

Les réglages de tonalité (basses, médium, aigus), le filtrage passe-haut "anti-plopp", un réglage du facteur d'amplification et le réglage du volume (par un double potentiomètre) sont les caractéristiques remarquables du circuit COM du FORMANT.

Certaines lignes prévues sur le circuit original resteront inutilisées. La figure 1 reproduit le schéma, dont la figure 2 détaille le câblage: sur le connecteur d'entrée/sortie, seuls quatre signaux circulent: les tensions d'alimentation positive et négative, avec leur référence, la masse; le signal d'entrée proprement dit, que l'on prélèvera à la sortie du VCA.

COM, alimentation et réalisation d'ensemble

Où l'on parle de la mise en boîte d'un "mini" synthétiseur

Tout n'est pas nouveau dans le synthétiseur d'elektor, construit autour des circuits CURTIS: en effet, les modules n'utilisant pas ces circuits intégrés spéciaux, relèvent d'une conception plus traditionnelle, lorsqu'elle n'est pas franchement ordinaire. On retrouvera notamment le COM, ce module de sortie qui avait fait ses preuves dans le cadre du FORMANT.

L'alimentation est réalisée avec des moyens très simples, et se contente de deux circuits intégrés de la famille 78XX. Avec le présent article, nous bouclons une première phase du renouvellement de votre/notre arsenal musical.

L'intérêt d'un double-potentiomètre pour le réglage de volume réside dans le meilleur rapport signal/bruit qu'il est permis d'espérer avec des signaux de faible amplitude; cette configuration est également sensée limiter les risques de surcharge du COM.

Avec certains réglages des modules du synthétiseur, il se peut que le module de sortie reçoive des signaux très brefs, à très basse fréquence, mais à forte amplitude: un coup de massue sur les haut-parleurs n'aurait pas beaucoup plus d'effets que ce genre de signaux parasites, qu'il faut donc absolument éliminer avant qu'ils ne quittent le synthéti-

seur; c'est pourquoi le COM est doté d'un étage de filtrage passe-haut, dont la fréquence de coupure est de 20 Hz environ, que l'on peut comparer à un circuit "anti-rumble" d'une chaîne hi-fi. Le réseau Baxandall construit autour d'A2 n'a plus de secrets pour personne; c'est lui qui permet un peaufinage du son au niveau des basses et des aigus; tandis que l'intervention sur le timbre médium est réalisée à l'aide d'un circuit distinct.

L'amplification finale est réalisée avec A4; le facteur d'amplification est ajusté à l'aide de P5 (entre 1,8 et 11 selon la sensibilité de l'entrée de l'étage final mis en service). Le signal de sortie d'A4 ne retourne plus dans le synthétiseur comme c'est le cas pour les autres modules: il est par contre disponible sur une prise de sortie, montée sur la face avant du COM (jack ou fiche DIN).

Implantation du COM dans le synthétiseur

Les cartes de bus qui serviront à relier les modules du nouveau synthétiseur entre eux, ne pourront pas être utilisées telles quelles avec le COM.

La figure 3 montre bien que le connecteur mâle du module est décalé d'une demie-broche par rapport au connecteur femelle du connecteur de bus, lorsque l'ensemble est monté dans un boîtier normalisé. La solution à ce problème est évidente: il suffit de mettre en place la carte de bus de telle façon qu'elle se présente inversée de 180° par rapport à sa position normale, ce qui suffira à corriger le décalage; les deux broches des extrémités seront coupées à l'aide d'une pince coupante, et les connecteurs s'accoupleront sans problème.

L'alimentation

Une tension symétrique de ± 15 V délivrant 200 mA par polarité, suffit pour alimenter notre synthétiseur. Diverses possibilités sont offertes: la plus commode nous a paru être celle de la figure 5. Rien de révolutionnaire: un transformateur à point milieu, un redresseur et deux très ordinaires régulateurs intégrés avec quelques condensateurs et deux diodes indicatrices. La tension fournie par IC3 n'est pas nécessaire pour l'instant, et ce régulateur pourra donc être omis.

Sa présence fait toutefois de ce circuit d'alimentation une chose universelle, pour laquelle on ne manquera pas de trouver des applications.

Les radiateurs ne sont pas inutiles par contre, même s'ils sont de taille relativement modeste.

Le transformateur devra être monté à part: sa présence sur le circuit imprimé lui-même ne va pas sans certains risques que nous préférons éviter. On peut envisager de le monter sur une plaque

1

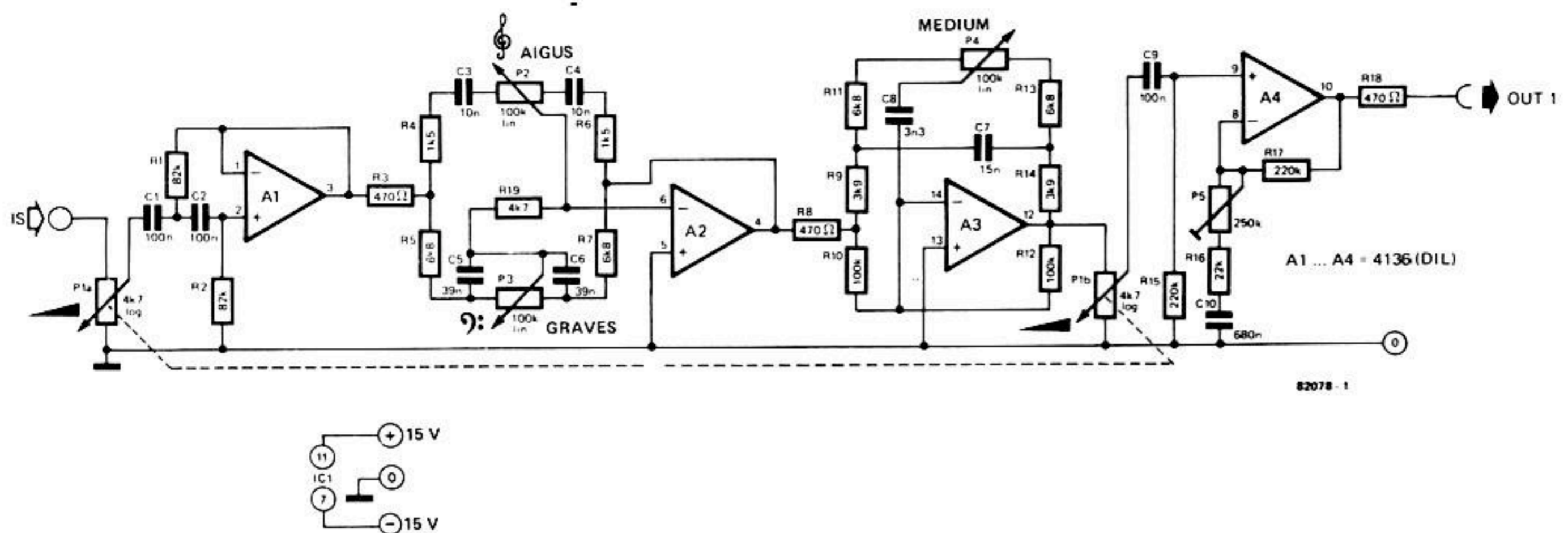


Figure 1. Un quadruple amplificateur opérationnel suffit pour réaliser le module de sortie de notre synthétiseur. Le circuit n'est d'ailleurs pas neuf, et les connaisseurs du Formant le reconnaîtront.

d'aluminium au format européen, laquelle pourra être reliée à la masse et servira de blindage.

