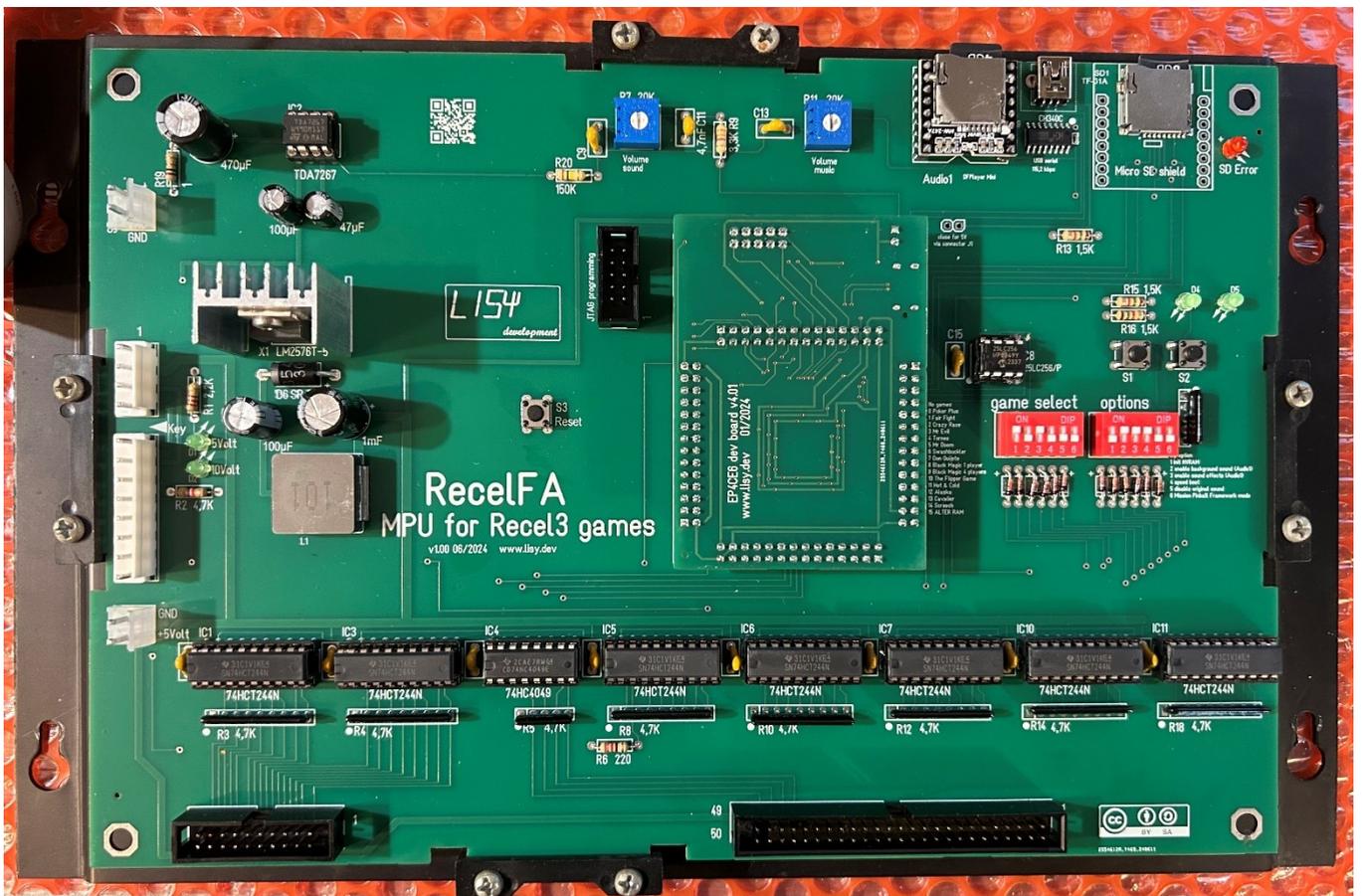


RecelFA Bedienungsanleitung

Recel3 MPU based on FPGA

Hardware version v1.00 06/2024

Software Version 101



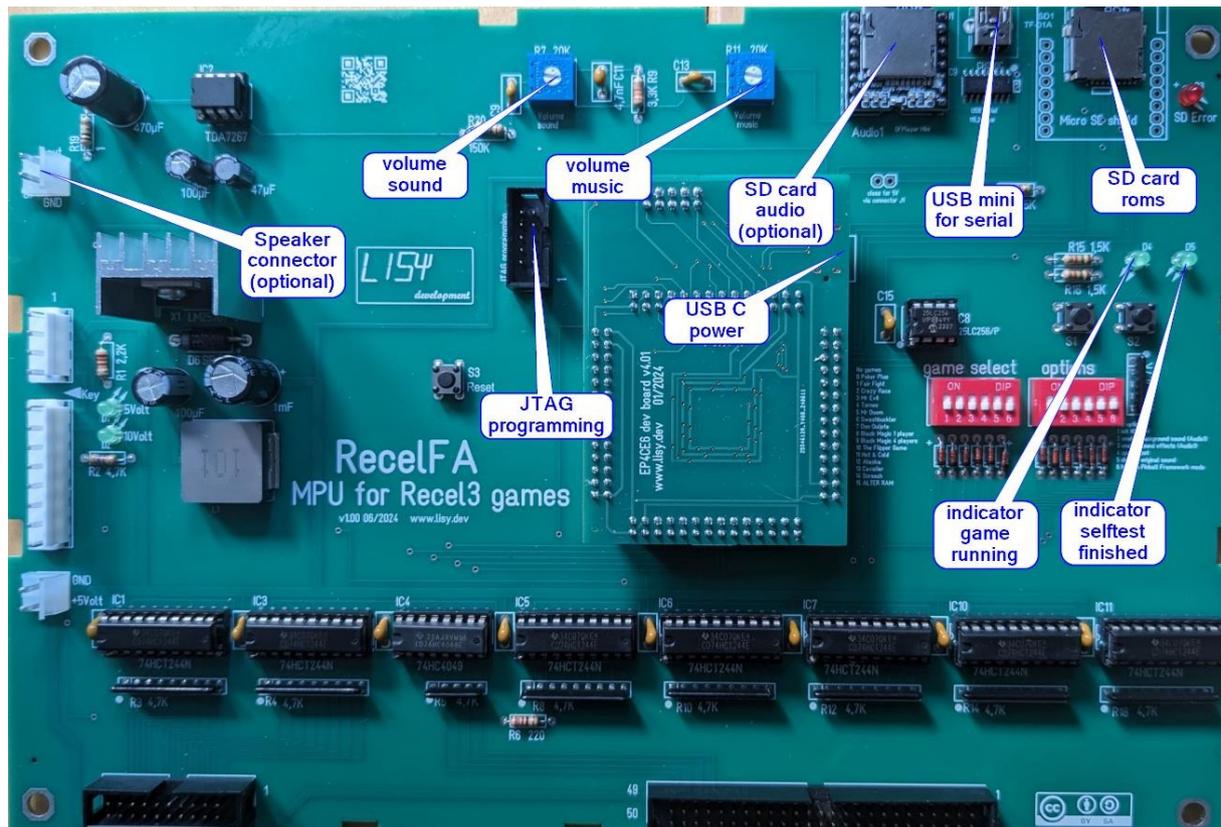
Inhaltsverzeichnis

Wichtige Anmerkung

1. Einleitung
 2. Schnellstart
 3. Installation
 4. Dip-Schalter-Einstellungen
 - 4.1. DIP-Schalter S1: Spielauswahl
 - 4.2. DIP-Schalter S2: Optionen.
 - 4.2.1. S2-Dip1 -> init nvram
 - 4.2.2. S2-Dip2 -> Hintergrundmusik aktivieren
 - 4.2.3. S2-Dip3 -> Soundeffekte aktivieren
 - 4.2.4. S2-Dip4 -> Schnellstart
 - 4.2.5. S2-Dip5 -> Originalton abschalten
 - 4.2.6. S2-Dip6 -> Mission Pinball Framework (MPF) Modus
 5. Boot-Sequenz.
 - 5.1. Phase 1: Bootmeldung
 - 5.2. Phase 2: SD-Karte lesen
 - 5.3. Phase 3: Programmausführung
 6. Miniplayer
 - 6.1. Hintergrundmusik. Bereiten Sie die SD-Karte vor.
 7. Speichern Sie das RecelFA-Image auf der SD-Karte
 8. Programmierung des FPGA
 - 8.1. Programmierungssoftware
 - 8.2. Installieren Sie den Treiber für Ihren USB Blaster
 - 8.3. Programmieren Sie Ihr FPGA
 9. Aufbau der SD-Karte
 - 9.1. RecelFA-Abbild
 - 9.2. Verwenden Sie Ihre eigenen Roms.
 10. serielle Schnittstelle
 - 10.1. windows com-anschluss
 - 10.2. Terminalprogramm
 - 10.3. NVRAM-Werte
- Anhang A 'Spielauswahl'

Wichtiger Hinweis!

Durch die Verwendung von RecelFA kann Ihr Flipper beschädigt werden. Da es sich um ein privates Projekt ohne kommerzielles Interesse ist, übernimmt der Autor keine Haftung für Schäden, die durch die Verwendung von RecelFA entstehen können.



1. Einleitung

RecelFA verwendet einen Cyclone IV FPGA, der die Hardware einer Recel3 MPU emuliert.

Was brauchen Sie?

- Die Möglichkeit, Micro-SD-Karten zu lesen/schreiben
- Einen PC mit einem USB-Anschluss, um den FPGA programmieren zu können
- USB Blaster mit JTAG Mode
- Software Win32diskimager (frei verfügbar)
- Software Quartus II Programmer (frei verfügbar)

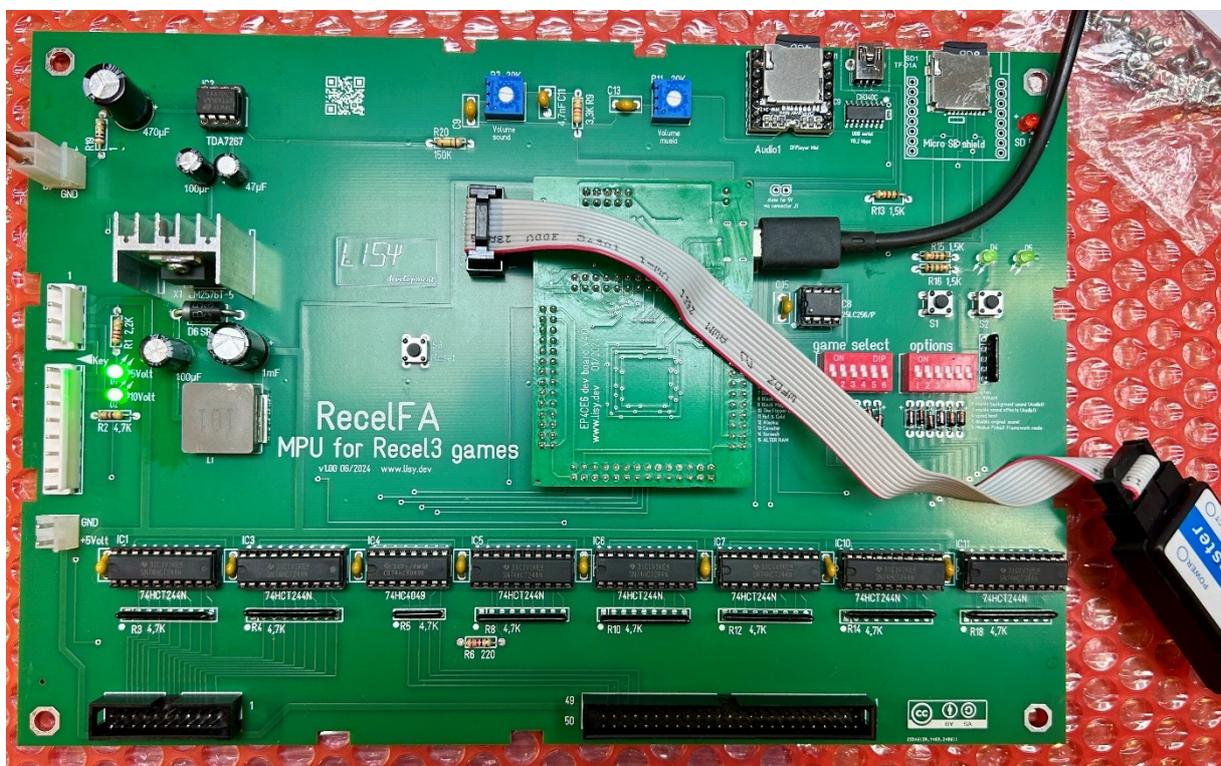
Anmerkung:

Haben Sie ein fertiges Board erworben, benötigen sie diese Positionen nicht für den Betrieb. Möchten Sie aber ein später verfügbares Update einspielen (www.lisy.dev) sind die Punkte a. bis e. erforderlich.

2. Schnellstart

1. Laden Sie die neuesten Versionen des SD-Karten-Images (**RecelFA_SD_v30.img**) und des FPGA-Programms (**RecelFA_v100.jic**) zur Zeit von <https://lisy.dev/swrep/RecelFA/> herunter.

2. Schreiben Sie das Image auf eine SD-Karte und setze Sie die Karte in den linken Slot
3. Programmieren Sie das FPGA mit Hilfe des USB Blasters
4. Konfigurieren Sie den Schalter 'game select' entsprechend Ihrem Flipper (Anhang A)
5. Ersetzen Sie Ihre ursprüngliche Recel3 MPU durch RecelFA
6. Starten Sie das Spiel beim ersten Start mit der Option S2 DIP1 auf ON
7. Schalten Sie das Gerät EIN
8. Schalten Sie AUS und setzen S2 DIP 1 zurück
9. Programmieren Sie nach Recel Anleitung Freispiel und Handicap
10. Genießen Sie



3. Einbau

Die RecelFA-Platinen haben die gleichen Anschlüsse/Stecker und Befestigungslöcher wie die originalen Recel III MPUs, so dass kann die Platine in Sekundenschnelle ausgetauscht werden.

