

ELECTRONIC
Bally

Action



Bally

MANUFACTURING CORPORATION

WULFF-AUTOMATEN GMBH HANNOVER
GENERAL-IMPORTEUR



InhaltsverzeichnisSeite

FATHOM 1233

Automatischer Selbsttest	3
I. Aufstellung	4
II. Inbetriebnahme	6
III. Routinewartung am Aufstellplatz	8
IV. Einstellungen am Gerät	13
Einstellungen an der Kassentür	13
Freispieleinstellungen	13
Bisheriges Höchstergebnis und Überschreiten von 10.000.000 Punkten	14
V. Buchführungsfunktionen	14
VI. Feature-Ablauf und Ergebniszählung	16
A. Bonuswertung	16
B. Memory-Bonuswertung	16
C. Bonus-Zähler und Multiplikator	16
D. A-B-C-Wertung	16
E. Mehrkugel-Spiel	17
F. Reihenfallzielwertung	17
G. Freikugelwertung	17
H. Spinner-Wertung	17
I. Bonus-Spezial-Wertung	18
J. Einstellung Freispiel/Freikugel/Punktzahl	18
VII. Spieleinstellungen im Lichtkasten	20
Krediteinstellung	21
Höchstkredite	22
Kugel pro Spiel	22
Endzahl	22
Kreditanzeige	22
Sound Einstellung	22
Übersicht der Schalterfunktionen S1-S32	23
VIII. Einstellung der Spielfeldpfosten	24
Einstellmöglichkeiten am Squawk & Talk Modul A8	26
Funktionsweise des Squawk & Talk Moduls A8	27
IX. Fehlersuche am Aufstellplatz	31
X. Service-Hinweise	38
XI. Ersatzteilliste	39

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Selbsttestanzeige	10
Abb. 2	Modullageplan	19
Abb. 3	Spielflächenteile	25
Abb. 4	Fehlersuchflußdiagramm	32
Abb. 5	Blockschaltbild des elektronischen Flippers	40

Verzeichnis der Modulausgangssteckverbindungen

Tabelle 1	Lamp Driver Modul A5	41
Tabelle 1.1	Auxilliary Lamp Driver A9	42
Tabelle 2	Solenoid Driver Modul A3	42
Tabelle 3	Switch Matrix	43
Austauschbarkeit von MPU-Modulen		44
Brückenpläne für Verwendung von EPROM's als Ersatz von ROM's		50

Automatischer Selbsttest

Roter Knopf an der Innenseite der Kassentür.

	Angezeigte Nummer auf der Match/Ball in Play Anzeige	Siehe Hand- buch Seite
1 x drücken = Lampentest*	Keine	8
2 x drücken = Display-Test*	Keine	8
3 x drücken = Spulentest*	Keine	8
4 x drücken = Soundmodultest*	Keine	9
5 x drücken = Kontakttest*	0	9
6 x drücken = 1. Freispiel	01	13
7 x drücken = 2. Freispiel	02	13
8 x drücken = 3. Freispiel	03	13
9 x drücken = bisheriges Höchstergebnis**	04	14
10 x drücken = gespeicherte Kredite	05	15
11 x drücken = Gesamtspiele***	06	15
12 x drücken = Freispiele***	07	15
13 x drücken = Freispielprozentsatz***	08	15
14 x drücken = Anzeige, wie oft das bisherige Höchst- ergebnis übertroffen wurde***	09	15
15 x drücken = eingeworfene DM 1,-- Münzen***	10	15
16 x drücken = eingeworfene DM 5,-- Münzen***	11	15
17 x drücken = eingeworfene DM 2,-- Münzen***	12	15
18 x drücken = Freispiele die nur auf der Spielfläche er- zielt werden***	13	15
19 x drücken = Gesamte Spielzeit in Minuten***	14	15
20 x drücken = Anzahl der Service- Kredite***	15	15

zusätzliche Buchführungspositionen 16-21 siehe Seite 14/15

21 x drücken = MPU-Modultest	Keine	8
------------------------------	-------	---

* Es wird empfohlen, diese Tests bei jeder Kassierung und vor jeder Reparatur durchzuführen. Siehe "Fehlersuche am Aufstellplatz", Handbuch, Seite 31.

** Falls das "bisherige Höchstergebnis" eine extreme Höhe erreicht hat, sollte es auf 2.500.000 Punkte zurückgestellt werden. Siehe Handbuch, Seite 14.

*** Es wird empfohlen, die gespeicherten Werte bei jeder Kassierung zu löschen, damit Sie jeweils nur das Ergebnis des Abrechnungszeitraums erhalten. Siehe Handbuch, Seite 15.

I. AUFSTELLUNG

Bauen Sie das Gerät wie folgt zusammen:

Bringen Sie die Beine am Gehäuse an. Befestigen Sie den Lichtkasten auf dem Gehäuse. Verwenden Sie hierzu Unterscheiben unter den Schraubenköpfen. Führen Sie die Kabelstecker und die Masseleitung vorsichtig durch den Kabeldurchgang im Lichtkasten. Schrauben Sie die Masseleitung an Masse im Lichtkasten. Stecken Sie vorsichtig die Stecker auf die Kontaktleisten der einzelnen Module im Lichtkasten.

Bei allen Geräten gibt es einige Punkte, die nach dem Transport geprüft werden sollten. Es handelt sich hierbei um Sichtprüfungen, die spätere, zeitraubende Reparaturen überflüssig machen. Kleinere Schäden während des Transportes sind unvermeidbar. Stecker und Fassungen können sich lösen, Kontakte (insbesondere Tiltkontakte) können dejustiert werden. Das Tiltpendel sollte grundsätzlich immer nach der Aufstellung des Gerätes justiert werden.

Sichtprüfungen vor Inbetriebnahme des Gerätes:

1. Prüfen Sie, ob alle Kabelstecker fest in den richtigen Fassungen sitzen.
2. Prüfen Sie, ob die Kabel keine beweglichen Teile behindern.
3. Prüfen Sie, ob alle Kabel fest sitzen.
4. Prüfen Sie, ob Lötzinnreste oder anderes Material zwischen den Kontakten liegen und dadurch Kurzschlüsse verursachen können.
5. Prüfen Sie, ob alle Dioden und Anschlüsse an den Spulen richtig gelötet sind. Kalte Lötstellen könnten die Werkkontrolle passiert haben, aber durch die Erschütterungen des Transports könnte der Kontakt unterbrochen sein.
6. Prüfen Sie, ob alle Sicherungen fest sitzen und guten Kontakt haben.

7. Prüfen Sie, ob die Klemmleiste des Transformators frei von Metallteilen ist, die einen Kurzschluß verursachen könnten.
8. Prüfen Sie, ob der Transformator auf 220 Volt geschaltet ist.

Prüfen Sie alle Steckverbindungen und die richtige Anordnung der Kabel:

1. Steckverbindungen auf den richtigen gedruckten Schaltplatinen.
2. Sitzen diese Steckverbindungen fest?
3. Ziehen Sie die Kabel von Spulenkernen und beweglichen Verbindungen weg.

Prüfen Sie die Justierung der drei (normalerweise offenen) Tiltkontakte:

1. Tiltkontakt auf der Unterseite der Spielfläche.
2. Tiltpendel an der linken Gehäuseinnenseite.
3. Tiltkontakt über dem Tiltpendel. Setzen Sie die kleinere Kugel in die Führung ein und justieren Sie die Führung so, daß die Kugel frei beweglich ist und den Kontakt schließt, wenn das Gerät angehoben wird.

Wichtiger Hinweis:

Wird die Kassentür des Gerätes geöffnet, macht ein an der Innenseite des Gerätes angebrachter Schalter das Gerät spannungslos.

Um bei geöffneter Kassentür das Gerät betreiben zu können, muß der Sicherheitsschalter mit dem dem Gerät beiliegenden Kunststoffbetätigungsstift betätigt werden.

II. INBETRIEBNAHME

Legen Sie die Kugel in das Auswurfloch.
Werfen Sie eine Münze ein.

Die Münze sollte abgewiesen werden.
Stecken Sie den Netzstecker ein.
Schalten Sie das Gerät mit dem Hauptschalter an der rechten Unterseite des Gerätes ein.
Das Gerät wird eine "Einschalt-Melodie" spielen, um die Betriebsbereitschaft anzuzeigen.
Die Targetbänke werden zurückgestellt und die Ergebnisanzeigen werden auf Null gestellt und abwechselnd mit dem bisherigen Höchstergebnis (High Score to Date) angezeigt.
Das Gerät ist nun spielbereit.

Werfen Sie eine Münze ein.
Das Gerät sollte die Münze annehmen und für die angenommenen Münzen Kredite* aufzählen (einstellbar).
Durch das Drücken des Kreditknopfes wird die Kugel zum Spiel freigegeben.
Die Anzeige "1. Spieler" wird beleuchtet.
Eine Melodie* ertönt, um die Spielbereitschaft anzuzeigen.

Für jedes Drücken des Kreditknopfes wird ein Spieler zugeschaltet (1-4 Spieler können spielen). Für jedes Drücken des Kreditknopfes wird ein Kredit abgezogen, bis alle Kredite abgespielt sind.
Durch Abschießen der Kugel beginnt das Spiel.

Nach dem Herauslaufen der Kugel aus dem Spielfeld wird der Bonuswert zum Gesamtergebnis addiert. Die Spieleranzeige und die "Kugel im Spiel"-Anzeige auf dem Lichtkasten wird um eine Position weitergeschaltet.

Die Kugel wird zum Spiel freigegeben und das Spiel geht weiter. Dieses wiederholt sich so lange, bis jeder Spieler die Anzahl der eingestellten Kugeln durchgespielt hat (einstellbar).
Jetzt wird das Spielende beleuchtet.

* Melodien und einige andere Besonderheiten können vom Aufsteller abgeschaltet werden, falls er es wünscht.
Siehe Lichtkastenjustierungen.

Eine zufällige Endzahl (Match-Nummer)* erscheint und die Endzahlanzeige wird beleuchtet. Stimmt diese Endzahl mit den beiden letzten Ziffern des Ergebnisses überein, wird ein Freispiel gegeben.

Freikugeln, die während des Spiels erzielt wurden, werden sofort nach dem Herauslaufen der regulären Kugel gespielt. Die Spielanzeige und/oder "Kugel im Spiel"-Anzeige wird bei einer Freikugel nicht weitergeschaltet. Der Bonuswert wird zum Spielergebnis gezählt und zurückgestellt, bevor die Freikugel zum Abschluß freigegeben wird.

Bei Überschreiten von 10.000.000 Punkten erhält der Spieler 3 Freispiele.

Nach Spielende blinkt eine "bisheriges Höchstergebnis"-Anzeige abwechselnd mit den Ergebnissen der 4 Spieler auf allen vier Zählwerken auf. Wenn dieses bisherige Höchstergebnis übertroffen wird, werden drei Freispiele gegeben.*

Kippen (Tilt) des Gerätes hat den Verlust einer Kugel zur Folge. Die Flipper, Schlagtürme etc. werden außer Betrieb gesetzt. Der Bonuswert wird nicht aufgezählt. Die nächste Kugel kann wieder normal gespielt werden.

Besonders starkes Schlagen oder Stoßen des Gerätes hat den Verlust des Spiels zur Folge. Alle angesteuerten Lichter gehen aus und das ganze Gerät wird außer Betrieb gesetzt. Nach einer Wartezeit leuchtet die "Game Over"-Anzeige auf. Diese Wartezeit tritt immer ein, wenn einer der "Slam"-Kontakte geschlossen wird. Das Gerät besitzt werksseitig zwei "Slam"-Kontakte an der Kassentür. (Es können beliebig viele "Slam"-Kontakte eingebaut werden, um den Bedürfnissen jedes Aufstellplatzes gerecht zu werden). Die Kontakte sollten auf einen Kontaktabstand von ca. 1,5 mm justiert werden. Das beschwerte Kontaktblatt sollte so justiert werden, daß die gewünschte Empfindlichkeit erreicht wird. Eine Reduzierung des Kontaktabstandes macht den Kontakt empfindlicher. Ein Vergrößern des Abstandes reduziert die Empfindlichkeit.

*Melodien und einige andere Besonderheiten können vom Aufsteller abgeschaltet werden, falls er es wünscht. Siehe Lichtkastenjustierung.

III. ROUTINEWARTUNG AM AUFSTELLPLATZ

Verschiedene Selbsttest-Abläufe sind in der Gerätekonstruktion eingeschrieben. Sie sind besonders nützlich für die Routinewartung. Die Tests werden weiter unten beschrieben. Der erste Test läuft automatisch beim Einschalten ab. Dieser Test veranlaßt, daß sich das MPU-Modul A4 selbst auf Fehler prüft. Siebenmaliges Aufleuchten einer Leuchtdiode (LED) zeigt ordnungsgemäße Funktion an.

Die zweite Serie von Selbstdiagnosetests veranlaßt das MPU, die anderen Module zu prüfen, und zwar in der Art, daß ihre Fehler, falls vorhanden, sichtbar werden. Siehe Abb. 2

Es wird empfohlen, daß diese Tests bei jeder Kassierung und Reparatur durchgeführt werden, um das Gerät zu überprüfen.

MPU-Modul Selbsttest:

Beim Einschalten blinkt die LED auf dem MPU-Modul einmal (Aufblitzen - Aufblinken). Nach einer Pause blinkt es weitere sechs Mal und geht dann aus. Eine Einschaltmelodie wird gespielt, um die Spielbereitschaft anzuzeigen. Dies zeigt einwandfreien MPU Betriebszustand und erfolgreiche Durchführung des Einschalttestes an.

Selbst-Diagnose-Test des Gerätes:

- 1) Drücken des Selbsttest-Knopfes an der Kassentür startet den Selbsttest-Ablauf. Siehe Abb. 2 und 4. Alle angesteuerten Lampen blinken ständig.
- 2) Nochmaliges Drücken des Selbsttest-Knopfes veranlaßt, daß jede Zahl auf jeder Anzeige von 0 - 9 durchläuft und dies ständig wiederholt.
- 3) Nochmaliges Drücken des Selbsttest-Knopfes bewirkt, daß jede Spule angezogen wird, und zwar eine nach der anderen in einer fortlaufenden Folge. Halten Sie während dieses

Testes beide Flipperbetätigungsknöpfe gedrückt. Die Nummer, die auf den Zählwerken erscheint, ist dieselbe wie die Nummer, die der Spule zugeordnet ist. Das Geräusch einer anziehenden Spule beim Erscheinen der Nummer zeigt den ordnungsgemäßen Betrieb an. Das Fehlen dieses Geräusches zeigt einen Fehler an. Beim Fehlen dieses Geräusches siehe Spulenidentifikationstabelle, Seite 11.

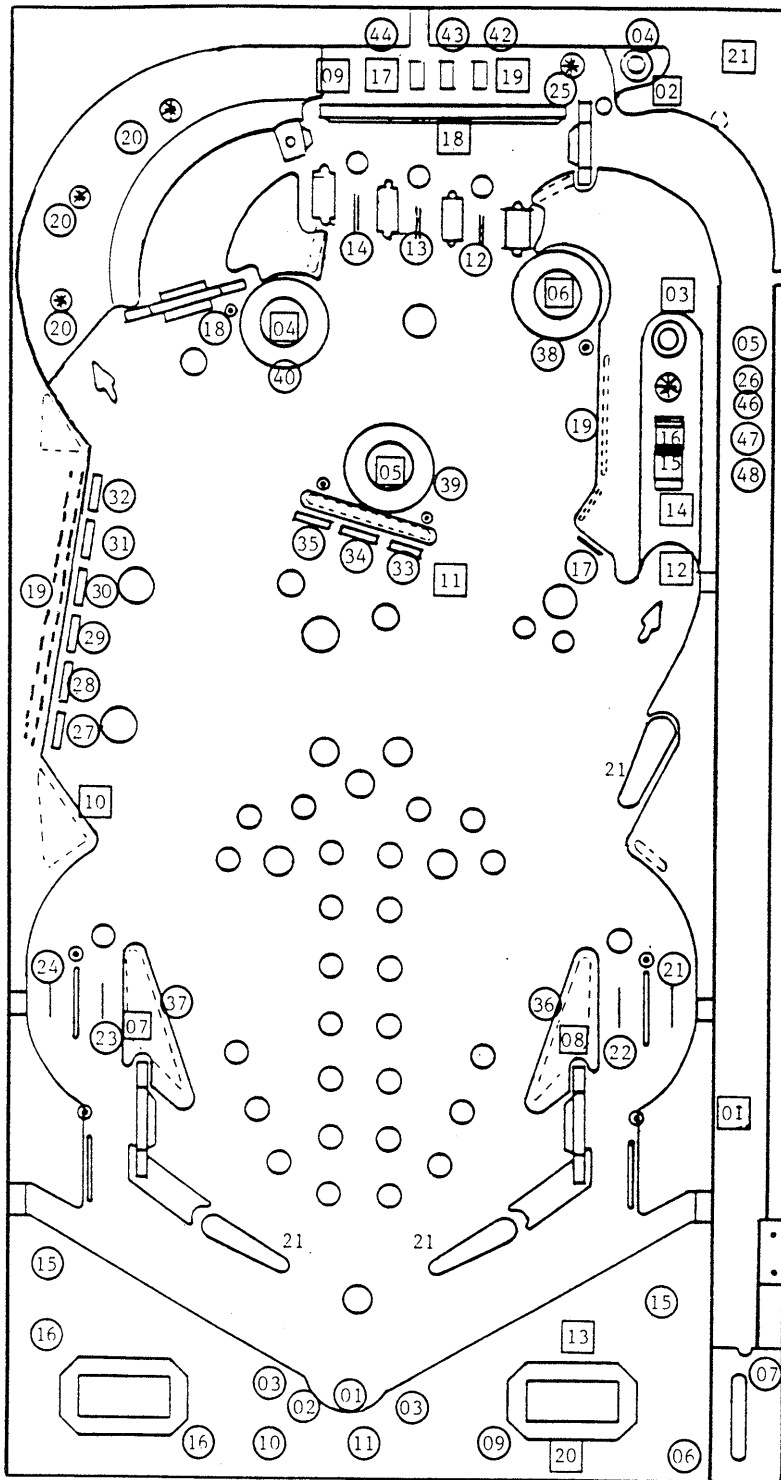
- 4) Nochmaliges Drücken des Selbsttestknopfes bewirkt, daß das Soundmodul fortlaufend die Game-Over Melodie spielt.
- 5) Nochmaliges Drücken des Selbsttestknopfes bewirkt, daß das MPU das Gerät auf geschlossene Kontakte untersucht. Falls welche gefunden werden, blinkt die Nummer des 1. gefundenen Kontaktes auf den Zählwerken auf. Die Nummer bleibt stehen, bis der Fehler behoben ist. Siehe Seite 12, Kontaktidentifikationstabelle. Andere Nummern können folgen, falls noch mehr geschlossene Kontakte vorhanden sind. Falls alle Kontakte in Ordnung sind, blinkt auf der Match/ Ball in Play Anzeige die "0" auf.
- 6) Wollen Sie das Gerät nun wieder spielbereit machen, schalten Sie das Gerät am Hauptschalter AUS und dann wieder EIN.

