

**DURAG**

INDUSTRIE  
ELEKTRONIK

**D - SK 780**

**SYSTEM - HANDBUCH**

DURAG INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH  
TEL.: 040 - 58 02 11

FS: 021 3854

2000 HAMBURG 61  
KOLLAUSTRASSE 105

## SYSTEM-HANDBUCH D-SK 780

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. <u>Übersicht</u>	
1.1    Zusammenfassung	1.1
1.2    Standard-Versionen	1.2
1.3    Mechanischer Aufbau	1.4
1.4    Hardware	1.8
1.4.1  Bestückung	1.8
1.4.2  Optionen	1.9
1.4.3  Speicheraufteilung	1.12
1.4.4  Belegte oder reservierte E/A Adressen	1.16
1.5    Software	
1.5.1  Basis-Monitor	1.17
1.5.2  Lader von SYS 80 F	1.17
1.5.3  Ablauf-Test-Interpreter	1.17
1.5.4  EPROM-Programmier-Programm	1.18
1.5.5  Floppy-Treiber	1.18
1.5.6  Betriebssystem CP/M	1.18
1.5.7  Treiber	1.18
1.5.8  Dienstprogramme zum CP/M-System	1.18
1.5.9  Selbst-Test-Programm	1.19
1.6    Spezifikationen	1.20
2. <u>Inbetriebnahme</u>	
2.1    Geräte ohne Floppy-Laufwerk	2.1
2.2    Geräte mit Floppy-Laufwerk	2.2
2.3    SKT-Service-Koffer-Testprogramm	2.4
3. <u>Software</u>	
3.1    Struktur und Speicherbelegung	3.1
3.2    Basis-Monitor	3.5
3.3    FLOP	3.16
3.4    Treiber	3.20
3.4.1  V24-Treiber	3.20
3.4.2  Kopplungstreiber zum SYS 80 F	3.21
3.4.3  Kopplungstreiber zum CP/M-System	3.22
3.4.4  Kopplungstreiber zum ZDS-System	3.22
3.5    Programmierung von EPROMs	3.23

	Seite	
3.6	Ablauf-Test-Interpreter	3.25
3.7	BOOT	3.30
3.8	MBIOS	3.31
3.9	CP/M Betriebssystem	3.32
3.10	CP/M EDITOR	3.40
3.11	Dienstprogramme	3.44
3.11.1	Kopieren der Floppy mit einem Laufwerk	3.45
3.11.2	ZSID	3.48
3.12	Übersetzer	3.51
3.12.1	Assembler	3.51
3.12.2	BASIC	3.53
3.12.3	PASCAL	3.54
3.12.4	Cross-Assembler	3.54
4.	<u>Hardware</u>	
4.1	Mechanischer Aufbau	4.1
4.2	Tastatur	4.2
4.3	Sichtgerät	4.5
4.4	Rechner	4.11
4.4.1	Speicheraufteilung	4.12
4.4.2	Belegte oder reservierte E/A Adressen	4.16
4.4.3	STDE-BUS.	4.17
5.	<u>Zusatzgeräte</u>	
5.1	Emulator für Systemplatinen	5.1
5.2	Drucker SK 780-PR 80 K	5.7

## A n h a n g

Technische Änderungen vorbehalten

1. Übersicht

1.1 Zusammenfassung

- Eigenschaften:
- Z80-Mikroprozessor-System
  - Koffergehäuse  
450 x 350 x 180 mm
  - allseitig geschlossen
  - 7" Video-Monitor  
(80 x 24 Zeichen)
  - Standard-ASCII-Tastatur
  - Numerisches Tastenfeld
  - Blinker-Steuertasten
  - 16 zusätzliche Funktionstasten
  - Basis-Monitor BMON
- Optionen:
- 32 kB RAM
  - 48 kB RAM
  - 56 kB RAM
  - Mini-Floppy
  - EPROM-Programmiergerät
  - Einsatz weiterer Europakarten  
der Serie D-MP 780
  - Schnittstelle zum MOSTEK SYS 80 F
  - CPM Betriebssystem  
mit Assembler, Editor
  - FORTRAN, BASIC, COBOL, PASCAL
- Anwendungen:
- transportables Testgerät  
für Mikroprozessorsysteme
  - transportables Inbetrieb-  
nahmegerät
  - transportables Service-Gerät
  - transportables Entwicklungssystem
  - Ausbildung

## 1.2 Standard-Versionen

Das Gerät wird in folgenden Standard-Versionen geliefert:

- D-SK 780-10            Grundgerät ohne Floppy-Laufwerk  
bestehend aus:
- Koffergehäuse
  - Stromversorgung 220 V
  - 7" Video-Monitor
  - Standard-Tastatur mit Sondertasten
  - Z 80 Prozessorkarte D-MP 7801 C  
mit 1 kB RAM  
4 kB EPROM  
2 Z 80 - PIO Bausteinen
  - Tastaturanschlußkarte  
D-MP 7815 K  
mit Sockel für 2 EPROMs 2716
  - CRT-Karte D-MP 7806 TA
  - Steckplätze für 7 weitere  
Karten der Serie D-MP 780
  - Basis-Monitor BMON
- D-SK 780-20            Grundgerät mit Mini-Floppy-Laufwerk
- Ausstattung wie D-SK 780-10,  
zusätzlich:
- 32 kB RAM (dynamisch) D-MP 7804 SL
  - 2 kB EPROM zusätzlich
  - EPROM-Programmierskarte  
D-MP 7832 PR
  - 1 Mini-Floppy-Laufwerk  
BASF 6108 ca. 140 kB
  - Floppy-Anschluß-Treiber FLOP
  - CP/M Betriebssystem
  - ZSID Testhilfsmittel
  - Basis-Monitor BMON

D-SK 780-21



Grundgerät mit Mini-Floppy-Laufwerk

Ausstattung wie D-SK 780-20, jedoch mit

- 48 kB RAM (dynamisch)

D-SK 780-22

Grundgerät mit Mini-Floppy-Laufwerk

Ausstattung wie D-SK 780-20, jedoch mit


- 56 kB RAM (dynamisch)

Neben diesen Standard-Versionen können Sonderbestückungen geliefert werden. Außerdem können die Standard-Versionen durch verschiedene Optionen erweitert werden.

*kein Modell heisst*

*D - SK 780-24*

D-SK 780-21

 Grundgerät mit Mini-Floppy-Laufwerk

Ausstattung wie D-SK 780-20,  
jedoch mit

- 48 kB RAM (dynamisch)

D-SK 780-22

Grundgerät mit Mini-Floppy-Laufwerk

Ausstattung wie D-SK 780-20,  
jedoch mit

- 56 kB RAM (dynamisch)

Neben diesen Standard-Versionen können Sonderbestückungen geliefert werden. Außerdem können die Standard-Versionen durch verschiedene Optionen erweitert werden.

### 1.3 Mechanischer Aufbau

Das Gerät D-SK 780 besteht aus einem Kunststoffbeschichteten Aluminium-Koffer mit den Außenmaßen (geschlossen): 450 x 350 x 180 mm.

In den Deckel ist ein ausklappbarer Tragegriff eingelassen. Das Gehäuse wird mit zwei Spannverschlüssen verschlossen.

Im geschlossenen Zustand sind alle elektronischen Teile geschützt.

Nach Aufklappen des Deckels werden die Bedienungs- und Anzeigeelemente sichtbar.

In den Deckel ist eine Standard-Tastatur mit 96 kodierten Eingabetasten (ASCII + Sonder-tasten) eingelassen. Im Gehäuse befindet sich ein 7" Datensichtgerät mit 80 x 24 Zeichen, der Rechnereinschub und das Floppy-Laufwerk. Die Netzgeräte sind an der Rückseite des Gehäuses befestigt.

Die Betriebslage kann aufrecht stehend oder liegend sein (siehe Abbildungen).



EPR0M - Programmiergerät

Floppy -  
Laufwerk

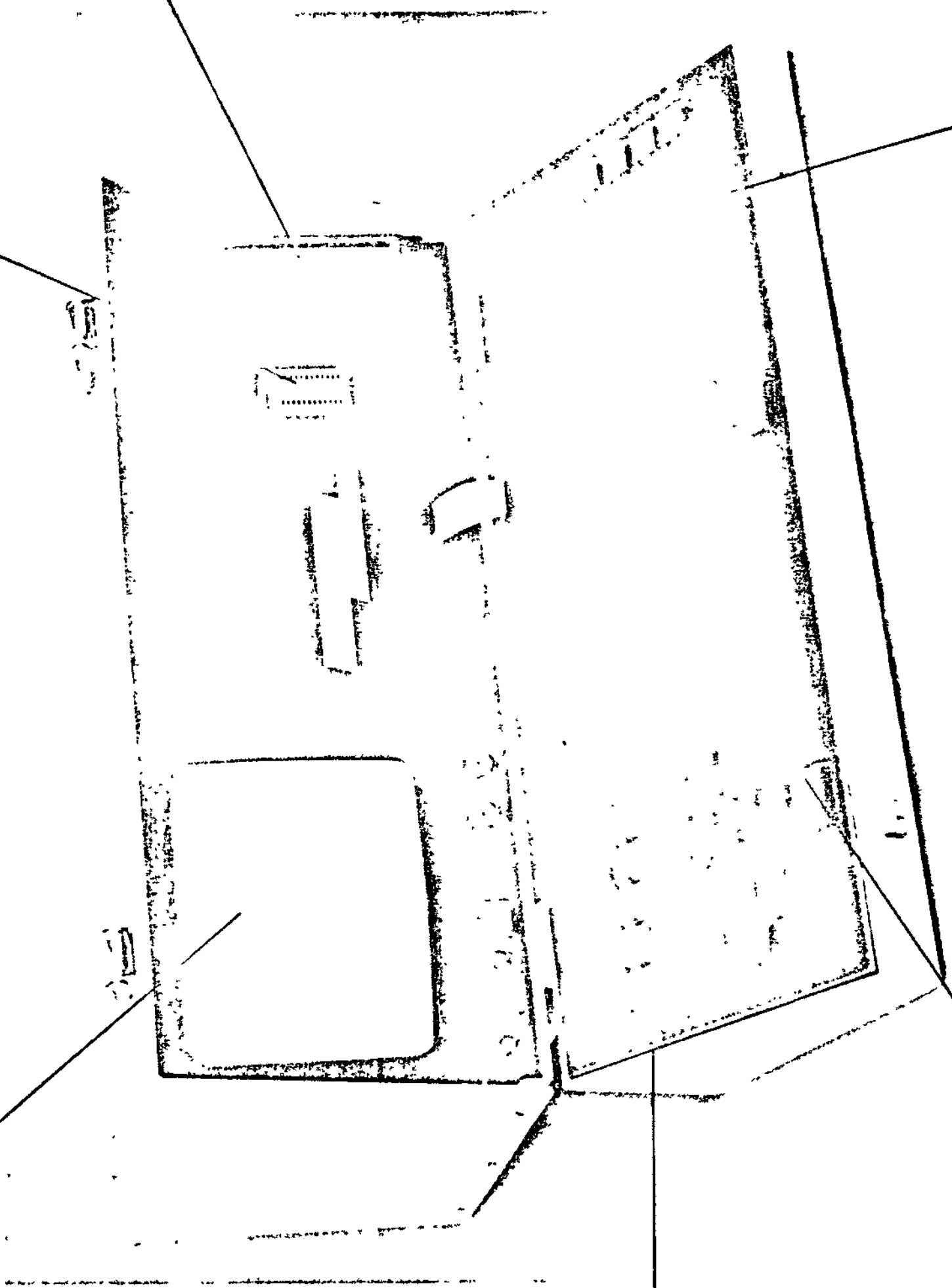
7" Monitor

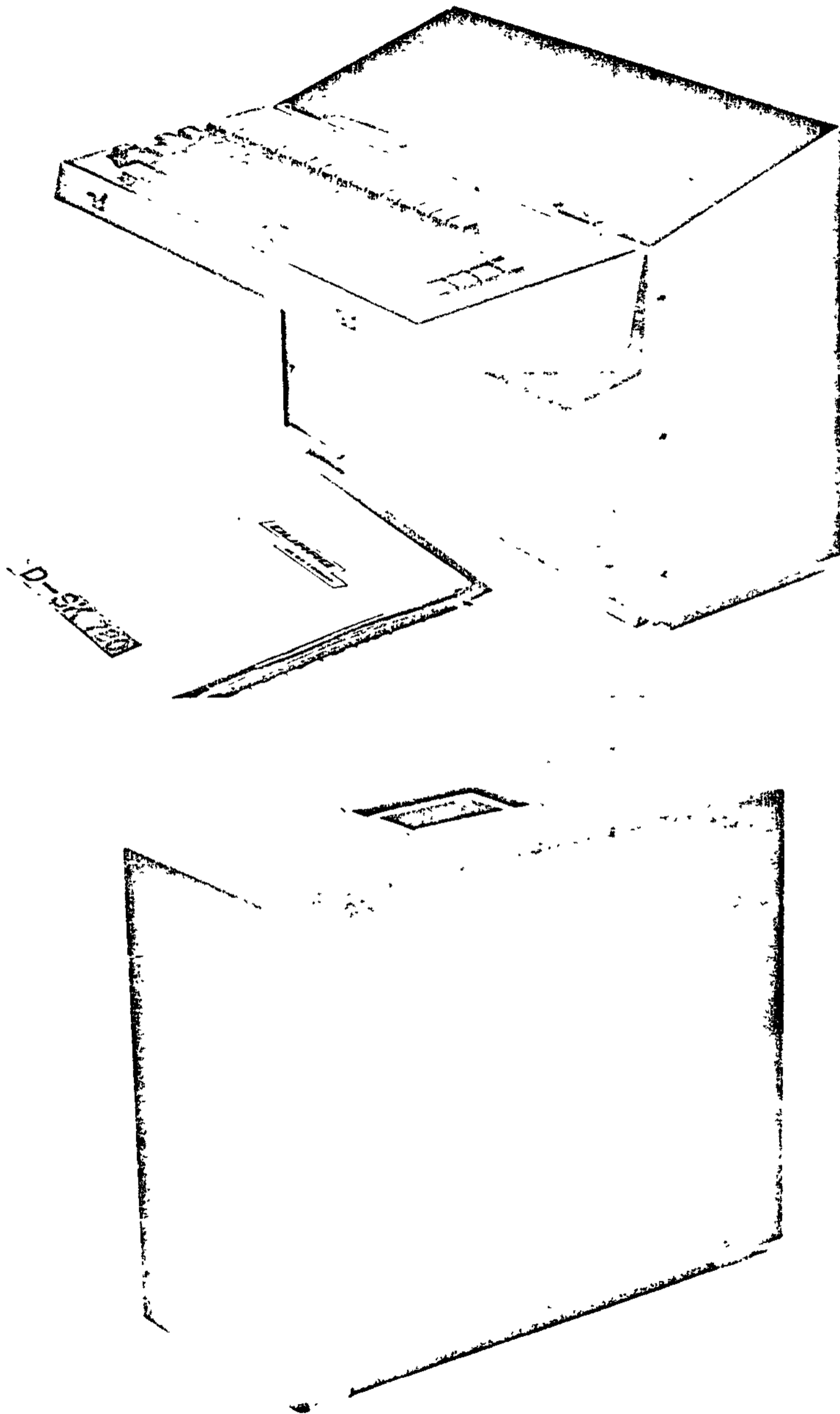
num. Tastenfeld

Sondertasten

ASC II - Tastatur

D-SK 780





80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	8G
1B ESCAPE CTR	31 21 31	32 22 32	33 23 33	34 24 34	35 25 35	36 26 36	37 27 37	38 28 38	39 29 39	30 20 30	31 21 31	32 22 32	33 23 33	34 24 34	35 25 35	36 26 36
CONTROL	11 51 51	12 52 52	13 53 53	14 54 54	15 55 55	16 56 56	17 57 57	18 58 58	19 59 59	10 60 60	11 61 61	12 62 62	13 63 63	14 64 64	15 65 65	16 66 66
HOME CIRU	01 41 61	02 42 62	03 43 63	04 44 64	05 45 65	06 46 66	07 47 67	08 48 68	09 49 69	0A 4A 6A	0B 4B 6B	0C 4C 6C	0D 4D 6D	0E 4E 6E	0F 4F 6F	0G 4G 6G
ALPHA LOCK	1A 5A 6A	1B 5B 6B	1C 5C 6C	1D 5D 6D	1E 5E 6E	1F 5F 6F	1G 5G 6G	1H 5H 6H	1I 5I 6I	1J 5J 6J	1K 5K 6K	1L 5L 6L	1M 5M 6M	1N 5N 6N	1O 5O 6O	1P 5P 6P
SHIFT	7A	7B	7C	7D	7E	7F	7G	7H	7I	7J	7K	7L	7M	7N	7O	7P
91 85, DEL	20	CONTROL SHIFT ALPHA LOCK UNSHIFTED														92 TAB

- 1.7 -

07	08	09	A4
07	08	09	A4
07	08	09	A4
07	08	09	A4

Die Tasten mit der Kodierung 1B,90,91,92,A4,A5,A7 und A9 werden unter CP/M-Kontrolle nach obiger Skizze unkodiert.

1.4 Hardware

1.4.1 Bestückung

Das Gerät D-SK 780 ist mit Baugruppen der Familie D-MP 780 (Einfach-Europa-Karten) aufgebaut. Diese verwenden den Mikroprozessor Z 80 (MOSTEK MK 3880).

Der Baugruppenträger faßt bis zu 10 Leiterplatten. In der Grundversion D-SK 780-10 sind 3 Steckplätze belegt, und zwar mit:

D-MP 7801 C	Prozessorkarte, Speicher
D-MP 7806 TA	Sichtgerät
D-MP 7815 K	Tastaturanschluß

Die restlichen Plätze können mit Karten bestückt werden, die zum STDE-BUS kompatibel sind, z.B. Karten der Familie D-MP 780.

Die Versionen D-SK 780-20, D-SK 780-21, D-SK 780-22 enthalten zusätzlich

D-MP 7804 SL	32 kB, 48 kB oder 56 kB Speicher
D-MP 7811 F	Floppy-Anschluß
D-MP 7832 PR	PROM-Programmiergerät

Als Option sind weitere Karten vorgesehen (siehe Blockschaltbild).

#### 1.4.2 Optionen

Durch Kombination von Karten der Serie D-MP 780 lassen sich eine Vielzahl von Funktionen realisieren. Im folgenden werden einige Optionen aufgeführt:

- a) Flachkabelanschluß zum Benutzersystem  
(Option G)

Über ein 64-poliges Flachkabel kann die Rückwand-Querverbindung des SK 780 mit der Querverdrahtung einer Steuerung, die mit den D-MP 780 Baugruppen realisiert wurde, verbunden werden, das Benutzersystem sozusagen in den SK 780 verlängert werden. Ein Test des Benutzersystems kann dann unter Bildschirm-Kontrolle erfolgen.