Möchten Sie die neue Option Hintergrundmusik verwenden gibt es zwei Optionen.

- a) Einen zusätzlichen Lautsprecher einbauen und an den optionalen Speaker Anschluss oben links anschließen. Original Sound und Hintergrund laufen getrennt.
- b) Vom neuen Speaker Anschluss ein Kabel zu Lautspechern im Boden verlegen.
Weiter Infos unter Pos.5 Miniplayer

4. Dip-Schalter-Einstellungen

4.1. DIP-Schalter Block S1: Spielauswahl

Hier können Sie auswählen, welches Spiel RecelFA ausführen soll. Dies hängt von den auf der SD-Karte befindlichen Roms ab.

Siehe Anhang A für eine vollständige Liste und Kapitel 'SD-Karte' für eine Erklärung der Struktur der SD-Karten

4.2. DIP-Schalter Block S2: Spiel Optionen

Standardeinstellung ist alle Schalter 'OFF'

4.2.1. S2-Dip1 -> init nvram

Stellen Sie diesen Schalter auf ON, um das NVRAM mit den Standardwerten zu initialisieren. Empfohlen für den ersten Start eines ausgewählten Spiels

4.2.2. S2-Dip2 -> enable background music

Setzen Sie diese Option auf EIN, um die Hintergrundmusik über den MP3-Miniplayer und den optionalen RecelFA-Verstärker zu aktivieren. (Lautsprecher Anschluss beachten)

4.2.3. S2-Dip3 -> Soundeffekte aktivieren

Setzen Sie diese Option auf EIN, um den Original Ton über den RecelFA-Verstärker auszugeben.

4.2.4. S2-Dip4 -> Schnellstart

Setzen Sie diese Option auf ON, um "Speedboot" zu aktivieren. Der Recel System III Start Selbsttest wird 10 mal schneller ausgeführt

4.2.5. S2-Dip5 -> Originalton Ausgabe auf Original Verstärker deaktivieren

4.2.6. S2-Dip6 -> Mission Pinball Framework (MPF) mod

Setzen Sie diese Option auf ON, um MPF über USB seriell zu verwenden (noch nicht implementiert).

5. Boot-Sequenz

5.1. **Phase 1:** Startmeldung

Unmittelbar nach dem Einschalten des Flippers erscheint folgende Ausgabe auf dem Display Ihres Flippers

Spieler 1 Anzeige: < Softwareversion des programmierten FPGA >

Spieler 2 Anzeige: < dezimale Einstellung von 'game select' >

Spieler 3 Anzeige: < dezimale Einstellung von 'Optionen' >

Spieler 4 Anzeige: "50963" (fixe ID von RecelFA) *oder* "56" *im Falle eines 'SD-Fehlers*

BEISPIELANZEIGE:

Bei einem Recel III 'Mr Doom' (Spielnummer 5 aus der Liste) mit der Softwareversion **019** und der Option DIP 6 auf ON gestellt.

Spieler 1 Anzeige: 019

Spieler 2 Anzeige: 05

Spieler 3 Anzeige: 32

Spieler 4 Anzeige: 50963

5.2. **Phase 2:** Image der SD-Karte lesen

Die RecelFA versucht, den Inhalt der SD-Karte zu lesen, wenn dies fehlschlägt, leuchtet die rote LED 'SD card error' auf und in Spieler Anzeige 4 wird ' 56 ' angezeigt.

Ist das OK geht der Boot Process weiter

5.3. **Phase 3:** Programmausführung

Der durch den Dip-Schalter 'game select' angegebene Code wird von der SD-Karte gelesen und ausgeführt. Wenn der Code läuft (reguläre Display-Strobes/Anzeigen sind vorhanden), leuchtet die LED D4 (indicator game running) auf. Jetzt ist die Ausgabe des Display unter der Kontrolle des geladenen Spielcode.

6. Miniplayer

Die RecelFA hat einen integrierten Miniplayer
https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299
der WAV- und MP3-kodierte Dateien unterstützt.

Merkmale:

- Abtastraten (kHz): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
- Voll unterstützt FAT16, FAT32 Dateisystem, maximale Unterstützung 32GB der SD-Karte

Möchten Sie die neue Option Hintergrundmuski verwenden gibt es zwei Optionen.

- Einen zusätzlichen Lautsprecher (4Ohm oder 8Ohm) einbauen und an den optionalen Speaker Anschluss der Recel FA oben links anschließen.
Original Sound und Hintergrund laufen getrennt.
- Vom neuen Speaker Anschluss ein Kabel zu Lautsprechern im Boden verlegen.
Die Original Anschlüsse trennen und ISOLIEREN
Neues Lautsprecher-Kabel anschließen, und die Dipschalter für Sound umstellen.
Hintergrund und Sound auf den neue Soundausgang umschalten und Original Ausgang abschalten

Beispiel Lautsprecher Breitband:

<https://sintron-shop.de/produkte/hifi-audiovideo/hifi-lautsprecher-beschallung/2772/mcgee-breitbandlautsprecher-100-mm-100-w>

Technische Daten

Typ:	McGee Breitbandlautsprecher
Chassis:	100 mm
Leistung:	max. 100 Watt
Impedanz:	8 Ohm
Frequenzbereich:	90 - 12000 Hz
Resonanzfrequenz:	90 Hz
Schalldruck:	87 dB
Magnet:	200 g (70 x 32 x 12 mm)
Schwingspule:	25 mm (ASV)
Einbautiefe:	ca. 46 mm
Lochkreisausschnitt:	ca. 97 mm
Gewicht:	0,456 kg



6.1. Hintergrundmusik. Vorbereiten der SD-Karte

Erstellen Sie für die Hintergrundmusik einen Ordner '02' (NULL ZWEI) auf der SD-Karte für den Miniplayer und legen Sie die WAV- und/oder MP3-Dateien Ihrer Wahl in diesen Ordner. Wenn die Option 'Hintergrundmusik' auf EIN gestellt ist, spielt RecelFa alle diese Dateien (in zufälliger Reihenfolge) während des Spiels ab.

Oder Dateinamen durch Nr. ersetzen 01,02,03 usw. dann wird die Reihenfolge eingehalten.

Sie müssen einen Lautsprecher (4Ohm oder 8Ohm) an den optionalen Lautsprecheranschluss der RecelFA anschließen.

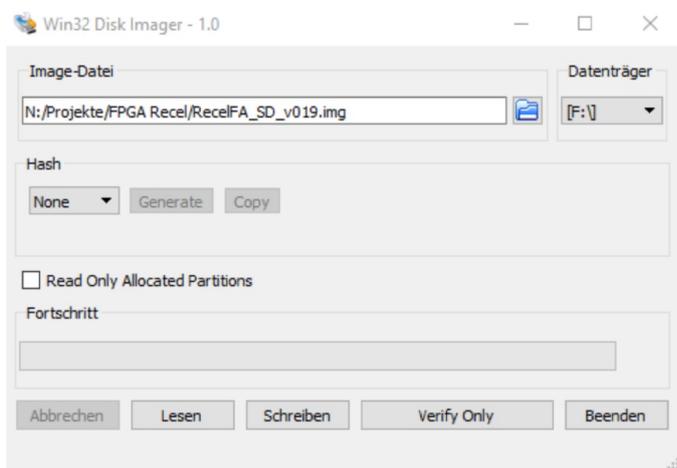
7. Speichern Sie das RecelFA-Image auf der SD-Karte

Auf meiner Website finden Sie die neueste Version der RecelFA SD-Image-Datei, die alle Roms enthält und auf eine SD-Karte geschrieben werden müssen.

<https://lisy.dev/swrep/RecelFA/>

Ich empfehle die Verwendung von win32diskimager.

<https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>



Am besten verwenden Sie billige Standard-SD-Karten mit 4 bis max. 32 Gbyte.

Nach dem Flashen sehen Sie, unabhängig von der ursprünglichen Größe Ihrer SD-Karte, ein 128-MByte-Laufwerk mit den Rom-Images.

8. Programmierung des FPGA

Zur Programmierung des FPGAs benötigen Sie die Software Quartus Programmer.

8.1. Programmierer-Software

Sie kann kostenlos von der Intel Website heruntergeladen werden:

<https://cdrdv2.intel.com/v1/dl/getContent/666221/666245?filename=QuartusProgrammerSetup-13.1.0.162.exe>

Hinweis: Intel hat den Support für den Cyclone II Ende 2021 eingestellt und wird eventuell die Version 13.0sp1 aus dem Downloadbereich entfernen (das verwendete FPGA für BallyFA ist ziemlich alt und daher billig). Ich habe die neueste Version getestet (v21.4), die auch funktionierte, aber ich empfehle, 13.0sp1 zu verwenden, falls verfügbar.

8.2. Installieren Sie den Treiber für Ihren USB Blaster

Wenn Sie Ihren USB Blaster das erste Mal anschließen, wird er von Windows nicht richtig erkannt.



Sie müssen auch den Treiber für Ihren USB Blaster installieren. Der Treiber wird bei der Installation des Programmiergeräts mitgeliefert und befindet sich im Unterverzeichnis "Treiber".

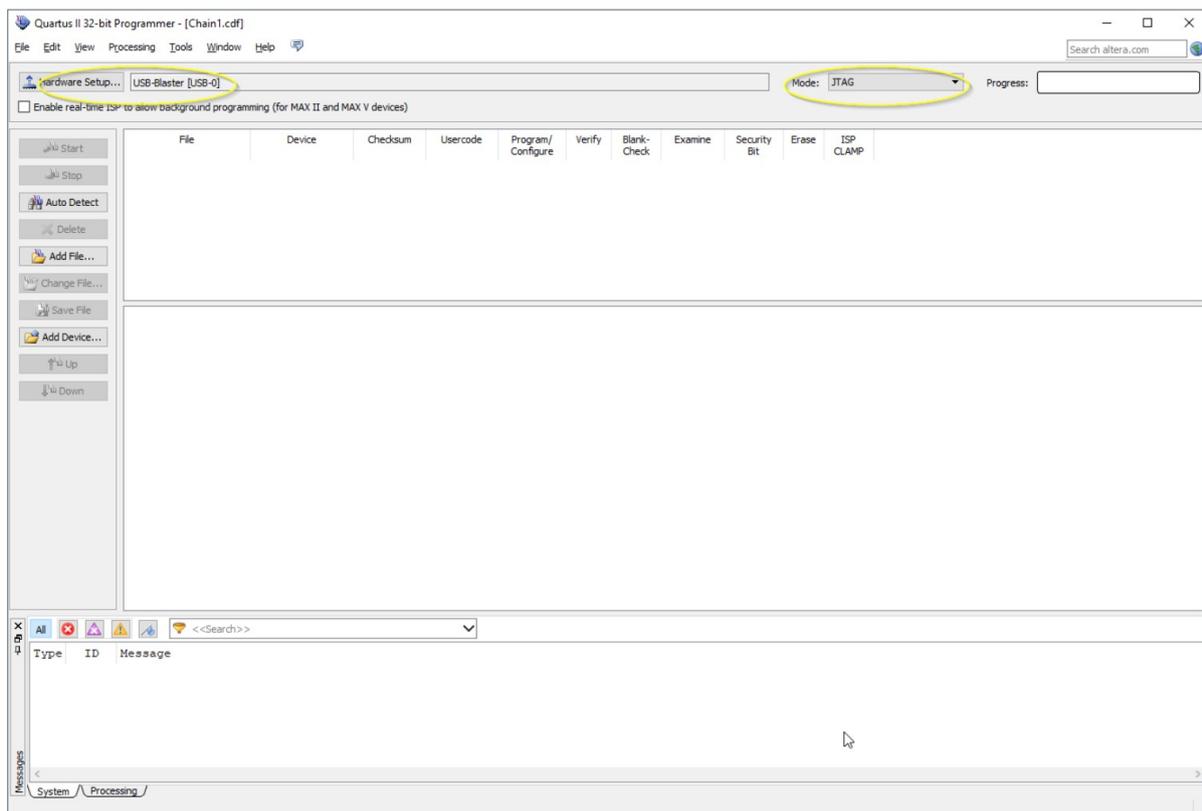
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag im Geräte manager und wählen Sie 'Treiber aktualisieren'.
aktualisieren)
- Wählen Sie "auf dem Computer nach Treibersoftware suchen".
suchen)
- Für eine Standardinstallation wählen Sie 'C:\altera\13.0sp1\qprogrammer\drivers
- Bestätigen Sie die Installation
- Nun sollte der Altera USB Blaster unter 'USB-Controller' sichtbar sein