Le câblage de l'alimentation et du transformateur est totalement distinct de la carte de bus.

La réalisation mécanique de la figure 6 pourra servir de modèle. Son intérêt principal réside dans sa compacité et sa robustesse. Deux LED montées sur la face avant indiquent la présence des tensions d'alimentation de plus et moins 15 V (attention: en règle générale, cette

indication suffit, mais en cas de difficultés, il ne faut jamais se contenter d'affirmer que les tensions "sont là, puisque les LED sont allumées!" Une vérification au multi-mètre s'impose (courant et tension) ...

Réalisation et câblage

La figure 7 illustre le schéma de câblage général de tous les modules.

Tous les circuits sont reliés à l'alimen-

tation par trois lignes fines, tandis que les connexions relatives aux signaux eux-mêmes sont en lignes grasses:

la sortie des deux VCO et celle du générateur de bruit (NOISE) sont reliées à l'entrée du mélangeur du VCF; de là, les signaux attaquent l'entrée du VCA, avant d'arriver au COM, le module de sortie.

Le signal de porte (GATE) provenant du clavier, est appliqué aux deux générateurs d'enveloppe qu'il déclenche lorsqu'une touche est actionnée. Mais

2

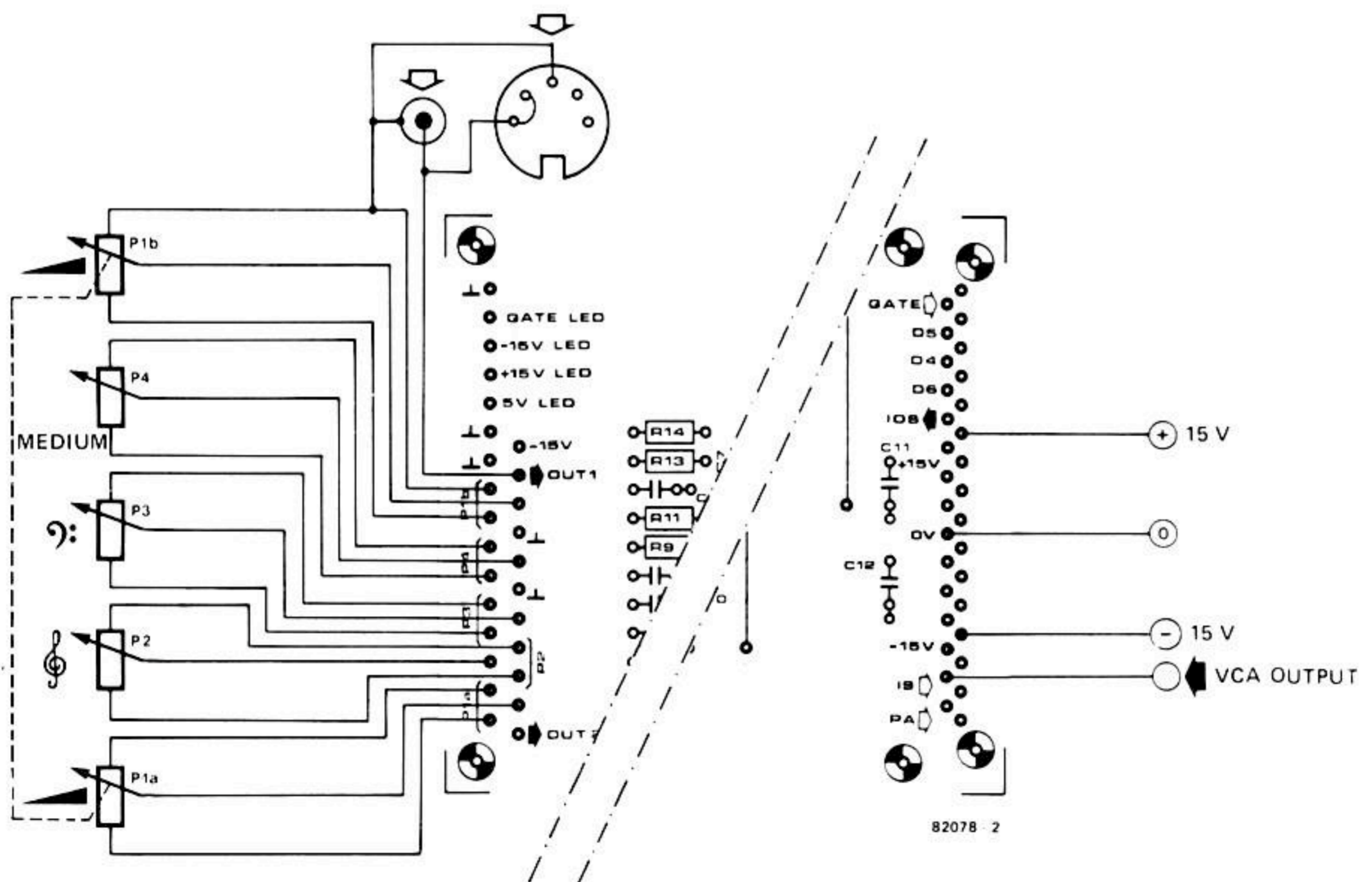
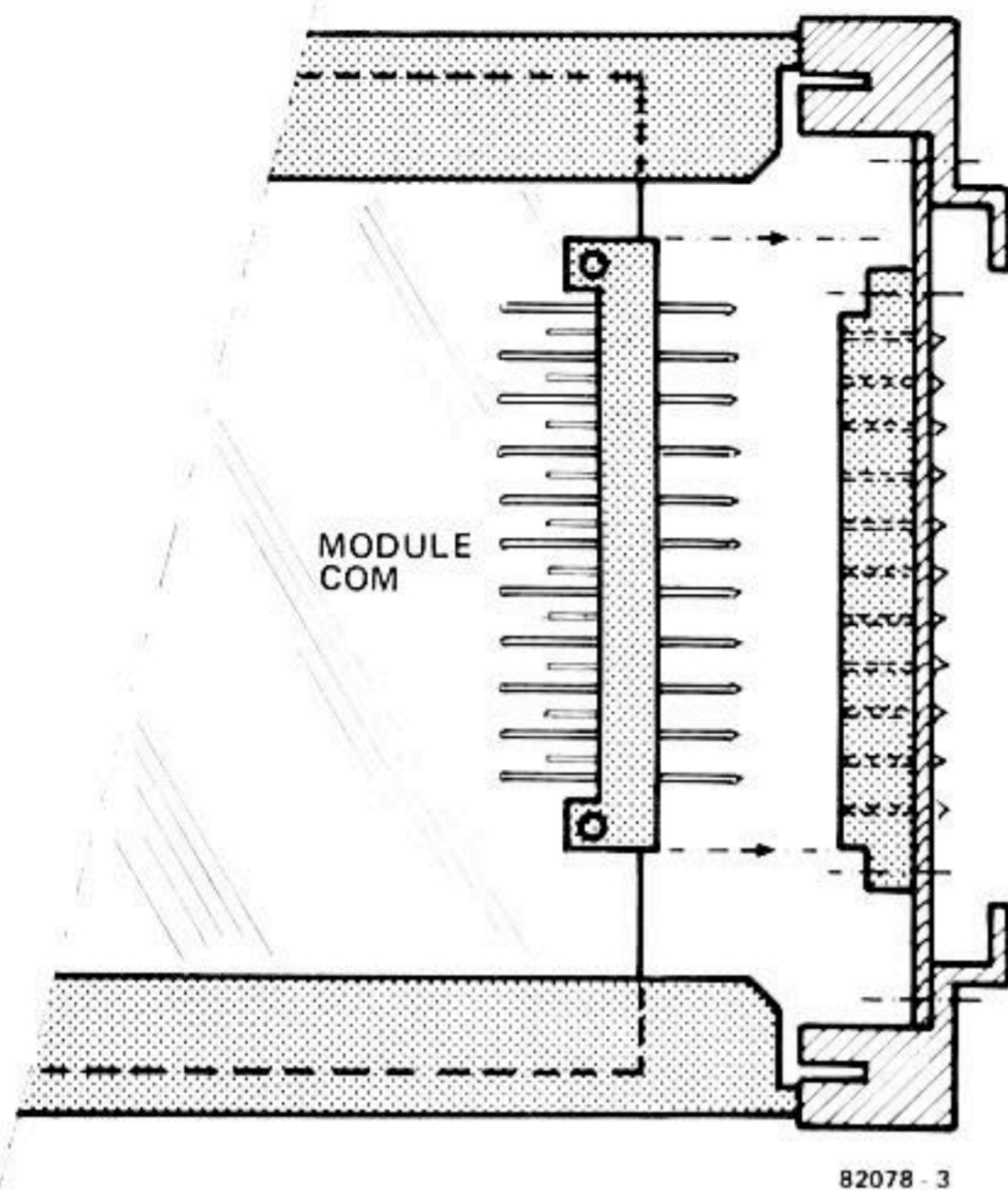
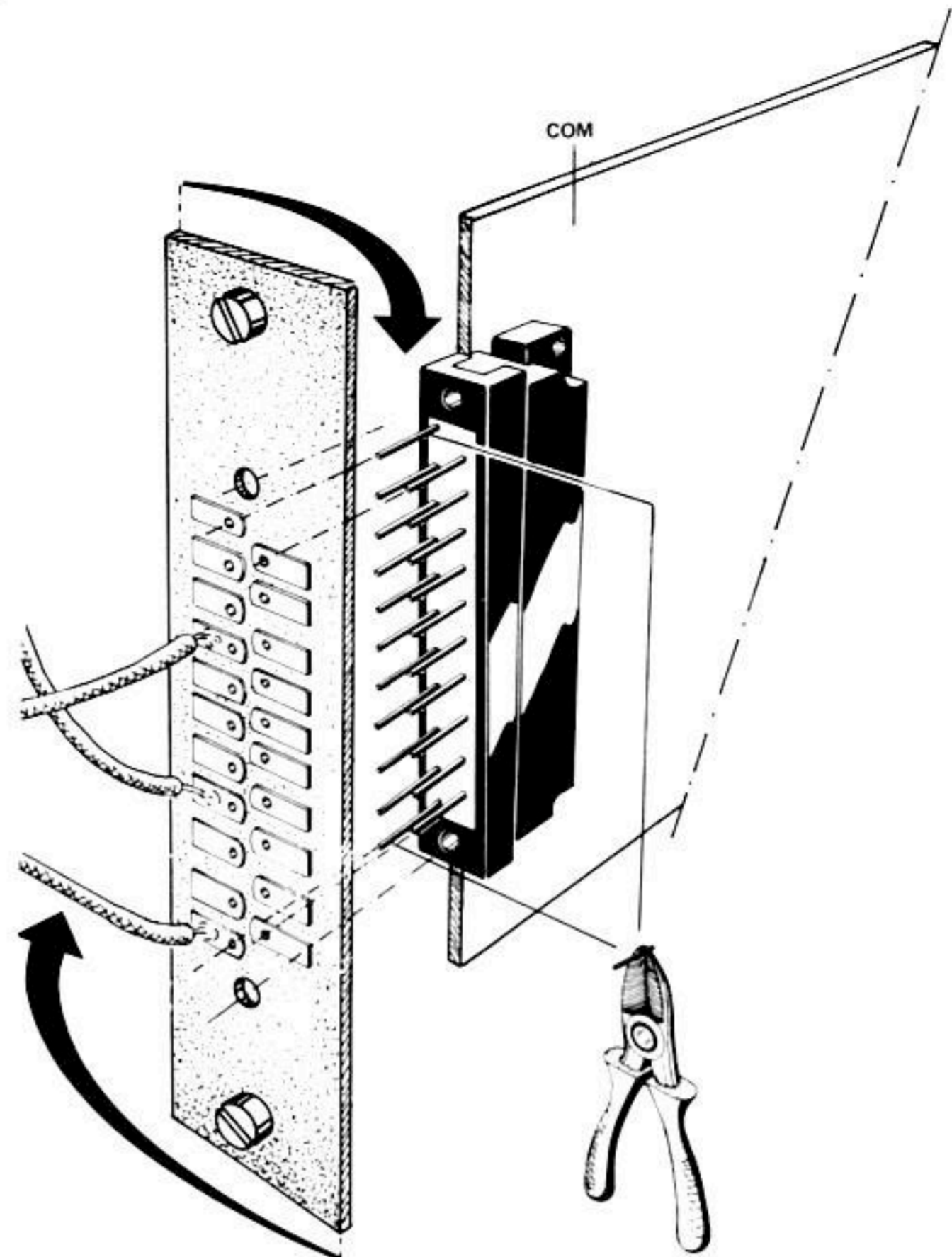


Figure 2. Schéma du câblage du circuit COM. Au lieu d'utiliser un connecteur à 31 broches, on pourra se contenter du connecteur à 21 broches, voire s'en passer entièrement!

3



4



Figures 3 et 4. Le connecteur du module COM est décalé par rapport à la position des autres connecteurs de notre synthétiseur. Pour remédier à cela, il suffit de faire tourner la carte de bus de 180° , sur elle même, et de couper les deux broches extrêmes.

l'impulsion de porte est également appliquée au circuit de retard de la modulation de fréquence (FM delay) sur le circuit du LFO.

Le signal du LFO agira, au choix, sur les VCO, ou sur les VCF, ou encore sur d'autres modules... et même tous ces modules à la fois.

La sortie des ADSR (modules générateurs d'enveloppe) est reliée à l'entrée de commande du VCF et du VCA. La tension de sortie du clavier KOV est appliquée aux VCO et au VCF.

La figure 7 ne comporte pas le câblage entre les modules et leur face avant; ceci implique que les lignes représentées sur la figure 7 correspondent toutes à des liaisons entre les différentes cartes de bus!

