

386EX-LCD PANEL-PC

Technisches Handbuch

taskit GmbH

**Seelenbinderstr. 33
12555 Berlin (Germany)**

**Telefon +49(0)30 / 611295-0
Fax +49(0)30 / 611295-10**

Alle Rechte an dieser Dokumentation und dem hierin beschriebenen Produkt verbleiben bei
***taskit* Rechnertechnik GmbH.**

Bei der Erstellung der Dokumentation wurde mit Sorgfalt vorgegangen. Selbstverständlich können Fehler trotzdem nicht vollständig ausgeschlossen werden, so daß weder die o.a. Firma noch der Vertreiber für fehlerhafte Angaben, daraus resultierende Fehlfunktion oder deren Folgen eine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung übernehmen. Waren-, Marken- und Firmennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Kein Teil davon darf ohne ihre schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright (C) *taskit* Rechnertechnik GmbH, Berlin.

Inhaltsverzeichnis

1. LCD-PANEL-PC ÜBERSICHT	6
1.1. CPU.....	6
1.2. SPEICHER.....	6
1.3. BETRIEBSSYSTEM.....	6
1.4. SCHNITTSTELLEN	6
1.5. ON-BOARD EINHEITEN.....	6
1.6. MECHANIK	6
2. ÜBERSICHTSZEICHNUNG.....	7
3. INBETRIEBNAHME.....	8
3.1. 386EX-PANEL-PC DOS PROMPT	8
3.2. PROGRAMMIERUNG WIE VOM PC GEWOHNT.....	8
3.3. TERMINAL-PROGRAMM VTERM.....	8
3.4. ZUGRIFF AUF HOST-LAUFWERKE MIT RDRIVE	8
4. BIOS-SETUP.....	10
4.1. "MAIN" BIOS-SETUP	10
4.2. "ADVANCED" BIOS-SETUP	11
4.3. "CHIPSET" BIOS-SETUP.....	13
4.4. "FLASH" BIOS-SETUP	15
4.5. "EXIT" BIOS-SETUP.....	16
5. PIF-BUS	17
5.1. ÜBERBLICK	17
5.2. HARDWARE-DESIGN FÜR DEN PIF-BUS	17
5.3. PIF-BUS SIGNALE	18
5.4. PIF-BUS-TIMING (WRITE)	19
5.5. PIF-BUS-TIMING (READ).....	20
6. HARDWARE	21
6.1. 386EX-CORE	21
6.2. SPEICHER.....	21
6.2.1. RAM	21
6.2.1.1. RAM Layout.....	21
6.2.1.2. Batterie-Pufferung.....	21
6.2.2. Flash-Speicher	21
6.2.2.1. Flash Speicher Layout.....	21
6.2.2.2. Beschränkte Zahl von Lösch-Zyklen.....	21
6.2.2.3. Flashdisk.....	22
6.2.2.4. Erstellung einer neuen Flashdisk.....	22
7. PC-PROGRAMME	23
7.1. VTERM.....	23
7.1.1. Kommandozeilen-Parameter	23
7.1.2. VTERM-Kommandos	23
7.1.3. Datei-Transfer mit VTERM.....	23
7.2. FLASHHDD.....	24
7.3. JTAG	24
7.4. BIN2HEX.....	25
7.5. HEX2BIN.....	25
8. PANEL-PC PROGRAMME.....	26
8.1. EINBINDEN VON REMOTE-LAUFWERKEN MIT RDRIVE, RMAP UND RMCWD	26
8.2. XLOAD	26
8.3. XSEND.....	26
8.4. ZTRANS.....	26
8.5. MATRIX.....	27
9. LIBRARIES	28

386EX-LCD-PANEL-PC

9.1. SPEZIELLE FUNKTIONEN	28
9.2. GRAFIK-FUNKTIONEN.....	28
10. BIOS - REFERENZ	29
10.1. INT 10H - VIDEO SERVICE.....	29
10.1.1. INT 10h Function 00h - Set Video Mode.....	29
10.1.2. INT 10h Function 02h - Set cursor position	29
10.1.3. INT 10h Function 03h - Get current cursor position.....	29
10.1.4. INT 10h Function 06h - Scroll current page up.....	29
10.1.5. INT 10h Function 07h - Scroll current page down	29
10.1.6. INT 10h Function 09h - Write Char/Attribute to Screen.....	30
10.1.7. INT 10h Function 0Ah - Write character to screen	30
10.1.8. INT 10h Function 0Eh - Write Teletype to screen.....	30
10.2. INT 11H - EQUIPMENT CHECK SERVICE	30
10.3. INT 12H - MEMORY SIZE	30
10.4. INT 13H - DISKETTE SERVICES.....	31
10.4.1. INT 13h Function 01h - Read Disk Status	31
10.4.2. INT 13h Function 02h - Read Disk Sectors	31
10.4.3. INT 13h Function 03h - Write Disk Sectors	31
10.4.4. INT 13h Function 08h - Read Drive Parameter	32
10.5. INT 14H - SERIAL SERVICES.....	33
10.5.1. INT 14h Function 00h - Initialize Serial Adapter	33
10.5.2. INT 14h Function 01h - Send Character.....	33
10.5.3. INT 14h Function 02h - Receive Character	34
10.5.4. INT 14h Function 03h - Com Port Status.....	34
10.5.5. INT 14h Function 04h - Extended Init	35
10.6. INT 15H - SYSTEM SERVICES	35
10.6.1. INT 15h Function 24h - A20 Gate-Control	35
10.6.2. INT 15h Function 87h - Move Memory Block	35
10.6.3. INT 15h Function C0h - Get System Config Table	35
10.7. INT 15H FUNKTION C3H - PANEL-PC SPEZIFISCHE FUNKTIONEN	36
10.7.1. INT 15h Funktion C301h - Watchdog freigeben	36
10.7.2. INT 15h Funktion C302h - Watchdog zurücksetzen	36
10.7.3. INT 15h Funktion C303h - NMI sperren.....	36
10.7.4. INT 15h Funktion C304h - NMI freigeben	36
10.7.5. INT 15h Funktion C312h - CPU in den IDLE Mode versetzen	36
10.7.6. INT 15h Funktion C313h - CPU in den Stop Mode versetzen	36
10.7.7. INT 15h Funktion C320h - EEPROM auslesen	37
10.7.8. INT 15h Funktion C321h - EEPROM beschreiben	37
10.7.9. INT 15h Funktion C330h - Digital Serial Number abfragen	37
10.7.10. INT 15h Funktion C342h - LCD-Kontrast dunkler stellen	37
10.7.11. INT 15h Funktion C343h - LCD-Kontrast heller stellen	37
10.7.12. INT 15h Funktion C350h - Matrix-Tastatur deaktivieren.....	37
10.7.13. INT 15h Funktion C350h - Matrix-Tastatur aktivieren.....	38
10.7.14. INT 15h Funktion C351h - Matrix-Tastatur: Belegungs-Tabelle holen	38
10.7.15. INT 15h Funktion C352h - Matrix-Tastatur: Belegungs-Tabelle setzen	38
10.7.16. INT 15h Funktion C360h - Touch-Panel aktivieren.....	38
10.7.17. INT 15h Funktion C361h - Touch-Panel deaktivieren	38
10.7.18. INT 15h Funktion C362h - Touch-Panel: testen, ob gedrückt	38
10.7.19. INT 15h Funktion C363h - Touch-Panel auslesen.....	38
10.7.20. INT 15h Funktion C364h - Touch-Panel gemittelt auslesen.....	39
10.8. INT 16H - KEYBOARD SERVICE.....	40
10.8.1. INT 16h Function 00h - Read Keyboard Input.....	40
10.8.2. INT 16h Function 01h - Read Keyboard Status.....	40
10.9. INT 17H - PARALLEL SERVICE	40
10.9.1. INT 17h Function 00h - Print Character.....	40
10.9.2. INT 17h Function 01h - Initialize Printer.....	40
10.9.3. INT 17h Function 02h - Get Printer Status.....	41
10.10. INT 18H - BOOT FAILURE	41
10.11. INT 19H - BOOT SYSTEM	41
10.12. INT 1Ah - TIME OF DAY SERVICE	41
10.12.1. INT 1Ah Function 00h - Read System timer	41
10.12.2. INT 1Ah Function 01h - Set System timer	41
10.12.3. INT 1Ah Function 02h - Read Real Time Clock.....	41

386EX-LCD-PANEL-PC

10.12.4. INT 1Ah Function 03h - Set Real Time Clock.....	42
10.12.5. INT 1Ah Function 04h – Read RTC Date	42
10.12.6. INT 1Ah Function 05h – Set RTC Date.....	42
10.12.7. INT 1Ah Function 06h – Set / Enable RTC Interrupt	42
10.12.8. INT 1Ah Function 07h – Disable RTC Interrupt.....	42
10.12.9. INT 1Ah Function 08h : Synchronize system timer.....	43
10.13. INT 1BH BIS 1FH	43
10.14. INT 5FH - FLASH SERVICES.....	43
10.14.1. INT 5Fh Funktion 00h - Flash Erase Block.....	43
10.14.2. INT 5Fh Funktion 01h - Flash Read Block.....	43
10.14.3. INT 5Fh Funktion 02h - Flash Write Block.....	43
10.14.4. INT 5Fh Funktion 03h - Flash Erase and Write Block	44
10.14.5. INT 5Fh Funktion 04h - Read Flash Chip and Manufacturer ID	44
11. STECKVERBINDER AUF DER PANEL-PC PLATINE.....	45
11.1. ÜBERSICHT ÜBER DIE STECKVERBINDER.....	45
11.2. PIF (X1 UND X17)	46
11.3. PIF-CARD I/O (X2)	46
11.4. COM 1 (X3) UND COM4 (X4) – RS232-PEGEL	47
11.5. COM 2 (X10) UND COM3 (X11) – TTL-PEGEL.....	47
11.6. MATRIX-TASTATUR (X24)	47
11.7. I2C-BUS (X6)	47
11.8. TOUCH-SCREEN (X16)	48
11.9. LCD (X14)	48
11.10. LCD-BACKLIGHT (X18)	48
11.11. JTAG	48
12. I/O-ADRESSEN.....	49
13. INTERRUPT-TABELLE	50
14. DEFAULT-I/O-ADRESSEN	51

1. LCD-PANEL-PC Übersicht

1.1. CPU

Prozessor: Intel 386EX mit 25 oder 33 MHz

1.2. Speicher

1 MB SRAM, batteriegestützt

1 MB, 2 MB, 4 MB oder 8 MB Flash-Speicher, zum größten Teil für schreibfähige Flash-Disk, aber auch für direkte Adressierung durch Anwenderprogramm konfigurierbar

256 Bytes EEPROM, frei für Anwenderprogramme nutzbar

1.3. Betriebssystem

PC-kompatibles BIOS, Konfigurationsmenü im BIOS-Setup

FreeDOS 7.1

Datalight ROMDOS (optional, lizenzpflichtig)

1.4. Schnittstellen

Serielle Schnittstellen Insgesamt 5 serielle Schnittstellen,

davon 2 mit RS232 (COM1 und COM4), die anderen mit 5V-Pegeln.

