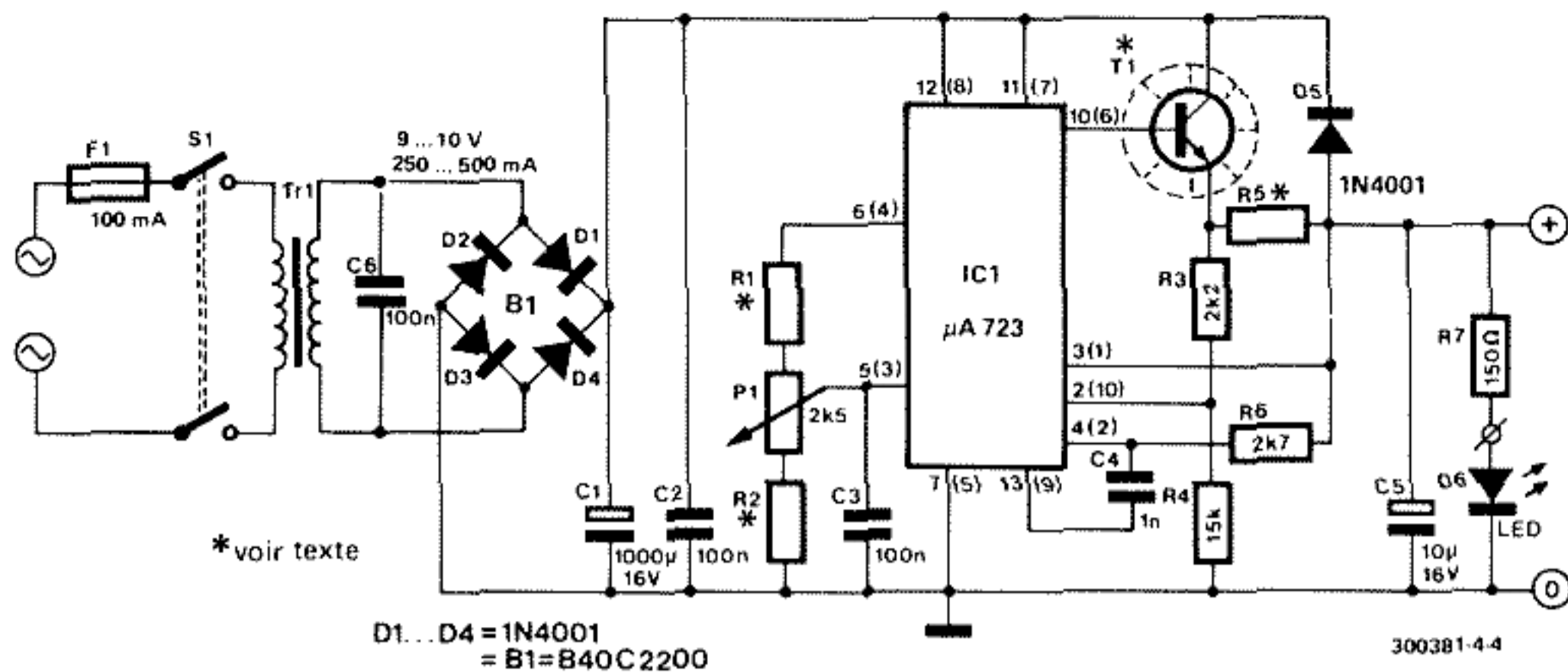


4



#### Liste des composants de la figure 4

##### Résistances:

R1 = 2k74 couche  
R2 = 8k25 métallique, 1 %  
R3 = 2k2  
R4 = 15 k  
R5 = 1Ω5 ... couche de  
3Ω3/1 W carbone, 5 %  
R6 = 2k7  
R7 = 150 Ω

##### Potentiomètre:

P1 = 2k5 (Cermet)

##### Condensateurs:

C1 = 1000 µ/16 V  
C2, C3 = 100 n  
(MKH, MKS)  
C4 = 1 n  
(MKH, MKS)  
C5 = 10 µ/16 V

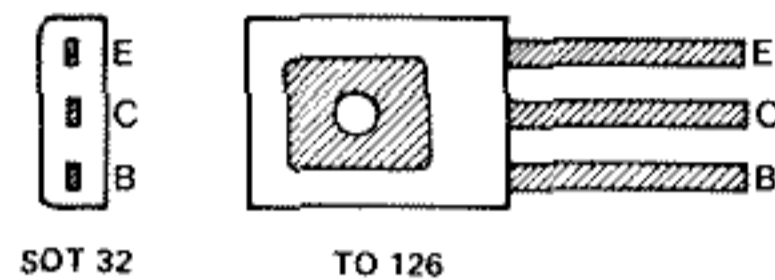
##### Semiconducteurs:

D1 ... D5 = 1N4001  
D1 ... D4 = B1 = B40C2200  
D6 = LED  
T1 = BD 137, BD 139, 2N3055  
(voir texte)  
IC1 = µA 723,  
LM 723 ou équivalent  
Divers:  
Tr = transfo 9V/0,5 ... 1,5 A  
(voir texte)  
Si = fusible 0,1 A  
1 x interrupteur secteur bipolaire

+ 5 V. Il est d'ailleurs souhaitable que cette tension soit réglable. De ces constatations résulte le circuit de la figure 4, construit autour d'une célébrité locale, le 723, un régulateur intégré ajustable dont les performances sont remarquables. Le circuit ressemble comme un frère à celui qui figurait déjà dans le livre 1. Le transistor de puissance T1 permet d'allonger la sauce.

C'est en fonction de la consommation en courant des montages à alimenter que l'on choisira le type de T1. Les transistors PNP en boîtier SOT 32 peuvent être montés directement sur le circuit imprimé, avec un radiateur. Le brochage de ce genre de transistors (BD 137, BD 139, etc.) apparaît sur la figure 5. Si la consommation doit s'élever au-delà de 0,8 A, il est préférable de mettre en œuvre des 2N3055 comme dans l'alimentation originale du

5



300381-4-5

FORMANT. Ceux-ci doivent être équipés d'un radiateur.

La tension de sortie est ajustable à l'aide d'une résistance ajustable (Cermet); elle est protégée contre les courts-circuits, ce qui laisse une certaine latitude pour l'expérimentation. La configuration en rétroflexion (hé!) des transistors de limitation internes limite le courant de court-circuit à 0,4 A environ. Lorsque le point de rétroflexion est atteint (courant de sortie maximal), la tension

