

D. Gottlieb & Co.

**System 80
Service Manual**

SECTION I OPERATION DU SYSTEME 80

SECTION II DEPANNAGE SUR PLACE

SECTION III THEORIE DES OPERATIONS

SECTION IV SERVICE ET REPARATION DES PLAQUES

SECTION V SCHEMAS ET PIECES DETACHEES

SECTION VI APPENDICE

APPENDICE A - DESIGNATION DU CABLAGE DES CONNECTEURS

APPENDICE B - CIRCUITS LSI DU SYSTEME 80

SECTION I

OPERATION DU SYSTEME 80

Le diagramme suivant dépeint le système 80 dans sa totalité. Le Control Board A1 est le cerveau du système, il gère les entrées de la matrice de switches et du slam switch (via les connecteurs J5 et J6). Il fournit également les signaux de contrôle de sortie appropriés par un système de programme déterminé, situé dans les circuits ROM, RAM et PROM. Les signaux de contrôle sortent du Control Board A1 par les connecteurs J2, J3, J4. Les connecteurs J2 et J3 fournissent respectivement les signaux de contrôle des digits et des segments de tous les afficheurs. Le connecteur J4 fournit les signaux de contrôle de toutes les lampes, bobines, relais et sons au Driver A3.

Le Driver A3 prend en compte tous les signaux qui entrent sur son connecteur J1. Ces signaux d'entrée actionnent les transistors de puissance appropriés pour positionner les lampes et les relais sur "on" ou "off" et pour commander les bobines du jeu. Les signaux de commande des sons sont inversés et transmis à la plaque de son A6. Les signaux de sortie des connecteurs J2, J3, J4, J5, J6 sont distribués comme l'indiquent les étiquettes du diagramme Système 80.

Les transformateurs et les ponts redresseurs sur le plateau interne convertissent la ligne alternative en des voltages alternatifs et continus spécifiques. L'alimentation régule la tension pour le système de composants logique et les afficheurs. Se référer au schéma de distribution d'alimentation du Système 80 section V.

Les plaques de commande des Pop Bumpers sont utilisées pour générer et amplifier un signal de commande conditionné, pour actionner et protéger les bobines des bumpers d'un éventuel collage des switches de commande.

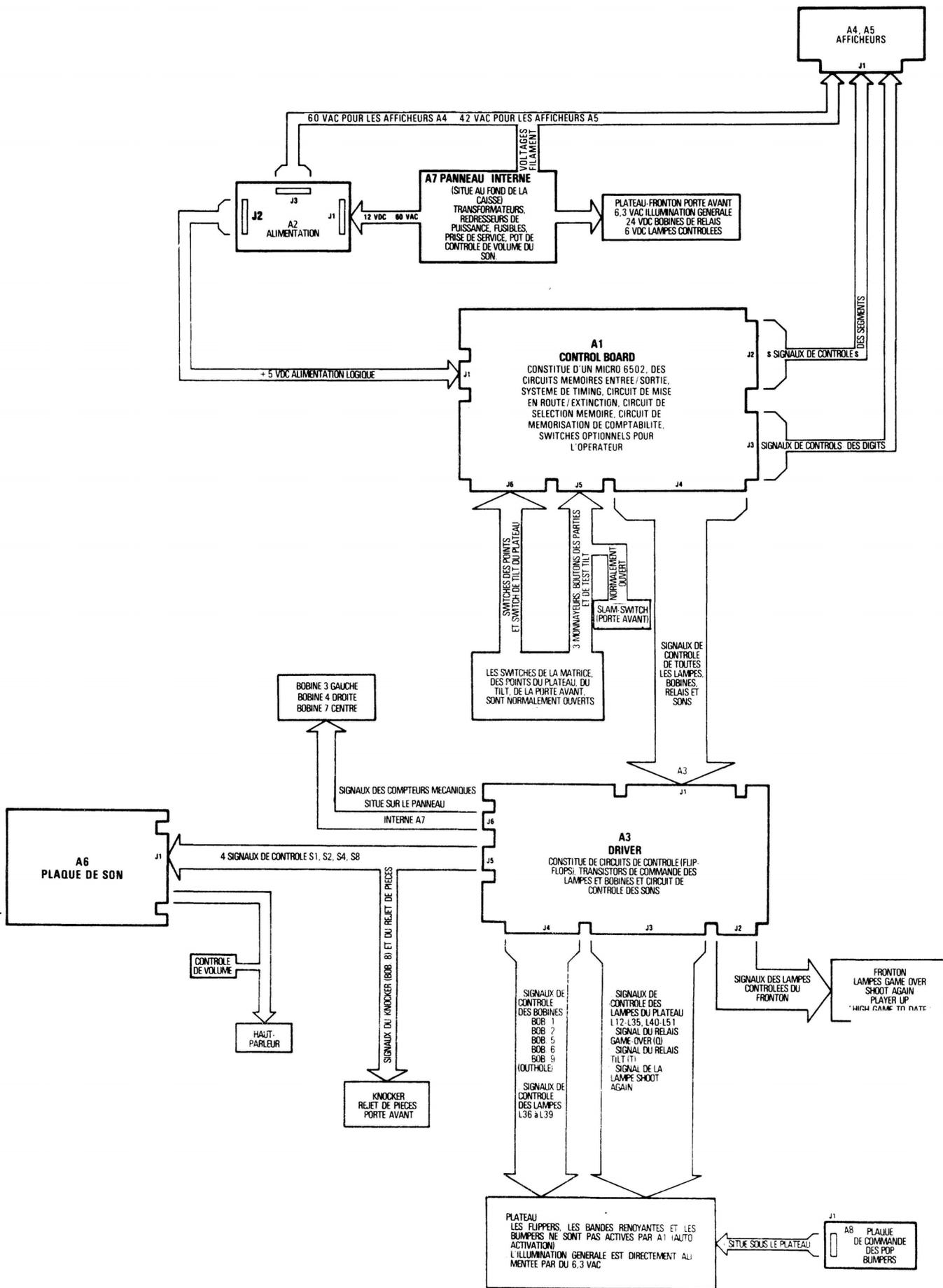


DIAGRAMME DU SYSTEME 80

SECTION II

DEPANNAGE ET REPARATIONS

A. PROCEDURE DE VERIFICATION DU JEU

1. Vérifications préliminaires
 - a. Cordon secteur dans une prise adéquate avec terre.
 - b. Tous les connecteurs en bonne place.
 - c. Les switches de tilt correctement ajustés (normalement ouverts).
 - d. Les switches de slam correctement ajustés (normalement fermés).
2.
 - a. Mettre sous tension l'appareil.
 - b. Les led's sur l'alimentation s'allument.
 - c. Après cinq secondes les relais de tilt et game over sont appelés puis relâchés.
 - d. Les afficheurs s'allument.
 - e. La bobine de rejet des pièces est alimentée.
3. Test automatique
 - a. Appuyer sur le bouton de test (à l'intérieur de la porte).

NOTE : Si le bouton est appuyé une seconde fois, cela donnera le test N° 1. Pour passer les 15 tests de comptabilité, et arriver ainsi aux tests automatiques appuyer sur le bouton des parties après avoir appuyé pour la première fois sur celui des tests.
 - b. Vérifier les informations des tests 1 à 15.
 - c. Vérifier que le bouton des parties gratuites remet bien à zéro les scores et les incréments.
 - d. Observer les lampes contrôlées, les relais, et la bobine de rejet des pièces au test 16.
 - e. Observer les bobines contrôlées au test 17.
 - f. Vérifier la fermeture permanente éventuelle d'un SW au test 18.
 - g. Vérifier les afficheurs au test 19.
 - h. Eteindre l'appareil, puis le rallumer, répéter les étapes de a à c pour vérifier la batterie.
 - i. Passer au test 20 et observer si l'afficheur N° 1 vous indique un éventuel élément mémoire défectueux.
4. Vérification des monnayeurs
 - a. Vérifier le bon fonctionnement de chaque monnayeur.

NOTE : Se référer au manuel d'instructions pour le réglage des switches de commande sur la C.P.U.
 - b. Vérifier le bon fonctionnement des compteurs mécaniques, si il sont installés.

5. Vérification de la séquence de mise en route.
 - a. Appuyer sur le bouton des parties pour mettre en route une partie.
 - b. Observer que la mélodie est jouée.
NOTE : Sélectionnable par les switches de la C.P.U.
 - c. Observer un zéro clignotant sur l'afficheur du 1^{er} joueur les autres étant éteints.
Le crédit se décrémente de 1 sur l'afficheur du crédit.
Le chiffre 1 est affiché sur l'afficheur des billes.
 - d. Vérifier que le relais de Game Over est appelé.
 - e. Vérifier que la bille est éjectée dans le couloir.
 - f. Vérifier la remise à zéro des combinaisons du plateau.
6. Vérification du jeu
 - a. Actionner manuellement tous les switches du plateau pour vérifier leur bon fonctionnement.
Vérifier le marquage correct et le bon résultat des combinaisons.
 - b. Fermer le switch de tilt et vérifier l'indication tilt.
Fermer le switch d'éjection de bille et vérifier que le tilt est effacé.
 - c. Ouvrir le switch de SLAM et observer l'indication GAME-OVER

B. GUIDE DE PANNES DU JEU

1. Suggestions générales de dépannage.
Pour simplifier les listes de dépannage qui suivent, les points principaux à toujours vérifier lors d'une intervention de dépannage sont indiqués dans la liste ci-dessous. Ceci inclus la vérification des tensions ainsi que celle des fusibles.
 - a. Vérifier les switches de Slam, il a deux switches normalement fermés pour le SLAM. Sur chaque jeu, un est sur la porte, l'autre est constitué par l'ensemble de la bille roulante. Ces switches doivent avoir une tension adéquate afin que des vibrations normales ne puissent les ouvrir.
 - b. Vérifier les switches de tilt, il y a deux switches normalement ouverts pour le tilt. Sur chaque jeu, un est sous le plateau, et l'autre est le système pendule. Ces switches doivent être ajustés convenablement afin qu'une vibration normale ne puisse les fermer.
 - c. Vérifier les sorties de l'alimentation, chaque fois que le guide de dépannage indique ceci, vérifier les tensions avec le connecteur de sortie déconnecté.
Vérifier également les entrées, avant de conclure que l'alimentation est mauvaise à cause de mauvaises sorties.
 - d. Vérifier les fusibles. Les fusibles contrôlent des parties spécifiques du jeu et doivent toujours être vérifiés en premier dans la procédure de dépannage.

- e. Vérifier les fusibles du plateau. Leur nombre et leur valeur changent à chaque jeu.
- f. Vérifier les connexions de câblages, vérifier aussi par sécurité les câblages de chaque plaque et les connexions à travers tout le jeu.

2. Problèmes généraux

SYMPTOME Ce jeu ne démarre pas lorsqu'on le met sous tension.

NOTE : Ceci est une description générale d'un problème que peut avoir une variété de symptômes, à chaque fois que le jeu ne démarre pas comme il le devrait, faire les vérifications suivantes.

VERIFICATION

1. Inspecter tous les connecteurs et leur bonne position, assurer la connection.
2. Vérifier les fusibles.
3. Vérifier la sortie + 5VDC de l'alimentation.
4. Vérifier la sortie + 60VDC de l'alimentation.
5. Vérifier que la PROM est correctement installée.
6. Si les tensions de l'alimentation sont correctes remplacer la plaque C.P.U., si non, vérifier les tensions d'entrée, et si nécessaire remplacer l'alimentation.

SYMPTOME Le jeu n'a pas de temporisation lors de la mise sous tension. Les afficheurs s'allument immédiatement et l'afficheur de crédit est éteint.

VERIFICATION

1. Vérifier les SLAM switches.
2. Vérifier les TILT switches.
3. Vérifier que la C.A.P. de rejet de pièces ne met pas à la masse les switches de monnayeur.
4. Vérifier par sécurité le connecteur A1-J5.
5. Remplacer la plaque C.P.U.

SYMPTOME Le bouton de test ne peut démarrer les tests.

VERIFICATION

1. Vérifier les switches de SLAM.
2. Vérifier les switches de TILT.
3. Vérifier le switch de TEST.
4. Vérifier la diode du switch de TEST.
5. Remplacer la plaque C.P.U.

3. Problèmes d'afficheurs

SYMPTOME Un ou plusieurs segments toujours allumés ou éteints.

VERIFICATION

1. Si le problème n'apparaît que sur un seul afficheur le changer.
2. Si le problème est commun à plus d'un, vérifier le câblage entre les afficheurs et la C.P.U., débrancher les afficheurs l'un après l'autre, si le problème est résolu sur les autres, changer l'afficheur défectueux.
Remarque : toujours éteindre l'appareil avant de débrancher un connecteur d'une plaque.
3. Remplacer la plaque C.P.U.

SYMPTOME Un ou plusieurs digits toujours allumés ou éteints.

VERIFICATION 1. Suivre la procédure des pannes de segments.

SYMPTOME Tous les afficheurs éteints.

VERIFICATION

1. Vérifier le fusible du 69 VAC.
2. Vérifier la sortie + 60 VDC de l'alimentation.
3. Remplacer la plaque C.P.U.

SYMPTOME Tous les joueurs éteints l'afficheur loterie OK.

VERIFICATION

1. Vérifier le 5 VAC sur les afficheurs.
2. Vérifier la sortie + 8 VDC sur l'alimentation.
3. Vérifier le + 8 VDC sur le point milieu du transformateur.
4. Vérifier la sortie + 60 VDC de l'alimentation.
Une charge excessive ou une zener en court-circuit sur la sortie + 42 VDC de l'alimentation peut provoquer ce phénomène.

SYMPTOME Afficheur loterie éteint, les autres OK.

VERIFICATION

1. Vérifier le 3 VAC sur l'afficheur.
2. Vérifier la sortie + 42 VDC de l'alimentation.
3. Vérifier le + 5 VDC sur le point milieu du transformateur.
4. Vérifier la position des switches 18 à 28.
5. Remplacer l'afficheur.

SYMPTOME Les données de comptabilité sont incorrectes ou absentes.
NOTE : Les tests 1 à 15 affichant un nombre clignotant indiquent que ce nombre peut être incorrect.

VERIFICATION

1. Durant ce clignotement, appuyer sur le bouton de crédit, sur la porte avant, pour une remise à zéro puis avancer au test suivant.
2. Si les tests 11 à 14 sont incorrects, remettre à zéro, puis en appuyant sur le bouton de crédit, incrémenter le score avant de passer au test suivant si les tests 11 à 14 changent de valeur, une valeur provenant de la PROM de jeu sera automatiquement enregistrée pour remplacer les données perdues.
3. Si les données ne peuvent être mises à zéro ou bien si le nouveau score ne peut être enregistré, changer la plaque de C.P.U.
4. Après la remise à zéro des tests incorrects, éteindre le jeu, puis le rallumer, puis examiner à nouveau les données. Si les données sont enregistrées, aucun problème ne subsiste, sinon remplacer la plaque C.P.U.

SYMPTOME Les monnayeurs ne fonctionnent pas correctement.

VERIFICATION 1. Se référer aux "problèmes des switches".

SYMPTOME Le jeu ne se met pas en route lorsque on appuie sur le bouton de crédit.

VERIFICATION 1. Se référer aux "problèmes des switches".

SYMPTOME Problèmes intermittents qui ne sont pas répertoriés. (Ex. game over erratique, mauvaise information de crédit, fonctions de jeu erratiques).

VERIFICATION

1. Vérifier sur **toutes** les bobines la présence de diodes.
Vérifier également le bon état des joints de soudures de ces diodes. Vérifier qu'elles ne sont pas coupées.
2. Vérifier que le jeu est bien mis à la terre.
3. Vérifier que les prom's sont bien enfichées.
4. Vérifier le pont redresseur et le condensateur du 12 VDC.
5. Remplacer le filtre de ligne.
6. Vérifier l'ajustement du 5 VDC sur l'alimentation.

4. Problèmes des lampes contrôlées

SYMPTOME Une ou plusieurs lampes ne s'allument pas ou bien restent allumées.

VERIFICATION

1. Vérifier les ampoules des lampes concernées.
2. Vérifier les douilles et le câblage des lampes concernées. Le câblage de masse est commun à un groupe de transistors de commande sur le driver.
3. Remplacer le driver.
4. Remplacer le C.P.U.

SYMPTOME Toutes les lampes contrôlées ne fonctionnent pas.

VERIFICATION

1. Vérifier le fusible du redresseur de + 6 VDC.
2. Vérifier la sortie du redresseur de + 6 VDC.
3. Vérifier l'ajustement du relais de tilt.
4. Vérifier les connexions de tous les connecteurs du driver.
5. Remplacer le driver.
6. Remplacer le C.P.U.

5. Problèmes de bobines contrôlées

RAPPEL Toutes les bobines ne sont pas contrôlées par l'électronique. Il faut d'abord déterminer si la bobine qui a un problème est contrôlée ou non.

SYMPTOME Toutes les bobines contrôlées ne fonctionnent pas.

VERIFICATION

1. Vérifier le fusible du pont redresseur de + 24 VDC.
2. Vérifier la sortie du pont redresseur de + 24 VDC.
3. Vérifier la présence du 24 VDC sur chaque bobine contrôlée. En cas d'absence, vérifier le câblage qui va du plateau au driver.
4. Remplacer le driver.
5. Remplacer le C.P.U.

SYMPTOME Une ou plus (mais pas toutes) des bobines contrôlées ne sont pas actionnées ou bien restent actionnées en permanence.

NOTE : Il ne faut pas laisser alimenté plus de 10 secondes une bobine.

VERIFICATION

1. Vérifier la bobine en cause.
2. Vérifier la diode de la bobine en cause.
3. Vérifier les fusibles individuels du plateau.
4. Remplacer le driver.
5. Remplacer le C.P.U.