Zwei serielle Schnittstellen sind 8250-kompatibel (COM1 und COM4), zwei 16C550-kompatibel (COM2 und COM3), d.h. mit 16-Byte FIFOs ausgerüstet.

COM4 besitzt nur die Datenleitungen (RXD und TXD), aber keine Handshake-Leitungen.

Die fünfte serielle Schnittstelle ist Teil des Tastatur-Controllers und nicht PC-kompatibel. Sie kann aber PC-kompatibel mit BIOS-Funktionen angesprochen werden (z.Z. jedoch nicht implementiert).

Parallele Schnittstelle EPP/ECP-fähig

LCD-Anschluß für LCDs im ¼-VGA-Format (320x240 Pixel), z.B. Hitachi LMG6912RPFC, LCD-Controller Seiko SED1335

Kontrast-Regelung für LCD per Software

Hochspannungserzeugung für CCFL-Backlight des LCD

Floppy-Disk Anschluß für Standard-Floppy-Disk Laufwerke

Harddisk-Anschluß für 2,5"-Laufwerke und/oder Compact-Flash

I2C-Bus (z.Z. noch ohne BIOS-Implementierung)

Tastatur-Controller mit Anschluß für PC-Tastatur und Matrix-Tastatur 8 x 8 (mit BIOS-Int 16h Unterstützung), DIN- und PS2-Buchse für PC-Tastatur

Touch-Screen

PIF-Bus-Anschluß für Flachbandkabel und aufgesteckte PIF-Cards.

Spannungsregler für Versorgungsspannung (5V), Eingang 7..40V unregelt, Anschluß über Schraubklemmen

5V-Ausgang für Stromversorgung von Peripherie-Einheiten

1.5. On-Board Einheiten

Echtzeituhr (batteriegestützt), Versorgungsspannungs-Überwachung (löst NMI aus bei Abfall der unregelten Versorgungsspannung)

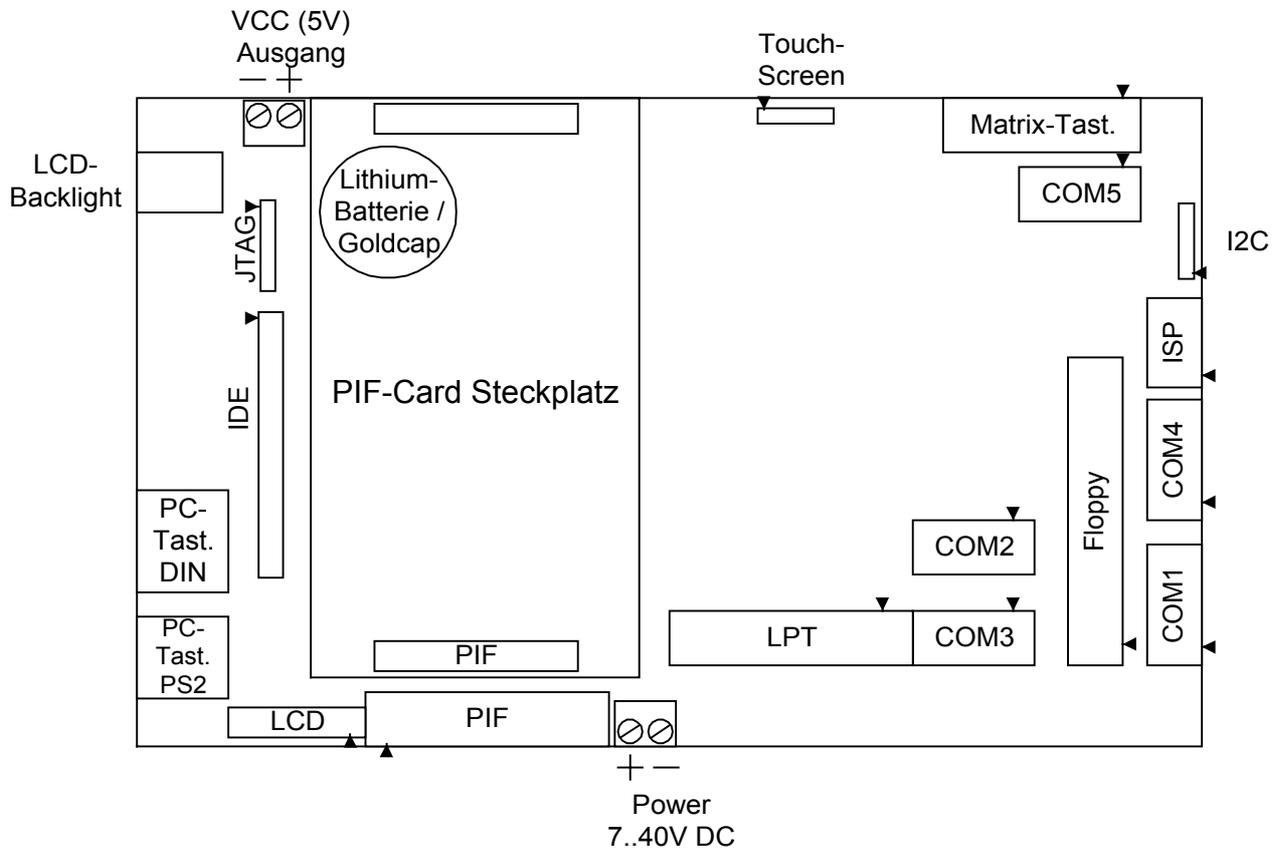
1.6. Mechanik

Einbau in 3HE-Baugruppenträger (19") möglich

LCD kann direkt auf der Platine montiert werden (z.B. Hitachi LMG6912)

Platinenmaß 175x 109 mm

2. Übersichtszeichnung



3. Inbetriebnahme

3.1. 386EX-Panel-PC DOS Prompt

Unter dem DOS-Prompt des LCD-Panel-PCs können Sie wie bei einem normalen DOS-PC arbeiten. Der LCD-Panel-PC stellt zwei Laufwerke zur Verfügung. Laufwerk **C:** ist die **Flashdisk**, Laufwerk **B:** ist eine **RAM-Disk**. Auf diese kann wie auf Laufwerke im PC zugegriffen werden.

3.2. Programmierung wie vom PC gewohnt

Der LCD-Panel-PC läßt sich wie ein DOS-PC mit allen üblichen DOS-Compilern programmieren, z.B. Borland- und Microsoft-C, Pascal oder Basic.

Der Ablauf beim Erstellen eines Programms ist dabei denkbar einfach: da die Laufwerke des PCs unter dem Terminalprogramm als Laufwerke des Panel-PC abgebildet werden, kann man die erzeugte Programm-Datei per DOS-Befehl direkt starten oder per DOS-Copy auf die Flash-Disk kopieren und von dort starten.

Zur Erleichterung der Inbetriebnahme gibt es ein Starterkit, das eine Entwicklerplatine mit Stromversorgung und die notwendige Software enthält.

3.3. Terminal-Programm VTERM

Im Unterverzeichnis "Utilities" befindet sich das Terminal Program VTERM. Dieses kann man ohne weitere Parameter starten. In diesem Fall ist COM1 des PC für die Verbindung zum Panel-PC eingestellt. Falls ein anderer COM-Port als COM1 verwendet werden soll, kann man diesen auf der Kommandozeile angeben (z.B. vterm -c2). Im Vterm-Programm selbst können Sie durch Drücken von ALT-C einen neuen COM-Port anwählen. Mit ALT-H bekommen Sie eine Übersicht der Kommandos des Terminalprogramms.

VTERM bietet im Gegensatz zu anderen, universellen Terminalprogrammen die Möglichkeit, Remote-Laufwerke über die serielle Schnittstelle einzubinden. Hierzu werden die entsprechenden Kommandos des Remote-Treibers auf dem Panel-PC von Vterm interpretiert.

Schalten Sie den 386EX-Panel-PC ein. Bei korrekter Einstellung können Sie nun das Hochfahren des BIOS beobachten. Nach dem Speichertest wird DOS gebootet, und sie gelangen in den DOS-Prompt des Panel-PC.

3.4. Zugriff auf Host-Laufwerke mit RDRIVE

Der Treiber RDRIVE.EXE erlaubt es, Laufwerke eines anderen PCs als Laufwerke des Panel-PCs einzubinden. Die Funktion entspricht der in einem Netzwerk. Da die normalen DOS-Dateifunktionen auch für die Host-Laufwerke verwendet werden können, gestaltet sich die Datenübertragung zum Host erheblich einfacher.

Der Zugriff auf die Laufwerke des PCs funktioniert nur in Verbindung mit dem Terminal-Programm **VTERM**.

Die nachstehenden Kommandos können sowohl am DOS-Prompt erfolgen als auch in die AUTOEXEC.BAT oder eine andere Batchdatei eingetragen werden.

Der Remote-Treiber wird durch den Aufruf von

```
RDRIVE
```

bzw.

```
RDRIVE -c<com x>
```

gestartet. Als Default-Schnittstelle ist die COM1 eingestellt, mit <com x> kann eine andere serielle Schnittstelle angegeben werden. Falls RDRIVE bereits gestartet war, muß dafür zuerst durch

```
RDRIVE -u
```

der Treiber aus dem Speicher entfernt werden.

Mit dem Programm RMAP können Laufwerke und Verzeichnisse des Host-PC auf Laufwerke bzw. Laufwerksbuchstaben des Panel-PC abgebildet werden. Der Befehl

```
RMAP /LOCAL=C /REMOTE=D
```

stellt beispielsweise das Laufwerk C: des Host-PC als Laufwerk D: des Panel-PC zur Verfügung. Der lokale Laufwerksbuchstabe sollte noch nicht für ein anderes Laufwerk belegt sein.

Es gibt keine feste Regel, welche Buchstaben in welcher Reihenfolge benutzt werden müssen. Als Remote-Laufwerke können auch Netzlaufwerke angegeben werden.

Als lokale Laufwerke können auch Unterverzeichnisse eines Remote-Laufwerks verwendet werden:

```
RMAP /LOCAL=E /REMOTE=C:\Programs\Files386
```

Die Zuweisungen können jederzeit überschrieben oder durch Angabe des lokalen Laufwerksbuchstaben gelöscht werden:

```
RMAP /LOCAL=D
```

Der Befehl RMAP allein gibt eine Liste der aktuellen Zuweisungen aus.

Das Programm RMCWD.EXE bildet automatisch das Verzeichnis, aus dem heraus Vterm gestartet wurde, auf den angegebenen Laufwerksbuchstaben. Zum Beispiel sorgt

```
RMCWD E:
```

dafür, daß man sich beim Wechsel auf das Laufwerk E: auf dem Panel-PC im Heimatverzeichnis von Vterm auf dem Host-PC befindet.