8.3. Programmieren Sie Ihr FPGA auf dem Recel FA Board

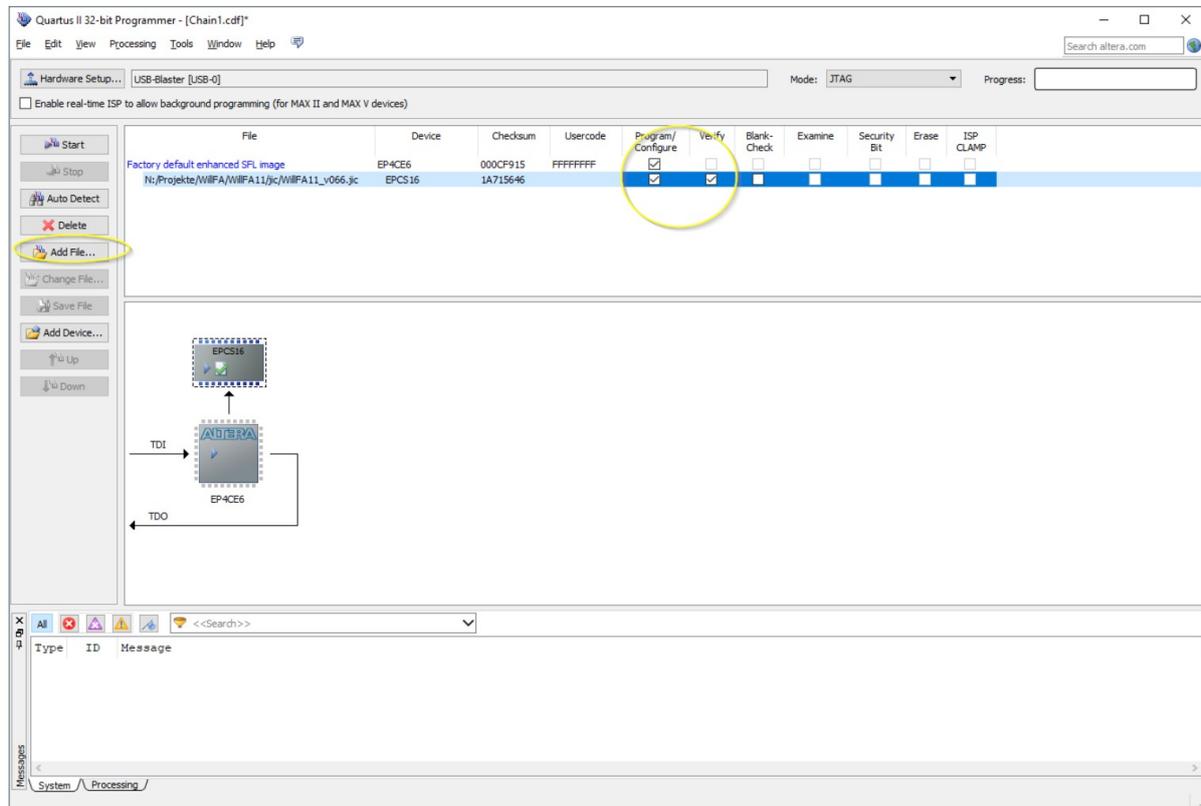


- 1) Schließen Sie den USB Blaster an den PC an
- 2) Starten Sie den Programmierer, stellen Sie sicher, dass im Hardware-Setup 'USB-Blaster' sichtbar ist und setzen Sie den Modus auf 'JTAG'. (Siehe gelbe Markierungen)



- 3) Wählen Sie "Datei hinzufügen" und wählen Sie die richtige "jic"-Datei für Ihr Spiel.
z.B. **RecelFA_v101.jic**

Wählen Sie die Optionen "Programmieren/Konfigurieren" und "Überprüfen".
(Siehe gelbe Markierungen)



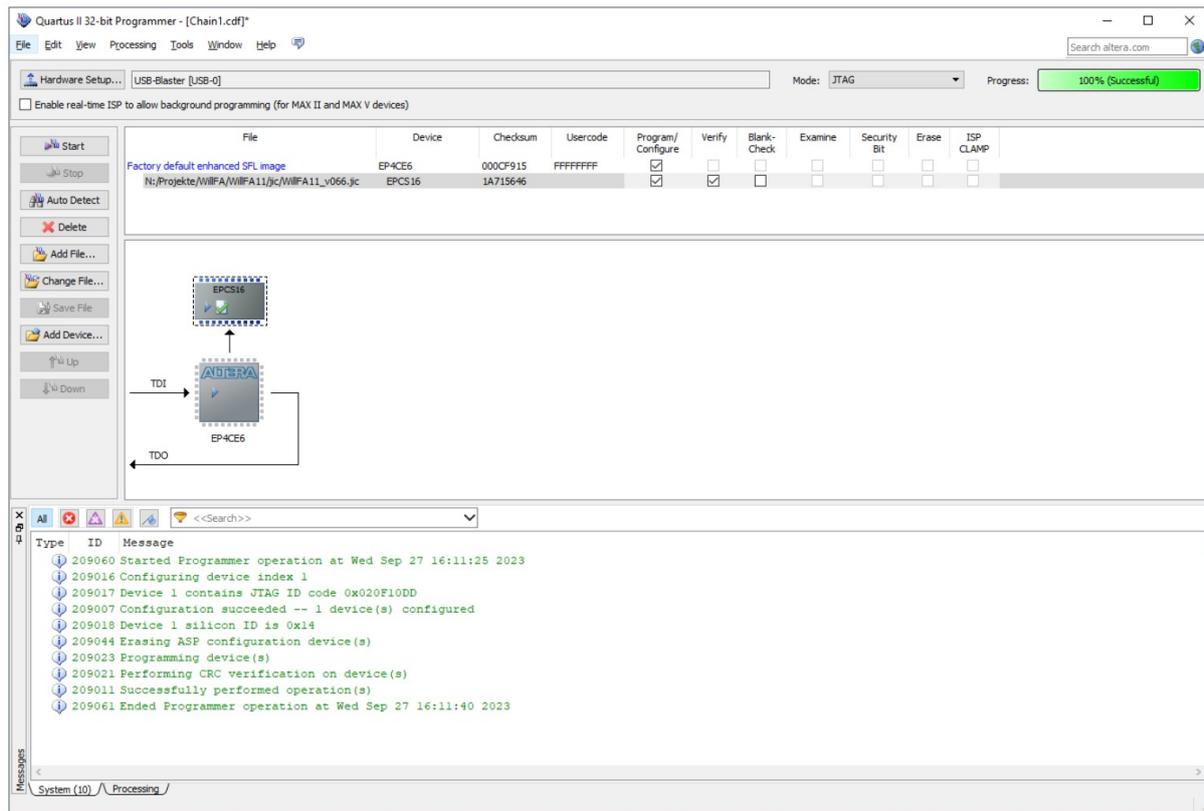
4) Versorgen Sie das FPGA mit 5 Volt (USB C Anschluss, siehe Bild oben) oder versorgen Sie die RecelFA Platine mit 5Volt (USB Mini Anschluss).

Tip: Verwenden Sie ein gutes Netzteil.

Verbinden Sie dann den USB Blaster mit dem 'Programming' Anschluss auf der RecelFA Platine.

5) Drücken Sie Start in der Quartus Software, warten Sie auf den Fortschritt im Progress Fenster ab bis 100% erscheint. (Im Log unten sollten keine roten Zeilen erscheinen)

Programmierung Erfolgreich abgeschlossen



Trennen sie den Programierstercker vom Recel FA Board und starten Sie neu.

Das ist alles

9. Struktur der Image SD-Karte

Aufgrund der Beschränkungen der SD-Kartenleseroutine im FPGA (sie liest feste Sektornummern, anstatt nach Dateinamen zu suchen) ist es notwendig, mein SD-Karten-Image (128 Mbyte) zu verwenden.

Sie können das Image auf eine SD-Karte Ihrer Wahl schreiben.

Mit game select all '0' wird RecelFa versuchen, das erste Rom-Image mit der Sektornummer 660 zu lesen. Bei meinem 128MB BallyFa-Image ist dies die Position der ersten Datei, die man auf eine leere SD-Karte schreibt.

9.1. RecelFA-Image

Mein RecelFA-SD-Karten-Image hat fast alle verfügbaren Roms "an Bord".
Siehe Anhang A die unterstützten Spiele.

9.2. Eigene Roms verwenden

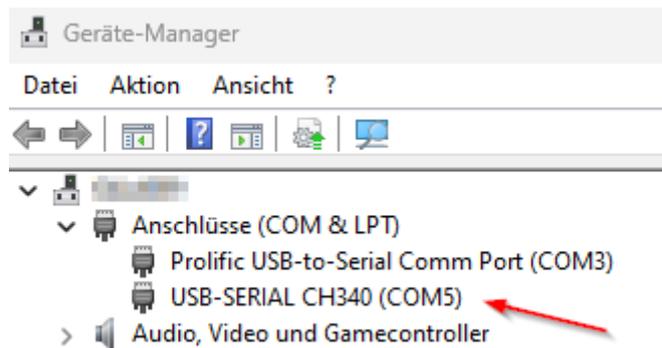
Das ist zur Zeit ein noch offenes Projekt

10. Serielle Schnittstelle

RecelFA bietet eine serielle Schnittstelle über den USB-Mini-Anschluss. Durch den Anschluss einer seriellen Konsole (z.B.putty) können Debug-Meldungen angezeigt werden (noch nicht vollständig implementiert).

10.1. windows com-anschluss

Wenn Sie einen USB-Port an Ihrem Windows-PC anschließen, sollten Sie einen neuen COM-Port 'USB-SERIAL CH340' in Ihrem Gerätemanager sehen.

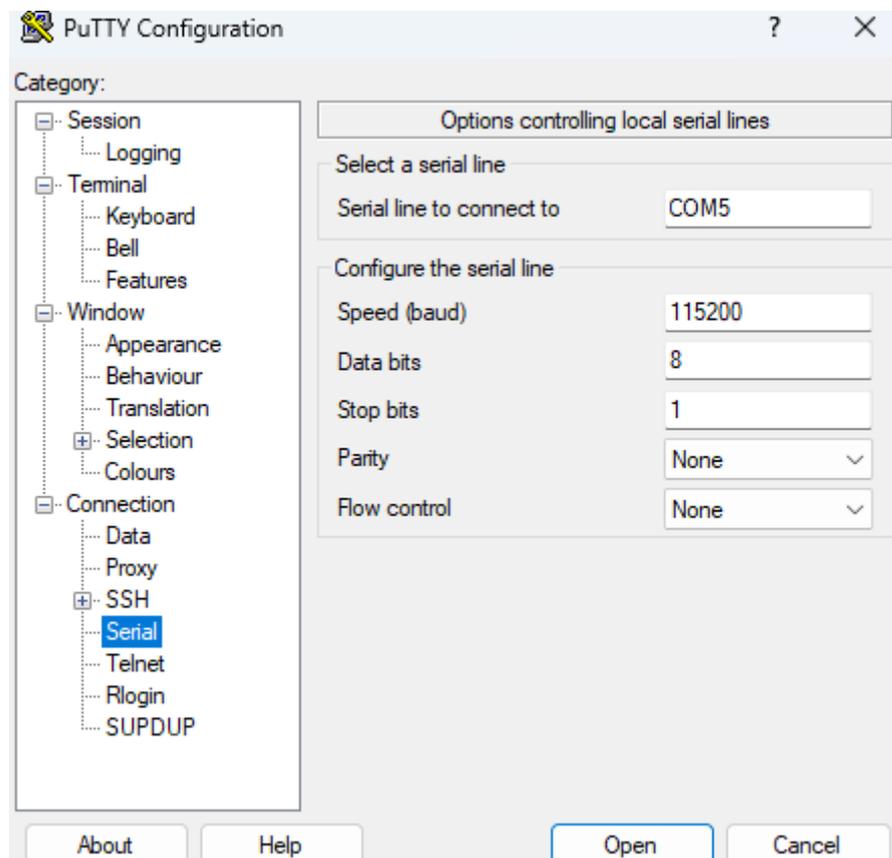


Die Nummerierung (hier ist es COM5) hängt von Ihrer Hardware ab.

10.2. Terminalprogramm

Sie benötigen ein Terminalprogramm, um eine Verbindung zu Ihrer seriellen Schnittstelle herzustellen. Ich empfehle 'putty', siehe unten

Verbindungsparameter.



10.3. NVRAM-Werte

Durch Drücken der Eingabetaste oder eines anderen Zeichens innerhalb Ihrer Putty-Sitzung werden die aktuellen NVRAM-Werte im

hexadezimalen Format. (000 ... 0FF) ausgegeben.



The screenshot shows a PuTTY terminal window titled "COM5 - PuTTY". The terminal displays a list of 18 NVRAM values, each on a new line. The values are in hexadecimal format, ranging from 000 to 017. The values are: 000 : 0; 001 : F; 002 : 0; 003 : 0; 004 : 3; 005 : F; 006 : 0; 007 : 0; 008 : 0; 009 : 0; 00A : F; 00B : E; 00C : 0; 00D : 0; 00E : 0; 00F : 0; 010 : C; 011 : 0; 012 : 0; 013 : 0; 014 : 0; 015 : 0; 016 : 0; 017 : 0;

Anhang A "Spielauswahl"

No	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Name
0	off	off	off	off	off	off	Poker Plus
1	on	off	off	off	off	off	Fair Fight
2	off	on	off	off	off	off	Crazy Race
3	on	on	off	off	off	off	Mr Evil
4	off	off	on	off	off	off	Torneo
5	on	off	on	off	off	off	Mr Doom
6	off	on	on	off	off	off	Swashbuckler
7	on	on	on	off	off	off	Don Quijote
8	off	off	off	on	off	off	Black Magic 1 player
9	on	off	off	on	off	off	Black Magic 4 players
10	off	on	off	on	off	off	The Flipper Game
11	on	on	off	on	off	off	Hot & Cold
12	off	off	on	on	off	off	Alaska
13	on	off	on	on	off	off	Cavalier
14	off	on	on	on	off	off	Screech
15	on	on	on	on	off	off	ALTER RAM

Schalter Block S2 (rechts auf dem Board)

1	2	3	4	5	6
Init NVRAM	Hintergrund Sound ausgeben (optionaler Soundausgang)	Original Sound auf optimalen Soundausgang ausgeben	Speed Boot Schnelles Booten	Ausalten der Original Sound Ausgabe	Noch ohne Funktion

Selbsttest RECEL SYSTEM III

Sobald das Gerät eingeschaltet wird, läuft ein Selbsttest ab, der jeden möglichen Fehler erkennt und anzeigt.

Wird beispielsweise beim Selbsttest ein **schwerwiegender** Fehler

(z.B. ein Kurzschluß in einer Schlagturmospule/Bumper, einem Treiber, oder ein Fehler in dem I/O oder einem RAM etc.) festgestellt, so wird dieser Fehler angezeigt, der Selbsttestablauf wird gestoppt, und das Gerät kann nicht in Spielzustand gebracht werden.