- SYMPTOME** Les données de comptabilité sont incorrectes ou absentes.
NOTE : Les tests 1 à 15 affichant un nombre clignotant indiquent que ce nombre peut être incorrect.
- VERIFICATION**
1. Durant ce clignotement, appuyer sur le bouton de crédit, sur la porte avant, pour une remise à zéro, puis avancer au test suivant.
 2. Si les tests 11 à 14 sont incorrects, remettre à zéro, puis en appuyant sur le bouton de crédit, incrémenter le score avant de passer au test suivant si les tests 11 à 14 changent de valeur, une valeur provenant de la PROM de jeu sera automatiquement enregistrée pour remplacer les données perdues.
 3. Si les données ne peuvent être mises à zéro ou bien si le nouveau score ne peut être enregistré, changer la plaque de C.P.U.
 4. Après la remise à zéro des tests incorrects, éteindre le jeu, puis le rallumer, puis examiner à nouveau les données. Si les données sont enregistrées, aucun problème ne subsiste, sinon remplacer la plaque C.P.U.
- SYMPTOME** Les monnayeurs ne fonctionnent pas correctement.
- VERIFICATION** 1. Se référer aux "problèmes des switches".
- SYMPTOME** Le jeu ne se met pas en route lorsque on appuie sur le bouton de crédit.
- VERIFICATION** 1. Se référer aux "problèmes des switches".
- SYMPTOME** Problèmes intermittents qui ne sont pas répertoriés. (Ex. game over erratique, mauvaise information de crédit, fonctions de jeu erratiques).
- VERIFICATION**
1. Vérifier sur **toutes** les bobines la présence de diodes. Vérifier également le bon état des joints de soudures de ces diodes. Vérifier qu'elles ne sont pas coupées.
 2. Vérifier que le jeu est bien mis à la terre.
 3. Vérifier que les prom's sont bien enfichées.
 4. Vérifier le pont redresseur et le condensateur du 12 VDC.
 5. Remplacer le filtre de ligne.
 6. Vérifier l'ajustement du 5 VDC sur l'alimentation.

6. Problèmes de switches

ATTENTION ! ETEINDRE L'APPAREIL AVANT TOUT AJUSTEMENT DES SWITCHES.
NE LIMER AUCUN DES CONTACTS PLAQUE OR.

SYMPTOME Le test automatique 18 indique un ou plusieurs contacts fermés.

VERIFICATION 1. Se référer au manuel du jeu pour déterminer l'emplacement du switch indiqué.
2. Remplacer le C.P.U.

SYMPTOME Les switches des monnayeurs ne fonctionnent pas ou ne donnent pas les parties voulues.

VERIFICATION 1. Vérifier l'ajustement des switches.
2. Vérifier les diodes d'isolation des switches.
3. Vérifier que la C.A.P. de rejet des pièces n'est pas en contact avec le switch de monnayeur.
4. Vérifier les switches de commande du C.P.U.
5. Remplacer le C.P.U.

SYMPTOME Un ou plusieurs switches du plateau ne fonctionnent pas.

VERIFICATION 1. Vérifier l'ajustement.
2. Vérifier les diodes d'isolation sous le plateau.
3. Vérifier les câbles entre le plateau et le C.P.U.
4. Vérifier une éventuelle mise à la masse d'une ligne de strobe ou de retour.
5. Remplacer le C.P.U.

SYMPTOME Un ou plusieurs switches de plateau donnent une réponse incorrecte.

VERIFICATION 1. Vérifier un éventuel court-circuit entre une ligne de strobe et de retour.
2. Vérifier un éventuel court-circuit d'une diode du plateau.
3. Remplacer la PROM.
4. Remplacer le C.P.U.

7. Problèmes de plaques de son

NOTE : Le switch de test ne permet de générer les sons que si les deux switches S1 et S2 de la plaque de son se trouvent dans des positions opposées.

SYMPTOME Aucun son.

VERIFICATION

1. Vérifier que les switches du C.P.U. S25, S26 et S27 sont convenablement positionnés.
2. Vérifier la position du contrôle de volume.
3. Vérifier le fusible d'alimentation.
4. Vérifier le + 5 VDC, le + 12 VDC et le - 12 VDC sur la plaque de son.
5. Mesurer 8 ohms aux bornes de sortie du haut-parleur.
6. Remplacer la plaque de son.

SYMPTOME Distorsion de son.

VERIFICATION

1. Vérifier le fusible d'alimentation.
2. Vérifier l'absence de particules dans le cône, mesurer l'impédance de 8 ohms.
3. Remplacer la plaque de son.

SYMPTOME La musique jouée est incorrecte.

VERIFICATION

1. Vérifier la position des switches de la plaque de son.
2. Vérifier les entrées S1, S2, S4 et S8 de la plaque de son. Toutes ces lignes doivent avoir des impulsions lorsqu'elle sont activées.
3. Remplacer la plaque de son.
4. Remplacer le driver.
5. Remplacer le C.P.U.

8. Les bumpers ne fonctionnent pas.

SYMPTOME La bobine n'est pas activée.

VERIFICATION

1. Vérifier le fusible sous le plateau.
2. Vérifier l'ajustement du contact cuillère. Le switch doit être ouvert, puis fermé et réouvert.
4. Vérifier la diode et la bobine.
4. Remplacer la plaquette de commande située sous le plateau.

SECTION III

MODE DE FONCTIONNEMENT

A. C.P.U.

Le système 80 est construit autour d'un microprocesseur Rockwell 6502 qui fonctionne avec une tension unique de 5 VDC. Une description brève des circuits LSI annexes contribuera à une pleine compréhension du système.

Le 6502 de Rockwell est un microprocesseur 8 bits qui a de nombreuses caractéristiques positives : monotension bus d'adressage 16 bits, deux niveaux prioritaires d'interruption et deux phases d'horloge générées sur la plaque.

Le microprocesseur reçoit les instructions du data bus, des circuits périphériques RAM-ROM et PROM, c'est un bus de 8 bits DB0 à DB7, dont les données commencent à être transférées lorsque l'horloge ϕ_2 est haute. L'adressage de toutes les mémoires externes est fourni par le microprocesseur sur un bus de 16 voies AB0 à AB15. Dans cette application particulière AB14 et AB15 ne sont pas utilisés. AB0 à AB13 sont appliqués directement au bus d'adresse et sont également liés à différentes combinaisons de portes pour la sélection des PROM'S, RAMS, RIOT, etc... Ces lignes sont amplifiées par Z7 et Z10 jusqu'à ce qu'elles soient capables chacune de commander une charge TTL.

Le microprocesseur reçoit un signal d'horloge sur la broche 37, ϕ_0 (entrée) de Z2 broche 9. Le signal d'horloge est converti intérieurement en une deuxième phase d'horloge et généré sur la broche 39 ϕ_2 (sortie) pour les autres circuits nécessitant un timing.

La ligne de remise à zéro, \overline{RES} , broche 40, reste à l'état bas lors de la première mise sous tension, lorsque VCC arrive à un niveau déterminé par le circuit de remise à zéro. \overline{RES} passe à l'état haut et le reste aussi longtemps que la tension d'alimentation est présente. Cette remise à zéro a pour effet de s'assurer de la remise à zéro du compteur de programme lorsque le microprocesseur démarre et que l'exécution du programme commence bien à l'adresse appropriée.

La demande d'interruption \overline{IRQ} broche 4 reçoit un signal d'impulsion négative lors d'une demande d'interruption. Le microprocesseur achève alors son instruction et passe directement à la routine d'interruption. L'interruption non masquable \overline{NMI} , n'est pas utilisée et est maintenue à l'état haut à travers R10.

Le contrôle d'écriture-lecture, broche 34, détermine quelles sont les données qui sont lues ou écrites dans les RAM, le signal est haut pour l'écriture, bas pour la lecture, et est dirigé vers les composants RIOT et la RAM de comptabilité.

Toutes les fonctions d'entrée-sortie du microprocesseur sont prises en compte par les 6532, RAM entrée/sortie, TIMER (RIOT). Chaque RIOT contient des ports bidirectionnels de données de 8 bits qui transmettent les données aux circuits extérieurs ou bien reçoivent ces données de l'extérieur pour les faire entrer dans le microprocesseur. Les lignes d'entrée-sortie sont directement compatibles avec des circuits TTL ou CMOS, chaque ligne peut commander une charge TTL.

Chaque RIOT contient également 1024 bits de mémoire RAM organisée en 128×8 . L'adressage se fait à travers les sept lignes d'adresse A0 à A6, RS, broche 36, doit être à l'état bas pour inhiber la partie RAM. Lorsque la ligne R/W, écriture-lecture, broche 35, est à l'état haut la RAM est en mode écriture, lorsque R/W, est bas, la RAM est en mode lecture.

Deux lignes de sélection de boîtier CS1 et $\overline{CS2}$ servent de lignes d'inhibition pour le RIOT. CS1 doit être haut et $\overline{CS2}$ doit être bas pour inhiber le RIOT. Une entrée de remise à zéro \overline{RES} broche 34, doit être portée à l'état bas, lorsque le système est initialisé, pour remettre à zéro tous les registres internes, pour éviter que de fausses données soient fournies lors de mise sous tension. Une fois que le microprocesseur est initialisé, la lignes \overline{RES} doit passer à l'état haut et y rester.

La ligne de demande d'interruption \overline{IRQ} broche 25 est normalement à l'état haut et passé à l'état bas chaque fois que le RIOT veut transmettre une interruption au microprocesseur.

La temporisation du système est maintenue par l'horloge \emptyset_2 qui entre sur le RIOT broche 39. Toutes les données sont transférées sur le bus lorsque \emptyset_2 est haut.

Un RIOT, U5, utilise le port d'entrée-sortie PA7, comme une demande d'interruption externe pour le slam switch, ce qui donne une priorité absolue d'interruption aux slam switches sur les autres fonctions d'entrée.

Deux ROMS U2 et U3 qui contiennent chacune 32 K bits de mémoire en une organisation de $4K \times 8$, ceci est la mémoire résidente et ne doit pas changer de jeu à jeu. L'adressage est fourni directement par le microprocesseur et les données sont lues directement sur le bus. L'entrée S2, broche 21 est utilisée pour sélectionner un des deux boîtiers au moment opportun.

Les données qui doivent être gardées lorsque le jeu est éteint sont mises en mémoire par Z5 une RAM CMOS P5101. La 5101 est une RAM de 256×4 de faible consommation lorsque CE2 broche 17 est bas. Comme la 5101 est une RAM de 4 bits elle n'est connectée que sur les lignes de bus DB0 à DB3. L'adressage provient directement d'un microprocesseur.

L'autre type de mémoire utilisé est une ROM programmable qui doit être changée jeu par jeu. La PROM est une 4 K de 512×8 . L'adressage et les données sont transférés par le bus du microprocesseur. La sélection de boîtier 4 broche 18, est utilisée pour sélectionner un des deux boîtiers au moment opportun.

Le restant des circuits de la plaque control board sont des circuits standards TTL et CMOS, ils sont utilisés principalement pour amplifier toutes les entrées et sorties du microprocesseur vers les parties externes du jeu, ceci protège les circuits LSI des dommages externes produits par le jeu.

B. DRIVER

Le driver est l'interface qui fournit les sorties nécessaires au plateau et aux autres éléments contrôlés dans le jeu. Il consiste en trois types de circuits de commande, les lampes, les bobines, les sons. Les entrées sont sur le connecteur J1 et les sorties sont sur les connecteurs J2 à J6.

La plaque de son est commandée par quatre inverseurs de Z13 un 7404. Les signaux d'entrée sont simplement inversés et dirigés sur la plaque de son à travers le connecteur J5.

La section de commande des bobines reçoit des impulsions de commande positives du control board. Ces impulsions sont appliquées sur la base de chaque transistor de commande à travers une diode IN4148. Chaque impulsion rend le transistor conducteur, ce qui ferme le circuit collecteur-émetteur.

Trois bobines de puissance sont commandées par une paire de transistors. L'impulsion du control board rend conducteur un MPSU45 ce qui porte l'émetteur à l'état haut, ce qui rend conducteur le 2N3055 qui lui commande la bobine. Les diodes IN4148 protègent le control board d'éventuels dommages produits par les transistors.

Le restant du driver est dédié aux circuits de commande des lampes. Les 12 circuits intégrés 74175 du type basculeur "D" flip, flop, sont utilisés comme des latches 4 bits, chacune des 4 lignes de données LD1 à LD4 est appliquée sur les 12 circuits intégrés, par le connecteur J1. Il y a aussi douze lignes de strobes DS1 à DS12. Chacune est appliquée à l'entrée d'horloge de chacun des circuits, à chaque fois qu'une ligne DS est à l'état haut, les données des lignes LD sont prises en compte par le circuit intégré correspondant et sont transférées aux sorties Q.

Un seul circuit Z12, utilise les deux sorties Q et \overline{Q} , ce qui autorise l'alternance de deux jeux de quatre lampes.

C. ALIMENTATION

L'alimentation consiste en deux circuits séparés qui utilisent la même ligne de masse. La section haute tension a une entrée de 60 V alternatif et une sortie de 60 V et 42 V continu. La section basse tension a une entrée de 12 V continu et une sortie de 5 V et 8 V continu.

Les diodes CR1 et CR4 forment un pont qui est alimenté par le connecteur A2-J1 broche 7 et 8. Le point négatif du pont est mis à la masse et le point positif est filtré par le condensateur C1. Cette tension continue filtrée est appliquée au transistor Q1. La régulation en tension est fournie par la diode zener CR5 et la résistance R1. La régulation en courant est fournie par R4 et Q2. Si un courant trop élevé passe dans R4, le voltage à ses bornes augmente, ce qui a pour effet de rendre conducteur Q2. Q2 baisse alors la tension de base de Q1 ce qui le bloque et fait décroître le courant dans R4.

Le 42 V continu est produit à partir du 60 V par une zéner CR 6 et une résistance R5.

Un pont redresseur et un condensateur sur le panneau interne d'alimentation fournissent le 12 V continu à la section basse tension de l'alimentation, à travers le connecteur A2-J1 broche 1. La LED 1 indique que la tension d'entrée continue est présente. Le circuit de limitation de courant est assuré par R8-R9 et R12. Un courant excessif cause l'augmentation de voltage aux bornes de R12 ce qui augmente le voltage entre les broches 2 et 3 du régulateur, alors la sortie du régulateur broche 10 décroît. L'ajustement en tension est fourni par R7, R14 et le potentiomètre.

Une partie de la tension de référence du régulateur broche 6 est renvoyée sur l'entrée non inverseuse broche 5, dépendante de l'ajustement du potentiomètre, ce qui établit la tension de sortie. La stabilité en tension est maintenue en appliquant une partie de la tension de sortie à l'entrée inverseuse du régulateur, broche 4. Si cette tension baisse, le régulateur augmentera sa sortie pour retrouver la tension initiale.

Les oscillations hautes fréquences entre entrée-sortie sont éliminées par C3.

La protection en surtension est assurée par CR8 et CR1.

La tension d'offset de 8 V continu est générée par CR7 et R10.

La LED 2 indique qu'une tension continue est présente dans le circuit de sortie du 5 V continu.

NOTE : la LED 2 est une indication et non pas une indication de l'ajustement correct du 5 VDC.

D. AFFICHEUR

Deux types différents d'afficheurs sont utilisés dans le jeu. Quatre afficheurs à 6 digits sont utilisés pour le score des quatre joueurs, et un afficheur de 4 digits pour afficher le nombre de billes et le crédit durant les parties, et le crédit et la loterie durant GAME-OVER. Il est également utilisé pour les tests.

Toutes les plaques d'affichage ont un module FUTUBA qui est un tube à vide qui contient les éléments physiques de l'affichage : anode, segments, grilles et filaments. Avant d'expliquer le mode de fonctionnement des deux types, une description du fonctionnement des tubes à vide fluorescents est nécessaire.

Lorsque le filament est chargé d'électricité et chauffé, des électrons sont émis. Si une tension positive est appliquée sur l'anode et la grille, les électrons émis sont accélérés et projetés sur l'anode en traversant la grille, ce qui excite les particules fluorescentes qui émettent de la lumière. Quand les tensions d'anode et de grille sont nulles ou négatives, les électrons n'atteignent pas l'anode et il n'y a pas de lumière émise.

Le filament qui agit comme une cathode travaille en alternatif. Ce qui assure une brillance plus uniforme. Pour couper les faisceaux d'électrons sur l'anode par la grille, une tension négative par rapport au filament doit être appliquée sur la grille.

Or d'autre part comme la tension du filament devient négative à chaque demi-cycle, mettre simplement la grille à la masse n'est pas suffisant pour éteindre l'afficheur. Cependant, si une basse tension continue positive est appliquée sur le filament en plus de la tension alternative, le filament peut toujours être maintenu à un potentiel positif, et mettre la grille à la masse est alors suffisant pour éteindre l'afficheur. C'est la fonction de la tension d'offset qui est appliquée au point milieu du transformateur d'alimentation des filaments. Les éléments correspondant aux segments d'anodes sont en parallèle sur chaque afficheur et la tension est appliquée par multiplexage aux segments correspondants ; simultanément la tension de grille est appliquée de la même façon sur chaque digit (l'un après l'autre). C'est ainsi qu'un seul décodeur est nécessaire pour chaque afficheur.

AFFICHEUR A SIX DIGITS

Chacun des 6 digits, a 8 segments, de A à H. Le segment H est le chiffre 1 (centre pour un meilleur effet visuel). L'information relative aux segments est issue du C.P.U. et entre sur les broches 7 à 14 du connecteur J1. Cette information est appliquée sur l'entrée de Z1, et toutes les entrées au niveau HAUT donneront des sorties HAUTES pour les segments correspondants de chaque digit du module. En même temps le C.P.U. envoie l'information relative aux grilles sur J1 broche 1 à 6. Cette information est appliquée sur l'entrée de Z2 qui fonctionne comme Z1. Les 6 lignes de contrôle de grille sont alimentées séquentiellement par le C.P.U. qui change aussi l'information relative aux segments pour chaque digit. La vitesse de multiplexage fait que les digits semblent tous allumés en même temps.

Une résistance de 10K est connectée entre Vdp et un point de décharge de grille sur le module (JD). Cela empêche la formation d'un espace de charge autour de la grille, ce qui diminuerait la brillance.

Pour les 6 digits Vdp est de + 60 VDC, la tension du filament est de 5 VAC et la tension d'offset est de + 8 VDC.

AFFICHEUR A QUATRE DIGITS

Il fonctionne exactement comme les 6 digits, aux exceptions près, ci-dessous. Chaque digit n'a que 7 segments, A à G, aussi il faut un circuit supplémentaire pour les segments B et C. Quand le nombre 1 doit être affiché, Z1 obtient ce résultat en appliquant l'information H de J1 broche 9 aux segments d'entrée B et C de Z2.

Les afficheurs 4 digits n'ont pas de point de décharge, Vdp est de + 42 VDC la tension filament est de 3 VAC, et la tension d'offset est de + 5 VDC.

E. PLAQUE DE SONS

La plaque de sons requiert trois voltages d'alimentation + 5 VDC, + 12 VDC, - 12 VDC. Le 5 volts continu est fourni par l'alimentation et arrive sur la plaque broche 5. Le + 12 volts est fourni par la plaque inférieure d'alimentation et arrive sur la broche 1. Le - 12 V est fourni par la plaque de sons par les diodes CR1 à CR4 et régulé par une zéner IN4742A.