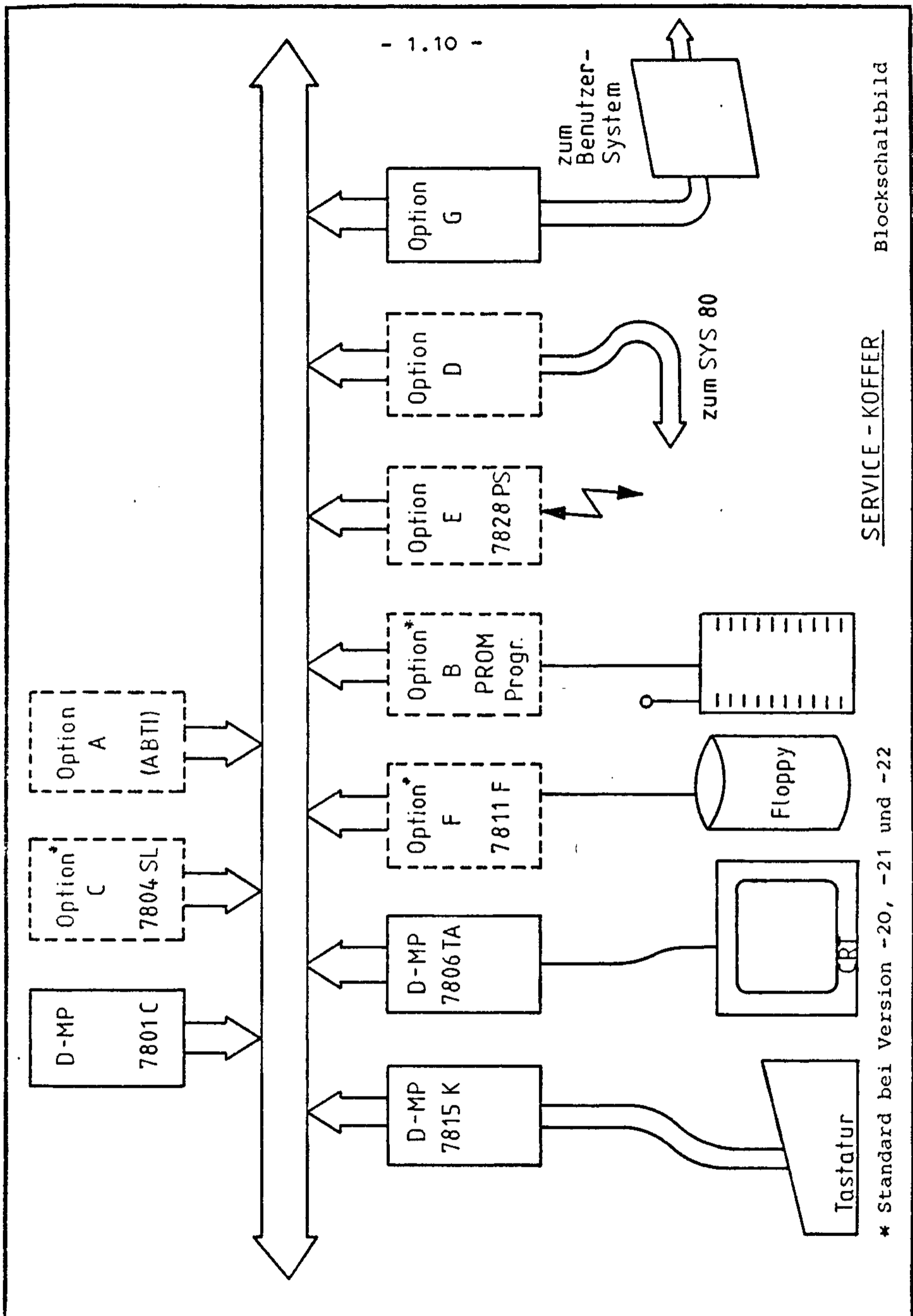
- b) Schnittstelle zum Entwicklungssystem  
(Option D)

Über eine Adapterkarte kann eine Verbindung zum SYS 80 F von MOSTEK hergestellt werden. Dadurch ist es z.B. möglich, ein am SYS 80 F übersetztes Programm direkt in den SK 780 zu laden und dort, z.B. mit der Benutzersteuerung in der realen Umgebung zu testen.

- c) EPROM-Programmiergerät  
(Option B)

(Serienmäßig in Version -20, ~~-21~~ und -22) - 24

In den Koffer kann eine Europakarte (D-MP 7832 PR) eingesetzt werden, die ein EPROM-Programmiergerät für I 2758, I 2716, I 2732, TMS 2516, TMS 2532 bildet. Damit ist es möglich, Programme, nach dem Austesten in RAM anschließend direkt in EPROMS zu programmieren.



Blockschaltbild

SERVICE - KOFFER

\* Standard bei Version -20, -21 und -22

d) Serielle Schnittstelle  
(Option E)

Durch Einsatz der Karte D-MP 7828 PS können serielle Schnittstellen zur Kopplung mit anderen Systemen, zum Anschluß externer Geräte usw. realisiert werden.

In den Versionen -20, -21 und -22 kann mit der Option E ein Standardanschluß eines Druckers an das CP/M-Betriebssystem erfolgen.

e) Speichererweiterung  
(Option C)

Das Gerät kann mit maximal 64 kB Speicher ausgestattet werden. In der Version -20 ist die Grundausstattung 32 kB Schreib-/Lesespeicher, in der Version -21 48 kB Schreib-/Lesespeicher und in der Version -22 56 kB Schreib/Lesespeicher.

f) Floppy-Disc  
(Option F)

In den vorbereiteten Platz kann ein Mini-Floppy-Disc Laufwerk (BASF 6108) eingesetzt werden (Standard bei den Versionen -20, -21 und -22).

1.4.3 Speicheraufteilung

D-SK 780-10

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
000 - 7FF	PROM 2716	Kaltstart	D-MP 7824 CN
800 - FFF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
1000 - CFFF	frei		
D000 - DFFF E000 - EFFF	PROM 2716 frei	res. ABTI	D-MP 7815 K
F000 - F7FF F800 - FBFF	RAM frei	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
FC00 - FFFF	RAM	Arbeitsspeicher, Stack	D-MP 7824 CN



D-SK 780-20

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
0000 - 7FFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
8000 - BFFF	frei		
C000 - C7FF	PROM 2716	res. EPROG	D-MP 7815 K
C800 - CFFF	PROM 2716	SKT	D-MP 7815 K
D000 - DFFF	PROM 2716	res. ABTI	D-MP 7824 CN
E000 - E7FF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>†)</sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholungspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7824 CN
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7824 CN

†) liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

D-SK 780-21

Adressen von - bis	Speicher-typ	Verwendung	Platine
0000 - BFFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
C000 - 07FF	PROM 2716	res. EPROG	D-MP 7815 K
C800 - CFFF	PROM 2716	SKT	D-MP 7815 K
D000 - DFFF	PROM 2716	res. ABTI	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>+) )</sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7801 C
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7801 C

+ ) liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

D-SK 780-22

Adressen von - bis	Speicher-typ	Verwendung	Platine
0000 - DFFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
E000 - E7FF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>†)</sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7824 CN
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7824 CN

†) liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

1.4.4 Belegte oder reservierte E/A Adressen

00	PIO $\phi$	D-MP 7824 CN
03		
-----		
A0	(Floppy-Anschluß für 8"-Laufwerke, nur für Sonderversionen)	
AB		
.		
C0	Option D Schnittstelle zum SYS 80F	
C7		
C2		
-----		
E0	Tastatur	D-MP 7815 K
E3		
E8	PROM-Programmer	D-MP 7832 PR
EF	Mini-Floppy-Anschluß	D-MP 7811 F
F0		
FB		
FE	Speicherumschaltung	D-MP 7804 SL
FF	Schalter-Port	D-MP 7815 K

## 1.5 Software

Je nach Hardware-Ausstattung kann das Gerät mit verschiedenen Programmpaketen geliefert werden:

### 1.5.1 Basis-Monitor

Das Programmsystem BMON erlaubt in Zusammenhang mit dem eingebauten Sichtgerät folgende Funktionen:

- Anzeigen und Ändern von Speicherinhalten
- Suchen eines Musters im Speicher
- Starten eines Programms
- Setzen von Testfallen (max. 3)
- Vergleichen von 2 Speicherfeldern
- Verschieben von Datenfeldern im Speicher
- Füllen eines Speicherfeldes mit einem Muster

Außerdem enthält das Programmpaket eine Reihe wichtiger Grundfunktionen (Datenwandlung, Tastaturbedienung, Bildaufbau usw.) in der Form von Unterprogrammen.

### 1.5.2 Lader von SYS 80 F

Der Lader LSYS80 lädt die von SYS 80 F gelieferten Informationen entweder auf die mitgelieferte Ladeadresse oder bei Angabe einer Verschiebung auch in jede beliebige andere Stelle des Speichers. Dabei wird über die mitgelieferte Prüfsumme eine Kontrolle durchgeführt.

### 1.5.3 Ablauf-Test-Interpreter

Das Programm ABTI ist ein benutzerfreundliches Testhilfsmittel, das es erlaubt, Programme schrittweise auszuführen und dabei alle Register- und Speicherinhalte zu beobachten und bei Bedarf zu modifizieren. Die ausgeführten Befehle werden im Mnemocode angezeigt.

1.5.4 EPROM-Programmier-Programm

Bei Verwendung der Karte D-MP 7832 PR können EPROM-Bausteine unter Kontrolle des Programms EPROM programmiert werden. Ferner können mit dem Programm EPROMs geprüft, verglichen und kopiert werden.

1.5.5 Floppy-Treiber

Bei Verwendung eines Floppy-Laufwerks erlaubt das Programm FLOP das sektorweise Schreiben und Lesen der Floppy, sowie das Formatieren von Disketten.

1.5.6 Betriebssystem CP/M

Der SK 780 kann auf Wunsch mit einem CP/M Betriebssystem der Fa. Digital Research geliefert werden. Unter diesem Betriebssystem können Assembler, Editor und alle Compiler der Fa. Microsoft gefahren werden.

Zur Zeit kann der SK 780 mit den Sprachen BASIC, FORTRAN, COBOL und PASCAL angeboten werden.

1.5.7 Treiber

Zum CP/M Betriebssystem werden eine Reihe von Standard-Treibern (z.B. für Drucker, CRT, DFÜ) geliefert werden.

1.5.8 Dienstprogramme zum CP/M-System

CMD: Kopieren einer System-Diskette mit  
1 Laufwerk

Weitere Softwarepakete sind in Vorbereitung.

#### 1.5.9 Selbst-Test-Programm

Jeder Servicekoffer wird mit einem eingebauten Selbst-Test-Programm D-SKT geliefert.

Durch Starten dieses Programms werden alle Komponenten des Gerätes geprüft. In einigen Fällen erfordert die Prüfung jedoch ein externes Gerät. Dies gilt insbesondere für die Prüfung der V24-Schnittstelle.

Bei Erkennen eines Fehlers liefert das Testprogramm eine Meldung, die eine Lokalisierung des Fehlers unterstützt.

Das SKT-Programm kann als Hilfe bei Justierarbeiten verwendet werden.

1.6 Spezifikationen

Gehäuse: Metallkoffer, allseitig verschließbar,  
versenkbarer Tragegriff

Abmessungen: B x H x T  
450 x 180 x 350 mm

Betriebslage: Stehend oder liegend

Gewicht: 12 kg

CRT: 7" Planschirm, grün  
80 Zeichen je Zeile  
24 Zeilen  
Zeichenvorrat:  
64 ASCII-Zeichen (Großschrift)  
Option:  
128 ASCII-Zeichen (Großschrift,  
Kleinschrift und Sonderzeichen)

Tastatur: Standard-Tastatur mit 96 Tasten  
66 ASCII-Tasten  
10 numerische Tasten  
20 frei verfügbare Sondertasten

Netzanschluß: 220 V 50-60 Hz



2. Inbetriebnahme

2.1 Geräte ohne Floppy-Laufwerk (D-SK 780-10)

Das Gerät ist standardmäßig mit einem Netzanschluß von 220 V / 50 Hz versehen.

Vor dem ersten Einschalten überprüfe man, ob alle Leiterplatten fest in den Einschub eingeschoben sind.

Dann kann das Gerät eingeschaltet werden. Nach der Vorheizzeit der Bildröhre muß auf dem Schirm unten links die Meldung

BMON 782

erscheinen.

Der Basismonitor (vgl. Abschnitt 3.1) ist jetzt betriebsbereit. Auf die Eingabe des Befehls

ZO/cr (cr = Return-Taste)

muß das Gerät mit der Ausgabe des Speicherinhaltes auf dem Schirm in 16 Spalten beginnen.

Dieser Vorgang kann mit der Leertaste angehalten und fortgesetzt werden. Betätigt man nach dem Anhalten die Return-Taste, wird der Vorgang abgebrochen und der Blinker in seine Normalposition am Anfang der letzten Zeile bewegt.

Mit Hilfe des BMON-Programms kann man dann die einzelnen Speicherbereiche prüfen, indem man diese mit einem Muster füllt und prüft, ob dieses eingetragen wurde (nur bei Schreib-Lesespeicher). Nach diesem ersten Test kann das eingebaute Selbst-Test-Programm gestartet werden (siehe Kap. 2.3).

2.2 Geräte mit Floppy-Laufwerk  
(D-SK 780-20, D-SK 780-21, D-SK 780-22)

Vor dem ersten Einschalten überprüfe man den festen Sitz aller Leiterplatten und Steckverbindungen.

Man öffne die Tür des Floppy-Laufwerks und schalte dann das Gerät ein. Nach der Aufheizzeit der Bildröhre muß dann die Meldung

BMON 782

sichtbar werden.

Als erster Test kann die Funktion von Tastatur, Bildschirm und Speicher dann wie unter 2.1 geprüft werden.

Danach kann das eingebaute Selbst-Test-Programm gestartet werden (siehe Kap. 2.3), um die einzelnen Komponenten einem Test zu unterziehen.

Die Funktion von Tastatur, Bildschirm und Speicher kann dann wie unter 2.1 geprüft werden.

Dann schiebe man die System-Floppy in das Laufwerk, schließe die Tür und betätige die Reset-Taste. Dann muß die Meldung

COPYRIGHT (C), 1979 DIGITAL RESEARCH  
DURAG INDUSTRIE ELEKTRONIK xxK CP/M VERSION 2.2  
nnnn

xx = 32 bei D-SK 780-20  
48 bei D-SK 780-21  
56 bei D-SK 780-22

nnnn = Name der Floppy

erscheinen. Danach wird das CP/M System geladen. Es meldet sich mit

A>

Gibt man dann das Kommando

STAT \*.\*

dann müssen alle auf der Floppy abgelegten Dateien gelistet werden, z.B. in der Form:

RECS	BYTES	EXT	ACC
9	2K	1	R/O A: (DMD.COM)
64	8K	1	R/O A: (DEB.COM)
52	7K	1	R/O A: (ED.COM)
66	9K	1	R/O A: (L80.COM)
142	18K	2	R/O A: (M80.COM)
58	8K	1	R/O A: (PIP.COM)
41	6K	1	R/O A: (STAT.COM)
BYTES	REMAINING	ON	A: 71K

1c

- 1. EPROM: OE000H - OE7FFH  
OC800H - OCFFFH
- 2. RAM: O000H - O03FH  
OFC00H - OFC3FH

Bei Fehlermeldungen kann das Programm nur mit der Eingabe

X RETURN

neu gestartet werden. Mit .

Q RETURN

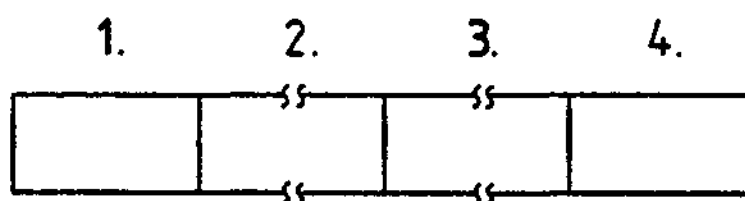
wird das Programm SKT beendet.

EINGABE:

Jede Eingabe muß durch Betätigen der Taste 'RETURN' abgeschlossen werden.

Diese Taste wird im folgenden durch das Zeichen CR dargestellt.

Das Steuerkommando ist in vier Teile aufgeteilt:



Zu 1.: Kennbuchstabe, der die Testfunktion bestimmt:

- B - Bild füllen mit '1' zum Bildschirm einstellen
- C - CTC-Test
- D - Dauer-Test
- F - Floppy-Test
- M - Floppy-Test
- P - Test der Programmierkarte
- Q - Sprung zum Basismonitor
- S - Speichertest
- T - Tastatur-Test
- V - V24-Test
- Z - Anzeigen der CRC-Summen
- I - Initialisieren der Diskette

Zu 2.: Zweiter und weitere Kennbuchstaben geben genauere Spezifikationen des unter 1. gewählten Tests an.

Die Reihenfolge dieser Kennbuchstaben (2.) ist beliebig. Ihre genauere Erläuterung erfolgt bei der Beschreibung der einzelnen Tests.

Zu 3.: Die Speichergröße des eingesetzten dynamischen Speichers in K-Byte kann hier durch Dezimalzahlen angegeben werden. Ist diese Spezifikation nicht angegeben, so wird als Voreinstellung 32, also 32 K (von 0 - 7FFFH) angenommen.

Zu 4.: Das eingegebene Kommando muß durch Drücken der Taste 'RETURN' (CR) beendet werden.

Abgebrochen werden die einzelnen Tests durch das Betätigen einer beliebigen Taste. Man muß dann eventuell bis zum Ende eines Testdurchlaufes warten. Dies kann mehrere Minuten dauern.

Testerläuterung

**B:** Der Bildschirm (Speicherbereich von OF000H - OF77FH) wird mit einem Zeichen (1) gefüllt. Dies dient dem geometrischen und elektrischen Abgleichen des Monitors.

Keine Fehlermeldung.

Eingabebeispiel:            B CR

**C:** Der CTC MK 3882 auf der CPU-Karte D-MP 7824 CN wird im Interrupt-Mode 2 betrieben.

Fehlermeldungen:

- a) KEIN INTERRUPT        - Der CTC hat keinen Interrupt ausgelöst
- b) CTC-ZEIT FALSCH      - Die Impulsfrequenz des CTC's stimmt nicht

Eingabebeispiel:            C CR

**D:** Dauertest

In diesem Test werden die verschiedenen Teil-Tests zusammengefaßt und zyklisch wiederholt.

Der Speicher-Test, CTC-Test und Tastaturabfrage sind normalerweise immer im Dauertest enthalten. Für Speicher- und V24-Tests können auch die unter S bzw. V angegebenen Testmodifikationen (2. Buchst.) angegeben werden.

Durch Eingabe der zusätzlichen Kennbuchstaben können einzelne Teiltests mit in diesen Dauertest aufgenommen werden:

**F** ,bzw. FW - Floppy-Test wie unter F beschrieben

**L** zur Schonung der Floppy kann die Floppy nur bei jedem achten Durchlauf angesprochen werden.

- P Programmierkarte in Kurzbetrieb testen.  
Sonst wie unter P beschrieben.
- V V24-Test, nur Datenausgabe.

Die Fehlermeldungen werden bei den einzelnen Tests beschrieben.

Aufrufbeispiel: DFWPL48 CR

Dauertest mit Floppy im Schonbetrieb, auch Floppy-Schreiben und Programmierkarte testen. Speichertest über 48 K.

F: Floppy-Test

Dieser Test liest von beiden Disketten-Seiten jeweils die letzte Spur. Wird ein Floppy-Fehler festgestellt, so werden die Aufrufparameter auf dem Bildschirm angezeigt. Siehe dazu Kapitel 3.3 im System-Handbuch.

Als zweiter Kennbuchstabe kann

W

mit angegeben werden.

ACHTUNG: Dieser Test zerstört einen Teil der Information auf der Diskette!

Auf die letzte Spur beider Seiten wird eine Information geschrieben und wieder gelesen und verglichen. Bei Floppy-Fehlern wird wieder der Parameterblock angezeigt. Wird beim Vergleichen der Daten ein Fehler festgestellt, so wird die Fehlermeldung 'DATENFEHLER' ausgegeben.

Bei den Fehlermeldungen definiert das letzte angezeigte Byte die Fehlerursache. Dazu folgende Angaben:

Dieser Test schaltet alle Signale und Spannungen, die auf dem EPROM-Programmier-Sockel zugänglich sind.

Die zugehörigen Signale sind auf dem letzten Blatt dargestellt.

Angezeigt wird auch, welcher Adapter (2716 oder 2708) gesteckt wird.

Keine Fehlererkennung (Oszillograph).

Aufrufbeispiel: P CR

Q: Abbruch des Programms SKT

Durch dieses Kommando wird das Testprogramm SKT beendet und der Basismonitor BSK 780 wird aufgerufen. Die Eingabe kann auch im Fehlerhalt gegeben werden.

S: Speichertest

Dieser Programmteil testet sowohl den RAM- als auch PROM-Bereich des Service-Koffers.

Der RAM-Bereich wird auf zwei verschiedene Arten getestet:

1. Bit-Walking: In jeder Speicherzelle wird jedes Bit gesetzt, bzw. nicht gesetzt, und auf Fehler untersucht. Wird ein Fehler festgestellt, so wird die Fehleradresse, das gelesene, und das geschriebene Byte angezeigt, z.B.:

FC00 = 1A 01

in die Speicherstelle FC00 wurde eine 01 geschrieben, aber eine 1A wieder ausgelesen.



OO - kein Fehler  
OB - nicht betriebsbereit  
OE - Lesefehler  
OD - Schreibfehler  
O9 - falsche Spur  
OA - falscher Befehlscode  
OC - Schreibgeschützt  
OF - falsche Sektorangaben  
  
EE - gegen Initiieren geschützt  
FF - Daten nicht lesbar

Wird als zweiter Kennbuchstabe 'M' mit angegeben, so versucht der Rechner bei Floppyfehlern mehrfach (bis zu 30), die Floppy-Operation auszuführen, bevor er mit Fehlermeldung abbricht.

Aufrufbeispiel:           FW CR

Floppy - Lesen und Schreiben - mit Zerstörung der Disketteninformation.

M: Floppy-Test

Dieser Test liest den letzten Sektor von beiden Seiten der Diskette. Dabei wird jeder Floppy-Zugriff angezeigt (siehe Handbuch 3.3). Dieser Test dient zum Einstellen der Floppy-Ansteuerung.