Die Datei MAP.BAT, die sich im Auslieferungszustand des Panel-PC auf der Flashdisk befindet, enthält einige Beispiele für die Verwendung der vorgenannten Befehle.

4. BIOS-Setup

Der Aufruf des BIOS-Setup erfolgt durch Drücken der Taste "S" während des Boot-Vorgangs.

Der Setup-Bildschirm erscheint sowohl auf dem LCD als auch auf dem Bildschirm des Terminalprogramms. Bei letzterem kann die Darstellung durch Drücken von "F1" erweitert werden, in diesem Fall erscheinen zusätzliche Hilfetexte.

Achtung: Durch Ändern von Setup-Einstellungen kann der Panel-PC so konfiguriert werden, daß er für externe Zugriffe nicht mehr zugänglich ist. In diesem Fall kann durch Low-Setzen der PIF-Bus Interrupt Leitung (Pin 25 des PIF-Steckers X17, z.B. durch einen Jumper zwischen Pin 25 und Pin 26) beim Einschalten das Setup mit default-Einstellungen aktiviert werden. Auf diese Weise können fehlerhafte Einstellungen rückgängig gemacht werden.

Sollte diese Methode nicht zum Erfolg führen (etwa weil das BIOS durch ein fehlerhaftes Update gelöscht wurde), muß das BIOS über die JTAG-Schnittstelle neu geladen werden (siehe Beschreibung des Programms JTAG.EXE im Kapitel "PC-Programme").

Das BIOS-Setup enthält umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für Speicheraufteilung, serielle Schnittstellen und I/O-Ports, ferner die Funktionen zum Laden von BIOS-Updates oder des ROM-DOS sowie zum Laden oder Löschen der Flash-Disk.

Das BIOS des Panel-PC ist so konfiguriert, daß die Kommunikation über die erste serielle Schnittstelle (COM1) erfolgt. Die Baudrate beträgt standardmäßig 57600 Baud. Diverse Einstellungen der Speicheraufteilung und der Schnittstellen können im BIOS-Setup vorgenommen werden.

4.1. "Main" BIOS-Setup

```

386Ex BIOS 1.25 - Copyright taskit Rechnertechnik GmbH
Main Advanced Chipset Flash Exit
.....
.
. Date (mm dd,yr): May 01,2012
. Time (hh:mm:ss): 00:16:35
.
. Floppy drive A : Not installed
. Floppy drive B : Not installed
.
.
. Type Cyln Heads Sect Size
. Master Hdd : none
. Slave Hdd : none
.
. Video Mode : LCD/COM
. Video COM Port : COM1
.
. Real Mode Ram : 640 kB
. Real Mode Flash: 128 kB
.
.
.
.....
VTERM V2.3 | COM1 | 57600 8N1 | ANSI | | | | ABCD

```

Date und Time: Einstellen der Echtzeituhr (RTC). Diese Werte bleiben nach dem Abschalten nur dann erhalten, wenn eine Lithium-Batterie bestückt.

Floppy drive: falls ein Diskettenlaufwerk angeschlossen ist, muß dieses hier eingetragen werden

Master HDD / Slave HDD: Falls eine Festplatte oder ein CompactFlash Modul angeschlossen ist, muß dieses hier eingetragen werden. Bei aktuellen Harddisks und CompactFlash wird hier "LBA" oder "CHS" eingetragen. Bei noch nicht formatierten Medien ist es egal, welcher von beiden Werten gewählt wird. Nach der Formatierung sind die "LBA" und "CHS" aber nicht kompatibel, der einmal gewählte Wert muß für das betreffende Medium beibehalten werden. Die On-Board Flashdisk wird hier nicht eingetragen.

Video Mode: Hier wird eingestellt, ob die Ausgaben von BIOS und DOS auf das LCD, eine serielle Schnittstelle oder beides oder auch keines von beiden erfolgen sollen.

Video COM Port: Diejenige serielle Schnittstelle, über die das BIOS-Setup sowie das ROM-DOS (Gerät "CON") angesprochen werden sollen. **Achtung:** wird hier "none" oder eine nicht vorhandene Schnittstelle eingestellt, so kann beim nächsten Start nicht mehr auf das Setup und den DOS-Prompt zugegriffen werden. Dies ist zuweilen sinnvoll, um unberechtigte Zugriffe auf den Panel-PC zu verhindern.

Real Mode Ram / Real Mode Flash:: Hier wird eingestellt, wieviel des Flash bzw. RAM-Speichers im untersten Megabyte des CPU-Adreßraum eingeblendet werden soll. Dieser Speicherbereich ist dann im Real Mode der 386EX-CPU zugänglich. Möglich sind

für das RAM: 256 kB, 512 kB, 640 kB, 768 kB;

für das Flash: 128 kB, 256 kB, 512 kB.

Die Summe beider Werte kann 1 MB nicht überschreiten. Das RAM ist immer ab Adresse 0 zugreifbar, der Flashspeicher unmittelbar unterhalb von 100000h (1 MB). Default-Werte sind 128 kB Flash und 640 kB RAM. Größere Werte für das RAM sind unter anderem dann sinnvoll, wenn mehr DOS-Arbeitsspeicher benötigt wird. Wird dagegen eine größere RAM-Disk benötigt, so muß ein entsprechend kleinerer Wert eingestellt werden. Der Speicherbereich der RAM-Disk darf sich nicht mit dem DOS-Speicher überschneiden.

4.2. "Advanced" BIOS-Setup

```

386Ex BIOS 1.25 - Copyright taskit Rechnertechnik GmbH
Main Advanced Chipset Flash Exit
.....
.
. Power on messages          : Enabled
. System Configuration Box   : Enabled
. Display "Hit <S>..."     : Enabled
. Wait For Key on Error      : Enabled
. Keyboard layout            : German
. Fast Boot                  : Disabled
. Boot Sequence              : A: C:
. Ide Block Transfer         : Disabled
. Swap Hdd 0 and 1          : Disabled
. Write Protect Hdd         : none
. Ramdisk size               : disabled
. Lcd Orientation           : standard
. Lcd Bitmap                 : Disabled
. Flash FAT monitoring       : Enabled
.
.
.
.....
VTERM V2.3 | COM1 | 57600 8N1 | ANSI | | | ABCD

```

Power on messages: Bei "disabled" werden beim Booten die Copyright-Meldungen, die Meldungen des RAM-Tests und die BIOS-Config-Box unterdrückt. Statt dessen erscheint vom BIOS nur die Meldung "Booting..." sowie vom ROM-DOS "Starting ROM-DOS...".

System Configuration Box: Das Erscheinen der "SystemConfiguration Box" beim Booten kann hiermit unterdrückt werden.

Display "Hit <S>...": Das Erscheinen dieser Meldung beim Booten kann hiermit unterdrückt werden.

Wait For Key on Error : Falls eine Harddisk im Setup eingetragen ist, die nicht funktioniert oder nicht vorhanden ist, hält das BIOS beim Booten an und fordert zum Drücken einer Taste auf. Man kann dann mit "S" das Setup starten. Das Abschalten dieser Option ist nicht sinnvoll, wenn ROM-DOS gebootet wird, da dieses dann mit einer Fehlermeldung den Rechner anhält.

Keyboard Layout: Hier kann eingestellt werden, ob eine angeschlossene Tastatur vom BIOS mit deutscher oder US-amerikanischer Belegung interpretiert wird. Auf die Tastaturbelegung eines Terminal-Programms hat dies dagegen keinen Einfluß.

Fast Boot: Das BIOS führt nur einen abgekürzten RAM-Test durch (spart Zeit beim Booten).

Boot Sequence : Die Reihenfolge, in der das BIOS nach Boot-Laufwerken sucht. Es sind vier Einstellungen möglich: A: - C: - C:, A: - A:, C:

Dies funktioniert aber nur, wenn kein ROM-DOS aktiv ist.

Ide Block Transfer:

Swap Hdd 0 and 1: Vertauscht die Laufwerksbuchstaben C und D (DOS) und die Laufwerksnummern 80h und 81h (für den BIOS Int 13h). Falls nur eine Festplatte (oder CompactFlash) angeschlossen ist, wird hierdurch die On-Board Flash-Disk zu Laufwerk C: (Nr. 80h) und die Festplatte zu Laufwerk D: (Nr. 81h). Falls zwei Festplatten angeschlossen sind, wird die als Slave eingestellte Festplatte zu Laufwerk C: und die als Master eingestellte zu Laufwerk D:. Die On-Board Flash-Disk ist dann Laufwerk E: (Nr. 82h). Da grundsätzlich von Laufwerk C: oder A: gebootet wird, kann daher bei zwei Festplatten nicht mehr von der On-Board Flash-Disk gebootet werden.

Write Protect Hdd : für Laufwerk C: und Laufwerk D: (oder alle beide) kann ein Schreibschutz gesetzt werden. Es sind dann keine Schreibzugriffe durch das BIOS mehr möglich (jedoch noch durch direkte Speicher-Adressierung).

RAM Disk Size : Hier wird die Größe der RAM-Disk im Extended Memory eingestellt. Die RAM-Disk wird automatisch vom BIOS nach dem Reset initialisiert und kann als Laufwerk A: (wenn keine ROM-Disk vorhanden ist, sonst Laufwerk B:) angesprochen werden. Falls das SRAM mit Batterie-Stützung betrieben wird, bleibt der Inhalt der RAM-Disk nach dem Abschalten erhalten. In diesem Fall unterbleibt die Neu-Initialisierung durch das BIOS. Änderungen in der RAM-Konfiguration (Menüpunkt "Real Mode Mem") führen beim Neustart zur Neu-Initialisierung der RAM-Disk (und damit zum Löschen der darin enthaltenen Daten).

Flash FS FAT monitoring : durch "FAT Monitoring" durch das BIOS wird eine erhebliche Geschwindigkeitssteigerung des Flash File Systems der On-Board Flash-Disk erzielt. Dies funktioniert jedoch nur unter DOS. Bei Einsatz eines anderen Betriebssystems muß das FAT Monitoring abgeschaltet werden.

funktionieren, bei anderen wiederum nicht (Abhängigkeit von Exemplarstreuungen und Fertigungslosen).

COM Baudrate, IRQ: Einstellung der Baudrate der seriellen Schnittstellen. Möglich sind die Werte 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 und 150 Baud.

Die Einstellungen beziehen sich nur auf die für die seriellen Schnittstellen zuständigen BIOS-Funktionen (INT 14h). Bei direktem Programmzugriff auf die Register der seriellen Schnittstellen sind die Setup-Einstellungen wirkungslos.