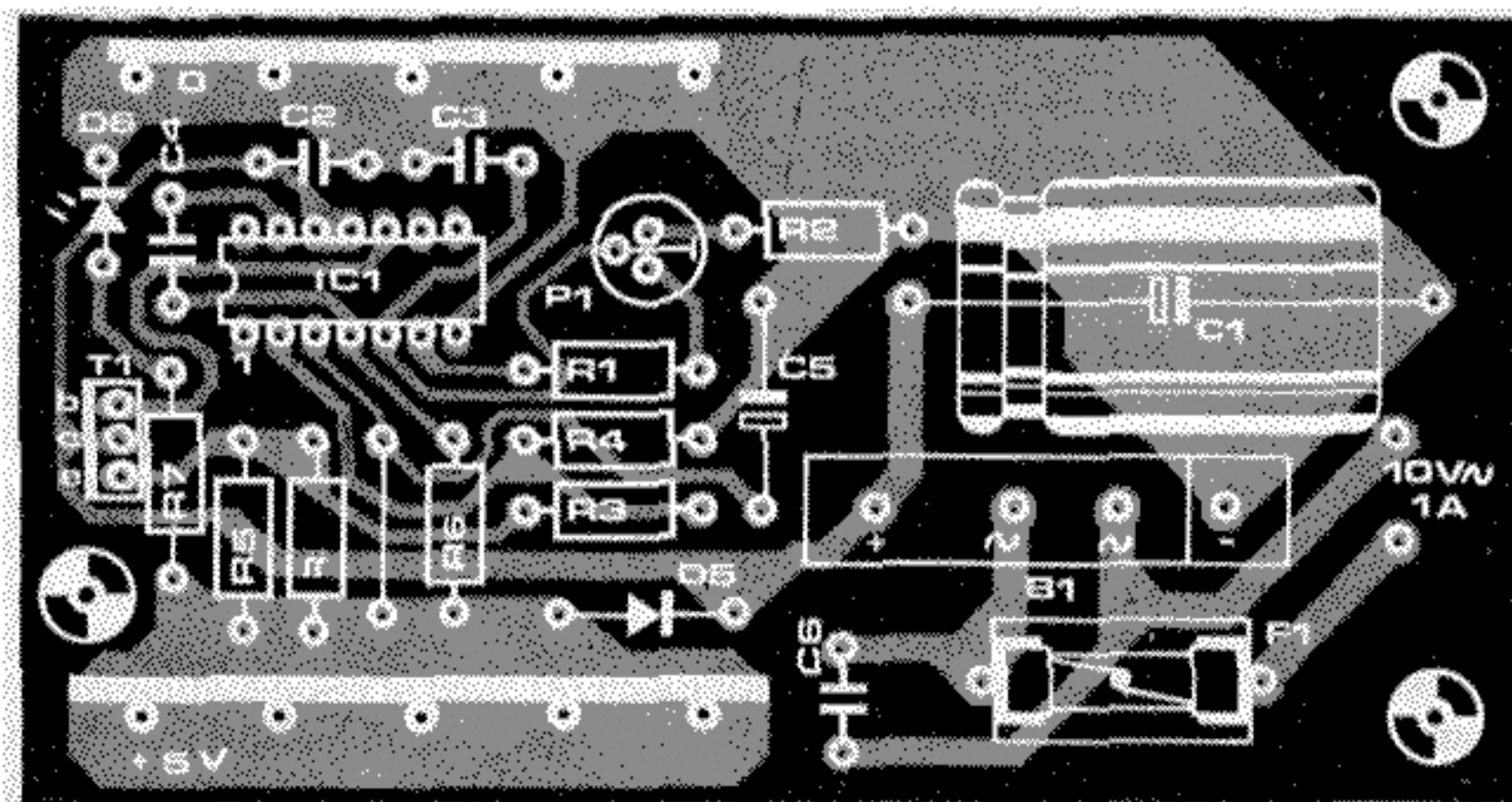
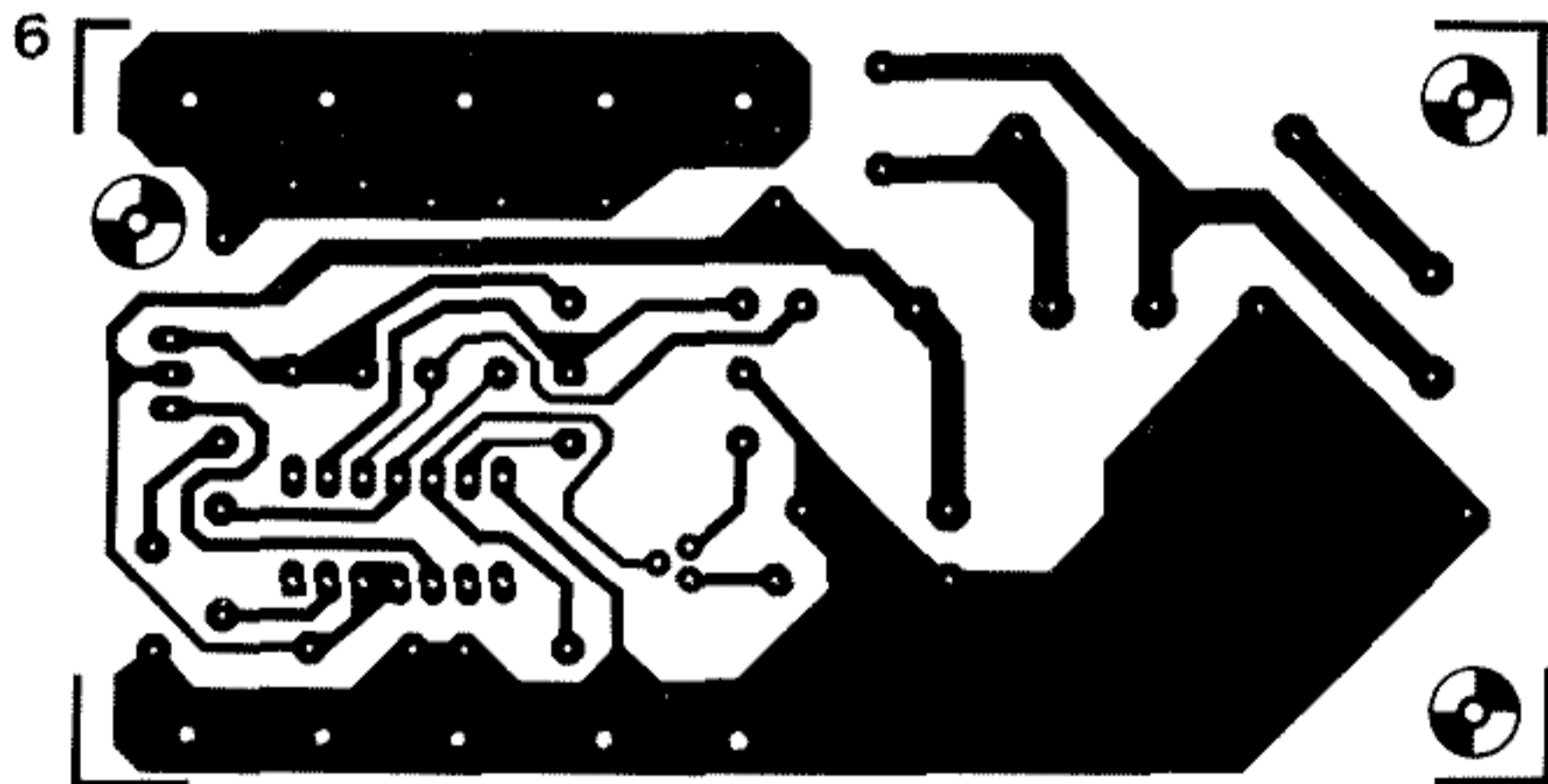


Figure 1. Circuit d'une alimentation  $\pm 15$  V simplifiée.

Figure 2. Brochage des régulateurs intégrés de la famille 78XX, 79XX en boîtier TO 220.

Figure 3. Circuit imprimé pour le schéma de la figure 1.

Figure 4. Circuit d'une alimentation ajustable en + 5V.

Figure 5. Brochage des transistors NPN (T1) en boîtier SOT 32.

Figure 6. Circuit imprimé pour le schéma de la figure 4. Sur le circuit imprimé, R5 est constituée par deux résistances en parallèle.

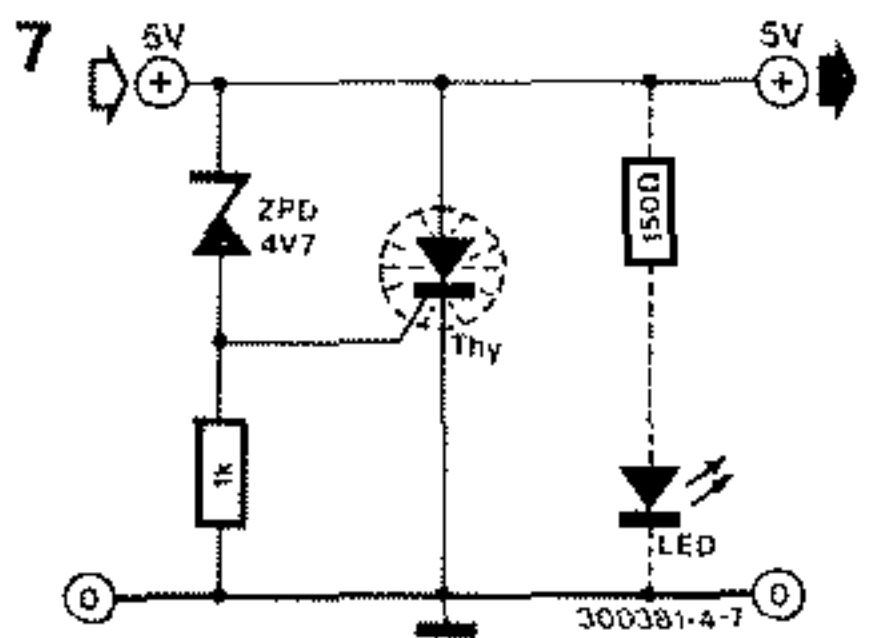


Figure 7. Circuit de protection contre les surtensions.

chute et la diode D6 s'éteint. La puissance du transformateur Tr1 et la valeur de R5 dépendent aussi de la consommation de courant des montages à alimenter. La tension délivrée par le secondaire du transformateur ne devrait pas être inférieure à 9 V pour assurer un fonctionnement fiable d'IC1. Si l'on utilise pour IC1 un circuit intégré en boîtier métallique, on peut s'attendre à une stabilité thermique sensiblement meilleure. Dans ce cas, il faudra tenir compte des brochages indiqués entre parenthèses.

La figure 6 reproduit le dessin du circuit imprimé ainsi que la sérigraphie pour l'implantation des composants de l'alimentation réglable. La réalisation ne pose aucun problème particulier. C'est avec le clavier à circuit numérique décrit dans le premier chapitre de ce livre que cette alimentation sera bienvenue. Si l'on décide alors de monter l'alimentation dans le boîtier du clavier,

il ne sera pas nécessaire de tirer un nouveau câble entre le boîtier du clavier et le boîtier principal. Il suffira en effet de prélever les 5 V sur la ligne + 15 V existante.

### Un dernier conseil

On sait que les tensions d'alimentation du FORMANT sont protégées contre les courts-circuits et la surcharge. Bien, mais qu'en est-il des surtensions? Qu'arriverait-il si un régulateur rendait l'âme... ou si au cours d'une expérimentation hasardeuse, on inversait durablement deux tensions?

Pour ne jamais avoir à se poser une telle question, il vaut mieux ne pas compter sur la chance, mais plutôt réaliser le circuit de la figure 7: il s'agit d'un circuit de protection contre les surtensions sur la ligne + 5 V. Le fonctionnement est relativement simple. Tant que la tension d'alimentation de + 5 V est correcte, le courant de gâchette du thyristor est si faible que celui-ci reste bloqué. Lorsque par contre la tension s'élève, le courant de gâchette augmente suffisamment pour que le thyristor soit amorcé, court-circuitant ainsi la ligne d'alimentation. Dans ce cas, soit un fusible saute, soit le circuit intégré régulateur se bloque pendant un certain temps. La LED prévue dans le circuit d'alimentation sera de préférence montée derrière le thyristor.

Le type de thyristor à mettre en œuvre dépend de la consommation courante sur la ligne à protéger. Il est en tous cas chaudement (sic) recommandé de le monter sur un radiateur.

immédiatement, il est indiscutable que très vite l'expérience et l'usage se chargent d'en faire la démonstration... avec des méthodes parfois "choquantes"!

### De la conception mécanique

Nous voici aux antipodes des problèmes électroniques et musicaux. La question de la mécanique n'en est pas pour autant inintéressante, puisqu'elle

2

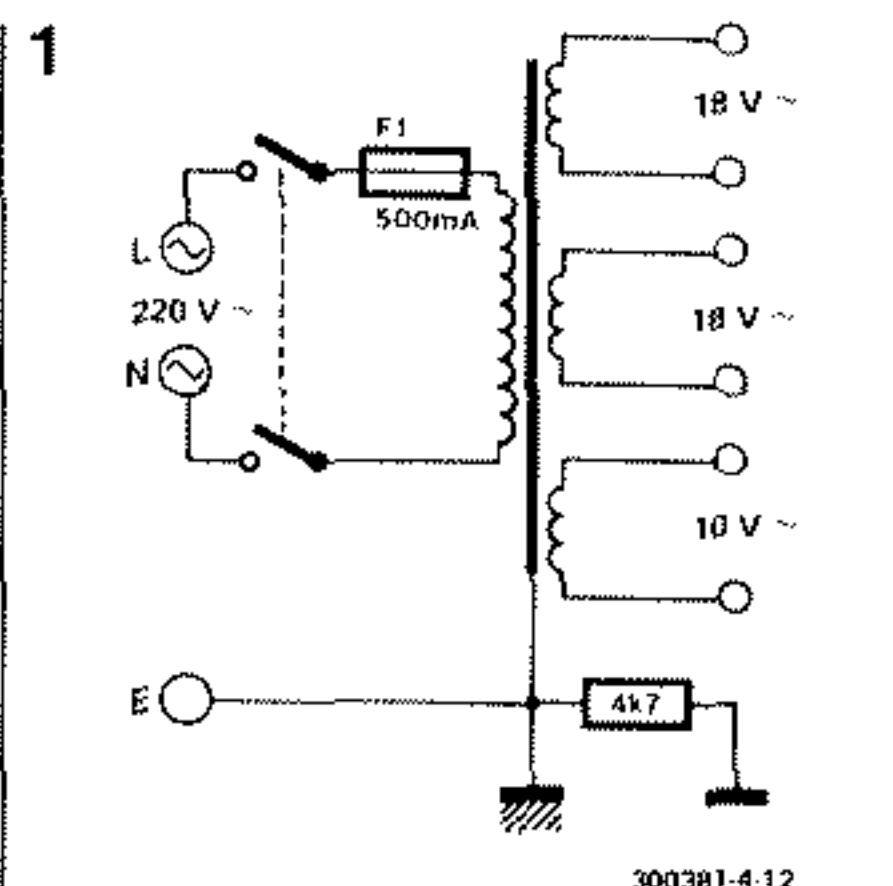


## Des faces avant et arrière pour l'alimentation

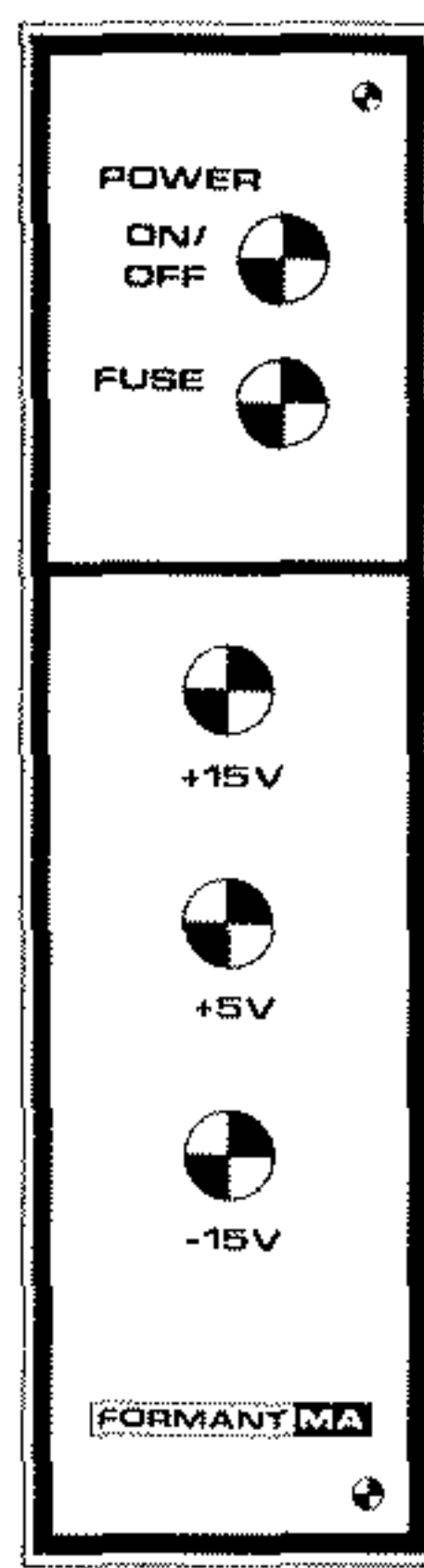
Dans sa version originale, le Formant n'a pas été doté d'interrupteur secteur; ce qui n'est pas un inconvénient tant que l'accès à la prise reste facile. Mais lorsque l'on est amené à transporter souvent son synthétiseur, pour le mettre en place dans des conditions toujours différentes et parfois périlleuses, il est plus agréable de disposer d'un interrupteur bien placé. Ici nous allons même jusqu'à proposer deux de ces accès, l'un à l'arrière, et l'autre à l'avant du boîtier. Le circuit de la figure 1 ne nécessite pas de circuit imprimé; mais on remarquera toutefois que par rapport au circuit original du Formant, il y a un composant supplémentaire: la résistance de 4k7 qui relie "la terre" à la "masse".

Si l'on utilise un coffret métallique, celui-ci devra être mis à la masse, afin d'empêcher les rayonnements parasites. Le diamètre du câble d'alimentation doit rester supérieur à 1 mm, même si l'on travaille avec des interrupteurs miniature. Les figures 2 et 3 reproduisent le dessin des faces avant et arrière; le câblage des LED indicatrices est détaillé par la figure 4.

Les explications de la figure 5 devraient intéresser toute personne soucieuse de sa sécurité dans le cadre d'une utilisation semi-professionnelle du Formant. Il s'agit d'assujettir le câble d'alimentation d'une manière ou d'une autre, afin que d'éventuelles tractions abusives ne fassent pas souffrir les soudures sur l'interrupteur secteur. Si l'intérêt de ce genre de mesures n'apparaît peut-être pas



3



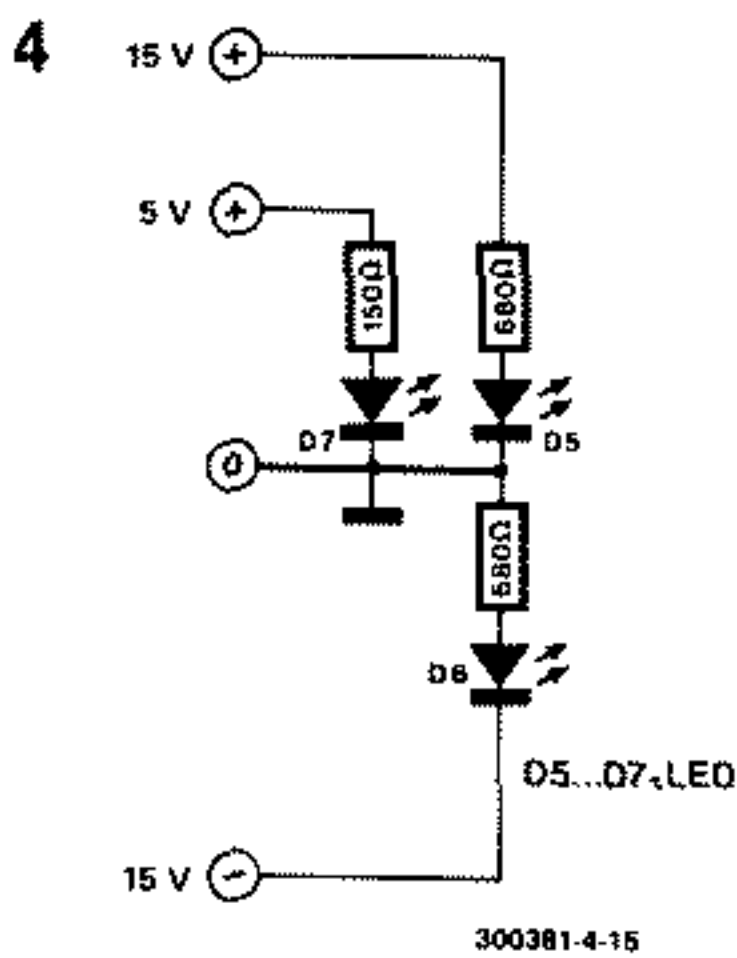


Figure 1. Complément au circuit d'alimentation du Formant (livre 1, troisième partie).

Figure 2. Proposition de face arrière pour l'alimentation. Si vous disposez déjà d'un COM muni des LED indicatrices pour les tensions, cette face pourra être mis en place sur l'avant du synthétiseur, de telle sorte que l'interrupteur secteur soit facilement accessible, de même que le fusible principal. Le texte conventionnel qu'on trouve sur cette face avant/arrière contribue à donner, non sans une certaine ironie, une touche "pro" à notre synthétiseur.

Figure 3. Autre proposition de face avant pour l'alimentation. Cette fois, c'est en l'absence de COM (et de LED indicatrices) que l'on utilisera ce projet, doté lui aussi d'un interrupteur secteur et d'un fusible principal. On peut aussi imaginer utiliser la face de la figure 2 à l'arrière, et celle de la figure 3 à l'avant. Après tout, le goût du luxe n'est qu'un vilain défaut . . .

Figure 4. En l'absence de circuit COM, voici le câblage des LED indicatrices pour les trois tensions d'alimentation. Les extensions décrites dans ce livre n'exigent pas la présence d'un récepteur d'interface supplémentaire; ceci explique l'absence de LED "GATE", comme celle qui est prévue sur la face avant du COM.

Figure 5. Bride de fixation et de protection du câble d'alimentation. Celle-ci est absolument indispensable dans tous les Formant "voyageurs".

#### Liste des composants pour "Power/Caution"

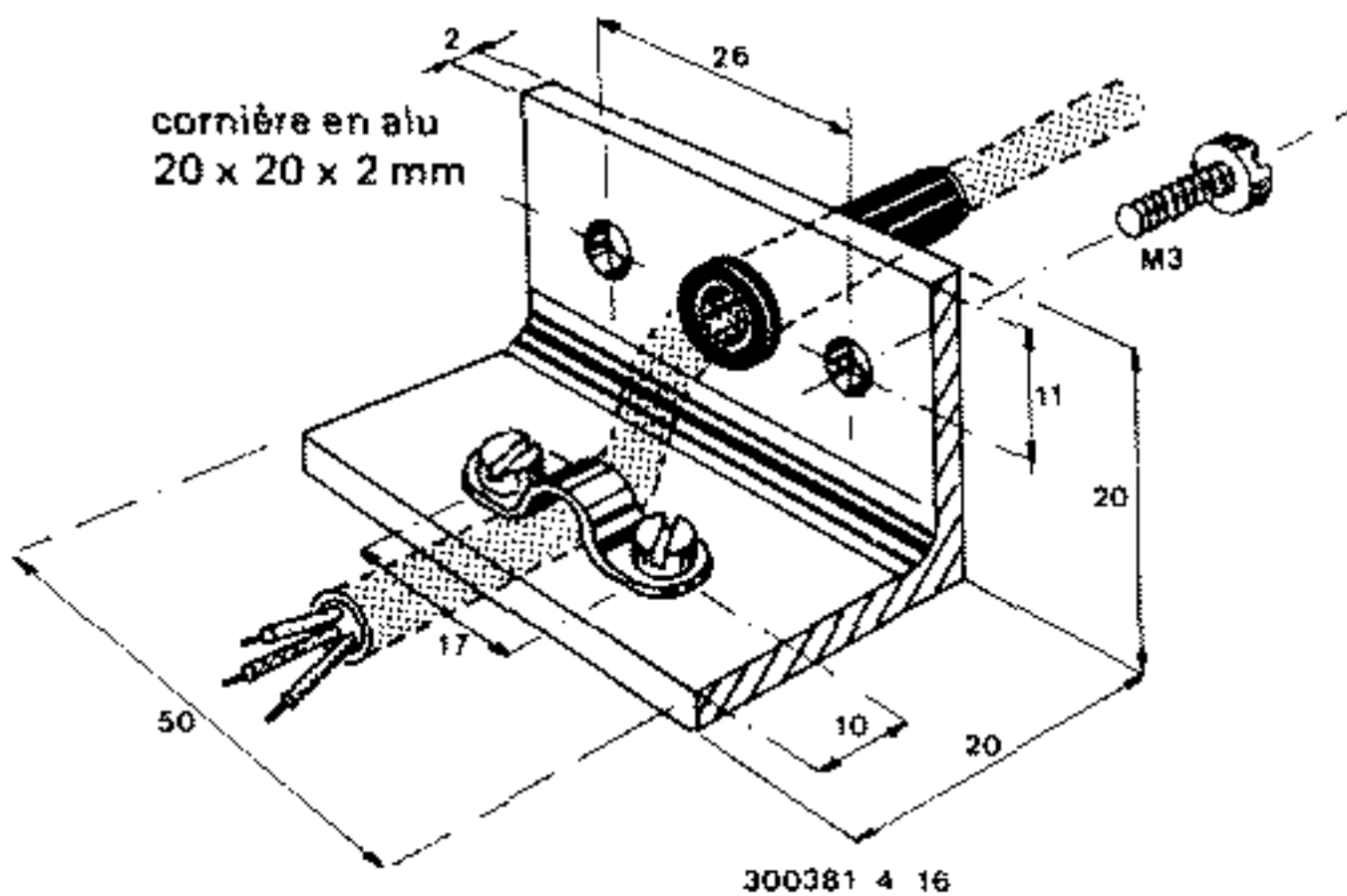
##### Résistances:

1 x 4k7

##### Divers:

- 1 x face avant
- 1 x interrupteur secteur double
- 1 x fusible 0,5 A
- 1 x porte-fusible pour châssis

5



#### Liste des composants pour "Power" extension

##### Résistances:

- 1 x 150 Ω
- 2 x 680 Ω
- 1 x 4k7

##### Semiconducteurs:

3 x LED

##### Divers:

- 1 x face avant
- 1 x interrupteur secteur double
- 1 x fusible (valeur à déterminer selon le nombre de modules)
- 1 x porte-fusible pour châssis

embarasse souvent bien d'un bricoleur mal préparé à ce genre de réalisations. Il est absolument indispensable de réfléchir à la question dès le début: le nombre de modules, les possibilités d'extension, le câblage interne des modules, le câblage de l'alimentation, le câblage des modules entre eux, sont autant de détails étroitement liés à la conception de la mise en boîte de l'ensemble.

Le format standard des circuits imprimés du Formant a été retenu par ce qu'il permettait un maximum de souplesse à cet égard.

Si l'on recule devant le coût (malheureusement exorbitant) des boîtiers profilés, on est réduit à se lancer soi-même dans

la construction d'un boîtier adéquat, à partir de matières diverses, qui seront principalement: le bois (sous toutes ses formes: massif, contreplaqué, replaqué, aggloméré); l'aluminium (cornières, tiges, plaques, profilés); le plexiglass et le plastique.

La structure d'un boîtier est assez facilement réalisable à l'aide de cornières en aluminium de 20 x 20 x 2 mm assemblées à l'aide de vis M3, ou de vis avec écrous. Les côtés et le dessus s'accrocheront alors facilement de planches en bois massif (ou contreplaqué) qu'il suffira de visser sur la structure en cornières d'alu. Ce procédé présente entre autres avantages, celui de la légèreté. Et ce n'est pas le moindre!

Le plexiglas transparent ou teinté se prête bien à la réalisation de la structure du boîtier; mais il impose une certaine expérience pratique, et . . . des finances bien renflouées!

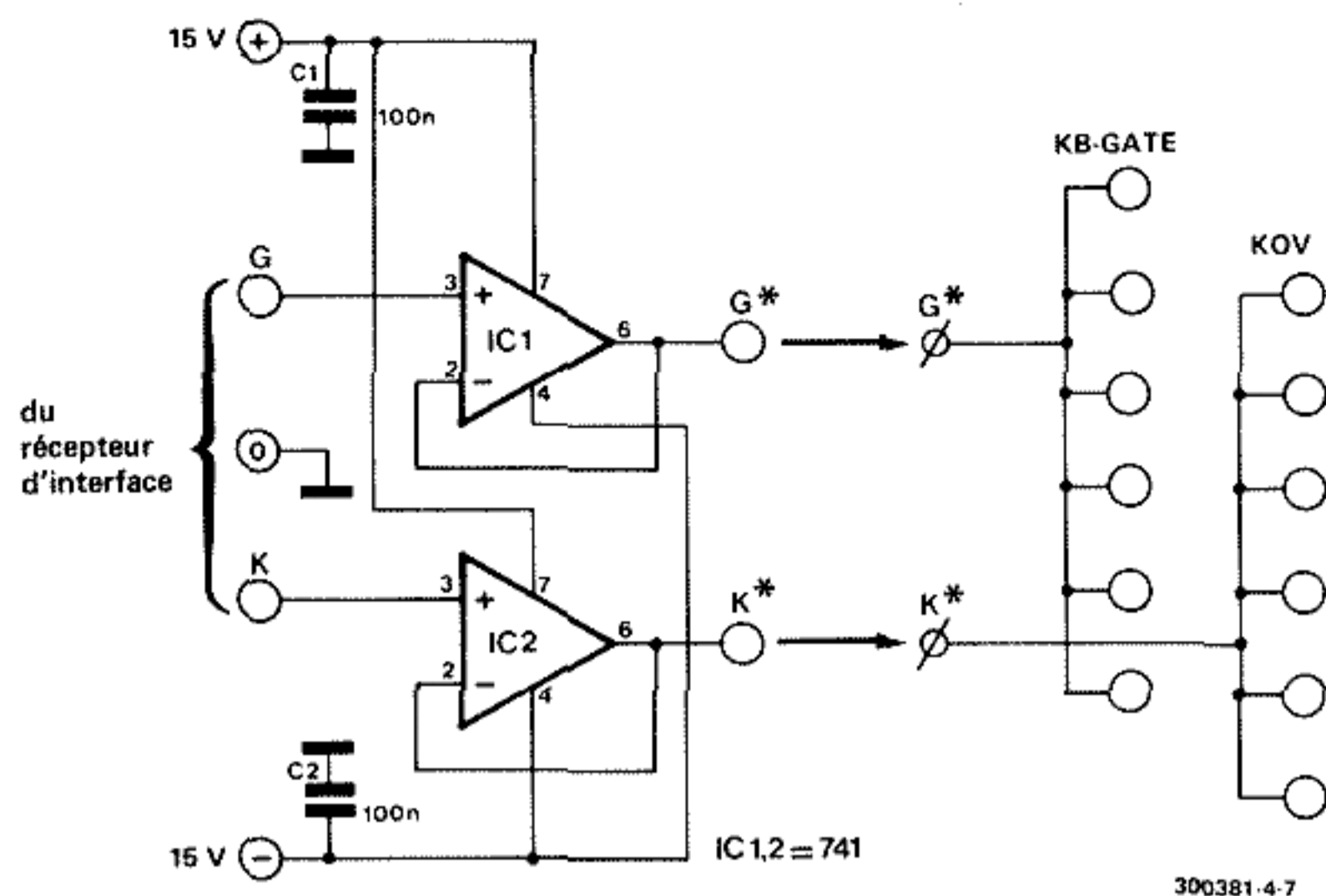
## Réseaux distributeurs KOV/KB-GATE

Le monde de ceux qui se servent d'un (ou plusieurs synthétiseurs) doit pouvoir se diviser en deux, autour du mot "compliqué"; les uns aiment, les autres pas. Il y a ceux qui aspirent à disposer d'un grand nombre de possibilités, précuites, pré-mâchées, voire pré-digérées; ils n'ont pour seule litanie que le "preset", la programmation, la mémoire et l'automatique. Les autres se sentent plutôt à l'aise dans la complexité débridée et ouverte à toutes les combinaisons insolites et inouïes. Les premiers cherchent ce qu'ils ont trouvé (et que d'autres ont déjà trouvé pour eux, le plus souvent), alors que les deuxièmes trouvent ce qu'ils cherchent . . . et bien plus encore.

C'est donc à l'intention des seconds que nous proposons ici ces réseaux distributeurs de KOV et de KB-GATE. Leur fonction est de tamponner les deux sorties du récepteur d'interface, et de les redistribuer sur un certain nombre de jacks accessibles en face avant, d'où les signaux pourront être prélevés pour être appliqués aux VCO, VCF, ADSR etc. Comme on le voit sur la figure 2, le circuit nécessaire est de dimensions réduites; la figure 3 donne le brochage d'un circuit intégré comportant deux amplificateurs opérationnels dans un boîtier à 8 broches. Les miniaturistes pourront s'en servir pour réaliser un circuit imprimé pour réseau distributeur encore plus petit.

Le principe de la figure 1 est d'une simplicité insurpassable, et ne pose donc aucun problème de réalisation. Les condensateurs C1 et C2 sont recommandés pour le découplage des lignes d'alimentation. La face avant de la figure 4 est aussi haute qu'un grand module de Formant, mais deux fois moins large.

1



Liste des composants de la figure 1

Condensateurs:  
(MKH, MKM)  
C1, C2 = 100 n

Semiconducteurs:  
IC1, IC2 = 741  
(1 x MC 1458, LM 1458)

Divers:  
12 x mini-jacks 3,5 mm

Figure 1. Circuit tampon pour les lignes KOV et KB-GATE, placé entre le récepteur d'interface et les réseaux distributeurs KOV/KB-GATE.

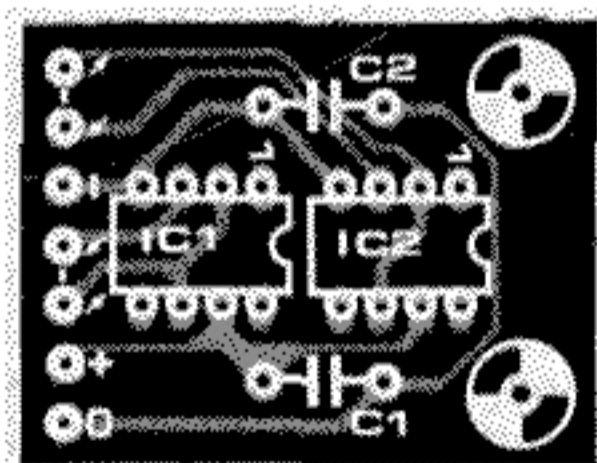
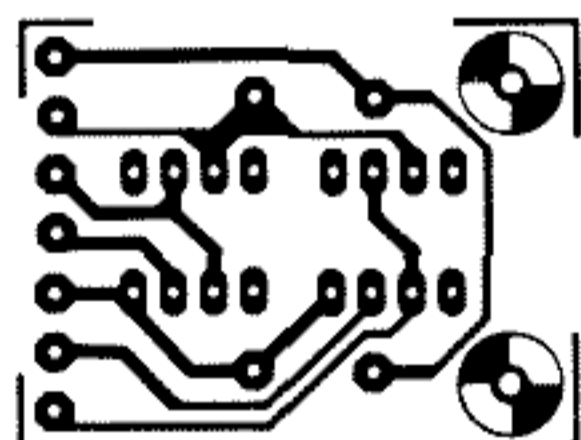
Figure 2. Circuit imprimé pour le circuit de la figure 1.

Figure 3. Brochage d'un double amplificateur opérationnel du type 741 dans un seul boîtier à huit broches (LM 1458) permettant une réalisation encore plus compacte du circuit imprimé de la figure 2.

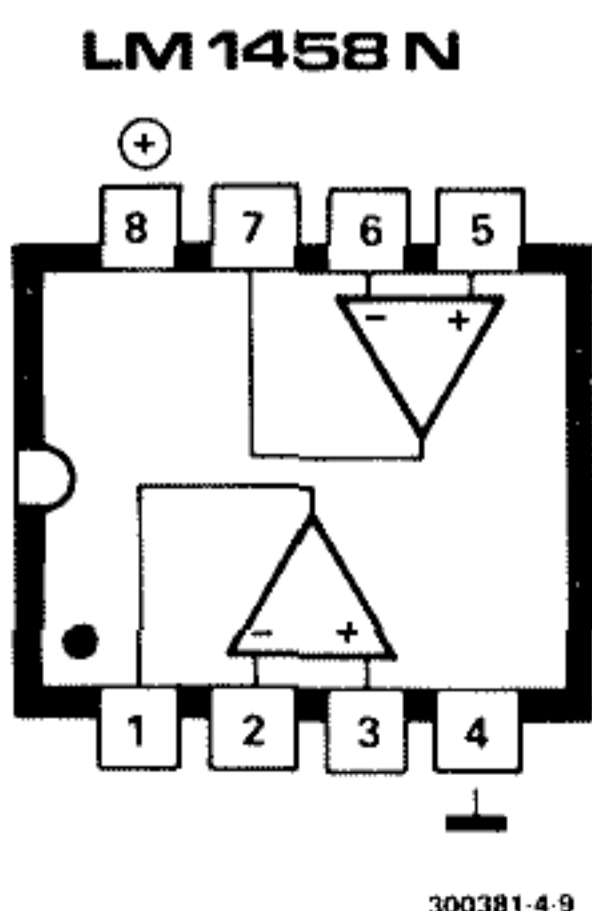
Figure 4. Suggestion de face avant pour les réseaux distributeurs KOV/KB-GATE.

Figure 5. Schéma de câblage pour l'obtention de micro intervalles avec un clavier dont le réglage de la caractéristique V/Octave reste inchangé.

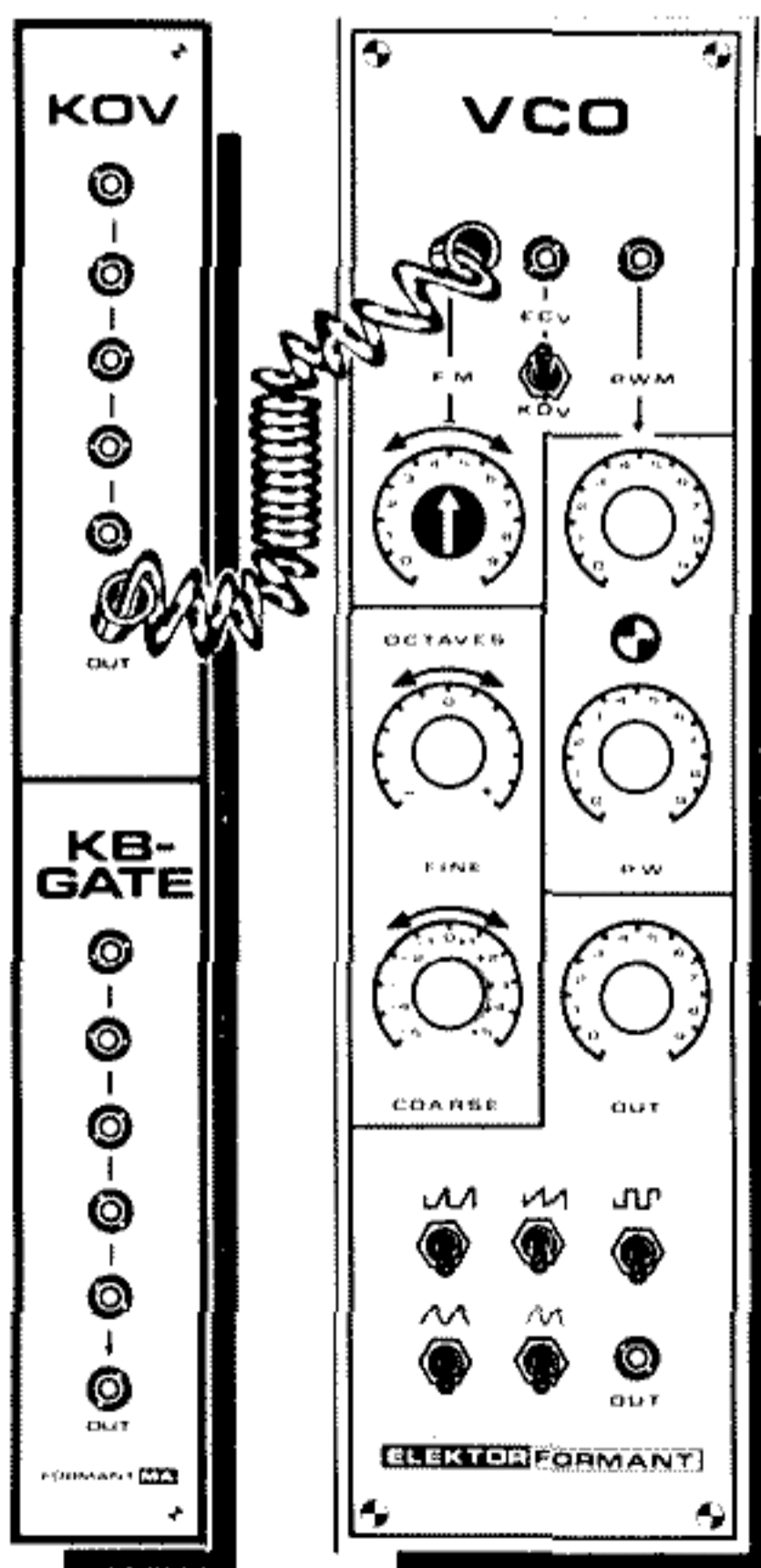
2



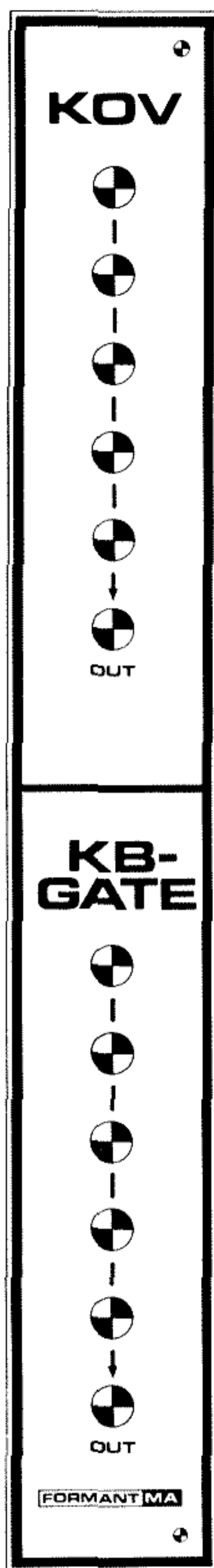
3



5



4



### Applications

L'intérêt des réseaux distributeurs apparaîtra clairement en association avec des modules tels que les LFO commandés en tension, le Waveform Processor (chapitre 5) ainsi que tous les autres modules commandés en tension.

La sortie KB-GATE pourra servir à synchroniser un séquenceur, et des ADSR de réserve, non reliés directement à l'interface du clavier (via le récepteur). Si l'on supprimé la con-

nexion du KOV sur un VCO, et que l'on relie le KOV du réseau distributeur à l'entrée FM de ce même VCO, on obtient différentes caractéristiques V/Octave pour ce VCO; de sorte que

l'on pourra jouer en quarts de ton, huitièmes ou seizièmes de ton sans avoir à dérégler la caractéristique du clavier lui-même! Cette connexion est illustrée par le schéma de la figure 5.

S'inspirant du circuit proposé par la figure 1 des réseaux distributeurs KOV et KB-Gate, l'amateur pourra réaliser un circuit de tampon identique pour le réseau distributeur universel; cette modification ne se justifie toutefois que dans le cadre d'un synthétiseur vraiment surdimensionné.

## Réseaux distributeurs universels

(Multiple Jacks)

Toujours à l'intention des Christophe Colomb du synthétiseur, voici encore un autre outil de travail et d'expérimentation dont la modestie n'a d'égale que l'efficacité.

