

1. ALLGEMEINES

=====

B-DISK-INTERFACE (TECHNOLOGY RESEARCH LIMITED)

bekannt mit drei Betriebssystemversionen:

- * Version 3.0 (4 KByte)
- * Version 4.11 (8 KByte)
- * Version 4.12 (8 KByte)

erlaubt es das Betreiben von
1 Diskettenlaufwerk (5.25" oder 3.5")
mit 40 Spuren, einseitig, d.h. 144 KByte

bis zu
4 Diskettenlaufwerken
mit 80 Spuren, doppelseitig, d.h. 2.5 MByte

Die Aufzeichnung erfolgt im MFM-Code
in 16 Sektoren zu 256 Byte je Spur.

Das entspricht dem PC 1715 Standard-Format.

Das Betriebssystem ist im Interface-ROM resident, wird also nicht von einer Systemspur gelesen.

Insbesondere aufgrund der ZX-Spectrum-Speicheraufteilung ist kein CP/M-Betrieb vorgesehen, das Betriebssystem unterscheidet sich daher wesentlich von jedem CP/M.

Dennoch verfügt jede Diskette über eine Systemspur (Spur 0), in welcher ein Inhaltsverzeichnis (CATalog) von bis zu 128 Einträgen mit 16 Byte pro Eintrag 2 KByte belegt. Dieser CATalog steht in den Sektoren 0 bis 7.

Im Sektor 8 stehen Charakteristika der jeweiligen Diskette,

z.B. * Diskettenname
* Diskettenformat (40 oder 80 Spuren, ein- oder doppelseitig)

- * Anzahl der realisierten Einträge
- * Anzahl der noch freien Sektoren
- * Password (nur bei Version 3.0 relevant)
- * Spur- und dortige Sektornummer des freien Bereichs

Sämtliche Files werden in fortlaufender Zählung der Spuren und innerhalb dieser in Sektoren aufgezeichnet (anders als bei CP/M)

2. PROGRAMMIERUNG

=====

Da das Betriebssystem des ZX-Spectrum nicht diskettenorientiert ist, wird das Disk-Interface im Normalfall vom BASIC-Interpreter angesprochen.

Dafür stehen zwei Wege offen:

1. Sprung aus dem BASIC in einen DOS-Kommando-Modus
2. Aufruf der DOS-Kommandos im BASIC als Befehl oder Kommando

Beide Möglichkeiten werden durch einen Prozessor-Routinen-Ruf realisiert, nämlich

1. RANDOMIZE USR 15360 ==-) Disk-Operation-System
2. ... USR 15363: REM: -(DOS-Kommando -).

Wie üblich wird bei Aufruf des BASIC-Befehls USR die nachfolgende Adresse als Maschinenprogramm angesprungen, bei Rückkehr aus dem Maschinenprogramm wird der Inhalt des bc-Registers des Prozessors als Integer-Zahl als Wert in das BASIC-Programm übernommen, was hier für Fehlercodes dient. Da man nicht in jedem Fall an dem Verhalten des Rechners sofort einen Fehler in der Benutzung des Disk-Interfaces bemerken kann, ist die Nutzung der Fehlercode-Rückmeldung zu empfehlen. Es bedeuten: Code 0 : kein Fehler, alles O.K.

- 1 : kein solches File zu finden (beim Lesen)
- 2 : File existiert schon (beim Schreiben)
- 3 : kein Platz mehr auf der Diskette
- 5 : kein Platz mehr im CATalog
- 7 : fehlerhafte Diskette
- 8 : Syntaxfehler (des Kommandos)

Daher sollte zum sicheren Benutzen innerhalb von BASIC-Programmen der Interface-Aufruf nie mit RANDOMIZE sondern besser mit LET error= USR 15363 erfolgen und nachfolgend die Variable "error" auf Null geprüft werden. Im Folgenden werden die Kommandos erläutert, dazu werden benutzt

drive	als Kennzeichnung des Laufwerks (A,B,C oder D)
filename	als achtstelliger Stringausdruck
type	als Datentypkennung (nur für CODE, DATA und #)
start	als Anfangsadresse
length	als Länge (in Bytes)
entry	als BASIC-Zeile