Lorsque la tension est appliquée, la broche 3 de U8, reste haute pour une période déterminée par R6 et C4. Ceci génère un signal de remise à zéro pour le micro U1 et le RRIOT U2. Durant cette période l'horloge se stabilise et le système est prêt à fonctionner. Une fois que le signal de remise à zéro passe à l'état haut l'exécution du programme commence.

Les signaux du control board qui sont amplifiés sur le driver et par U9 sur la plaque de sons, sont appliqués aux ports PB de U2. Les quatre lignes forment un compteur binaire fourni par le micro qui autorise plus de 15 sons aux ports PA0 à PA7 de U2. Ces 8 lignes de sorties sont dirigées vers un convertisseur digital-analogique U3. Le signal analogique de U3 broche 4 est alors découplé par C12 et amplifié par U7 un LM380, C13, C14 et C17 fournissent le filtrage.

Il y a deux switches d'option et un switch de test sur la plaque de sons. Les switches d'option sont pris en compte par les ports PB4 à PB7 du RRIOT. Le switch de test est l'entrée non masquable du système et elle est programmée pour ne fonctionner seulement que si ces switches sont en position opposée.

F. PLAQUE DE COMMANDE DES BUMPERS

Quelques bobines non contrôlées sur le plateau pourront être commandées par des plaquettes fixes sous le plateau, une par bobine et toutes interchangeables.

Lorsque le contact de commande est fermé (le même que sur tous les bumpers) il arme le circuit multivibrateur. Le creneau temporisé de sortie est inversé et amplifié par un 7416 qui commande un darlington de puissance qui referme le circuit vers la masse pour la bobine.

Le temps d'action de la bobine est contrôlé d'après les valeurs de résistance et condensateur du circuit 74121.

G. FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

Lorsque le 5 volts continu est appliqué au C.P.U., le signal de remise à zéro est amené à l'état bas, pour permettre l'initialisation, ceci est fait par un circuit de retard à trois transistors. Un condensateur de $10 \mu F$ se charge à travers une résistance de $5,6 k\Omega$. Lorsqu'il est chargé à 2,7 VDC, un 2N4400 devient conducteur ce qui met la base du MPSA 70 à l'état bas, et le rend conducteur. Le collecteur passe à l'état haut et rend conducteur le deuxième 2N4400, ceci agit comme un latch pour s'assurer que le MPSA 70 reste bien conducteur. Une diode 1N4148 est utilisée pour décharger le condensateur, afin que si la tension d'alimentation est interrompue rapidement, le circuit sera toujours réarmé.

Un circuit de détection de baisse de tension qui remettra à zéro le système si V_{CC} décroît, est assuré par Q1 Z1. Si V_{CC} décroît, le collecteur de Q1 passe à l'état bas. Cette transition négative a pour effet de déclencher Z1. La sortie de Q2 passe à l'état bas pendant le temps du signal de sortie de Z1, puis revient à l'état haut. Cette impulsion négative passe par la porte Z4 au circuit de remise à zéro qui reset le microprocesseur.

Une fois que le V_{CC} et reset ont été établis, l'horloge du système doit osciller et se stabiliser. Un quartz de 3.579545 MHz Y1 est utilisé comme fréquence de référence. Cette fréquence est divisée par 4 en Z2 qui donne une fréquence d'opération du système de 844.886 KHz cette fréquence d'opération est appliquée à la broche 37 du microprocesseur.

Les signaux de contrôle des afficheurs (information de strobe et de digit) sont fournis par le microprocesseur à travers le RIOT U5. Les ports d'entrée-sortie PA0 à PA3 fournissent un comptage binaire de 4 bits qui est converti en une voie parmi 16 par Z25. Ces 16 voies sont les 16 strobès de digits. Les informations des segments sont divisées en 3 groupes : "A", "B", "C", chaque groupe consiste en huit lignes pour les segments de "a" à "h". Le nombre qui doit être affiché est fourni en format binaire sur les ports PBO à PB3. Ces données sont stockées par un des trois 74175 chacun d'eux étant commandé par un signal d'horloge. Ces trois signaux d'horloge sont issus du RIOT par les ports PA4, PA5, PA6 et ne nécessitent aucun autre décodage.

a Les fermetures de contacts sont prises en compte par l'utilisation d'une matrice. Huit lignes de stobes sont générées par le microprocesseur et sortent par le RIOT U4 sur les ports PB0 à PB7. Les signaux sont amplifiés et acheminés en même temps sur le plateau et sur la porte. Les signaux de strobe sont des impulsions négatives qui se répètent à peu près toutes les 10 msec. Les stobes retournent au microprocesseur par huit lignes de retour R0 à R7. Les signaux de retour des switches de la plaque C.P.U. sont combinés avec les retours du plateau et entrent dans le système par les ports PA0 à PA7 du RIOT U4. Toutes les fermetures de contacts de 10 msec et plus sont prises en compte et mémorisées. Un total de 15 fermetures pour chaque contact peut être mémorisé.

Les signaux de commande des bobines et des sons sont fournis par le RIOT U6 et les ports PA0 à PA7 du RIOT U6. Les sorties PA0 à PA3 sont amplifiées et combinées avec la commande des sons. La sortie PA4 passe par Z31. Ces sorties sont acheminées vers le driver. Les lignes de sortie PA0 à PA3 vont aussi vers un double décodeur 2 à 4 voies. Les signaux de sélection de chaque partie des décodeurs sont fournis par les ports PA5 et PA6. L'éjecteur est commandé par une sortie indépendante PA7 qui est amplifiée par Z30 et dirigée directement sur le driver.

Les signaux de commande des lampes sont fournis par le RIOT U6. Les lignes de sortie PB0 à PB3 sont amplifiées par Z32 et deviennent les 4 lignes de données des lampes LD1 à LD4. Quatre sorties additionnelles PB4 à PB7 sont décodées par un décodeur 1 voie parmi 16 qui fournit les lignes de stobes nécessaires. En supplément DS0, DS1, DS2, DS3 sont utilisés comme lignes de stobes pour les switches de la plaque C.P.U. Les lignes d'autorisation de ces switches arrivent des ports PB7 du RIOT U5.

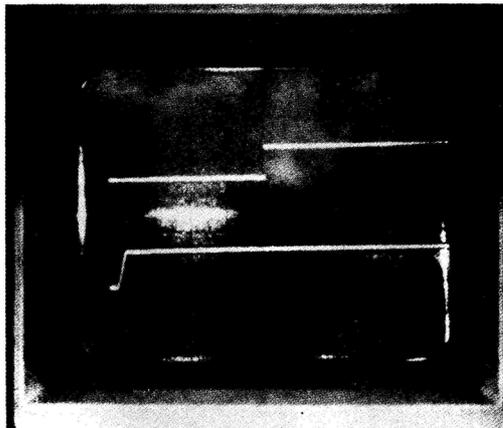
SECTION IV

SERVICE ET REPARATION DES PLAQUES

A. VERIFICATION DU CONTROL BOARD

1. Vérification de mise sous tension

- a. A la mise sous tension ou la remise à zéro l'initialisation du système est faite lorsque le + 5 VDC est appliqué. La figure 1 montre le signal (P0) à la mise sous tension, sur le connecteur de test TC1 broche 17.



TC1 BROCHE 17

V = 5 Volts/Div

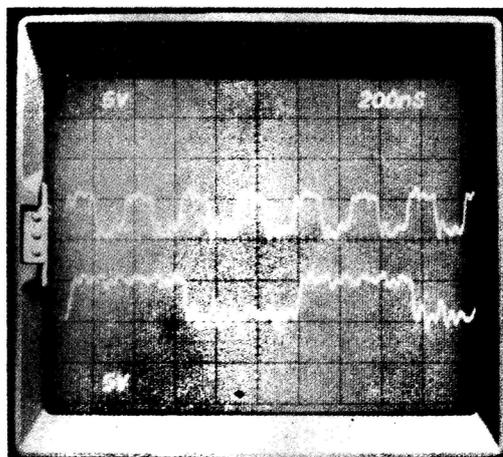
H = 10 msec/Div

5 VDC

RESET SIGNAL

FIGURE 1

- b. Mesurer + 5 VDC \pm 5 % sur TC1 broche 7.
- c. Mesurer la tension de la batterie de 3,9 V à 4,1 VDC sur la broche + .
- d. Vérifier la présence d'un créneau de 5V crête à crête d'une période de 0,28 μ sec sur la broche 6 de Z3. Voir figure 2.
- e. Vérifier les courbes de la figure 3 sur TC1 broches 15 et 11.



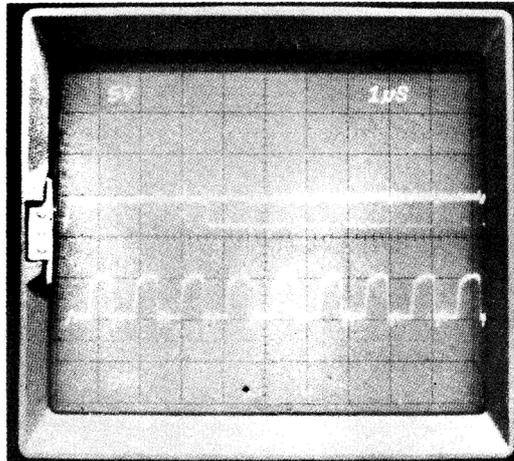
SORTIE DU QUARTZ
Z3 BROCHE 6

HORLOGE
Z2 BROCHE 9
U1 BROCHE 37

HORLOGE

FIGURE 2

- f. Vérifier une impulsion négative lorsque le + 5 VDC est supprimé. Ceci déconnecte la RAM statique durant la baisse de tension.
- g. Vérifier que le signal d'écriture-lecture sur Z5 broche 20 est normalement à l'état haut, exception faite lorsque le micro écrit des informations dans les RAM'S ou dans les ports 1/0 ce qui a pour effet de changer le niveau à l'état bas. Voir figure 3.



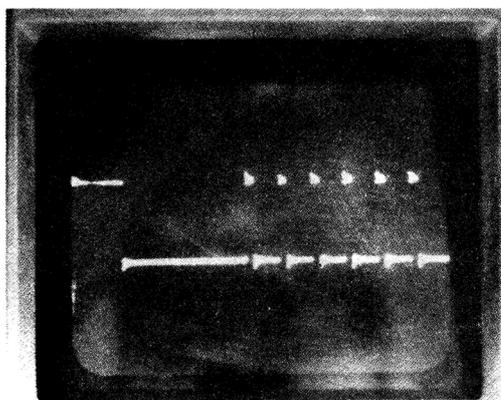
R/W TCI BROCHE 11

HORLOGE TC1 BROCHE 15

SIGNAL READ/WRITE

FIGURE 3

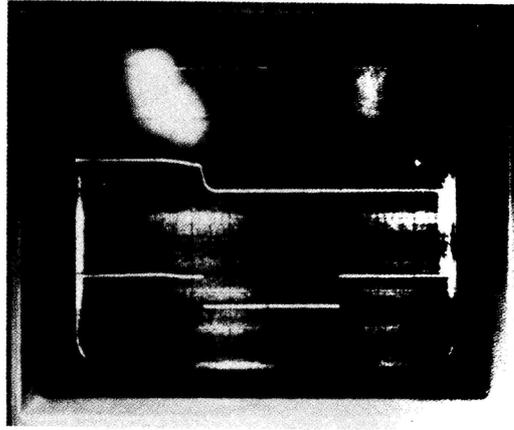
- h. Vérifier qu'immédiatement après la mise sous tension le signal d'inhibition de la RAM broche 17 de Z5 est le même que sur la figure 4.



V = 2 Volts
H = 5 μ sec

HINIBITION DE LA RAM DURANT L'ALLUMAGE

FIGURE 4



Z1 BROSCH 11

V = 5 V/DIV

H = 5 ms/DIV

Z1 BROSCH 9

PROTECTION DE LA RAM

FIGURE 4A

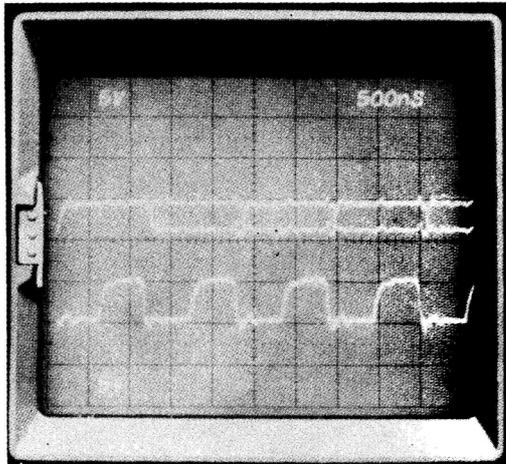
Ceci achève les tests de mise sous tension. Ces vérifications devront être faites avant de faire toute vérification dynamique des signaux.

2. Vérification des signaux dynamiques

a. Signaux du bus C.P.U.

Les points test ci-dessous permettent l'examen des signaux de bus entre le micro et les autres composants MOS/LSI. Ces signaux sont présents lorsque le micro exécute le mode attractif (attract mode). Les adresses du bus (AB-0 à AB-15) doivent être comparées aux signaux de la figure 5. Le bus de données DB0 à DB7 doit être comparé à la figure 6.

TC1 broche N°	Signal
36	AB-0
37	AB-1
38	AB-2
39	AB-3
40	AB-4
31	AB-5
30	AB-6
29	AB-7
28	AB-8
27	AB-9
26	AB-10
25	AB-11
32	AB-12
33	AB-13
34	AB-14
35	AB-15
3	DB-0
4	DB-1
5	DB-2
10	DB-3
9	DB-4
8	DB-5
2	DB-6
1	DB-7
16	$\overline{\text{IRQ}}$
12	SYNC

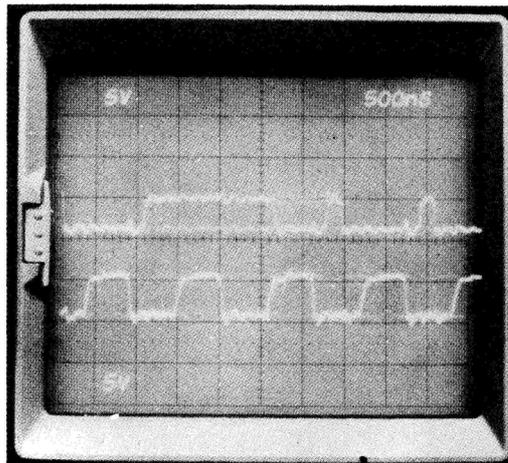


AB-0 – AB-15

HORLOGE Ø 2
TC1-15

ADDRESS BUS

FIGURE 5

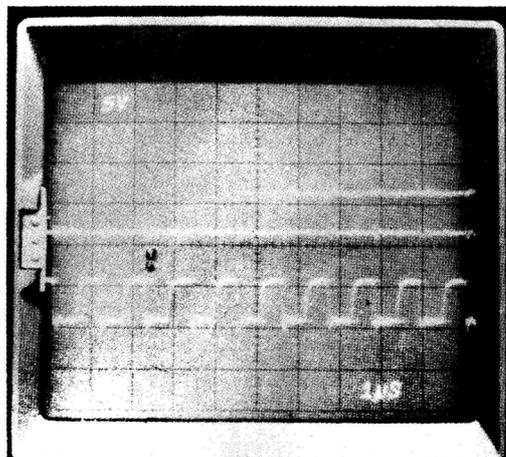


DB-0 – DB-7

HORLOGE Ø 2
TC1-15

DATA BUS

FIGURE 6

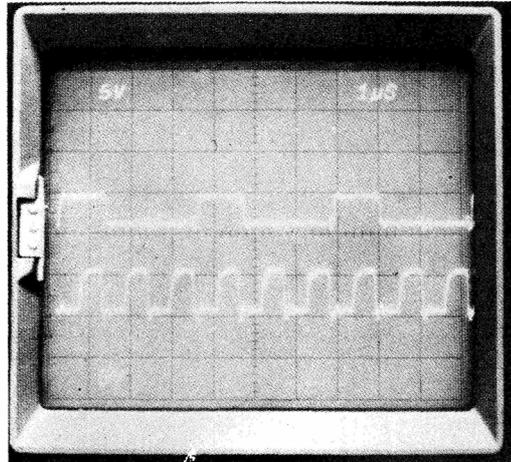


$\overline{\text{IRQ}}$ TC1-16

HORLOGE Ø 2
TC1-15

SIGNAL DEMANDE D'INTERRUPTION

FIGURE 6A



SYNC
 TC1 BROCHE 12

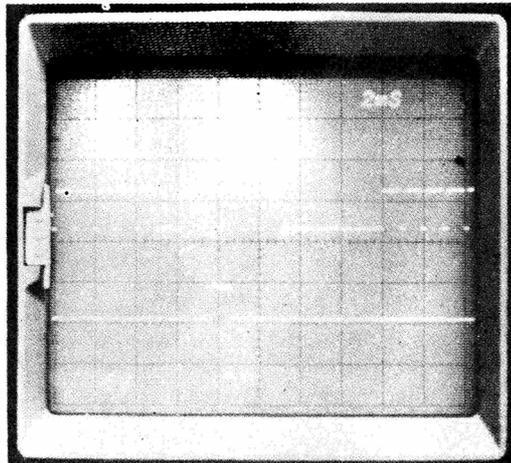
 HORLOGE Ø 2
 TC1 BROCHE 15

FIGURE 6B

Ceci complète toutes les vérifications des signaux dynamiques du control board.

b. Signaux d'affichage

Après l'initialisation, le C.P.U. va rester en mode attractif. Pendant ce temps, les segments vont alterner entre "HIGH Score to DATE" le plus haut score (si les SW S23 & S24 ne sont pas tous les deux sur OFF) et les derniers scores obtenus, qui seront à zéro pour tous les joueurs. Les segments A à G des circuits Z19, Z21, Z23 vont osciller de la même façon que sur la figure 7. Le segment G n'aura que de très faibles informations ou pas du tout.



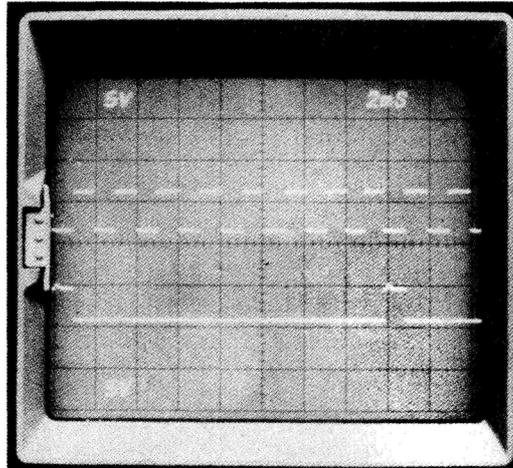
DONNEES TYPIQUES
 DES SEGMENTS

DIGIT STROBE 1
 Z17 BROCHE 4

FIGURE 7

NOTE : Les courbes sont typiques. Le nombre d'impulsions varie d'une section à l'autre suivant qu'il s'agisse de score, du nombre de crédits, des billes en jeu ou de la loterie. Si tous les scores sont à zéro et S28 et S18 sont sur OFF, les données du segment G seront absentes.