Die BIOS-Funktionen des INT 14h verwenden beim PC normalerweise keinen Interrupt. Durch die Verwendung eines Interrupts erhöht sich allerdings der mögliche Datendurchsatz des Rechners, da das Anwendungsprogramm die serielle Schnittstelle nicht permanent auf das Anliegen neuer Daten abfragen muß. Deshalb ist für jede Schnittstelle optional ein IRQ vorgesehen. In der standardmäßigen Setup-Einstellung ist der IRQ nur für die erste serielle Schnittstelle aktiv. Bei Verwendung eines IRQ wird für die jeweilige Schnittstelle ein RAM-Puffer von 1024 Bytes eingerichtet.

4.4. "Flash" BIOS-Setup

```

386Ex BIOS 1.25 - Copyright taskit Rechnertechnik GmbH
Main Advanced Chipset Flash Exit
.....
.
. Update BIOS
. Update ROM-DOS
. Update Flashdisk
. Update LCD Bitmap
.
. Erase ROM-DOS
. Erase Flashdisk
.
. Send BIOS Image
. Send ROM-DOS Image
.
. Send Flash backup
. Load Flash backup
.
.
.
.
.....
VTERM V2.3 | COM1 | 57600 8N1 | ANSI | | | | ABCD

```

Update BIOS / ROM-DOS: Laden ("Download") einer neuen BIOS- oder ROM-DOS Version.

Achtung: Während des Update des BIOS oder ROM-DOS muß sichergestellt sein, daß die Versorgungsspannung bis zum Abschluß des Updates korrekt anliegt. Falls es während des Updates zu einem Einbruch auf der Versorgungsspannung (und damit zum Reset) kommt, ist das BIOS in den meisten Fällen gelöscht, ein Neu-Booten nicht mehr möglich. In diesem Fall kann nur noch über die JTAG-Schnittstelle auf den Rechner zugegriffen werden. Mit dem Programm JTAG.EXE und einem geeigneten Kabel kann das BIOS wiederhergestellt werden.

Update Flashdisk: Die On-Board Flashdisk des Panel-PC kann hiermit komplett neu eingerichtet werden. Alle Daten, die sich auf der Flashdisk befanden, werden dabei gelöscht. Zum Laden wird eine spezielle "Image" Datei benötigt, die alle notwendigen Dateien enthält (insbesondere command.com, sowie gegebenenfalls Anwendungsprogramme). Beispiel-Dateien befinden sich auf der mitgelieferten Diskette. Neue Image-Dateien können mit dem Tool "flashhdd.exe" (siehe Beschreibung dort) erstellt werden.

LCD-Bitmap: Beim Booten kann statt der BIOS- und DOS-Bootmeldungen eine beliebige Bitmap-Grafik angezeigt werden, die mit dieser Funktion geladen wird. Aus programmtechnischen Gründen erscheint eine normale Bitmap vertikal gespiegelt. Sie sollte deshalb bei der Erstellung ebenfalls vertikal gespiegelt abgespeichert werden. Dies kann beispielsweise mit dem Windows-Programm "Paintbrush" geschehen. Es wird eine Größe von 240 x 320 Pixel empfohlen. Die Einstellung "Lcd-Orientiation" aus dem Main-Setup hat auf die Darstellung der Bitmap keinen Einfluß. Wird eine 180° gedrehte Darstellung gewünscht, muß dies ebenfalls bei der Erstellung der Bitmap bzw. durch Nachbearbeitung berücksichtigt werden.

5. PIF-Bus

5.1. Überblick

Der PIF-Bus ist ein einfacher 8-Bit Erweiterungsbus zum Anschluß von Peripherie-Karten an den Panel-PC. Die Bus-Architektur ist an die Schnittstellen diverser LCDs angelehnt (deren Stecker-Belegung jedoch nie einheitlich ist). So lassen sich LCDs mit dem Controller Toshiba T6963C sogar direkt am PIF-Bus betreiben.

Der Adreßraum besteht aus 64 I/O-Adressen. Es werden jedoch nicht 6 Adreßleitungen verwendet, sondern 4 Chip-Select-Leitungen und 4 Adreßleitungen. Von den Chip-Select-Leitungen ist stets nur eine einzige aktiv (1 aus 4 Code). Jedem Chip-Select sind somit 16 I/O-Adressen zugeordnet. Durch dieses Prinzip vereinfacht sich die Adreßdekodierung.

In vielen Fällen wird man sogar ganz ohne Adreßdekodierung auskommen. So kann man etwa den bekannten PIO-Baustein 82C55 direkt am PIF-Bus betreiben, indem man die Signale /CS0, /RD, /WR, A0, A1, die Datenleitungen sowie die Betriebsspannung verwendet. Hierbei würden von den 16 Adressen, die zu Chip-Select 0 (/CS0) gehören, effektiv nur vier verwendet werden, obwohl alle 16 belegt sind. Diese "Verschwendung" von Adressen ist in vielen Systemen, die nur wenig Peripherie benötigen, kein Problem und vereinfacht das Design.

Wesentlich sind die low-aktiven Read- (/RD) und die Write-Leitungen (/WR), von denen bei jedem PIF-Bus-Zugriff genau eine aktiv ist, je nachdem, ob es sich dabei um einen Lese- oder einen Schreibzyklus handelt. Die Daten werden jeweils auf der **steigenden** Flanke, also gegen Ende des Bus-Zyklus, übernommen.

5.2. Hardware-Design für den PIF-Bus

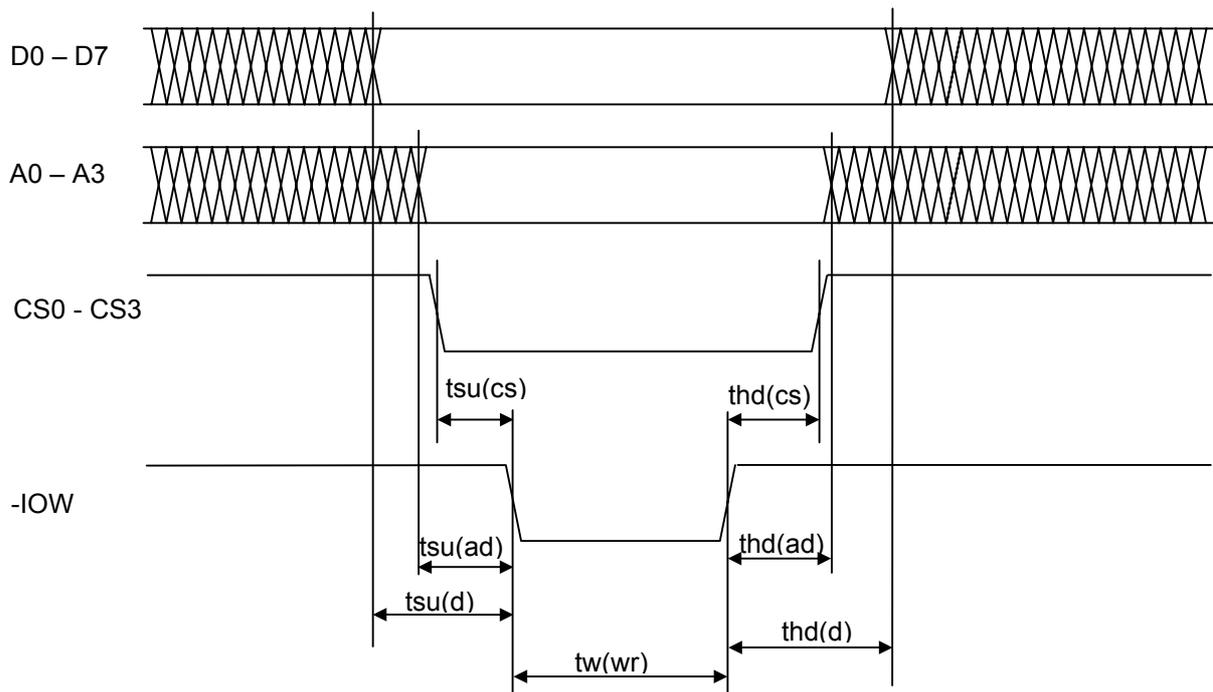
Die folgenden Punkte müssen beachtet werden, wenn man Hardware für den Anschluß an den PIF-Bus entwirft.

1. Der Zugriff auf PIF-Peripherie erfolgt durch I/O-Befehle. "Memory-Mapped" Zugriffe sind nicht möglich.
2. Die vier Adreßleitungen des PIF-Bus entsprechen den untersten vier Adreßleitungen des CPU-Busses. Sie können daher jeden Offsetwert von 0 bis 0Fh annehmen.
3. Genau eine Chip-Select Leitung ist bei einem gültigen PIF-Bus Zugriff aktiv (low).
4. Die vier Chip-Select Leitungen werden aus den Adreßleitungen A4 und A5 des CPU-Busses dekodiert. Sie entsprechen daher Offset-Werten von 0h, 10h, 20h und 30h.
5. Die Basis-Adresse des PIF-Bus wird zu den genannten Offset-Werten addiert. Beim Panel-PC ist sie 300h. Sie kann bei anderen CPU-Karten anders liegen.
6. Genau eines der Signale /RD und /WR ist während eines gültigen PIF-Bus Zugriffs aktiv (low). Die Peripherie muß diese Signale wie auch die Chip-Select-Signale auswerten, andernfalls können fehlerhafte Bus-Zyklen stattfinden.
7. Die Daten werden sowohl beim Lesen als auch beim Schreiben mit der steigenden Flanke des /RD bzw. /WR Signals übernommen. Die Adreß-, Daten- und Chip-Select Leitungen werden nur wenige Nano-Sekunden nach der steigenden Flanke von /RD oder /WR ungültig (keine Halte-Zeiten größer als 0 werden garantiert). Die fallenden Flanken von /RD und /WR kommen kurz nachdem Daten, Adressen und Chip-Selects gültig sind.
8. Ready-Signal: Dieses Signal wird von der Peripherie-Hardware erzeugt, um PIF-Bus Zyklen zu verlängern. Daten, Adressen und Chip-Select bleiben so lange gültig, bis die Peripherie das Ready-Signal wieder freigibt (auf high schaltet).