En réalité, il n'y a pas autant de câbles qu'il y paraît à première vue; qu'on en juge par la vue "arrière" du coffret du synthétiseur, qui n'est autre qu'un rack 19 pouces; on dénombre 7 cartes de bus. Il est recommandé de faire le câblage en suivant l'itinéraire le plus logique des signaux: c'est à dire en partant de la droite pour aller vers la gauche.

Il n'est absolument pas nécessaire de prévoir un câblage blindé.

La prise pour le câble de liaison avec le clavier pourra être montée sur une plaque d'aluminium du même format que les cartes de bus, et montée comme elles sur la face arrière du boîtier.

5

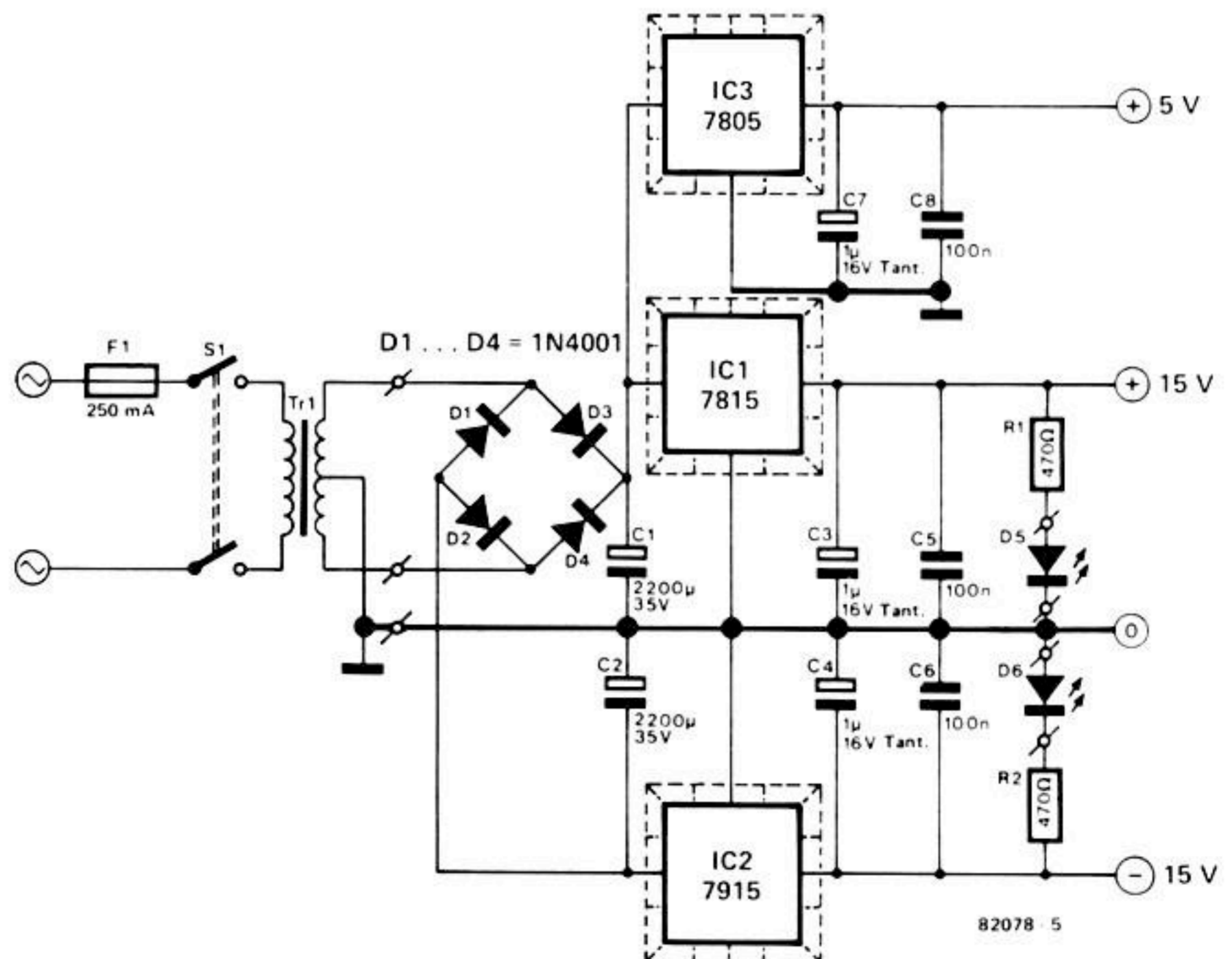


Figure 5. Le schéma de l'alimentation est d'une simplicité réjouissante; la partie supérieure, consacrée au +5 V n'est pas nécessaire pour l'instant, et pourra donc être omise.

6

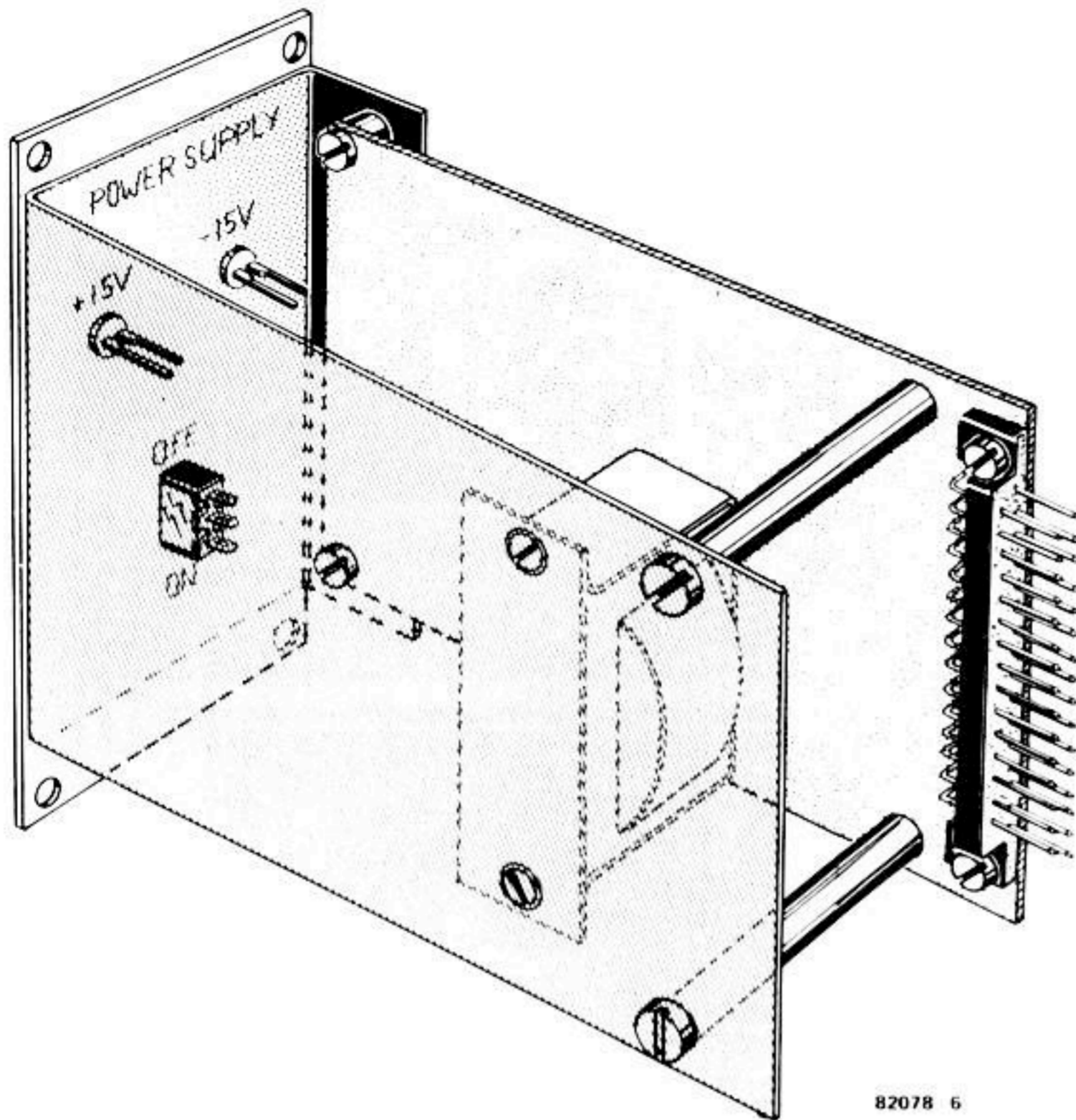


Figure 6. Pour des raisons de sécurité évidentes, le transformateur devra être monté sur une plaque d'aluminium séparée du circuit imprimé par des entretoises.

La figure 9 illustre la réalisation des faces avant; la somme des largeurs de ces faces devant être égale à celle du boîtier lui-même.

Pour notre prototype, nous n'avons utilisé que des mini-potentiomètres, à axe de 4 mm. Rien n'empêche de ne faire qu'une seule face pour tous les modules. L'essentiel est de maintenir les dimensions dans des proportions aussi réduites que possible: c'est pour cela que le rack 19 pouces nous a semblé être le format idéal.

Pour la réalisation des faces avant, on pourra se servir de lettres-transfert, que l'on recouvrira d'un film plastique auto-collant. Découpez les trous à la lame de rasoir; il est recommandé de donner au film des dimensions nettement supérieures à celles de la face avant, de sorte que l'on puisse replier les bords. C'est plus propre (lorsque c'est bien fait) et résiste mieux à l'usage!

Réglage de quelques configurations sonores

Le dernier chapitre de cette série d'articles consacrés au synthétiseur compact ne serait pas complète, si nous n'abordions pas le domaine de ses possibilités. Comparé au FORMANT, ce mini-synthétiseur mérite bien son nom; mais nous avons annoncé la couleur dès le début, en signalant explicitement que les caractéristiques remarquables seraient

7

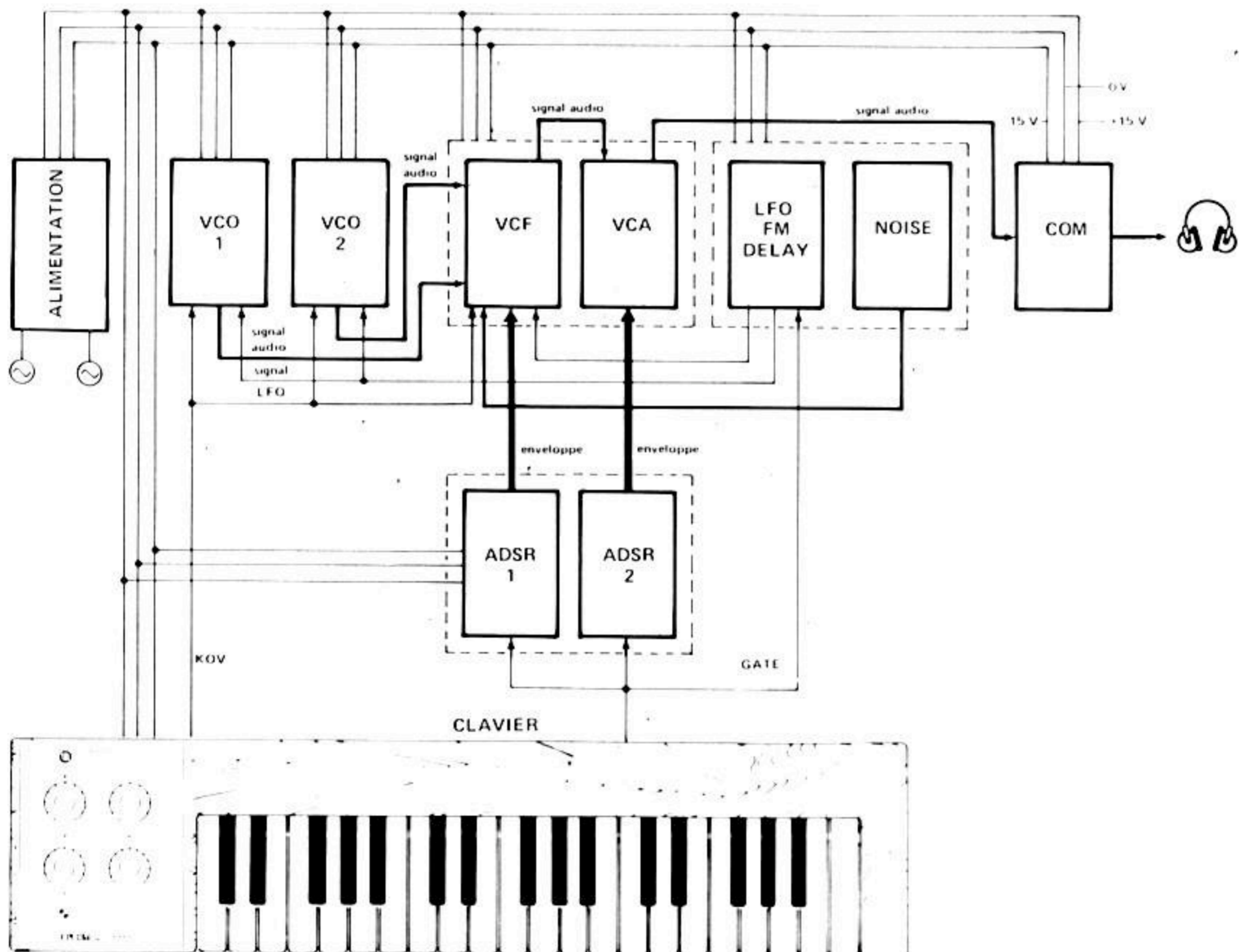


Figure 7. Synoptique du câblage de tous les modules entre eux. Ne sont représentées ici que les liaisons effectuées via les cartes de bus.