Fehlermeldung wie oben beschrieben.

Keine Aufrufparameter.

Aufrufbeispiel:           M CR

P: Test der Programmierkarte

ACHTUNG: Dieser Test kann ein EPROM zerstören, wenn es auf den Programmiersockel gesteckt ist.

2. CRC-Test: Der Speicher wird mit einem beliebigen Muster gefüllt. Über dieses Muster wird eine komplizierte Quersumme gebildet. In einem zweiten Durchlauf wird der Speicherinhalt wieder gelesen und die Quersumme gebildet. Stimmen die beiden Quersummen nicht überein, so wird die Fehlermeldung 'CRC-FEHLER' ausgegeben mit Angabe der Anfangsadresse des Blockes, in dem der Fehler aufgetreten ist, z.B.

#### CRC-Fehler FCOO

im Bereich FCOO - FFFF ist ein Fehler aufgetreten.

Der PROM-Bereich wird nur in der eben beschriebenen Art getestet. Dabei geht das Testprogramm davon aus, daß die Quersumme eines PROMs jeweils auf den beiden letzten PROM-Plätzen eingetragen ist. Fehlermeldung wie oben.

#### Speicherbereiche:

Durch Aufrufen des Speichertests ohne weitere Parameter werden folgende Bereiche getestet:

0 - 7FFF	Dyn. RAM
C800 - CFFF	PROM SKT
E000 - E7FF	PROM BSK 780
E800 - EFFF	PROM CPMIO
F000 - F7FF	Bildwiederholungspeicher
FC00 - FFFF	Scratch-Pad

Durch Angeben von Aufrufparametern kann der zu testende Speicherbereich verkleinert oder vergrößert werden. Folgende Parameter werden erkannt und bearbeitet:

- Y Es wird nur der quasi-dynamische RAM getestet.
- P Das PROM-Programmierprogramm in dem Bereich von C000 - C7FF wird mit getestet.
- E Ein weiterer RAM-Speicher von D000 - DFFF wird mit getestet.

Eine dezimale Zahlenangabe am Ende der Kommando-Eingabe bestimmt die Größe des dyn. Speichers. Fehlt diese Angabe, so wird 32K (0 - 7FFF) angenommen.

Eingabebeispiel:            SP20 CR

= Speichertest über 20 K (0 - 4FFF) dyn. Speicher mit Testen des PROM-Programmierprogramms.

**T: Tastatur-Test**

In diesem Test wird die Tastatur über die PIO-Ports EO, E2 abgefragt. Falls eine Eingabe erfolgt, wird das Zeichen mit dem Hexa-Code und dem zugehörigen ASCII-Zeichen auf dem Bildschirm angezeigt. Erfolgt nach einigen Sekunden keine Eingabe, so wird mit der Meldung 'KEINE EINGABE' abgebrochen.

Beendet wird dieser Test ausnahmsweise nicht durch das Betätigen einer beliebigen Taste, sondern nur durch Drücken der Taste 'CTRL-D' (EOT). Diese letzte Eingabe wird nicht angezeigt.

V: V24-Test

Dieses Testprogramm gibt auf die beiden V24-(SIO)-Kanäle (Kanal A: Current-Loop-110 Bd, Kanal B: RS232-9,6 kBd, 7 Bit-even Parity) folgende Zeile aus:

ABC...QRSijk...xyz 12...90!"#\$%&'()=;:~\*.,/<>?

Ist einer der Kanäle innerhalb einer definierten Zeit nicht bereit, Daten aufzunehmen, so wird die Meldung

SIO-n NOT READY

ausgegeben und der Test abgebrochen.

Wird als zweiter Kennbuchstabe der Buchstabe 'B' mit angegeben, so wird die Datenausgabe an Kanal B über das Ready-Signal an Pin 4 des 25-pol. SUB-D-Steckers gesteuert.

Bei Eingabe des Buchstabens 'R' als zweiten Kennbuchstaben werden beide Kanäle im Echo-Mode betrieben, d.h. jedes empfangene Zeichen wird sofort wieder über die Leitung ausgesendet. Wenn innerhalb einer bestimmten Zeit kein Zeichen empfangen werden kann, so wird mit Fehlermeldung abgebrochen.

**Z:** Jedes verwendete EPROM im Service-Koffer D-SK 780 trägt auf den beiden letzten Stellen eine Check-Summe, die nach einem bestimmten Polynom ( $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ ) gebildet wird.

Anhand dieser CRC-Summe kann aber auch überprüft werden, welche Software in den EPROMs programmiert worden ist.

Mit dem Befehl

Z CR

werden alle 4 CRC-Summen angezeigt.

C7FE= EPROM-Programmierprogramm  
C7FF=

CFFE= SKT-Testprogramm  
CFFF=

E7FE= BSK 780-Basismonitor  
E7FF=

EFFE= Kaltstart, CP/M-IO  
EFFF=

**I: Diskette Initialisieren**

Vorsicht: Bei diesem Befehl wird die gesamte Information, die auf der Diskette gespeichert ist, gelöscht.

Um das Initialisierungsprogramm zu starten, muß zwingend als zweiter Kennbuchstabe 'N' mit eingegeben werden, um ein versehentliches Aufrufen dieses Programms zu vermeiden.

Durch die Eingabe des Befehls

IN CR

wird die doppelseitige Diskette neu formatiert, d.h., es wird die alte Information gelöscht und auf der Diskette werden Steuerzeichen entsprechend dem Format IBM 3740 aufgebracht.

Mit einem Schalter auf der Leiterplatte D-MP 7811 F (siehe Kartenbeschreibung) kann die Diskette gegen das Initialisieren geschützt werden.

In diesem Fall wird folgende Fehlermeldung ausgegeben:

INIT-SCHUTZ

Werksseitig ist der Schalter so gestellt, daß das Initialisieren erlaubt ist.

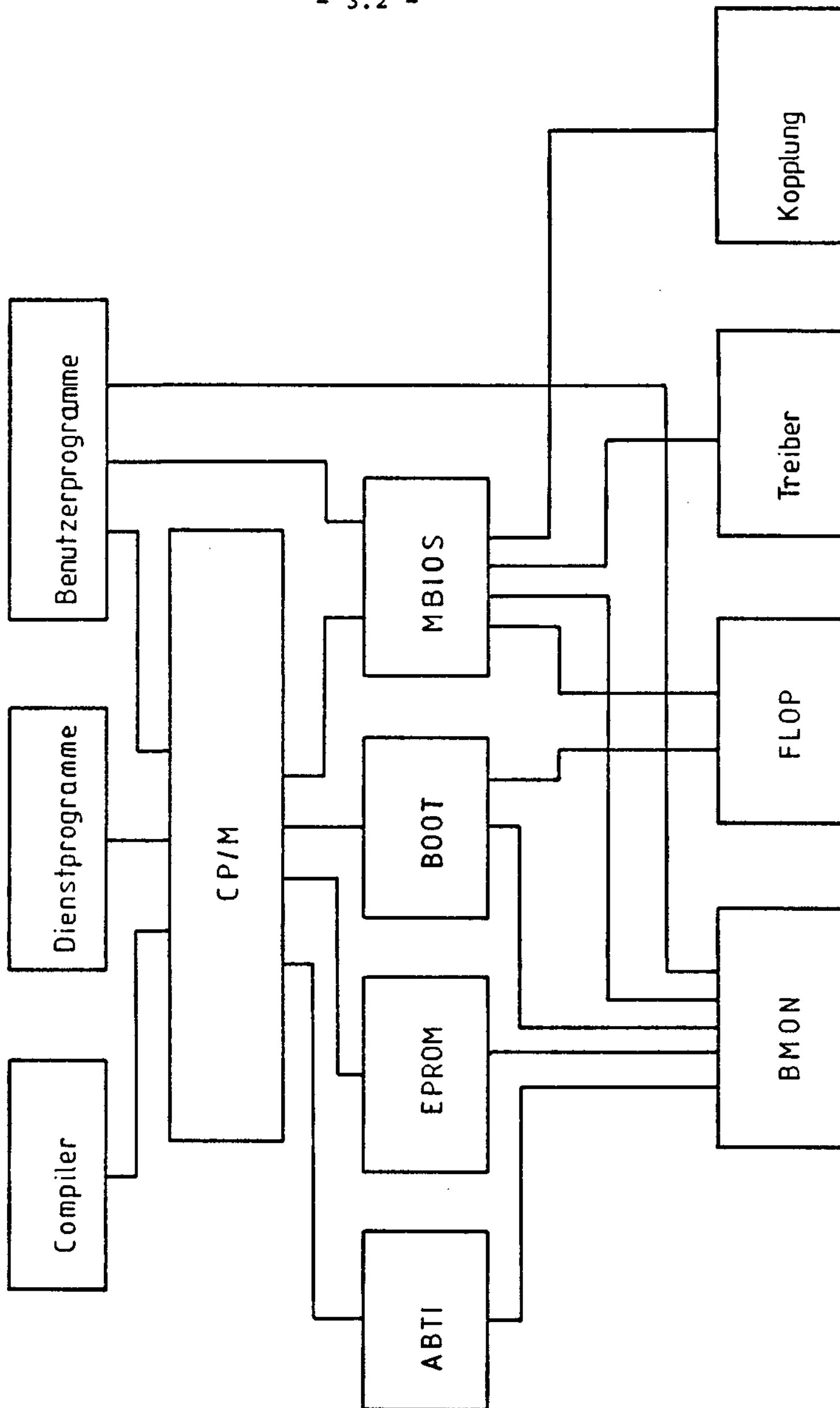
### 3. Software

#### 3.1 Struktur und Speicherbelegung

Je nach Ausbaustufe des SK 780 können verschiedene Software-Ausstattungen implementiert werden. Die möglichen Speichereinteilungen sind in Abschnitt 1.4.3 zusammengestellt, ebenso sind die belegten E/A-Adressen in Abschnitt 1.4.4 gelistet.

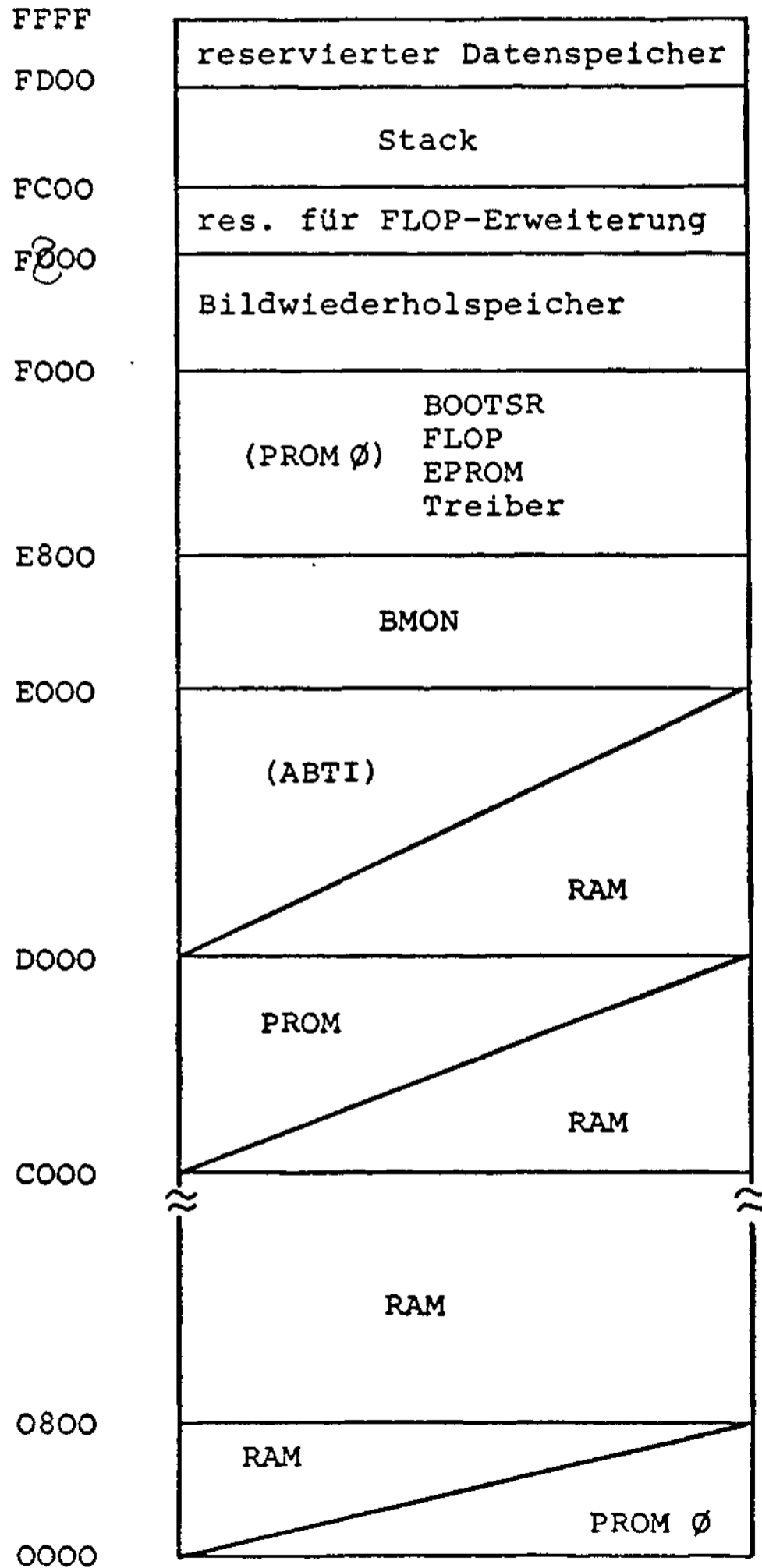
Im folgenden sind die einzelnen Programme beschrieben. Für die Programme der Fa. Digital Research und der Fa. Microsoft werden eigene Handbücher zur Verfügung gestellt. Hier wird nur eine kurze deutsche Zusammenfassung gegeben.

In der folgenden Blockdarstellung ist die Zuordnung der verschiedenen Software-Komponenten dargestellt.





Speicherbelegung



1.4.4 Belegte oder reservierte E/A Adressen

00	CTC	
03	<del>PI0</del> $\phi$	D-MP 7824 CN
-----		
A0	(Floppy-Anschluß für 8"-Laufwerke, nur für Sonderversionen)	
AB		
-----		
C0	Option D Schnittstelle zum SYS 80F	
C7		
-----		
E0	Tastatur	D-MP 7815 K
E3		
E8	PROM-Programmer	D-MP 7832 PR
EF		
F0	Mini-Floppy-Anschluß	D-MP 7811 F
FB		
-----		
FE	Speicherumschaltung	D-MP 7804 SL
FF	Schalter-Port	D-MP 7815 K

### 3.2 Basis-Monitor

Grundprogrammpaket für das DURAG D-MP 780 Mikroprozessorsystem.

Der BMON erlaubt im Zusammenhang mit dem Sichtgerät und einer Tastatur folgende Funktionen:

- Anzeigen und Ändern von Speicherinhalten
- Suchen eines Musters im Speicher
- Starten eines Programms
- Setzen von Testfallen (max. 3)
- Vergleichen von 2 Speicherfeldern
- Verschieben von Datenfeldern im Speicher
- Füllen eines Speicherfeldes mit einem Muster
- Anzeigen der Vordergrund- und Hintergrundregister bei Erreichen einer Testfalle

Außerdem enthält das Programmpaket eine Reihe von Unterprogrammen für wichtige Grundfunktionen, wie Datenwandler (z.B. ASCII-Binär), Tastaturbedienung usw.

#### Minimalkonfiguration

D-MP 7801 C, D-MP 7806 TA, D-MP 7815 K,  
D-MP 7800

Netzgerät, TV-Monitor, Tastatur

BMON-Steuersprache


Verwendete Symbole:

⬡S	Send-Taste (RETURN)
aaaa bbbb cccc	1-4-stellige Adresse (hex)
hh bb	1-2-stelliger Eingabewert (hex)

Unterstrichene Zeichen sind Ausgaben des Rechners

Befehle:

Zaaaa ⬡S	Zeigen des Inhaltes der Speicher- stelle aaaa
<u>aaaa = hh</u>	⬡S Übergang zur Adresse aaaa + 1
	gg ⬡S Korrektur des Inhaltes und Übergang zur Adresse aaaa + 1
	R ⬡S Rückwärtsschritt auf Adresse aaaa - 1
	/ ⬡S Rücksprung zum BMON
Zaaaa/bbbb ⬡S	Zeigen des Inhaltes der Speicher- stelle aaaa bis bbbb, jeweils 16 Bytes je Zeile. Der Vorgang kann durch Leertaste angehalten oder weitergestartet werden. Abbruch durch ⬡S
Vaaaa/bbbb/cccc ⬡S	Verschieben eines Speicherinhaltes: aaaa Anfangsadresse bbbb Zieladresse cccc Länge
Saaaa ⬡S	Starten des Rechners bei Adresse aaaa


Faaaa/bbbb/hh 

Füllen des Speichers mit einem Muster:

aaaa: Anfangsadresse

bbbb: Endadresse

hh: Muster


Taaaa 


Testfalle auf Adresse aaaa setzen


(Achtung: aaaa muß Anfangsadresse eines Befehls sein. Die Testfalle ersetzt vorübergehend ab aaaa 3 Bytes in RAM)

Es sind maximal 3 unterschiedliche Testfallen möglich.

Läuft das Benutzerprogramm auf die Testfalle, dann wird der Inhalt der Register angezeigt (Hintergrundregister erst nach Eingabe von B).


Wird das Anzeigen der Register mit  quittiert, wird das Programm ohne Änderung fortgesetzt.

Durch /  wird das Benutzerprogramm abgebrochen und zum BMON verzweigt.

?aaaa/bbbb/  
cc,dd,ee,ff +) 

Suchen des Bytes hh im Speicherbereich aaaa/bbbb.

Es werden nacheinander die Adressen ausgegeben, die hh enthalten.

=aaaa/bbbb/cccc 

Vergleichen der Daten ab Adresse aaaa mit denen ab Adresse bbbb. Länge des Feldes cccc. Abweichungen werden nacheinander mit Angabe der Adresse und des Inhaltes angezeigt.

Q 

Start des CP/M-Betriebssystems. Falls ein CP/M-System in dem Koffer installiert ist, wird ein Software-Reset durchgeführt und damit das CP/M gestartet.

+) Das Kommando wird in 1 Zeile geschrieben.

Monitor-Unterprogramm mit Angabe der Parameterübergabe  
vor Unterprogramm-Einsprung und nach Aussprung

---

B M O N		OEOOOH <sup>+</sup> ) Monitoreinsprung mit Löschen des Bildschirms
<hr/>		
B M O N O L		BMON + 3 Monitoreinsprung ohne Löschen des Bildschirms
<hr/>		
L O E S C H		BMON + 6 Speicherblock mit Leerzeichen (20H) überschreiben
Einsprung:	DE	Blockendadresse
	HL	Blockanfangsadresse
Aussprung:	A	OOH
	B	20H (ASCII-Leerzeichen)
	C	unverändert
	DE	Blockendadresse
	HL	Blockendadresse
<hr/>		
F E S T W		BMON + 9 Speicherblock mit festem Wert überschreiben
Einsprung:	B	Überschreibwert
	DE	Blockendadresse
	HL	Blockanfangsadresse
Aussprung:	A	OOH
	BC	unverändert
	DE	Blockendadresse
	HL	Blockendadresse
<hr/>		
V E R S C H		BMON + OCH Speicherblock verschieben
Einsprung:	BC	Blocklänge
	DE	Blockanfangsadresse NEU
	HL	Blockanfangsadresse ALT
Aussprung:	A	unbestimmt
	BC	O000H
	DE	I Abhängig von Einsprungpara- metern
	HL	I (Siehe VERANF und VEREND)

---

+)  
Das BMON-Programm kann auch mit anderen  
Startadressen geliefert werden.

