d'entrée 12 positions $\pm 5\%$.
AMPLI X : déclenché DC 30 MHz. Balayage en 18 positions. Alimentation stabilisée.
Prix **3 010 F**

• **HM 512**
2x40 MHz - Double trace
2 canaux DC à 40 MHz, ligne à retard. Sensib 5 mVcc-20 Vcc/cm. Régl. fin 1 - 3. Base de temps 0,5 s-20 ns/cm ($\times 5$). Déclenchement 1 Hz à 70 MHz, +/-, touche TV. Fonction XY sur les 2 canaux av. même calibration. Somme des deux canaux. Différence par inversion du canal I. Dim. de l'écran 8x10 cm. Accél. 12 kV, graticule lumineuse.
Prix **4 562 F**

• **VOC 5**
Double trace continu à 15 MHz. Tube 13 cm à entrée différentielle. Synchro TV. Base de temps de 0,5 s à 5 μ s.
Prix **3 580 F**

Fonction X 4. Sensibilité 10 mV. Livré avec 2 jeux de sondes 1/1 et 1/10.
Prix **3 580 F**

• **VOC 4**
Tube rond, fond plat \varnothing 75 mm. Relaxé. Bande passante : du continu à 7 MHz (-3 dB). Sensibilité : 10 mV/div. Alimentation : 110/220 V.
Prix **1 350 F**

HAMEG

HM 307



HM 312



HM 412



HM 512

VOC

VOC 5



VOC 4

NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DES ÉCOLES, UNIVERSITÉS, MAIRIES et TOUTES ADMINISTRATIONS POSSIBILITÉS DE CRÉDIT (CREG et CETELEM) de 3 à 21 mois selon désir et réglementation en vigueur.

VENTE PAR CORRESPONDANCE FRANCE et ÉTRANGER (détaxe)

CIBOT

1, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS
 3, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS
 12, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS
 136, BOULEVARD DIDEROT - 75012 PARIS
 TEL. : 346.63.76 - 343.66.90 - 343.13.22 - 307.23.07
 A TOULOUSE : 25, RUE BAYARD. TEL. : (61) 62.02.21

DANS TOUTES LES SPECIALITES : LA GAMME COMPLETE DE TOUTES LES GRANDES MARQUES

COMPOSANTS

Distributeur "SIEMENS"

Tous les circuits intégrés - Tubes électroniques et cathodiques - Semi-conducteurs. ATEs - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - Optoélectronique - Leds Afficheurs.

PIECES DETACHEES

plus de 20.000 articles en stock.

HAUTE-FIDELITE

Tous les Amplys - Tuners - Tables de lecture - Magnétophones et Enceintes. AKAI - AMSTRONG - B et O - BST - G P ELECTRONIC - HARMAN - KARDON - JELCO - KENWOOD - LUXMAN - MARANTZ - MARTIN - ONKYO - PHONIA - PIONEER - QUAD - SANSUI - SCOTT - SONY - TANDBERG - TECHNICS, etc.

RADIO - TELEVISION

SONY - RADIOLA - PHILIPS - ITT - GRUNDIG SHARP - NATIONAL - TELEFUNKEN - Auto-Radio : PHILIPS - RADIOLA - SHARP - PIONEER - ITT - CLAIRVOX - SANKEI.

APPAREILS DE MESURE

Distributeur "METRIX"
 CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - TECHTRONIX
 Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

SONORISATION JEUX DE LUMIERE

PROMOTIONS IMBATTABLES

♦ UK 875. Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion. Economie de carburant. Economie de bougies notamment aux vitesses élevées. Moteur beaucoup plus nerveux. Alimentation 9/15Vcc. Prix sensationnel 175 F

♦ UK 527. Récepteur VHF 110-150 MHz. Excellente sensibilité de ce récepteur, relativement simple, permet de recevoir toutes les émissions AM ou FM qui transmettent dans la gamme de fréquences qui va de 110 à 150 MHz. Alimentation (piles incorporées) 12 V c.c. Consommation max ~ 100 mA. Haut-parleur 8Ω. Prix sensationnel 205 F

♦ UK 220. Injecteur de signal. Cet appareil est un instrument indispensable pour tous les techniciens qui s'occupent de la réparation des récepteurs radio et des amplificateurs B F. Alimentation pile de 1,4 V. Fréquence 500 Hz. Harmoniques jusqu'à 30 MHz. Tension de sortie 1 V crête à crête. Prix sensationnel 36 F

KITS KITS

♦ UK 230. Amplificateur d'antenne pour auto-radio. Augmente considérablement la sélectivité et la sensibilité. Gammes AM/FM. Consommation 5 à 10 mA. Alimentation 9/15Vcc. Prix sensationnel 43 F

♦ UK 262. Générateur de rythmes amplifié. Cet appareil est très utile pour ceux qui étudient la musique ou possèdent seulement un instrument et ont besoin d'accompagnement rythmique musical. Alimentation 115/220 250 V - 50/60 Hz. Sortie HP 4Ω. Niveau et impédance de sortie pour amplificateur externe 200 mV/1kΩ. Puissance de sortie 10 W. Touche Stop/Start. Régulation de la vitesse de rythme et de volume. Rythmes obtenus : Slow rock - Latin - Twist - Fox - Valse. Prix sensationnel 320 F. Monté en ordre de marche 420 F

♦ UK 263. Générateur de rythmes à 15 rythmes. Complet. Prix sensationnel 630 F. Monté en ordre de marche 785 F

LES MEILLEURES CALCULATRICES
 CANON - SHARP - SANYO - SATEK
 aux PRIX "CIBOT"



CANON 8 S
 8 chiffres verts, facteur constant, pourcentage, racines carrées, calculs en chaîne, 4 opérations. Alimentation 2 piles 1,5 V. Possibilité d'alimentation secteur. Prix 113 F



CANON 8 MS
 8 chiffres verts, facteur constant, pourcentage, racines carrées, calculs en chaîne. Mémoire. 4 opérations. Alimentation 2 piles 1,5 V. Possibilité d'alim. sect. 132 F



SATEK 830 D
 Chiffres verts. Extraplate. 4 opérations, pourcentage, racine carrée, π , x à la puissance 2 et inverse 1/x. Prix 66 F

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE

182 pages abondamment illustrées.

C'est une documentation indispensable pour tous ceux qui s'intéressent aux COMPOSANTS ELECTRONIQUES - PIECES DETACHEES et APPAREILS DE MESURE. Ce catalogue est en vente dans nos différents magasins au prix de 20 F ainsi que par correspondance, en nous adressant le Bon ci-dessous.

BON A DECOUPER (ou à recopier)

et à adresser à CIBOT, 1, RUE DE REUILLY - 75012 PARIS

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

Ci-joint la somme de 20 F :

en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettre