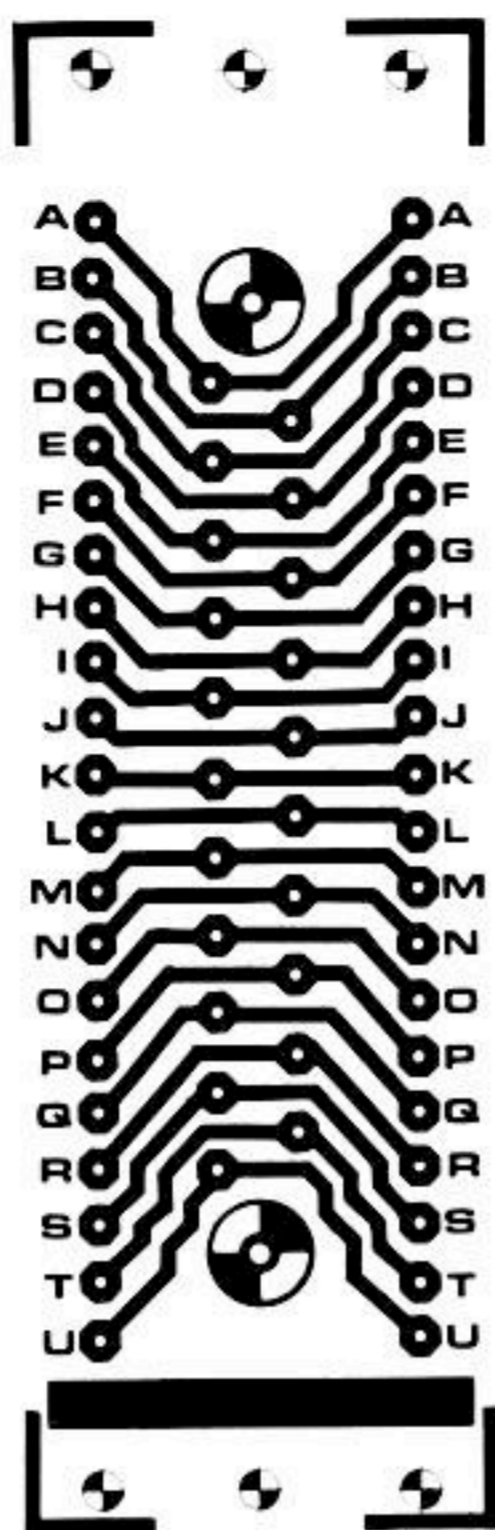
la compacité et la facilité d'utilisation; 28 organes de commande, c'est déjà pas si mal que ça, d'ailleurs . . . :

1. jeu avec ou sans glissando
2. un ou deux VCO:
 - a. accordés à l'unisson
 - b. accordés à l'octave
 - c. accordés à la tierce, la quinte, etc. . . .
4. filtrage avec enveloppe
 - a. sons percussifs (courbe Attack-Decay, $A = 0$)
 - b. sons d'instruments à vent et "wha-wha" (courbe ADSR, $A \neq 0$)
5. filtrage sans enveloppe
6. filtre de poursuite
7. enveloppe dynamique (à synchroniser avec l'enveloppe de timbre; lorsque l'attaque est longue sur le VCA, cela n'a pas de sens d'utiliser une attaque courte sur le VCF!).
Il est particulièrement intéressant d'utiliser le VCA lorsque l'on n'opère pas de filtrage avec enveloppe, mais que la fréquence de coupure se situe dans le spectre audible (5.).
8. utilisation du LFO et du NOISE

Voici quelques exemples de configurations sonores, qui ne se distinguent pas par leur originalité (mais peut-être surtout par ce qu'elles sont faciles à décrire!!); sans garantie de la rédaction . . .

1. "le carnet rose de l'au-delà":
deux signaux en dent de scie avec glissando
enveloppe du filtre à zéro, de même que facteur Q
filtre: fréquence de coupure telle que l'ensemble du spectre passe sans filtrage
VCA: attaque = 0
sustain = maximum
release = 1 à 2 sec
2. Même réglage que précédemment, mais avec deux signaux carrés à rapport cyclique symétrique; avec un peu de chance, ça peut ressembler au son de "Lucky Man" (E.L.P.) . . .
3. "le martèlement disco":
VCO comme en 1.; pas de portamento
fréquence de coupure du filtre sur zéro
enveloppe max.
facteur Q sur zéro
enveloppe du filtre: $A = 0$; $S = 0$
selon la longueur de D, on obtient divers sons percussifs.
Les VCO peuvent être accordés à la quinte aussi; mais attention à l'accompagnement!
4. "la trompette":
VCO: dent de scie ou carré, unisson, tierce ou quinte, voire octave
filtre comme en 3.
enveloppe du filtre. $A \neq 0$
sustain maximum
release très court, mais non nul
5. "les bois":
un seul VCO
signal carré
enveloppe du filtre à faible amplitude
essayer diverses fréquences de coupure
enveloppe du filtre comme en 4.
6. "les larmes de Sophie" ou les charmes du sinus

8



- 1 = alimentation
2,3 = VCO
4 = VCF/VCA
5 = DUAL-ADSR
6 = LFO-NOISE
7 = COM

alimentation/masse
1M-2R-3R-4I-5K-6R-7N et vers le clavier
Plus 15 V:
1E-2E-3E-4R-5L-6M-7H et vers le clavier
Moins 15 V:
1U-2T-3T-4C-5J-6I-7R et vers le clavier
signal audio:
2U-4A/3U-4B/4H-4Q/4T-7A/6R-4F
LFO: 6A-3J-2J-6U-4O
NOISE: 6T-4F
du clavier vers:
5C-5D-6P
enveloppes:
5A-4D/5B-4P
KOV:
du clavier vers 2D/3D/4U