Il s'agit tout simplement d'un ensemble de quinze ou trente jacks, reliés entre eux cinq par cinq, ou six par six. Ceci permet de multiplier les accès à un signal délivré au départ par un jack unique (par exemple la sortie "OUT" d'un ADSR, ou l'entrée FM d'un VCO, etc.)! Le câblage en face avant reste pour l'instant le meilleur moyen de structurer une configuration sonore sur un synthétiseur modulaire (du moins à l'échelle de l'amateur); mais à partir d'un certain nombre de cordons (variant avec le nombre de modules), la complexité des interconnexions devient impénétrable; et c'est là que les réseaux distributeurs interviennent en rationalisant un tant soit peu la trajectoire des signaux.

Les "circuits" des figures 1 et 2 n'ont plus grand chose d'électronique,

puisque'il s'agit de jacks reliés entre eux par des fils (figure 1) et des interrupteurs (figure 2).

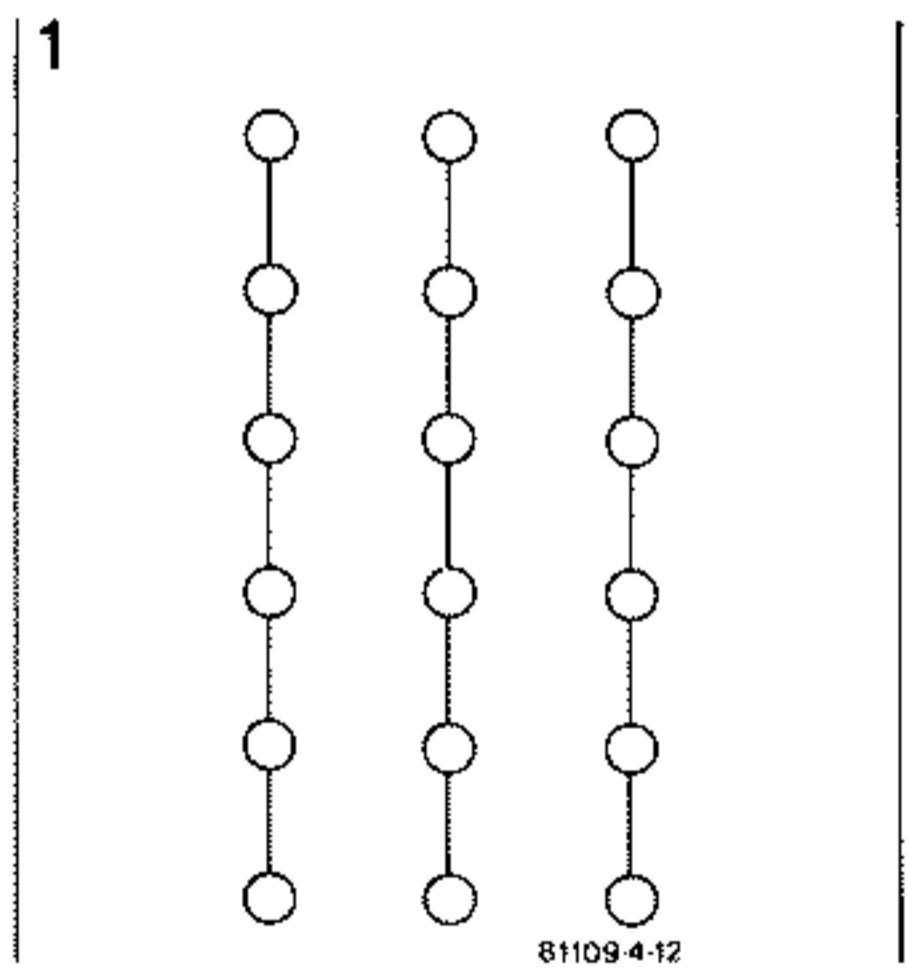
Proportionnellement à la taille du synthétiseur dont on dispose, on optera soit pour le réseau à 15 jacks, dont la figure 3 propose un projet de face avant; soit pour le réseau à trente jacks, avec la face avant de la figure 4.

Figure 1. Circuit d'un réseau distributeur universel à 3 x 6 mini jacks.

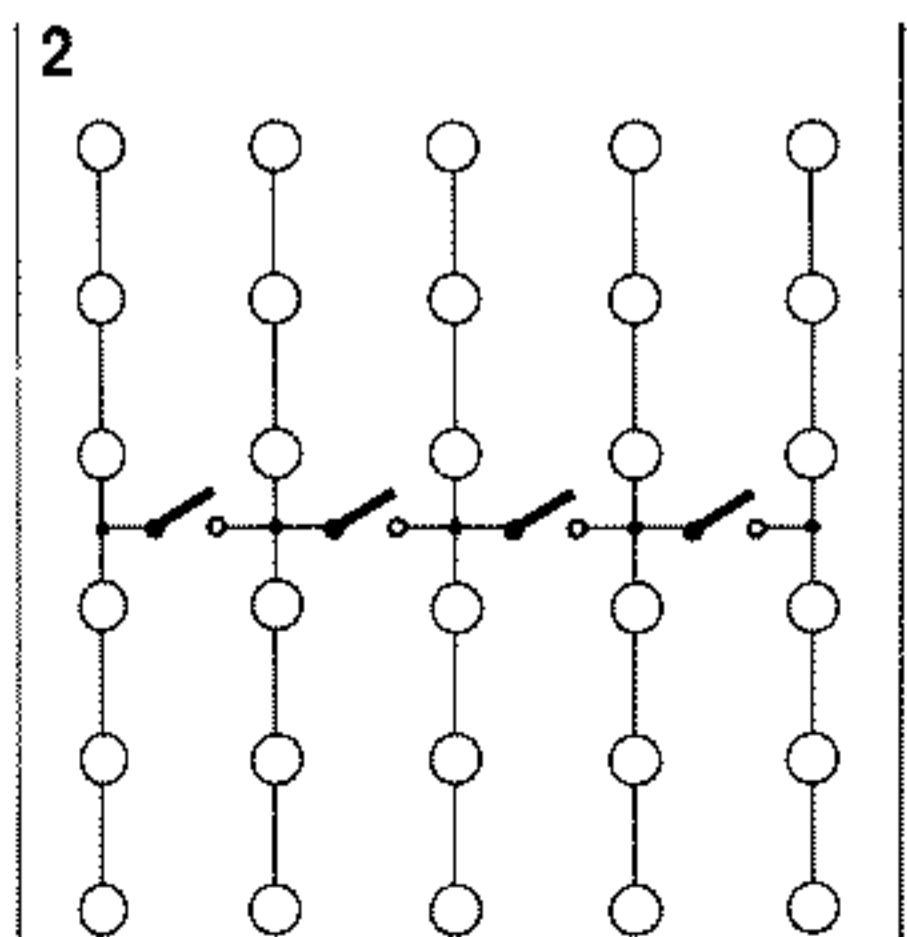
Figure 2. Circuit de réseau distributeur universel à 5 x 6 mini jacks qu'il est possible d'associer entre eux.

Figure 3. Suggestion de face avant (50% de la taille réelle) pour un réseau distributeur universel de 3 x 5 mini jacks.