Les strobos de digit sont constamment présents 5 secondes après la mise sous tension de la C.P.U. Se référer à la figure 8.



PA0
U5 BROCHE 8

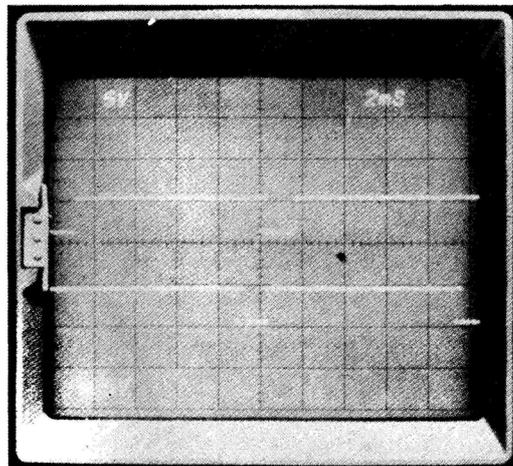
DIGIT STROBE

DIGIT STROBES (TYPIQUE)

FIGURE 8

c. Signaux de la matrice

Pendant le mode attractif les strobes de la matrice des switches sont présents sur le connecteur J5 broche 2-7 et 9 et connecteur J6 broches 1 à 8. Se référer à la figure 9.



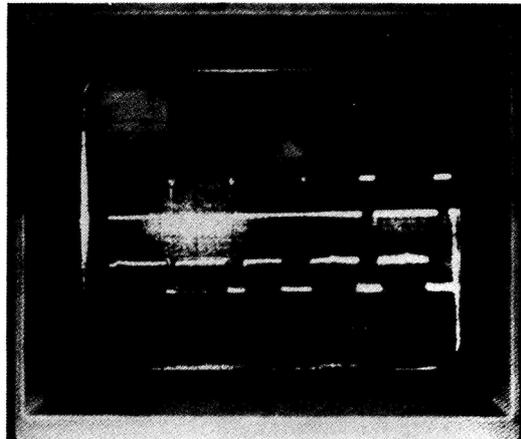
$\overline{S0}$ Z12 BROCHE 2

$\overline{S7}$ Z 11 BROCHE 8

STROBE DE LA MATRICE DE SWITCHES (TYPIQUE)

FIGURE 9

Les signaux de retour de la matrice R0-R7 entrant sur Z13-Z14 sont normalement au niveau logique 1. Si tous les switches de la matrice sont ouverts et que tous les switches de la C.P.U. sont sur OFF, les sorties de Z13 et Z14 seront à l'état logique 0.



LD1
Z32 BROCHE 4

V = 5 Volts/Div.
H = 1 ms/Div.

DS1
Z34 BROCHE 12

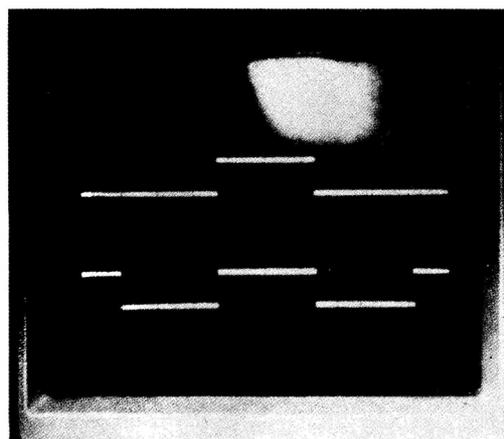
SCOPE DECLENCHE
PAR LA LIGNE DS

FIGURE 11

f. Contrôle des bobines

Neuf lignes de contrôle sont utilisées pour l'action momentanée des bobines. Ces neuf lignes arrivent sur le driver par le connecteur J4. Pendant l'étape 17 des tests, chaque ligne est commandée pour passer de l'état bas à l'état haut pour actionner la bobine correspondante. Durant le mode attractif ces lignes sont à l'état bas.

NOTE : Les bobines 3, 4 et 7 commandent les compteurs électromécaniques optionnels de pièces. Ces lignes ne sont pas commandées durant le test.



SOL 1
Z29 BROCHE 2

V = 5 v/Div.
H = 15 sec/Div.

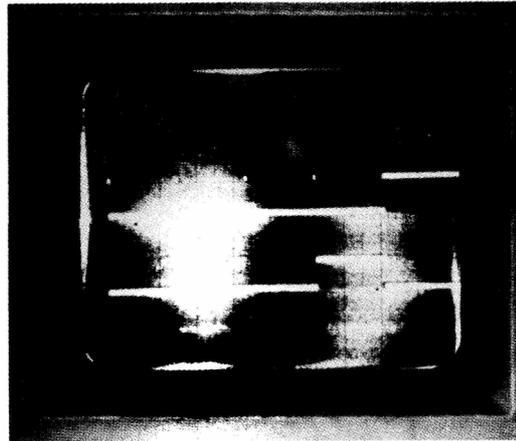
PA0
U6 BROCHE 8

SIGNAL DE DECLENCHEMENT DES BOBINES

FIGURE 12

g. Contrôle de la Plaque Son.

Quatre lignes de contrôle des sons sont utilisées pour déclencher 1 à 15 sons de la plaque de sons. Ces quatre lignes sortent du micro à travers les ports PA0 à PA3 de U6 et sont inhibées par un signal PA4 sur Z31. Les sorties de Z31 sont normalement à l'état bas, avec les impulsions hautes.



PA4
U6 BROCHE 12

V = 5 v/Div.
H = 50 ms/Div.

S1
Z31 BROCHE 6

SELECTION DE SON

FIGURE 13

B. DEPANNAGE DU DRIVER

Avec l'aide du banc test ou d'un jeu en bon état de marche, chaque sortie du driver peut être examinée séparément. Le mauvais fonctionnement d'un driver est le plus communément associé à la défectuosité d'un transistor, qui provoque une sortie continue ou inexistante. Dans tous les cas le changement du transistor résoudra le problème.

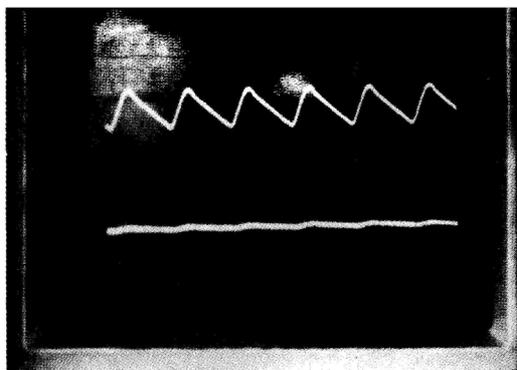
Si un des circuits intégrés flip-flop est suspecté, les sorties peuvent être testées pendant les tests. Un niveau haut sur une des sorties de chaque circuit (74175) fera conduire le transistor de commande de la lampe correspondante.

Le 7404 sur le driver sert de buffer au signal de commande de la plaque de sons. L'état normal de ces quatre signaux est bas. Les impulsions sont hautes lorsque la plaque de sons est commandée.

C. DEPANNAGE DE L'ALIMENTATION

Dépanner l'alimentation consiste à savoir quelle est la sortie défectueuse, puis déterminer quels sont les composants fautifs. Notez que la valeur des voltages inscrits sur l'alimentation sont typiques, lorsque l'alimentation est installée dans le jeu, et en mode attractif. Des points tests sont disponibles et repérés pour faciliter les mesures.

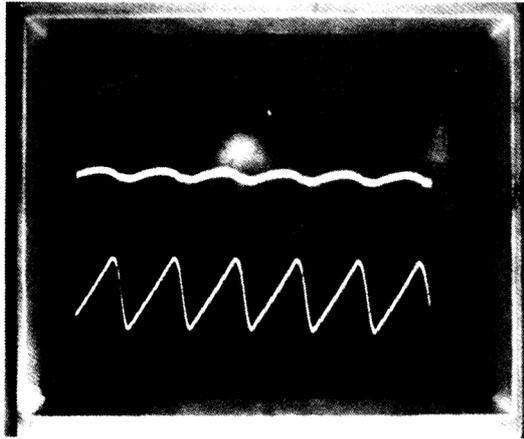
Deux remarques sont à faire : (1) Les deux diodes LEDS sur l'alimentation indiquent que le voltage est présent, mais pas nécessairement le bon. (2) Toujours vérifier que le boîtier du transistor monte sur le radiateur (Q1), ainsi que ses accessoires sont électriquement isolés du radiateur. Aucune patte de composant ou de connecteur ne doit venir en contact avec le radiateur.



12 VDC ONDULATION
V = 2 V/DIV (AC COUPLED)

5 VDC ONDULATION
V = 5 mv/DIV (AC COUPLE)

FIGURE 14



60 VDC ONDULATION DE SORTIE
 $V = 50 \text{ mv/DIV}$

60 VDC ONDULATION SUR C1
 $V = 1 \text{ v/DIV}$
 AC COUPLED

60 VDC REGULATION

FIGURE 15

D. DEPANNAGE DES AFFICHEURS

Une impulsion de logique 1 arrive sur chaque circuit driver de la plaque afficheur, qui sonne une sortie de niveau haut correspondante à chaque segment ou digit particulier.

Une sortie continue ou bien l'absence de sortie alors que l'entrée est bonne indique que le circuit driver est mauvais.

Un mauvais allumage des segments avec un bon décodage indique un court-circuit interne du tube.

Un segment qui ne peut s'allumer avec une bonne sortie du circuit driver indique un tube mauvais.

E. DEPANNAGE DE LA PLAQUE SONS

Les problèmes de la plaque de sons seront généralement de 2 types, (1) aucun son et (2) volume très bas ou distorsion.

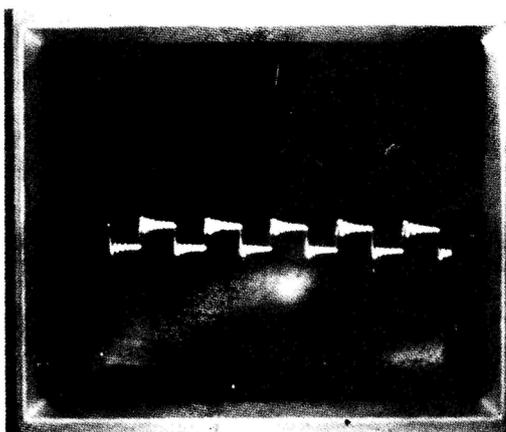
Si la plaque n'émet aucun son, vérifier les trois tensions d'alimentation, + 5 VDC, + 12 VDC, - 12 VDC sur la plaque.

Appuyer sur le bouton de test et observer sur la broche 4 du DAC, la présence d'une sinusoïde asynchrone avec harmoniques, sinon, vérifier le signal de reset U1 broche 1, il doit rester bas lors de la mise sous tension puis passer à l'état haut.

Vérifier l'horloge sur U1 broche 28 et U2 broche 39. Vérifier PA0-PA7 de U2. Si ces lignes sont inactives vérifier les signaux de R/W data bus, address bus. NOTE : AB-10, AB-11 sont amplifiés sur la plaque. Vérifier les deux côtés des buffers.

Si la broche 4 du DAC est active, le problème se situera au niveau du LM380. Vérifier sur la broche 2 du LM380 un signal de 200 mv crête à crête. Vérifier sur la broche 8 un signal changeant de + 2 V à + 10 V (nominal) ceci est la sortie de la plaque de sons.

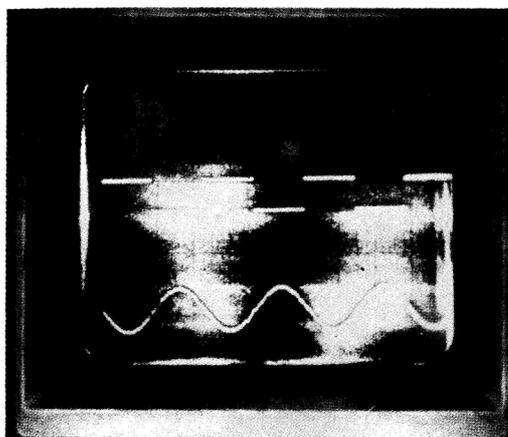
Si la sortie est incorrecte, revérifier la broche 4 du DAC. Si la sortie est discontinue, vérifier PA0 à PA7 et le 12 VDC. Un de ces signaux peut être perdu. Comparer l'entrée et la sortie du LM380. Vérifier qu'il amplifie et ne distorsionne pas le signal. Le remplacement du DAC ou du LM380 résoud normalement le problème.



U6 BROCHE 2
V = 5 V/DIV.
H = 5 s/DIV.

HORLOGE PLAQUE DE SON

FIGURE 16



U3 BROCHE 5
V = 5 V/DIV.
H = 2 ms/DIV.
U3 BROCHE 4

CONVERSION DIGITALE/ANALOGIQUE

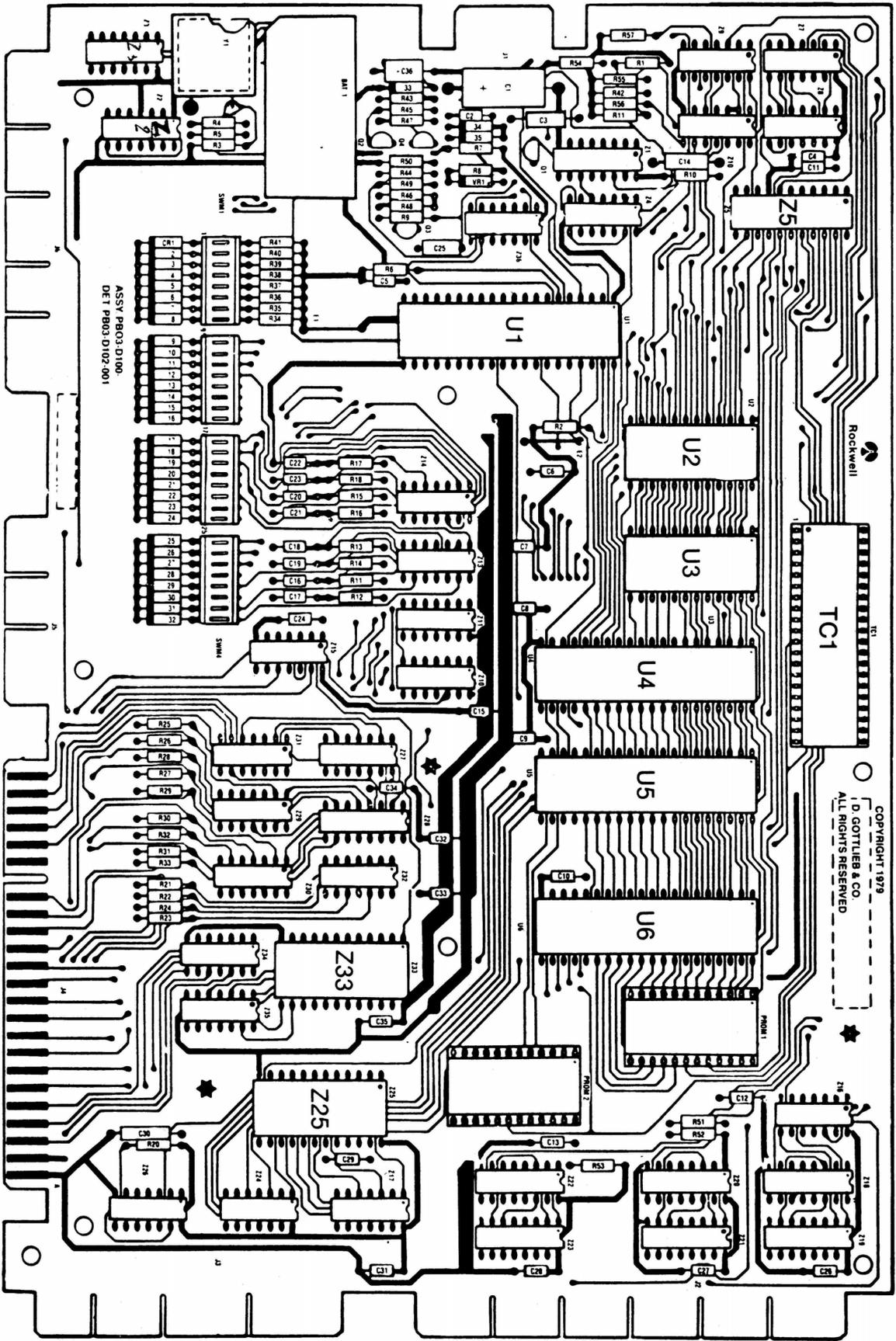
FIGURE 17

F. DEPANNAGE DE LA PLAQUE DE COMMANDE DE BUMPER

Mettre la plaque sur un plateau fonctionnant bien. Vérifier le + 5 VDC entre les broches 7 et 14 de Z1. Mettre à la masse la broche 3 de Z1. La broche 1 de Z1 doit être à l'état bas pendant approximativement 40 msec. Pendant ce temps la broche 12 de Z2 doit passer à l'état haut, ce qui a pour effet de rendre conducteur le transistor Q1, qui ferme le circuit à la masse pour la bobine.