Wird ein **leichterer** Fehler (Schlagturmospule ausgefallen, I/O Schaltkreis offen, Kurzschluß im I/O Lämpchen etc.) festgestellt, so wird er zwar angezeigt, der Selbsttest läuft jedoch automatisch weiter.

Der Selbsttest umfaßt 6 Testschritte, deren Ergebnisse auf dem Display (Anzeige) des 2. Spielers (S P 2) erscheinen.

Weitere Anzeigezustände

Das SYSTEM III speichert eine große Anzahl von Informationen.

Die gesamte Information wird in den Anzeigen wie folgt dargestellt:

Bei geschlossener Kassentür erscheinen nach Spielende auf den SP 1 bis 4 (Spieler-Displays) abwechselnd die erzielten Punkte und das Handikap (erreichte Punkte) jedes Spielers.

Sobald die Tür geöffnet wird, verändert sich die Funktion des Startknopfes

Er dient jetzt als Umschaltknopf für die Weiterschaltung von einem in den anderen Kontrollzustand.

Es gibt 8 verschiedene Anzeigezustände.

Wird der Knopf nur einmal gedrückt

(beginnend mit dem Zustand Z 0 A), verbleibt das Gerät zwar in dem gleichen Anzeigezustand, jedoch erscheint dieser nun in invertierter Reihenfolge, z.B. was vorher in der obersten Anzeigereihe erschien, wird nun in der untersten Reihe gezeigt und umgekehrt.

Wird der Knopf ein zweites Mal gedrückt, so wechselt die Anzeige auf den nachfolgenden Kontrollzustand. Das bedeutet also, daß das Wechseln von einem Kontrollzustand in den folgenden ein zweimaliges Drücken des Knopfes erfordert.

Die Bedeutung der Anzeigen der verschiedenen Kontrollzustände wird in den

Tabellen **Z 1 A** bis **Z 8 B** beschrieben, wobei **Z"X"A** die *direkte* und **Z"X"B** die *invertierte* Anzeige darstellt.

Im Programmschritt **Z 5 A** kann der Zustand aller Spielfeldkontakte überprüft werden und ob sie einwandfrei justiert sind. Jeder Kontakt wird mit einem Zahlenwert in S P 1 angezeigt.

Die Zuordnung der KontaktNr. ist der jeweiligen HandbuchTabelle zu entnehmen.

Sobald die Kassentür wieder geschlossen wird, geht das Gerät automatisch in die Spielbereitschaft über. Wird die Kassentür geöffnet, bevor der Startknopf gedrückt wurde, erscheint der zuletzt angezeigte Kontrollzustand wieder.

Handikap

Nachdem der automatische Test beendet ist, geht das Gerät in **Gameover**Zustand, und das Handikap/Spielstand eines jeden Spielers wird auf den SpielerDisplays SP 1 SP 4 angezeigt. Die Anzeige blinkt auch noch bei Startknopfbetätigung.

Das Gerät wird vom Hersteller mit einer Handikapeinstellung von 1.000.000 für jeden Spieler ausgeliefert. Dieser Wert ändert sich, sobald er überboten wird.

Werden 2.000.000 Punkte erreicht, erfolgt automatisch eine Rückstellung auf 1.000.000 Punkte.

ERKLÄRUNG: ABLAUF SELBSTTEST

Der Selbsttest läuft nach Einschalten des Gerätes automatisch an.

Er umfaßt 6 Testschritte.

Die Testanzeige erfolgt auf Spielanzeige/Display SP 2.

Schritt 1: Displaytest

Alle gesteuerten Zahlensegmente werden nacheinander überprüft und angezeigt.

Anzeige: 000

Schritt 2: ProgrammspeicherTest (Chip 1] + 2)

Alle Speicherplätze des Programmspeichers werden überprüft und bei einem Defekt entsprechend angezeigt.

Anzeige: 9XX

Bei einer Anzeige 900 bis 9 7 F handelt es sich um Chip 1

Bei einer Anzeige 980 bis 9 FF handelt es sich um Chip 2

Anzeige: 900 RAM in Ordnung

Schritt 3: Test des Ein und Ausgabebausteines

Wird ein Defekt an dem Baustein oder dessen Peripherie festgestellt, so wird XXX angezeigt.

Wobei:

Das erste Digit die Gruppe 3 bis 8,

das zweite Digit das defekte Bit jinnerhalb einer Gruppe, und

das dritte Digit den Zustand (LOW oder HIGH) des defekten Bits anzeigt.

Anzeige: 800 PIO ist in Ordnung

Schritt 4: Ausgangstest des Programmspeichers (Chip 1 + 2)

Bei Defekt eines Ausgangs wird folgendes angezeigt:

17 X bei Kurzschluß mit 12 V (Chip 1)

14 X bei Kurzschluß mit +5 V (Chip 1)

27 X bei Kurzschluß mit -12 V (Chip 2)

24 X bei Kurzschluß mit + 5 V (Chip 2)

Das dritte Digit (X) gibt den entsprechenden Ausgang an

Anzeige: 24 ROM ist in Ordnung

Schritt 5: 40 Volt Test, Tontest

Fehlen die 40 V Spulen Versorgungsspannung vom Netzteil, so wird **246** angezeigt.

Kurzschluß in einem Treiber wird als **245** angezeigt.

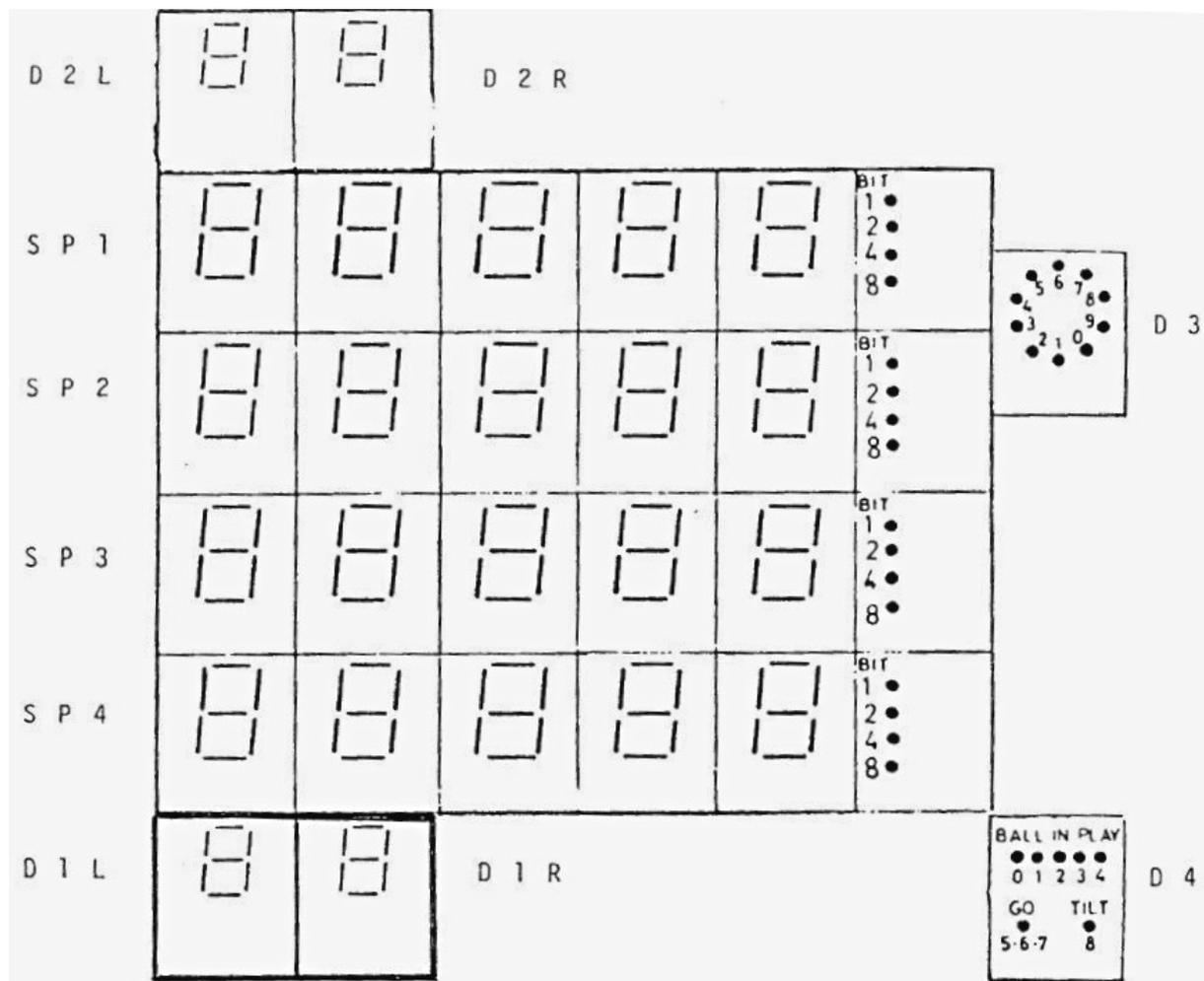
Bei Unterbrechungen einer Spule (außer den Flipperspulen) wird **X 47** angezeigt.

Bei Kurzschluß einer Spule (außer den Flipperspulen) wird **X 44** angezeigt.

Die Flipperspulen müssen mit den "**Flipperknöpfen**" getestet werden.

Anzeige: 300 keine Fehler

ERKLÄRUNG der Display Ausgabe und benennung der Bereiche



D 2 (L+R) = Freispiel und Extraball Anzeige

S P 1 = Punkte Spieler 1

S P 2 = Punkte Spieler 2

S P 3 = Punkte Spieler 3

S P 4 = Punkte Spieler 4

D 1 (L+R) = Kredit Anzeige

D3 = Endzahl Freispiel Rollett

D4 = Lampen Ballin Play, Game over, Tilt

1 Ball = 0 (Digit Anzeige)

2 Ball = 1 (Digit Anzeige)

3 Ball = 2 (Digit Anzeige)

4 Ball = 3 (Digit Anzeige)

5 Ball = 4 (Digit Anzeige)

Game over = 5,6,7 (Digit Anzeige)

Tilt = 8 (Digit Anzeige)

PROGRAMMSCHRITTE

Z O A

zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- (L+R) KREDIT (mit Münzen)
Bereich	D 2 L	FREISPIELGUTHABEN
Bereich	D 2 R	FREIKUGEL GUTHABEN
Bereich	D 3	ENDZAHL Auspielung
Bereich	D 4	- "TILT" und "GAMEOVER" Lampen - sowie Ball in Play 1 bis 5
Bereich	S P 1	- ERREICHTE PUNKTE
Bis		
Bereich	S P 4	- ERREICHTE PUNKTE

Z O B

zeigt auf Displays:

Bereich	D 1 L	FREISPIELGUTHABEN
Bereich	D 1 R	FREIKUGEL GUTHABEN
Bereich	D 2	KREDIT
Bereich	D 3	- ZAHL 4
Bereich	D 4	- ZAHL 1
Bereich	S P 1	- ERREICHTE PUNKTE in invertierter Reihenfolge
Bis		
Bereich	S P 4	- ERREICHTE PUNKTE in invertierter Reihenfolge

In Programmschritt **Z O B** kann der einem Spielfeldkontakt zugeordnete Punktwert und die Anzahl der Zählimpulse kontrolliert werden.

Zu dieser Kontrolle müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Kassentür schließen und ein Spiel abdrücken
2. Danach Kassentür öffnen und Startknopf 1 x drücken (Zustand **Z O B**)
3. Der Kontakt des Kugelauswurfs muß betätigt werden.

Alle Anzeigen bei der Kontrolle erfolgen auf Display **D 3**, **D 4** und **S P 4**.

Auf dem Display **D 3** wird zu Beginn die Zahl "0" angezeigt.

Wird nun ein Spielfeldkontakt mit der Wertigkeit 10.000 betätigt, so springt die Anzeige von **D 3** auf die Zahl "4"

Das entspricht der dezimalen Stellenwertigkeit von $110 \text{ hoch} 4 = 10.000$.

Die entsprechende Punktzahl von 10.000 wird auf Display **S P 4** zur optischen Kontrolle auf die zehntausender Stelle des Displays addiert.

Zusammenhang zwischen Display S P 4 und Display D 3.

Anzeige D 3	Dez. Wertigkeit	Anzeige S P 4
1	$1 \cdot 10 \text{ hoch} 1$	10
2	$1 \cdot 10 \text{ hoch} 2$	100
2	$1 \cdot 10 \text{ hoch} 3$	1000
4	$1 \cdot 10 \text{ hoch} 4$	10000
5	$1 \cdot 10 \text{ hoch} 5$	100000

Tabelle zur Erläuterung der Potenzen

Auf dem Display D 4 wird die Anzahl der Zählimpulse bei Betätigung eines Spielfeldkontaktes angezeigt, das heißt: da immer nur 100, 1000 etc. Punkte addiert werden können, muß bei einer Kontaktbetätigung mit der Wertigkeit "500 Punkte" eine 5malige Addition von je 100 Punkten erfolgen. Beispiel: Wird ein Spielfeldkontakt mit der Wertigkeit "500 Punkte " betätigt, so springt die Anzeige auf D 3 auf die Zahl "2" (siehe Tabelle), und auf D 4 werden 5 Impulse (5 100) von 5 rückwärts nach 1 durchlaufend angezeigt.

Z 1 A

zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- 2. Freispiel erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 2	- 1. Freispiel erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 3	- ZAHL 0
Bereich	D 4	- ZAHL 1
Bereich	S P 1	- HÖCHSTE ZAHL ERREICHTE PUNKTE
Bis		
Bereich	S P 4	- HÖCHSTE ZAHL ERREICHTE PUNKTE

Im Programmschritt Z 1 A kann eine Paritätsprüfung für die MPU (MikroProzessorEinheit) erfolgen.