Nach erfolgreichem Ablauf des Selbsttestes machen Sie das Gerät fertig zum Spielen. Prüfen Sie jeden Überrollkontakt, Schlagturm, Prellkontakt etc. von Hand, bis jeder Kontakt auf dem Spielfeld auf ordnungsgemäßen Betrieb geprüft wurde.

Falls das Betätigen eines Kontaktes ein mehrmaliges oder gar kein Ansprechen zur Folge hat, reinigen Sie die Kontakte, indem Sie sachte ein sauberes Papier zwischen den geschlossenen Kontakten hindurchziehen, bis sie sauber sind.

Justieren Sie, falls nötig, auf 0,8 mm Kontaktabstand.

SCHLEIFEN ODER FEILEN SIE DIE VERGOLDETEN SCHALTKONTAKTE NICHT.



FATHOM 1233

Die Kontakte 03, 15 und 16 sind im Gehäuse, die Kontakte 06, 09, 10, 11 und 16 an der Kassentür angebracht.

Bezeichnet die Nummern der Spule, die auf der Anzeige erscheint. Die Spule 16 ist an der Kassentür, die Spule 20 im Lichtkasten und die Spule 01 im Gehäuse untergebracht.

Abbildung 1 FATHOM 1233
Spielfeldkontakte und Spulen

 SPULENIDENTIFIZIERUNGSTABELLE

<u>Selbsttest Nr.</u>	<u>Dazugehörige Spule</u>
01	Klopfspule
02	Oberes Auswurfloch
03	Rechtes Auswurfloch
04	Linker Schlagturm
05	Unterer Schlagturm
06	Rechter Schlagturm
07	Linker Slingshot
08	Rechter Slingshot
09	Obere Targetrücksetzspule
10	6-Fallzielrücksetzspule
11	Mittlere Targetrücksetzspule
12	Rechte Targetrücksetzspule
13	Startloch
14	* 1. grünes Reihenfallziel
15	* 2. grünes Reihenfallziel
16	* 3. grünes Reihenfallziel
17	* 1. blaues Reihenfallziel
18	* 2. blaues Reihenfallziel
19	* 3. blaues Reihenfallziel
20	Münzsperrspule
21	K1 Relais

- * Damit die mit dem Index bezeichneten Spulen anziehen können, muß das Relais auf dem "Solenoid Expander"-Modul über das Lamp Driver Modul angesteuert werden, wodurch die +43V Versorgungsspannung auf diese 5 Spulen umgeschaltet wird (siehe auch Schaltplan: "Wiring Diagram-Playfield"). Dieses zusätzliche Modul befindet sich unter der Spielfeldfläche.

KONTAKTIDENTIFIZIERUNGSTABELLE

<u>Selbsttest Nr.</u>	<u>Dazugehöriger Kontakt</u>
01	Startloch
02	1. Mikroschalter vor dem Startloch
03	2. Mikroschalter vor dem Startloch
04	Oberes Auswurfloch
05	Rechtes Auswurfloch
06	Kreditknopf
07	Rechter Flipperkontakt
08	-
09	2,- DM Einwurf
10	1,- DM Einwurf
11	5,- DM Einwurf
12	"C" Kugelbahn
13	"B" Kugelbahn
14	"A" Kugelbahn
15	Tilt (3)
16	Schlagkontakt (2)
17	Rechter Zielkontakt
18	Spinner
19	10-Punkte-Prellkontakt
20	Linke Überrollkontakte
21	Rechte Kugelbahn
22	Rechte Kugelauslaufbahn
23	Linke Kugelauslaufbahn
24	Linke Kugelbahn
25	Überrollkontakt vor oberem Auswurfloch
26	Überrollkontakt vor rechtem Auswurfloch
27	Linker Targetkontakt "F"
28	Linker Targetkontakt "E"
29	Linker Targetkontakt "D"
30	Linker Targetkontakt "C"
31	Linker Targetkontakt "B"
32	Linker Targetkontakt "A"
33	Mittlerer Targetkontakt "3"
34	Mittlerer Targetkontakt "2"
35	Mittlerer Targetkontakt "1"
36	Rechter Slingshot
37	Linker Slingshot
38	Rechter Schlagturm
39	Unterer Schlagturm
40	Linker Schlagturm
41	-
42	3. blauer Reihenfallzielkontakt
43	2. blauer Reihenfallzielkontakt
44	1. blauer Reihenfallzielkontakt
45	-
46	3. grüner Reihenfallzielkontakt
47	2. grüner Reihenfallzielkontakt
48	3. grüner Reihenfallzielkontakt

IV. EINSTELLUNGEN AM GERÄT

Einstellungen an der Kassentür:

Freispieleinstellungen:

Jede Punktzahl zwischen 10.000 und 9.990.000 kann eingestellt werden.

Das Gerät ist so konstruiert, daß es beim Erreichen von diesen maximal drei einstellbaren Punktzahlen (siehe Seite 18) eine Freikugel oder ein Freispiel gibt. Die empfohlenen Freispieleinstellungen befinden sich auf der Freispielkarte im Gerät (Freispiel bei Punkten).

- 1) Betätigen Sie den Selbsttestknopf in Sekundenabständen 6 mal bis die Zahl 01 auf der Match/Ball in Play-Anzeige erscheint.
 - 2) Die Zahl auf den Ergebnisanzeigen ist die Freispiel-punktzahl*. Sie kann, falls gewünscht, erhöht werden, indem der Kreditknopf gehalten wird. Zur Heruntersetzung der Freispielpunktzahl stellen Sie auf "00" zurück und halten Sie den Kreditknopf in eingedrückter Stellung. Lassen Sie den Kreditknopf los, wenn die gewünschte Zahl erscheint. Beachten Sie, daß sich die Einstellung um jeweils 10.000 Punkte ändert. Wenn die Zahl "00" auf den Anzeigen übrig bleibt, ist die Freispieleinstellung für dieses Ergebnis gelöscht.
 - 3) Wiederholen Sie Schritt 2 für die Einstellung der Punktzahl für das 2. und 3. Freispiel. Die Zahl "02" bzw. "03" auf der Match/Ball in Play-Anzeige ist für die 2. bzw. 3. Freispielpunktzahl.
- * Kann durch Betätigen des Schalters S33 auf dem MPU-Modul (siehe Seite 19, Abb.2) oder des 2-DM Mikroschalters an der Kassentür auf "00" zurückgestellt werden.

Bisheriges Höchstergebnis und Überschreiten von 10.000.000 Punkten

Das Gerät ist so konstruiert, daß es wahlweise 3 Freispiele gibt, wenn das "bisherige Höchstergebnis" übertroffen wird oder eine Punktwertung von über 10.000.000 Punkten erreicht wird.

Jedesmal, wenn dies eintritt, wird dieses neue Ergebnis zum neuen "bisherigen Höchstergebnis". Dieses Ergebnis wird als Anreiz zum Weiterspielen nach Spielende auf allen vier Zählwerken angezeigt.

Prämie

Selbsttest-Position 19

Kein Freispiel	Anzeige "00"
1 Freispiel	Anzeige "01"
2 Freispiele	Anzeige "02"
3 Freispiele	Anzeige "03"

Jede Höhe von 00 bis 9.990.000 kann nach Wunsch eingestellt werden. Es muß bemerkt werden, daß 00 das Feature nicht abschaltet, wie bei der Freispieleinstellung.

Es wird empfohlen, daß die Höhe, die sich beim Spielen aufbaut, auf die werksseitig empfohlene Höhe von 2.500.000 Punkten von Zeit zu Zeit zurückgestellt wird, um zum Spielen zu animieren. Drücken Sie den Selbsttestknopf bis die Zahl 04 auf der Match/Ball in Play-Anzeige erscheint und führen Sie dann Schritt 2 der Freispieleinstellung auf Seite 13 aus.

V. BUCHFÜHRUNGSFUNKTION

Das Gerät ist so konstruiert, daß es dem Aufsteller hilft, gewisse Buchführungsfunktionen durchzuführen. Die Buchführungsfunktionen werden auf allen Zählwerken gleichzeitig angezeigt. Eine Identifizierungsnummer, 05 bis 15, erscheint wie folgt auf der Match/Ball in Play-Anzeige:

05 -	00 bis	40	= gespeicherte Kredite
06 -	00000 bis	999999	= Gesamtspiele (bezahlte Spiele u. Freispiele)
07 -	00000 bis	999999	= gesamte Freispiele
08 -	00 bis	100	= Freispielprozentsatz
09 -	00 bis	999999	= zeigt an, wie oft das "bisherige Höchstergebnis" übertroffen wurde
10 -	00000 bis	999999	= eingeworfene DM 1,-- Münzen
11 -	00000 bis	999999	= eingeworfene DM 5,-- Münzen
12 -	00000 bis	999999	= eingeworfene DM 2,-- Münzen
13 -	00 bis	999999	= Freispiele, die nur auf der Spielfläche erzielt wurden.
14 -	00 bis	999999	= Minuten, an denen am Flipper gespielt wurde.
15 -	00 bis	999999	= Anzahl der Service Kredite
16 -	01 bis	03	= Einstellung Freikugel/Freispiel/ Punktzahl. Siehe Seite 18 .
17 -	01 bis	03	= Einstellung Freikugel/Freispiel. Siehe Seite 18.
18 -	01 bis	03	= Sound Einstellung. Siehe Seite 22

- | | | |
|------|--------|---|
| 19 - | 00 bis | 03 = Anzahl der Freispiele für das Überschreiten des Höchstergebnisses.
Siehe Seite 14 |
| 20 - | 00 bis | 15 = z.Zt. keine Funktion |
| 21 - | 00 bis | 15 = z.Zt. keine Funktion |

Das Gerät zeigt die erste Buchführungsspeicherung an, wenn der rote Selbsttestknopf (siehe Abb. 2) an der Innenseite der Kassentür 10 mal gedrückt wird. Drücken Sie den Selbsttestknopf in Sekundenabständen. Die Zahl 05 erscheint in der Match/Ball in Play-Anzeige. Die gespeicherten Kredite erscheinen auf den Ergebnisanzeigen. Jedes zusätzliche Drücken des Knopfes bewirkt, daß die nächste Speicherung angezeigt wird.

Nachdem die Daten jeder Buchführungsangabe notiert wurden, können diese durch Drücken des Schalters S33 auf dem MPU-Modul A4 (siehe Abb. 2) oder durch Betätigen des 2,-- DM Münzschalters an der Kassentür auf Null zurückgestellt werden. Jede einzelne oder alle Buchführungsangaben können durch abwechselndes Drücken des Selbsttestknopfes und des Schalters S33 auf dem MPU-Modul oder des 2,-- DM Münzschalters gelöscht werden. Der Aufsteller hat die Möglichkeit, diese Bequemlichkeit ganz nach seinen Wünschen zu benutzen oder auch nicht.

Wird der rote Selbsttestknopf bei der 21. Buchführungseintragung ein weiteres Mal betätigt, führt das Gerät den Einschalttest durch und die Einschaltmelodie wird gespielt. Das Gerät ist wieder spielbereit.

Die Möglichkeit, Service-Kredite in das Gerät einzuspeichern erlaubt dem Techniker, das Gerät unter normalen Spielbedingungen durchzuprüfen, ohne daß die Buchführungsfunktionen 06, 07, 10, 11 und 12 verändert werden.

Um Service-Kredite in das Gerät einzuspeichern, muß der Selbsttestknopf an der Kassentür betätigt werden, bis die Nummer 05 auf der Kugel im Spiel-Anzeige erscheint. Betätigen Sie den Kreditknopf bis die gewünschte Anzahl (maximal 5) von Service-Krediten auf der Kreditanzeige erscheint.

Hinweis: Sind von vornherein bei der Buchführungsfunktion 5 mehr als 5 Kredite gespeichert, wird die Anzahl der Kredite durch das Betätigen des Kreditknopfes nicht erhöht.

In der Buchführungsfunktion 14 wird die Anzahl der benutzten Service-Kredite gespeichert.

VI. FEATURE-ABLAUF UND ERGEBNISZÄHLUNG

=====

A. Bonuswertung:

Der blaue Bonus erhöht sich jeweils um einen Schritt: Wenn ein blaues Fallziel der linken Targetbank getroffen wird, beim Treffen der mittleren Fallzieleinheit oder der rechten Zielkontakte, sofern diese beleuchtet sind, des linken oberen Überrollkontaktes (A), des mittleren Überrollkontaktes (B), beim Durchlaufen der linken Kugelbahn und der rechten Kugelauslaufbahn.

Das erste blaue Reihenfallziel erhöht den blauen Bonus um 1, das zweite um 2 und das dritte um 3 Schritte.

Der grüne Bonus erhöht sich jeweils um einen Schritt: Wenn ein grünes Fallziel der linken Targetbank getroffen wird, beim Treffen der mittleren Fallzieleinheit, der rechten Zielkontakte, sofern diese beleuchtet sind, des rechten oberen Überrollkontaktes (C), des mittleren Überrollkontaktes (B), beim Durchlaufen der rechten Kugelbahn und der linken Kugelauslaufbahn. Das erste grüne Reihenfallziel erhöht den grünen Bonus um 1, das zweite um 2 und das dritte um 3 Schritte.

B. Memory-Bonuswertung:

Wird ein Bonuswert von 55.000 oder mehr Punkten erreicht, so kann dies für den nächsten Kugeldurchlauf desselben Spielers gespeichert werden.

Dieser Bonus kann maximal 110.000 Punkte erreichen

Bonus-Speicherung

Schalter 23

Bonus wird

- gespeichert
- nicht gespeichert

EIN
AUS

C. Bonus-Zähler und Multiplikator:

Läuft die Kugel in das Startloch, wird der beleuchtete Bonus dem Speicher zuaddiert. Leuchtet die Lampe "3x" erhält der Spieler dreifachen Bonus, leuchtet "4x" erhält er vierfachen und leuchtet "5x" den fünffachen Bonus zuaddiert. Die Lampe "3x" wird beim Abschluß des 1. Fallzieles, die Lampe "4x" beim Abschluß des 2. und die Lampe "5x" beim Abschluß des 3. Fallzieles eingeschaltet.
Tilt annulliert den Bonus.

D. A-B-C-Wertung:

Werden die A-B-C-Kugelbahnen komplett durchlaufen, so wird beim 1. Mal in der Kugelbahn die Zahl 50.000 beleuchtet, beim 2. Mal in beiden Kugelbahnen die Zahl 50.000, beim 3. Mal erscheint in der Auslaufbahn die Lampe "Special", beim 4. Mal erscheint ein "Special" vor den A-B-C-Kugelbahnen und beim 5. Mal wird das "Special" gegeben.

A-B-C-Kugelbahnbeleuchtung

Schalter 24

Die Beleuchtung wird beim nächsten Kugeldurchlauf

- beibehalten
- gelöscht

EIN
AUS

A-B-C-Spezial-WertungSchalter 16

- Nach dem 5. kompletten Durchlauf der A-B-C-Kugelbahn wird
- abwechselnd eine Punktzahl u. Special gegeben EIN
 - nur Special gegeben AUS

E. Mehrkugel-Spiel:

Mehrkugelspiele beeinflussen die Wertung der Spielfeldkontakte:
 Sind 2 Kugeln im Spiel, verdoppelt sich die Spielfeldwertung,
 sind 3 Kugeln im Spiel, wird die Spielfeldwertung verdreifacht.
 Sind keine Kugeln in den Kugelfanglöchern, so sind die Reihenfall-
 ziele nicht sichtbar, wird jedoch eine Kugel in ein Kugelfangloch
 gespielt, so werden die Reihenfallziele aufgerichtet.

Kugeln in FanglöchernSchalter 6

- zum Spielende werden die Kugeln
- nicht ausgeworfen EIN
 - ausgeworfen AUS

F. Reihenfallziel:

Bei Abschluß aller gleichfarbigen Fallziele der linken Targetbank
 fällt ein Fallziel in der gleichfarbigen Reihenfallzeleinheit und
 erhöht den Bonusmultiplikator um einen Schritt. Auch der Abschluß
 aller 6 Reihenfallziele erhöht den Bonusmultiplikator.