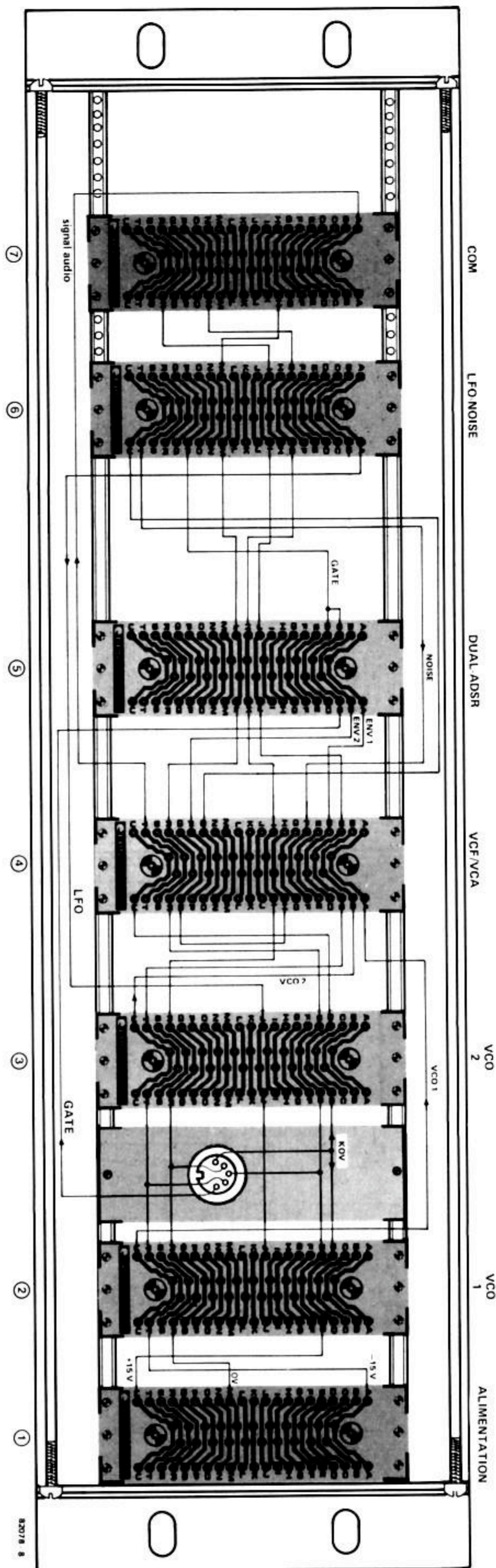
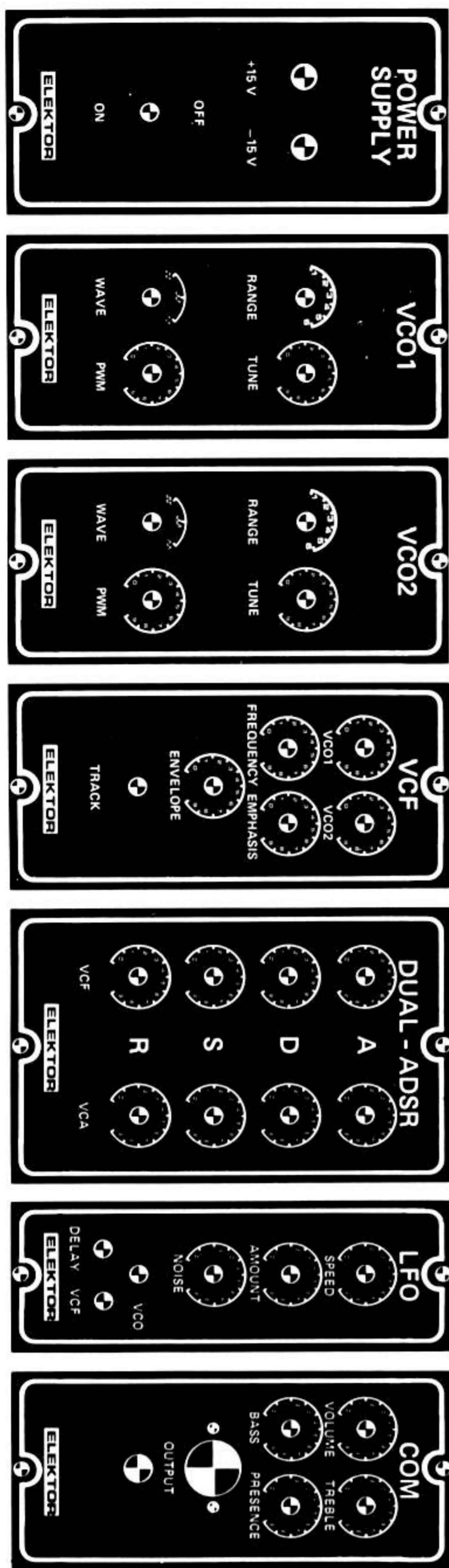


Figure 8. Le boîtier vu de derrière; les cartes de bus sont numérotées (et câblées) de droite à gauche; les points de connexion le sont de haut en bas (lettres); le câblage pourra être noté symboliquement grâce à la combinaison de lettres et de chiffres (par exemple 6G-5K . . . ou encore 1M-2R-3R). Dessin du circuit imprimé de la mini-carte de bus universelle.



un seul VCO
 signal triangulaire
 filtre de poursuite
 fréquence de coupure accordée à celle
 du VCO
 enveloppe = 0
 VCA comme en 1.

Hélas, il nous faut mettre une fin à ce catalogue, inévitablement approximatif, véritable tonneau des Danaïdes, et nous laissons chacun à la joie de la découverte et aux vertiges de l'inouï. Devant nous se dresse un monument. la polyphonie, et on trouvera ailleurs dans ce numéro, les réflexions préliminaires sur le clavier polyphonique à microprocesseur que nous allons publier très bientôt.



Figure 9. Suggestion pour la réalisation de faces avant distinctes; les modules sont totalement indépendants les uns des autres. On peut aussi envisager de ne réaliser qu'une seule face avant pour tous les modules, qui seront solidaires par conséquent.