5.3. PIF-Bus Signale

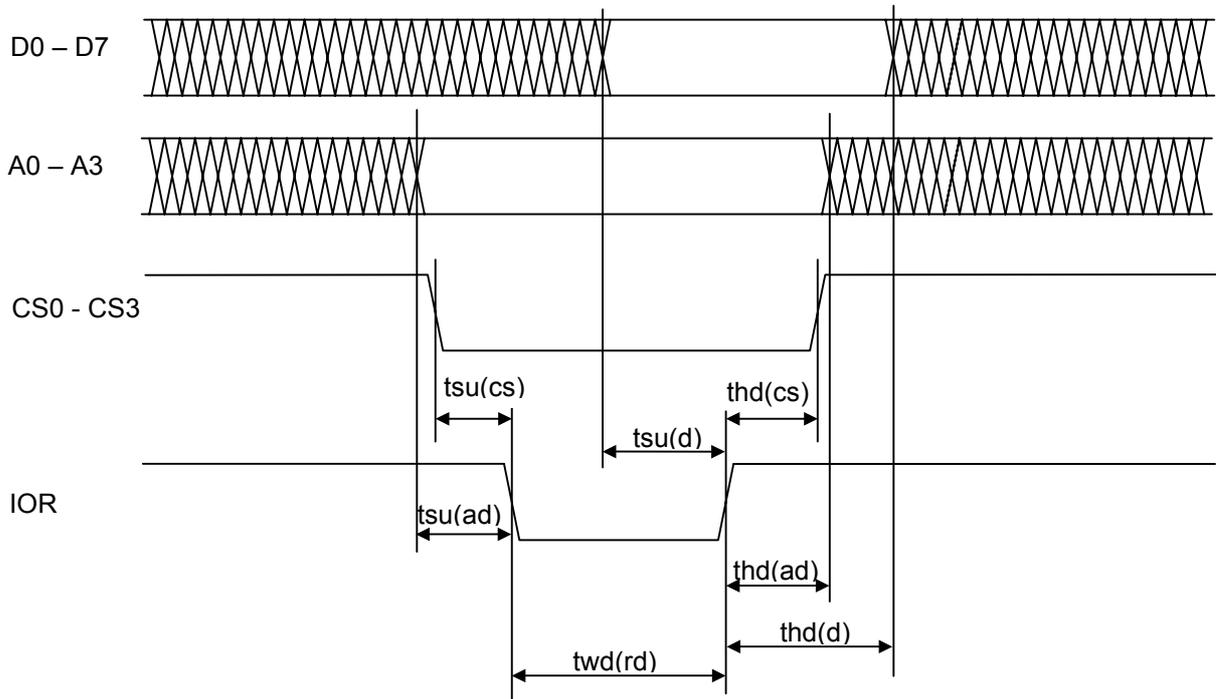
Signal	Pin-Nr.	I/O	aktiv	Beschreibung
D0 ... D7	11 ... 18	I/O	high	Datenleitungen
/CS0 ... /CS3	7, 22, 23, 24	O	low	Chip-Select. Bei jedem Bus-Zyklus ist jeweils genau ein Chip-Select aktiv
A0 ... A3	8, 9, 20, 21	O	high	Adreßleitungen
/RD	6	O	low	Read-Signal. Ist bei jedem Lese-Zugriff aktiv.
/WR	5	O	low	Write-Signal. Ist bei jedem Schreib-Zugriff aktiv.
/RESET	10	O	low	Reset-Signal. Dies ist das gepufferte Ausgangssignal des Reset-Generators MAX690 des Panel-PC (siehe dort)
/INT	25	I	low	Interrupt-Request. Auf dem Panel-PC wird dieses Signal invertiert an den IRQ5 geführt. Es besitzt einen 10kOhm Pull-Up Widerstand.
READY	19	I	high	Ready: dient zur Verlängerung von PIF-Bus-Zyklen durch Peripherie-Einheiten (low = not ready). Der Bus-Zyklus wird von der CPU erst beendet, wenn das Ready-Signal wieder high ist.
VCC	3			5V-Versorgungsspannung
VEE	4			reserviert
GND	1, 2, 26			Masse (negativer Anschluß der Versorgungsspannung)

5.4. PIF-Bus-Timing (Write)



$t_{su}(cs)$	Chip Select setup time	-CS low to -IOW low	> 50 ns
$t_{hd}(cs)$	Chip Select hold time	-IOW high to -CS high	> 0 ns
$t_{su}(ad)$	Address setup time	A0..A3 valid to -IOW low	> 50 ns
$t_{hd}(ad)$	Address hold time	A0..A3 valid after -IOW high	> 0 ns
$t_{su}(d)$	Data setup time	D0..D7 valid to -IOW low	> 50 ns
$t_{hd}(d)$	Data hold time	D0..D7 valid after -IOW high	> 0 ns
$t_{w}(wr)$	Write pulse width	-IOW low to -IOW high	> 350 ns

5.5. PIF-Bus-Timing (Read)



tsu(cs)	Chip Select setup time	-CS low to -IOR low	> 20 ns
thd(cs)	Chip Select hold time	-IOR high to -CS high	> 0 ns
tsu(ad)	Address setup time	A0..A3 valid to -IOR low	> 20 ns
thd(ad)	Address hold time	A0..A3 valid after -IOR high	> 0 ns
tsu(d)	Data setup time	D0..D7 valid to -IOR low	> 20 ns
thd(d)	Data hold time	D0..D7 valid after -IOR high	> 0 ns
twd(rd)	Read pulse width	-IOR low to -IOR high	> 350 ns

6. Hardware

6.1. 386EX-Core

Den CPU Kern des Intel 386EX bildet ein voll statischer 386SX. Dieser hat einen 16 Bit breiten Daten- und einen 26 Bit (386SX: 24 Bit) breiten Adreßbus. Es wird ein Adreßraum von 64 MByte Speicher und 64 kByte I/O bereitgestellt. Der Prozessorkern unterstützt Protected-Mode-Anwendungen.

6.2. Speicher

6.2.1. RAM

6.2.1.1. RAM Layout

Der Panel-PC ist mit einem Megabyte SRAM bestückt. Dieses ist in zwei Bereiche unterteilt, Lower Memory und Extended Memory. Die Größe des Lower Memory Bereichs kann im Setup mit bis zu 768 kByte eingestellt werden. Dieser Bereich ist im Real Mode des Prozessors adressierbar. Der restliche Speicher wird ab der 1 Megabyte Grenze eingeblendet und steht als Extended Memory zur Verfügung. Durch Freischalten des A20-Gates (s. 386EX-Manual) können ab Segmentadresse FFFFh weitere 64kByte RAM (minus 16 Bytes) im Real Mode angesprochen werden. Allerdings sollte dann keine RAM-Disk eingerichtet sein.

6.2.1.2. Batterie-Pufferung

Das statische RAM und der Uhren-IC (RTC) wird über eine Batterie mit Spannung versorgt werden, so daß das RAM beim Abschalten der Betriebsspannung seinen Inhalt nicht verliert und die Uhr weiterläuft. (ACHTUNG : Der RAM-Bereich von DOS und BIOS wird beim Booten gelöscht, nicht jedoch der vom Anwender verwaltete Speicher und das Extended Memory).

Die auf dem Panel-PC zur On-Board Bestückung vorgesehene Lithium-Batterie Renata CR2032 hat laut Datenblatt des Herstellers eine Kapazität von 200 mAh und hält damit bei der hier vorliegenden Belastung von 2µA theoretisch 11 Jahre (jedoch beträgt die garantierte Lebensdauer nur 10 Jahre, unabhängig von den Einsatzbedingungen). Die Batterie wird nicht belastet, wenn die Betriebsspannung anliegt.

6.2.2. Flash-Speicher

6.2.2.1. Flash Speicher Layout

Der Panel-PC kann 2 MB, 4 MB oder 8 MB Flashspeicher bestückt werden. Dieser ist in Blöcken zu 128 kB organisiert, die einzeln gelöscht werden können. BIOS und ROMDOS-Kernel belegen 96 kB des Flash-Speichers, 32kB sind für eine BIOS-Erweiterung reserviert. Der Rest steht als Flash-Disk, ROM-Disk oder als frei vom Applikationsprogramm verwendbarer Speicher zur Verfügung. Hierfür gibt es die BIOS-Funktionen des Int 5Fh.

Ein Teil des Flash-Speichers, nämlich 128kB, 256kB oder 512kB (einschließlich BIOS und ROMDOS), kann im untersten MB des Adreßraums, d.h. im Real Mode Adreßraum, eingeblendet werden. Hier kann auch Real-Mode Programm-Code untergebracht werden, der direkt im Flash ausgeführt wird. Dieser Teil des Adreßraums geht dann für das RAM verloren.

6.2.2.2. Beschränkte Zahl von Lösch-Zyklen

Der Flash-Speicher wird aus "Large Sector Flash-ICs" (z.B. 29F080 von AMD oder kompatibel) gebildet. Diese sind für eine beschränkte Zahl von Löschyklen pro Block ausgelegt (überlicherweise sind eine Million Löschyklen vom Hersteller garantiert). Dies bedeutet, daß der Flash-Speicher, insbesondere die Flashdisk, nicht für permanente Schreiboperationen eines Programms geeignet ist, da man mit einem entsprechenden Programm die zulässige Zahl von Löschyklen pro Block in relativ kurzer Zeit überschreiten kann. Für derartige Zwecke muß eine RAM-Disk oder eine Harddisk verwendet werden. Ähnliche Beschränkungen gelten für CompactFlash Cards, die bei der 386EX-Card als optional als zusätzliche Flashdisk eingesetzt werden können.

6.2.2.3. Flashdisk

Der größte Teil des Flash-Speichers wird normalerweise von der Flash-Disk eingenommen die wie eine Festplatte organisiert ist und vom jeweiligen Betriebssystem mittels der BIOS-Funktionen des Int 13h angesprochen wird. Bei Verwendung von FreeDOS befindet sich das komplette Betriebssystem auf der Flashdisk, genauso wie beim PC auf der Festplatte. Wird Datalight ROMDOS eingesetzt befindet sich ein Teil des Betriebssystems quasi als BIOS-Extension in einem schreibgeschützten Speicherbereich und auf der Flashdisk befindet sich vom Betriebssystem nur die Datei COMMAND.COM des ROMDOS, außerdem einige Dienstprogramme für die serielle Datenübertragung (rdrive, xload, xsend) sowie typischerweise das Applikationsprogramm und die Applikationsdaten des Anwenders.

Das Flash-File-System des Panel-PCs ist äußerst stabil gegen plötzliche Stromausfälle, die vor allem bei batteriebetriebenen Geräten leicht auftreten können. Es ist praktisch unmöglich, daß nach einem Stromausfall das Flash-File-System des Panel-PC nicht mehr funktioniert. Es kann allenfalls vorkommen, daß "verlorene Cluster" entstehen, wenn unter DOS noch Dateien geöffnet waren. Diese lassen sich mit dem DOS-Dienstprogramm CHKDSK wieder löschen.

6.2.2.4. Erstellung einer neuen Flashdisk

- Auf dem PC wird ein Verzeichnis erstellt, daß alle Dateien aufnehmen soll, die später in der Flash-Disk des Panel-PCs erscheinen sollen.
- Alle benötigten Dateien werden in das zuvor erstellte Verzeichnis kopiert. Beim ROMDOS sollten hierunter zumindest die **command.com** und ein Programm zur Datenübertragung (rdrive.exe und rmap.exe, oder xload.com) fallen. Ebenfalls kann man hier eine passende **config.sys** und **autoexec.bat** erstellen.