Reihenfallziel MemorySchalter 22

Die Stellung der Reihenfallziele wird
 für den nächsten Kugeldurchlauf

- gespeichert EIN
- nicht gespeichert AUS

G. Freikugelwertung:

Werden die Fallziele 1, 2 und 3 in der Reihenfolge ihrer Nummerierung
 betätigt, wird der rechte Zielkontakt für eine bestimmte Zeit mit
 "Extra Ball" beleuchtet. Beim Treffen dieses Zielkontaktes inner-
 halb dieser Zeit wird eine Freikugel gegeben. Beim Spiel mit einer
 Freikugel werden die Werte der vorigen Kugel beibehalten, aus-
 genommen der A-B-C-Kugelbahnbeleuchtung

Beleuchtungszeit "Extra Ball"Schalter 8

- 10 Sek. EIN
- 6 Sek. AUS

H. "Spinner"-Wertung:

Der Spinner wertet 1.000, wenn beleuchtet, 5.000 Punkte.
 Das Anschießen des rechten Zielkontaktes bewirkt die Beleuchtung
 der Spinnerwertung 5.000.

I. Bonus-Spezial-Wertung:

Das Bonus-Spezial wird nur gewertet, wenn die Bonusanzeige ihren Höchststand erreicht hat.

Bonus-Spezial-SchalterSchalter 7

Das Bonus-Spezial wird gewertet bei Erreichen des Maximums

- | | |
|------------------------------------|-----|
| - auf dem blauen oder grünen Bonus | EIN |
| - auf dem blauen und grünen Bonus | AUS |

J. Einstellung Freispiel/Freikugel/Punktzahl:

Durch Verstellen der Speicherung in den Selbsttestpositionen 16 und 17 wird Ihnen die Möglichkeit gegeben, einzustellen, ob der Spieler für ein Special ein Freispiel, eine Freikugel oder eine Punktzahl erhält.

<u>Selbsttestposition 16</u>	<u>Anzeige 03</u>	<u>Anzeige 02</u>	<u>Anzeige 01</u>
Spielfeld-Freikugel und Specials			
A-B-C-Special	Freispiel	Freikugel*	50.000 Pkte.
Bonus-Special	"	" *	50.000 "
Linke oder rechte			
Kugelauslaufbahn	"	" *	50.000 "
Fallziel-Freikugel	Freikugel	" **	25.000 "

<u>Selbsttestposition 17</u>	<u>Anzeige 03</u>	<u>Anzeige 02</u>	<u>Anzeige 01</u>
Freispielpunktzahlen	Freispiel	Freikugel**	-

* 50.000 Punkte, wenn "Same Player shoot again" bereits leuchtet

** 25.000 Punkte, wenn "Same Player shoot again" bereits leuchtet

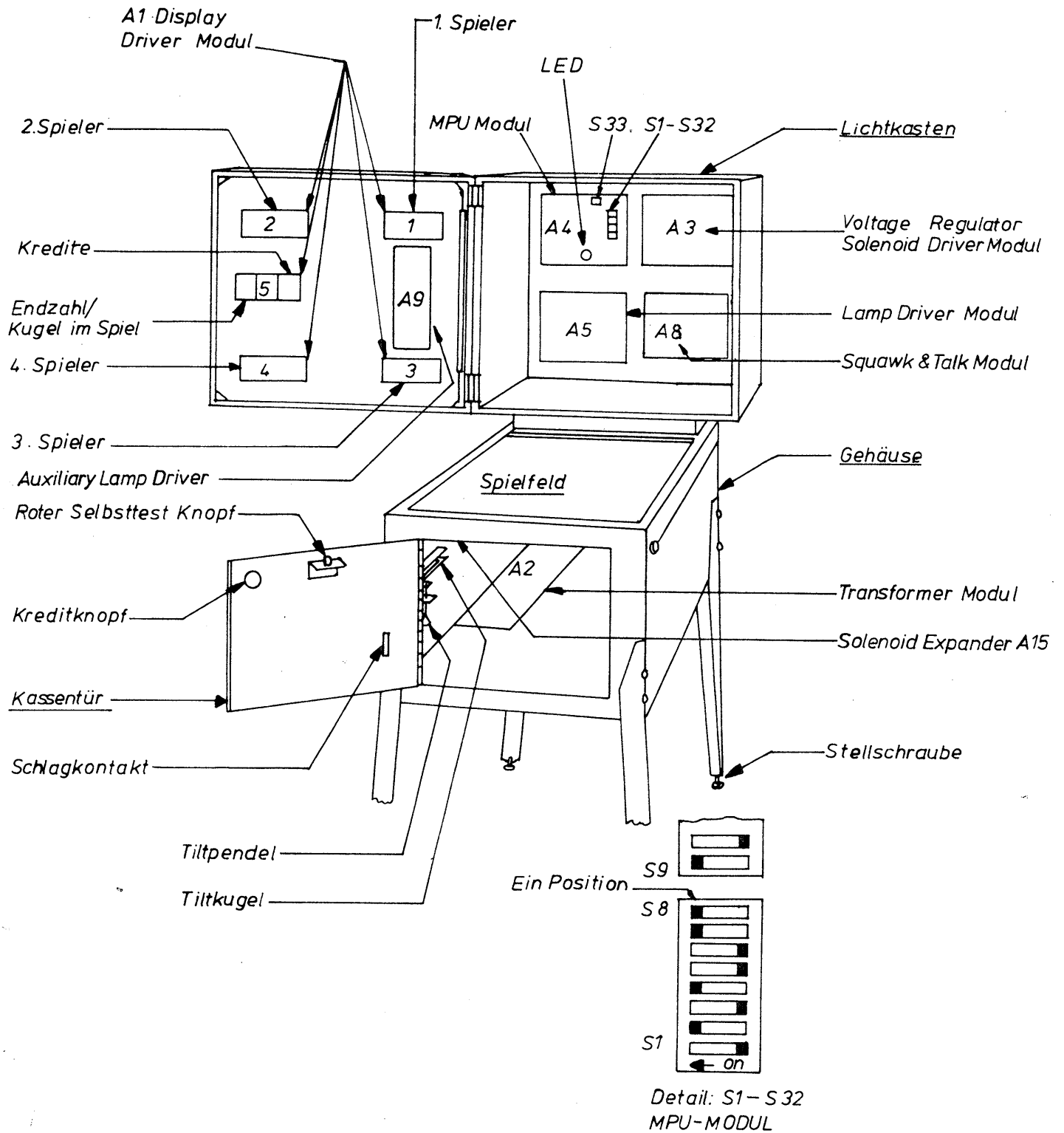


Abb. 2 Modullageplan

VII. SPIELEINSTELLUNGEN IM LICHTKASTEN

Jedes Gerät besitzt 32 Schalter, die sich auf dem MPU-Modul A4 im Lichtkasten befinden und die es ermöglichen, das Gerät nach den Erfordernissen jedes Aufstellplatzes einzustellen. Siehe Abb. 2. Kredite pro Münze, Höchstkrediteinstellung, Kreditanzeige, Kugeln pro Spiel, Endzahl, Freispiele und besondere Prämien (Special) sind mit Hilfe dieser Schalter einstellbar. Die Schalter befinden sich in 4 Bauteilen mit jeweils 16 Anschlüssen und sind zur leichteren Erkennung wie folgt nummeriert: S1 - 8, S9 - 16, S17 - 24 und S25 - 32. Die "Ein" Kippstellung ist auf dem Bauteil mit "On" markiert. Schalten Sie den Strom ab, bevor Sie irgendwelche Einstellungen vornehmen.

Krediteinstellungen:

Die Anzahl der Kredite pro Münze kann mit Hilfe von S17 bis S20 für den 5,-- DM Einwurf eingestellt werden. Die Schalterstellungen und die daraus resultierenden Kredite pro Münze sind wie folgt:

KREDITEINSTELLUNG DM 5,--

S20	S19	S18	S17	KREDITE PRO MÜNZE
AUS	AUS	AUS	AUS	Wie beim 1 DM - Einwurf
AUS	AUS	AUS	EIN	1/1 Münze
AUS	AUS	EIN	AUS	2/1 Münzen
AUS	AUS	EIN	EIN	3/1 Münzen
AUS	EIN	AUS	AUS	4/1 Münzen
AUS	EIN	AUS	EIN	5/1 Münzen
AUS	EIN	EIN	AUS	6/1 Münzen
AUS	EIN	EIN	EIN	7/1 Münzen
EIN	AUS	AUS	AUS	8/1 Münzen
EIN	AUS	AUS	EIN	9/1 Münzen
EIN	AUS	EIN	AUS	10/1 Münzen
EIN	AUS	EIN	EIN	11/1 Münzen
EIN	EIN	AUS	AUS	12/1 Münzen
EIN	EIN	AUS	EIN	13/1 Münzen
EIN	EIN	EIN	AUS	14/1 Münzen
EIN	EIN	EIN	EIN	15/1 Münzen

Die Anzahl der Kredite pro Münze ist mit Hilfe der Schalter 1 - 5 für den 1,-- DM Einwurf und mit Hilfe der Schalter 9 - 13 für 2,-- DM Einwurf einstellbar. 28 verschiedene Krediteinstellungen stehen für jeden Münzeinwurf zur Verfügung. Die Schalterstellungen und die daraus resultierenden Kredite sind wie folgt:

KREDITEINSTELLUNGEN

MÜNZEINWURF	SCHALTER					KREDITE pro Münze	KREDITE pro Münze	KREDITE pro Münze	KREDITE pro Münze	GESAMTKREDITE für Münzen
Nr. 1 (DM 1, --)	5	4	3	2	1					
oder										
Nr. 3 (DM 2, --)	13	12	11	10	9					
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	1/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	2/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	3/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	4/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	5/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	6/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	7/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	8/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	9/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	12/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	14/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	1/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	2/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	3/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	4/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	5/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	6/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	7/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	8/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	9/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	12/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	14/2 Münzen*				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	1/1 Münze	2/2 Münze	1/3 Münze	1/4 Münze	3/2
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	0/1 Münze*	1/2 Münze	0/3 Münze	2/4 Münze	3/4
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	0/1 Münze*	1/2 Münze	1/3 Münze	2/4 Münze	3/4
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	1/1 Münze	1/2 Münze	1/3 Münze	2/4 Münze	5/4
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	1/1 Münze	2/2 Münze	1/3 Münze	3/4 Münze	7/4
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	1/1 Münze	2/2 Münze	2/3 Münze	2/4 Münze	7/4
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	1/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	1/1 Münze				
	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	1/1 Münze				

* Kredit erst nach Einwurf der 2. Münze

HÖCHSTKREDITE

Die Höchstkrediteinstellung des Gerätes beschränkt die Anzahl der Spiele, die durch Münzeinwurf, Freispiel oder beides aufgespeichert werden. Die maximale Anzahl der Kredite kann mit Hilfe der Schalter 25 und 26 eingestellt werden. Vier verschiedene Möglichkeiten stehen zur Verfügung. Die Schalterstellungen sind nachstehend aufgeführt:

<u>HÖCHSTKREDITE</u>	<u>SCHALTER</u>	
	<u>26</u>	<u>25</u>
10	AUS	AUS
15	AUS	EIN
25	EIN	AUS
40	EIN	EIN

KUGELN PRO SPIEL:

<u>Kugeln pro Spiel</u>	<u>Schalter S32</u>	<u>Schalter S31</u>
5	AUS	EIN
4	EIN	AUS
3	AUS	AUS
2	EIN	EIN

ENDZAHL (MATCH FEATURE):

Wenn das "Match Feature" eingeschaltet ist, erscheint eine zufällige Nummer auf der "Match/Ball in Play"-Anzeige und das Wort "Match" wird beleuchtet. Falls die Zehnerstelle des Ergebnisses mit dieser Zahl übereinstimmt, wird ein Freispiel erzielt. Das "Match Feature" ist ein Anreiz zum Spielen.

<u>MATCH</u>	<u>SCHALTER 28</u>
EIN	EIN
AUS	AUS

KREDITANZEIGE:SCHALTER 27

EIN	EIN
AUS	AUS

SOUND-EINSTELLUNG:

Der Flipper kann neben der Einschaltmelodie verschiedene andere Melodien und Geräusche erzeugen. Die einzelnen Melodien und Geräusche können im Selbsttestschritt 18 eingestellt werden. Dazu muß auf der Kugel im Spiel-Anzeige 18 erscheinen. Durch Betätigen des Startknopfes kann dann die Soundeinstellung verändert werden. Die einzelnen Anzeigen haben die folgende Bedeutung:

<u>Anzeige "00":</u>	Spielflächenkontakte erzeugen Glockeneffekt ohne Hintergrundgeräusche
<u>Anzeige "01":</u>	Spielflächenkontakte erzeugen Geräuscheffekt ohne Hintergrundgeräusche
<u>Anzeige "02":</u>	Spielflächenkontakte erzeugen Geräuscheffekt ohne Hintergrundgeräusche
<u>Anzeige "03":</u>	Spielflächenkontakte erzeugen Geräuscheffekt mit Hintergrundgeräuschen

Schalterfunktion der Schalter S 1 - 32 auf dem MPU-Modul

Schalter S 1 - 5	Krediteinstellung 1,-- DM Einwurf, s. Seite 21	
Schalter S 6	Kugelauswurf bei Spielende	" 17
Schalter S 7	Bonus SPECIAL-Wertung	" 18
Schalter S 8	Beleuchtungszeit EXTRA-BALL	" 17
Schalter S 9 - 13	Krediteinstellung 2,-- DM Einwurf	" 21
Schalter S 14	nicht benutzt	
Schalter S 15	nicht benutzt	
Schalter S 16	ABC-SPECIAL-Wertung	" 17
Schalter S17 - 20	Krediteinstellung 5,-- DM Einwurf	" 20
Schalter S 21	nicht benutzt	
Schalter S 22	Reihenfallziel-Memory	" 17
Schalter S 23	Bonus Speicherung	" 16
Schalter S 24	ABC-Kugelbahnbeleuchtung	" 16
Schalter S25 - 26	Anzahl der Höchstkredite	" 22
Schalter S 27	Kreditanzeige	" 22
Schalter S 28	Endzahl	" 22
Schalter S 29	Freispielbegrenzung	" 18
Schalter S 30	Lockruf	" 18
Schalter S31 - 32	Kugeln pro Spiel	" 22

VIII. Einstellung der Spielfeldpfosten

Die Pfosten, die die Größe der Öffnung der Kugeldurchlaufbahn bestimmen, können versetzt werden.

Durch das Versetzen der Spielfeldpfosten, die in Abbildung 3 mit CONS., MED. und LIB. gekennzeichnet sind, kann die Punktzahl beeinflußt werden, die im Durchschnitt erzielt wird.

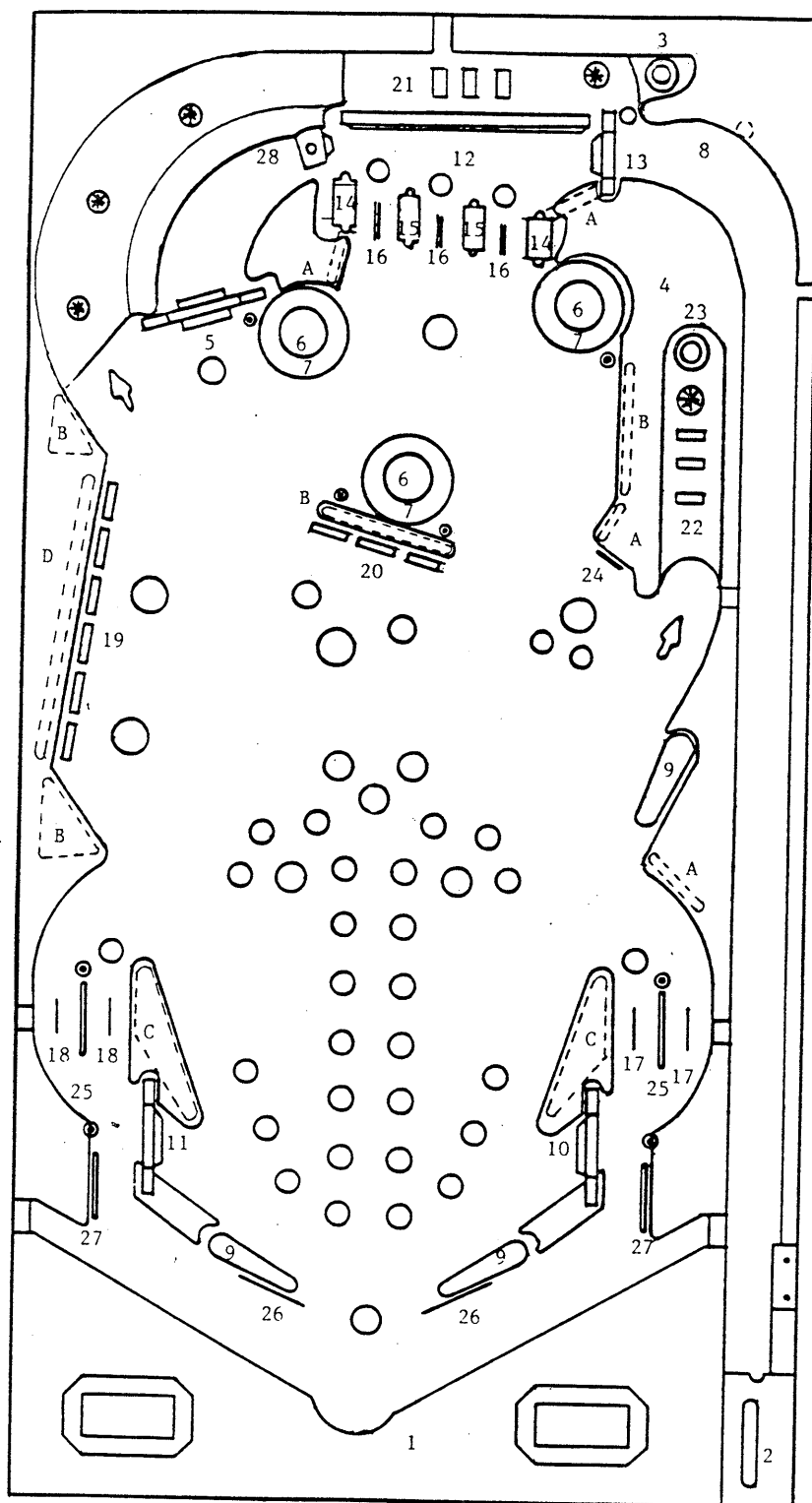
Werden die Pfosten in die in Abbildung 3 mit CONS. (Konservativ) gekennzeichnete Stellung hineingeschraubt, wird die durchschnittlich erzielte Punktzahl geringer.