Als Kommandos stehen zur Verfügung (ab Version 4.11):

```

CAT {# channel}
COPY "zieldrive:filename neu","quelldrive:filename alt" {type}
COPY "zieldrive:*","quelldrive:*"
CLOSE # channelnummer
ERASE "drive:filename" {type}
FORMAT "diskname"
LOAD "drive:filename" {type} {start {,length}}
MERGE "drive:filename" (nur für BASIC!)
MOVE
NEW "filename neu","filename alt" {type}
OPEN # channelnummer, "filename" W(rite) (oder R(ead))
OPEN # channelnummer, "filename" RND, recordlength
PRINT # channelnummer;recordnummer, variablename
PEEK "drive:filename" start, Sektornummer im File (ab 0)
POKE "drive:filename" start, Sektornummer im File (ab 0)
RUN {"drive:filename" {typ}} sonst "boot"!
SAVE "drive:filename" {LINE entry} nur für BASIC
SAVE "drive:filename" CODE start, length
SAVE "drive:filename" DATA variable () für Felder
* "drive"

```

3. HARDWARE =====

Das Interface enthält eine Expansions-Buchsenleiste, einen Expansions-Stecker-Kamm und einen 34-poligen Disklaufwerkstecker als äußere Anschlüsse.

Ab Version 4.11 sind außerdem ein RESET-Taster sowie ein Taster zum Erstellen einer vollständigen RAM-Speicherkopie auf den Spuren 1 bis 12 der im Laufwerk A befindlichen Diskette vorhanden.

Als die fünf wichtigsten Schaltungsbestandteile sind zu nennen:

- * Adressendekodierung für EPROM-Aktivierung
- * Flipflop für BASIC-ROM-Abschaltung
- * EPROM mit DOS
- * Floppydisk-Controller-IS FDC 1793
- * Data-Separator-Schaltung und Takterzeugung

Die EPROM-Adressen werden nicht vollständig dekodiert, das EPROM ist also bei Aktivierung im Bereich 0000...1FFF und 2000...3FFF zu finden, wird aber meist (2164..3FFF) im letzteren benutzt. Ständig aktiv ist das EPROM im Bereich 3C00..3CFF, der vom ZXS-ROM nicht benutzt wird.

Die Deaktivierung des gesamten ZXS-ROM erfolgt im Interface durch einen OUT-Befehl auf Portadresse FFh durch gelöschtes Bit 7 (der Systemvariable 5D16h) über die Leitung /ROMCS. Umgekehrt wird jede Diskettenoperation vom DOS mit einem OUT-Befehl auf dem Port FFh mit gesetztem Bit 7 abgeschlossen und damit das DOS-EPROM deaktiviert.

Während des aktiven Zustands des DOS-EPROM sind Interrupts verboten. Allein die NMI-Leitung kann jederzeit einen Interrupt auslösen und wird zum Starten der Routine zum Erzeugen einer RAM-Kopie auf Diskette benutzt.

31 63 95 127

Der Floppy-Disk-Controller-Schaltkreis benutzt die vier Portadressen 1Fh, 3Fh, 5Fh und 7Fh für IN- und OUT-Operationen. Damit werden FDC-Funktionen Kommandoübergabe, Statusausgabe, Track-Vorgabe, Track-Meldung, Sektorvorgabe, Sektormeldung sowie Daten-Ein- und -Ausgabe zum bzw. vom Diskettenlaufwerk realisiert. Der Controller ist im Interface hinsichtlich seiner Flexibilität für verschiedenste Diskettenaufzeichnungsformate sowie für Interruptbetrieb nicht ausgeschöpft.

4. Software und Speicherbedarf =====

Bei Initialisierung des Interfaces (erstmaliger Aufruf) wird unmittelbar über den Systemvariablen der ZXS (5CB6...5D25h) ein DOS-Systemvariablenbereich von 112 Bytes Länge angelegt. Dieser enthält u.a.:

5CC4...5CC7	Angabe über die Formate der Spuren (Sectorzahl)
5CC8...5CCB	Typen der vier Laufwerke
5CDD...5CEC	Katalogeintrag des aktuell bearbeiteten Files
5CED...5CF3	Hilfsregister für Manipulierung des Katalogeintr.
5CF4,5CF5	Nummern der nächsten zu bearbeitenden Spur/Sektor
5CF6,5CF7	Aktuelle Laufwerknummer (0...3)
5CF8,5CF9	Hilfsspeicher Laufwerknummer
5CFA...5CFD	Trackstellung der vier Laufwerke
5CFE	FDC-Kommandocode
5D00,5D01	RAM-Pufferadresse für zu lesende/schreibende Data
5D06...5D0E	Passwordvorgabe
5D0F	DOS-Error-Nr.