Wenn FreeDOS zum Einsatz kommt, muss in diesem Verzeichnis neben der **command.com** und ggf. den Datenübertragungsprogrammen auch **kernel.sys** und **fdconfig.sys** vorhanden sein. Name und Ort der Start-Batchdatei (wie die **autoexec.bat** bei MS-DOS oder ROMDOS) können in der fdconfig.sys frei definiert werden (Standardname: **fdauto.bat**).

- Mit dem Programm **flashhdd.exe** wird eine Flash-Image Datei, entsprechend der Beschreibung in Kapitel 7, erzeugt.
- Nach erneutem Starten des Panel-PCs verzweigt man durch Betätigen der Taste <S> im Terminalprogramm während des Speichertests in das BIOS-Setup.
- Durch <F> oder mit den Cursor-Tasten auf der Tastatur gelangen Sie zum **FLASH**-Menü. Hier wählen Sie die Funktion **Update Flashdisk** aus und bestätigen Sie mit <Enter>. Die Sicherheitsanfrage muß mit 'Y' beantwortet werden. Das BIOS löscht darauf den Flashdisk-Bereich und startet anschließend den Datei-Übertragungsmodus (dies erkennt man am Erscheinen der Protokoll-Zeichen "\$"). Schicken Sie hierauf die Datei durch das Terminalprogramm ab (ALT+<S> bei Vterm, Datei-Sende-Befehl). Wählen Sie hierzu das Übertragungsprotokoll „X-Modem“ und geben Sie den Pfad der zuvor angelegten Flash-Image-Datei ein. Einige Sekunden nach Beendigung der Übertragung bootet der Panel-PC neu.

7. PC-Programme

7.1. VTERM

VTERM.EXE ist das Standard-Terminalprogramm für den Panel-PC und damit die unentbehrliche Verbindung zum Panel-PC während der Software-Entwicklung.

7.1.1. Kommandozeilen-Parameter

VTERM läßt sich mit folgenden Kommandozeilen-Parametern aufrufen:

- ? : Kommandozeilen-Parameter Übersicht
- b(baud) : Übertragungsrate einstellen
- c(1-4) : Seriellen Port auswählen
- m : Schwarz/Weiß Darstellung wählen
- o : Logdatei öffnen
- t(AHT) : Terminalemulation wählen

7.1.2. VTERM-Kommandos

Folgende Tasten sind mit Funktionen belegt :

- ALT-B : Übertragungsrate einstellen
- ALT-C : Seriellen Port wählen
- ALT-D : Remote-Laufwerke zuweisen
- ALT-E : Lokales ECHO ein/ausschalten
- ALT-F : Handshake einstellen
- ALT-H : Hilfe aufrufen
- ALT-O : Logdatei öffnen/schließen
- ALT-P : Übertragungsparameter einstellen
- ALT-R : Datei empfangen
- ALT-S : Datei senden
- ALT-T : Terminal Emulation einstellen
- ALT-W : Einstellungen sichern
- ALT-X : VTERM verlassen
- ALT-Y : Bildschirm löschen
- ALT-Z : DOS Kommando

Zusätzlich zu den üblichen Terminalfunktionen (Ausgabe auf dem Bildschirm, Eingabe über die Tastatur des Host-PC, sowie Datei-Transfer) erlaubt VTERM den direkten Zugriff vom Panel-PC auf die Laufwerke des PCs mit Hilfe des TSR-Programms RDRIVE sowie eine Alternativmethode unter Verwendung des Treibers RMTDRV.SYS.

7.1.3. Datei-Transfer mit VTERM

Abgesehen von der Dateiübertragung via RDRIVE (oder gegebenenfalls RMTDRV.SYS), die automatisiert abläuft, muß VTERM zur Unterscheidung von der normalen Bildschirm-Tastatur-Ein/Ausgabe mit besonderen Kommandos auf Datei-Empfang bzw. Datei-Senden eingestellt werden.

Dies betrifft insbesondere die Datei-Transfers des BIOS-Setup (Flash-Update/Backup) und die Kommunikation mit XSEND und XLOAD. Man startet zunächst den Transfer auf dem Panel-PC und stellt anschließend mit ALT-R bzw. ALT-S VTERM auf Empfang oder Senden.

Die Übertragung auf der Seite des Panel-PC findet im allgemeinen per Xmodem-Protokoll statt, daher muß VTERM ebenfalls auf Xmodem eingestellt werden. Danach wird der Name der Datei eingegeben, die gesendet werden bzw. der Name, unter welchem die zu empfangende Datei abgespeichert werden soll (Xmodem überträgt den Dateinamen nicht).

7.2. FLASHHDD

Flashhdd.exe erlaubt die Erstellung einer Flash-Image-Datei basierend auf dem Inhalt eines beliebigen Verzeichnisses. Diese wird per BIOS-Setup als Laufwerk C: in den Flash-Speicher der 386EX-Card übertragen. Um DOS booten zu können, müssen sich bei FreeDOS alle benötigten Startdateien (mindestens KERNEL.SYS, COMMAND.COM und FDCONFIG.SYS) in dem betreffenden Verzeichnis befinden. Bei Datalight ROMDOS reicht im Prinzip die COMMAND.COM allein aus.

Aufruf:

```
FLASHDD [/B<n>] [/F<n>] [/S<n>] [/V][/?] <Quellverzeichnis> [<Zieldatei>]
```

Optionen:

- /B<n> n = Zahl der Blöcke (default 14).
- /S<m> m = Blockgröße in kB (128 beim Panel-PC , default 128)
- /V Verbose (Dateien und Verzeichnisse anzeigen)
- /? Hilfe anzeigen
- /?? Hilfe in Englisch (ab Version 1.32)
- /M MS-DOS kompatibles Format der Flashdisk (MS-DOS Systemdateien hinzufügen)
- /F FreeDOS kompatibles Format der Flashdisk (ab Version 1.32)

Der maximale Wert für n hängt von der Bestückung gemäß der folgenden Tabelle ab:

Gesamtkapazität	Flash-ICs bestückt	n
2 MB	2	14
4 MB	2	30
8 MB	2	62

Man achte darauf, daß die Zieldatei nicht versehentlich im Quellverzeichnis erstellt wird (sonst Fehler durch Rekursion).

Falls MS-DOS oder FreeDOS zum Einsatz kommen, ist es notwendig, ein ggf. im Speicher befindliches ROMDOS im BIOS-Setup zu löschen.

7.3. JTAG

Das Programm dient zum Neuladen des BIOS über die JTAG-Schnittstelle. Hierzu ist ein spezielles Kabel notwendig, welches an die parallele Schnittstelle des Host-PCs angeschlossen wird. Das Kabel wird mit der 10-poligen Buchse auf die 5polige Stiftleiste X5 auf der Panel-PC Platine gesteckt. Dabei zeigt der Pin 1 des Kabels zum Elko C12. Die ungeraden Pins der Buchse bleiben frei. Das Kabel sollte nicht direkt über den Hochspannungs-Konverter IC19 geführt werden, da die Übertragung dadurch gestört werden könnte.

Vor dem Laden des BIOS muß der entsprechende Bereich des Flash-Speichers gelöscht werden. Dies geschieht mit dem Menüpunkt "Erase Flash Sector". Als Adresse ist F0000 anzugeben. Die

BIOS-Datei BIOS.ABS muß sich im gleichen Verzeichnis wie JTAG.EXE befinden. Nach dem Start des Programms muß die Meldung

```
JTAG-Connection      :      OK
Checking ID-Code     :      OK
```

erscheinen. Erscheint stattdessen eine Fehlermeldung ("JTAG-Connection failed"), sollten die folgenden Punkte nochmals überprüft werden:

- Ist die richtige parallele Schnittstelle des PC eingestellt? Diese kann auf der Kommandozeile angegeben werden (-L1, -L2 usw.).
- Ist die Versorgungsspannung des Panel-PC eingeschaltet ?
- Ist das JTAG-Kabel korrekt angeschlossen ? (siehe oben)

Wenn die JTAG-Schnittstelle funktioniert, wird das Laden des BIOS durch den Menüpunkt 5 (Download BIOS) gestartet. Anschließend sollte das BIOS des Panel-PC wieder booten. Anschließend muß noch mit Hilfe des Setups das ROM-DOS neu geladen werden, das dieses beim BIOS-Update über JTAG mit gelöscht wird (siehe Beschreibung des BIOS-Setup).

7.4. Bin2hex

BIN2HEX ist ein Programm für das Erstellen einer Intel-Hex86-Datei aus einer Binärdatei (z.B. ".COM"-File).

7.5. Hex2bin

HEX2BIN erzeugt eine Binär-Datei aus einer Intel-Hex86-Datei.

8. Panel-PC Programme

8.1. Einbinden von Remote-Laufwerken mit RDRIVE, RMAP und RMCWD

Dieses Programm ermöglicht das Einbinden der PC-Laufwerke in als Laufwerke des Panel-PC. Das Programm wird beim Aufruf resident geladen. Danach können Dateien vom und zum Host-PC wie in einem Netzwerk z.B. per copy-Befehl übertragen werden. Dies ist für den Panel-PC das Standardverfahren für die Übertragung von Dateien. Außerdem können Programme direkt vom Host-Laufwerk aus auf dem Panel-PC gestartet werden, ohne sie erst auf ein lokales Laufwerk zu kopieren.

Aufruf:

RDRIVE [-?] [-c<n>] [-u]

- ? : diese Hilfe
- c<1..4> : wähle COM-Port 1 bis 4 (default: COM1)
- u : entfernt RDRIVE aus dem RAM-Speicher

Zum Ändern der seriellen Schnittstelle mit -c muß RDRIVE zuvor mit -u entladen werden.

Mit dem Programm RMAP können nun Laufwerke und Verzeichnisse des Host-PC auf Laufwerke bzw. Laufwerksbuchstaben des Panel-PC abgebildet werden. Dabei bezeichnet LOCAL den auf dem Panel-PC zu verwendenden Laufwerksbuchstaben und REMOTE das Laufwerk oder Verzeichnis des Host-PC.

RMAP /LOCAL=D /REMOTE=C

stellt beispielsweise das Laufwerk C: des Host-PC als Laufwerk D: des Panel-PC zur Verfügung. Es gibt keine feste Regel, welche Buchstaben in welcher Reihenfolge benutzt werden müssen – unabhängig davon, ob es sich bei den Remote-Laufwerken um lokale Laufwerke des Host-PC oder um Netzlaufwerke handelt.

Das Abbilden von Verzeichnissen ist genauso einfach:

RMAP /LOCAL=E /REMOTE=C:\Programs\Files386

Die Zuweisungen können jederzeit überschrieben oder mit Angabe des lokalen Laufwerks-Buchstaben gelöscht werden:

RMAP /LOCAL=D

Der Befehl RMAP allein gibt eine Liste der aktuellen Zuweisungen aus.