Werden die Pfosten in die mit LIB. (Liberal) gekennzeichnete Stellung hineingeschraubt, wird die durchschnittlich erzielte Punktzahl höher.

FATHOM 1233

Spielflächenteile

1. untere Bogenschiene	P-5871-86
2. Abdeckblech	P-6359-51
3. Kugelauswurflocheinheit	ASE-428-57
4. Plastikabdeckung (Satz)	A-2890-158
5. Spinner	ASE-2250-88
6. Schlagturmkappe	A-4009-4 (3)
7. Schlagturmkragen	C-1018-2 (3)
8. obere Bogenschiene	M-1774-8
9. Flipperarm (3)	A-3994 (3)
10. Kugeltor mit Drahtbügel	ASE-2250-90
11. Kugeltor mit Drahtbügel	ASE-2250-91
12. Kugeltor mit Drahtbügel	ASE-2250-92
13. Kugeltor mit Drahtbügel	ASE-2250-93
14. Plastikugelführung	C-693-2 (2)
15. Plastikugelführung	C-694-2 (2)
16. Überrolldraht	ASE-2806-9 (3)
17. Überrolldraht	ASE-2806 (2)
18. Überrolldraht	ASE-2806-1 (2)
19. Fallzieleinheit (6)	ASE-2795-89
20. Fallzieleinheit (3)	ASE-2795-88
21. Memory-Reihenfallzieleinheit (3)	ASE-3039-3
22. Memory-Reihenfallzieleinheit (3)	ASE-3039-4
23. Kugelauswurflocheinheit	ASE-428-53
24. Prellkontakteinheit	ASE-2911-21
25. Kugelführung	M-121-56 (2)
26. Kugelführung	M-121-53 (2)
27. Kugelführung	M-121-46 (2)
28. Kugeltor	A-1475-12



FATHOM 1233

- | | |
|--------------------|-------------|
| A. R-521-1 | 1"Ø (4) |
| B. R-521-2 | 1 1/2"Ø (5) |
| C. R-521-4 | 2 1/2"Ø (2) |
| D. R-521-5 | 3"Ø (2) |
| E. R-248 | 5/16"Ø (8) |
| F. R-533-3 Flipper | (3) |

Abbildung 3
FATHOM 1233 - Spielflächenteile

Einstellmöglichkeiten am Squawk & Talk Modul A8 (AS-2528-61)

Dieser neuartige Sprach- und Geräuschgenerator wird in Zukunft die bisher verwendete Kombination "Sound Plus" - und "Vocalizer" Modul ersetzen.

Gegenüber den bisher benutzten Modulen bietet es den Vorteil, daß mit einem geringeren (Rom-) Festwertspeicherbedarf eine noch klarere, verständlichere Sprache erzeugt werden kann. Ferner bietet es die gleichen Wiedergabemöglichkeiten an Hintergrundgeräuschen und Tonfolgen, wie es vom herkömmlichen Computer Sound Modul bekannt ist.

Bei Geräten, die eine umfangreichere Spracherzeugung beinhalten, ist am Squawk & Talk Modul zusätzlich eine Vocalizer-Platine angeschlossen.

Weiterhin ist es durch Verstellen im Buchführungsschritt möglich, die Art der Töne zu bestimmen, die bei Betätigung der verschiedenen Kontakte des Gerätes erzeugt werden. Dabei kann zwischen Glockentönen und Geräuschen mit und ohne Hintergrundgeräuschen gewählt werden.

Auf dem Squawk & Talk Modul befinden sich zwei Potentiometer. Das eine trägt die Bezeichnung "Speech" und dient zur Lautstärke-Regelung der Sprache. Das andere trägt die Bezeichnung "Sound" und dient zur Lautstärke-Regelung der Ton- und Geräuschfolgen. Ferner befindet sich noch ein Potentiometer zur Gesamtstärkeregelung an der Kassentür. Mit diesen Reglern kann das Klangbild den jeweiligen Verhältnissen des Aufstellplatzes angepaßt werden.

Die Sprache kontrollieren Sie, indem Sie den Testschalter SW1 auf dem Squawk & Talk Modul betätigen.

Funktionsweise des Squawk & Talk Moduls A8

1. Squawk & Talk Selbsttest

Der Rombaustein U5 als Teil des S&T Moduls beinhaltet ein Testprogramm, das den Microprocessor veranlasst, bei jedem Einschaltvorgang die einzelnen Schaltkreise durchzutesten. Von diesem Testprogramm werden der CPU Chip (U1), der Zwischenspeicher (U6), jeder der I/O-Chips (PIA's, U7 und U11), der Klangerzeuger-Chip (U12) und der Spracherzeuger-Chip (U8) erfaßt. Wenn der uP alle Schaltungen ordnungsgemäß arbeitend vorfindet, ist das Testprogramm beendet und alles startklar für Klangeffekte. Wenn der uP während des Selbsttests einen Fehler findet, stoppt er sofort und verhindert die Klangerzeugung des Moduls. Die Fehlererkennungsmöglichkeit des S&T Selbsttests beträgt ca. 90%. Somit erfaßt das S&T Modul alle möglichen Fehlerquellen, ausgenommen der D/A Konverter, spannungsgesteuerte Operationsverstärker, Endstufen IC, Sprach PHROM und Fehler im Eingabe Interface Bereich.

Das Interessante beim S&T Selbsttest ist, daß es nicht nur die Bauteile vor fehlerhafter Klangerzeugung schützt, wenn Fehler entdeckt werden, sondern auch wie das MPU Modul hilft, diese Fehler zu lokalisieren. Das LED auf dem S&T blinkt jeweils einmal bei einem erfolgreich durchlaufenen Testschritt auf. Zählen Sie einfach die Anzahl der Blinkimpulse, die nach dem Einschaltvorgang erzeugt werden und lesen Sie unter dem entsprechenden Punkt A-E nach.

A) 1. Aufflackern

Im Einschaltmoment muß sichergestellt sein, daß am uP Chip (U1) die Versorgungsspannung von $+5 \pm 0.25$ VDC vorhanden ist, bevor der Resetimpuls von $\emptyset$ auf $+4.8$ VDC schaltet. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind und wenn der uP Chip in Ordnung ist, flackert das LED auf dem Modul kurz auf (ungefähr 300 m.Sek.).

Der Resetschaltkreis auf dem S&T Modul arbeitet mit der $+5$ VDC Versorgungsspannung, um sicherzustellen, daß erst nach einwandfreier Stabilisation ein Resetimpuls gegeben wird. Nach dem Einschalten lädt sich C1 langsam über R1 auf. Die Spannung über C1 wird durch U15 kontrolliert. Wenn sie $+1.7$ VDC erreicht hat, schaltet U15 die Resetleitung auf High. U15 ist ein "Schmitt Trigger" mit eingebauter Hysteresis, der bei langsam wechselnden Eingangssignalen sicherstellt, daß nur ein eindeutiger Resetimpuls gegeben wird.

Die Diode CR1 parallel zu R1 sorgt für einen schnellen Entladeweg des Kondensators, falls kurzfristig die $+5$ VDC Versorgungsspannung fehlen sollte. Falls die LED einmal dauernd leuchten sollte, sind die möglichen Ursachen:

defektes U5, defektes U15, kapazitätsloser C1, unterbrochener R1, undurchlässige CR1 oder defektes U17.

B) 1. Blinkimpuls

Der uP Chip U1 testet als Nächstes das NMOS RAM (U6). Er versucht nun alle 256 möglichen Bitkombinationen (00000000 bis 11111111) in jede der 128 RAM Speicherplätze einzuschreiben und zur Kontrolle wieder herauszulesen. Sollte der uP Chip zu irgendeinem Zeitpunkt des Tests ein falsches Bitmuster erhalten, das nicht eingeschrieben wurde, wird U6 als defekt erkannt und der Testablauf gestoppt. Wenn der uP Chip diese $256 \times 128 = 32,768$ Tests erfolgreich beendet hat, blinkt die LED auf. Sollte die LED nicht aufblinken, wären die wahrscheinlichen Ursachen: defektes U6, defektes U15 oder defektes U17.

C) 2. Blinkimpuls

Der uP Chip (U1) testet jetzt den ersten PIA Chip, U7. Jeder der beiden PIA Chips, U7 und U11 sind identisch und austauschbar. Um festzustellen, ob die beiden PIA Chips in Ordnung sind, werden sie wie folgt vom CPU getestet:

- 1) Er testet jedes der beiden 8 Bit breiten Initialisierungsregister in ähnlicher Weise wie das U6.
- 2) Er testet jedes der beiden 8 Bit breiten I/O Register, PA0-PA7 und PB0-PB7 in ähnlicher Weise wie das U6.
- 3) Dann testet er die CA2 und CB2 Ports. Die Ports werden als Ausgang initialisiert und dann mit einer "0" und "1" beschrieben, um zu sehen, ob diese Information gespeichert wurde. Wenn beide Ports in Ordnung sind, veranlasst der CPU die LED, ein weiteres Mal aufzublinken.

D) 3. Blinkimpuls

Der uP Chip (U1) führt die gleichen Tests mit U11 durch, wie er es für U7 getan hat. Danach blinkt die LED.

E) 4. Blinkimpuls

Der uP Chip (U1) führt einen ähnlichen Test mit dem Klangerzeuger Chip, U12 durch. U12 wird durch PIA, U11 kontrolliert. Wenn der Klangerzeuger Chip alle Tests ausgeführt hat, veranlasst der CPU die LED zum Aufblinken.

F) 5. Blinkimpuls

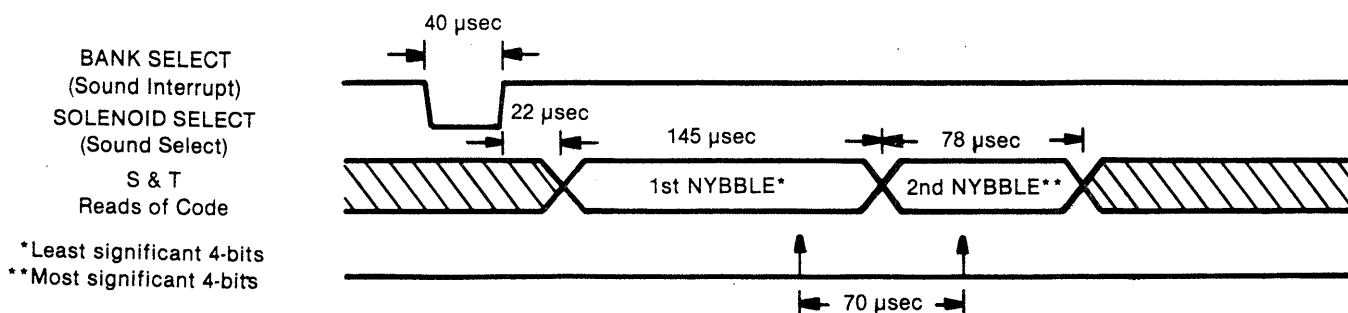
Im Einschaltmoment wird ebenfalls der Sprachgenerator U8 durchgetestet. Da dieser Sprach Chip ein relativ "langsam" arbeitender Baustein ist, sendet er nach jeder empfangenen Information ein Bestätigungssignal an die CPU (über PIA U7). Während des Testdurchlaufes erhält der Sprach Chip nacheinander 8 Bytes. Sind die Daten gespeichert, sendet er jedesmal ein Bestätigungssignal an die CPU. Werden diese Signale von der CPU empfangen, ist das ein Zeichen dafür, daß der Sprach Chip einwandfrei funktioniert und die LED blinkt auf.

G) Squawk & Talk Initialisierung

Der CPU weist die beiden PIA's (U7 und U11) an, einen "Interrupt" zu erwarten.

II. Normaler Funktionsablauf

Das S&T Modul empfängt die Adresssignale von dem MPU Modul, um eines der Klang- oder Sprachsignale aus seinem Speicher herauszusuchen. Dann wird die vom MPU-Modul gewünschte Ton- oder Sprachpassage gespielt, während ständig der Tonfolgen- und der Sprachgenerator (U8) für die Sprache kontrolliert wird. Das S&T Modul wird aufgrund eines Interrupt-Befehls vom MPU Modul angewiesen, Geräusche oder Sprache zu erzeugen. Dieser Interrupt wird durch Umschalten des "Solenoid Bank Select" Signals vom MPU Modul erzeugt und gelangt direkt zum "Sound Interrupt"-Eingang des S&T Moduls. Die Ansteuerung der Klang/Sprach-Erzeugung erfolgt mit zwei Halbbytes (Nybbles) über die "Solenoid Select"-Leitungen am MPU-Modul, welche gleichzeitig die Sound Select Leitungen für das S&T Modul darstellen. Das Impulsdigramm für diesen Vorgang wird unten gezeigt.



III. Netzteil

Das S&T Modul benötigt zwei Versorgungsspannungen für den normalen Funktionsablauf. Erstens +12.0 VDC 3A unstabilisierte Spannung, die für die LED, VR1 und U18, die Tonendstufe, benötigt wird und woraus auch die stabilisierte +5VDC Spannung für alle IC's abgeleitet wird (durch VR1). Und zweitens 6.3V Wechselspannung, die für den VR2 Spannungsregler benötigt wird.

Dieser Regler erzeugt die -5VDC für den Spracherzeuger Chip. CR7, CR8, C37 und C38 bilden einen Spannungsverdoppler vor dem Eingang des Reglers VR2. Diese Schaltung sorgt für eine ausreichende negative Spannung, da der Regler mindestens -7.5V am Eingang benötigt, um einwandfrei stabilisieren zu können.

IV. Ton-Kontrolle

Der Squawk & Talk Modul Audiodbereich besteht aus 3 Sektionen: einem Sprachkanal, einem Tonkanal und einem Endverstärker.

Sprach- und Klang-Signale werden einzeln gefiltert und verstärkt, dann zusammengefügt und gemeinsam dem Endverstärker zugeführt, wo das Signal entsprechend verstärkt wird. Jeder Kanal kann durch die CPU in der Lautstärke geregelt werden oder aber durch die auf dem Modul befindlichen Potentiometer. Außerdem besteht die Möglichkeit, externe Lautstärkeregrer vorzusehen.

A) Sprachkanal

Das S&T Modul erzeugt die Sprache durch den integrierten LSI Baustein U8. Befehle und Sprachdaten gelangen über die PIA U7 zu diesem Chip. Der Sprach Chip benutzt diese Information, um einen elektronischen Vokaltrakt zur Sprachbildung zu kontrollieren.

Der Sprachsignalausgang ist an IC U8, Pin 8. Dieses Signal enthält aber noch unerwünscht hohe Frequenzanteile, die in einem Tiefpass, der aus dem IC U13, C19, C20, C21, R11, R15, R27 und R81 besteht, entfernt werden. Frequenzen über 5kHz werden hier mit 12dB/Octave abgeschwächt. Dieses gefilterte Sprach Signal, das zusätzlich mit dem Tonsignal einer Zusatzplatine gemischt werden könnte, wird dann dem spannungs-geregeltem Verstärker (VCA) zugeführt. Der Ausgang dieses Verstärkers wird in den Endverstärker geleitet.

B) Tonkanal

Es gibt 2 Möglichkeiten, auf dem S&T Modul Klangeffekte zu erzeugen. Eine Möglichkeit wäre es, den programmierbaren Tongenerator U12 zu benutzen. Die Befehle, die er erhält, bewirken ein Herunterteilen der Taktfrequenz, wodurch verschiedene Töne und Geräusche erzeugt werden. Durch wenige CPU-Befehle läßt sich eine Vielzahl von Geräuschen herstellen. Trotz der Ton- und Geräuschevielfalt basieren alle Audio-signale auf Rechteckimpulsen.

Die andere Methode der Klangerzeugung wurde durch den Digital/Analog Wandler U10 aufgebaut. Dieser erhält die zu wandelnden Daten, gesteuert von der CPU, aus den Roms U4 und U5. Der uP konstruiert die Signalformen direkt durch die Dateneingabe in den Digital/Analogwandler. Diese Technik wird dazu benutzt, um sinusförmige Klangeffekte zu entwickeln. Der Ausgang des programmierbaren Tongenerators U12 kann an TP7 gemessen werden. Die steilen Flanken der Rechteckimpulse werden durch einen Tiefpassfilter, der aus dem IC U13, C31, C32, C35, R33, R37, R38, R50, R52 und Q2 gebildet wird, abgeflacht und dann mit dem Ausgang des Digital/Analogwandlers gemischt.

Der Tiefpassfilter schwächt alle Frequenzen über 3.5kHz mit 12dB/Octave ab. Wird der Transistor Q2 über PIA U11 zugeschaltet, verringert sich die obere Grenzfrequenz um ungefähr 200 HZ. Dies wird für Klänge mit sehr niedriger Frequenz benutzt. Erst nachdem der Ausgang des Digital/Analogwandlers durch den spannungsgeregelten Verstärker (VCA) abgeschwächt oder verstärkt wurde, wird das Geräuschsignal mit dem Sprachsignal gemischt und dann dem Endverstärker zugeführt.

C) Sprach- und Klang-VCA Schaltungen

Durch Einsatz eines spannungsgeregelten Operationsverstärkers (VCA) in jedem Kanal wird das S&T Modul universell regelbar. Jeder VCA schwächt oder verstärkt das ihm zugeführte Signal proportional zur Regelspannung. Es wurde dafür gesorgt, daß mehrere Möglichkeiten bestehen, diese Regelspannung für die VCA's zu erzeugen.