(nicht für CP/M-System)

---

V E R A N F		BMON + 0FH Speicherblock verschieben, am Blockanfang beginnend
Einsprung:		wie VERSCH
Aussprung:	A	unbestimmt
	BC	0000H
	DE	Blockendadresse NEU plus 1
	HL	Blockendadresse ALT plus 1

---

V E R E N D		BMON + 12H Speicherblock verschieben, am Blockende beginnend
Einsprung:		wie VERSCH
Aussprung:	A	unbestimmt
	BC	0000H
	DE	Blockanfangsadresse NEU minus 1
	HL	Blockanfangsadresse ALT minus 1

---

D I S P L		BMON + 15H Anzeigen eines Speicherplatzes
Einsprung:	DE	Speicherplatzadresse
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

D U M P		BMON + 18H DUMP eines Speicherblocks
Einsprung:	BC	Blockanfangsadresse
	DE	Blockendadresse
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

D S P R E G		BMON + 1BH Anzeigen des Stack-Pointers, der Registerinhalte und der letzten acht Stackoperationen
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

E I N		BMON+1EH Eingabe von der Tastatur
Einsprung:	HL	Bildstellenadresse
Aussprung:	A	03H
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	letzte aktuelle Bildstellen- adresse

---

---

<b>C H R C U P</b>		BMON + 21H Erkennen und Abspeichern von gültigen ASCII-Schreibzeichen, sowie Verarbeitung von Blinkersteuerfunktionen
Einsprung:	A HL	ASCII-Zeichen Bildstellenadresse
Aussprung:	A BC DE HL	unbestimmt unverändert unverändert letzte aktuelle Bildstellenadresse

---

<b>R O L L U P</b>		BMON + 24H Bildschirm um eine Zeile nach oben rollen
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

<b>R O L D W N</b>		BMON + 27H Bildschirm um eine Zeile nach unten rollen
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

<b>M V U P L</b>		BMON + 2AH Bild um eine Zeile nach oben verschieben, wenn letzte Zeile nicht leer
<b>M V U P A</b>		BMON + 2DH Bild um Zeile nach oben schieben
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

<b>L O E L Z</b>		BMON + 30H Löschen der letzten Bildschirmzeile
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---



---

Z I F D E K		BMON + 33H Dekodierung von 4 ASCII-Zeichen in Hexadezimalzahlen
Z I F D K B		BMON + 36H Dekodierung von 1...4 ASCII- Zeichen in Hexadezimalzahlen
Einsprung:	B	(ZIFDKB) maximale dekodierbare Ziffern- anzahl (1...4)
	HL	Anfangsadresse des Kodes minus 1
Aussprung:	A	unbestimmt
	B	(nur ZIFDEK) 4 minus Anzahl der dekodierten Ziffern
	B	(nur ZIFDKB) vermindert um Anzahl der deko- dierten Ziffern
	DE	Ergebnisregister (dekodierte Zahl
	HL	Adresse des letzten dekodierten Zeichens plus 1

---

K O D		BMON + 39H ASCII-Kodierung eines Bytes
Einsprung:	A	zu kodierendes Byte
	HL	Speicheradresse für Ergebnis
Aussprung:	A	ASCII-Kodierung des oberen Halbbytes
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	um 2 erhöht

---

K O D U P		BMON + 3CH ASCII-Kodierung eines Halbbytes
Einsprung:	A	zu kodierendes Halbbyte (oberes Halbbyte "Don't Care")
Aussprung:	A	ASCII-Kodierung des Halbbytes
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	unverändert

---

---

<b>A D R K O D</b>		BMON + 3FH ASCII-Kodierung eines 16 Bit Wortes mit nachfolgendem Gleich- heitszeichen
Einsprung:	DE HL	zu kodierendes Wort Speicheradresse für Ergebnis
Aussprung:	A BC DE HL	ASCII-Kodierung des vorletzten Halbbytes unverändert unverändert um 7 erhöht

---

<b>R E G R E T</b>		BMON + 42H Retten aller Register und Flags auf den Stack
Einsprung:		alle Register und Flags
Aussprung:		alle Register und Flags unver- ändert Registerinhalte und Flags auf dem Stack

---

<b>R E G Z U R</b>		BMON + 45H Register und Flags vom Stack zurückholen
Einsprung:		Registerinhalte und Flags auf dem Stack
Aussprung:		Register und Flags vom Stack zurückgeholt

---

<b>Z E I L A N</b>		BMON + 48H Berechnung des Zeilenanfangs einer Bildschirmzeile
Einsprung:	HL	aktuelle Bildstellenadresse
Aussprung:	A BC DE HL	unbestimmt unverändert unverändert Adresse des Zeilenanfangs

---

<b>V D E H L</b>		BMON + 4DH Vergleich der Doppelregister DE und HL
Einsprung:	DE HL	Vergleichswert Vergleichswert
Aussprung:	A BC DE HL	A=0: DE=HL / A=1/ DE>HL / A=2: DE<HL unverändert unverändert unverändert

---

---

<b>T I M E</b>		BMON + 4EH Zeitverzögerung 10,4,usec mal (DE)
Einsprung:	DE	Zeitfaktor
Aussprung:	A	OOH
	BC	unverändert
	DE	OOOOH
	HL	unverändert

---

<b>T I M E X</b>		BMON + 51H Zeitverzögerung 10,4,usec mal (DE) mal (B)
Einsprung:	B	1. Zeitfaktor
	DE	2. Zeitfaktor
Aussprung:	A	OOH
	B	OOH
	C	unverändert
	DE	OOOOH
	HL	unverändert

---

<b>V E R G L</b>		BMON + 54H Vergleichen zweier Speicherblöcke
Einsprung:	BC	Blocklänge
	DE	Blockanfangsadresse 1. Block
	HL	Blockanfangsadresse 2. Block
Aussprung:	A	A=0: Vergleich positiv A=1: Vergleich negativ
	BC	OOOOH (A=0) / unbestimmt (A=1)
	DE	Blockendadresse 1. Block plus 1 (A=0) Fehleradresse 1. Block (A=1)
	HL	Blockendadresse 2. Block plus 1 (A=0) Fehleradresse 2. Block (A=1)

---

<b>S U C H</b>		BMON + 57H Suchen von bis zu 256 Bytes
Einsprung:	A	Länge des zu suchenden Byteblocks
	BC	Anfangsadresse des Byteblocks
	DE	Endadresse des Speichers
	HL	Anfangsadresse des Speichers
Aussprung:	A	A=0: Suchoperation positiv A=1: Suchoperation negativ
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	Anfangsadresse des gefundenen Byteblocks im Speicher (A=0) unbestimmt (A=1)

---

---

E I N B L		BMON + 69H
		Eingabe von der Tastatur mit freier Wahl des Blinkerzeichens
Einsprung:	A	ASCII-Kodierung des Blinkerzeichens
	HL	Bildstellenadresse
Aussprung:	A	03H
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	letzte aktuelle Bildstellenadresse

---

BMON - Parameter

	BMON +	
ANFANG	70H	Anfangsadresse des Bildschirms
ENDETV	72H	Endadresse des Bildschirms
ZLAENG	74H	Länge der Bildschirmzeile
ZZAHL	76H	Anzahl der Zeilen
POINTS	78H	BMON Stackpointer
LETZEI	7AH	Anfangsadresse der letzten Zeile
LZ3	7CH	Letzte Zeile + 3 (Anfangsadresse der BMON-Bildschirmoperationen)

---

B C D		BMON + 5AH
		Kodierung einer 16 Bit Binärzahl in eine 5-stellige BCD-Zahl
Einsprung:	DE	16 Bit Binärzahl
Aussprung:	A	5. BCD-Stelle
	BC	unverändert
	DE	1. bis 4. BCD-Stelle
	HL	unverändert

---

B I N 4		BMON + 5DH
		Dekodierung einer 4-stelligen BCD-Zahl in eine 16 Byte Binärzahl
B I N 5		BMON + 60H
		Dekodierung einer 5-stelligen BCD-Zahl in einer 16 Byte Binärzahl
Einsprung:	A	(BIN 5)
		5. BCD-Stelle
	DE	1. bis 4. BCD-Stelle
Aussprung:	A	unbestimmt
	BC	unverändert
	DE	16 Byte Binärzahl
	HL	unverändert

---

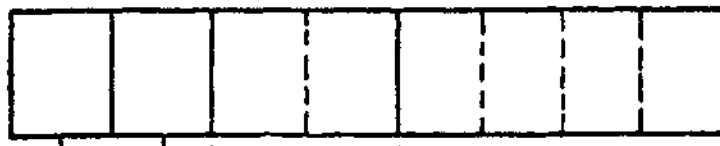
T S T U R		BMON + 63H
		Tastaturabfrage (Diese Routine ist Tastatur- spezifisch!)
Funktion:		1. keine Tastatureingabe: Return auf Rückkehradresse
		2. Tastatureingabe: Return auf Rückkehradresse plus 3
Einsprung:		keine Parameter
Aussprung:	A	unbestimmt (keine Eingabe)
		7 Byte ASCII-Kode des eige- gebenen Zeichens (Eingabe)
	BC	unverändert
	DE	unverändert
	HL	unverändert

---

D S P R G 2		BMON + 66H
		Anzeigen der Inhalte der Hintergrundregister
Einsprung:		Keine Parameter
Aussprung:		alle Register und Flags unverändert

---

Betriebsart:



Operationsstatus

- 0 = Lesen
- 1 = Schreiben
- F = Formatieren

Laufwerk-Auswahl

- 00 = Laufwerk 0
- 01 = Laufwerk 1
- 11 = Laufwerk 3

Lese/Schreibversuche

- 0 = bis zu 30 Versuche
- 1 = nur 1 Versuch

Seitenauswahl

- 0 = Seite 2
- 1 = Seite 1

Parameter-Block (11 Speicherplätze)



Anfangssektor

Endsektor

Betriebsart

Speicheranfangsadresse

Maximale Spur

Laufende Adresse

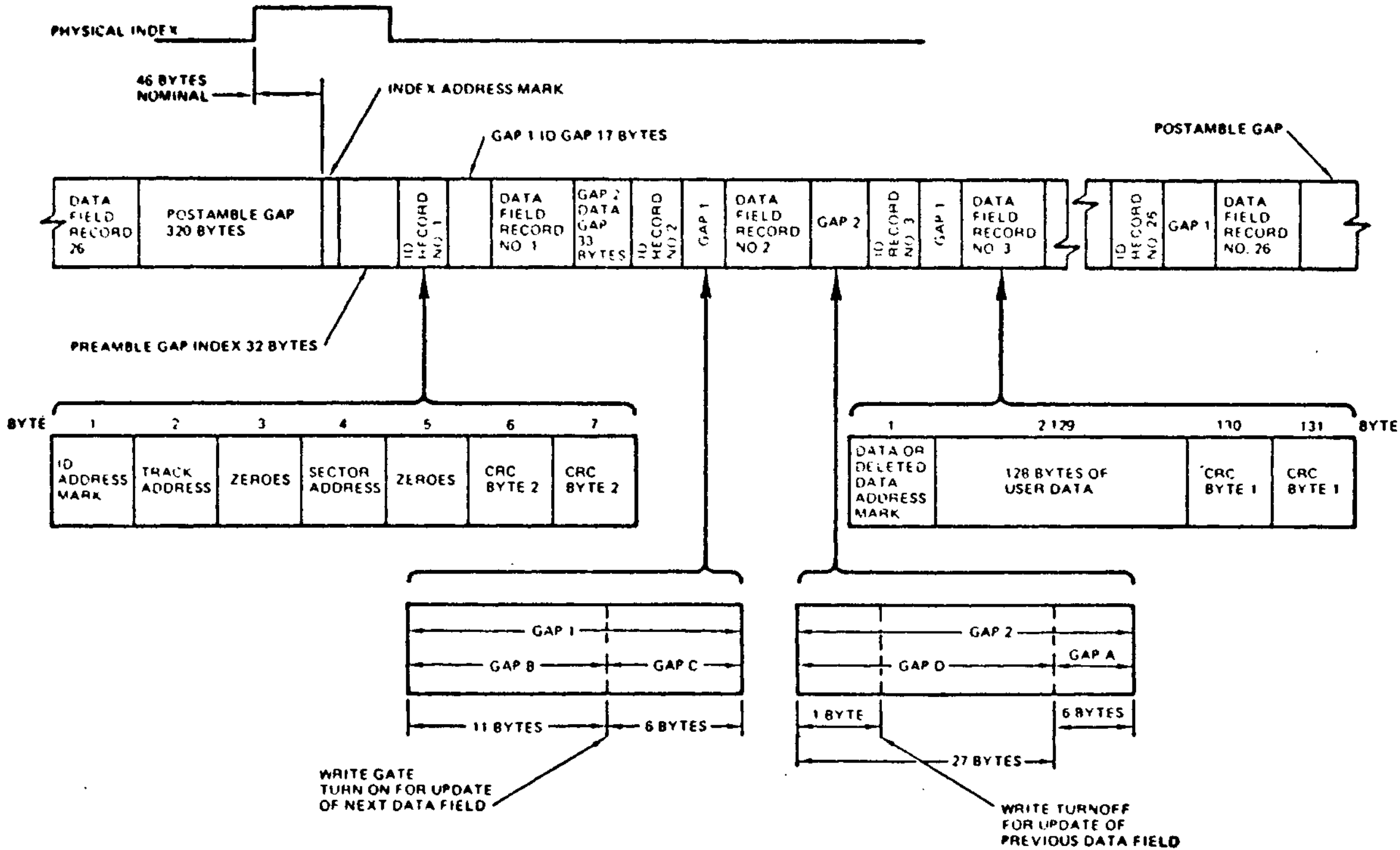
Fehlerstatus

### 3.3 FLOP

Zum Betreiben eines Floppy-Disk-Speichers wird außer dem Laufwerk und der Steuereinheit D-MP 7811 F zur Software-Unterstützung noch das Programm FLOP benötigt. Dieses Programm ist als Treiber aufgebaut und wird als Unterprogramm aufgerufen. Wird bei dem Zugriff auf die Floppy ein Fehler festgestellt, so wird das Programm auf der normalen Rückkehradresse beendet. Ist der Zugriff ohne Fehler, so ist die Rückkehradresse um 3 Stellen erhöht.

Die Übergabe-Parameter werden in einem Parameter-Block eingetragen. Angegeben werden der Floppy-Bereich (Anfangs/Endsektor), Betriebsart, Basisadresse der Information im Speicher und die maximal beschreibbare Spurnummer. Das Byte für die Betriebsart setzt sich wie folgt zusammen:

Die Aufrufadresse des Floppy-Treibers für die Mini-Floppy ist OE806H. Der Parameterblock beginnt bei OFDOOH.



Einteilung einer Spur nach IBM 3740



Aufrufbeispiel des Floppy-Treibers

Es soll der Speicherbereich von 2000-21FF auf den Sektoren 1, 2 und 3 der 1. Spur (Sektor 10H, 11H, 12H), Laufwerk 0, Seite 1, abgespeichert werden. Das Laufwerk hat 23H Spuren.

```
FLOP    EQU    ØE806H
BLOCK   EQU    ØFDOOH
        .
        .
        .
        LD     HL,10H
        LD     (BLOCK),HL           ;von Sektor 10
        LD     HL,12H
        LD     (BLOCK+2),HL        ;bis Sektor 12 incl.
        LD     A,10000001B
        LD     (BLOCK+4),A         ;Schreiben:Laufwerk 0/
                                   Seite 1
        LD     HL,2000H
        LD     (BLOCK+5),HL        ;Speicher als 2000H
        LD     A,22H
        LD     (BLOCK+7),A         ;maximale Spur -1
        CALL   FLOP                ;Floppy-Zugriff
        JP     FEHLER              ;Fehler festgestellt
FERTIG   EQU    §                  ;Fehlerfrei geschrieben
```

Das Minilaufwerk hat 2 Seiten mit je 23H Spuren zu 10H Sektoren. Für die Umrechnung von Spur/Sektor auf die absolute Sektornummer S gilt:

Es gibt eine Spur Null

Die Sektornumerierung Sz einer Spur Sp beginnt mit Sektor 1. Die absolute Sektornumerierung beginnt mit Sektor 0.

Zur Umrechnung ergibt sich folgende Gleichung:

$$S = Sp \cdot 10H + Sz - 1$$

3.4.2 Kopplungstreiber zum SYS 80 F

### 3.4 Treiber

#### 3.4.1 V24-Treiber

Der V24-Treiber ist Bestandteil des Standard-BIOS-Systems des D-SK 780. Dazu sind die beiden V24-Kanäle wie folgt vorbereitet:

Kanal A: als bidirektionaler Kanal mit 110 Bd  
20 mA Schnittstelle.

Dieser Anschluß kann im CP/M System als physikalische Einheit TTY: zugewiesen werden.

Kanal B: als Ausgangskanal mit 9,6 kBd RS 232 C und Rückmeldesignal an Stift 4 des 25-poligen SUB-D-Steckers zum Anschluß von Ausgabegeräten, z.B. Drucker.

Dieser Anschluß kann im CP/M System als physikalische Einheit LPT: zugewiesen werden.

Beschaltet man das Rückmeldesignal (z.B. durch eine Brücke im Stecker), so daß das Rückmeldesignal immer auf BEREIT steht, dann kann Kanal B auch als bidirekter Kanal betrieben werden.

In diesem Fall kann der Anschluß im CP/M System als physikalische Einheit CRT: zugewiesen werden.

Die Benutzung der V24-Schnittstellen setzt den Einsatz der D-MP 7828 PS Leiterplatte (Option) in D-SK 780 voraus.

### 3.5 Programmierung von EPROMS

Folgende EPROM-Typen können mit dem EPROM-  
Programmierprogramm programmiert werden:

Kapazität	1K	2758	(INTEL)
Kapazität	2K	2516	(TEXAS)
		2716	( <del>TEXAS</del> )
Kapazität	4K	2532	(TEXAS)
		2732	(INTEL)

Außerdem ermöglicht das Programm das Vergleichen oder Lesen des EPROM-Inhaltes.

Das Programm EPROM benutzt einige Funktionen aus dem Basis-Monitor BMON 782.

#### Minimalkonfiguration

D-MP 7801 C (oder D-MP 7822 CS,  
D-MP 7824 CN)

D-MP 7806 TA, D-MP 7815 K, D-MP 7832 PR

D-MP 7800, Netzgerät, TV-Monitor, Tastatur  
BMON 782.

3.4.3 Kopplungstreiber zum CP/M-System

3.4.4 Kopplungstreiber zum Zilog ZDS System

### 3.6 Ablauf-Test-Interpreter

ABTI ist ein benutzerfreundliches Testhilfsmittel, das es erlaubt, Programme schrittweise auszuführen und dabei alle Register- und Speicherinhalte zu beobachten und bei Bedarf zu modifizieren. Die ausgeführten Befehle werden im Mnemocode angezeigt (einige Ausnahmen mit Rücksicht auf den Speicherplatz).

Das zu testende Benutzerprogramm muß vor dem Starten des Programms ABTI in den Speicher geladen werden. Danach wird das Programm ABTI auf der Adresse 0D000H gestartet. Es meldet sich dann mit der Anforderung der RAM-Adresse:

RAMADR?

Die selbstverändernden Teile des Testprogramms (513 H Byte) müssen in den RAM-Speicher verschoben werden. Der Benutzer gibt hier die Anfangsadresse dieses RAM-Speicherbereiches an. Das Verschieben und Umrechnen aller Adressen erfolgt dann automatisch.

Ist das Testprogramm einmal in den RAM verschoben worden, so kann es danach auch auf der angegebenen RAM-Adresse gestartet werden.

Dann wird die Testadresse angefordert:

TESTADR?

Der Benutzer gibt nun die Adressen des Befehls seines Programms an, ab der das Testprogramm wirksam werden und das zu testende Programm im Stepbetrieb abgearbeitet werden soll.

Dabei muß beachtet werden, daß es sich bei der angegebenen Adresse um eine logisch richtige Adresse, d.h. Anfang eines Befehls, handelt, da auf diesen und die beiden folgenden Speicherplätze ein Sprungbefehl eingebaut wird. Bei Erreichen dieser 'Testfalle' wird der Inhalt dieser Speicherzellen wiederhergestellt.

EPROM-Programmierprogramm

Verwendete Symbole:

- ⬡ S SEND-Taste (Return)
- pppp . . . . . Anfangsadresse EPROM (Hexa)
- eeee . . . . . Endadresse EPROM (Hexa)
- rrrr . . . . . Anfangsadresse RAM (Hexa)
- llll . . . . . Länge (Hexa)

Das Programm wird aus dem Monitorprogramm BMON 782 mit dem Befehl

SC000 ⬡ S gestartet. Nur in Systemen  $\leq 48$  K RAM

Unter CP/M kann das Programm mit EPROM gestartet werden. Z.B. EPROM TEST.COM holt das Programm TEST.COM in den Speicher (Auf/End-Adressen).