Das Programm RMCWD.EXE weist automatisch das Verzeichnis, aus dem heraus Vterm gestartet wurde, dem angegebenen LW-Buchstaben zu.

8.2. XLOAD

XLOAD.COM ist ein einfaches Programm, um Dateien vom Host in die RAM- oder Flash-Disk zu übertragen. Hierzu wird das Übertragungsprotokoll XMODEM eingesetzt. Nach dem Aufruf mit

xload [com port] file

wartet Xload, bis auf der Hostseite die Dateiübertragung gestartet wird.

8.3. XSEND

XSEND.COM ist ein einfaches Programm, um Dateien vom Panel-PC zum Host zu übertragen. Hierzu wird das Übertragungsprotokoll XMODEM eingesetzt. Nach dem Aufruf mit

xsend [com port] file

muß auf der Hostseite der Empfang gestartet werden.

8.4. ZTRANS

ZTRANS.EXE bietet gegenüber Xsend und Xload erweiterte Funktionalität, insbesondere die Übertragung des Dateinamens sowie die Übertragung mehrerer Dateien mit einem Befehl. Das zugrundeliegende Protokoll ist ZMODEM. Dieses wird von VTERM nicht unterstützt. Stattdessen muß

ein ZMODEM-fähiges Terminalprogramm eingesetzt werden (z.B. Windows Hyperterminal), oder auf dem Host muß ebenfalls Ztrans gestartet werden.

Aufruf:

ztrans [/R] [/Bn] [/Cn] [/?] <Datei(en)>

Optionen

/R Empfangen statt Senden
/Bn Baudrate einstellen
/Cn Schnittstelle wählen
/? Hilfe anzeigen

Für <Dateinamen> sind Wildcards möglich.

8.5. MATRIX

MATRIX.EXE erlaubt die Belegung einer Matrix-Tastatur mit beliebigen Tastencodes. Das Programm kann auch zur Änderung einer bereits vorhandenen Tastaturbelegung verwendet werden.

Am besten verwendet man MATRIX.EXE mit einer am Panel-PC angeschlossenen PC-Tastatur. Die Zuordnung geschieht durch Drücken der zu belegenden Taste auf der Matrix-Tastatur und anschließendem Drücken der zuzuordnenden Taste auf der PC-Tastatur. Die Shift-Taste wird als erstes belegt.

Die erzeugte Tastaturbelegung wird in einer Datei MKBD.COM gespeichert. Nach Neustart des Rechners wird durch den Start dieses Programms die neue Tastaturbelegung aktiviert. Der Aufruf kann selbstverständlich in der AUTOEXEC.BAT erfolgen.

9. Libraries

9.1. Spezielle Funktionen

Hierzu gehören Funktionen für folgende Zwecke:

- linearen Zugriff auf den Flash-Speicher (ohne Rücksicht auf das Flashfile-System, daher mit Umsicht einzusetzen)
- Watchdog schärfen und rücksetzen
- Serien-Nummer auslesen
- Spannungsüberwachung mittels NMI
- Einstellen der Taktrate, anhalten der CPU
- EEPROM auslesen und beschreiben
- LCD-Kontrast einstellen
- Einstellungen für Matrix-Tastatur
- Touch-Screen

Die vorstehenden Funktionen sind Teil des BIOS und verwenden als Programmierschnittstelle den Int 15h. Für C-Programme muß die Datei PANELPC.C mitcompiliert und gelinkt werden.

9.2. Grafik-Funktionen

Da der LCD-Controller des Panel-PC nicht PC-kompatibel ist, sind diverse grundlegende Grafik-Routinen in den Libraries GRF_B.LIB (für Borland-C), GRF_M.LIB (für Microsoft-C) und GRFLIB.TPU (Turbo-Pascal) enthalten.

Die Funktionen sind derart aufgebaut, daß beim Starten eines Panel-PC-Programms auf einem normalen PC die normale PC-Bildschirm-Ausgabe verwendet wird. Hierdurch wird das Testen der Grafik eines Anwendungsprogramms erleichtert.

10. BIOS - Referenz

10.1. INT 10h - Video Service

10.1.1. INT 10h Function 00h - Set Video Mode

Aufruf: AH = 00h
AL = Video Modus

Rückgabe: keine

Beschreibung: Wird beim Panel-PC zur Herstellung des Default-Bildschirmzustands verwendet (Löschen des Bildschirms, sowie Umschalten in den Text-Modus, falls Grafik-Modus aktiv war).

10.1.2. INT 10h Function 02h - Set cursor position

Aufruf: AH = 02h
DH = Zeile
DL = Spalte

Rückgabe: keine

Beschreibung: Ändern der Cursor-Position.

10.1.3. INT 10h Function 03h - Get current cursor position

Aufruf: AH = 03h

Rückgabe: AX = 00h
DH = Zeile
DL = Spalte

Beschreibung: Aktuelle Cursor-Position erfragen.

10.1.4. INT 10h Function 06h - Scroll current page up

Aufruf: AH = 06h
AL = Anzahl der Zeilen (0 = ganzen Bildschirm löschen)
BH = Farbattribut für neue Zeilen
CH/CL = linke obere Ecke des Bildschirmbereichs
DH/DL = rechte untere Ecke des Bildschirmbereichs

Rückgabe: keine

Beschreibung: Verschiebt einen Textbildschirmbereich nach oben.

10.1.5. INT 10h Function 07h - Scroll current page down

Aufruf: AH = 07h

Rückgabe: keine

Beschreibung: Beim Panel-PC nicht implementiert.

10.1.6. INT 10h Function 09h - Write Char/Attribute to Screen

Aufruf: AH = 09h
 AL = Zeichen
 BL = Farbattribut
 CX = Anzahl der Zeichen

Rückgabe: keine

Beschreibung: Das Zeichen wird CX mal mit dem angegebenen Farbattribut ausgegeben. Die Cursor-Position wird nicht verändert. Anders als auf einem PC gilt das Farbattribut für alle folgenden Ausgaben mit den Funktionen 00h, 0Ah und 0Eh.

10.1.7. INT 10h Function 0Ah - Write character to screen

Aufruf: AH = 0Ah
 AL = Zeichen
 CX = Anzahl der Zeichen

Rückgabe: keine

Beschreibung: Das Zeichen wird CX mal ausgegeben. Die Cursor-Position wird nicht verändert.

10.1.8. INT 10h Function 0Eh - Write Teletype to screen

Aufruf: AH = 0Eh
 AL = Zeichen

Rückgabe: keine

Beschreibung: Das Zeichen in AL wird ausgegeben, wobei Steuerzeichen wie CR, LF, FF, und BS interpretiert werden. Dies ist die schnellste Ausgabemöglichkeit, da keine Escape Sequenzen gesendet werden müssen.

10.2. INT 11h - Equipment Check Service

Aufruf: keine

Rückgabe: AX = Inhalt von 40:10

Bits 15 - 14	= Anzahl der Drucker
Bits 13 - 12	= Reserviert
Bits 11 - 9	= Anzahl Disketten
Bit 8	= Reserviert
Bits 5 - 4	= Video Modus
Bit 3	= Reserviert
Bit 2	= Maus installiert
Bit 1	= Coprozessor
Bit 0	= Boot Disk vorhanden

Beschreibung: Diese Funktion gibt den Inhalt der Speicherzelle 40:10h zurück.

10.3. INT 12h - Memory size

Aufruf: keine

Rückgabe: AX = Inhalt von 40:13h

Beschreibung: Diese Funktion gibt den Inhalt der Speicherzelle 40:13h zurück. Dies gibt den freien Speicher in Kilobytes an.

10.4. INT 13h - Diskette Services

10.4.1. INT 13h Function 01h - Read Disk Status

Aufruf:	AH	= 01h
	DL	= Laufwerk (0 oder 1)
Rückgabe:	AH	= 0 Kein Fehler = sonst Fehler Code
	CF	= 0 Kein Fehler = 1 Fehler

Beschreibung: Dies liest den letzten Fehlercode aus und setzt ihn wieder zurück.

10.4.2. INT 13h Function 02h - Read Disk Sectors

Aufruf:	AH	= 02h
	AL	= Anzahl der Sektoren
	CH	= Track
	CL	= Sector
	DH	= Kopf
	DL	= Laufwerk (0 oder 1)
	ES:BX	= Zeiger zum Sektorbuffer
Rückgabe:	AH	= 0 Kein Fehler = sonst Fehler Code
	AL	= Anzahl der gelesenen Sektoren
	CF	= 0 Kein Fehler = 1 Fehler

Beschreibung: Diese Funktion liest die angegebene Anzahl der Sektoren in einen Puffer ein.

10.4.3. INT 13h Function 03h - Write Disk Sectors

Aufruf:	AH	= 03h
	AL	= Anzahl der Sektoren
	CH	= Track
	CL	= Sector
	DH	= Kopf
	DL	= Laufwerk (0 oder 1)
	ES:BX	= Zeiger zum Sektorbuffer
Rückgabe:	AH	= 0 Kein Fehler = sonst Fehler Code
	AL	= Anzahl der gelesenen Sektoren
	CF	= 0 Kein Fehler = 1 Fehler

Beschreibung: Diese Funktion schreibt die angegebene Anzahl der Sektoren auf das Laufwerk. Diese Funktion ist nur für die RAM-Disk gültig.

10.4.4. INT 13h Function 08h - Read Drive Parameter

Aufruf:	AH	= 08h
	DL	= Laufwerk (0 oder 1)
Rückgabe:	AX	= 0
	CH	= Letzter Track
	CL	= Letzter Sektor
	DH	= Anzahl der Köpfe
	DL	= Anzahl der installierten Laufwerke
	ES:DI	= Pointer auf Diskette Parameter Table
	CF	= 0 Kein Fehler = 1 Fehler
Beschreibung:	Diese Funktion liefert die Parameter eines Laufwerkes.	

10.5. INT 14h - Serial Services

10.5.1. INT 14h Function 00h - Initialize Serial Adapter

Aufruf:	AH	= 00h
	AL	= Parameter
	Bits 7 - 5	= Baudrate
		000 - 110 Baud
		001 - 150 Baud
		010 - 300 Baud
		011 - 600 Baud
		100 - 1200 Baud
		101 - 2400 Baud
		110 - 4800 Baud
		111 - 9600 Baud
	Bits 4 - 3	= Parity
		00 - None
		01 - Odd
		10 - None
		11 - Even
	Bit 2	= Stopbits
		0 - 1 Stop Bit
		1 - 2 Stop Bits
	Bit 1 - 0	= Daten Länge
		10 - 7 Bits
		11 - 8 Bits
	DX	= Com Port (0 - 3)
Rückgabe:	AH	= Line Status
Beschreibung:	Mit dieser Funktion kann ein Com Port initialisiert werden. Nur gültig für COM2 bis COM4.	