Die erste Möglichkeit besteht darin, daß mittels Potentiometer, die sich auf dem S&T Modul befinden, eine getrennte Lautstärkeregelung für Sprache und Geräusche möglich ist. Wenn eine fernbetätigte Kontrolle erwünscht ist, löten Sie R69, R70 aus und verbinden Sie zwei 1K Ohm Potentiometer in einer ähnlichen Art über Steckverbinder J2. Dadurch ist es möglich, über drei einfache Leitungen die Tonkanäle getrennt zu regeln. Es ist kein abgeschirmtes Kabel erforderlich. Ferner besteht die Möglichkeit, daß die VCA Regelspannung von dem Computer geliefert wird.

In zwei Buchführungsspeicherplätzen, die im Ram U8 auf dem MPU-Modul enthalten sind und durch die Selbsttest/Buchführungsfunktion beschrieben werden können, wird eine Information abgespeichert, die im Einschaltmoment den CPU auf dem S&T Modul anweist, einen 4-Bit Digital Analogwandler zu initialisieren. Die dadurch vom Wandler gelieferte Regelspannung wird dann über die Drahtbrücken M und CC den VCA's zugeführt. So kann die Lautstärke ohne die Benutzung zusätzlicher Leitungen geregelt werden.

Der Sprach-Kanal-VCA besteht aus 1/4 von U14, C28, R13, R18, R19, R28, R29, R30, CR29 und CR11. Der Geräusch-Kanal-VCA besteht aus 1/4 von U14, C42, R39, R40, R41, R56, CR5 und CR6. Durch das Verändern der Kathodenspannung an CR5 oder CR11 verändert sich der Signal-Widerstand dieser Dioden. Dieser Widerstand arbeitet mit den Eingangswiderständen R28 oder R54 als Spannungsteiler. Dadurch wird mit einer Regelspannungsänderung von 2,2 - 4,3 VDC eine Veränderung des Verstärkungsfaktors von -36 bis +4dB erreicht.

D) Endverstärker

U18 ist ein 8 Watt I.C. Endverstärker. Er erhält das kombinierte Sprach- und Geräuschsignal und verstärkt es, um es einem Lautsprecher mit 4 Ohm Impedanz zuzuführen. Das R-C Netzwerk C29, R31 und R34 bildet eine Rückkopplungsschleife, die den Verstärkungsfaktor der Endstufe auf 40dB begrenzt. C27 leitet das Signal zum Lautsprecher weiter, während gleichzeitig Gleichspannungsanteile ausgekoppelt werden. C30 und R35 bilden eine Schutzschaltung vor hohen Frequenzen, um den Verstärker vor unzulässigen Schwingungen zu schützen.

IX. FEHLERSUCHE AM AUFSTELLPLATZ

Das Gerät wurde so konstruiert, daß die Fehlersuche einfach ist. Hierin werden verschiedene einfache Verfahren beschrieben, die den größten Prozentsatz, der evtl. am Gerät auftretenden Fehler beinhalten. Sie sind für einen Aufsteller am Aufstellplatz geschrieben und erfordern Modulaustausch. (Siehe Abb. 2) Die Symptome und die durchzuführenden Arbeiten werden für jede Art von Problemen angegeben.

Falls das Problem komplizierter ist und nicht durch Befolgen des einfachen Verfahrens zu lösen ist, stehen zwei weitere, ausführlichere Verfahren zur Verfügung. Eines ist für den Mechaniker (oder Aufsteller) am Aufstellplatz bestimmt und besteht aus dem Buch "Modulaustausch-Richtlinien". Das Zweite ist für den Mechaniker in einem Service Center, dem ein einwandfreies Gerät zur Verfügung steht. Das Verfahren beschreibt die Fehlerlokalisierung und die Reparatur und den Austausch von defekten Bauteilen auf nicht-funktionierenden Modulen. Beide Verfahren sind bei WULFF-AUTOMATEN erhältlich.

1) Symptom: Gerät läuft nicht an nach dem Einschalten.

Allgemeine Beleuchtung ist vorhanden.

Arbeit : A) Schalten Sie den Strom ab. Öffnen Sie den Lichtkasten. Lokalisieren Sie die LED auf dem MPU-Modul A⁴.

B) Schalten Sie den Strom ein. Die LED muß 7 mal blinken, um anzuzeigen, daß Modul A⁴ in Ordnung ist. Die richtige Blinkfolge ist: Aufblinken - Pause - weiteres 6-maliges Aufblinken. LED geht aus.

C) Falls die LED nicht aufleuchtet oder weniger als 7 mal blinkt, schalten Sie den Strom ab. Tauschen Sie MPU-Modul A⁴ aus.

Achtung: Das Austausch-MPU-Modul muß dieselbe Ersatzteil-Nummer haben, da sonst ein falscher Programmablauf stattfindet. Siehe Ersatzteilliste für die MPU-Modul E-Nummer. Schalten Sie den Strom ein.

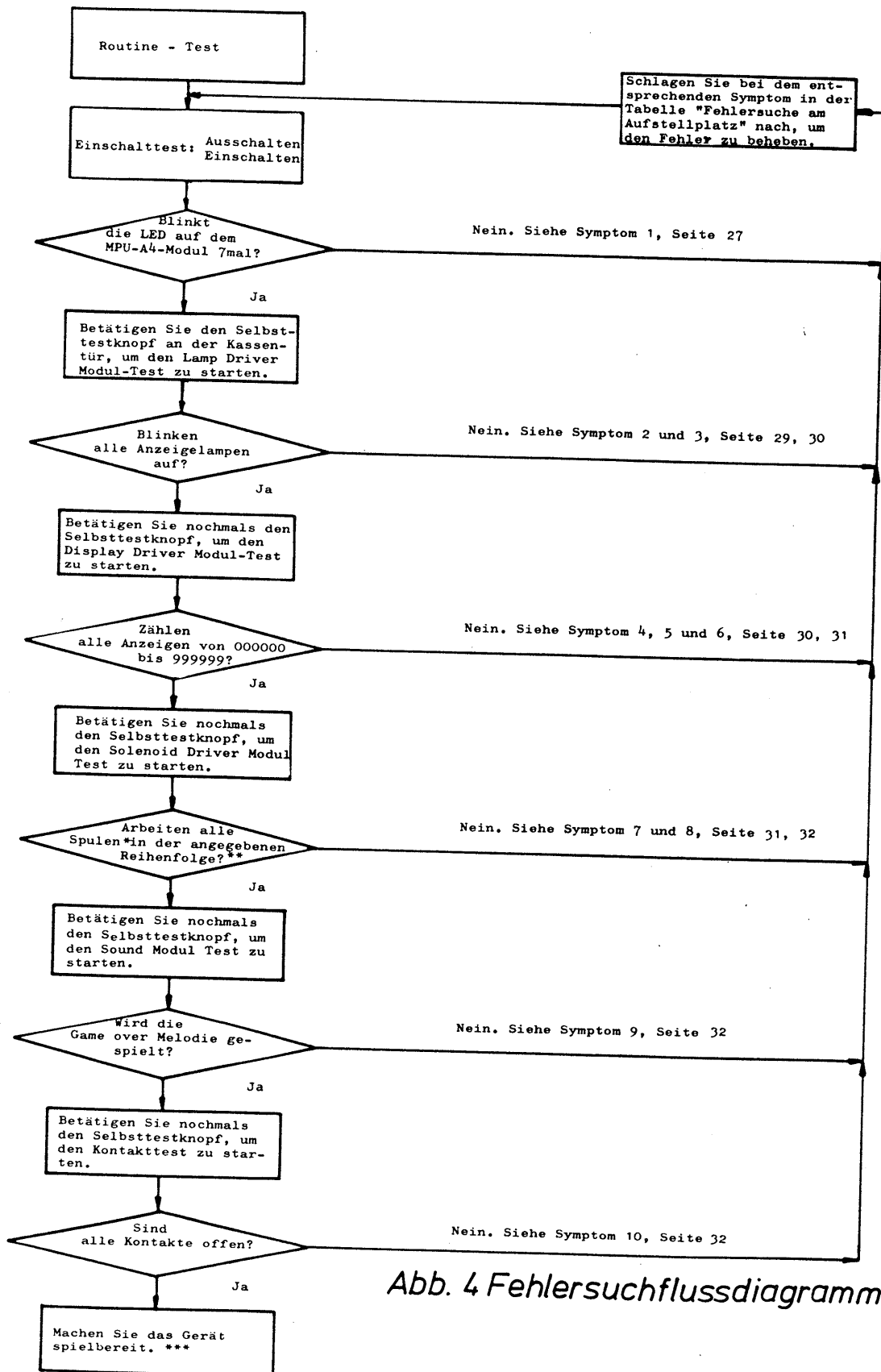


Abb. 4 Fehlersuchflussdiagramm

- * Die Nummer der Spule oder des geschlossenen Kontaktes (siehe Seite 10, 11 und 12) blinkt auf der Kreditanzeige, um die Fehlersuche zu vereinfachen.
- ** Betätigen Sie die Flipperknöpfe während des Testes.
- *** Durch 15-maliges Drücken des Selbsttestknopfes oder durch Aus- und Einschalten des Gerätes. Wiederholen Sie den gesamten Test, falls repariert wurde.

- D) Falls das Gerät nun in Ordnung ist, ist es spielbereit. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schlagen Sie unter "Modulaustausch-Richtlinien" nach.

2) Symptom: Nicht alle Anzeigelampen* leuchten.

- Arbeit : A) Öffnen Sie die Kassentür bei eingeschaltetem Strom. Drücken Sie den roten Selbsttestschalter einmal. Falls das Gerät in Ordnung ist, gehen alle Anzeigelampen* AN und AUS.
- B) Heben Sie vorsichtig die Spielfläche an oder öffnen Sie den Lichtkasten, um Zugang zu den Lampen zu erhalten.
- C) Tauschen Sie die Lampen aus, die nicht blinken.
- D) Falls das Gerät nun in Ordnung ist, ist es spielbereit.
- E) Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schalten Sie den Strom ab. Tauschen Sie das Lamp Driver Modul A5 aus. Schalten Sie den Strom ein und wiederholen Sie A.
- F) Falls das Gerät nun in Ordnung ist, ist es spielbereit**.
- G) Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schalten Sie den Strom ab. Tauschen Sie das MPU-Modul A4 aus. Siehe ARBEITSANWEISUNG, 1 C. Schalten Sie den Strom ein und wiederholen Sie A.
- H) Falls das Gerät nun in Ordnung ist, ist es spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, sehen Sie bei "Modulaustausch-Richtlinien" nach.

* Man unterscheidet Anzeigelampen und Allgemeinbeleuchtung. Die Allgemeinbeleuchtung leuchtet immer, die Anzeigelampen nur der Funktion entsprechend.

** Schalten Sie am Hauptschalter AUS und dann EIN.

- 3) Symptom: Eine oder einige der angesteuerten Lampen sind immer "AN".

Arbeit : Wiederholen Sie 2 A, B, E und F und falls nötig G und H.

- 4) Symptom: Unrichtige Anzeigeziffern auf einem oder mehreren aber weniger als allen Display Driver Modulen A1. Unrichtig: Einige oder mehrere Segmente ständig AUS, undeutlich angezeigte Zahlen oder einige Segmente oder Zahl(en) ständig AN.

Arbeit : A) Öffnen Sie bei eingeschaltetem Strom die Kassentür. Drücken Sie den roten Selbsttestschalter zweimal. Falls das Gerät in Ordnung ist, zeigt jede Ziffer auf jedem Display Driver Modul A1 (5 pro Gerät) die Zählung 1 - 9 und 0 ständig in allen 6 Ziffernpositionen an. Notieren Sie die defekten Display Driver Module.

- B) Schalten Sie den Strom ab.

VORSICHT: DIE DISPLAY DRIVER MODULE A1 WERDEN MIT GEFÄHRLICHER SPANNUNG VOM SOLENOID DRIVER MODUL A3 VERSORGT. WARTEN SIE 30 SEKUNDEN BIS SICH DIE SPANNUNG ABGEBAUT HAT.

- C) Tauschen Sie das/die Display Driver Modul(e) A1 aus. Schalten Sie den Strom ein. Wiederholen Sie A.

- D) Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schlagen Sie bei "Modulaustausch-Richtlinien" nach.

- 5) Symptom: Alle Anzeigen unrichtig (alle 5 Display Driver Module). Ziffer(n) ständig an oder aus oder Segment(e) ständig an oder aus, über alle Anzeigen.

Arbeit : A) Wiederholen Sie 4 A und B.

- B) Tauschen Sie MPU-Modul A4 aus. Siehe Arbeitsanweisung 1 C. Schalten Sie den Strom ein. Wiederholen Sie A.

** Schalten Sie am Hauptschalter AUS und dann EIN.

- C) Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schlagen Sie bei "Modulaustausch-Richtlinien" nach.
- 6) Symptom: Eine oder mehrere Anzeigen sind ständig aus.
Arbeit : A) Führen Sie 4 A, B, C und D aus.
 B) Wiederholen Sie 5 B und C, falls nötig.
- 7) Symptom: Spule(n) zieht (ziehen) während des Spielablaufs nicht an.
Arbeit : A) Schalten Sie den Strom EIN, öffnen Sie die Kassentür, drücken Sie den roten Selbsttestknopf 3 mal.
 B) Falls das Gerät in Ordnung war, würde jede Spule anziehen. Eine Nummer blinkt auf den Zählwerken, wenn jede Spule angesteuert wird. Notieren Sie jede Nummer, die nicht mit dem Geräusch einer anziehenden Spule verbunden ist. Siehe Spulenidentifikationstabelle Seite 11 und Abb.1
 C) Heben Sie sorgfältig die Spielfläche an (oder öffnen Sie den Lichtkasten), um Zugang zu der Spule zu erhalten. Schalten Sie den Strom ab. Prüfen Sie die Spule.
 D) Falls eine Leitung gebrochen ist, reparieren Sie sie. Wiederholen Sie A und B. Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls die Spulenverdrahtung in Ordnung war, schalten Sie den Strom ab.
 E) Tauschen Sie das Solenoid Driver/Voltage Regulator Modul A3 aus. Siehe ARBEITSANWEISUNG 4 B.
 F) Wiederholen Sie A und B. Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schalten Sie den Strom ab.

** Schalten Sie am Hauptschalter AUS und dann EIN.

- G) Tauschen Sie das Soundmodul A8 aus.
- H) Wiederholen Sie die Punkte 7A und 7B.
Ist der Flipper in Ordnung, ist er spielbereit. Ist der Flipper nicht in Ordnung, schalten Sie die Spannung ab.
- I) Tauschen Sie das MPU-Modul A4 aus. Siehe ARBEITSANWEISUNG 1 C.
- J) Wiederholen Sie A und B. Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit.** Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schlagen Sie unter "Modulaustauschrichtlinien" nach.
- 8) Symptom: Spule(n) ständig angezogen. Bemerkung: Falls kurzfristig belastbare Spulen (Kugelauswurf, Slingshots, Schlagturm etc.) ständig angezogen sind, werden Sie beschädigt. Begrenzen Sie die Fehlersuche auf eine Minute "Strom eingeschaltet" und fünf Minuten Pause "Strom ausgeschaltet."
Wiederholen Sie, falls nötig. Ersetzen Sie die defekten Spulen.
Arbeit: Führen Sie 7A, b, E, F, G, H und falls nötig. I und J durch.
- 9) Symptom: Soundmodul arbeitet nicht.
Arbeit: A) Öffnen Sie bei eingeschaltetem Strom die Kassentür. Drücken Sie den roten Selbsttestschalter 4 mal.
B) Verstellen Sie den Volume-Regler im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
C) Ist das Modul in Ordnung, wird ein Geräusch bei Betätigung eines Kontaktes auf der Spielfläche zu hören sein. Ist das Geräusch nicht zu hören, überprüfen Sie die einwandfreie Verbindung des Lautsprechersteckers (J2) und des Eingangssteckers (J1) mit den Kontaktleisten.
D) Sind die Steckverbindungen einwandfrei, ist ein Geräusch zu hören. Ist das Geräusch Nicht zu hören, tauschen Sie das Sound-Modul aus.
- 10) Symptom: Feature (Drop Targets etc.) zählen nicht.
Arbeit: A) Öffnen Sie bei eingeschaltetem Strom die Kassentür. Drücken Sie den roten Selbsttestschalter 5 mal.
B) Falls das Gerät in Ordnung ist, blinkt auf der Match/Kugel im Spiel-Anzeige die "0". Falls auf den Zählwerken eine Nummer erscheint, siehe unter Kontaktidentifikationstabelle Seite 12 und Abb.1
C) Heben Sie vorsichtig das Spielfeld an. Lokalisieren Sie den Kontakt, der durch die Nummer identifiziert wurde. Führen Sie eine Sichtprüfung der Kontakte durch. Falls die Kontakte geschlossen sind, justieren Sie auf 0,8 mm Kontaktabstand. Siehe den Abschnitt unter Einstellungen. Wiederholen

Sie A und B. Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schalten Sie den Strom ab.

- D) Tauschen Sie das MPU-Modul A⁴ aus. Siehe ARBEITSANWEISUNG 1C.
- E) Wiederholen Sie A und B. Falls das Gerät in Ordnung ist, ist es nun spielbereit**. Falls das Gerät nicht in Ordnung ist, schlagen Sie unter "Modulaustausch-Richtlinien" nach.

10) Symptom: Sicherung (en) brennt (brennen) laufend durch.

Arbeit: Siehe "Modulaustausch-Richtlinien".