SECTION V
SCHEMAS ET LISTE DES PIECES

- I ALIMENTATION GENERALE DU SYSTEME 80
- II A1 C.P.U.
- III A2 ALIMENTATION
- IV A3 DRIVER
- V A4 AFFICHEUR
- VI A5 AFFICHEUR
- VII A6 PLAQUE SON
- VIII A8 COMMANDE DES POP BUMPER



A1 CONTROL BOARD SCHEMATIC (DET. PB03-D102-001)

Rockwell

© GOTTLEB & CO.
ALL RIGHTS RESERVED

COPYRIGHT 1979

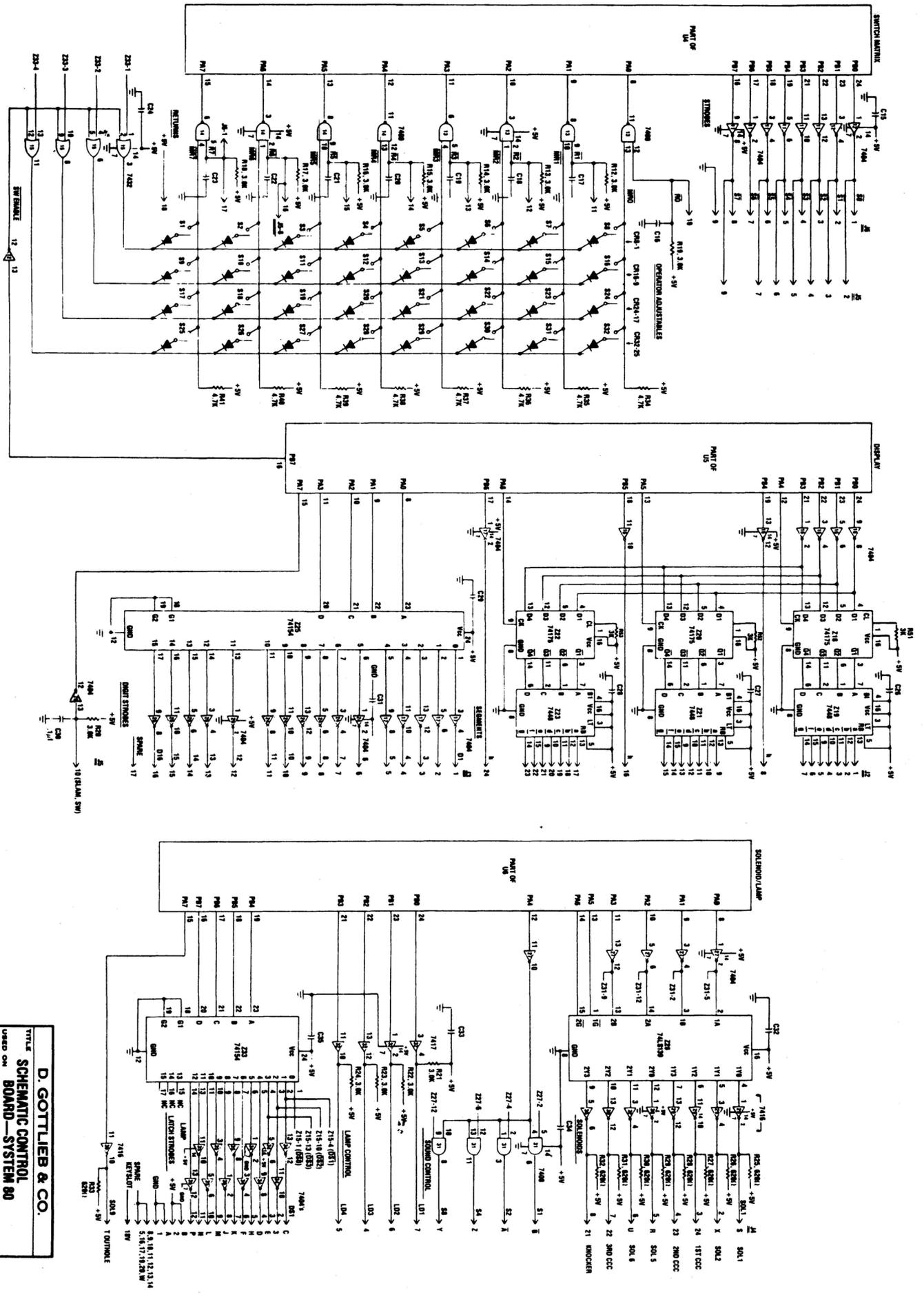
D. GOTTLEB & CO.	
TITLE	CONTROL BOARD
USED ON	SYSTEM 80
DRAWN	APPROVED DATE
PB03-D100	

CONTROL BOARD

PART NUMBER	DESCRIPTION	DESCRIPTION (Continued)
R6502-13	CPU—(U1)	RESISTOR—62Ω, 1/4W, 5%—(R7)
R6532-18	RIOT—(U4, U5, U6)	CAPACITOR—.01 MICROFARAD, 50V—(C2, C4-C13, C15-C24, C26-C29, C31-C35)*
R3273-12	ROM—(U2)	CAPACITOR—.1 MICROFARAD, 50V—(C3, C14, C25, C30)
R3272-12	ROM—(U3)	CAPACITOR—100 MICROFARAD, 10V—(C1)
P5101L-1	RAM/CMOS—(Z5)	RESISTOR—3.0KΩ, 1/4W, 5%—(R1, R6, R11-24, R42, R45, R46, R48, R51-R57)
640361-3	SOCKET—DIL, 24 PIN	RESISTOR—2.0KΩ, 1/4W, 5%—(R4, R5, R44)
SN7402N	IC—2 INPUT "NOR"—(Z8)	RESISTOR—180Ω, 1/4W, 5%—(R8, R50)
SN7400N	IC—2 INPUT "NAND"—(Z9, Z13, Z14)	RESISTOR—1KΩ, 1/4W, 5%—(R9)
SN7432N	IC—2 INPUT "OR"—(Z15)	RESISTOR—2.7MΩ, 1/4W, 5%—(R10)
SN7404N	IC—HEX INVERTER—(*)	RESISTOR—620Ω, 1/4W, 5%—(R25-R33)
SN7416N	IC—HEX INVERTER—OC/HV—(Z29, Z30)	RESISTOR—4.7KΩ, 1/4W, 5%—(R2, R34-R41)
SN7417N	IC—HEX BUFFER—OC—(Z32)	RESISTOR—5.6KΩ, 1/4W, 5%—(R3, R43, R49)
SN74LS139N	IC—2 TO 4 DECODER—(Z28)	RESISTOR—24KΩ, 1/4W, 5%—(R47)
SN74175N	IC—"D" FLIP FLOP—(Z18, Z20, Z22)	CAPACITOR—10 MICROFARAD, 10V—(C36)
SN7448N	IC—4 TO 7 DECODER—(Z19, Z21, Z23)	
SN74154N	IC—4 TO 16 DECODER—(Z25, Z33)	
SN7474N	IC—DUAL FLIP FLOP—(Z2)	
SCL4528B	CMOS IC—DUAL 1 SHOT—(Z1)	
SCL4081B	CMOS IC—QUAD 2 INPUT "AND"—(Z4)	
1N4148	DIODE—GP—(CR1-CR35)	
1N5225B or 1N5987B	ZENER DIODE—3.0V, 5%—(VR1)	
326R10-002	BATTERY—3.6V—(BAT. 1)	
333R08-001	CRYSTAL—3.579545 MHZ—(Y1)	
131R06-001	SPACER, CORK	
MPS A70	TRANSISTOR—PNP—(Q1, Q4)	
341R31-005	DIP SWITCH PACK—8 POS.—(SW1-SW4)	
2N4400	TRANSISTOR—MOTOROLA—(Q2, Q3)	
SN74LS05N	IC—OPEN COLLECTOR INVERTER—(Z10)	
SN74LS04N	IC—HEX INVERTER—(Z7)	
MM74C04 or SCL 4069B	IC—CMOS—(Z36)	
640379-3	SOCKET—40 PIN—(TC1)	

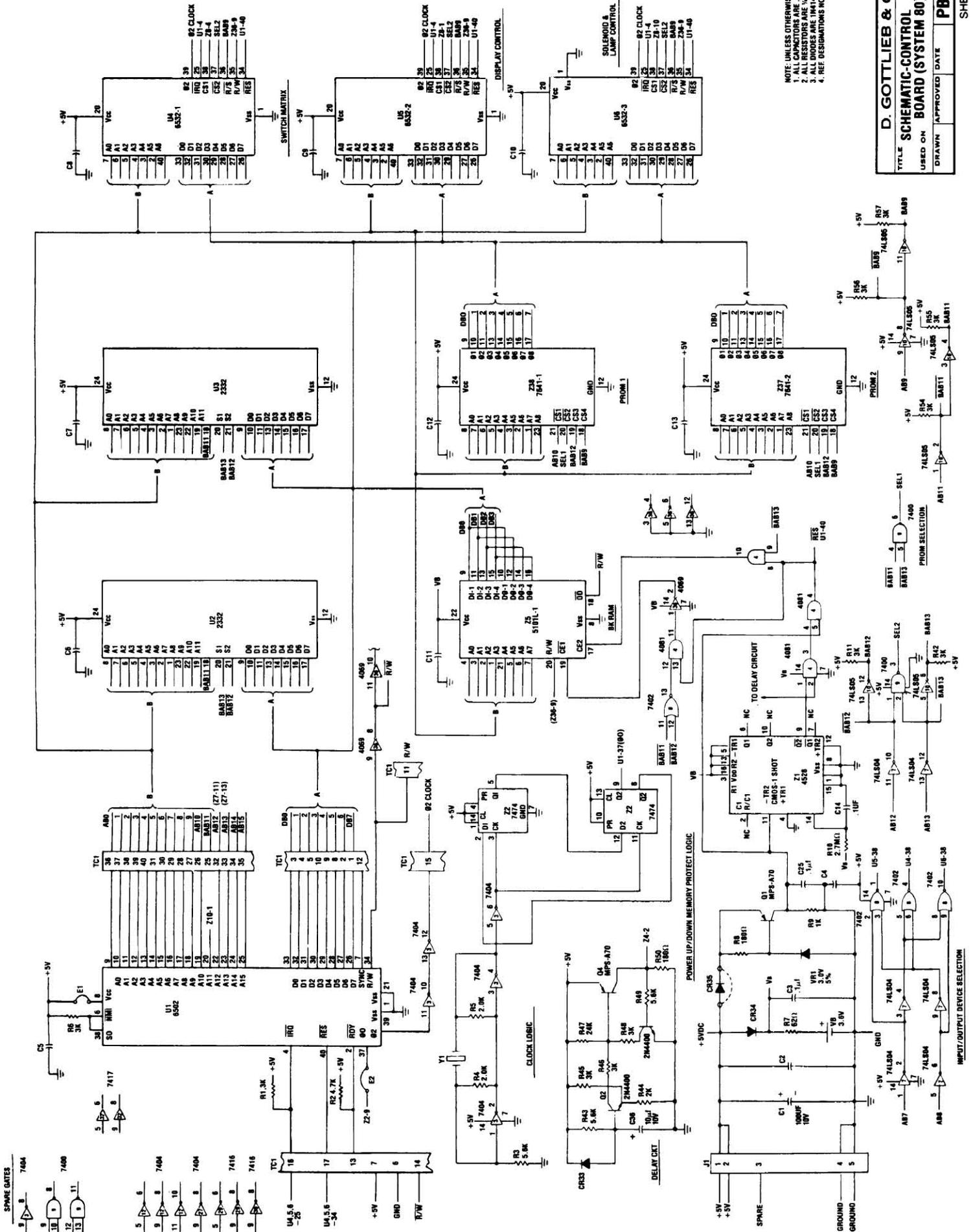
*(Z3, Z11, Z12, Z16, Z17, Z24, Z26, Z27, Z34, Z35)

CONTROL BOARD COMPONENT LOCATION (DET. PB03-D102-001)



D. GOTTLIEB & CO.	
TITLE SCHEMATIC CONTROL BOARD—SYSTEM 80	
USED ON	APPROVED DATE
DRAWN	
PB03-X101	

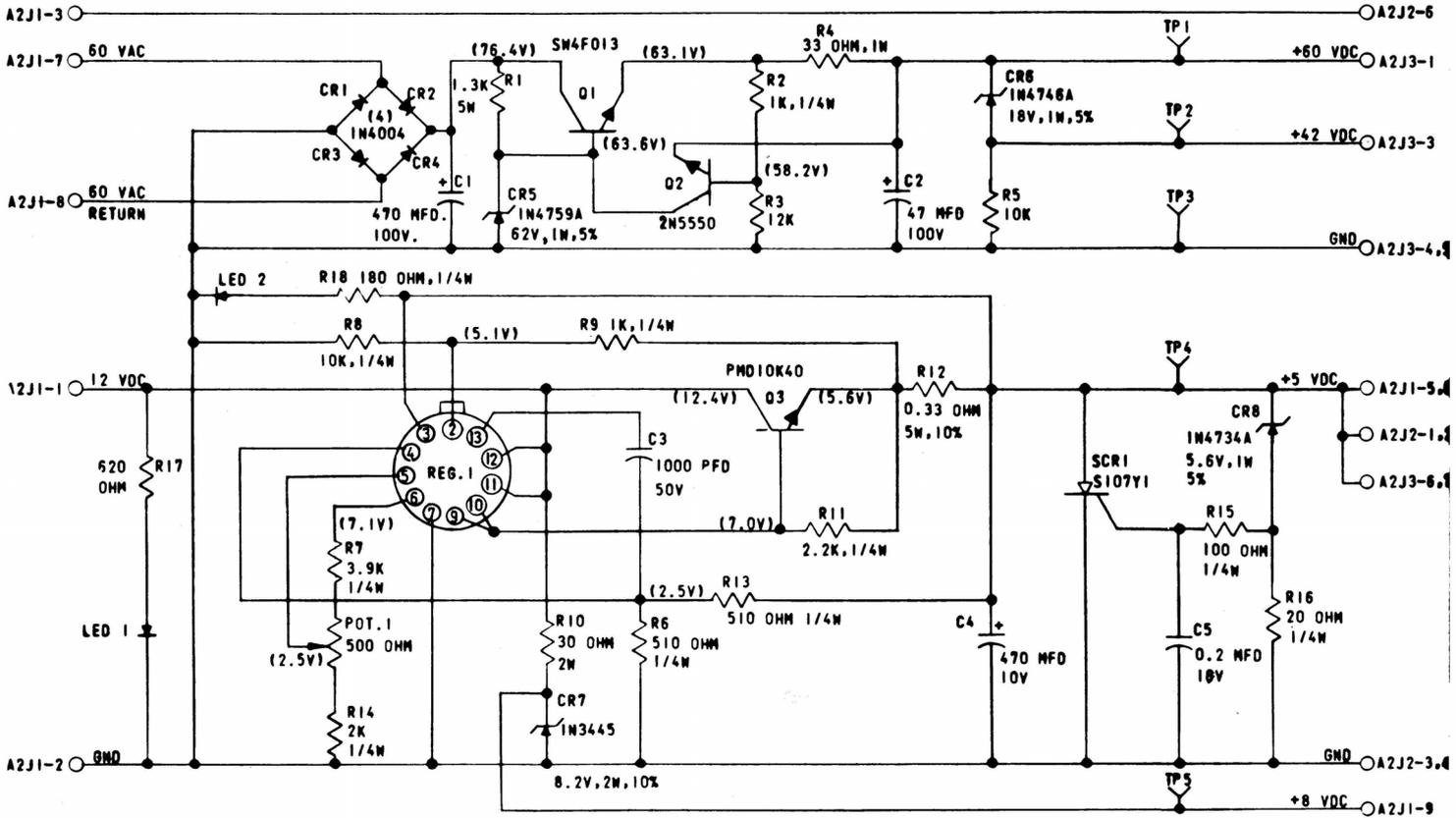
X. I. CONTROL BOARD SCHEMATIC



NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 1. ALL CAPACITORS ARE .01µF, 50V
 2. ALL RESISTORS ARE 1/4W 5%
 3. ALL DIODES ARE 1N4148 5%
 4. REF. DESIGNATIONS NOT USED 26

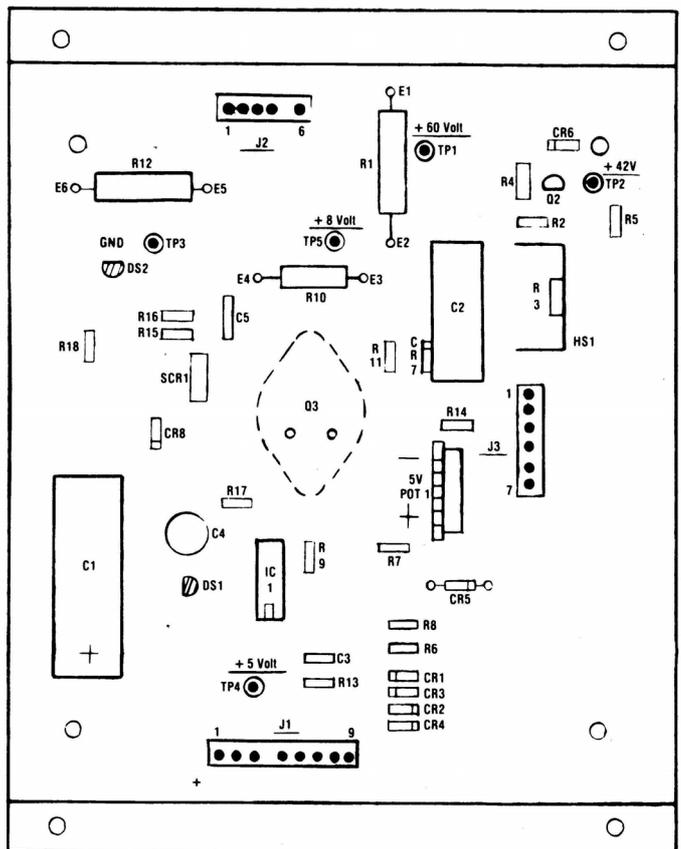
D. GOTTLIEB & CO.	
TITLE SCHEMATIC-CONTROL BOARD (SYSTEM 80)	
DRAWN	APPROVED DATE
PB03-X101	
SHEET 1 OF 2	

A2 SCHEMA DE L'ALIMENTATION



- NOTE : EN DEHORS DE TOUTE SPECIFICATION**
1. LES RESISTANCES SONT 1/2 W, 5 %
 2. LES TENSIONS SONT CONTINUES PAR RAPPORT A LA MASSE
 3. TOUTES LES TENSIONS SONT EN RAPPORT DE LA LIGNE (115 V)
 4. LE REGULATEUR 1 EST UN 723 - 14 PATTES DIP
 5. LES LEDS SONT DES RL4850
 6. LE NUMERO DE PLAQUE P x 2600