Befehle:

- Q ⬡ S . . . . . Rücksprung zum CP/M
- B ⬡ S . . . . . Rücksprung zum Monitorprogramm BMON 782
- T ⬡ S . . . . . Test, ob EPROM gelöscht
- TYP ⬡ S . . . . . Eingabe eines neuen EPROM-Typs
- Zpppp ⬡ S . . . . . Anzeigen eines EPROM-Datums  
Eingabe Blank: Nächstes EPROM-Datum  
Eingabe R : Vorheriges EPROM-Datum  
Eingabe sonst: Abbruch der Operation
- Zpppp/eeee ⬡ S . . . . . Anzeigen eines EPROM-Speicherblocks  
Eingabe Blank: Stop bzw. Fortsetzung der Anzeige  
Eingabe sonst: Abbruch der Operation
- Vpppp/rrrr/llll ⬡ S Verschieben eines EPROM-Blocks in einem RAM-Speicher  
Ist kein RAM auf der angegebenen Adresse vorhanden, wird die Operation nicht durchgeführt und es erfolgt die Meldung "KEIN RAM".
- =pppp/rrrr/llll ⬡ S Vergleichen von EPROM- und RAM-Inhalten mit dezimaler Fehleranzeige bei Ungleichheit.
- Ppppp/rrrr/llll ⬡ S Programmieren des EPROM's mit dezimaler Fehleranzeige bei Programmierfehlern.

5. Befehl ausführen
- .6. Programm-Registerinhalte auf den Stack legen.

Anmerkungen dazu:

Zu 1.: Zum TV-Bild zählen nicht die vier letzten Zeilen des Bildschirms. Dieser Bereich ist dem zu testenden Programm für etwaige Ausgaben vorbehalten.

Bei der Anzeige der Flaggen bedeutet die Anzeige '1' (z.B. P=1), daß das entsprechende Bit gesetzt ist. Um eine einheitliche Anzeige zu erreichen, wurden Befehle wie z.B. LD A, (HL) durch folgenden Befehl ersetzt: LD A,M.

Zu 3.: Um den Datenteil des Programms in Grenzen zu halten, werden die Befehle, die mit OEDH, ODDH und OFDH beginnen, nur byteweise kodiert angezeigt.

Zu 5.: Die Ausführung des angezeigten Befehls erfolgt abhängig von der Eingabe des Benutzers.

Benutzer-Eingaben

Sobald der Befehl vollständig auf dem Bildschirm angezeigt worden ist, erwartet das Testprogramm ein 'Send'-Signal von der Tastatur, damit es den angezeigten Befehl ausführen kann.

Wird mit diesem Sendesignal ein Vorrangkommando eingegeben, so wird dieses Kommando behandelt.

Die Vorrangkommandos werden im folgenden einzeln aufgeführt und beschrieben. Dabei erfolgen alle Zahleneingaben als Hexadezimalzahlen:



Anmerkung: Es kann also keine Adresse im PROM-Bereich angegeben werden. Will man dennoch ein PROM-Programm austesten, so startet man das Testprogramm auf einer Adresse im RAM, wobei die Testadresse gleich der Startadresse (s.u.) ist. Durch Änderung des Programmzählers (s. Benutzereingaben) kann man dann eine beliebige Adresse im PROM erreichen.

Danach wird die Dumpadresse angefordert:

DUMPADR?

Die hier angegebene Adresse bildet den Anfang eines Speicherblockes von 16 Zellen, deren Inhalte auf dem Bildschirm dauernd dargestellt werden.

Mit

STARTADR?

erwartet das Testprogramm letztlich die Startadresse des Benutzerprogramms, welches sofort nach Beendigung der Eingabe gestartet wird.

Ist die eingegebene Testadresse im Programmablauf erreicht, so erfolgt ein Sprung zum ABTI. Dort werden zunächst die drei Originalbytes ab der Testadresse wiederhergestellt.

Dann beginnt der eigentliche Testzyklus, der sich mit jedem neuen Programmbefehl wiederholt. Er läßt sich im wesentlichen in folgende Abschnitte einteilen:

1. TV-Bild erzeugen und Registerinhalte anzeigen
2. Nächstes Befehlsbyte laden und Befehl analysieren
3. Befehl anzeigen
4. Eingabe des Benutzers erwarten

**T:** Einbau einer neuen Testadresse

Das zu testende Programm wird bis zum Erreichen der angegebenen neuen Testadresse ohne Überprüfung fortgesetzt. Näheres siehe unter 'Testadresse'!

**V:** Vertauschen der Registerblöcke

Durch dieses Kommando werden die Registerblöcke der Z80-CPU gegeneinander ausgetauscht.

Bei der Eingabe von B,D,P,R,S und V wird der angezeigte Befehl nicht ausgeführt, sondern nur das Vorrangkommando behandelt.

Wird kein Vorrangkommando angegeben, dann wird der angezeigte Befehl ausgeführt und der Testzyklus von neuem begonnen.

Die folgende Darstellung zeigt den Aufbau des ABTI-Bildes

DURAG ELEKTRONIK		ABLAUF-TEST-INTERPRETER	
	REGISTER		SCHRITT (x)
PC = 5000	H,L = 50,00	IX = 60,00	
SP = FF 81	D,E = 7F,40	IY = 8F,40	
BEFEHL = SUB A	B,C = 00,00	I = 00	
	A = 00		
	FLAGGEN: C = 0, Z = 1, S = 0, P = 1		
DUMP: F 400 = 20 8E 01 FF C3 04 57 14 99 FO OF 06 01 CD 05 56			

- B:** Sprung zum BMON  
Das Testprogramm und das zu testende Programm werden abgebrochen.
- C:** Ausschalten des Testprogramms  
Das Benutzerprogramm wird ohne Überprüfung ab dem angezeigten Befehl fortgesetzt.
- D:** Neuen Dump-Bereich anzeigen  
Die neue Dump-Adresse wird angefordert. Ab der eingegebenen Adresse werden die Inhalte der 16 folgenden Speicherplätze angezeigt.
- P:** Programmzähler verändern  
Die eingegebene Adresse wird als neuer Programmzähler gewertet. Der dort abgelegte Befehl wird angezeigt, wobei die Registerinhalte durch den Sprung unverändert bleiben.
- R:** Registerinhalte ändern  
Nach dieser Eingabe erwartet das Testprogramm einen Registernamen und, durch Komma getrennt, den neuen Wert des Registers. Als Registernamen gelten folgende Zeichen:  
  
A, B, C, D, E, H, I, L, M, X, Y.  
  
Wird 'M' als Registername angegeben, so wird in die durch das Doppelregister HL adressierte Speicherzelle der angegebene Wert geschrieben, z.B.: M, F3.
- S:** Speicherinhalte verändern  
Man gibt die Adresse des zu ändernden Speicherplatzes und den neuen Wert an, z.B.: 23A1, E5. Damit hat der Benutzer die Möglichkeit, selbst den angezeigten Befehl noch zu verändern (nicht im PROM).

3.8 MBIOS

Der Ein-Ausgabeverkehr des CP/M Systems wird über das MBIOS (basic input-output system) abgewickelt. Das MBIOS stellt den gerätespezifischen Teil des CP/M-Systems dar. Es liegt immer im oberen Bereich des Arbeitsspeichers, so daß es von Benutzerprogrammen oder Compilern nicht überladen wird (nähere Informationen siehe Digital Research CP/M Alteration Guide).

3.7 BOOT

Das Programm BOOT dient zum Kaltstart des  
CP/M Systems.

sowie die Verwaltung von bis zu 16 logischen E/A-Kanälen.

CCP: (console command processor)

Der CCP-Modul bildet die Benutzerschnittstelle. Er wickelt die Konsoloperationen ab. Dazu stehen folgende eingebaute Kommandos zur Verfügung:

DIR (directory)

Auflisten aller oder ausgewählter Einträge des Inhaltsverzeichnisses der Diskette.

Beispiel: DIR  
Auflisten aller Dateien  
des Benutzers  
DIR PROG.\*  
Auflisten aller Dateien,  
die PROG heißen, aber eine beliebige Namens-  
erweiterung haben.

TYPE

Ausgabe einer Datei auf die Konsole (ASCII Data)

Beispiel: TYPE TEST.MAC

Es wird das Programm mit dem Namen TEST.MAC auf die Konsole, normalerweise Bildschirm, ausgegeben. Der Vorgang kann mit CTRL S angehalten und weitergestartet werden.

Bei Eingabe von CTRL P kann der Ausgabevorgang parallel dazu auf die Einheit LST: (z.B. Drucker) ausgeführt werden.

### 3.9 CP/M Betriebssystem<sup>+</sup>

Das CP/M-Betriebssystem ist ein Standard-Betriebssystem für 8080/280 Systeme. Es ist Basis für viele am Markt verfügbare Programmsysteme (Assembler, Compiler, Textsysteme). CP/M 2.2 ist die neueste Version des seit 5 Jahren existierenden Systems. Durch viele tausend Installationen wurde das System einem gründlichen Einsatztest unterzogen.

Die Grundfunktionen von CP/M umfassen die dynamische Dateiverwaltung auf den Disketten, den Editor und ein Testhilfsmittel.

Im D-SK 780 wird das CP/M System mit einer doppelseitigen Mini-Floppy betrieben. Über das Basis-Ein-Ausgabe System MBIOS werden die beiden physikalisch getrennten Floppy-Oberflächen wie eine log. zusammenhängende Einheit behandelt.

Im folgenden werden die CP/M Funktionen kurz zusammengefaßt. Für eine ausführliche Information wird auf die mitgelieferten Handbücher der Fa. Digital Research verwiesen.

Das System besteht aus den folgenden Modulen:

**MBIOS:** (mini-floppy basic input output system)

Dieser Modul enthält alle gerätespezifischen Ein/Ausgabetreiber.

Im D-SK 780 greift das MBIOS auf Funktionen des BMON und FLOP-Programms zurück (vgl. Blockdiagramm).

**BDOS:** (basic disk operating system)

Das Plattenverwaltungsprogramm BDOS übernimmt die Organisation der mit Namen anzusprechenden Plattendateien

---

<sup>+</sup>) CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Digital Research, Pacific Grove, California, USA

Beispiel: COPY DAT1 DAT2

Das Benutzerprogramm mit dem Namen COPY.COM könnte die Datei DAT2 in die Datei DAT1 kopieren.

Neben diesen Grundfunktionen gehören zum CP/M System eine Reihe von Hilfsprogrammen:

**PIP:** (peripheral interchange program)  
Programm zum Kopieren und Umstrukturieren von Dateien.

Beispiel:

PIP ZIELD = QDATEI, QDAT1, QDAT2

Die Dateien QDATEI, QDAT1, QDAT2 werden hintereinander in die Datei ZIELD kopiert.

PIP CON:=DATEI

Kopiert die Datei DATEI auf den logischen E/A-Kanal CON: (Konsole).

**STAT:** (status)  
Dies Programm dient der Anzeige oder Änderung des Status einer Datei oder eines logischen Kanals.

Beispiele: STAT \*.\*

Listet alle Dateien sowie deren Statusangaben auf.

STAT PROG.\*

Listet alle Dateien mit dem Namen PROG und beliebiger Erweiterung.

STAT A:

Gibt den Belegungszustand der Diskette aus.



REN: (rename)  
Umbenennen einer Datei.

Beispiel: REN TEST.MAC = EXP.MAC

Die Datei EXP.MAC wird in TEST.MAC umbenannt.

ERA: (erase)  
Löschen einer Datei oder einer Gruppe von Dateien.

Beispiel: ERA TEST.MAC

Die Datei TEST.MAC wird gelöscht.

ERA TEST.\*

Alle Dateien mit dem Namen TEST und beliebiger Namensweiterung werden gelöscht.

ERA \*.MAC

Alle Dateien mit der Erweiterung MAC werden gelöscht.

SAVE: Übertragen eines Programms aus dem Arbeitsspeicher in eine Datei.

Beispiel: SAVE 40 PROG.COM

Es werden 40 Blöcke mit je 100H Byte aus dem Arbeitsspeicher, also ab Adresse 100H fortlaufend in eine Datei mit dem Namen PROG.COM übertragen, d.h. der Speicherbereich von 100H bis 28FFH, dann 40 = 28H.

nnnn aaaa bbbb

Aufruf eines Programms mit dem Namen nnnn.COM. Dabei werden die Namen aaaa und bbbb (z.B. Dateinamen) in einem Pufferbereich übergeben. Sie stehen daher dem Programm nnnn zur Verfügung.

Beispiel:

Enthält die Datei NEUNA.SUB  
die Folge

```
PIP $1 = $2.MAC
PIP $1 = $2.PRN
PIP $1 = $2.REL
ERA $2.*
```

dann hat der Aufruf

```
SUBMIT NEUNA HUGO, RUDI
```

folgende Kommandos zur Folge:

```
PIP HUGO = RUDI.MAC
PIP HUGO = RUDI.PRN
PIP HUGO = RUDI.REL
ERA RUDI.
```

Durch die Einführung des Kommandos XSUB in die SUBMIT-Datei kann man die Funktion von SUBMIT dahin erweitern, daß zwischen den CP/M-Kommandos auch andere Konsoleingaben in die Datei eingesetzt werden können.

Beispiel:

Die Datei LESADD.SUB enthalte folgende Befehle:

```
XSUB
LESE
ANTON, HEINI, RUDI
ADDI
1,2,4
```

dabei seien LESE und ADDI 2 Programme, die Eingaben von der Konsole erwarten. In diesem Aufruf soll das Programm LESE die Eingabe ANTON, HEINI, RUDI erhalten, das Programm ADDI die Eingabe 1,2,4.

Diese Befehlsfolge kann mit

```
SUBMIT LESADD
```

aufgerufen werden.

STAT VAL:

Listet den System-Status und die möglichen Zuordnungen von logischen zu physikalischen Kanälen,

```
TEMP R/O DISK: D:=R/O
SET INDICATOR: D:FILENAME.TYP $R/O $R/W $SYS $DIR
DISK STATUS   : DSK: D:DSK:
USER STATUS   : USR:
IOBYTE ASSIGN:
CON: = TTY: CRT: BAT: UC1:
RDR: = TTY: PTR: UR1: UR2:
PUN: = TTY: PTP: UP1: UP2:
LST: = TTY: CRT: LPT: UL1:
A>
```

STAT DEV:

Listet die aktuellen logisch/physikalischen Zuordnungen, z.B.

```
CON: IS TTY:
RDR: IS UR2:
PUN: IS UP2:
LST: IS TTY:
```

STAT CON:=CRT:

Weist dem log. Kanal CON: die physikalische Einheit CRT: zu.

**SUBMIT:** Mit Hilfe des SUBMIT Prozessors kann eine in einer Datei zusammengefaßte häufig benötigte Folge von CP/M-Kommandos ausgeführt werden, indem das Kommando

```
SUBMIT KDATEI.SUB p1 p2 p3 ... pn
```

eingegeben wird.

(p1, p2, p3, pn sind Parameter, die in die Kommandofolge eingesetzt werden.)

Auf Wunsch kann auch eine erweiterte Sonderversion des CP/M Betriebssystems geliefert werden.

Die Version CP/M-M 1/4 erlaubt, trotz der Beschränkung auf ein "physikalisches" Laufwerk, den Zugriff auf bis zu 4 "logischen" Laufwerken (Disketten A:, B:, C:, D:). Wird eine Diskette angesprochen, die sich nicht im Laufwerk befindet, dann unterbricht das System die Operation und fordert durch eine Bildschirmabfrage zum Wechsel der Diskette auf. Quittiert der Benutzer den Wechsel der Diskette durch Betätigung einer Taste, dann wird die Operation fortgesetzt.

Dadurch ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Kopieren einzelner Dateien von einer Diskette auf eine andere.
2. Übersetzen und Binden von Dateien von verschiedenen Disketten.
3. Sonstige Operationen, die unter CP/M für mehrere Laufwerke zugelassen sind.

Unter CP/M sind eine Reihe weiterer Programme verfügbar, z.B.

DDT	(dynamic debugging tool) Programm zum Austesten von Benutzerprogrammen und zur Modifikation von Speicherinhalten.
M80	Microsoft-Macro-Assembler für 8080 oder Z80 Mnemotik.
L80	Binder zum Microsoft Assembler und zu den Microsoft Compilern.
ED	CP/M Editor (Beschreibung siehe unten)
BASCOM	Microsoft BASIC Compiler für 8080 oder Z80 Rechner.
FORTTRAN	Microsoft FORTRAN Compiler
COBOL	Microsoft FORTRAN Compiler
PASCAL	PASCAL compiler
TEX	CP/M Text-Formatierer
ZSID	(symbolic instruction debugger) Erweiterte Version des DDT für Z80 Mnemocodes.

<u>ED-Befehl</u>	<u>Funktion</u>
nA	Zeilen anhängen (einlesen)
†B	Anfang des Puffers
†nC	Zeiger n Zeichen weiterschieben
†nD	Zeichen löschen
E	Beendigung mit Abspeichern
nF	Zeichenkette suchen (im Puffer)
H	Neubeginn des Editiervorganges
I	Zeichen einschieben
nJ	Suchen und Einsetzen
†nK	Zeilen löschen
†nL	Zeiger n Zeilen auf oder ab
nM	Macro Definition
nN	Zeichenkette suchen (in Datei)
O	Zur Originaldatei zurückkehren
†nP	Zeiger n Zeilen weitersetzen und Seiten ausgeben
Q	ohne Änderungen beenden
R	.LIB Datei lesen
nS	Zeichenkette ersetzen
†nT	Zeilen ausgeben
± U	Umwandlung in Großzeichen (U) keine Umwandlung (-U)
V	Absolute Zeilen-Nummern
nW	Zeilen schreiben
nZ	ruhen lassen
†n cr	Zeiger n Zeilen weitersetzen und Zeile drucken (†nLT)

### 3.10 CP/M Editor

Aufruf ED nnnn.eee

nnnn = Name der Datei

eee = Namensweiterung, z.B.

MAC für Assembler-Programme  
BAS für Basic-Programme  
FTN für Fortran-Programme

Der Editor liest die Datei nnnn.eee ganz oder teilweise in den Arbeitsspeicher und erlaubt dort die Änderung oder Erweiterung, z.B. zum Beseitigen von formalen Fehlern in Programmen. Dabei können in der gerade eingegebenen Zeile direkt Korrekturen vorgenommen werden, indem reservierte Steuerzeichen verwendet werden, von denen die wichtigsten beim SK 780 auf spezielle Tasten gelegt sind (vgl. Tastaturbeschreibung).

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Steuerzeichen aufgeführt:

<u>Steuerzeichen</u>	<u>Funktion</u>
▲c	Kartstart
▲e	Zeilenvorschub und Wagenrücklauf
▲i	Tabulator
▲l	
▲u	Löschen der ganzen Zeile
▲z	Ende einer Zeichenkette
rubout	letztes Zeichen löschen

In der folgenden Tabelle sind die Steuerbefehle des Editors zusammengefaßt:

```
7:   TXT   DEFM   'DAS KLAPPT SEHR GUTS'  
8:                                     END  
1:   *I  
1:   ;  
2:   ;  
3:   ;   PROGRAMM-BEISPIEL FUER DIE  
4:   ;   TEXTAUSGABE AUF CON:  
5:   ;  
6:   ;  
7:   ↑Z  
7:   *B6T  
1:   ;  
2:   ;  
3:   ;   PROGRAMM-BEISPIEL FUER DIE  
4:   ;   TEXTAUSGABE AUF CON:  
5:   ;  
6:   ;  
1:   *E
```



Beispiel eines Editiervorganges

A>ED PROG.MAC

NEW FILE

```

: * I
1:      LD      C,9
2:      LD      DE,TXT ;TEXT-ADRESSE
3:      CALL    BDOS
4:      LD      C,0
5:      JP      BDOS
6:      END
7:  ↑Z
: * B8T
1:      LD      C,9
2:      LD      DE,TXT ;TEXT-ADRESSE
3:      CALL    BDOS
4:      LD      C,0
5:      JP      BDOS
6:      END
1: * I
1:  BDOS    EQU    5      ;BDOS-EINSTIEGSPUNKT
2:  ↑Z
2: * B2T
1:  BDOS    EQU    5      ;BDOS-EINSTIEGSPUNKT
2:      LD      C,9
1: * 2
3:      LD      DE,TXT ;TEXT-ADRESSE
3: * 1
4:      CALL    BDOS
4: * SBDOS↑ZBDOS ;BDOS: TESTAUSGABE↑ZOLT
4:      CALL    BDOS    ;BDOS: TESTAUSGABE
4: * FJP↑ZOLT
6:      JP      BDOS
6: * SS↑ZS      ;WARMSTART DURCHFUEHREN↑ZOLT
6:      JP      BDOS    ;WARMSTART DURCHFUEHREN
6: * 1
7:      END
7: * I
7:  TXT:    DEFM    'DAS KLAPPT SEHR GUT%'
8:  ↑Z
8: * B10T
1:  BDOS    EQU    5      1BDOS-EINSTIEGSPUNKT
2:      LD      C,9
3:      LD      DE,TXT ;TEXT-ADRESSE
4:      CALL    BDOS    ;BDOS: TEXTAUSGABE
5:      LD      C,0
6:      JP      BDOS    ;WARMSTART DURCHFUEHREN
```

3.11 Dienstprogramme

3.11.1 Kopieren der Floppy mit einem Laufwerk

Programmbeschreibung    CMD

Copy Mini Disk

Keine Aufrufparameter

Das Programm CMD erzeugt eine identische Kopie der aktuellen System-Diskette (d.h. von der das Programm gestartet wurde) unter Verwendung nur eines Laufwerkes. Die neue Diskette erhält eine vorzugebende Disketten-Kennzeichnung.