Justierungen von Baugruppen

Allgemein:

Alle Kontaktsätze bestehen aus Federblechen, Kontaktnieten, Isoliermaterial, Schraubenisolierungen und Schrauben, mit denen Sie auf der Montagefläche befestigt werden. Bevor Sie versuchen, einen Kontakt zu justieren, vergewissern Sie sich, daß die Schrauben fest sitzen. Falls dies nicht der Fall ist, ziehen Sie zuerst die Schraube an, die am nächsten zum Kontaktende des Federbleches sitzt. Dies verhindert ein Verdrehen der Federbleche. Im Allgemeinen sind alle Federbleche auf einen Abstand von 0,8 mm in der geöffneten Position und 0,2 mm Überhub in der geschlossenen Position justiert. Alle Kontakte müssen in gutem Zustand sein. Falls nicht anders angegeben, sollten sie trocken oder nicht gefettet sein. Alle Kontakte müssen frei von Staub und Schmutz sein. Die Kontakte, mit Ausnahme der Flipperknopf-Kontakte, sind oberflächenvergütet, um Korrosion zu verhindern. Feilen oder schleifen zerstört den Überzug und verursacht Korrosion. Reinigen Sie die Kontakte, indem Sie sie über einem sauberen Stück Papier schließen und sachte reiben, bis sie sauber sind. NUR für die Flipperknopf-Kontakte: Belag kann mit einer Kontaktfeile entfernt werden. Stark abgenutzte Kontakte müssen als Ganzes ausgewechselt werden. Im Allgemeinen müssen Kontakte nur gereinigt, ausgewechselt oder justiert werden, wenn sie die Ursache für Fehlfunktionen des Gerätes sind.

X. SERVICE HINWEISE

Die Bally Spielfläche ist mit einem Spezial-Überzug mit ausgezeichneten Gebrauchseigenschaften versehen. Die Lebenserwartung sowie der Spielanreiz können verlängert werden, wenn die Spielfläche regelmäßig gereinigt und gepflegt wird.

Bally empfiehlt für die Reinigung der Spielfläche Wildcat Nr. 125. Wildcat Nr. 125 ist ein kombiniertes Reinigungs- und Pflegemittel. Bally hat dieses Produkt getestet und hält es für sehr wirksam.

Polieren Sie die Kugel mit einem sauberen Tuch. Kugeln, bei denen der Chrom abgesprungen ist, müssen ersetzt werden, da sie den Überzug der Spielfläche in ganz kurzer Zeit zerstören können.

Benutzen Sie Wasser nicht in großen Mengen. Ätzende Reinigungsmittel oder Reinigungsmittel mit abschleifenden Eigenschaften zerstören die Spielfläche. Vermeiden Sie einen Aufbau von Wachsresten. Wachs wird mit der Zeit gelb und beeinträchtigt den Spielanreiz.

XI. ERSATZTEILLISTE Modell Nr. 1233 Fathom

Verschiedenes

Transformer	Transformator	E-122-142
Bulbs No. 44	Lampen 6,3 V	E-125-22
Fuse 1 AMP	Sicherung 1 A	E-133-44

Spulen

Coin Lockout	Münzsperrspule	FO-36-7000
Flipper (3)		AQ-25-500/34-4500
Individual Drop	Fallzieleinheit Memory-	CV-29-1500
Target (1)	spule	
Individual Drop	Fallzieleinheit Memory-	CJ-29-1500
Target (5)	spule	
Knocker	Freispielanzeige	AR-26-1200
Outhole Kicker	Startloch	AO-27-1300
Thumper Bumper (3)	Schlagturm	AN-26-1200
Sling Shot (2)		AN-26-1200
Drop Target Reset (1)	Fallzieleinheit Rücksetz-	NO-26-1900
	spule	
Drop Target Reset (3)	Fallzieleinheit Rücksetz-	NB-26-1900
	spule	
Saucer (2)	Kugelauswurfloch	AT-27-1300

Spielflächenteile

Siehe Abbildung 3

Module

Lamp Driver A5	AS-2518-23
Display Driver A1 (1)	AS-2518-21
Display Driver A1 (4)	AS-2518-58
Solenoid Driver/Voltage Regulator A3	AS-2518-22
MPU A4	AS-2962-28
Transformer & Rectifier A2	AS-2877-6
Rectifier Board (Part of A2)	AS-2518-54
Squawk & Talk A8	AS-3107-5
Auxiliary Lamp Driver A9	AS-2518-52
Solendid Expander	AS-2518-66

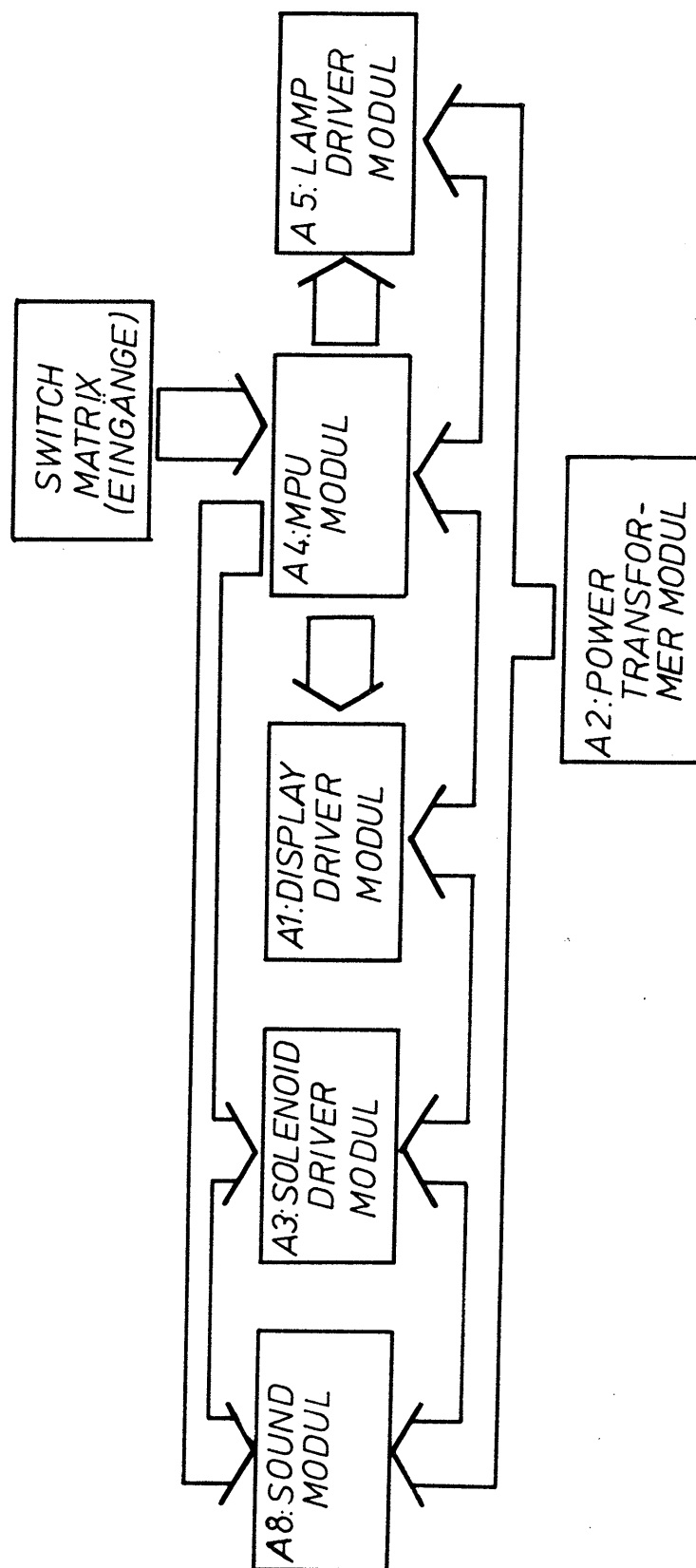
Reparaturhilfen

Reparaturverfahren Modulbauteilaustauschrichtlinien	
für elektronische Bally Flipper.	BW 005/78
AID-Kit	Kit 485-1
Back Glass	G-440-17
Lichtkastenscheibe	

Ersatzteilkatalog für Bally Electronic-Flipper

Um Bestellungen von Ersatzteilen zu erleichtern und Fehlbestellungen zu verhindern, haben wir einen Ersatzteilkatalog herausgegeben, in dem sämtliche Teile, die in Bally Electronic-Flipper eingebaut werden, aufgeführt sind. Dieser Katalog hat die Bestellbezeichnung Ersatzteilkatalog für Bally Electronic-Flipper. Bei jedem neuen Flippermodell werden von uns automatisch die Ergänzungen für den Bally Ersatzteilkatalog nachgeschickt.

Abbildung 5 Blockschaltbild des elektronischen Flippers



FEHLERSUCHTABELLE LAMP DRIVER MODUL A5

Tabelle 1

Thyristor Nr.	Stecker Nr./ Kontakt Nr.	Dazugehörige Lampe
Q12	J1-19	1.000 blaue Bonusanzeige
Q27	J1-9	2.000 blaue Bonusanzeige
Q38	J3-25	3.000 blaue Bonusanzeige
Q50	J3-12	4.000 blaue Bonusanzeige
Q13	J1-17	5.000 blaue Bonusanzeige
Q28	J1-8	6.000 blaue Bonusanzeige
Q44	J3-19	7.000 blaue Bonusanzeige
Q51	J3-15	8.000 blaue Bonusanzeige
Q8	J1-23	9.000 blaue Bonusanzeige
Q35	J1-3	10.000 blaue Bonusanzeige
Q55	J3-9	55.000 blaue Bonusanzeige
Q9	J1-14	3 x blauer Bonusmultiplikator
Q34	J1-2	4 x blauer Bonusmultiplikator
Q48	J3-16	5 x blauer Bonusmultiplikator
Q54	J3-11	Blaue Bonussteigerung
Q10	J1-15	1.000 grüne Bonusanzeige
Q22	J1-10	2.000 grüne Bonusanzeige
Q37	J3-23	3.000 grüne Bonusanzeige
Q16	J3-3	4.000 grüne Bonusanzeige
Q11	J1-16	5.000 grüne Bonusanzeige
Q26	J1-7	6.000 grüne Bonusanzeige
Q32	J3-27	7.000 grüne Bonusanzeige
Q59	J3-4	8.000 grüne Bonusanzeige
Q4	J1-28	9.000 grüne Bonusanzeige
Q25	J1-6	10.000 grüne Bonusanzeige
Q56	J3-10	55.000 grüne Bonusanzeige
Q1	J1-24	3 x grüne Bonusmultiplikator
Q24	J1-5	4 x grüne Bonusmultiplikator
Q42	J3-21	5 x grüne Bonusmultiplikator
Q49	J3-17	Grüne Bonussteigerung
Q41	J23-20	"A" Kugelbahn
Q17	J1-11	"B" Kugelbahn
Q2	J1-25	"C" Kugelbahn
Q7	J1-27	Rechter Schlagturm
Q39	J3-24	Linker Schlagturm
Q21	J1-12	Unterer Schlagturm
Q45	J2-1	"Bonus Special"
Q46	J3-18	A-B-C Special
Q29	J1-1	Rechte Auslaufbahn Special
Q36	J3-26	Linke Auslaufbahn Special
Q43	J2-7	Freikugel Lichtkasten
Q3	J2-21	Freikugel Lichtkasten
Q40	J3-22	Freikugel Spielfeld
Q5	J2-16	Doppelte Spielfeldwertung
Q18	J2-20	Dreifache Spielfeldwertung
Q57	J3-1	50.000 Punkte linke Rücklaufbahn
Q14	J1-18	50.000 Punkte Lichtpfeil rechte Kugel- auslaufbahn
Q19	J2-15	50.000 Punkte Lichtpfeil linke Kugelauslaufbahn
Q52	J3-13	Kreditanzeige
Q16	J2-22	Kugel im Spiel
Q23	J2-8	Endzahl
Q33	J2-11	Game Over

FEHLERSUCHTABELLE LAMP DRIVER MODUL A5

Tabelle 1

Thyristor Nr.	Stecker Nr./ Kontakt Nr.	Dazugehörige Lampe
Q31	J2-2	Zum Solenoid Expander J1-2
Q20	J1-13	"Release Lagoon Captive Ball"
Q58	J3-2	Grüner Lichtpunkt "Release Captive Ball"
Q47	J2-10	"Tilt"
Q15	J2-23	Höchstergebnis
Q6	J2-14	Oberes Kugelauswurfloch
Q53	J3-14	"Spinner"
Q30	J2-6	Lichtpunkt "In Sequence"

FEHLERSUCHTABELLE AUXILIARY LAMP DRIVER MODUL A9

Tabelle 1.1

Q1	J2-7	1. linker Überrollkontakt
Q8	J2-14	2. linker Überrollkontakt
Q15	J3-8	3. linker Überrollkontakt
Q2	J2-4	1. Kugelbahn Lauflicht
Q9	J2-11	2. Kugelbahn Lauflicht
Q16	J3-3	3. Kugelbahn Lauflicht
Q22	J3-15	4. Kugelbahn Lauflicht

FEHLERSUCHTABELLE SOLENOID DRIVER MODUL A3

Tabelle 2

Selbsttest Nr.	Transistor Nr.	Stecker Nr./ Kontakt Nr.	Spulenbezeichnung
01	Q3	J2-5	Klopfspule
02	Q12	J5-13	Oberes Auswurfloch
03	Q11	J5-14	Rechtes Auswurfloch
04	Q8	J5-10	Linker Schlagturm
05	Q13	J5-12	Unterer Schlagturm
06	Q14	J5-11	Rechter Schlagturm
07	Q9	J5-9	Linker Slingshot
08	Q10	J5-15	Rechter Slingshot
09	Q1	J2-9	Obere Reihenfallrücksetz- spule
10	Q2	J2-4	Fallziellrücksetz- spule
11	Q5	J2-10	Mittlere Targetrück- setzspule
12	Q6	J2-11	Rechte Reihenfallziel- rücksetzspule
13	Q4	J1P-5	Startloch
14	Q4	J2-9	1. grünes Reihenfallziel
15	Q2	J2-4	2. grünes Reihenfallziel
16	Q6	J2-4	3. grünes Reihenfallziel
17	Q12	J5-13	1. blaues Reihenfallziel
18	Q11	J5-14	2. blaues Reihenfallziel
19	Q16	J5-8	3. blaues Reihenfallziel
20	Q19	J2c-8	Münzsperrspule
21	Q15		K1 Relais

FEHLERSUCHTABELLE SWITCH MATRIX

Tabelle 3

Kontakt-Selbsttest Nr.	Kontaktbezeichnung	A4-Modul Stecker Nr./ Kontakt Nr.
01	Startloch	J2-8/J2-1
02	1. Mikroschalter vor dem Startloch	J2-9/J2-1
03	2. Mikroschalter vor dem Startloch	J2-10/J2-1
04	Oberes Auswurfloch	J2-11/J2-1
05	Rechtes Auswurfloch	J2-12/J2-1
06	Kreditknopf	J3-2/J3-14
07	Rechter Flipperkontakt	J2-14/J2-1
08	-	-
09	2,- DM Einwurf	J3-3/J3-9
10	1,- DM Einwurf	J3-3/J3-10
11	5,- DM Einwurf	J3-3/J3-11
12	"C" Kugelbahn	J2-11/J2-2
13	"B" Kugelbahn	J2-12/J2-2
14	"A" Kugelbahn	J2-13/J2-2
15	Tilt (3)	J2-14/J2-2
16	Schlagkontakt (2)	J3-3/J3-16
17	Rechter Zielkontakt	J2-8/J2-3
18	Spinner	J2-9/J2-3
19	10 Punkte-Prellkontakt	J2-10/J2-3
20	Linke Überrollkontakte (3)	J2-11/J2-3
21	Rechte Kugelbahn	J2-12/J2-3
22	Rechte Kugelauslaufbahn	J2-13/J2-3
23	Linke Auslaufbahn	J2-14/J2-3
24	Linke Kugelbahn	J2-15/J2-3
25	Überrollkontakt vor oberem Auswurfloch	J2-8/J2-4
26	Überrollkontakt vor rechtem Auswurfloch	J2-9/J2-4
27	Linker Targetkontakt "F"	J2-10/J2-4
28	Linker Targetkontakt "E"	J2-11/J2-4
29	Linker Targetkontakt "D"	J2-12/J2-4
30	Linker Targetkontakt "C"	J2-13/J2-4
31	Linker Targetkontakt "B"	J2-14/J2-4
32	Linker Targetkontakt "A"	J2-15/J2-4
33	Mittlerer Targetkontakt "3"	J2-8/J2-5
34	Mittlerer Targetkontakt "2"	J2-9/J2-5
35	Mittlerer Targetkontakt "1"	J2-10/J2-5
36	Rechter Sligshot	J2-11/J2-5
37	Linker Sligshot	J2-12/J2-5
38	Rechter Schlagturm	J2-13/J2-5
39	Unterer Schlagturm	J2-14/J2-5
40	Linker Schlagturm	J2-15/J2-5
41	-	-
42	3. blauer Reihenfallzielkontakt	J2-9/J4-8
43	2. blauer Reihenfallzielkontakt	J2-10/J4-8
44	1. blauer Reihenfallzielkontakt	J2-11/J4-8
45	-	-
46	3. grüner Reihenfallzielkontakt	J2-13/J4-8
47	2. grüner Reihenfallzielkontakt	J2-14/J4-8
48	3. grüner Reihenfallzielkontakt	J2-15/J4-8

Austauschbarkeit von MPU-Modulen von BALLY-Flippern

Stand 14. 8. 81

Seit dem Modell Lost World werden alle BALLY-Flipper mit einem elektronischen Soundmodul ausgerüstet. Gleichzeitig wird serienmäßig ein gegenüber der Modellreihe Freedom bis einschließlich Strikes and Spares geändertes MPU-Modul eingebaut. Die sich hieraus ergebenden Änderungen in bezug auf die Austauschbarkeit von MPU-Modulen sind in den folgenden Absätzen erläutert.