Zu dieser Kontrolle müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Kassentür schließen und ein Spiel abdrücken.
2. Danach Kassentür öffnen und Startknopf 2 x drücken (Zustand Z 1 A)
3. Der Kontakt des Kugelauswurfs muß betätigt werden.

Alle Anzeigen dieser Kontrolle erfolgen auf Display D 3 und D 4.

In dieser Kontrollstellung Z 1 A wird überprüft, ob Vorgänge auf dem Spielfeld, denen eine höhere Parität zugeordnet ist, richtig von der MPU verarbeitet werden.

D.h. z.B.: Ist der Spielfeldzustand so, daß die "EXTRA BALL" Beleuchtung brennt, und das TARGET Extraball manuell gleichzeitig mehrere Male mit einem beliebigen anderen überrollkontakt des Spielfeldes betätigt wird, so muß die MPU die Betätigung des überrollkontaktes vorrangig (> höherer Parität) bearbeiten.

Die Anzahl der Betätigungen des TARGETS "EXTRABALL" wird von der MPU gespeichert und erst dann verarbeitet, wenn kein Überrollkontakt mehr betätigt wird.

Mit dem beschriebenen Beispiel wird den Spielfeldkontakten eine höhere Parität als dem ExtraballTarget zugeordnet.

Nach Bearbeitung der Information der Spielfeldkontakte springt die MPU auf eine sogenannte SUBRoutine (Unterprogramm), wo dann die entsprechende Extraball Targetbetätigung verarbeitet wird.

Der beschriebene Kontrollablauf wird auf D 4 angezeigt.

Weiter wird in dieser Kontrollstellung Z 1 A auf D 3 bei Erreichen eines Freispiels der entsprechende Freispielimpuls angezeigt (D 3 springt von "0" kurzzeitig auf "1").

Auf D 4 wird entsprechend der Impuls bei Erreichen einer Freikugel angezeigt.

Beachten Sie nochmals, es ist eine Paritätsprüfung der CPU, keine Kontaktprüfung

Z 1 B

zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- 1. Freispiel erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 2	- 2. Freispiel erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 3	- ZAHL 7
Bereich	D 4	- ZAHL 1
Bereich	S P 1	- HÖCHSTE ZAHL ERREICHTE PUNKTE
Bis		
Bereich	S P 4	- HÖCHSTE ZAHL ERREICHTE PUNKTE in invertierter Reihenfolge

In diesem Programmschritt Z 1 B kann die Funktion der Kreditspeicher überprüft werden.

Das Gerät verfügt über 2 Kreditspeicher, nämlich:

- 1], dem Münzkreditspeicher, und
- 2, dem Freispielkreditspeicher.

Wird auf D 4 "TILT" und "GAMEOVER" angezeigt, so wurde das Spiel von einem Freispielguthaben abgedrückt.

Erscheint an D 4 die Zahl "1", so wurde das Spiel über einen Münzkredit abgedrückt.

Zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit der beiden Kreditspeicher verfahren wir wie folgt:

Betätigen Sie den Münzschalter des Münzkanals DM 1, bei geöffneter Kassentür 1 x.

Danach schließen Sie die Kassentür und drücken ein Spiel ab.

Auf D 1 wird jetzt 1 Kredit angezeigt.

Nun betätigen Sie manuell den Spielfeldkontakt "10.000 kt" so oft, bis Sie auf dm S P 1 die Punktezahl für das 2. Freispiel erreicht haben.

(Auf D 2 L muß eine 2 erscheinen)

Beenden Sie nun das Spiel, indem Sie 3 x wechselweise einen Spielfeldkontakt und den Kontakt des Kugelauswurfs betätigen.

Nachdem die Endzahl angezeigt wurde, (Spielende) drücken Sie nochmals ein Spiel ab und öffnen dann die Kassentür.

Durch 3maliges Betätigen des Startknopfes bringen Sie das Gerät in den Programmschritt Z 1 B.

Auf D 4 wird jetzt die Zahl "1" angezeigt, d.h. Sie haben das Spiel über einen Münzkredit abgedrückt. Schließen Sie nun die Kassentür und drücken Sie ein Spiel ab.

Das Spiel muß jetzt von dem Freispielguthaben abgebucht werden.

Öffnen Sie die Kassentür und bringen Sie das Gerät durch 3malige Betätigung wieder in den Programmschritt Z 1 B.

Nun wird auf D 4 "TILT" und "GAMEOVER" angezeigt, d.h. Sie haben das Spiel über einen Freispielkredit abgedrückt.

Z 2 A zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- FEATURE
Bereich	D 2	FREISPIEL erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 3	ZAHL „0“
Bereich	D 4	- ZAHL „1“
Bereich	S P 1	- Anzahl der eingeworfen 0,50 Münzen
Bereich	S P 2	- Anzahl der eingeworfen 1,00 Münzen
Bereich	S P 3	- Anzahl der eingeworfen 2,00 Münzen
Bereich	S P 4	- Datum der letzten Kassierung (Nur in Verbindung mit Drucker)

Z 2 B zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- FREISPIEL erreicht bei XX0.000 Punkten
Bereich	D 2	FEATURE
Bereich	D 3	Keine Anzeige
Bereich	D 4	- ZAHL „1“
Bereich	S P 1	- Datum der letzten Kassierung (Nur in Verbindung mit Drucker)
Bereich	S P 2	- Anzahl der eingeworfen 2,00 Münzen
Bereich	S P 3	- Anzahl der eingeworfen 1,00 Münzen
Bereich	S P 4	- Anzahl der eingeworfen 0,50 Münzen

Z 3 A zeigt auf Displays:

Bereich	D 1 L	- Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 0,50
Bereich	D 1 R	Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 1,00
Bereich	D 2 L	Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 2,00
Bereich	D 2 R	- Feature (Freispiel – Extrabälle)
Bereich	D 3	Zählt von 0 bis 9
Bereich	D 4	- ZAHL „1“
Bereich	S P 1	- Gesamtspielzahl
Bereich	S P 2	- Gesamtzahl der Service Spiele (d.h. bei offener Kassentür)
Bereich	S P 3	- Gesamtzahl der Frei Spiele
Bereich	S P 4	- Gesamtzahl der Extra Bälle

Z 3 B zeigt auf Displays:

Bereich	D 1 L	- Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 2,00
Bereich	D 1 R	Feature (Freispiel – Extrabälle)
Bereich	D 2 L	Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 0,50
Bereich	D 2 R	- Zahl der Kredite kodiert bei Einwurf in Münzkanal 1,00
Bereich	D 3	Zahl „0“ blinkend
Bereich	D 4	- ZAHL „1“
Bereich	S P 1	- Gesamtzahl der Extra Bälle
Bereich	S P 2	- Gesamtzahl der Frei Spiele
Bereich	S P 3	- Gesamtzahl der Service Spiele (d.h. bei offener Kassentür)
Bereich	S P 4	- Gesamtspielzahl

Z 4 A zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- Kontaktschließzeit (Entprellung)
Bereich	D 2	KontaktNr. Anzeige (augenblicklicher Kontaktzustand)
Bereich	D 3	Zahl 1: Kassentürschalter - Zahl 3 Startknopf - Zahl 9 Schalter S1 Servicetaster Kassentür - Zahl 5 Schalter S1 Servicetaster Kassentür
Bereich	D 4	- Zahl 2 Schlagkontakt - Zahl 3: Münzschalter 3 - Zahl 1 TILT + Münzschalter 2 - Zahl 5 Münzschalter
Bereich	S P 1	- Kontakt Nr. Anzeige
Bereich	S P 2	- keine Funktion
Bereich	S P 3	- keine Funktion
Bereich	S P 4	- Kontaktschließzeit (Entprellung)

In diesem Programmschritt Z 4 A erfolgt eine sogenannte COINZIDENZ Prüfung der Spielfeldkontakte.

Sie wird auf dem Display D 1 und S P 4 im Hexadezimalcode angezeigt.

COINZIDENZ (lat.): Zusammentreffen (zweier Ereignisse)

Zusammentreffen zweier verschiedener Impulse, die in einem Abhängigkeitsverhältnis zueinander stehen. (Kontaktschlußzeit + Prellzeit)

Wird ein Spielfeldkontakt nur kurzzeitig betätigt, so besteht die Möglichkeit, daß er prellt.

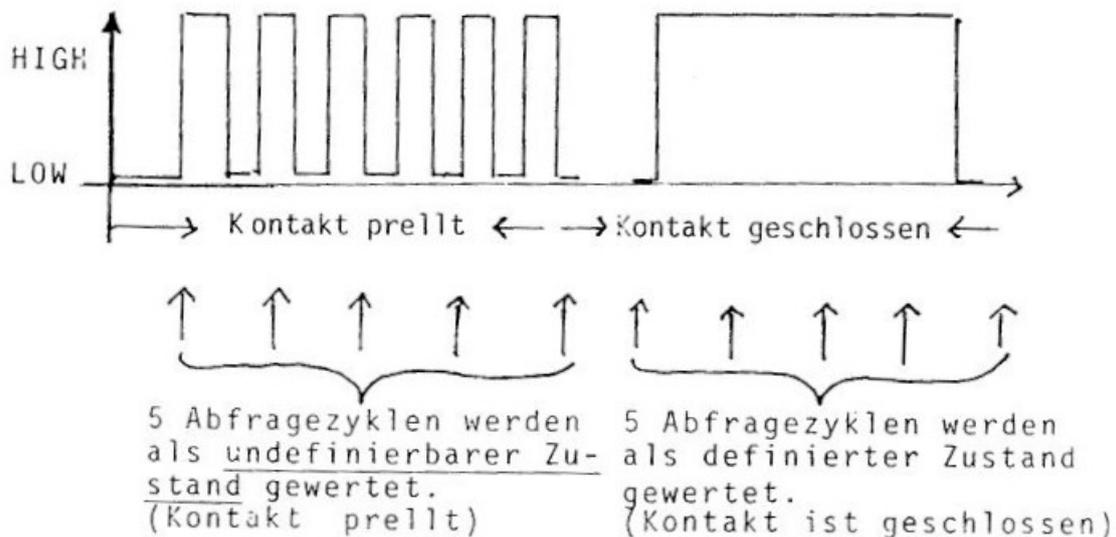
Die CPU überprüft in einem zeitlich festgelegten Abstand jeden Kontakt auf seinen Zustand (Abfragezyklus).

Hierzu ein Beispiel:

Die CPU überprüft gerade den Kontakt X. auf dessen Zustand und stellt dabei eine Betätigung fest. Bevor nun der Kontakt X z.B.

als geschlossen gewertet wird, erfolgt eine Kontrolle, ob er prellt. D.h.: Die CPU überprüft, ob der Kontakt für die Zeit von z.B. 5 Abfragezyklen geschlossen ist. Gegebenenfalls wird danach der Kontakt X als geschlossen gewertet.

Mit dieser Überprüfung wird die Betätigungszeit gemessen und angezeigt.



Z 4 B zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- Kontakt Nr. Anzeige (augenblicklicher Kontaktzustand)
Bereich	D 2	Kontaktschließzeit (Entprellung)
Bereich	D 3	Kontaktschließzeit (Entprellung)
Bereich	D 4	- blinkt
Bereich	S P 1	- Kontaktschließzeit (Entprellung)
Bereich	S P 2	- keine Funktion
Bereich	S P 3	- keine Funktion
Bereich	S P 4	- Kontakt Nr. Anzeige (augenblicklicher Kontaktzustand)

Z 5 A zeigt auf Displays:

Bereich	D 1	- vorgegebene Kontaktschließzeit
Bereich	D 2	Spielfeldkontaktzustand
Bereich	D 3	ZAHL „1“
Bereich	D 4	- ZAHL „1“
Bereich	S P 1	- Spielfeldkontaktzustand
Bereich	S P 2	- keine Funktion
Bereich	S P 3	- keine Funktion
Bereich	S P 4	- vorgegebene Kontaktschließzeit

In diesem Programmschritt Z 5 A wird die vorgegebene MindestKontaktschließzeit im Hexadezimalcode angezeigt. Jeder Schalter oder Kontakt hat bei einer Betätigung eine bestimmte Prellzeit, d.h. er hat keinen definierten Zustand.

Um nun eine korrekte Kontaktauswertung zu erhalten, gibt man vom Programm her eine MindestKontaktschließzeit vor. Diese Zeit muß der Kontakt geschlossen sein, bevor er als geschlossen gewertet wird.

Hierzu ein Beispiel:

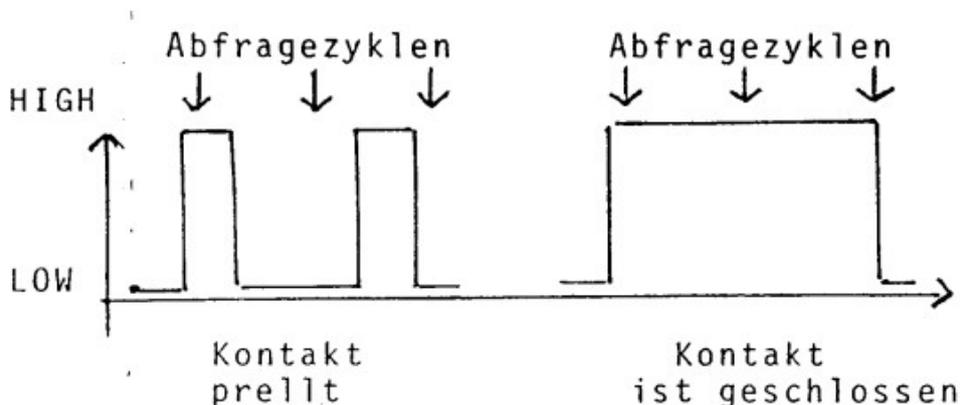
Die Angabe der Kontaktschließzeit für einen SlingShot beträgt z.B. **12** (= U auf dem Display)

D.h.: Das Komplement der Zahl 12 im Hexadezimalcode gibt die Anzahl der Abfragezyklen an. Unter Komplement versteht man die Ergänzung einer Zahl zu der höchsten Zahl des verwendeten Zahlensystems.