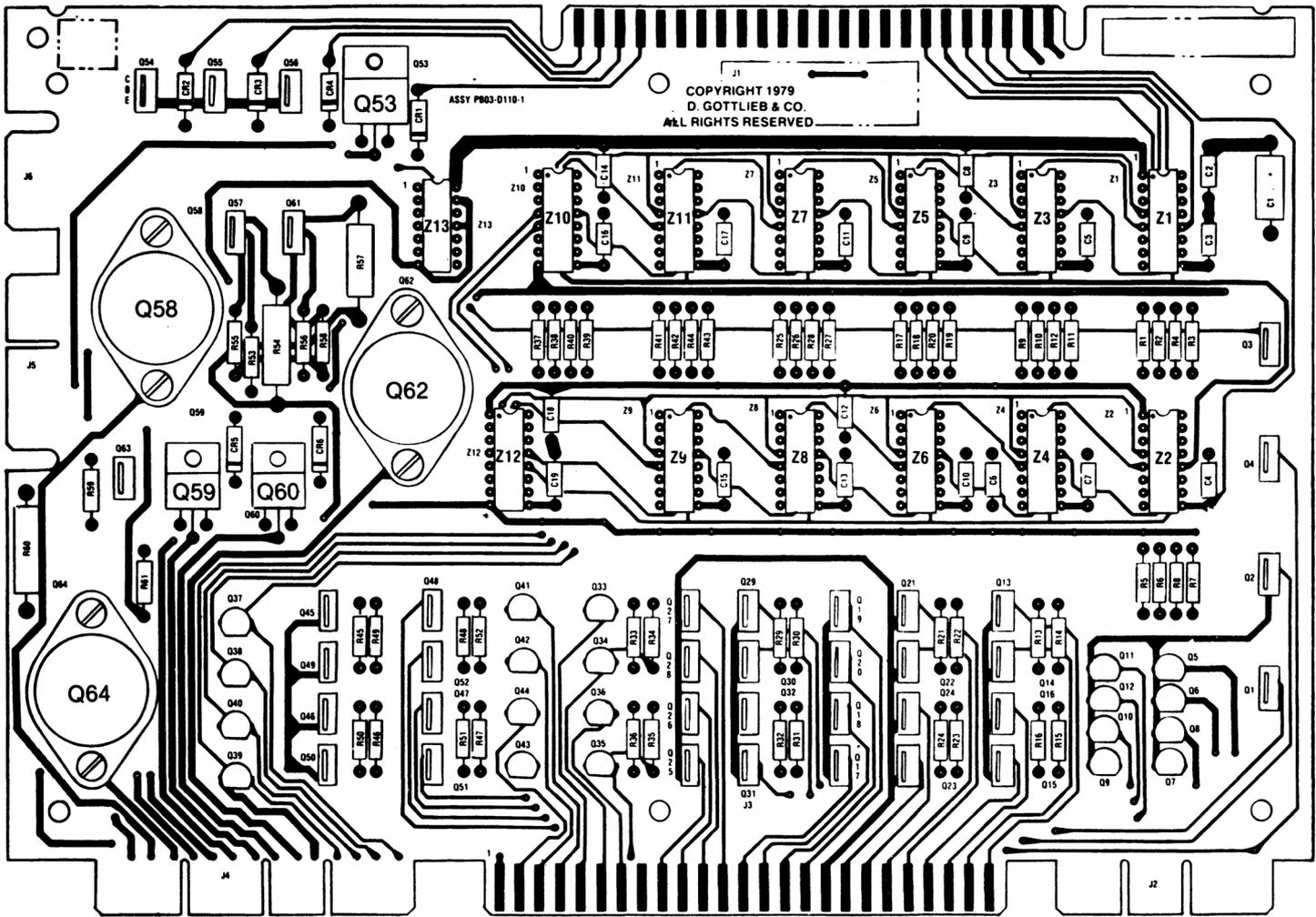
D. GOTTLIEB & CO.			
TITLE POWER SUPPLY SCHEMATIC			
SYSTEM 80			
DRAWN	APPROVED	DATE	B-19694



ALIMENTATION A2

PART NUMBER	DESCRIPTION
	HEATSINK MOUNTING PLATE
	SPACER—6—32 THREAD X 5/32
	SPACER—6—32 THREAD X 1/8
1N4004	DIODE—(CR1-CR4)
1N4759A	ZENER DIODE—62V, 1W, 5%—(CR5)
1N4746A	ZENER DIODE—18V, 1W, 5%—(CR6)
1N3445	ZENER DIODE—8.2V, 2W, 10%—(CR7)
1N4734A	ZENER DIODE—5.6V, 1W, 5%—(CR8)
SW4F013	TRANSISTOR—NPN—NATIONAL—(Q1)
2N5550	TRANSISTOR—NPN—(Q2)
PMD10K40	TRANSISTOR—LAMBDA—(Q3)
S107Y1	SILICON CONTROLLED RECTIFIER—(SCR1)
UA723CN	IC—14 PIN DIP—(IC1)
CM4-22	DIODE—LIGHT EMITTING—(LED1, LED2)
115R501A	POTENTIOMETER—500 Ω —CTS—(POT1)
	RESISTOR—1.3K Ω , 5W, 10%—(R1)
	RESISTOR—1K Ω , 1/4W, 5%—(R2, R9)
	RESISTOR—12K Ω , 1/2W, 5%—(R3)
	RESISTOR—33 Ω , 1W, 5%—(R4)
	RESISTOR—510 Ω , 1/4W, 5%—(R6, R13)
	RESISTOR—3.9K Ω , 1/4W, 5%—(C7)
	RESISTOR—10K Ω , 1/4W, 5%—(R8)
	RESISTOR—30 Ω , 2W, 5%—(R10)
	RESISTOR—2.2K Ω , 1/4W, 5%—(R11)
	RESISTOR—.33 Ω , 5W, 10%—(WIRE WOUND)—(R12)
	RESISTOR—10K Ω , 1/2W, 5%—(R5)
	RESISTOR—2K Ω , 1/4W, 5%—(R14)
	RESISTOR—100 Ω , 1/4W, 5%—(R15)
	RESISTOR—20 Ω , 1/4W, 5%—(R16)
	RESISTOR—620 Ω , 1/2W, 5%—(R17)
	RESISTOR—180 Ω , 1/4W, 5%—(R18)
	CAPACITOR—470 MICROFARAD, 100V—(C1)
	CAPACITOR—47 MICROFARAD, 100V—(C2)
	CAPACITOR—1000 PICOFARAD, 50V—(C3)
	CAPACITOR—470 MICROFARAD, 10V—(C4)
	CAPACITOR— 2 MICROFARAD, 16V, $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$ —(C5)
	TURRET TERMINAL—(E1-E6)
	TURRET TERMINAL—(TP1-TP5, CP5)
1NS-3	INSULATOR
DM111	INSULATOR
GS2-3	EYELET
	CONNECTOR—6 PIN—MOLEX—(J2)
	CONNECTOR—7 PIN—MOLEX—(J3)
	CONNECTOR—9 PIN—MOLEX—(J1)
	HEAT SINK—THERMALLOY

POSITION DES COMPOSANTS DU DRIVER A3

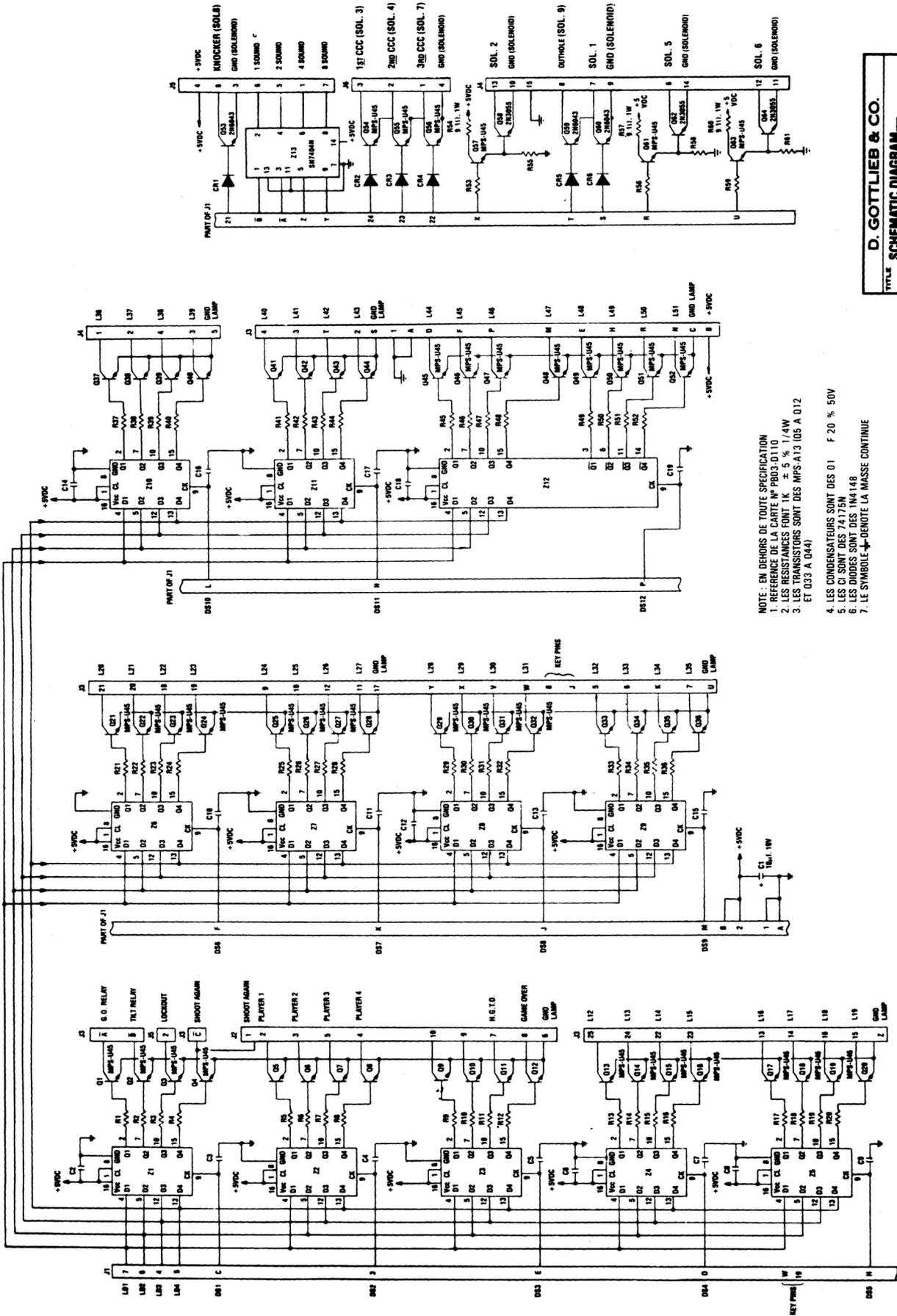


D. GOTTLIB & CO.	
TITLE	MASTER DRIVER SYSTEM 80
USED ON	
DRAWN	APPROVED DATE
	P803-D110

PLAQUE DRIVER

N° DES PIECES	DESCRIPTION
43-03-4	INSULATOR—THERMALLOY
2N6043	TRANSISTOR—NPN—(Q53, Q59, Q60)
2N3055	TRANSISTOR—NPN—(Q58, Q62, Q64)
MPS-U45	TRANSISTOR—NPN—(Q1-Q4, Q13-Q32, Q45-Q52, Q54-Q57, Q63)
MPS-A13	TRANSISTOR—NPN—(Q5-Q12, Q33-Q44)
SN74175N	IC—QUAD "D" FLIP-FLOP—(Z1-Z12)
SN7404N	IC—HEX INVERTER—(Z13)
1N4148	DIODE—SILICON—(CR1-CR6)
	CAPACITOR—.01 MICROFARAD, 50V—(C2-C19)
	CAPACITOR—10 MICROFARAD, 10V—TANTALUM—(C1)
	RESISTOR—1000Ω, 1/4W, 5%—(R1-R53, R61, R55, R56, R58, R59)
	RESISTOR—9.1Ω, 1W, 5%—(R54, R57, R60)

SCHEMA DU DRIVER A3

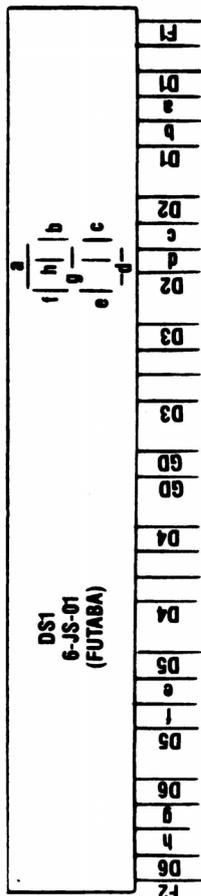


NOTE : EN DEHORS DE TOUTE SPECIFICATION
 1. REFERENCE DE LA CARTE N° PB03-D110
 2. LES RESISTANCES FONT 1K ± 5 % 1/4W
 3. LES TRANSISTORS SONT DES MPS-A13 (DS A 012 ET Q33 A 044)
 4. LES CONDENSATEURS SONT DES 01 F 20 % 50V
 5. LES CI SONT DES 74175N
 6. LES DIODES SONT DES 1N4148
 7. LE SYMBOLE → DENOTE LA MASSE CONTINUE

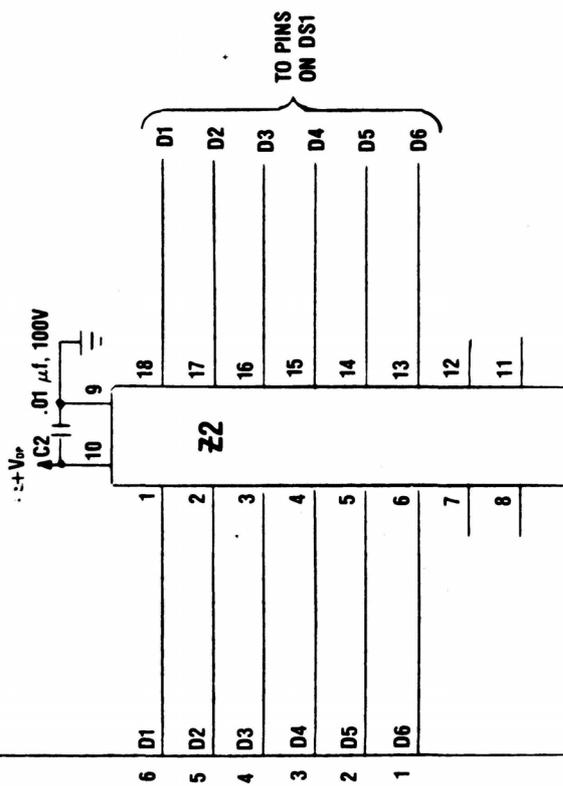
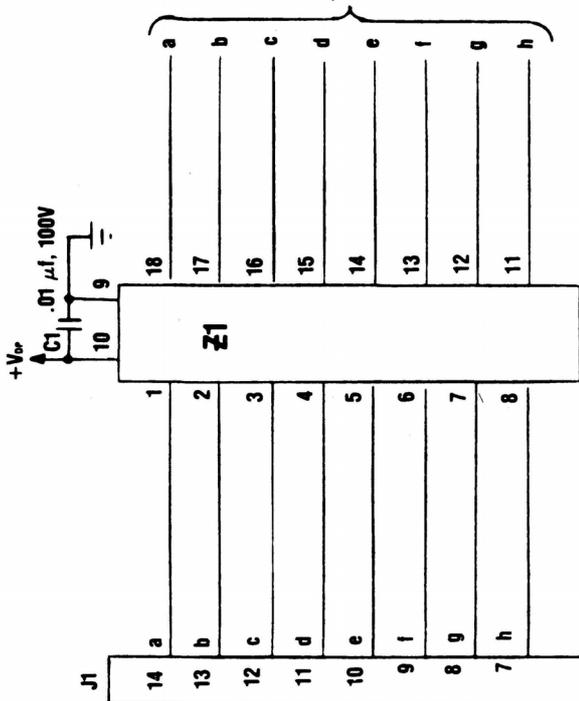
D. GOTTLIEB & CO.	
TITLE SCHEMATIC DIAGRAM	
USED ON MASTER DRIVER SYSTEM 80	
DRAWN	APPROVED DATE
	PB03-X111

A4 AFFICHEUR 6 DIGITS

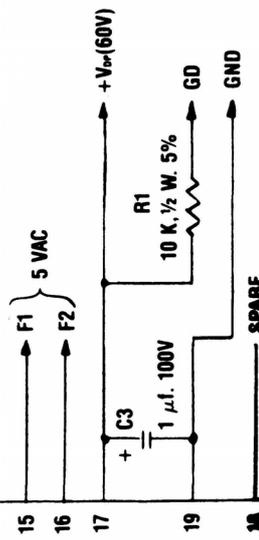
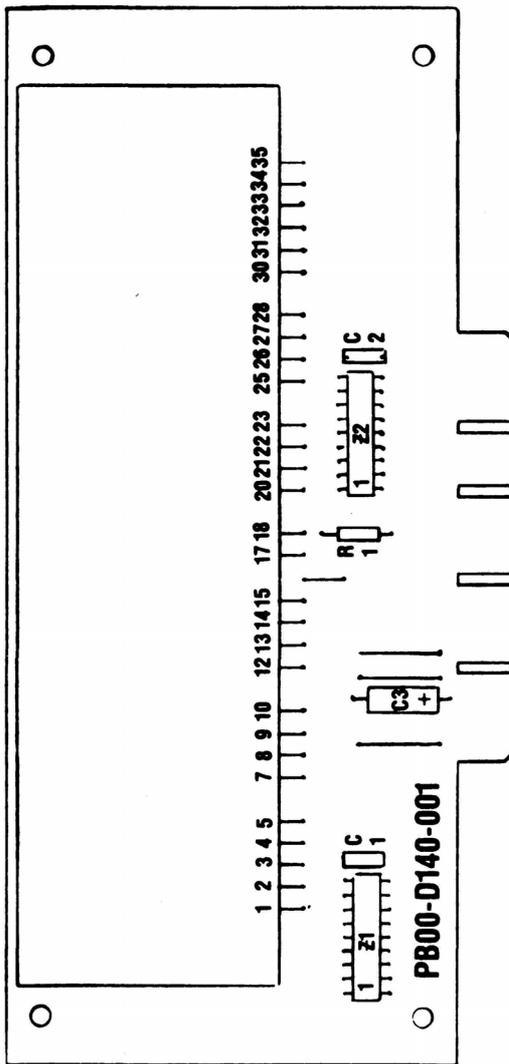
D. GOTTLIEB & CO.
 TITLE SCHEMATIC DIAGRAM —
 6 DIGIT DISPLAY
 USED ON SPRAGUE DRIVER
 DRAWN APPROVED DATE
 P800-D140



TO PINS
ON DS1



TO PINS
ON DS1



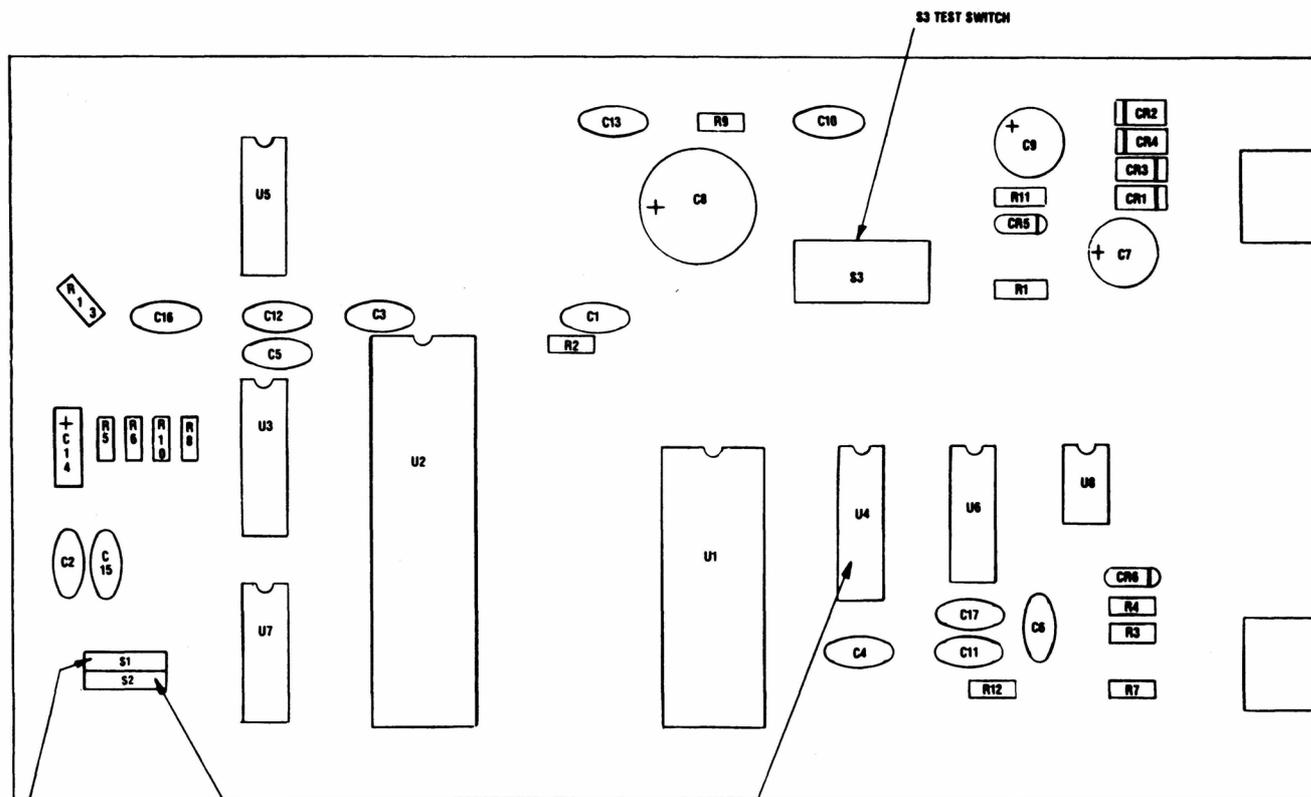
AFFICHEUR 6 DIGITS

DESCRIPTION

- Résistance - 10K , 1/2 W, 5 % (R1)
- Condensateur - 1 Microfarad, 100V (C3)
- Condensateur - 0,1 Microfarad, 100 V - Kemet (C1, C2)
- Cl - Fluorescent Display Driver - Sprague (Z1, Z2)
- Tube 6 digits.