Die BALLY-Flipper Freedom bis einschließlich Strikes and Spares sind mit dem MPU-Modul AS-2518-17 ausgerüstet. Sollen MPU-Module dieser Flipper untereinander ausgetauscht werden, muß das MPU-Modul mit den für das betreffende Gerät benötigten ROM's U 1 bis U 6 sowie den erforderlichen Brücken bestückt werden. Die ROM-Kombinationen für die Flipper Freedom bis einschließlich Strikes and Spares sind in Tabelle 1, Seite 41, aufgeführt.

Das ab Lost World serienmäßig eingebaute MPU-Modul AS-2518-35 kann, nachdem das Modul mit den entsprechenden ROM-Kombinationen und Brücken versehen ist, auch in Flipper der Baureihe Freedom bis einschließlich Strikes and Spares eingebaut werden. Die für das MPU-Modul AS-2518-35 benötigten ROM-Kombinationen sind in Tabelle 2, Seite 42, aufgeführt.

Soll ein MPU-Modul AS-2518-17 aus den Flippern Freedom bis einschließlich Strikes and Spares in einen Lost World, Six Million Dollar Man oder einen folgenden Flipper eingebaut werden, muß am MPU-Modul ein Umbau vorgenommen werden. Bei diesem Umbau sind Lötösen, Drahtbrücken und Aufkleber auf dem Modul anzubringen. Die dazu benötigten Teile und die Umbauanleitung TM/E Nr. 14 sind im Kit 523 zusammengefaßt, das bei Ihrem Großhändler zu beziehen ist. Nachdem dieser Umbau vorgenommen wurde, kann das MPU-Modul sowohl in die Flipper Freedom bis einschließlich Strikes and Spares als auch in den Lost World, Six Million Dollar Man und folgende Flipper eingebaut werden. Die ROM-Kombinationen für das MPU-Modul AS-2518-17, an dem der in TM/E Nr. 14 beschriebene Umbau vorgenommen wurde, sind in Tabelle 3, Seite 44, aufgeführt.

Neben den in Tabelle 3 aufgeführten ROM-Kombinationen sind außerdem alle ROM-Kombinationen möglich, die in Tabelle 1 aufgeführt sind. Dazu müssen, neben den in Tabelle 3 aufgeführten Brücken zusätzlich die Brücken E12-E7 und E14-E15 verdrahtet werden (Siehe Hinweis Seite 43).

Eine Ausnahme stellen hierbei die Freedom und Night Rider ROM-Kombinationen dar, in denen U 5 verwendet wird. Diese ROM-Kombinationen dürfen nicht benutzt werden.

Tabelle 1

ROM-Kombinationen und benötigte Brücken für den Einbau des MPU-Moduls AS-2518-17 in die Flipper ELECTRONIC FREEDOM, NIGHT RIDER, EVEL KNieVEL, EIGHT BALL, POWER PLAY, MATA HARI und STRIKE AND SPARES.

Freedom ROM-Kombinationen

Sockel-Position						Benötigte Brücken					Bemerkungen
U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	U 6	E1 – E2	E3 – E4	E6– E7	E8 – E9	E8 – E10	
E-720-8	E-720-10				E-720-7	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-8	E-720-9				E-720-7	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-1	E-720-2				E-720-7	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-8	E-720-19				E-720-17	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 1
E-720-8	E-720-10	E-720-3	E-720-4	E-720-5	E-720-6	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-8	E-720-9	E-720-3	E-720-4	E-720-5	E-720-6	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-1	E-720-2	E-720-3	E-720-4	E-720-5	E-720-6	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-720-8	E-720-19	E-720-3	E-720-4	E-720-5	E-720-6	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 1

Night Rider ROM-Kombinationen

E-721-12	E-721-13				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 2
E-721-10	E-721-11				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 2
E-721-8	E-721-9				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 2
E-721-3	E-721-7				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-721-5	E-721-6				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-721-3	E-721-4				E-720-20	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	
E-721-12	E-721-13			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 2, 3
E-721-10	E-721-11			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 2, 3
E-721-8	E-721-9			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 3
E-721-3	E-721-7			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 3
E-721-5	E-721-6			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 3
E-721-3	E-721-4			E-720-13		Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Hinweis 3

Evel Knievel ROM-Kombinationen

	E-722-17				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	
	E-722-11				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	
E-722-14	E-722-15		E-722-16		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	

Eight Ball ROM-Kombinationen

E-723-14	E-723-15		E-723-16		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
	E-723-17				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Ja oder Nein	Ja oder Nein	
E-723-18	E-723-19		E-723-16		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
	E-723-20				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Ja oder Nein	Ja oder Nein	

Power Play ROM-Kombinationen

E-724-5	E-724-6		E-724-7		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
E-724-21	E-724-22	E-724-23	E-724-24		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
E-724-14	E-724-22	E-724-23	E-724-24		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
E-724-14	E-724-15	E-724-20	E-724-17		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
	E-724-25				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	

Mata Hari ROM-Kombinationen

E-725-18	E-725-19		E-725-20		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
	E-725-21				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	

Strikes and Spares ROM-Kombinationen

E-740-1	E-740-5	E-740-3	E-740-4		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
E-740-12	E-740-13	E-740-14	E-740-15		E-720-20	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	
	E-740-16				E-720-20	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	

Hinweis 1: Diese ROM-Kombination wird in Deutschland nicht benutzt.

Hinweis 2: Wird diese ROM-Kombination verwendet, muß der Schalter 7 in der AUS-Stellung sein. Ist S 7 in EIN-Stellung, werden 12 Kredite für den Einwurf von 0,50 DM aufgezählt.

Hinweis 3: Wird das ROM E-720-13 in Position U 5 verwendet, muß das MPU-Modul mit einer Änderung versehen sein. Ist ein ROM E-720-13 defekt, kann als Austauschtyp ein ROM E-720-20 in der Position U 6 verwendet werden.

Anstelle des ROM's E-720-20 in Sockelposition U 6 kann bei allen Flippern auch das ROM E-720-21 verwendet werden.

Tabelle 2

ROM-Kombinationen und benötigte Brücken für den Einbau des MPU-Moduls AS-2818-35.

Gerät	Bestückung U 1	U 2	U 5	U 6	Benötigte Brücken*
FREEDOM	E-720-8	E-720-10		E-720-7	Hinweis 1
NIGHT RIDER	E-721-12	E-721-13		E-720-20	Hinweis 1
EVEL KNEIVEL		E-722-11		E-720-20	Hinweis 2
		E-722-17		E-720-20	Hinweis 2
EIGHT BALL		E-723-17		E-720-20	Hinweis 2
		E-723-20		E-720-20	Hinweis 2
POWER PLAY		E-724-25		E-720-20	Hinweis 2
MATA HARI		E-725-21		E-720-20	Hinweis 2
STRIKES AND SPARES		E-740-16		E-720-20	Hinweis 2
LOST WORLD	E-729-39	E-729-40		E-720-29	Hinweis 3
	E-729-34	E-729-47		E-720-28	Hinweis 4
	E-729-33	E-729-48		E-720-28	Hinweis 5
SIX MILLION DOLLAR MAN	E-742-7	E-742-8		E-720-30	Hinweis 3
	E-742-11	E-742-12		E-720-30	Hinweis 6
	E-742-20	E-742-18		E-720-30	Hinweis 5
PLAYBOY	E-743-11	E-743-12		E-720-30	Hinweis 5
	E-743-14	E-743-12		E-720-30	Hinweis 5
SUPERSONIC	E-741-10	E-741-8		E-720-30	Hinweis 5
	E-741-7	E-741-8		E-720-30	Hinweis 5
STAR TREK	E-745-9	E-745-10		E-720-30	Hinweis 7
	E-745-11	E-745-12		E-720-30	Hinweis 5
KISS	E-746-9	E-746-10		E-720-30	Hinweis 4
	E-746-11	E-746-12		E-720-30	Hinweis 5
	E-746-5	E-746-6		E-720-30	Hinweis 5
PARAGON	E-748-14	E-748-15		E-720-30	Hinweis 5
HARLEM GLOBETROTTERS	E-750-5	E-750-6		E-720-34	Hinweis 7
	E-750-7	E-750-8		E-720-35	Hinweis 5
DOLLY PARTON	E-777-8	E-777-9		E-720-35	Hinweis 7
	E-777-8	E-777-12		E-720-35	Hinweis 7
	E-777-10	E-777-13		E-720-35	Hinweis 5
FUTURE SPA	E-781-6	E-781-8		E-720-35	Hinweis 7
	E-781-7	E-781-10		E-720-35	Hinweis 5

Hinweis 1: E1-E3, E2-E6, E9-E11, E12-E36, E13-E15, E16-E17, E31-E32, E33-E34

Hinweis 2: E1-E4, E2-E6, E7-E8, E13-E15, E16A-E19, E9-E11, E12-E36, E31-E32, E33-E34

Hinweis 3: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E13A-E14, E16A-E18, E31-E32, E33-E35, E11-E19

Hinweis 4: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E13A-E14, E16A-E19, E11-E25, E31-E32, E33-E35

Hinweis 5: E1-E4, E2-E6, E7-E8, E9-E11, E12-E36, E13-E15, E16A-E19, E31-E32, E33-E34

Hinweis 6: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E13A-E14, E16A-E19, E31-E32, E33-E34, E11-E16

Hinweis 7: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E13A-E14, E11-E25, E31-E32, E33-E34, E16A-E19

* Alle nicht aufgeführten mit E gekennzeichneten Verbindungspunkte dürfen untereinander keine Verbindung haben.
Anstelle des ROM's E-720-20 in Sockelposition U 6 kann auch das ROM E-720-21 verwendet werden.

Gerät	Bestückung				Benötigte Brücken*
	U 1	U 2	U 5	U 6	
FATHOM		E-842-8		E-720-53	Hinweis 10
		E-842-9		E-720-53	Hinweis 11
GROUND SHAKER	E-776-8	E-776-9		E-720-35	Hinweis 7
	E-776-10	E-776-11		E-720-35	Hinweis 5
	E-776-17	E-778-11		E-720-35	Hinweis 5
SILVERBALL MANIA	E-786-14	E-786-15		E-720-35	Hinweis 7
	E-786-16	E-786-17		E-720-35	Hinweis 5
SPACE INVADERS	E-792-8	E-792-12		E-720-35	Hinweis 7
	E-792-10	E-792-13		E-720-35	Hinweis 5
ROLLING STONES	E-796-16	E-796-15		E-720-35	Hinweis 7
	E-796-17	E-796-18		E-720-35	Hinweis 5
MYSTIC	E-798-0	E-798-1		E-720-35	Hinweis 7
	E-798-3	E-798-4		E-720-35	Hinweis 5
HOT DOGGIN	E-809-3	E-809-4		E-720-35	Hinweis 7
	E-809-5	E-809-6		E-720-35	Hinweis 5
VIKING	E-802-3	E-802-4		E-720-35	Hinweis 7
	E-802-5	E-802-6		E-720-35	Hinweis 5
SKATEBALL	E-823-21	E-823-22		E-720-40	Hinweis 8
	E-823-24	E-823-25		E-720-40	Hinweis 8
	E-823-21	E-823-22	E-720-38	E-720-39	Hinweis 9
	E-823-24	E-823-25	E-720-38	E-720-39	Hinweis 9
FRONTIER	E-819-8	E-819-7		E-720-40	Hinweis 8
	E-819-8	E-819-7	E-720-38	E-720-39	Hinweis 9
XENON	E-811-1	E-811-38		E-720-40	Hinweis 8
	E-811-40	E-811-41		E-720-49	Hinweis 8
	E-811-1	E-811-38	E-720-38	E-720-39	Hinweis 9
	E-811-40	E-811-41	E-720-38	E-720-39	Hinweis 9
		E-811-39		E-720-40	Hinweis 10
		E-811-42		E-720-40	Hinweis 10
FLASH GORDON	E-834-24	E-834-25		E-720-52	Hinweis 8
	E-834-21	E-834-22		E-720-52	Hinweis 8
		E-834-23		E-720-52	Hinweis 10
EIGHT BALL DELUXE		E-838-13		E-720-52	Hinweis 10
		E-838-14		E-720-52	Hinweis 10
FIREBALL II		E-839-8		E-720-52	Hinweis 10
		E-839-9		E-720-52	Hinweis 10
		E-839-12		E-720-52	Hinweis 10

Hinweis 8: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E11-E25, E13A-E14, E16A-E34, E31-E32, E33-E29

Hinweis 9: E1-E5, E2-E4, E7-E8, E11-E25, E10-E12, E13A-E14, E31-E32, E33-E34, E16A-E19, E26-E29, E28-E30

Hinweis 10: E4-E12, E7-E8, E10-E11, E13A-E14, E29-E33, E31-E32, E16A-E34

Hinweis 11: E4-E12, E7-E8, E9-E11, E13-E15, E29-E33, E31-E32, E16A-E34

* Alle nicht aufgeführten mit E gekennzeichneten Verbindungspunkte dürfen untereinander keine Verbindung haben.

Tabelle 3

ROM-Kombinationen und benötigte Brücken für den Einbau des umgebauten MPU-Moduls AS-2518-18 in die Flipper ELECTRONIC FREEDOM, NIGHT RIDER, EVEL KNieVEL, EIGHT BALL, POWER PLAY, MATA HARI, STRIKES AND SPARES, LOST WORLD, SIX MILLION DOLLAR MAN, PLAYBOY, SUPERSONIC, STAR TREK, KISS, PARAGON, HARLEM GLOBETROTTERS, DOLLY PARTON, FUTURE SPA, GROUND SHAKER, SILVERBALL MANIA, SPACE INVADERS, ROLLING STONES, MYSTIC, HOT DOGGIN, VIKING, SKATEBALL, FRONTIER und XENON.

Sockel-Position						Benötigte Brücken*
U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	U 6	
FREEDOM ROM-Kombinationen						
E-720-8	E 720-10				E-720-7	E1-E2, E3-E4, E12-E7, E14-E15
NIGHT RIDER ROM-Kombinationen						
E-721-12	E-721-13				E-720-20	
EVEL KNieVEL ROM-Kombinationen						
	E-722-11				E-720-20	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E7-E6
	E-722-17				E-720-20	Siehe oben
EIGHT BALL ROM-Kombinationen						
	E-723-17				E-720-20	Siehe Evel Knievel
	E-723-20				E-720-20	Siehe Evel Knievel
POWER PLAY ROM-Kombinationen						
	E-724-25				E-720-20	Siehe Evel Knievel
MATA HARI ROM-Kombinationen						
	E-725-21				E-720-20	Siehe Evel Knievel
STRIKES AND SPARES ROM-Kombinationen						
	E-740-16				E-720-20	Siehe Evel Knievel
LOST WORLD ROM-Kombinationen						
E-729-33	E-729-48				E-720-28	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E20, E6-E7
SIX MILLION DOLLAR MAN ROM-Kombinationen						
E-742-20	E-742-18				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
PLAYBOY ROM-Kombinationen						
E-743-11	E-743-12				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
E-743-14	E743-12				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
SUPERSONIC ROM-Kombinationen						
E-741-10	E-741-8				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
STAR TREK ROM-Kombinationen						
E-745-11	E-745-12				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
KISS ROM-Kombinationen						
E-746-11	E-746-12				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
E-746-5	E-746-6				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
PARAGON ROM-Kombinationen						
E-748-14	E-748-15				E-720-30	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
HARLEM GLOBETROTTERS ROM-Kombinationen						
E-750-3	E-750-4				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
E-750-7	E-750-8				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
DOLLY PARTON ROM-Kombinationen						
E-777-10	E-777-11				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
E-777-10	E-777-13				E-720-35	siehe oben
FUTURE SPA ROM-Kombinationen						
E-781-7	E-781-9				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
GROUND SHAKER ROM-Kombinationen						
E-776-10	E-776-11				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
E-776-17	E-776-11				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
SILVERBALL MANIA ROM-Kombinationen						
E-786-14	E-786-15				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
SPACE INVADERS ROM-Kombinationen						
E-792-10	E-792-13				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
ROLLING STONES ROM-Kombinationen						
E-796-17	E-796-18				E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7

* Alle nicht aufgeführten mit E gekennzeichneten Verbindungspunkte dürfen untereinander keine Verbindung haben.

MYSTIC ROM-Kombinationen

E-798-03	E-798-04	E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
----------	----------	----------	---------------------------------------

HOT DOGGIN ROM-Kombinationen

E-809-5	E-809-06	E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7,
---------	----------	----------	--

VIKING ROM-Kombinationen

E-802-05	E-802-06	E-720-35	E1-E2, E3-E4, E12-E13, E14-E11, E6-E7
----------	----------	----------	---------------------------------------

* Alle nicht aufgeführten mit E gekennzeichneten Verbindungspunkte dürfen untereinander keine Verbindung haben.

Hinweis:

Zusätzliche ROM-Kombinationen sind möglich. Um die Original-ROM-Kombinationen für die Flipper FREEDOM bis einschließlich STRIKES AND SPARES mit einem umgebauten MPU-Modul zu benutzen, müssen zusätzlich die Brücken E12-E7 und E14-E15 verdrahtet werden. – ROM-Kombinationen, in denen U 5 benutzt wird, sind nicht zulässig.

Anstelle des ROM's E-720-20 in Sockel-Position U 6 kann bei allen Flippern auch das ROM E-720-21 verwendet werden.

Nur speziell umgebaute MPU-Module AS-2518-18 können im Flipper ab Skateball eingebaut werden.

Brückenpläne für Verwendung von EPROM's als Ersatz von ROM's

Um Engpässe in der Versorgung mit Ersatz-ROM's für die MPU-Module der Flipper zu vermeiden, werden von Wulff-Automaten anstatt der üblichen maskenprogrammierten ROM's nur noch EPROM's geliefert. Dadurch werden Änderungen in der Brückenverdrahtung notwendig. Diese verschiedenen Brückenverdrahtungen sind in der untenstehenden Tabelle für das MPU-Modul AS-2518-35 aufgeführt. Die Brückenverdrahtung für das MPU-Modul AS-2518-17 erfragen Sie beim Ersatzteillager Wulff-Automaten GmbH, Smalianwinkel 1-7, 3000 Hannover 1, Telefon (0511) 3 52 44 44.