10

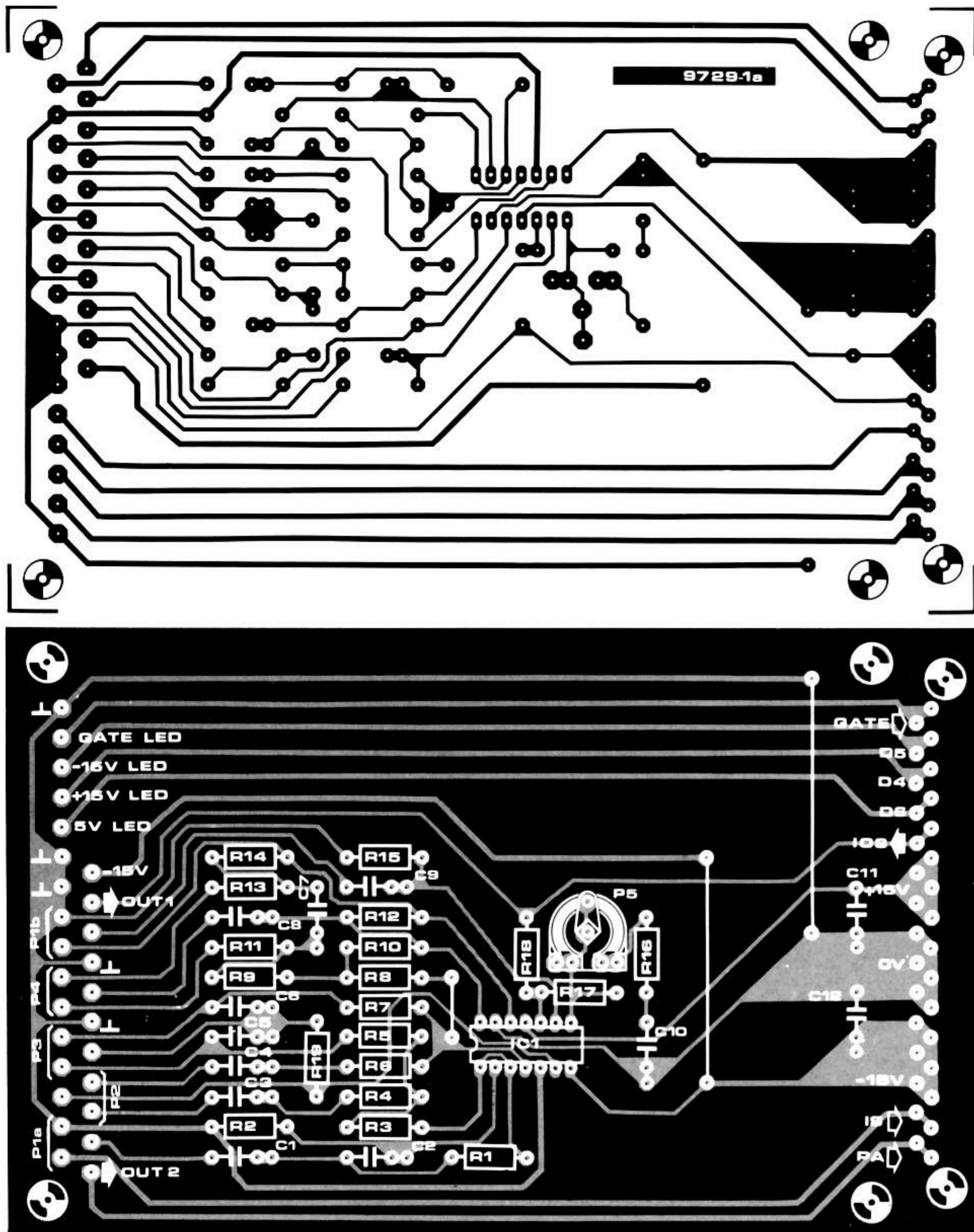


Figure 10. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module COM. Un connecteur à 21 broches prendra la place du connecteur à 31 broches prévu initialement.

Liste des composants: COM

Résistances:

R1, R2 = 82 k
 R3, R8, R18 = 470 Ω
 R4, R6 = 1k5
 R5, R7, R11, R13 = 6k8
 R9, R14 = 3k9
 R10, R12 = 100 k
 R15, R17 = 220 k
 R16 = 22 k
 P1a, P1b = 4k7 (5 k) log. double
 P2, P3, P4 = 100 k lin.

P5 = 250 k (270 k) ajust.

Condensateurs:

C1, C2, C9 = 100 n
 C3, C4 = 10 n
 C5, C6 = 39 n
 C7 = 15 n
 C8 = 3n3
 C10, C11, C12 = 680 n

Semiconducteurs:

IC1 = 4136 (DIL)
 (Exar, Fairchild, Raytheon, TI)

Divers:

1 connecteur 21 broches
 DIN 41617, ou picots
 1 prise mini-jack femelle,
 $\phi = 3,5$ mm (OUT 1)
 1 prise jack femelle,
 $\phi = 6,3$ mm (OUT 2)
 4 boutons, diamètre de l'axe 6 mm,
 équipés d'une couronne plexiglass
 $\phi = 26$ mm:
 diamètre du bouton 13... 15 mm

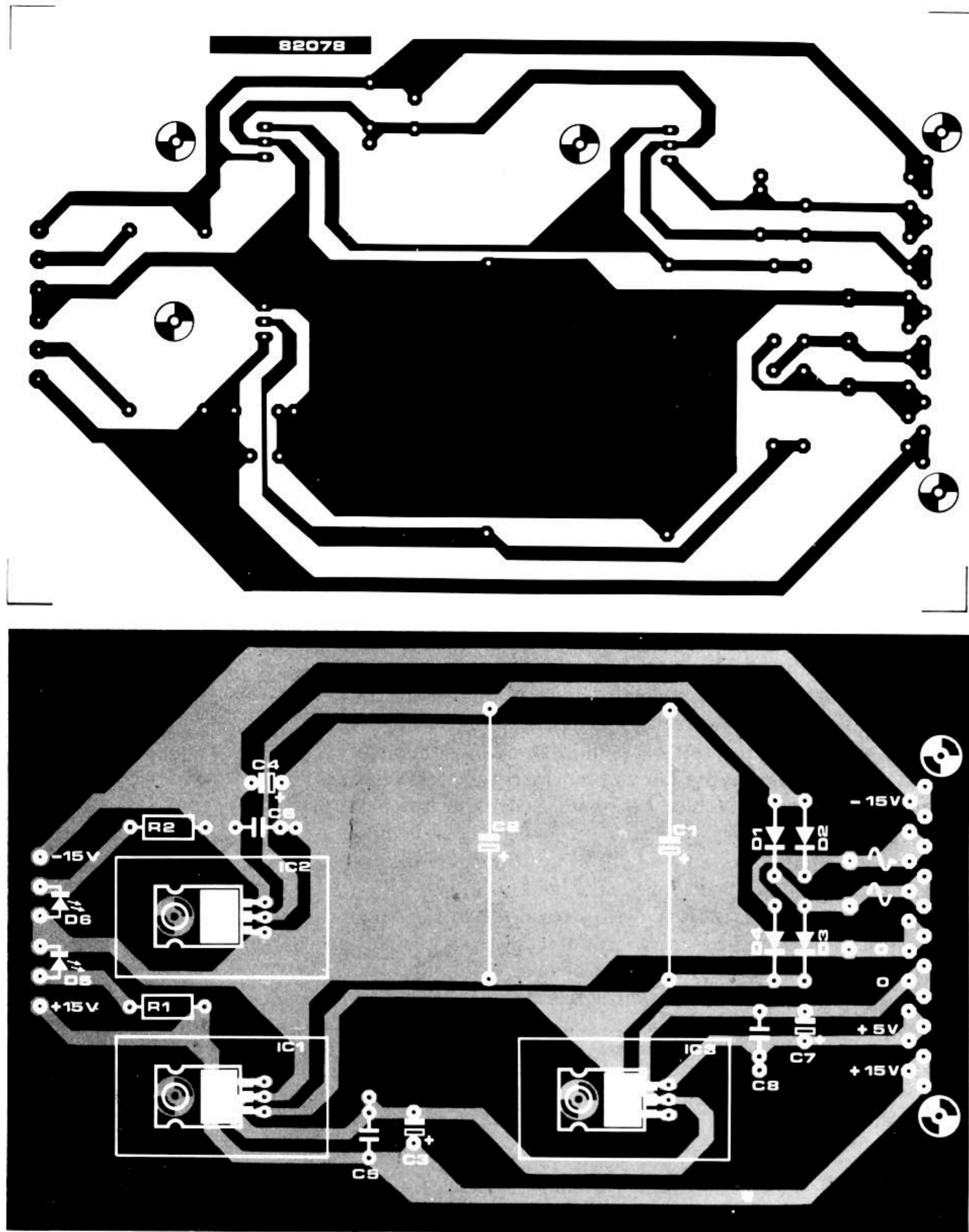


Figure 11. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module d'alimentation.

Liste des composants de l'alimentation

Résistances:

R1, R2 = 470 Ω

Condensateurs:

C1, C2 = 2200 μ /35 V

C3, C4, C7 = 1 μ /16 V tantale
 C5, C6, C8 = 100 n
 (C7, C8 uniquement pour l'extension)

Semiconducteurs:

D1 ... D4 = 1N4001
 D5, D6 = LED
 IC1 = 7815
 IC2 = 7915

IC3 = 7805 (uniquement pour l'extension)

Divers:

1 transformateur 2 x 18 V
 (250 mA pour chacun des deux)
 1 interrupteur secteur bipolaire
 1 fusible 2 A
 2 radiateurs