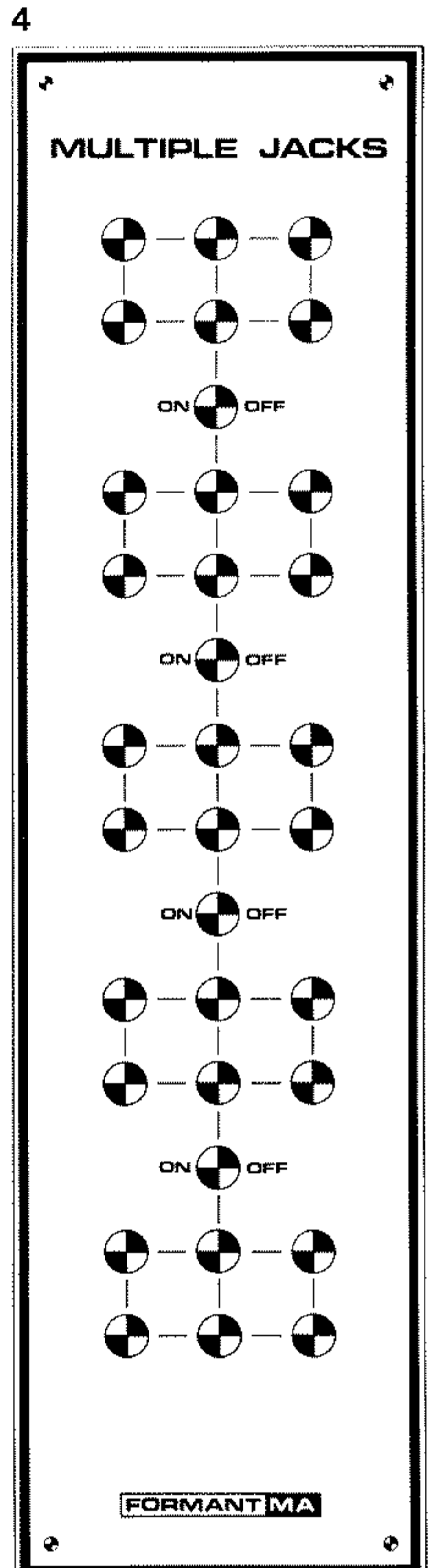
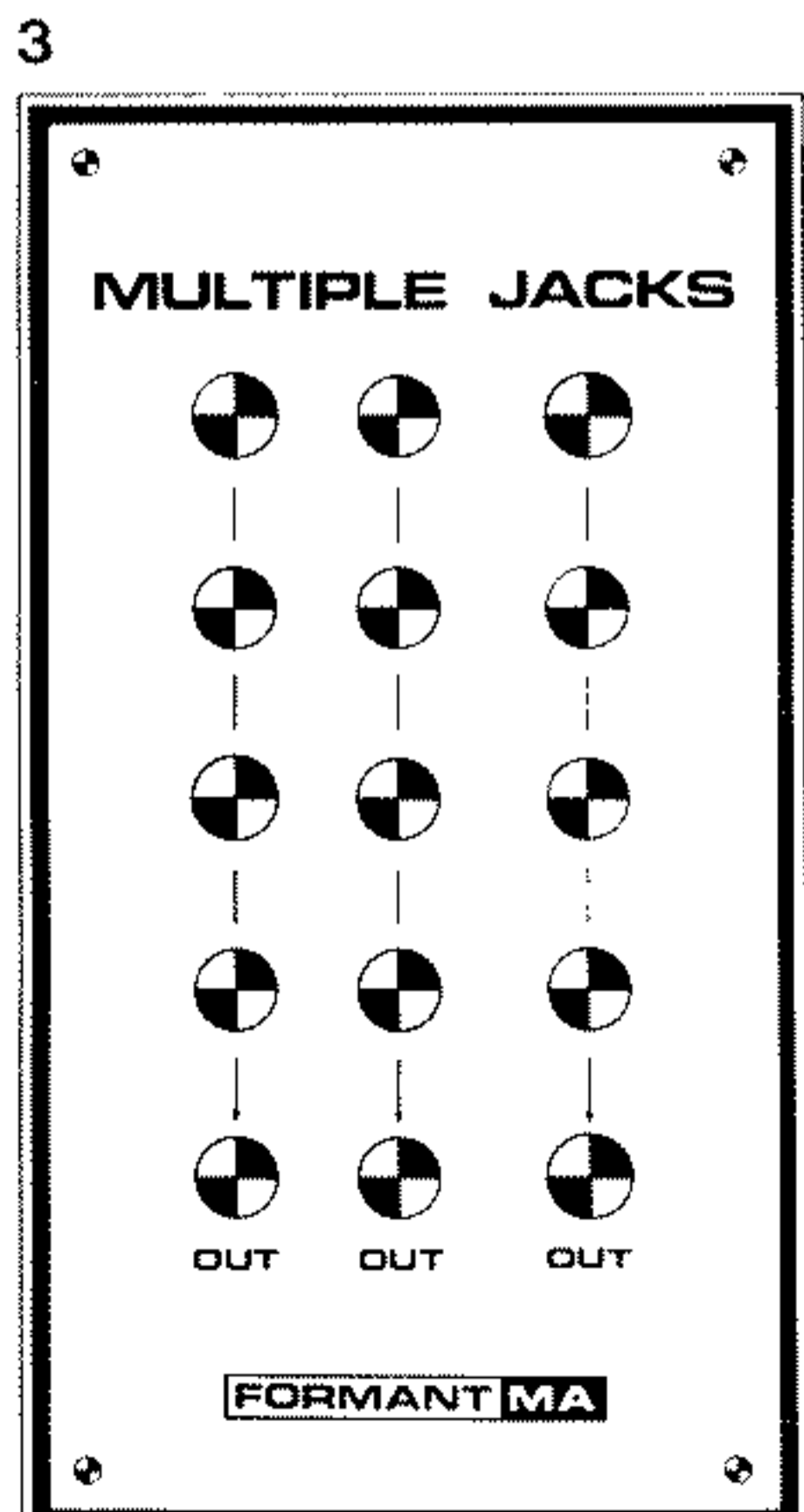
Figure 4. Suggestion de face avant pour un réseau distributeur comportant trente mini jacks, répartis en 5 x 6, qu'il est possible de relier entre eux à l'aide de 4 interrupteurs simples.



81109-4-12



81109-4-12



# Nouveaux modules pour le FORMANT

Quel est le plus grand inconvénient d'un synthétiseur modulaire? Autrement posée, la question n'est pas plus difficile: quel est le plus grand avantage d'un synthétiseur modulaire?

Les débutants ne comprendront sans doute pas, mais les forçats du  $\mu A$  741, les sisyphes du potentiomètre savent de quoi il s'agit: *un synthétiseur modulaire n'est jamais fini!*

Et s'il y a parmi nos lecteurs ne serait-ce qu'un seul personnage qui a déjà rangé son fer à souder, tout persuadé qu'il était peut-être enfin arrivé au bout, qu'il lise ce chapitre et le vieux démon le reprendra, plus vigoureusement que jamais! Ce chapitre est dédié aux assis de la synthèse, aux rhumatisants de la tension de commande.

Mais les envolées lyriques ne suffisent pas à faire de nouveaux modules (ne vous y trompez pas, il en faut aussi!). Les exigences sont grandes: le FORMANT, ce n'est pas le premier synthétiseur venu. Il va encore falloir en être digne: le format est imposé, le style aussi (pas cher, pas cher...). Mais nous sommes accoutumés à jouer serré; il nous est permis d'espérer que, dans les pages qui suivent, les anciens comme les nouveaux venus trouveront de quoi se repaître et seront satisfaits de constater que nous ne les laissons pas à la dérive. A propos, dans plusieurs pays d'Europe où le FORMANT a rencontré un succès énorme, de nombreux amateurs se sont constitués en clubs plus ou moins productifs (il existe même des tee-shirts "FORMANT"), qui nous font parvenir leurs bulletins de liaison. Pourquoi une telle initiative de lecteurs ne rencontrerait-elle pas un large écho en France?

Les nouveaux modules sont toujours accompagnés d'un dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants et d'une suggestion pour la face avant. Les circuits imprimés ont été munis de connecteurs compatibles avec ceux du FORMANT de base. Par ailleurs, sur le plan technique, tous les signaux sont compatibles avec ceux du FORMANT, c'était la moindre des choses. Les entrées et les sorties sont tout aussi bien protégées que par le passé, les courts-circuits sont très bien tolérés. De même que par le

passé, nous donnons des indications sur la manière d'interconnecter les modules, des idées de câblage qui peuvent orien-

ter vos recherches dans une direction à laquelle vous n'auriez peut-être pas pensé!

## Circuit de commande des ADSR

### ADSR Controller

S'il est un module qui mérite l'attention de tous ceux qui ont déjà une certaine expérience du FORMANT, c'est bien celui-ci: il s'agit de déclencher les ADSR autrement que par le signal de porte provenant du clavier. Or, quand on sait l'énorme importance des générateurs d'enveloppe dans un synthétiseur, on imagine sans difficulté (mais partiellement seulement tant que l'on n'a pas essayé soi-même) l'intérêt d'un circuit de déclenchement des ADSR à l'aide d'un LFO par exemple. Avec ce module, on disposera aussi d'un circuit de retard qui, comme son nom l'indique, permet de différer la transmission du signal de porte pour l'un ou l'autre ADSR! On

obtiendra donc un déclenchement successif des ADSR à partir d'un seul et même signal de porte à l'origine. Avec un séquenceur, ce circuit fera des merveilles...

### Le circuit

Le principe de la commande des ADSR est détaillé sur la figure 1. La figure 2 reproduit le circuit complet du module de commande des générateurs d'enveloppe. Lorsque S1 est en position "KB-GATE", S2 sur "NORMAL" et S3 sur "OFF", le signal de porte provenant de l'interface et du récepteur d'interface parvient directement au générateur d'enveloppe. Si S1 est mis en position "EXT. GATE", le circuit reçoit un signal