Der Hexadezimalcode hat die Zahlen 0 15.

Die höchste Zahl dieses Codes ist also 15.

D. h.: bei einer Anzeige von 12 werden also $15 - 12 = 3$ Abfragezyklen benötigt, um eine definierte Aussage über den entsprechenden Kontaktzustand zu machen.



Z 5 B zeigt auf Displays:
Bereich D 1 - Spielfeldkontaktzustand
Bereich D 2 vorgegebene Kontaktschließzeit
Bereich D 3 ZAHL „0“
Bereich D 4 - ZAHL „4“
Bereich S P 1 - vorgegebene Kontaktschließzeit
Bereich S P 2 - keine Funktion
Bereich S P 3 - keine Funktion
Bereich S P 4 - Spielfeldkontaktzustand

Z 6 A zeigt auf Displays:
Bereich D 1 - Daten für CPUPrüfung
Bereich D 2 Daten für CPUPrüfung
Bereich D 3 Daten für CPUPrüfung
Bereich D 4 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 1 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 2 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 3 - Drucker Nr. (nur in Verbindung mit Drucker)
Bereich S P 4 - Daten für CPUPrüfung

Z 6 B zeigt auf Displays:
Bereich D 1 - Daten für CPUPrüfung
Bereich D 2 Daten für CPUPrüfung
Bereich D 3 Daten für CPUPrüfung
Bereich D 4 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 1 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 2 - Drucker Nr. (nur in Verbindung mit Drucker)
Bereich S P 3 - Daten für CPUPrüfung
Bereich S P 4 - Daten für CPUPrüfung

Z 7 A zeigt auf Displays:
Bereich D 1 R - hundertstel Minuten
Bereich D 2 L Höchstkredit
Bereich D 3 Zahl „0“
Bereich D 4 - Zahl „1“
Bereich S P 1 - ModellNr.
Bereich S P 2 - SerienNr.
Bereich S P 3 - Gesamtspielzeit in Minuten
Bereich S P 4 - Gesamtruhezeit in Minuten

Z 7 B zeigt auf Displays:
Bereich D 1 R - Höchstkredit
Bereich D 2 L hundertstel Minuten
Bereich D 3 Anzeige kann verschieden sein!
Bereich D 4 - Anzeige kann verschieden sein!
Bereich S P 1 - Gesamtruhezeit in Minuten
Bereich S P 2 - Gesamtspielzeit in Minuten
Bereich S P 3 - SerienNr.
Bereich S P 4 - ModellNr.

EINSTELLUNGEN AM GERÄT

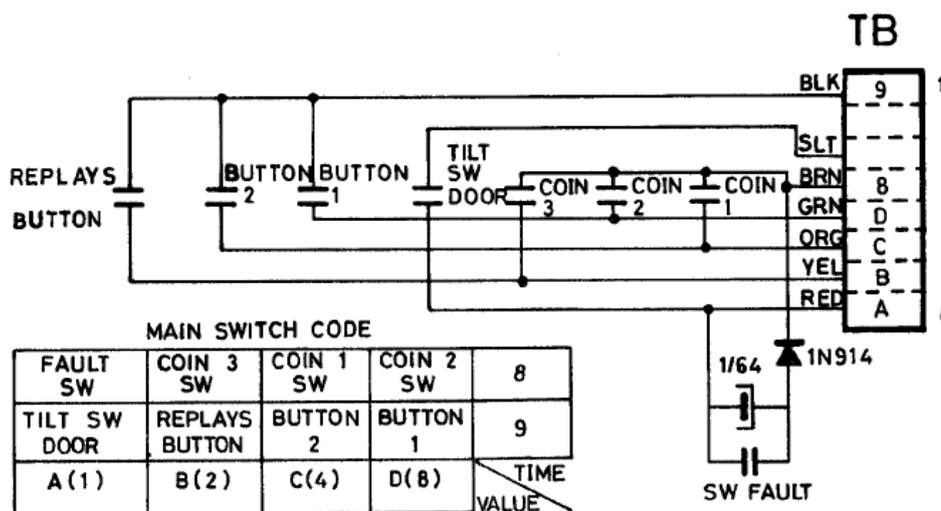
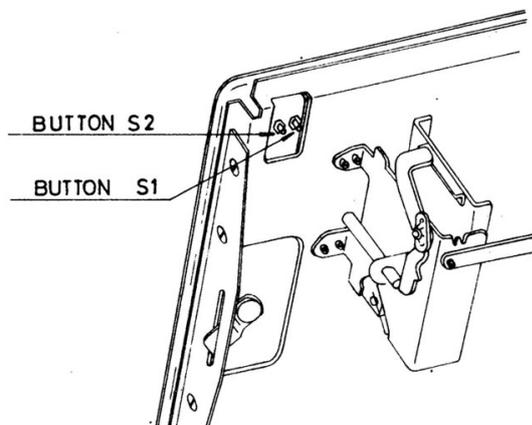
Es existieren drei RAMSpeicherzonen, in welchen die verschiedenen Systemeinstellungen gespeichert werden.

Um die Möglichkeit zu erhalten, irgendwelche dieser Systemeinstellungen zu wechseln, wähle man einfach deren Kontrollzustand (durch Öffnen der Kassentür und Drücken des Startknopfes, wobei man die direkte oder invertierte Anzeige wählt, so daß die Einstellung, welche geändert werden soll, in dem KreditDisplay (D 1) erscheint. Sind sie im gewünschten Testschritt, drücken Sie die Schalter S1 oder S2 (siehe Abb.), die an der Innenseite der Kassentür angebracht sind, wodurch das linke oder rechte Digit auf den gewünschten Wert geändert wird.

Sobald die gewünschten Einstellungen vorgenommen wurden, schließen Sie die Kassentür und drücken Sie den Startknopf. **WICHTIG!**

Dadurch werden die neuen Werte in den RAM CMOSpeicher eingeschrieben.

Zur Einstellung bzw. Umstellung beachten Sie bitte die nachstehende Einstellanweisung.



Die Tasten 1 und 2 sind die beiden Schalter in der Münztür für die Programmierung

Der "Fehlerschalter" (SW FAULT) an der Münztür, der auf das Öffnen/Schließen der Tür reagiert. Der Schalter ist offen wenn die Münztür geschlossen ist.

Tür geöffnet schließt der Tür Schalter und die CPU geht in Programm Modus.

EINSTELLANWEISUNGEN / ABLAUF

Öffnen Sie die Kassentür. Das Gerät befindet sich nun im Einstell bzw. Testzustand.

2. Freispiel Einstellung

Drücken Sie den Startknopf 2 mal, ProgrammSchritt **Z 1 A** gemäß Anleitung ist eingeschaltet.

Stellen Sie mit den Schaltern **S1** und **S2** (an der Innenseite der Kassentür) die gewünschte Punktzahl ein.

Die Anzeige erscheint auf Display Nr. D1 unten links.

Beispiel:

DisplayAnzeige [8 5] = 2. Freispiel bei 850.000 Punkten.

Nur XX kann eingestellt werden XX0.000

1. Freispiel Einstellung

Drücken Sie den Startknopf ein weiteres mal, ProgrammSchritt **Z 1 B**. Stellen Sie mit S1 und S2 die gewünschte Punktzahl ein. Die Anzeige erscheint auf Display Nr. D1 unten links.

Beispiel:

DisplayAnzeige [6 4] = 2. Freispiel bei 640.000 Punkten.

Nur XX kann eingestellt werden XX0.000

Feature Einstellung

Drücken Sie den Startknopf ein weiteres mal, ProgrammSchritt **Z 2 A**. Stellen Sie mit S1 und S2 die gewünschten Features ein.

Die Zahlen für die Einstellung entnehmen Sie bitte dem Handbuch für das betreffende Modell. Die Anzeige erscheint auf Display Nr. D1 unten links.

Extraball Einstellung

Drücken Sie den Startknopf ein weiteres mal, ProgrammSchritt **Z 2 B**.

Stellen Sie mit S1 und S2 die gewünschte Punktzahl ein, bei der ein Extraball gegeben werden soll.

Die Anzeige erscheint auf Display Nr. D1 unten links.

Beispiel:

DisplayAnzeige [4 4] = Extraball bei 440.000 Punkten.

Nur XX kann eingestellt werden XX0.000

Preiseinstellung Einwurf 2,00

Freispiel und Extraball und Kugel pro Spiel Einstellung

ACHTUNG die Anzeige ist geteilt

D 1 L = Spiele pro Münze

D 1 R = NACH FOLGENDER TABELLE

Drücken Sie den Startknopf ein weiteres mal, ProgrammSchritt **Z 3 A**.

Stellen Sie mit S2 die gewünschte Spielezahl für den Einwurf einer 2,00 Münze ein.

Die Anzeige erscheint auf dem Display Nr. **D 1 R** unten links.

Beispiele:

3 = 3 Spiele pro Münze 7 = 7 Spiele pro Münze

Anzeige	DISPLAY	Erklärung	Kugeln
[0]	D 1 L	Extraball und Freispiel nicht wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[1]	D 1 L	Extraball wiederholbar, Freispiel nicht wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[2]	D 1 L	Extraball wird addiert, Freispiel nicht wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[3]	D 1 L		5 Kugeln pro Spiel
[4]	D 1 L	Extraball nicht wiederholbar, Freispiel wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[5]	D 1 L	Extraball wiederholbar, Freispiel wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[6]	D 1 L	Extraball wird addiert , Freispiel wiederholbar	5 Kugeln pro Spiel
[7]	D 1 L		5 Kugeln pro Spiel
[8]	D 1 L	Extraball und Freispiel nicht wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[9]	D 1 L	Extraball wiederholbar, Freispiel nicht wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[C]	D 1 L	Extraball wird addiert, Freispiel nicht wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[)]	D 1 L		3 Kugeln pro Spiel
[U]	D 1 L	Extraball nicht wiederholbar, Freispiel wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[≤]	D 1 L	Extraball wiederholbar, Freispiel wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[L-]	D 1 L	Extraball wird addiert , Freispiel wiederholbar	3 Kugeln pro Spiel
[]	D 1 L		3 Kugeln pro Spiel

Bei RecelFlippern werden erzielte Freispiele und Extrabälle auf einem separaten Display (Nr. D 2) angezeigt. Angezeigte Extrabälle werden automatisch ausgeworfen.

Angezeigte Freispiele können erst dann abgespielt werden, wenn die Kreditanzeige (Display D 1) auf „0“ steht.

„Nicht wiederholbar“ bedeutet, daß aus einem Spiel, das über die Freispielanzeige gestartet wurde, kein erneutes Freispiel erzielt werden kann, bzw. daß mit einem Extraball keine weitere Extrabälle erzielt werden können.

„Wiederholbar“ bedeutet, daß aus einem Spiel, das über die Freispielanzeige gestartet wurde, weitere Freispiele erzielt werden können bzw, daß mit einem Extraball ein weiterer Extraballe erzielt werden kann.

„Wird addiert“ bedeutet, daß mit einem Extraball weitere Extrabälle erzielt werden können.

Preiseinstellung Einwurf 0,50

ACHTUNG die Anzeige ist geteilt

D 1 L = Spiele pro 0,50 Münze

D 1 R = Spiele pro 1,00 Münze

Drücken Sie den Startknopf ein weiteres mal, ProgrammSchritt **Z 3 B.**

Stellen Sie mit S2 die gewünschte Spielezahl für den Einwurf einer 0,50 Münze nach folgender Tabelle ein.

Die Anzeige erscheint auf dem Display Nr. **D 1 L** unten links.

Tabelle:

Anzeige	Display	Münz Einwurf	Anzahl Spiele
[0]	D 1 L	2 Münzen	1 Spiel
[1]	D 1 L	2 Münzen	2 Spiele
[2]	D 1 L	2 Münzen	3 Spiele
[3]	D 1 L	2 Münzen	4 Spiele
[4]	D 1 L	1 Münze	1 Spiel
[5]	D 1 L	1 Münze	2 Spiele
[6]	D 1 L	1 Münze	3 Spiele
[7]	D 1 L	1 Münze	4 Spiele

Stellen Sie mit S1 die gewünschte Spielezahl für den Einwurf einer 1,00 Münze nach folgender Tabelle ein.

Die Anzeige erscheint auf dem Display Nr. **D 1 R** unten links.

Tabelle:

Anzeige	Display	Münz Einwurf	Anzahl Spiele
[0]	D 1 R	1 Münze	1 Spiel
[1]	D 1 R	1 Münze	2 Spiele
[2]	D 1 R	1 Münze	3 Spiele
[3]	D 1 R	1 Münze	4 Spiele
[8]	D 1 R	1 Münze	1 Spiel + 1 Bonus Spiel beim Einwurf von 2 Münze ohne betätigung des Startknopfs
[9]	D 1 R	1 Münze	2 Spiele + 1 Bonus Spiel beim Einwurf von 2 Münze ohne betätigung des Startknopfs
[C]	D 1 R	1 Münze	3 Spiele + 1 Bonus Spiel beim Einwurf von 2 Münze ohne betätigung des Startknopfs
[)]	D 1 R	1 Münze	4 Spiele + 1 Bonus Spiel beim Einwurf von 2 Münze ohne betätigung des Startknopfs

- **Bonuseinstellung gilt für alle 3 Münzeinwürfe**

Schließen Sie die Kassentür und drücken 1 Spiel ab.

Dadurch werden alle vorgenommenen Einstellungen gespeichert.

Anmerkung:

Auch wenn nur eine einzige Einstellung vorgenommen wurde, muß ein Spiel gestartet werden. Unterbleibt dies, bleiben die alten Einstellungen abgespeichert.

HINWEIS ZU DEN SPIELFELD KONTAKTEN

Alle Arten von Kontaktstörungen (die Justierung mit einbezogen) werden im Programmschritt **Z 5 A** angezeigt.