Tabelle 4

Brückenverdrahtungsplan für MPU-Module AS-2518-35, die ganz oder teilweise mit EPROM's bestückt sind.

-
- A) **U 1, U 2, U 6 = EPROM**
Benötigte Brücken:
E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E13A-E14, E16A-E18, E31-E32, E33-E35, E11-E19
-
- B) **U 6 = EPROM**
U 1, U 2 = ROM 9316
Benötigte Brücken:
E1-E4, E2-E6, E7-E8, E9-E11, E12-E36, E13-E19, E16A-E18, E31-E32, E33-E35
-
- C) **U 1, U 2 = EPROM**
U 6 = ROM 9316
Benötigte Brücken:
E1-E5, E2-E4, E7-E8, E10-E12, E11-E25, E13A-E14, E16A-E19, E31-E32, E33-E34
-
- D) **U 2 = EPROM**
U 1, U 6 = ROM 9316
Benötigte Brücken:
E1-E4, E2-E6, E7-E8, E11-E19, E13A-E14, E12-E36, E16A-E19, E31-E32, E33-E34
Von U 2 Pin 18 abbiegen, einen Draht an Pin 18 anlöten und das andere Ende des Drahtes mit E10 verbinden.
-
- E) **U 1 = EPROM**
U 2, U 6 = ROM 9316
Benötigte Brücken:
E1-E5, E2-E4, E7-E8, E9-E11, E13-E15, E12-E36, E16A-E19, E31-E32, E33-E34
Von U 1 Pin 18 abbiegen, einen Draht an Pin 18 anlöten und das andere Ende des Drahtes mit E10 verbinden.
-
- F) **U 1 = ROM 9316**
U 6, U 2 = EPROM
Benötigte Brücken:
E1-E4, E2-E6, E7-E8, E13A-E14, E11-E25, E12-E36, E16A-E18, E31-E32, E33-E35
Von U 2 Pin 18 abbiegen, einen Draht an Pin 18 anlöten und das andere Ende des Drahtes mit E10 verbinden.
-
- G) **U 2 = ROM 9616**
U 1, U 6 = EPROM
Benötigte Brücken:
E1-E5, E2-E4, E7-E8, E9-E11, E12-E36, E16A-E18, E31-E32, E33-E35, E13-E25
Von U 1 Pin 18 abbiegen, einen Draht an Pin 18 anlöten und das andere Ende des Drahtes mit E10 verbinden.
-

NOTIZEN

Empfohlene Einstellungen:

Um einen optimalen Freispielprozentsatz für größtmögliche Kassenergebnisse zu erreichen, empfehlen wir aus den Erfahrungen der Probeaufstellungen heraus die folgenden Einstellungen. Sollte der jeweilige Aufstellplatz eine andere Einstellung verlangen, tragen Sie dies bitte rechts neben den empfohlenen Einstellungen ein.

Empfohlene Einstellungen

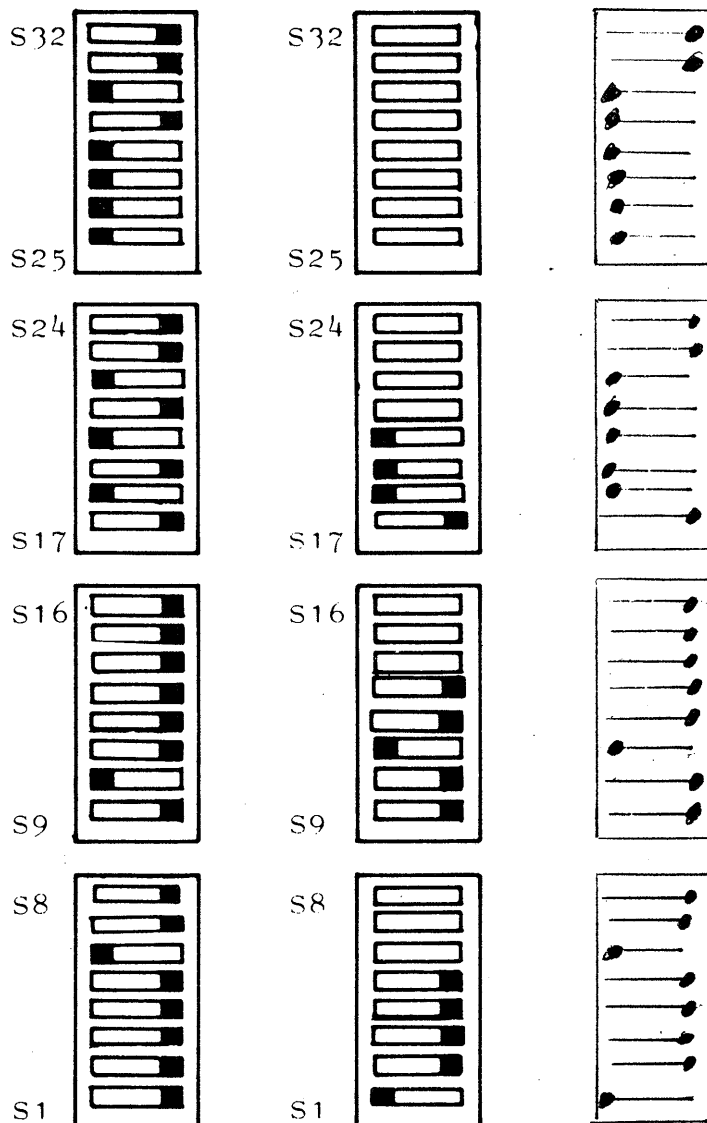
1. Freispiel: 1.100.000 Punkte
2. Freispiel: 2.400.000 Punkte
3. Freispiel: 00 Punkte
- High Score to Date: 2.500.000 Punkte

Geänderte Einstellung

- Punkte
..... Punkte
..... Punkte
..... Punkte

Die Geräte werden in der Preiseinstellung 1 DM - 1 Spiel, 2 DM - 3 Spiele, 5 DM - 10 Spiele ausgeliefert. Dies ist in der linken Schaltertabelle mit sämtlichen empfohlenen Schalterstellungen dargestellt. In der rechten Schaltertabelle sind nur die Schalterstellungen für die bisher benutzte Preiseinstellung 1 DM - 2 Spiele, 2 DM - 5 Spiele und 5 DM - 14 Spiele dargestellt. Kontrollieren Sie bitte bei Aufstellung des Flippers, ob die Schalter S1- S32 auf dem MPU-Modul wie empfohlen eingestellt sind und verändern Sie diese gegebenenfalls. Sollte der jeweilige Aufstellplatz eine andere Einstellung verlangen, tragen Sie dies bitte in der rechten Schaltertabelle ein.

12.4.86



SOUND/SPEECH MODULE AS-2518-61

THEORY OF OPERATION

I. SQUAWK & TALK (S & T) SELF-TEST

The S & T module has, as part of integrated circuit U5, a program designed to test the module each time power is turned on. No action is required on the operator's part to initiate the test. The program causes the μ P chip to test itself (U1), the scratch pad memory (U6), each of the I/O chips (PIA's, U7 and U11), the sound generator chip (U12), and the speech generator chip (U8). If the μ P chip finds all circuits in proper operating order it initializes the S & T module and makes it ready for sound effects. If the μ P finds a fault during the course of Self-Test, it stops at that point in the test and does not allow game play.

The accuracy of the S & T Self-Test is about 90%. The S & T module catches all faults except D/A converters, voltage controlled amplifiers, power amplifier, speech PHROM and input interface problems.

The interesting idea behind the S & T Self-Test is that not only does it prevent sound generation when faults are detected, but like the MPU module it helps to localize these faults. The LED on the S & T module flashes once for each successfully completed test. Simply counting the number of flashes of the LED after power-up localizes the fault to the offending circuit of the module.

A) 1ST FLICKER

On Power-Up, the μ P chip (U1) requires that $+5 \pm .25\text{VDC}$ be applied before the reset line is allowed to swing from $\emptyset$ to $+4.8\text{VDC}$. If these conditions are met, and if the μ P chip is good, the LED on the module flickers briefly. (approx. 300msecs.)

The reset circuit on the S & T module works with the $+5\text{VDC}$ regulator VR1 to prevent the reset line from going high until the $+5\text{V}$ supply has had time to stabilize after power on. At power on, C1 slowly charges via R1. The voltage across C1 is monitored by U15. When it reaches $+1.7\text{VDC}$, U15 takes the reset line high. U15 is a "Schmitt Trigger" device with a built-in hysteresis to prevent slowly changing inputs from causing multiple outputs. Diode CR1 across R1 provides a quick discharge path for C1 in the event that the $+5\text{V}$ momentarily disappears.

If the LED stays on, the probable causes are: Faulty U5, faulty U15, leaky C1, open R1, leaky CR1, or faulty U17.

B) 1st FLASH

The μ P chip (U1) next goes out to the NMOS RAM (U6). It attempts to write then read back all 256 patterns (00000000 to 11111111) in each of the 128 scratch pad RAM locations. If at any point in this test the μ P fails to correctly read back a pattern that it has written, U6 is deemed defective and the μ P will not allow sounds to be made. If the μ completes the $256 \times 128 = 32,768$ tests successfully, it flashes the LED.

If the LED fails to flash the probable causes are: Faulty U6, faulty U15, or faulty U17.

C) 2nd FLASH

The μ P chip (U1) now tests the first PIA chip, U7. Each of the two PIA chips, U7 and U11 are identical and interchangeable. The test for both is identical.

To determine if each of the two PIA chips are good, the μ P chip does the following:

- 1) It tests each of the two full byte port initialization registers in a manner similar to that of U6.
- 2) It tests each of the two full byte I/O registers, PA0-PA7, PB0-PB7, in a similar manner to U6.
- 3) It then tests the CA2 and CB2 ports. The ports are initialized as outputs. The port is then written into to see if it can store a '1' and then a '0'. When both ports are found good, the μ P flashes the LED.

D) 3rd FLASH

The μ P chip (U1) performs the same tests for U11 as it did for U7. It then flashes the LED.

E) 4th FLASH

The μ P chip (U1) performs a test similar to the test for U6 on the sound generator chip, U12. U12 is controlled through PIA, U11. If the sound chip passes all tests then the μ P flashes the LED.

F) 5th FLASH

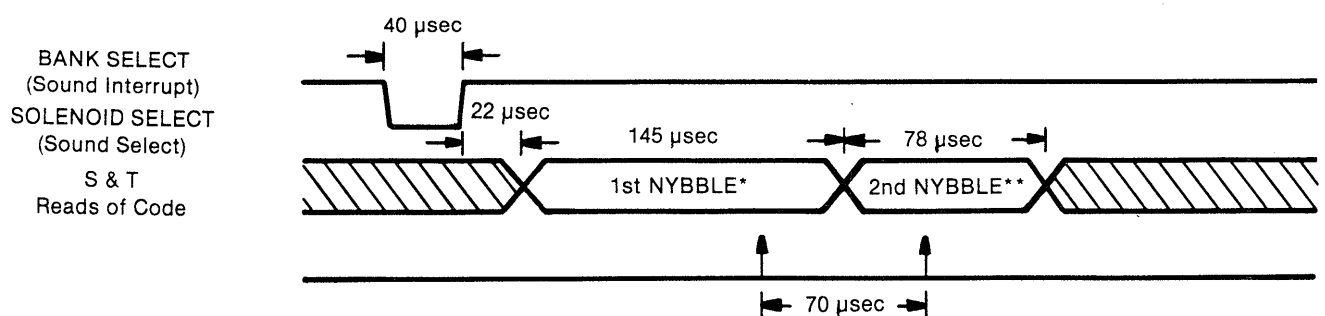
The speech generator chip (U8) requires an initialization sequence on power-up. Since the speech chip is a 'slow' device, there is an acknowledgement signal from the speech chip to the μ P (via PIA U7). Every time a write to the speech chip is performed, the speech chip responds with an acknowledgement. The μ P attempts to send 9 bytes of initialization data to the speech chip, one at a time, waiting for the acknowledgement for each byte. If it is successful in doing this, the speech chip is deemed functional and the μ P flashes the LED.

G) SQUAWK & TALK INITIALIZATION

The μ P (U1) now initializes the two PIA's (U7 and U11) and waits for an interrupt.

II. NORMAL OPERATION

The S & T accepts address signals from the MPU to select one of the sound or speech signals stored in its memory. It then plays the request by controlling the sound generator chip (U12) or D/A converter (U10) for sounds, or the speech generator chip (U8) for speech. The S & T is notified of a sound/speech request by an interrupt from the MPU. This interrupt is generated by toggling the solenoid bank select signal on the MPU which is the sound interrupt input to the S & T. The code number of the sound/speech required is passed as two half-bytes (nybbles) over the MPU solenoid select lines which are the sound select inputs to the S & T. The current timing for this process is shown below.



*Least significant 4-bits

**Most significant 4-bits

Invalid code numbers are ignored by the S & T.

III. POWER SUPPLIES

The S & T requires two supplies for normal operation. A +12.0VDC @ 3A unregulated voltage is required for the LED, VR1, and U18 the audio power amplifier. The regulated +5VDC for all components is derived (via VR1) from this voltage. A full wave rectified 6.3 V voltage is required for VR2. The regulated -5VDC for the speech generator chip is derived from this voltage. CR7, CR8, C37 and C38 form a voltage doubler on the input of VR2. This insured sufficient negative voltage on VR2's input to meet the -7.5V requirement even at low line voltage.

IV. AUDIO CONTROL

The Squawk & Talk audio portion is made up of three sections: A speech channel, a sound channel, and a power amplifier. Speech and sound signals are individually filtered and amplified, then combined at the power amplifier for audible output. Each channel has provisions for volume control by the μ P, or by a local/remote potentiometer. The volume control mode is selected by jumpers on the board.

A) SPEECH CHANNEL

The Squawk & Talk generates speech via a LSI integrated circuit U8. Commands and speech data are passed to this chip thru the PIA U7. The speech chip uses the information it receives to control an electronic vocal tract that produces a speech signal across R14. This signal contains unwanted high frequency components that are removed in a low pass filter that follows. One-fourth of U13, C19, C20, C21, R11, R15, R16, R27 and R81 form a second order low pass filter which attenuates signals above 5kHz at the rate of 12 db/octave. This filtered speech signal is mixed with an optional off-card audio signal and is presented to the speech voltage controlled amplifier (VCA). The output of the speech VCA is fed into the power amplifier.

B) SOUND CHANNEL

Sound effects may be generated by two different sources on the Squawk & Talk module. One method uses an LSI programmable sound generator chip, U12 that is controlled via PIA U11. Commands are passed to this device which cause it to produce tones and noise by dividing down its input clock. A wide variety of sounds can be made with minimal processor interaction, however all of the waveforms produced are square wave based. The other method of sound generation employs a bus-compatible digital to analog converter, U10, driven by the μ P. The μ P actually constructs waveforms by controlling the DAC. This technique is used for generating sinusoidal type sound effects.

The output of the PSG, U12, is developed across R36. The harsh square waves are softened by a low pass filter before being mixed with the output of the DAC. One-fourth of U13, C31, C32, C35, R33, R37, R38, R50, R51, R52 and Q2 form second order low pass filter which attenuates signals above 3.5kHz at the rate of 12db/octave. Transistor Q2, when switched on, via PIA U11, decreases the filter's cutoff point to about 200HZ. This feature is used for very low frequency sounds. After the output of the DAC is attenuated or amplified by the sound voltage controlled amplifier (VCA) it is mixed with the speech and then power amplified.

C) SPEECH & SOUND VCA CIRCUITS

By employing a voltage controlled amplifier in each channel, the Squawk & Talk provides a large degree of gain control flexibility. Each VCA either attenuates or amplifies its signal according to the control voltage it is supplied with. Provisions have been made for this control voltage to be supplied from three sources for each channel. Potentiometers R69 and R70 provide a conventional, local volume control. If a remote volume capability is desired, removing R69, R70 and connecting two 1K pots in a similar fashion via J2 allows dual channel control with a three wire link without using shielded cable. Finally, by re-jumpering the S & T either VCA's control voltage may be supplied by the computer.

Two accounting meters maintained in the MPU and accessible through the accounting/self-test functions are sent to the S & T every power-up. The μ P on the S & T uses this information to initialize a 4-bit DAC for each channel which provides that channel's VCA control voltage. Thus the volume may be remotely controlled without running any wires.

The speech channel VCA consists of one-fourth of U14, C28, R13, R17, R18, R19, R28, R29, R30, CR9 and CR11. The sound channel VCA consists of one-fourth of U14, C42, R39, R40, R41, R54, R56, CR5 and CR6. Varying the cathode voltage on CR5 or CR11 changes the diode's small signal resistance. This resistance works with the input resistors R28 or R54 as a voltage divider to vary the amount of signal input to the op-amp for a control voltage range of 2.2 $\rightarrow$ 4.3VDC, the VCA's gain varies from -36 $\rightarrow$ +4db.

D) POWER AMPLIFIER

Device U18 is an 8 watt I.C. power amplifier. It accepts audio signals from the speech and sound channels and amplifies them to an audible level suitable for an arcade. Network C29, R31 and R34 form a feedback circuit that sets the gain of the amplifier to 40db. C27 couples the signal to the speaker while blocking the D.C. component, and C30 and R35 from a high frequency shunt to prevent the amplifier from oscillating.

SUPPLEMENT SHEET TO SCHEMATIC

PLUG J3 PIN #18

"LEFT OUT LANE LITE" WIRE CHANGES FROM 56-2 to 65-1