QUANTITE	NUMERO	DESCRIPTION
1	RC20GF103	Résistance - 10K , 1/2 W, 5 % (R1)
1	TE1400	Condensateur - 1 Microfarad, 100V (C3)
2	C320C103MIR5CA	Condensateur - 0,1 Microfarad, 100 V - Kemet (C1, C2)
2	UDN6118A	Cl - Fluorescent Display Driver - Sprague (Z1, Z2)
1	6-JS-01	Tube 6 digits.

A6 POSITION DES COMPOSANTS DE LA PLAQUE DE SON



S1
OFF = SON CONTINU
ON = POINTS SEULEMENT

S2
OFF = AUCUN SON ATTRACTIF
ON = SON TOUTES LES 6 MINUTES

NOTE : LA PROM DE SON DOIT ETRE ENFICHEE
AVEC LE REPERE EN HAUT.
LA PROM EST MARQUEE AVEC LE N° DU JEU.

D. GOTTLIEB & CO.			
TITLE	SOUND BOARD COMPONENT		
USED ON	LOCATION—SYSTEM 80		
DRAWN	APPROVED	DATE	C-19829

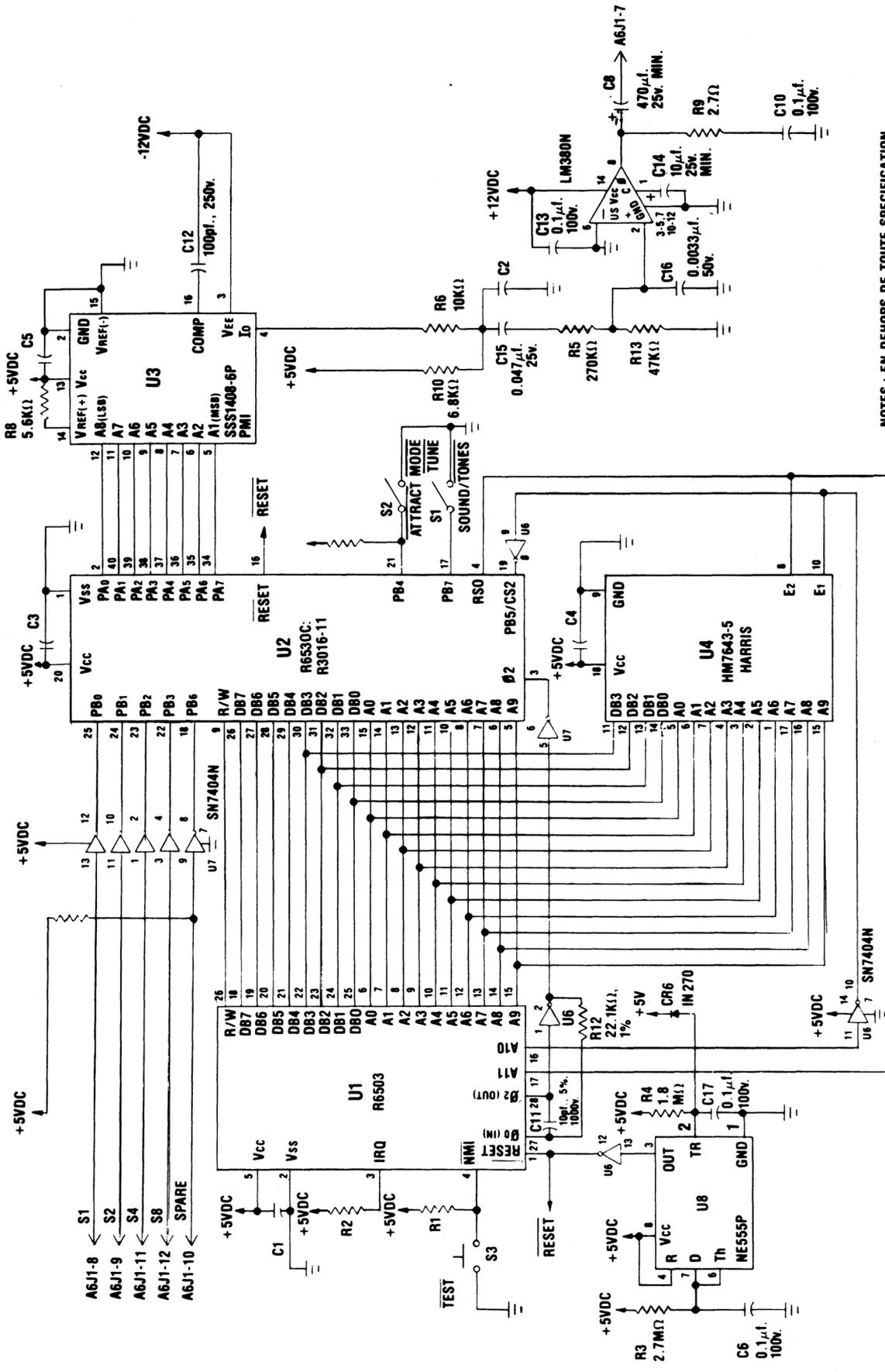
PLAQUE DE SON

N° DES PIECES

DESCRIPTION

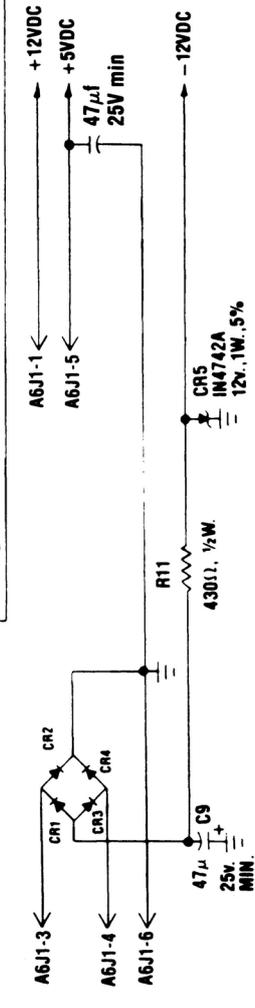
	RESISTOR—2.7KΩ, ¼W, 5%—(R1, R2, R7)
	RESISTOR—2.7Ω, ¼W, 5%—(R9)
	RESISTOR—6.8KΩ, ¼W, 5%—(R10)
	RESISTOR—430Ω, ½W, 5%—(R11)
	RESISTOR—2.7MΩ, ¼W, 5%—(R3)
	RESISTOR—1.8MΩ, ¼W, 5%—(R4)
	RESISTOR—22.1KΩ, ¼W, 1%—(R12)
	RESISTOR—10KΩ, ¼W, 5%—(R6)
	RESISTOR—5.6KΩ, ¼W, 5%—(R8)
	RESISTOR—270KΩ, ¼W, 5%—(R5)
	RESISTOR—47KΩ, ¼W, 5%—(R13)
	CAPACITOR—0.01 MICROFARAD, 100V, 20%—KEMET—(C1-C5)
	CAPACITOR—47 MICROFARAD, 25V—(C7, C9)
	CAPACITOR—470 MICROFARAD, 25V—(C8)
	CAPACITOR—0.1 MICROFARAD, 100V, 20%—KEMET—(C6, C10, C13, C17)
	CAPACITOR—10 PICOFARAD, 1000V, 5%—(C11)
	CAPACITOR—100 PICOFARAD, 250V, 20%—(C12)
	CAPACITOR—0.047 MICROFARAD, 25V, 20%—(C15)
	CAPACITOR—0.0033 MICROFARAD, 50V, 20%—(C16)
	CAPACITOR—10 MICROFARAD, 25V—(C14)
R6503	IC—CPU—(U1)
R6530C:R3016-11	IC—ROM/RAM/I/O—(U2)
SSS1408-6P	IC—DAC—(U3)
HM7643-5	IC—PROM—(U4)
NE555P	IC—TIMER—(U8)
SN7404N	IC—INVERTER—(U6, U7)
LM380N	IC—AMPLIFIER—(U5)
1N4004	DIODE—(CR1-CR4)
1N4742A	ZENER DIODE—12V, 1W, 5%—(CR5)
1N270	DIODE—(CR6)
76SB02	2 POSITION DIP SWITCH—(S1, S2)
EVQ-PAR-11K	PUSH BUTTON SWITCH—(S3)
640359-1	SOCKET, 18 PIN (PROM SOCKET)

A6 SCHEMA DE LA PLAQUE DE SON

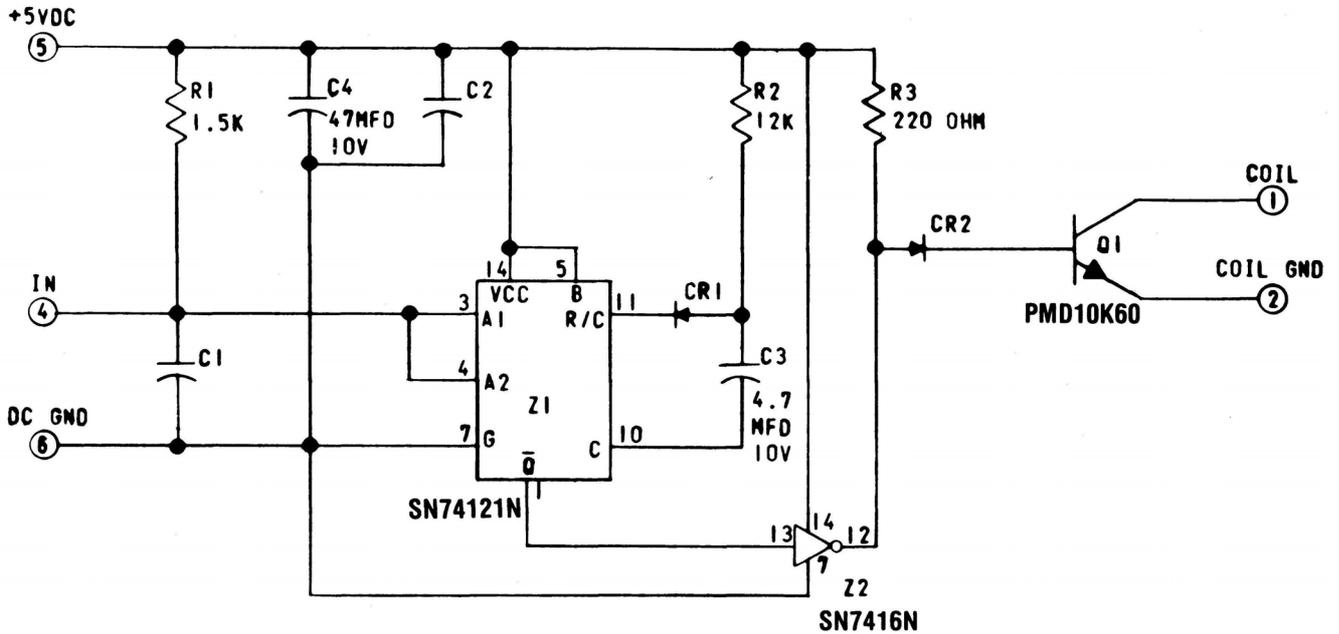


NOTES : EN DEHORS DE TOUTE SPECIFICATION
 A. TOUTES LES RESISTANCES SONT 2.7 K ± 5 %, 1/4 W.
 2. TOUS LES CONDENSATEURS SONT 0.01 µf., 20 %, 100 V.
 3. TOUTES LES DIODES SONT 1N4004

D. GOTTLIEB & CO.	
TITLE SOUND BOARD	
USED ON	SCHEMATIC
DRAWN	APPROVED DATE
C-19691	

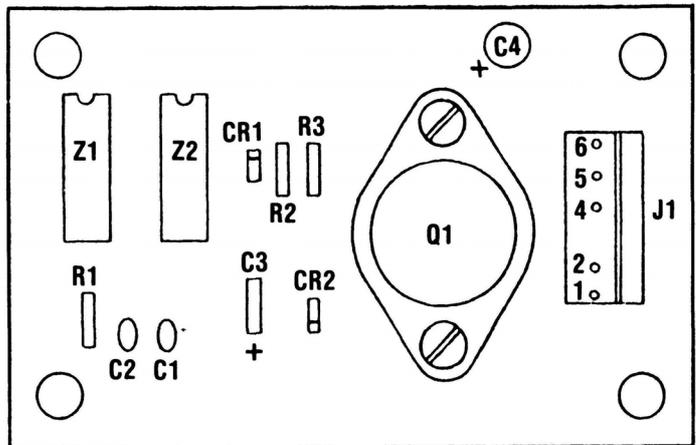


A8 SCHEMA PLAQUE DE COMMANDES DES BUMPERS



NOTE : EN DEHORS DE TOUTE SPECIFICATION

1. LES RESISTANCES SONT DES 1/4 W, 5 %.
2. LES CONDENSATEURS SONT DES 0,01 μ F 100 V, 20 %.



PLAQUE DE COMMANDES DES BUMPERS

N° DES PIECES	DESCRIPTION
	CAPACITOR—47 MICROFARAD, 10V—(C4)
	CAPACITOR—0.01 MICROFARAD, 100V, 20%—(C1, C2)
	CAPACITOR—4.7 MICROFARAD, 10V, 10%—(C3)
	RESISTOR—1.5K Ω , 1/4W, 5%—(R1)
	RESISTOR—12K Ω , 1/4W, 5%—(R2)
	RESISTOR—220 Ω , 1/4W, 5%—(R3)
	DIODE—(CR1, CR2)
1N4148	DIODE—(CR1, CR2)
SN74121N	IC—(Z1)
SN7416N	IC—(Z2)
PMD10K60	TRANSISTOR—LAMBDA—(Q1)
09-65-1061	CONNECTOR—(J1)

APPENDICES

A. DESIGNATION DU CABLAGE DES CONNECTEURS

B. CIRCUITS LSI DU SYSTEME 80

6502 MICRO PROCESSOR

2332 MEMOIRE ROM

7641 PROM

5101 RAM

6532 RAM – ENTREE – SORTIE – TIMER (RIOT)

APPENDICE A – DESIGNATION DU CABLAGE DES CONNECTEURS

A1-J1		
BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*688	+5VDC
2	*688	+5VDC
3	—	SPARE
4	*54	GROUND
5	*54	GROUND

A1-J2		
BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	300	aA
2	311	bA
3	322	cA
4	333	dA
5	344	eA
6	355	fA
7	366	gA
8	377	hA
9	600	aB
10	611	bB
11	622	cB
12	633	dB
13	644	eB
14	655	fB
15	666	gB
16	677	hB
17	800	aC
18	811	bC
19	822	cC
20	833	dC
21	844	eC
22	855	fC
23	866	gC
24	877	hC

A1-J3		
BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	400	D1
2	411	D2
3	422	D3
4	433	D4
5	444	D5
6	455	D6
7	466	D7
8	477	D8
9	700	D9
10	711	D10
11	722	D11
12	733	D12
13	744	D13
14	755	D14
15	766	D15
16	777	D16
17	—	SPARE

A1-J4		
BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*54	GROUND
2	*688	+5VDC
3	9	DS2
4	9	LD3
5	9	LD4
6	9	LD2
7	9	LD1
8	—	SPARE
9	—	SPARE
10	—	SPARE
11	—	SPARE
12	—	SPARE
13	—	SPARE
14	—	SPARE
15	—	SPARE
16	—	SPARE
17	—	SPARE
18	—	KEY
19	—	SPARE
20	—	SPARE
21	9	KNOCKER
22	9	3RD COUNTER
23	9	2ND COUNTER
24	9	1ST COUNTER
A	*54	GROUND (SPARE)
B	*688	+5VDC (SPARE)
C	9	DS1
D	9	DS4
E	9	DS3
F	9	DS6
H	9	DS5
J	9	DS8
K	9	DS7
L	9	DS10
M	9	DS9
N	9	DS11
P	9	DS12
R	9	SOLENOID 5
S	9	SOLENOID 1
T	9	OUTHOLE
U	9	SOLENOID 6
V	—	(KEY)
W	—	SPARE
X	9	SOLENOID 2
Y	9	SOUND 8
Z	9	SOUND 4
A	9	SOUND 2
B	9	SOUND 1

A1-J5

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	677	RETURN 7
2	400	STROBE 0
3	411	STROBE 1
4	422	STROBE 2
5	433	STROBE 3
6	*444	STROBE 4
7	455	STROBE 5
8	666	RETURN 6
9	477	STROBE 7
10	700	SLAM SW.