In diesem Kontaktzustand wird auf den Displays Nr. **D 2** (Freispiel + Extraball) und **S P 1** (1. Spieler) der augenblickliche Zustand der Spielfeld Kontakte angezeigt.

Jedem Kontakt ist ein Digit mit einem festgelegten Wert zugeordnet, der Wert ist im Servicehandbuch des betreffenden Modells zu finden.

Jedes Digit kann gleichzeitig die Stellung von 4 Kontakten angeben, deren Werte (falls sie geschlossen sind) jeweils gleich 1,2,4 und 8 betragen; das Digit zeigt demzufolge die Summe der geschlossenen Kontakten an.

Das folgende Beispiel soll diesen Punkt verständlicher machen.

Vier Kontakte, deren Bezeichnungen 41, 42, 44 und 48 sind, werden in Display D 4 (siehe Abb.) angezeigt.

Falls 41 und 42 geschlossen, 44 und 48 jedoch geöffnet sind, wird in dem Digit eine 3 erscheinen.

Wird nun 41 geöffnet, so erscheint eine 2, und wird 44 geschlossen, so erscheint eine 6.

Wie man sieht, ist das Auslesen sehr unkompliziert, und die Stellung und der Wert eines jeden Kontaktes wird ausgedrückt durch die Kennzahl.

Die erste Ziffer ergibt die Position in der Anzeige und die zweite den Wert.

Es empfiehlt sich, mit dem HexadezimalCode und dessen Wiedergabe in der Anzeige vertraut machen. (siehe Tabelle)

Die Kontakte, die zu Hauptfunktionen gehören

(Start, Münzschalter, Tilt und Schalter S1 und S2 werden auf dem Displays D 5

und D 4 angegeben)

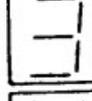
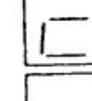
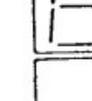
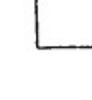
TILT 1	Münzeinwurf 1 2	Münzeinwurf 2 4	Münzeinwurf 4 8
Angezeigt in D 4 (Ball in Play)			

FAULT	COIN 1	COIN 2	COIN 3	TILT	START	SELECT 1	SELECT 2	SWITCH
1	2	4	8	1	2	4	8	VALUE
Shown in Game State ^u or L (Tilt, G.D., Ball in Play)				Shown in Match Number U or t				READ IN

Hier eine Beispiel Programmierung Mr.Doom

Programm Schritt	WERT	Erklärung
1	97	1 Freispiel
2	80	2 Freispiel
3	3 X	Handicap (keine Erklärung)
4	55	Extraball bei Punkte
5	3 U	3= Münze / U 3 Ball
6	4 3	4 / Münze / 3 Münze

DEZIMAL / BINÄR / HEXADEZIMAL CODE

DEZIMAL	BINÄR	HEXADEZIMAL	ANZEIGE AUF DISPLAY
0	0000	0	
1	0001	1	
2	0010	2	
3	0011	3	
4	0100	4	
5	0101	5	
6	0110	6	
7	0111	7	
8	1000	8	
9	1001	9	
10	1010	A	
11	1011	B	
12	1100	C	
13	1101	D	
14	1110	E	
15	1111	F	

Gesamelte Infos

- 1) Der **MC140**, der nicht mehr hergestellt wird, wird für die Glühbirnen und den Regler des -12v verwendet, kann durch den **BDX33C** ersetzt werden und bietet auch mehr Ampere Leistung.
- 2) Das BDX33C für Regelspulen kann manchmal von den leistungsstärkeren **TIP141** oder **TIP142** unterstützt werden (letzterer ist schmaler und geht besser in die BDX33C- Reihe hinein).
- 3) Die Stromversorgung der Recel Flipper ist vom Mechanischen Aufbau kein großer Wurf, die Gleichrichter der Grundbeleuchtung und der gesteuerten Lampen sowie der Spulen werden nicht gekühlt, es ist mehr als ratsam, eine Metallplatte als Kühlmittel hinzuzufügen.

Wenn weiterhin Lampen verwendet anstatt Led,s verwendet werden ist es eine Idee die Gleichrichter vom Board zu nehmen und die Anschlüsse mit Kabel zu verbinden. Es kann dann ein Blech zur Kühlung einfach angebracht werden. Werden die Kabelenden mit Stecker versehen, so können Gleichrichter Notfalls einfacher getauscht werden.

Hinweis: Der Spannungsabfall wird im Fehlerfall wird von der CPU erfasst.

WICHTIG: Wenn die variablen Lampen ausfallen, fallen auch die Spulen aus.

Im Falle eines Transistors Defekts oder einer schlechten Spule (Kurzschluss) schützt System III weder die Spulen noch die Treiberplatine.

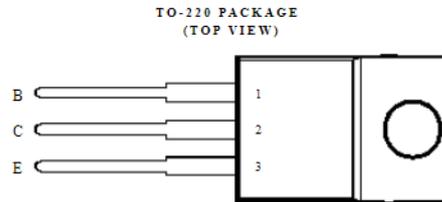
Hinweis: Der Kontakt für die Tür und Tilt ist derselbe, daher muss die Tür während der Inspektion der Bereiche geöffnet sein (Kontakt geschlossen, Tilt Pendel frei und Tiltkugel in Ruhestellung), die Anzeige wird immer aktiviert.

Achtung: Die Einstellung der Tilt Kugel kann durch die Einstellschraube fehlerhaft auf Dauerkontakt gestellt werden. Bei Problemen daher erst kontrollieren.

**BDX33, BDX33A, BDX33B, BDX33C, BDX33D
NPN SILICON POWER DARLINGTON**



- Designed for Complementary Use with
BDX34, BDX34A, BDX34B, BDX34C and
BDX34D
- 70 W at 25°C Case Temperature
- 10 A Continuous Collector Current
- Minimum hFE of 750 at 3V, 3 A



Pin 2 is in electrical contact with the mounting base.

MDTRACA

absolute maximum ratings at 25°C case temperature (unless otherwise noted)

RATING		SYMBOL	VALUE	UNIT
Collector-base voltage (I _B =0)	BDX33	V _{CB0}	45	V
	BDX33A		60	
	BDX33B		80	
	BDX33C		100	
	BDX33D		120	
Collector-emitter voltage (I _B =0)	BDX33	V _{CE0}	45	V
	BDX33A		60	
	BDX33B		80	
	BDX33C		100	
	BDX33D		120	
Emitter-base voltage		V _{EB0}	5V	
Continuous collector current		I _C	10	A
Continuous base current		I _B	0.3	A
Continuous device dissipation at (or below) 25°C case temperature (see Note 1)		P _{tot}	70	W
Continuous device dissipation at (or below) 25°C free air temperature (see Note 2)		P _{tot}	2W	
Operating free air temperature range		T _J	-65 to +150	°C
Storage temperature range		T _{stg}	-65 to +150	°C
Operating free-air temperature range		T _A	-65 to +150	°C

NOTES: 1. Derate linearly to 150°C case temperature at the rate of 0.56 W/°C.
2. Derate linearly to 150°C free air temperature at the rate of 16 mW/°C.

**DARLINGTON COMPLEMENTARY
SILICON POWER TRANSISTORS**

...designed for general-purpose amplifier and low speed switching applications
FEATURES:

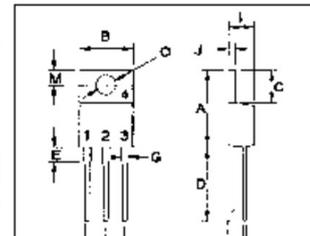
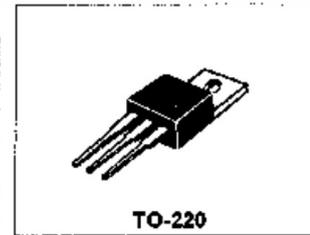
- * Collector-Emitter Sustaining Voltage-
V_{CE0(SUS)} = 45 V (Min) - BDX33, BDX34
= 60 V (Min) - BDX33A, BDX34A
= 80 V (Min) - BDX33B, BDX34B
= 100 V (Min) - BDX33C, BDX34C
- * Monolithic Construction with Built-in Base-Emitter Shunt Resistor

NPN	PNP
BDX33	BDX34
BDX33A	BDX34A
BDX33B	BDX34B
BDX33C	BDX34C

**10 AMPERE
DARLINGTON
COMPLEMENTARY SILICON
POWER TRANSISTORS
45-100 VOLTS
70 WATTS**

MAXIMUM RATINGS

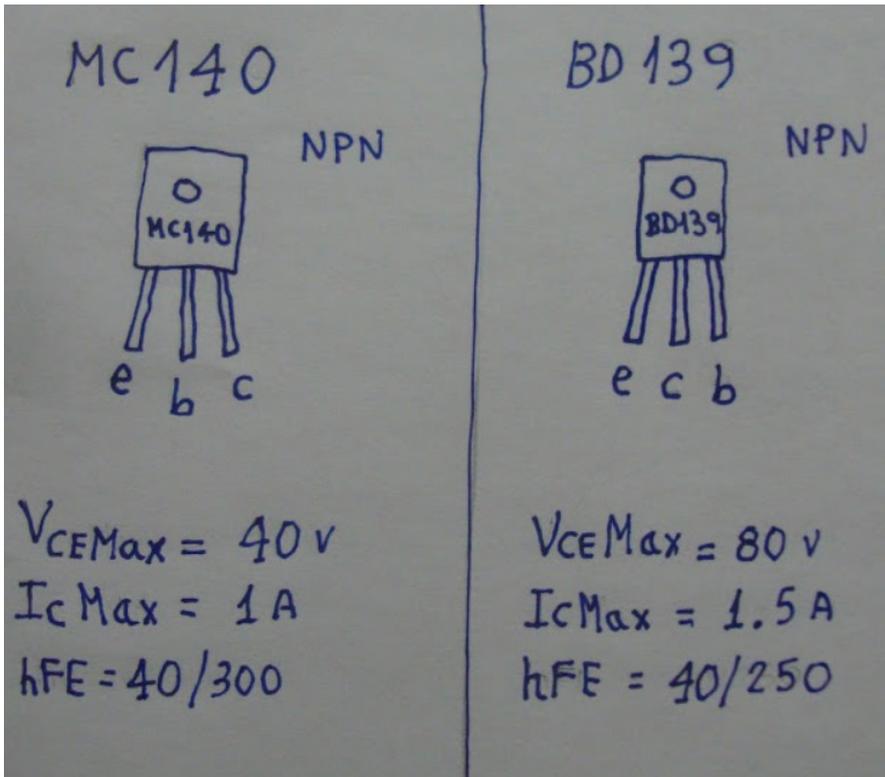
Characteristic	Symbol	BDX33 BDX34	BDX33A BDX34A	BDX33B BDX34B	BDX33C BDX34C	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	45	60	80	100	V
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	45	60	80	100	V
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	5.0				V
Collector Current - Continuous Peak	I_C	10				A
	I_{CM}	15				
Base Current	I_B	0.25				A
Total Power Dissipation @ $T_C = 25^\circ C$ Derate above $25^\circ C$	P_D	70				W
		0.56				W/ $^\circ C$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{STG}	-65 to +150				$^\circ C$



MC140 Transistor NPN 80V/1A/3,5W TO-126
Ref.: BD140

Tip: NPN
VCBO: 80V
VCEO: 40V
IC: 1A
ICP: A
PD: 3,5W
Temp Max: 150°C
TSTG: -55°C a +150°C
Bauform: TO-126

PART NUMBER	REPLACE PART	SUMMARY	CASE	PINOUT
MC140	BD519, BD527, BD529	80/40V, 1A, 3,5W, 105MHz		1 → E 2 → B 3 → C 4 →
NPN Silicon	2N6178			

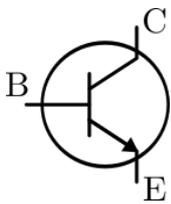


2N4291 PNP

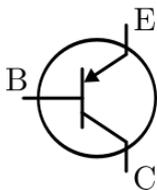
B C E

C B E

von oben A56LS



Schaltzeichen eines NPN-Transistors.



Schaltzeichen eines PNP-Transistors.

Plastic Medium Power Silicon NPN Transistor

... designed for use as audio amplifiers and drivers utilizing complementary or quasi complementary circuits.

- DC Current Gain — hFE = 40 (Min) @ IC = 0.15 Adc
- BD 135, 137, 139 are complementary with BD 136, 138, 140

BD135
BD137
BD139

1.5 AMPERE
POWER TRANSISTORS
NPN SILICON
45, 60, 80 VOLTS
10 WATTS



CASE 77-08
TO-225AA TYPE

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Type	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage	VCEO	BD 135 BD 137 BD 139	45 60 80	Vdc
Collector-Base Voltage	VCBO	BD 135 BD 137 BD 139	45 60 100	Vdc
Emitter-Base Voltage	VEBO		5	Vdc
Collector Current	IC		1.5	A _{dc}
Base Current	IB		0.5	A _{dc}
Total Device Dissipation @ TA = 25 °C Derate above 25 °C	PD		1.25 10	Watts mW/ °C
Total Device Dissipation @ TC = 25 °C Derate above 25 °C	PD		12.5 100	Watt mW/ °C
Operating and Storage Junction Temperature Range	TJ, Tstg		- 55 to + 150	°C

BD135 BD137 BD139

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (TC = 25_C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Type	Min	Max	Unit
Collector–Emitter Sustaining Voltage* (IC = 0.03 A _{dc} , IB = 0)	BVCEO*	BD 135 BD 137 BD 139	45 60 80	— — —	V _{dc}
Collector Cutoff Current (VCB = 30 V _{dc} , IE = 0) (VCB = 30 V _{dc} , IE = 0, TC = 125_C)	ICBO		— —	0.1 10	μA _{dc}
Emitter Cutoff Current (VBE = 5.0 V _{dc} , IC = 0)	IEBO		—	10	μA _{dc}
DC Current Gain (IC = 0.005 A, VCE = 2 V) (IC = 0.15 A, VCE = 2 V) (IC = 0.5 A VCE = 2 V)	hFE*		25 40 25	— 250 —	—
Collector–Emitter Saturation Voltage* (IC = 0.5 A _{dc} , IB = 0.05 A _{dc})	VCE(sat)*		—	0.5	V _{dc}
Base–Emitter On Voltage* (IC = 0.5 A _{dc} , VCE = 2.0 V _{dc})	VBE(on)*		—	1	V _{dc}



BD135 - BD136 BD139 - BD140

Complementary low voltage transistor

Features

- Products are pre-selected in DC current gain

Application

- General purpose

Description

These epitaxial planar transistors are mounted in the SOT-32 plastic package. They are designed for audio amplifiers and drivers utilizing complementary or quasi-complementary circuits. The NPN types are the BD135 and BD139, and the complementary PNP types are the BD136 and BD140.