Im folgenden Text bezeichnet 'Olddisk' die aktuelle System-Diskette und 'Newdisk' die neue Diskette.

1. Eingabe der Bezeichnung der neuen Diskette (max. 18 Zeichen)

COPY SYSTEM-DISK 'Olddisk' TO DISK:\_

Zur eindeutigen Diskettenunterscheidung darf 'Olddisk' nicht gleich 'Newdisk' sein. Alle alphanumerischen Zeichen außer '\$' sind zugelassen.

Bei ungültigem Namen zurück zu 1.

2. Einlegen einer neuen Diskette in das Laufwerk

INSERT NEW DISK

Nach Disketten-Tausch Betätigen der Return-Taste. Wurde die Diskette nicht getauscht, dann zurück zu 2. Kann diese neue Diskette nicht mehr ohne Fehler gelesen werden, dann weiter bei 4.

3. Kann die neue Diskette noch gelesen werden, wird folgende Meldung ausgegeben:

INITIALIZE DISK 'name' (Y/N)?\_

'name' ist die alte Bezeichnung der neuen Diskette. ('name' kann gleich 'Olddisk' oder gleich 'Newdisk' sein.)

Bei Eingabe von 'Y' wird nach 4. gesprungen. Sonst zurück nach 2.

4. Initialisieren der neuen Diskette und Eintragen des Namens 'Newdisk'.

5. INSERT SYSTEM-DISK 'Olddisk'

Diskettenwechsel zum Lesen der Information von der Systemdiskette. Nach Diskettenwechsel Betätigen der Return-Taste.

Wird die Diskette nicht getauscht oder wird eine dritte Diskette in das Laufwerk eingelegt, dann wieder 5. Sonst

6. INSERT DISK 'Newdisk'

Diskettenwechsel zum Schreiben der Information auf die neue Diskette. Bei fehlerhaftem Diskettentausch wieder zurück nach 6.

7. Wiederholung von 5. + 6. bis alle Information dupliziert ist.

COPYING FINISHED

Duplizierung erfolgreich beendet.

Mögliche Fehlermeldungen

A. DISK ERROR: READ FIRST SECTOR

Der erste Sektor konnte nicht mehr ohne Fehler gelesen werden.

B. DISK ERROR: READ

C. DISK ERROR: WRITE

Lese/Schreibfehler trotz mehrfachem Versuch.

D. DISK ERROR: INITIALIZATION

Fehler bei der Initialisierung der Diskette.

### Übersicht über die ZSID-Befehle

In der folgenden Übersicht sind die ZSID-Befehle in der Grundform zusammengefaßt. Für eine vollständige Befehlsbeschreibung muß auf das ZSID-Handbuch der Fa. Digital Research verwiesen werden.

In der Aufstellung bedeuten:

hhhh, jjjj, kkkk, Folgen von bis zu 4 Hexadezimalziffern, z.B. Adresse, aa, bb, Folgen von 1 oder 2 Hexadezimalziffern, z.B. Angabe eines Byte, c<sub>i</sub> ASCII-Zeichen. Zeichen in eckigen Klammern können entfallen.

Ahhhh	Assemble	Eingeben von Befehlen im Mnemocode ab Adresse hhhh z.B. A100
Chhhh	Call	Aufruf eines Programmes auf Adresse hhhh, ohne daß der Registerstand verändert wird
Dhhhh ,kkkk	Display	Ausgabe des Speicherinhaltes von Adresse hhhh bis kkkk
Fhhhh,kkkk,aa	Fill	Füllen des Speichers von hhhh bis kkkk mit dem Byte aa
Ghhhh ,kkkk	GO	Starten eines Programmes auf Adresse hhhh und Setzen eines Breakpoints bei kkkk
Haa,bb	Hex	Wandelt Hexadezimalzahlen in Dezimalzahlen, bildet Summe und Differenz von Hexadezimalzahlen
Ic <sub>1</sub> c <sub>2</sub> ...c <sub>n</sub>	Input	Füllt den Eingabepuffer mit der Zeichenkette c <sub>1</sub> c <sub>2</sub> ...c <sub>n</sub> (siehe R-Kommando)
Lhhhh	List	Interpretiert den Speicherinhalt ab Adresse hhhh als Befehlsfolge und gibt 12 Befehle in den Mnemocode, disassembliert auf dem Bildschirm aus. Der Vorgang kann mit L fortgesetzt werden.

### 3.11.2 ZSID

ZSID (Z80 Symbolic Instruction Debugger) ist ein effektives Testhilfsmittel für die Entwicklung von Programmen. Es beinhaltet neben den Möglichkeiten zum Starten, Anhalten und Verfolgen von Programmabläufen auch einen Disassembler. Außerdem kann man jederzeit Register- und Speicherinhalte anzeigen und ändern. Zur Änderung von Programmteilen können die Befehle im Mnemocode eingegeben werden.

Der normale Aufruf erfolgt in der Form:

ZSID \_ name.eee

Dabei bedeutet "name.eee" den Namen des zu testenden Programms, z.B. PRTST.COM. Nach diesem Aufruf wird zuerst das Programm ZSID.COM in die niedrigste Adresse des TPA (normalerweise 100H) geladen. Von dort verschiebt sich ZSID dann auf den höchstmöglichen Adressraum unterhalb des CCP, um den unteren Adressbereich für das Programm "name.eee" (PRTST.COM) freizumachen. Unter Kontrolle von ZSID wird dann ab Adresse 100H das zu testende Programm geladen.

Zum ZSID-System gehören noch zwei Hilfsfunktionen, HIST und TRACE. Die HIST-Funktion erlaubt die Ausgabe eines Histogramms des Programmablaufes in einem Adressbereich. TRACE erlaubt eine Rückverfolgung der zu einem ausgewählten Ereignis führenden Befehle bis zu einer Tiefe von 256 Schritten.

Mhhhh, jjjj, kkkk	Move	Verschiebt den Speicherinhalt ab Adresse hhhh bis Adresse jjjj in den Speicher ab Adresse kkkk
Phhhh, aa	Pass	Ein Zähler wird mit aa geladen. Bei jedem Durchlauf des Programms durch die Adresse hhhh wird der Zähler dekrementiert. Erreicht der Zählerstand die Zahl 1, wird der Programmablauf unterbrochen.
R	Read	Führt eine Leseoperation mit den in I-Kommando gesetzten Parametern aus
Shhhh	Set	Eingabe in den Speicher, byteweise, ab Adresse hhhh bis zur Eingabe eines Punktes (Endekennzeichen)
Tn	Trace	Führt n Programmschritte aus und zeigt nach jedem Schritt den CPU-Zustand
Un	Untrace	Arbeitet wie Tn, zeigt jedoch nicht den Registerzustand an
X	Examine	Zeigt den CPU-Zustand incl. Inhalt aller Register



### 3.12 Übersetzer

#### 3.12.1 Assembler

Der D-SK 780 kann mit dem MACRO-80 Assembler der Fa. Microsoft ausgestattet werden. Dieser Assembler ist für 8080, 8085 und Z80 Programme verwendbar. Er erlaubt alle Macrovereinbarungen nach Intel-Standard. Der Objektcode ist verschieblich und ist kompatibel mit den von anderen Microsoft Compilern erzeugten Objektcodes. Aufruf des Assemblers (Beispiel):

```
M80 ODATEI, LDATEI=ADATEI/Z
```

darin bedeuten:

**ADATEI:** Name der Datei, die das Quellprogramm enthält. Dabei wird von Assembler die Namensweiterung .MAC erwartet. Soll eine Datei nicht mit einer anderen Erweiterung umgewandelt werden, dann ist der volle Name anzugeben, z.B. ADATEI.BAK

**LDATEI:** Datei oder logischer Kanal zur Aufnahme der Umwandlungsliste. Datei ist die Standardweiterung .PRN

**ODATEI:** Datei, in der der Objektcode mit der Standardweiterung .REL abgelegt wird.

**/Z:** Dadurch wird angegeben, daß es sich um ein Z80 Programm handelt. Diese Angabe erübrigt sich, wenn die Quelldatei mit der Pseudo-Operation .Z80 beginnt.

Zum MACRO 80 Assembler gehört auch der Binder L80, der ein oder mehrere verschiebliche Programmteile (.REL) zu einem lauffähigen Programm (.COM) zusammenbindet.

Aufruf des Bindes (Beispiel):

```
L80 ODATE1, ODATE2, ...  
CDATEI/N  
/E
```

Es werden die Objektmodulen ODATE1, ODATE2 usw. zusammengebunden, d.h. die Adressen und Querbezüge (externe Adressen der Modulen) der einzelnen Modulen eingesetzt.

Mit dem Kommando CDATEI/N wird eine Datei CDATEI.COM erzeugt, die das lauffähige Programm aufnimmt. Diese kann später mit dem Kommando CDATEI gestartet werden.

Die Eingabe von /E beendet den Bindevorgang.

Die Datei CDATEI.COM wird erst durch /E aus dem Speicher auf die Floppy übertragen.

### 3.12.2 BASIC

Unter CP/M können alle Software-Produkte der Fa. Microsoft eingesetzt werden. Für die Programmiersprache BASIC stehen zwei Varianten zur Verfügung:

a) BASIC Interpreter

Dieser Interpreter erlaubt ein schnelles Entwickeln und Testen von Programmen.

b) BASIC Compiler

Der BASIC Compiler BASCOM übersetzt BASIC Programme in Maschinencode. Dadurch wird die Ausführungszeit gegenüber der Interpreter-Ausführung wesentlich verkürzt.

Sehr effektiv ist die Kombination von BASIC-Interpreter zur Programmentwicklung und BASIC-Compiler zur abschließenden Programm-Optimierung.

Beide Systeme unterstützen den Aufruf von Assembler-Unterrouinen. Dadurch ergeben sich Vorteile beim Anschluß von kundenspezifischer Hardware.

Für detaillierte Informationen wird auf die Druckschriften der Fa. Microsoft verwiesen.

### 3.12.3 PASCAL

Ein PASCAL-Compiler für CP/M wird von der Fa. Microsoft geliefert.

### 3.12.4 Cross-Assembler

Zu dem SK 780, der mit einer Z80-CPU arbeitet, können Cross-Assembler für einige andere Mikroprozessoren geliefert werden:

XASM 65	Cross-Assembler für Motorola 6800
XASM 65	Cross-Assembler für MOS-Technology 6500
XASM 48	Cross-Assembler für Intel 8048, 8041, 8035, 8022, 8021
XASM 18	Cross-Assembler für RCA 1800
XMACRO 86	Cross-Assembler für Intel 8086

---

XASM 68, XASM 65, XASM 48, XASM 18 sind Software-Produkte der Fa. Avocet

XMACRO 86 ist Software-Produkt der Fa. Microsoft

4. Hardware

4.1 Mechanischer Aufbau

Der Service-Koffer D-SK 780 besteht aus einem stabilen Aluminium-Koffer, der den Handgepäck-Normen der Deutschen Lufthansa und anderer Fluggesellschaften entspricht.

Die Baugruppen sind so angeordnet, daß im geschlossenen Zustand alle Teile geschützt sind. Die Kofferoberfläche ist mit stoß- und kratzfestem Kunststoff beschichtet.

#### 4.2 Tastatur

Im abklappbaren Deckel des Koffers (vgl. Abbildungen in Abschnitt 1) befindet sich eine Tastatur mit einem Standard-ASCII-Tastenfeld, einem numerischen Tastenfeld und 24 Sondertasten, die teilweise frei verfügbar sind, teilweise mit bestimmten Steuerfunktionen belegt sind. Alle Tasten sind kodiert und können direkt vom Anwenderprogramm benutzt werden. Vom CP/M System werden jedoch nur die niederwertigen 7 Bit benutzt oder übertragen.

Die Tastenanordnung, die Belegung und die Codierung sind aus der folgenden Darstellung zu entnehmen:



Die Tastatur Cherry CB80-12AA ist über ein 16-poliges Flachkabel mit der Leiterplatte D-MP 7815 K verbunden. Dabei gilt folgende Belegung:

Signal	Stift CB80-12AA	Stift D-MP 7815 K
B0	9	9
B1	8	10
B2	7	11
B3	6	12
B4	5	13
B5	4	14
B6	3	15
B7	2	16
STB	19	1
Masse	21	2,3,4
+5V	22	5,6,7



### 4.3 Sichtgerät

Bei der Entwicklung des SK 780 mußte ein Kompromiß zwischen der Baugröße des Sichtgerätes und der Größe der dargestellten Schriftzeichen gefunden werden. Dabei war im Hinblick auf die darzustellende Informationsmenge und die Kompatibilität mit Standard-Sichtgeräten von einer Zeilenlänge von 80 Zeichen und einer Zeilenzahl von 24 auszugehen. Unter diesen Randbedingungen wurde ein 7" Monitor mit Planschirm und grünem Phosphor ausgewählt.

Über Potentiometer, die unterhalb des Schirmes angebracht sind, kann die Helligkeit und der Kontrast eingestellt werden.

Die Ansteuerung des Video-Monitors erfolgt über die Leiterplatte D-MP 7806 TA, die den Bildwiederholpeicher und alle Steuerlogik zur Formatierung des Bildes enthält. Außerdem befinden sich auf der D-MP 7806 TA die Zeichengeneratoren. Eine Zuordnung zwischen dem Inhalt des Bildwiederholspeichers und dem Zeichen auf dem Schirm ist in der folgenden Tabelle gegeben.

A2 A1 A0

A7 A6 A5 A4 A3	A2 A1 A0	000	001	010	011	100	101	110	111
01000									
01001									
01010									
01011									
00100									
00101									
00110									
00111									

Option:

A2 A1 A0

A7 A6 A5 A4 A3	A2 A1 A0	000	001	010	011	100	101	110	111
00000									
00001									
00010									
00011									
01100									
01101									
01110									
01111									

Die Bildschirminformation ist in Bildwiederholtspeicher zeilensequentiell beginnend mit der linken oberen Ecke abgelegt. Beim D-SK 780 ist der Bildwiederholtspeicher im normalen Adressraum des Mikroprozessors und zwar von OF000H bis OF77FH angeordnet und kann vom Mikroprozessor wie ein normaler Speicher angesprochen werden.

Dabei ist jedoch zu beachten, daß ein Datentransfer mit dem Bildwiederholtspeicher nur während der Dunkelphase (Bildrücklauf) des Sichtgerätes erfolgen kann. Greift der Z80 während der Hellphase auf den Schirm zu, dann wird er durch das WAIT Signal bis zum Beginn der Dunkelphase aufgehalten.

Dies ist insbesondere bei zeitkritischen Programmen zu berücksichtigen, z.B. kann der Datentransfer von der Floppy nicht direkt in den Bildwiederholtspeicher erfolgen.

Der Bildaufbau und die Adresszuordnung ist in der folgenden Abbildung noch näher erläutert.

Basisadresse F000H

1. Zeile  
F000H  
2. Zeile  
F050H

A B C

24. Zeile  
F730H

Zeilenlänge 80 = 50H

F04F

Anzahl  
der  
Zeilen  
24=18H

F77FH

Zeichenformat 5 x 7 Punkte

Bildaufbau

In der folgenden Abbildung sind die Einstell-  
elemente der Monitor-Baugruppe D-MT 701 dar-  
gestellt (Blick auf die Bestückungsseite).

Die beiden Potentiometer für Kontrast (links)  
und Helligkeit (rechts) sind ohne Öffnen des  
Gerätes durch die Bohrungen in der Frontblende  
erreichbar.

Bei einem eventuell notwendigen Nachjustieren  
von Bildbreite, Bildhöhe (vertikale Amplitude),  
Vertikal- und Horizontal-Synchronisation oder  
Focus und Linearität ist die obere Haube des  
Koffergehäuses zu öffnen. Zur Einstellung wird  
die Verwendung eines Kunststoff-Schrauben-  
drehers empfohlen.



#### 4.4 Rechner

Der Rechner des D-SK 780 ist mit Standard-Baugruppen der Familie D-MP 780 aufgebaut. Die Leiterplatten haben Europaformat und verwenden den STDE-BUS, eine auf indirekte Steckverbinder und Europakarten erweiterte Form des in den USA von PROLOG und MOSTEK verwendeten STD-BUS. Der STDE-BUS ist eine Weiterentwicklung des D-MP 780-BUS und wird derzeit von mehreren Firmen verwendet. Über Adapter können Karten der STD-Norm angeschlossen werden.

Die Normalbestückung sowie die möglichen Erweiterungen sind aus dem folgenden Blockschaltbild zu ersehen. Details der einzelnen Platinen sind aus den folgenden Kartenbeschreibungen zu entnehmen.

Der Rechner kann außerdem mit Standard D-MP 780 Karten erweitert werden. Z.B. kann durch Einsatz des Arithmetikprozessors die Leistungsfähigkeit des Rechners erheblich gesteigert werden (max. 10 Steckplätze insgesamt). Eine Liste der derzeit verfügbaren Karten kann angefordert werden.

4.4.1 Speicheraufteilung

D-SK 780-10

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
000 - 7FF	PROM 2716	Kaltstart	D-MP 7824 CN
800 - FFF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
1000 - CFFF	frei		
D000 - DFFF E000 - EFFF	PROM 2716 frei	res. ABTI	D-MP 7815 K
F000 - F7FF F800 - FBFF	RAM frei	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
FC00 - FFFF	RAM	Arbeitsspeicher, Stack	D-MP 7824 CN



D-SK 780-20

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
0000 - 7FFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
8000 - BFFF	frei		
C000 - C7FF	PROM 2716	res. EPROG	D-MP 7815 K
C800 - CFFF	PROM 2716	SKT	D-MP 7815 K
D000 - DFFF	PROM 2716	res. ABTI	D-MP 7824 CN
E000 - E7FF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>+) )</sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7824 CN
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7824 CN

+1) liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

D-SK 780-21

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
0000 - BFFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
C000 - 07FF	PROM 2716	res. EPROG	D-MP 7815 K
C800 - CFFF	PROM 2716	SKT	D-MP 7815 K
D000 - DFFF	PROM 2716	res. ABTI	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>+) )</sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholungspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7801 C
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7801 C

+ ) liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

D-SK 780-22

Adressen von - bis	Speicher- typ	Verwendung	Platine
0000 - DFFF	dyn. RAM	Arbeitsspeicher	D-MP 7804 SL
E000 - E7FF	PROM 2716	BMON	D-MP 7824 CN
E800 - EFFF	PROM 2716 <sup>+) </sup>	Kaltstart, CPMIO, FLOP	D-MP 7804 SL
F000 - F7FF	RAM	Bildwiederholtspeicher	D-MP 7806 TA
F800 - FBFF	PROM 2758	res. 8" Floppy-Treiber	D-MP 7824 CN
FC00 - FFFF	RAM	res. Speicher für System	D-MP 7824 CN

<sup>+)</sup>  liegt nach einem Reset bei Adresse 0 und wird beim Kaltstart automatisch auf Adresse E800 umgeschaltet.