Außerdem wird der Disksystemsektor (Spur 0, Sektor 8) zeitweise am Beginn eines Zugriffs im Druckerpufferspeicher zwischengespeichert wie auch die Disk-CAT Sektoren beim Mustern. Die Diskettenparameter sind im Druckerpuffer zu finden als:

5BE1,5BE2	Nr. des nächsten freien Sektors sowie dessen Spur
5BE3	Laufwerktyp
5BE4	Gesamtzahl gültiger Files

5BE5,5BE6	Anzahl noch freier Sektoren
5BE7	Spurformat (Sectorzahl)
5BEA...5BF2	Password der Diskette (nur bei Version 3.0)
5BF4	Gesamtzahl gelöschter, nicht verdichteter Files
5BF5...5BFD	Diskettenname

Darüberhinaus wird bei Benutzung von sequentiellen sowie random-access-Files in der Channel-Tabelle ein Bereich von jeweils 292 Bytes reserviert, von denen 36 das eröffnete File charakterisieren (Name, W/R, Länge, Startspur/-sektor,...) und 256 als Sektorpufferspeicher dienen. Channelkennung ist für diese Files "D" (analog zu "K", "S", "R", "P"). Insbesondere eröffnen die sequentiellen Files die Möglichkeit zur Erzeugung und Speicherung weit größerer Datenmengen, als im verfügbaren RAM des ZXS bereitstehen. Die Besonderheiten in der Benutzung des ROM- und RAM-Adressenbereichs sind vor allem bei anderem Zubehör mit ähnlichem Bedarf zu berücksichtigen.

Aufbauhinweise für Beta-Disk-Controller

Controllerplatine

- Brücke am DL193 so bestücken, daß am Takteingang des 2793 2MHz anliegen
- der Testanschluß des 2793 ist auf der Platine mit einem DIL Schalter zu bestücken
- Verbindung vom Kollektor des Transistors zu B5 des Shugart-Bus ist versehentlich zu dick geraten, die restlichen Löcher sind von der Bestückungsseite anzubohren, um die Kontaktgabe zu den anderen Widerständen zu verhindern
- /DS D ist nicht am Shugart-Bus vorhanden, bei Bedarf muß ein Massepin geopfert werden (aber wer hat schon vier Laufwerke zur Verfügung ???)
- 40098 sollte aus Zeitproblemen kein "Basteltyp" sein
- DL 008 Pin 9,10 von der Bestückungsseite her anbohren
- DL 038 Pin 8 von der Bestückungsseite her anbohren
- DS 8282 Pin 7 von der Bestückungsseite her anbohren

Epromplatine

- DL 003 braucht nicht bestückt zu werden (Option der Berliner Version)
- Fassung für EPROM Pin 14 umbiegen und von oben anlöten oder auf der Leiterseite mit Extradraht kontaktieren
- DL 030 Pin 13 von Bestückungsseite anbohren oder Pin entfernen, Pin 11 und 12 verbinden
- Stromversorgung ist nicht auf dem Schaltplan, vorgesehener 3170 wird neben dem 3205 platziert
- Schaltung für DL 123 ist nach Original-Beta-Disk gestaltet
- Systembus A1 B1 optional
- B1 /IORQ zur Peripherie wird für Zusatzgeräte gebraucht, die gleich IN/OUT-Adressen wie Beta-Disk besitzen (z. B. Kempston Interface)
- /IORQ zu DL 032 Pin 1,5,10 Verbindung herstellen
- Datenleitungen sowie A5,A6 zur Controllerplatine vom Systemsteckverbinder zum Widerstandsarray des DS 8282
- Zusatzsteckverbinder (Selectsignale) zwischen den Platinen (rechts oben) mit Flachbandkabel sowie 10poligem Steckverbinder
- einige Abblockkondensatoren für Stromversorgung nicht vergessen
- ansonsten bitte an dem Schaltplan orientieren.

Abgleichhinweise zur Einstellung der PLL des 2793

- ✓-Takt 2MHz ENP-LOW ENMF-LOW 5/8-LOW
- ✓-TEST-LOW BETA-DISK einschalten mit Poti WPW (33) Impulsbreite am Pin 31 auf ca. 150 ns einstellen (positive Impulse) BETA-DISK ausschalten TEST-H
- ✓-BETA-DISK einschalten TEST-LOW mit Poti RPW (18) Impulsbreite am Pin 29 auf ca. 450 ns einstellen (positive Impulse)
- Trimmer am Pin 26 so einstellen, daß am Pin 16 ein Frequenz von 250 kHz gemessen wird
- damit ist die Einstellung beendet und der Controller muß funktionieren

Beta-Disc-Controller
- DOS-ROM -

9V Stromversorgung optional