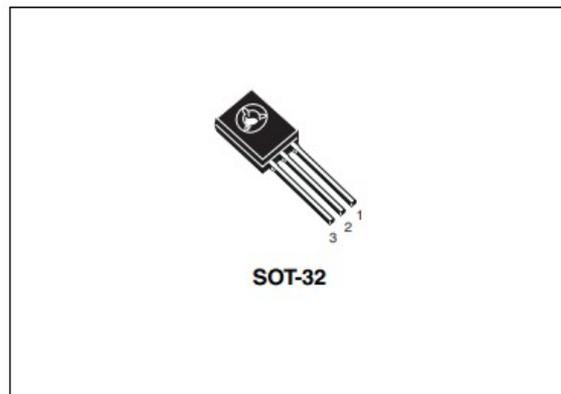
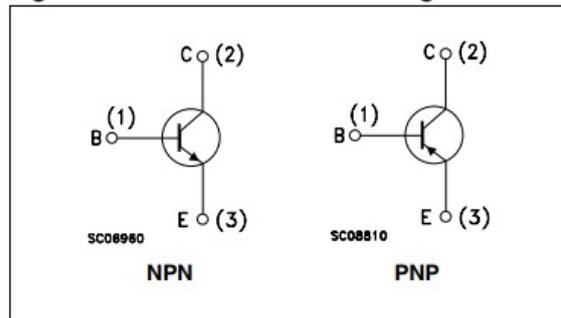


Figure 1. Internal schematic diagram



- 1 x 4700uF 35V-Elektrolytkondensator kann auch größer sein
- 1 x 470uF 35v-Elektrolytkondensator kann auch größer sein
- 1 x 32uF 16v-Elektrolytkondensator
- 2 x 1uF Elektrolytkondensator 63 V
- 4 x Elektrolytkondensator 10 uF 25 V
- 5 x Tantalokondensator 1 uF 35 V
- 1 x Quarz 3,58 MHz

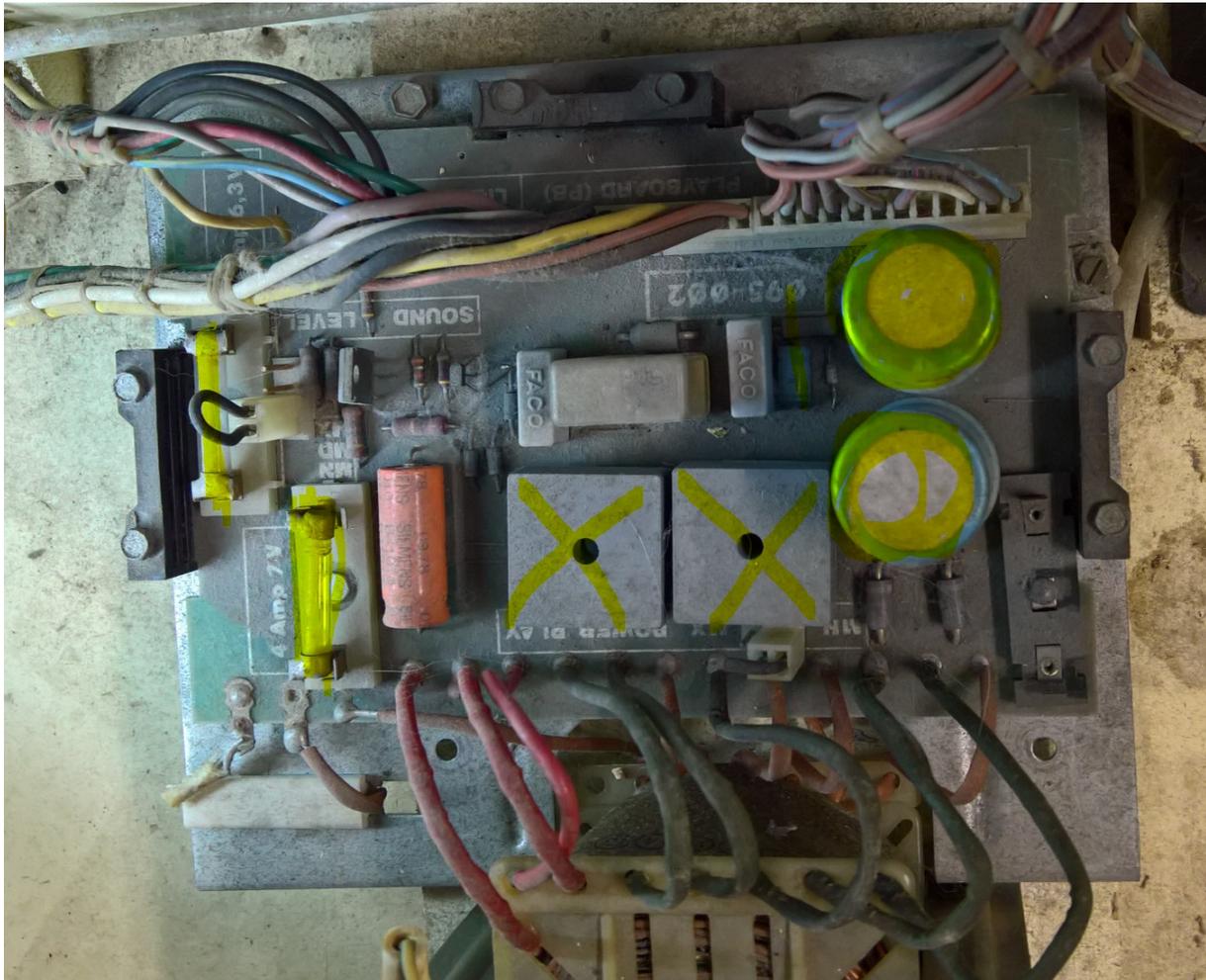
Gute Vergleichsseite für Transistoren

<https://de.web-bcs.com>

Darüber hinaus sollten Sie zum Booten eines CPU-Systems III, falls Sie dies in einem Simulator tun, die Treiberkarte während des Bootvorgangs entfernen.

Der integrierte 74HC02 auf der Treiberkarte erkennt die Spannungsunregelmäßigkeiten der Spulen. Wenn die Treiberkarte bei einem Spulenkurzschluss die 44 Volt nicht liefert, unterbricht die CPU den Bootvorgang.

Das bescheidene Netzteil von Recel System III



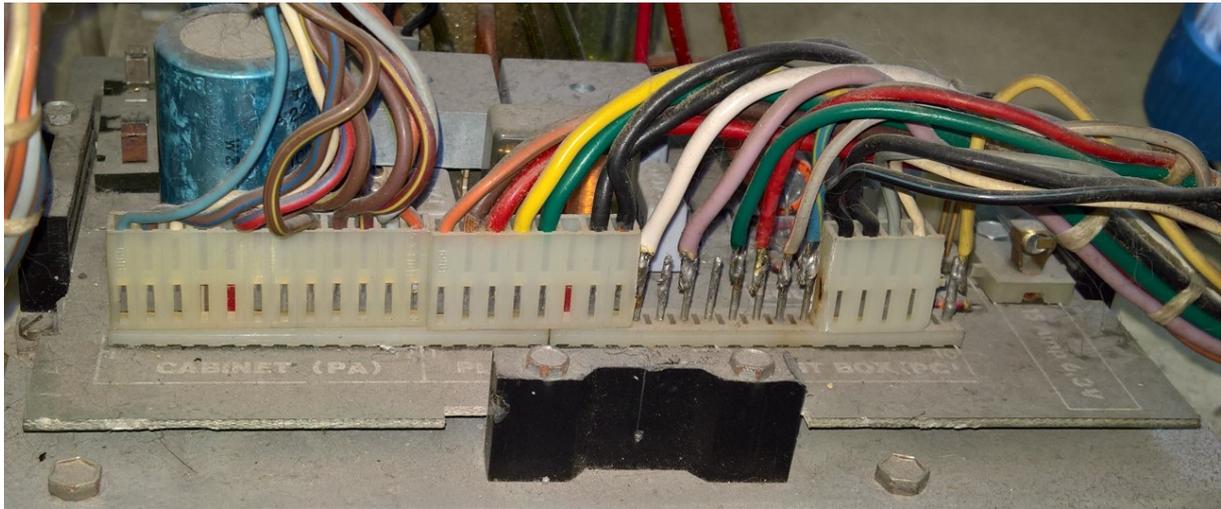
Erster Austausch sind die 40 Jahre alten Kondensatoren, so wie die schlechten Sicherungshalter.

Auch das Relais sollte gereinigt werden, gibt die Spannung für die Flipperfinger frei.

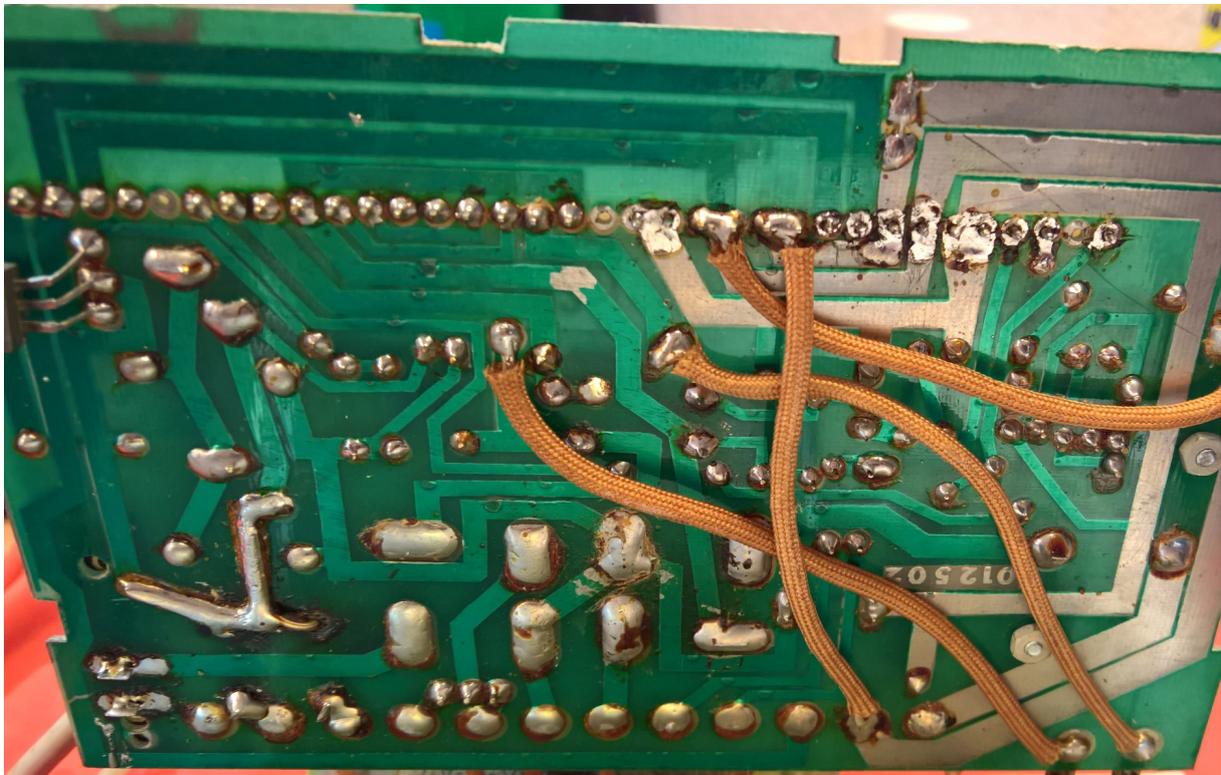
Die Steckerleiste wird Brandspuren aufweisen diese Stecker in jedem Fall neu Crimpen, Rest nach Bedarf

Die beiden Gleichrichter sind ungekühlt, was eine große Belastung ist, wenn Sie Ausgetauscht werden müssen am besten gleich mit Kabel vom Board nehmen und den neuen Gleichrichter auf ein Kühlblech montieren. In jedem Fall wenn das Gerät weiter mit Glühlampen betrieben werden soll.

Das Relais für die Spulen Spannung Freigabe, der Kontakt sollte gereinigt werden.



So sollte es jedenfalls nicht aussehen.



Das ist noch eine der guten Unterseiten des Netzteils, da die Leiterbahnen zu dünn berechnet sind wurden hier die wichtigsten mit Kabel verstärkt (Schon ab Werk).

Sollten Leiterbahnen Verfärbungen Aufzeigen gleich noch ein paar Drähte mehr legen.

Tun sie diese sofort, wenn das Netzteil ausgebaut ist, da sie an die Platine später wieder schlecht herankommen, da der Trafo ans Board gelötet ist. Diese Drähte brechen gerne ab wenn daran gearbeitet wird.



Detail des Relais für die Spulenspannung, die Plastikcappe fehlt und die Kontakte müssen gut gereinigt werden, aber nach 35 Jahren funktioniert es einwandfrei.

Pin Map