A1-J6

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	400	STROBE 0
2	411	STROBE 1
3	422	STROBE 2
4	433	STROBE 3
5	444	STROBE 4
6	455	STROBE 5
7	466	STROBE 6
8	477	STROBE 7
9	9	GROUND
10	600	RETURN 0
11	611	RETURN 1
12	622	RETURN 2
13	633	RETURN 3
14	644	RETURN 4
15	655	RETURN 5
16	666	RETURN 6
17	677	RETURN 7
18	688	+5VDC
19	—	SPARE

A2-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	(#16GA) 200	12VDC
2	(#16GA) 54	GROUND
3	—	SPARE
4	—	(KEY)
5	688	+5VDC
6	166	+5VDC offset
7	100	60V
8	111	60V RETURN
9	133	+8VDC offset

A2-J2

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*688	+5VDC
2	*688	+5VDC
3	*54	GROUND
4	*54	GROUND
5	—	(KEY)
6	—	SPARE

A2-J3

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	044	+60VDC
2	—	(KEY)
3	055	+42VDC
4	54	GROUND
5	54	GROUND
6	688	+5VDC (SPARE)
7	688	+5VDC

A3-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*54	GROUND
2	*688	+5VDC
3	9	DS2
4	9	LD3
5	9	LD4
6	9	LD2
7	9	LD1
8	—	SPARE
9	—	SPARE
10	—	SPARE
11	—	SPARE
12	—	SPARE
13	—	SPARE
14	—	SPARE
15	—	SPARE
16	—	SPARE
17	—	SPARE
18	—	SPARE
19	—	(KEY)
20	—	SPARE
21	9	KNOCKER
22	9	3RD COUNTER
23	9	2ND COUNTER
24	9	1ST COUNTER
A	*54	GROUND (SPARE)
B	*688	+5VDC (SPARE)
C	9	DS1
D	9	DS4
E	9	DS3
F	9	DS6
H	9	DS5
J	9	DS8
K	9	DS7
L	9	DS10
M	9	DS9
N	9	DS11
P	9	DS12
R	9	SOLENOID 5
S	9	SOLENOID 1
T	9	OUTHOLE
U	9	SOLENOID 6
V	—	SPARE
W	—	(KEY)
X	9	SOLENOID 2
Y	9	SOUND 8
Z	9	SOUND 4
\bar{A}	9	SOUND 2
\bar{B}	9	SOUND 1

A3-J2

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	588	SHOOT AGAIN LAMP
2	500	PLAYER 1 LAMP
3	511	PLAYER 2 LAMP
4	533	PLAYER 4 LAMP
5	522	PLAYER 3 LAMP
6	*54	GROUND
7	577	HIGH GAME TO DATE LAMP
8	566	GAME OVER LAMP
9	—	SPARE
10	—	SPARE

A3-J3

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*54	SPARE GROUND
2	777	L43
3	755	L41
4	744	L40
5	544	L32
6	555	L33
7	577	L35
8	—	KEY
9	344	L24
10	355	L25
11	377	L27
12	366	L26
13	144	L16
14	155	L17
15	177	L19
16	166	L18
17	(16GA) 54	GROUND (L20-L27)
18	322	L22
19	333	L23
20	311	L21
21	300	L20
22	122	L14
23	133	L15
24	111	L13
25	100	L12
A	*54	SPARE GROUND
B	*688	+5VDC (SPARE)
C	*54	GROUND (L44-L51)
D	800	L44
E	844	L48
F	811	L45
H	855	L49
J	—	KEY
K	566	L34
L	—	SPARE
M	833	L47
N	877	L51
P	822	L46
R	866	L50

A3-J3 continued

BROCHE	COULEUR	FONCTION
S	*54	GROUND (L40-L43)
T	766	L42
U	(16GA) 54	GROUND (L28-L35)
V	522	L30
W	533	L31
X	511	L29
Y	500	L28
Z	(16GA) 54	GROUND (L12-L19)
A	288	GAME OVER RELAY
B	277	TILT RELAY
C	588	SHOOT AGAIN LAMP

A3-J4

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	700	L36
2	711	L37
3	733	L39
4	722	L38
5	*54	GROUND (L36-L39)
6	*211	SOLENOID 5
7	*266	SOLENOID 1
8	*244	OUTHOLE (SOL. 9)
9	*54	GROUND (SOL. 1, 9)
10	*54	GROUND (SOL. 2)
11	*54	GROUND (SOL. 6)
12	*233	SOLENOID 6
13	*200	SOLENOID 2
14	*54	GROUND (SOL. 5)
15	*54	SPARE GROUND

A3-J5

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	733	SOUND 4
2	877	COIN LOCKOUT COIL
3	54	GROUND (KNOCKER)
4	688	+5VDC (SPARE)
5	722	SOUND 2
6	711	SOUND 1
7	744	SOUND 8
8	888	KNOCKER

A3-J6

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	633	2ND COUNTER
2	644	3RD COUNTER
3	655	1ST COUNTER
4	54	GROUND

continued

1A4-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	455	D6
2	444	D5
3	433	D4
4	422	D3
5	411	D2
6	400	D1
7	377	hA
8	366	gA
9	355	fA
10	344	eA
11	333	dA
12	322	cA
13	311	bA
14	300	aA
15	122	5VAC
16	144	5VAC RETURN
17	044	+60VDC
18	—	SPARE
19	54	GROUND

3A4-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	455	D6
2	444	D5
3	433	D4
4	422	D3
5	411	D2
6	400	D1
7	677	hB
8	666	gB
9	655	fB
10	644	eB
11	633	dB
12	622	cB
13	611	bB
14	600	aB
15	122	5VAC
16	144	5VAC RETURN
17	044	+60VDC
18	—	SPARE
19	54	GROUND

2A4-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	733	D12
2	722	D11
3	711	D10
4	700	D9
5	477	D8
6	466	D7
7	377	hA
8	366	gA
9	355	fA
10	344	eA
11	333	dA
12	322	cA
13	311	bA
14	300	aA
15	122	5VAC
16	144	5VAC RETURN
17	044	+60VDC
18	—	SPARE
19	54	GROUND

4A4-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	733	D12
2	722	D11
3	711	D10
4	700	D9
5	477	D8
6	466	D7
7	677	hB
8	666	gB
9	655	fB
10	644	eB
11	633	dB
12	622	cB
13	611	bB
14	600	aB
15	122	5VAC
16	144	5VAC RETURN
17	044	+60VDC
18	—	SPARE
19	54	GROUND

A5-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	—	SPARE
2	777	D16
3	766	D15
4	—	SPARE
5	755	D14
6	744	D13
7	822	cC
8	811	bC
9	877	hC
10	866	gC
11	855	fC
12	844	eC
13	833	dC
14	800	aC
15	155	3vAC
16	177	3vAC RETURN
17	055	+42vDC
18	688	+5vDC
19	54	GROUND

A6-J1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	200	+12vDC
2	—	SPARE
3	333	AC
4	344	AC RETURN
5	688	+5vDC
6	54	GROUND
7	011	SPEAKER OUTPUT
8	711	SOUND 1
9	722	SOUND 2
10	—	SPARE
11	733	SOUND 4
12	744	SOUND 8

A7-J1/P1

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	677	RETURN 7
2	500	STROBE 0
3	511	STROBE 1
4	533	STROBE 3
5	522	STROBE 2
6	544	STROBE 4
7	555	STROBE 5
8	—	SPARE
9	—	SPARE
10	700	ANTI-CHEAT SW.
11	9	ANTI-CHEAT SW. (GND)
12	*54	EARTH GROUND

A7-J2/P2

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*066	COIN CHUTE LIGHTS
2	*000	COIN CHUTE LIGHTS RETURN
3	*055	LEFT FLIPPER SWITCH
4	*388	FLIPPER SWITCH RETURN
5	222	+24vDC
6	877	COIN LOCKOUT

A7-J3/P3

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*122	5VAC
2	*144	5VAC RETURN
3	155	3VAC
4	177	3VAC RETURN
5	*54	LAMP GROUND
6		SPARE
7	(16GA) 077	6.3 VAC
8	(16GA) 000	6.3 VAC RETURN
9	*255	+6vDC

A7-J4/P4

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	*54	GROUND
2	*54	GROUND
3	*54	GROUND
4	*54	GROUND
5	*54	GROUND
6	*54	GROUND
7	*54	GROUND
8	*54	GROUND
9	*54	GROUND
10	*54	GROUND
11	*54	GROUND
12	—	SPARE

A7-J5/P5

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	(16GA) 255	+6 VDC
2	(16GA) 54	GROUND
3	(16GA) 54	GROUND
4	(16GA) 54	GROUND
5	(16GA) 54	GROUND
6	(16GA) 222	+24VDC
7	*388	FLIPPER SW. RETUR
8	*388	FLIPPER SW. RETUR
9	*055	LEFT FLIPPER SWIT
10	*044	RIGHT FLIPPER SWI
11	(16GA) 066	6.3VAC
12	(16GA) 000	6.3VAC RETURN
13	*277	25VAC
14	*288	25VAC RETURN
15	—	SPARE

A7-J6/P6

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	011	MATCH LIGHT
2	022	TILT LIGHT
3	033	BALL IN PLAY LIGHT
4	—	SPARE

A7-J7/P7

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	400	STROBE 0
2	433	STROBE 3
3	477	STROBE 7
4	666	RETURN 6
5	677	RETURN 7
6	(#16GA) 54	GROUND
7	—	SPARE
8	777	AC INPUT
9	788	AC INPUT

A7-J8/P8

BROCHE	COULEUR	FONCTION
1	022	SPEAKER
2	*54	GROUND
3	*54	EARTH GROUND
4	—	SPARE

1A8-J1

Le nombre des bumpers variant suivant le jeu,
se référer au livre d'instruction du jeu pour le câblage des fils.

**APPENDICE B – CIRCUITS LSI DU SYSTEME 80
6502 MICRO PROCESSOR**

VSS	1	40	$\overline{\text{RES}}$
RDY	2	39	ϕ_2 (OUT)
ϕ_1 (OUT)	3	38	S.O.
$\overline{\text{IRQ}}$	4	37	ϕ_0 (IN)
N.C.	5	36	N.C.
NMI	6	35	N.C.
SYNC	7	34	R/W
VCC	8	33	DB0
AB0	9	32	DB1
AB1	10	31	DB2
AB2	11	30	DB3
AB3	12	29	DB4
AB4	13	28	DB5
AB5	14	27	DB6
AB6	15	26	DB7
AB7	16	25	AB15
AB8	17	24	AB14
AB9	18	23	AB13
AB10	19	22	AB12
AB11	20	21	VSS

A0 TO A15 — 16 address lines, designated in hexadecimal notation in 4 groups of 4 lines.

D0 TO D7 — 8 data lines—bi-directional—designated in hex in 2 groups of 4 lines.

RESET — Low to reset system, high to run.

IRQ — Interrupt request—high for normal program sequence—low when one of the RIOT's requests an interrupt.

NMI — Non maskable interrupt—low to interrupt—not used in this system.

READY — An input to the processor, which, when taken low, will stop the system on the next read cycle.

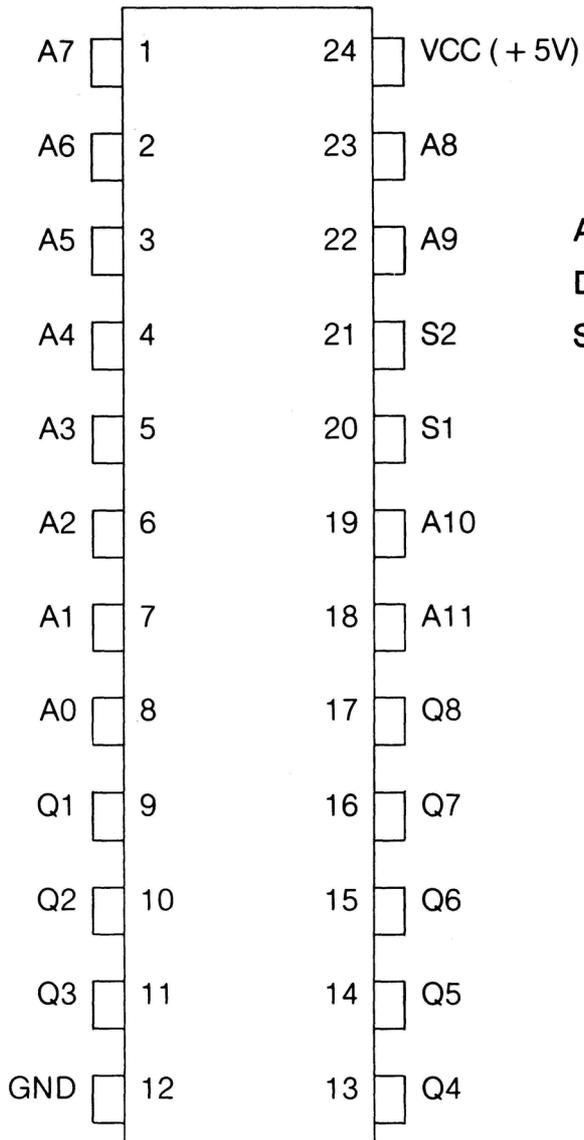
R/W — Read write line. High to read, low to write. Instructs RAM and RIOT's whether data on the bus is being written or being read.

SYNC — An output which goes high each time the μP starts an OP code.

ϕ_0 - ϕ_2 — Clock circuit. ϕ_0 is input from the crystal. ϕ_2 is output to RIOTs.

2332 MEMOIRE ROM

ORGANISATION 4K × 8



A0-A11

— 12 address lines.

D0-D7

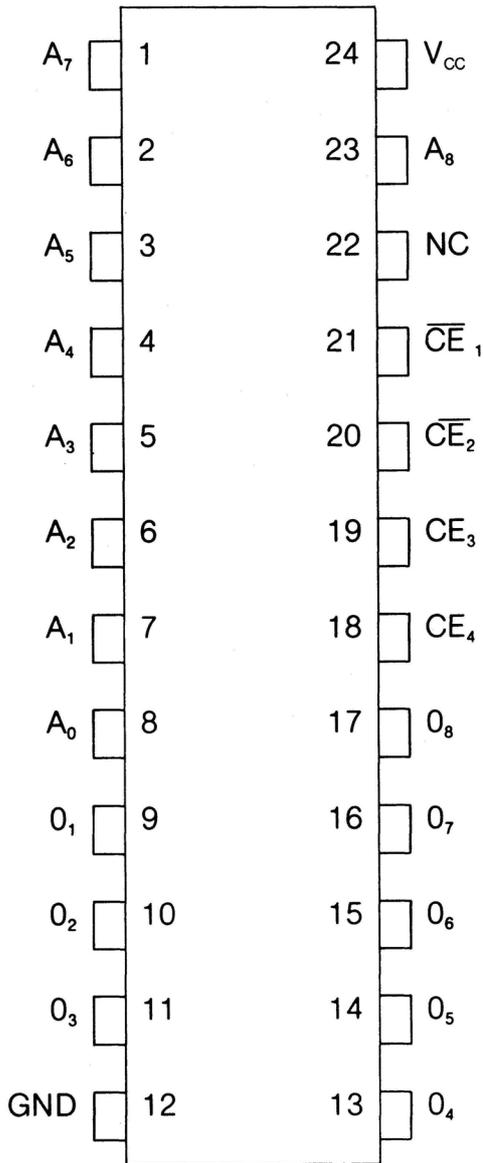
— 8 data lines.

S1-S2

— Chip select lines—both high to enable chip.

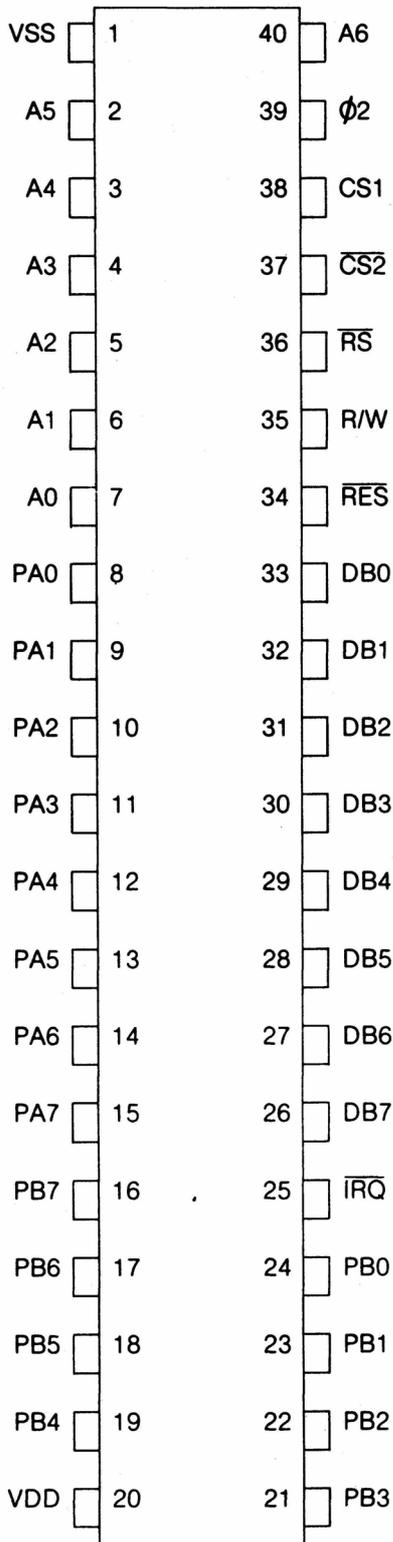
7641 PROM

CONFIGURATION 512 X 8



- $\overline{CS1} - \overline{CS2}$ — 4 chip select lines. 1 and 2 low and
- $CS3 - CS4$ 3 and 4 high to select.
- A₀-A₈ — Address bus.
- D₀-D₇ — Data bus.

6532 ENTREE/SORTIE – TIMER



CS1- $\overline{CS2}$ — Chip select lines. CS1 high to select, CS2 low to select.

\overline{RS} — RAM select—low to select the RAM section of the RIOT.

PB0-PB7 — A group of 8 lines which may be used as inputs or outputs from the system. PB ports are capable of direct drive of Darlington Transistors.

PA0-PA7 — A second group of 8 lines for input/output uses. PA7 can be used as an edge detecting input that generates an interrupt.

A0-A6 — Address bus.

D0-D7 — Data bus.