4.4.2 Belegte oder reservierte E/A Adressen

00	PIO $\phi$	D-MP 7824 CN
03		
-----		
A0	(Floppy-Anschluß für 8"-Laufwerke, nur für Sonderversionen)	
AB		
-----		
C0	Option D Schnittstelle zum SYS 80F	
C7		
-----		
E0	Tastatur	D-MP 7815 K
E3		
-----		
E8	PROM-Programmer	D-MP 7832 PR
-----		
EF	Mini-Floppy-Anschluß	D-MP 7811 F
F0		
FB	-----	
FE	Speicherumschaltung	D-MP 7804 SL
FF	Schalter-Port	D-MP 7815 K

4.4.3 STDE-BUS

STDE-Stift	STD-Stift	Name
a1	4	GND ( b1)
a2	-	POWER READY
a3	6	-5V
a4	55	+12V
a5	56	-12V
a6	-	+15V
a7	-	-15V
a8	-	zunächst unbenutzt
a9	-	zunächst unbenutzt
a10	43	<u>INTAK</u>
a11	-	BACO
a12	-	BACI
a13	35	<u>IOEXP</u>
a14	36	<u>MEMEX</u>
a15	47	<u>SYSRESET</u>
a16	40	<u>STATUS0</u>
a17	51	PCO
a18	52	PCI
a19	44	<u>INTRQ</u>
a20	46	<u>NMIRQ</u>
a21	41	<u>BUSAK</u>
a22	42	<u>BUSRQ</u>
a23	48	<u>PBRESET</u>
a24	45	<u>WAITRQ</u>
a25	37	<u>REFRESH</u>
a26	32	<u>RD</u>
a27	31	<u>WR</u>
a28	34	<u>MEMRQ</u>
a29	33	<u>IORQ</u>
a30	39	<u>STATUS1</u>
a31	50	<u>CNTRL</u>
a32	2	+5V ( b32)
nicht vorh.	54	AUX GND

STDE-BUS: VG Leiste, 2-reihig, Serie B, 64-polig

STDE-Stift	STD-Stift	Name
b1	3	GND ( a1)
b2	13	DO
b3	11	D1
b4	9	D2
b5	7	D3
b6	14	D4
b7	12	D5
b8	10	D6
b9	8	D7
		Datenbus
b10	29	A0
b11	27	A1
b12	25	A2
b13	23	A3
b14	21	A4
b15	19	A5
b16	17	A6
b17	15	A7
b18	30	A8
b19	28	A9
b20	26	A10
b21	24	A11
b22	22	A12
b23	20	A13
b24	18	A14
b25	16	A15
		Adressbus
b26	38	<u>MCSYNC</u>
b27	-	<u>WRINH</u>
b28	-	<u>REQUEST1</u>
b29	-	<u>REQUEST0</u>
b30	-	<u>MONITOR</u>
b31	49	<u>CLOCK</u>
b32	1	+5V ( a32)
nicht vorh.	53	AUX GND

STDE-BUS: VG Leiste, 2-reihig, Serie B, 64-polig

STD-Stife	STDE-Stift	Name
1 ( 2) 3 ( 4) 5	b32 ( a32) b1 ( a1 ) a3	+5V GND -5V
7 9 11 13	b5 b4 b3 b2	D3 D2 D1 DØ } Datenbus
15 17 19 21 23 25 27 29	b17 b16 b15 b14 b13 b12 b11 b1Ø	A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 AØ } Adressbus
31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51	a27 a29 a13 a25 a3Ø a21 a1Ø a24 a15 b31 a17	<u>WR</u> <u>IORQ</u> <u>IOEXP</u> <u>REFRESH</u> <u>STATUS1</u> <u>BUSAK</u> <u>INTAK</u> <u>WAITRQ</u> <u>SYSRESET</u> CLOCK PCO
53 55	- id.GND a4	AUX GND +12V
nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh.	a2 a6 a7 a8 a9 a11 a12	POWER READY +15V -15V unbenutzt unbenutzt BACO BACI
<p>( STD-Bus: 56-poliger Direkt-Steckverbinder, 2-reihig, 3,2 mm Kontaktabstand</p>		

STD-Stift	STDE-Stift	Name
2 ( 1) 4 ( 3) 6	a32 ( b32) a1 ( b1 ) a3	+5V GND -5V
8 10 12 14	b9 b8 b7 b6	D7 D6 D5 D4 Datenbus
16 18 20 22 24 26 28 30	b25 b24 b23 b22 b21 b20 b19 b18	A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 Adressbus
32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52	a26 a28 a14 b26 a16 a22 a19 a20 a23 a31 a18	$\overline{RD}$ $\overline{MEMRQ}$ $\overline{MEMEX}$ $\overline{MCSYNC}$ $\overline{STATUS\emptyset}$ $\overline{BUSRQ}$ $\overline{INTRQ}$ $\overline{NMIRQ}$ $\overline{PBRESET}$ $\overline{CNTRL}$ PCI
54 56	- 1d.GND a5	AUX GND -12V
nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh.	b27 b28 b29 b30	$\overline{WRINH}$ $\overline{REQUEST1}$ $\overline{REQUEST\emptyset}$ MONITOR
<p>STD-BUS: 56-poliger Direkt-Steckverbinder, 2-reihig, 3,2 mm Kontaktabstand</p>		



STDE - BUS Signalbeschreibung

220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung
	a1 b1	Masse
	a2	Power Ready, TTL-Signal; "1" wenn die Versorgungsspannung den Sollwert $5\text{ V} \pm 5\%$ erreicht hat (das Signal muß bei Bedarf vom Stromversorgungsgerät zur Verfügung gestellt werden.
	a3	- 5 V )
	a4	+ 12 V )
	a5	- 12 V )
	a6	+ 15 V )
	a7	- 15 V )
	a8, a9	frei, reserviert für weitere Spannungen oder Signale
	a10	$\overline{\text{INTAK}}$ Interrupt Acknowledge (Tri-state active low) $\overline{\text{IORQ}} \cdot \overline{\text{M1}}$ Dies Signal wird von D-MP 780 Platinen nicht benutzt und nicht von allen Platinen zur Verfügung gestellt
	a11	BACO BUS-Acknowledge Output zum Aufbau von Prioritätsketten mit DMA Bausteinen (ähnlich PCO)
	a12	BACI BUS-Acknowledge Input (ähnlich PCI)
/	a13	$\overline{\text{IOEXP}}$ Signal zur Erweiterung des Ein/Ausgabe-Adressraumes
//	a14	$\overline{\text{MEMEX}}$ Signal zur Erweiterung des Speicher-Adressraumes (z.B. A16)
	a15	$\overline{\text{SYSRESET}}$ , Systemreset, aktiv 0

220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung
/	a16	$\overline{\text{STATUS}} \emptyset$ ( $\overline{\text{HALT}}^+$ )
	a17	PCO ( $\text{IEO}^+$ ), Interrupt Enable Out
	a18	PCI ( $\text{IEI}^+$ ), Interrupt Enable In
	a19	$\overline{\text{INTRQ}}$ ( $\overline{\text{INT}}^+$ ), Interrupt-Signal, aktiv "0"
	a20	$\overline{\text{NMIRQ}}$ ( $\overline{\text{NMI}}^+$ ), nicht maskierbarer Interrupt, aktiv "0"
/	a21	$\overline{\text{BUSAK}}^+$ BUS-Freigabe durch die CPU, aktiv "0"
	a22	$\overline{\text{BUSRQ}}$ BUS-Anforderung, aktiv "0"
	a23	$\overline{\text{PBRESET}}^+$ Anschluß für Reset-Taste
	a24	$\overline{\text{WAITRQ}}$ ( $\overline{\text{WAIT}}^+$ ), versetzt die CPU in den Wartezustand, aktiv "0"
/	a25	$\overline{\text{REFRESH}}$ ( $\overline{\text{RFSH}}^+$ ), zeigt an, daß auf den nie- derwertigen 7 Adressleitun- gen eine Refresh-Adresse für dynamische Speicher ausgegeben wird, aktiv "0"
/	a26	$\overline{\text{RD}}^+$ Lesen, aktiv "0"
/	a27	$\overline{\text{WR}}^+$ Schreiben, aktiv "0"
/	a28	$\overline{\text{MEMRQ}}$ ( $\overline{\text{MREQ}}^+$ ) Speicheranforderung, aktiv "0"
/	a29	$\overline{\text{IORQ}}^+$ Ein/Ausgabe-Anforderung, aktiv "0"

220/330 Ohm Anschluß	Pin	Beschreibung	
/	a30	$\overline{\text{STATUS1}}$	( $\overline{\text{M1}^+}$ ) Maschinenzyklus 1, aktiv "0"
	a32,b32	$\overline{\text{CNTRL}}$	( $\overline{\text{TAKT}}$ ) Grundtakt (z.B. 10 MHz) + 5 V
/	b2-b9	DO - D7	Datenbus
/	b10-b25	AO - A15	Adressbus
/	b26	$\overline{\text{MCSYNC}} = \overline{\text{RD}} + \overline{\text{WR}} + \overline{\text{INTAK}}$	STD-BUS-Signal wird von MOSTEK MD-Karten und DURAG D-MP 780- Karten nicht benutzt
/	b27	$\overline{\text{WRINH}}$	Schreibschutzsignal
	b28	$\overline{\text{REQUEST1}}$	Anforderungssignal für Betriebssystemfunktion, derzeit unbenutzt
	b29	$\overline{\text{REQUEST0}}$	Anforderungssignal für Betriebssystem, derzeit unbenutzt
	b30	$\overline{\text{MONITOR}}$	aktiv (0), wenn das Be- triebssystem angesprochen ist, derzeit unbenutzt
/	b31	$\overline{\text{CLOCK}} (\emptyset)$	Systemtakt (z.B. 2,5 MHz)

+ nähere Signalbeschreibung siehe: Z800 CPU Handbuch

5. Zusatzgeräte

D-SK 780-PLE

5.1 Emulator für Systemplatinen

Kurzbeschreibung

Durch das System D-SK 780 kann der BUS einer Benutzersteuerung, die mit D-MP 780 Mikroprozessorkarten aufgebaut ist, mit dem Servicekoffer derart verbunden werden, daß der SK 780 die Funktion der Prozessorkarte und gegebenenfalls der Speicherkarte emuliert.

Dabei geht man so vor, daß man aus der Benutzersteuerung die Prozessorkarte und die Speicherkarte herauszieht und über das PLE-System eine Verbindung zum SK 780 herstellt.

Das PLE-System besteht aus zwei identischen Leiterplatten D-MP 7840, die über zwei 34-polige Flachkabel der Länge 2 m (max. 3 m) verbunden sind. Über Steckbrücken werden die D-MP 7840 auf Senderseite (X4/S) (SK 780) und Empfängerseite (X4/E) (Benutzersteuerung) umgestellt. Außerdem sind auf der und nur auf der Empfängerseite die Widerstandnetzwerke 220/330 Ohm als Leistungsabschluß einzusetzen.

Wichtig ist außerdem die Stellung der Bereichsschalter auf der Senderseite. Durch zwei Schaltergruppen auf der D-MP 7840 (Senderseite) kann man folgendes festlegen:

- a) Welche Speicheradressen in der Benutzersteuerung sollen ansprechbar sein? Über 2 4 bit Schalter, die mit A12 ... A15 bezeichnet sind, läßt sich der externe Speicherbereich (extern von SK 780) durch A15, A14, A13, A12 min. und A15, A14, A13, A12 max., d.h. in Stufen von 1000H einstellen.

(Schalter geschlossen, roter Punkt sichtbar, Einstellung "0".)

ACHTUNG: Der externe Speicherbereich darf nicht mit dem Speicher des SK 780 kollidieren (siehe SK 780 Handbuch).

- b) Welche E/A-Adressen sollen in der Benutzersteuerung ansprechbar sein?

Durch die 2. Schaltergruppe A4 ... A7 min. und A4 ... A7 max. kann der externe E/A-Adressraum in Stufen von 10H eingestellt werden. Da im SK 780 bei der Standardbestückung nur Adressen über COH und zwischen OOH und OFH belegt sind, dürfen alle Adressen von 10H bis BFH in der Benutzersteuerung angesprochen werden.

Um eine Kreuzung der Flachkabel zu vermeiden, ist die D-MP 7840 mit 3 Pfostenverbinderleisten X2, X2' und X3 bestückt. Ein Flachkabel verbindet die beiden Stecker X3, während das andere von X2 zu X2' geführt wird.

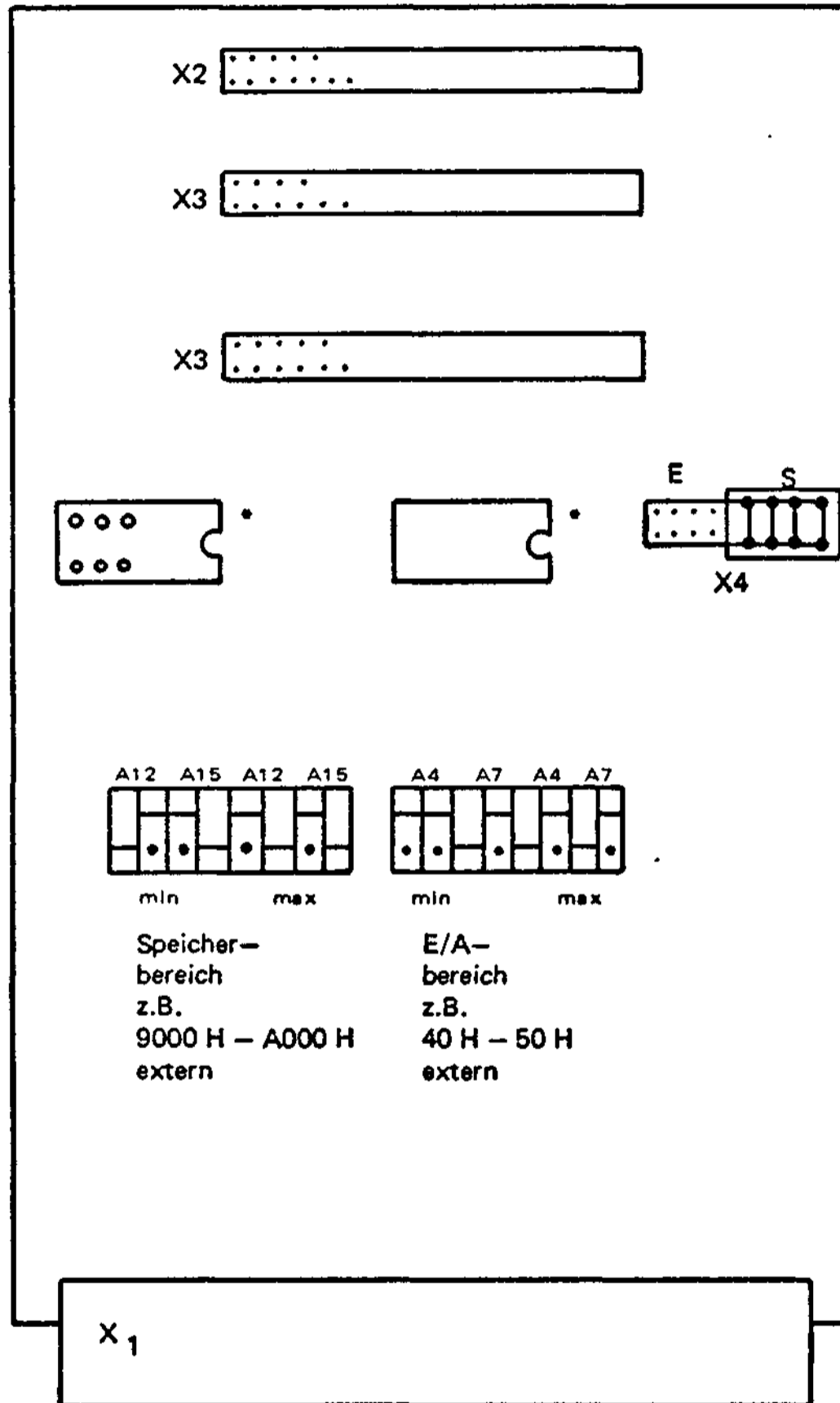
### Interrupts

Die BUS-Verbindung mit SK 780-PLE läßt Interrupts in der Benutzersteuerung zu. Diese werden entsprechend der festgelegten Priorität bearbeitet.

Interrupts im SK 780 Grundgerät sind bei Betrieb mit SK 780-PLE i.a. nicht zugelassen, da die Prioritätskette ("daisy chain") mit den Signalen IEI und IEO nicht zum SK 780 verbunden sind.

D-MP 7840

Bestückungs- und Einstellübersicht



\*In der Einstellung E (Empfänger) sind in diese Sockel die Widerstandsnetzwerke 220/330 Ohm einzusetzen.

STECKERLEISTE VG Leiste 2 reihig Serie B

	Masse	a 1	b 1	Masse	
		a 2	b 2	D 0	Datenbus
POWER READY	(- 5V )	a 3	b 3	D 1	
	(+ 12 V )	a 4	b 4	D 2	
	(- 12 V )	a 5	b 5	D 3	
	(+ 15 V )	a 6	b 6	D 4	
	(- 15 V )	a 7	b 7	D 5	
		a 8	b 8	D 6	
		a 9	b 9	D 7	
		a 10	b 10	A 0	Adressbus
		a 11	b 11	A 1	
		a 12	b 12	A 2	
A 17		a 13	b 13	A 3	
A 16		a 14	b 14	A 4	
$\overline{\text{RESETA}}$		a 15	b 15	A 5	
$\overline{\text{HALT}}$		a 16	b 16	A 6	
IEO		a 17	b 17	A 7	
IEI		a 18	b 18	A 8	
$\overline{\text{INT}}$		a 19	b 19	A 9	
$\overline{\text{NMI}}$		a 20	b 20	A 10	
$\overline{\text{BUSAK}}$		a 21	b 21	A 11	
(Hold) $\overline{\text{BUSRQ}}$		a 22	b 22	A 12	
$\overline{\text{RESET}}$		a 23	b 23	A 13	
(Ready) $\overline{\text{WAIT}}$		a 24	b 24	A 14	
$\overline{\text{RFSH}}$		a 25	b 25	A 15	
$\overline{\text{RD}}$		a 26	b 26	$\overline{\text{MREQ}} \cdot \overline{\text{RD}}$	
$\overline{\text{WR}}$		a 27	b 27	$\overline{\text{MREQ}} \cdot \overline{\text{WR}}$	
$\overline{\text{MREQ}}$		a 28	b 28	Master/Slave	
$\overline{\text{IORQ}}$		a 29	b 29	$\overline{\text{IORQ}} \cdot \overline{\text{WR}}$	
$\overline{\text{M}} \overline{\text{I}}$		a 30	b 30	$\overline{\text{IORQ}} \cdot \overline{\text{RD}}$	
10 MHZ $\overline{\text{TAKT}}$		a 31	b 31	$\Phi$ 2,5 MHZ	
+ 5 V		a 32	b 32	+ 5 V	

Alle umrandeten Signale werden übertragen.

220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung
	a1 b1	Masse
	a2	Power Ready, TTL-Signal "1"; wenn die Versorgungsspannung den Sollwert $5\text{ V} \pm 5\%$ erreicht hat (das Signal muß bei Bedarf vom Stromversorgungsgerät zur Verfügung gestellt werden).
	a3	- 5 V )
	a4	+12 V ) Diese Spannungen müs-
	a5	-12 V ) sen nur bei Bedarf an-
	a6	+15 V ) geschlossen werden
	a7	-15 V )
	a8,a9	frei, reserviert für weitere Spannungen
/	a10,a11,a12	frei, reserviert für weitere Signale oder Adressen
/	a13	Adressbit A17
/	a14	Adressbit A16
	a15	$\overline{\text{RESET A}}$ , Systemreset, aktiv "0"
/	a16	$\overline{\text{HALT}}$ +)
	a17	IEO +), Interrupt Enable Out
	a18	IEI +), Interrupt Enable In
	a19	$\overline{\text{INT}}$ +), Interrupt-Signal, aktiv "0"
	a20	$\overline{\text{NMI}}$ +), nicht maskierbarer Interrupt, aktiv "0"
/	a21	$\overline{\text{BUSAK}}$ +), BUS-Freigabe durch die CPU, aktiv "0"
	a22	$\overline{\text{BUSRQ}}$ BUS-Anforderung aktiv "0"
	a23	$\overline{\text{RESET}}$ +) Anschluß für Reset-Taste
	a24	$\overline{\text{WAIT}}$ +), versetzt die CPU in den Wartezustand, aktiv "0"
/	a25	$\overline{\text{RFSH}}$ +), zeigt an, daß auf den niederwertigen 7 Adress- leitungen eine Refresh- Adresse für dynamische Speicher ausgegeben wird, aktiv "0"

+ ) nähere Signalbeschreibung siehe Z80 CPU Handbuch



220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung
/	a26	$\overline{RD}$ +) Lesen, aktiv "0"
/	a27	$\overline{WR}$ +) Schreiben, aktiv "0"
/	a28	$\overline{MREQ}$ +) Speicheranforderung, aktiv "0"
/	a29	$\overline{IORQ}$ +) Ein/Ausgabe-Anforderung, aktiv "0"
/	a30	$\overline{M1}$ +) Maschinenzklus 1, aktiv "0"
/	a31	TAKT 10 MHz Grundtakt
	a32, b32	+ 5 V
/	b2-b9	DO - D7 Datenbus
/	b10-b15	AO - A15 Adressbus
/	b26	$\overline{MREQ \cdot RD}$ Speicher lesen, aktiv "0"
/	b27	$\overline{MREQ \cdot WR}$ Speicher schreiben, aktiv "0"
/	b28	frei, reserviert für Master/Slave
/	b29	$\overline{IORQ \cdot WR}$ Ausgabe aktiv "0"
/	b30	$\overline{IORQ \cdot RD}$ Eingabe aktiv "0"
/	b31	Ø 2,5 MHz Systemtakt

## 5.2 Drucker SK 780-PR80K

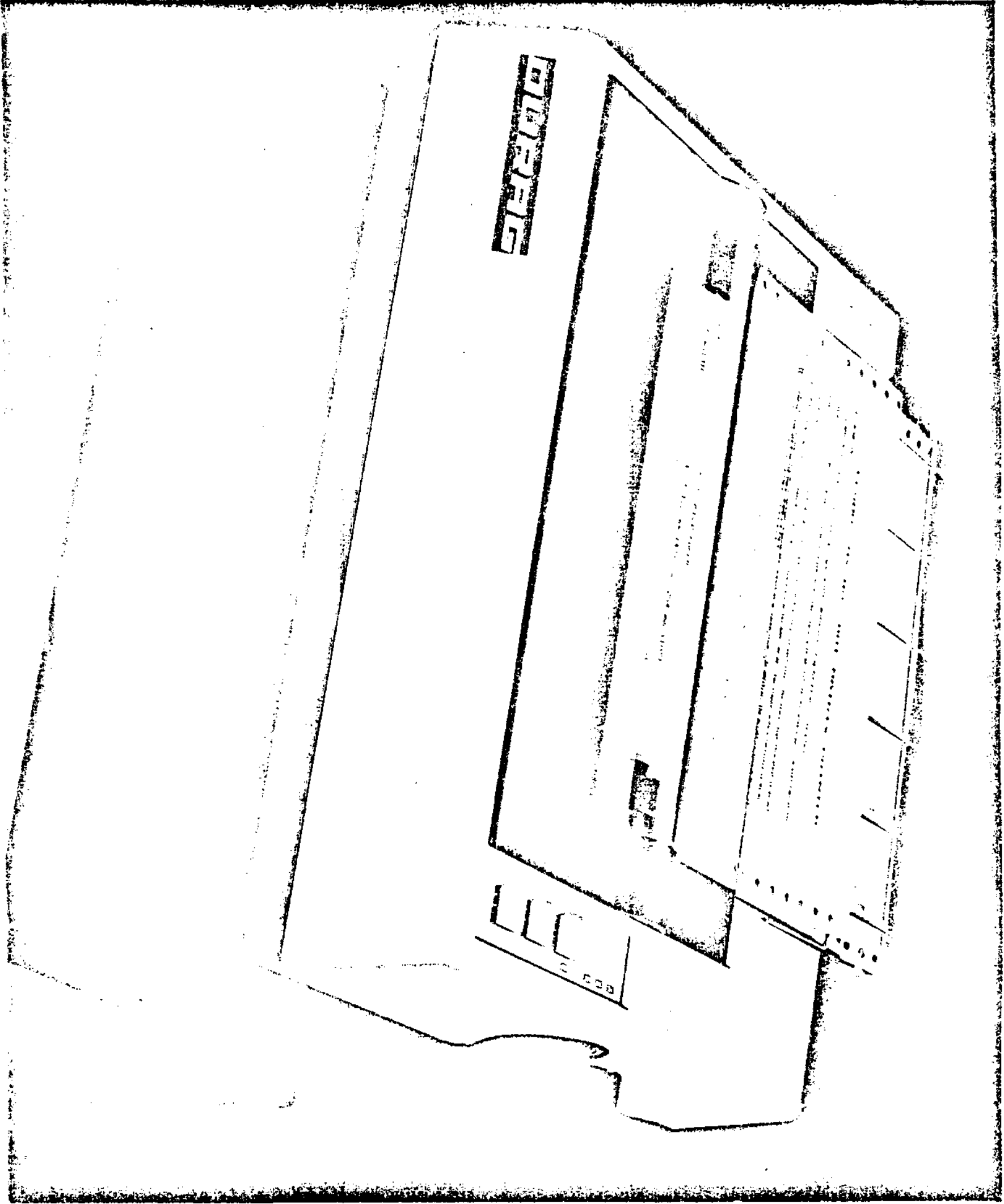
Zum SK 780 wird als Erweiterung ein Drucker in einem Tragkoffer angeboten. Dieser Drucker SK 780-PR80K ist nach Öffnen des Koffers und Herstellen der Verbindung zum SK 780 sofort betriebsbereit.

Auf Wunsch kann der Drucker auch als Tischgerät (SK 780-PR80) geliefert werden.

Der Drucker wird über eine V24-RS232 Schnittstelle mit 9600 Bd angeschossen. (D-MP 7828 PS).

### Technische Daten: SK 780-PR80K

Druckgeschwindigkeit:	80 Zeilen/sec. bidirektional
Zeichenformat:	9 x 9 Matrix
Zeichenvorrat:	96 ASCII Zeichen 9 nationale Zeichen 64 Block-Graphik-Zeichen
Druckformate:	80 Zeichen/Zeile 10 Zeichen /Zoll 40 Zeichen/Zeile 5 Zeichen/Zoll 132 Zeichen/Zeile 16,5 Zeichen/Zoll 66 Zeichen/Zeile 8,25 Zeichen/Zoll
Papier:	Normalpapier mit Trans- portlochung Rollen bei SK 780-PR80K Faltstapel bei SK 780-PR80



Abmessungen:

SK 780-DR80K einschl. Koffer und Rollenhalterung:	400 x 500 x 200 mm
SK 780-DR80:	305 x 374 x 107 mm

Gewicht:

SK 780-DR80K mit Koffer und Papierrolle:	7,5 kg
SK 780-DR80:	5,5 kg

## A n h a n g

Übersicht über das Durag  
Mikroprozessorsystem D-MP 780

1. Einleitung
2. Leiterplattenübersicht
3. STDE-BUS Signalbeschreibung
4. Datenblätter der in D-SK 780  
eingesetzten Leiterplatten

## 1. Einleitung

Das DURAG-Mikroprozessorsystem D-MP 780 ist ein modulares Europakartensystem auf der Basis der Z 80 Bausteinfamilie.

Die Platinen der Serie D-MP 780 sind so ausgelegt, daß sie in praktisch jeder sinnvollen Kombination zu einem Mikrocomputer zusammengesteckt werden können. Dies wird durch die Mutter-Verdrahtungsplatine D-MP 7800 sowie durch eine Standard-Belegung der Steckerleiste ermöglicht. Außerdem sind alle Karten mit Wahlschaltern zur Einstellung der Basisadressen versehen.

Die Zerlegung in einzelne Baugruppen wurde so gewählt, daß Mikroprozessorsysteme verschiedener Komplexität, also von 1 Kartencomputer (D-MP 7801 C) bis zum 256 kB Rechner realisiert werden können, ohne zusätzliche Hardware entwickeln zu müssen.

Das Kartensystem umfaßt, außer verschiedenen Prozessorkarten (D-MP 7801 C, D-MP 7822 CS, D-MP 7824 CN) und einer abgestuften Palette von Speicherkarten, eine Reihe von Schnittstellen zum Anschluß von peripheren Komponenten und Geräten.

Für Analog-Ein-Ausgänge steht eine A/D- und D/A-Wandlerkarte zum Anschluß genormter Stromschnittstellen 4 - 20 mA (0 - 20 mA) zur Verfügung (D-MP 7816 AP).

Die schnelle Ausführung komplexer Berechnungen kann mit der Arithmetik-Processor-Karte (D-MP 7818 CA) vorgenommen werden. Der Arithmetik-Processor führt selbständig eine Reihe wichtiger Funktionen, wie z.B. Sinus, Cosinus, Tangens, Logarithmus, Quadratwurzel,  $x^y$  usw. aus. Außerdem können die vier Grundrechnungsarten mit 16 bit, 32 bit oder in Gleitkomma-Darstellung ausgeführt werden.

Für den Aufbau von Industrie-Steuerungen sind spezielle Interface-Karten der Serie D-IS 700 verfügbar. Bei diesen Karten werden die Signale zur Potentialtrennung über Optokoppler geführt.

## 2. Kartenübersicht

### 2.1 Z 80 Mikroprozessorsystem auf Einfach-Europakarten

D-MP 7800	Rückwand-Querverdrahtungsplatine für 19"-Einschub
D-MP 7801 C	Prozessorplatine mit Z 80 4kB PROM, 1kB RAM, 32 E/A Leitungen
D-MP 7802 P	Peripherie Erweiterung mit 3 Z80 - PIO Bausteinen und einem CTC
D-MP 7803 S	Speichererweiterungskarte 2kB PROM, 2kB RAM (statisch)
D-MP 7804 SL	Speichererweiterungskarte 16kB RAM (dynamisch) erweiterbar auf 64kB RAM, 2k PROM
D-MP 7805 SP	Speichererweiterungskarte 16kB PROM, (32 kB mit 2732)
D-MP 7806 TA	CRT - Karte für Anschluß eines TV Monitors
D-MP 7810 V	V 24 Schnittstelle (2-fach)
D-MP 7811 F	Floppy-Anschlußeinheit
D-MP 7812 U	Batterie-gepufferte CMOS-Uhr
D-MP 7813 SB	Batterie gepufferte RAM-Speicher- karte 1kB RAM, erweiterbar auf 4kB
D-MP 7815 K	Tastaturanschluß, 4kB PROM, Reset, Einschaltverzweigung
D-MP 7816 AP	20 mA - Analog-E/A Schnittstelle
D-MP 7817 PE	Peripherie Erweiterung mit Z 80-PIO und Lochrasterplatz für Erweiterung
D-MP 7818 CA	Arithmetik Processor

Z80 Mikroprozessorsystem auf Einfach-Europakarten

D-MP 7822 CS	Prozessorplatinen mit Z80 und Sockel für 8 EPROM/RAM
D-MP 7823 KO	Karte mit 32 BCD Schaltern zum Einstellen von Konstanten
D-MP 7824 CN	Prozessorplatine mit Z80, 1 kB RAM, Sockel für 4 EPROMs 2716/2732; 1 CTC
D-MP 7825 AI	8-Kanal Analog Eingangskarte für potentialfreie Signale (in Verbindung mit D-MP 7816 AP)
D-MP 7828 PS	Asynchrone/Synchrone Schnittstelle
D-MP 7829 DR	Anschlußkarte für einen Metall-drucker
D-MP 7830	Rückwand-Querverdrahtungsplatine mit 10 Steckplätzen
D-MP 7832 PR	EPROM-Programmiergerät für alle 5V EPROMs auf Europakarte
D-MP 7825 SP	Speichererweiterungskarte mit 8 Sockeln für EPROMs oder 1 kB und 2 kB RAMs
D-MP 7836 T	Steuerkarte für Bildschirmgerät 80 x 24 Zeichen BAS und TTL Ausgang
D-MP 7837 SP	Speichererweiterungskarte mit 4 x 4 Sockel für EPROM, über Software überlagerungsfähig
D-MP 7840 PL	BUS-Erweiterungskarte mit BUS-Treibern, z.B. als Platinen-Emulator verwendbar
D-MP 7841 DF	Ansteuerkarte für 8" und 5,25" Diskettenlaufwerke, einfache und doppelte Schreibdichte
D-MP 7842 CT	Zählerkarte mit 8 CTC Bausteinen



Zubehör-Karten

D-MP 780 D4	Siebensegmentanzeige, 4-stellig
D-MP 780 D8	Siebensegmentanzeige, 8-stellig
D-MP 780 T12	Kombinierte Ein-Ausgangskarte
D-MP 780 T36	Tastatur mit 36 Tasten (ASCII Zeichensatz)
D-MP 780 P10	Verlängerungskarte
D-MP 780 P20	Lochrasterkarte für Laboraufbau

220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung	
/	a16	$\overline{\text{STATUS}} \emptyset$	( $\overline{\text{HALT}}^+$ )
	a17	PCO	( $\text{IEO}^+$ ), Interrupt Enable Out
	a18	PCI	( $\text{IEI}^+$ ), Interrupt Enable In
	a19	$\overline{\text{INTRQ}}$	( $\overline{\text{INT}}^+$ ), Interrupt-Signal, aktiv "0"
	a20	$\overline{\text{NMIRQ}}$	( $\overline{\text{NMI}}^+$ ), nicht maskierbarer Interrupt, aktiv "0"
/	a21	$\overline{\text{BUSA}}^+$	BUS-Freigabe durch die CPU, aktiv "0"
	a22	$\overline{\text{BUSRQ}}$	BUS-Anforderung aktiv "0"
	a23	$\overline{\text{PBRESET}}^+$	Anschluß für Reset-Taste
	a24	$\overline{\text{WAITRQ}}$	( $\overline{\text{WAIT}}^+$ ), versetzt die CPU in den Wartezustand, aktiv "0"
/	a25	$\overline{\text{REFRESH}}$	( $\overline{\text{RFSH}}^+$ ), zeigt an, daß auf den nie- derwertigen 7 Adressleitun- gen eine Refresh-Adresse für dynamische Speicher ausgegeben wird, aktiv "0"
/	a26	$\overline{\text{RD}}^+$	Lesen, aktiv "0"
/	a27	$\overline{\text{WR}}^+$	Schreiben, aktiv "0"
/	a28	$\overline{\text{MEMRQ}}$	( $\overline{\text{MREQ}}^+$ ) Speicheranforderung, aktiv "0"
/	a29	$\overline{\text{IORQ}}^+$	Ein/Ausgabe-Anforderung, aktiv "0"

3. STDE - BUS Signalbeschreibung

220/330 Ohm Abschluß	Pin	Beschreibung
	a1 b1	Masse
	a2	Power Ready, TTL-Signal; "1" wenn die Versorgungsspannung den Sollwert $5\text{ V} \pm 5\%$ erreicht hat (das Signal muß bei Bedarf vom Stromversorgungsgerät zur Verfügung gestellt werden.
	a3	- 5 V )
	a4	+ 12 V )
	a5	- 12 V )
	a6	+ 15 V )
	a7	- 15 V )
	a8, a9	frei, reserviert für weitere Spannungen oder Signale
	a10	$\overline{\text{INTAK}}$ Interrupt Acknowledge (Tri-state active low) $\overline{\text{IORQ}} \cdot \overline{\text{M1}}$ Dies Signal wird von D-MP 780 Platinen nicht benutzt und nicht von allen Platinen zur Verfügung gestellt
	a11	BACO BUS-Acknowledge Output zum Aufbau von Prioritätsketten mit DMA Bausteinen (ähnlich PCO)
	a12	BACI BUS-Acknowledge Input (ähnlich PCI)
/	a13	$\overline{\text{IOEXP}}$ Signal zur Erweiterung des Ein/Ausgabe-Adressraumes
/	a14	$\overline{\text{MEMEX}}$ Signal zur Erweiterung des Speicher-Adressraumes (z.B. A16)
	a15	$\overline{\text{SYSRESET}}$ , Systemreset, aktiv 0

220/330 Ohm Anschluß	Pin	Beschreibung	
/	a30	$\overline{\text{STATUS1}}$	( $\overline{\text{M1}}$ +) Maschinenzklus 1, aktiv "0"
	a31	$\overline{\text{CNTRL}}$	(TAKT) Grundtakt (z.B. 10 MHz) + 5 V
	a32, b32		
/	b2-b9	DO - D7	Datenbus
/	b10-b25	AO - A15	Adressbus
/	b26	$\overline{\text{MCSYNC}} = \overline{\text{RD}} + \overline{\text{WR}} + \overline{\text{INTAK}}$	STD-BUS-Signal wird von MOSTEK MD-Karten und DURAG D-MP 780-Karten nicht benutzt
/	b27	$\overline{\text{WRINH}}$	Schreibschutzsignal
	b28	$\overline{\text{REQUEST1}}$	Anforderungssignal für Betriebssystemfunktion, derzeit unbenutzt
	b29	$\overline{\text{REQUEST0}}$	Anforderungssignal für Betriebssystem, derzeit unbenutzt
	b30	$\overline{\text{MONITOR}}$	aktiv (0), wenn das Betriebssystem angesprochen ist, derzeit unbenutzt
/	b31	$\overline{\text{CLOCK}}$ ( $\emptyset$ )	Systemtakt (z.B. 2,5 MHz)

+ nähere Signalbeschreibung siehe Z80 CPU Handbuch

STDE- Stift	STD- Stift	Name
a1	4	GND ( b1)
a2	-	POWER READY
a3	6	-5V
a4	55	+12V
a5	56	-12V
a6	-	+15V
a7	-	-15V
a8	-	zunächst unbenutzt
a9	-	zunächst unbenutzt
a10	43	<u>INTAK</u>
a11	-	BACO
a12	-	BACI
a13	35	<u>IOEXP</u>
a14	36	<u>MEMEX</u>
a15	47	<u>SYSRESET</u>
a16	40	<u>STATUS0</u>
a17	51	PCO
a18	52	PCI
a19	44	<u>INTRQ</u>
a20	46	<u>NMIRQ</u>
a21	41	<u>BUSAK</u>
a22	42	<u>BUSRQ</u>
a23	48	<u>PBRESET</u>
a24	45	<u>WAITRQ</u>
a25	37	<u>REFRESH</u>
a26	32	<u>RD</u>
a27	31	<u>WR</u>
a28	34	<u>MEMRQ</u>
a29	33	<u>IORQ</u>
a30	39	<u>STATUS1</u>
a31	50	<u>CNTRL</u>
a32	2	+5V ( b32)
nicht vorh.	54	AUX GND

STDE-BUS: VG Leiste, 2-reihig, Serie B, 64-polig

STDE-Stift	STD-Stift	Name
b1	3	GND ( a1)
b2	13	DO
b3	11	D1
b4	9	D2
b5	7	D3
b6	14	D4
b7	12	D5
b8	10	D6
b9	8	D7
} Datenbus		
b10	29	A0
b11	27	A1
b12	25	A2
b13	23	A3
b14	21	A4
b15	19	A5
b16	17	A6
b17	15	A7
b18	30	A8
b19	28	A9
b20	26	A10
b21	24	A11
b22	22	A12
b23	20	A13
b24	18	A14
b25	16	A15
} Adressbus		
b26	38	<u>MCSYNC</u>
b27	-	<u>WRINH</u>
b28	-	<u>REQUEST1</u>
b29	-	<u>REQUEST0</u>
b30	-	<u>MONITOR</u>
b31	49	<u>CLOCK</u>
b32	1	+5V ( a32)
nicht vorh.	53	AUX GND

STDE-BUS: VG Leiste, 2-reihig, Serie B, 64-polig

STD-Stife	STDE-Stift	Name
1 ( 2) 3 ( 4) 5	b32 ( a32) b1 ( a1 ) a3	+5V GND -5V
7 9 11 13	b5 b4 b3 b2	D3 D2 D1 DØ Datenbus
15 17 19 21 23 25 27 29	b17 b16 b15 b14 b13 b12 b11 b1Ø	A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 AØ Adressbus
31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51	a27 a29 a13 a25 a3Ø a21 a1Ø a24 a15 b31 a17	<u>WR</u> <u>IORQ</u> <u>IOEXP</u> <u>REFRESH</u> <u>STATUS1</u> <u>BUSAK</u> <u>INTAK</u> <u>WAITRQ</u> <u>SYSRESET</u> CLOCK PCO
53 55	- id.GND a4	AUX GND +12V
nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh.	a2 a6 a7 a8 a9 a11 a12	POWER READY +15V -15V unbenutzt unbenutzt BACO BACI
<p>STD-Bus: 56-poliger Direkt-Steckverbinder, 2-reihig, 3,2 mm Kontaktabstand</p>		

STD-Stift	STDE-Stift	Name
2 ( 1) 4 ( 3) 6	a32 ( b32) a1 ( b1 ) a3	+5V GND -5V
8 10 12 14	b9 b8 b7 b6	D7 D6 D5 D4 Datenbus
16 18 20 22 24 26 28 30	b25 b24 b23 b22 b21 b20 b19 b18	A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 Adressbus
32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52	a26 a28 a14 b26 a16 a22 a19 a20 a23 a31 a18	$\overline{\text{RD}}$ $\overline{\text{MEMRQ}}$ $\overline{\text{MEMEX}}$ $\overline{\text{MCSYNC}}$ $\overline{\text{STATUS0}}$ $\overline{\text{BUSRQ}}$ $\overline{\text{INTRQ}}$ $\overline{\text{NMIRQ}}$ $\overline{\text{PBRESET}}$ $\overline{\text{CNTRL}}$ PCI
54 56	- id.GND a5	AUX GND -12V
nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh. nicht vorh.	b27 b28 b29 b30	$\overline{\text{WRINH}}$ $\overline{\text{REQUEST1}}$ $\overline{\text{REQUEST0}}$ MONITOR
<p>STD-BUS: 56-poliger Direkt-Steckverbinder, 2-reihig, 3,2 mm Kontaktabstand</p>		