10.5.2. INT 14h Function 01h - Send Character

Aufruf:	AH	= 01h
	AL	= Zu sendendes Zeichen
	DX	= Com Port (0 - 3)
Rückgabe:	AL	= gesendetes Zeichen
	AH	= Line Status
	Bit 7	= 1 Timeout error
	Bit 6	= 1 Transmit shift register empty
	Bit 5	= 1 Transmit buffer register empty
	Bit 4	= 1 Break
	Bit 3	= 1 Framing Error
	Bit 2	= 1 Parity Error
	Bit 1	= 1 Overrun Error
	Bit 0	= 1 Data ready
Beschreibung:	Hiermit wird ein Zeichen gesendet.	

10.5.3. INT 14h Function 02h - Receive Character

Aufruf:	AH	= 02h
	DX	= Com Port (0 - 3)
Rückgabe:	AL	= Empfangenes Zeichen
	AH	= Line Status
	Bit 7	= 1 Timeout error
	Bit 6	= 1 Transmitter shift register empty
	Bit 5	= 1 Transmitter hold register empty
	Bit 4	= 1 Break
	Bit 3	= 1 Framing error
	Bit 2	= 1 Parity error
	Bit 1	= 1 Overrun error
	Bit 0	= 1 Receive data ready

Beschreibung: Hiermit wird ein Zeichen empfangen. Ein Timeout entsteht nach ca. 1 Sekunde. Die seriellen Schnittstellen werden je nach Einstellung im BIOS-Setup (IRQn oder Polled) mit Interrupt oder im Polling-Modus betrieben.

10.5.4. INT 14h Function 03h - Com Port Status

Aufruf:	AH	= 03h
	DX	= Com Port (0 - 3)
Rückgabe:	AH	= Line Status
	Bit 7	= 1 Timeout error
	Bit 6	= 1 shift register empty
	Bit 5	= 1 TxD register empty
	Bit 4	= 1 Break
	Bit 3	= 1 Framing Error
	Bit 2	= 1 Parity Error
	Bit 1	= 1 Overrun Error
	Bit 0	= 1 Data ready

Beschreibung: Hiermit wird der Status eines Com Ports abgefragt.

10.5.5. INT 14h Function 04h - Extended Init

Aufruf:	AH	= 04h	
	BH	= Parity	
		00h	= no parity.
		01h	= odd parity.
		02h	= even parity.
	BL	- Stop bits	
		00h	= 1 stop bit
		01h	= 2 stop bits
	CH	- Data length	
		02h	= 7 bits.
		03h	= 8 bits.
	CL	- Baud rate	
		00h	= 110 Baud
		01h	= 150 Baud
		02h	= 300 Baud
		03h	= 600 Baud
		04h	= 1200 Baud
		05h	= 2400 Baud
		06h	= 4800 Baud
		07h	= 9600 Baud
		08h	= 19200 Baud
		09h	= 38400 Baud
		0Ah	= 57600 Baud
		0Bh	= 115200 Baud
	DX	= Com Port (0 - 3)	

Rückgabe: AH = Line Status

Beschreibung: Initialisierung einer seriellen Schnittstelle. Die Funktion erlaubt höhere Baudraten als Funktion 00h.

10.6. INT 15h - System Services**10.6.1. INT 15h Function 24h - A20 Gate-Control****10.6.2. INT 15h Function 87h - Move Memory Block****10.6.3. INT 15h Function C0h - Get System Config Table**

Aufruf: AH = C0h

Rückgabe: AH = 00h
ES:BX = Adresse System Config Table

Beschreibung: Diese Funktion liefert die Adresse der System Configuration Table.

10.7. INT 15h Funktion C3h - Panel-PC spezifische Funktionen

10.7.1. INT 15h Funktion C301h - Watchdog freigeben

Aufruf: AH = C3h
AL = 01h
BL = Zeitkonstante für Watchdog in Timerticks
(ganzzahliges Vielfaches von 55 ms)

Rückgabe: keine

Beschreibung: Nach Aufruf dieser Funktion muß der Watchdog mindestens innerhalb der eingestellten Zeitkonstante zurückgesetzt werden, andernfalls wird ein Reset ausgelöst.

10.7.2. INT 15h Funktion C302h - Watchdog zurücksetzen

Aufruf: AH = C3h
AL = 02h

Rückgabe: keine

Beschreibung: Der Aufruf dieser Funktion verhindert den Reset des Panel-PC durch den Watchdog für die Dauer einer Watchdogzeitkonstante (siehe Funktion C301).

10.7.3. INT 15h Funktion C303h - NMI sperren

Aufruf: AH = C3h
AL = 03h

Rückgabe: keine

Beschreibung: Verhindert den Aufruf eines NMI (nicht maskierbaren Interrupts). Ein NMI kann auf dem Panel-PC nur durch den Power-Supervisor-Chip MAX933 (IC5) erzeugt werden. Dieser zeigt das Unterschreiten einer bestimmten Spannungsschwelle der unstabilisierten Versorgungsspannung an.

10.7.4. INT 15h Funktion C304h – NMI freigeben

Aufruf: AH = C3h
AL = 04h

Rückgabe: keine

Beschreibung: Ermöglicht den Aufruf eines NMI. Nach dem Booten ist der NMI zunächst gesperrt und kann von einem Anwendungsprogramm freigegeben werden.

10.7.5. INT 15h Funktion C312h - CPU in den IDLE Mode versetzen

Aufruf: AH = C3h
AL = 12h
DL = Takt

Beschreibung: Interne Peripherie des 386EX (insbesondere Timer und UARTs) läuft weiter. Rückkehr aus Idle-Modus nur durch Hardware-Interrupt.

10.7.6. INT 15h Funktion C313h - CPU in den Stop Mode versetzen

Aufruf: AH = C3h
AL = 13h

Beschreibung: Interne Peripherie des 386EX wird gestoppt. Rückkehr aus Stop-Modus nur durch externen Hardware Interrupt, also durch alle nicht CPU-internen Interrupt-Quellen (Timer und COM1 und COM2) oder durch über PIF-Bus oder I/O-Stecker an den Panel-PC angeschlossene zusätzliche Peripherie.

10.7.7. INT 15h Funktion C320h - EEPROM auslesen

Aufruf: AH = C3h
AL = 20h
BH = Adresse im EEPROM

Rückgabe: AL = Datenbyte

Beschreibung: Diese Funktion liest das Datenbyte im EEPROM an der übergebenen Adresse

10.7.8. INT 15h Funktion C321h - EEPROM beschreiben

Aufruf: AH = C3h
AL = 21h
BH = Adresse im EEPROM
BL = Datenbyte

Beschreibung: Diese Funktion schreibt das Datenbyte im EEPROM an der übergebenen Adresse

10.7.9. INT 15h Funktion C330h - Digital Serial Number abfragen

Aufruf: AH = C3h
AL = 30h
ES:BX = Far-Zeiger auf sechs Bytes im RAM, in denen die Funktion die Serien-Nummer speichert

Rückgabe: Serien-Nummer

Beschreibung: Diese Funktion liest die sechs Bytes des Serien-Nummer-ICs des Panel-PC aus. Jedes Exemplar des Serien-Nummer-ICs ist vom Hersteller mit einer eigenen, von allen anderen Exemplaren verschiedenen Serien-Nummer programmiert.

10.7.10. INT 15h Funktion C342h - LCD-Kontrast dunkler stellen

Aufruf: AH = C3h
AL = 42h

Rückgabe: keine

10.7.11. INT 15h Funktion C343h - LCD-Kontrast heller stellen

Aufruf: AH = C3h
AL = 43h

Rückgabe: keine

10.7.12. INT 15h Funktion C350h - Matrix-Tastatur deaktivieren

Aufruf: AH = C3h
AL = 50h

Rückgabe: keine

10.7.13. INT 15h Funktion C350h - Matrix-Tastatur aktivieren

Aufruf: AH = C3h
AL = 51h

Rückgabe: keine

10.7.14. INT 15h Funktion C351h - Matrix-Tastatur: Belegungs-Tabelle holen

Aufruf: AH = C3h
AL = 52h

Rückgabe: ES:BX = Zeiger auf Tastatur-Tabelle

10.7.15. INT 15h Funktion C352h - Matrix-Tastatur: Belegungs-Tabelle setzen

Aufruf: AH = C3h
AL = 53h
ES:BX = Zeiger auf Tastatur-Tabelle

Rückgabe:

10.7.16. INT 15h Funktion C360h - Touch-Panel aktivieren

Aufruf: AH = C3h
AL = 60h

Rückgabe: keine

10.7.17. INT 15h Funktion C361h - Touch-Panel deaktivieren

Aufruf: AH = C3h
AL = 61h

Rückgabe: keine

10.7.18. INT 15h Funktion C362h - Touch-Panel: testen, ob gedrückt

Aufruf: AH = C3h
AL = 62h

Rückgabe: AL = 0 Touch-Panel ist nicht gedrückt
AL ≠ 0 Touch-Panel ist gedrückt

10.7.19. INT 15h Funktion C363h - Touch-Panel auslesen

Aufruf: AH = C3h
AL = 63h

Rückgabe: AX = X-Wert
BX = Y-Wert

10.7.20. INT 15h Funktion C364h - Touch-Panel gemittelt auslesen

Aufruf: AH = C3h
AL = 64h

Rückgabe: AX = X-Wert
BX = Y-Wert

Beschreibung: Um eine höhere Genauigkeit beim Auslesen des Touch-Panels zu erzielen, wird mit dieser Funktion der Mittelwert aus 16 aufeinanderfolgenden Ausleseoperationen ausgegeben.

10.8. INT 16h - Keyboard Service

10.8.1. INT 16h Function 00h - Read Keyboard Input

Aufruf:	AH	= 00h
Rückgabe:	AH	= Scancode erweiterte Tasten
	AL	= Tastenwert
Beschreibung:	Diese Funktion liest eine Taste ein. Nur einige erweiterte Tasten werden unterstützt, da hierzu ANSI Escape Sequenzen verwendet werden (Siehe Anhang).	

10.8.2. INT 16h Function 01h - Read Keyboard Status

Aufruf:	AH	= 01h
Rückgabe:	ZF	= 1 - Kein Zeichen vorhanden = 0 - Zeichen vorhanden
Beschreibung:	Hiermit wird ermittelt, ob ein Zeichen im Tastaturpuffer vorliegt. Anders als beim PC wird das Zeichen nicht mit zurückgeliefert.	

10.9. INT 17h - Parallel Service

10.9.1. INT 17h Function 00h - Print Character

Aufruf:	AH	= 00h
	AL	= Zeichen
	DX	= LPT Port (0 - 2)
Rückgabe:	AH	= Drucker Status
	Bit 7	= 1 Drucker nicht besetzt
	Bit 6	= 1 Acknowledgment
	Bit 5	= 1 Out of Paper
	Bit 4	= 1 Drucker selektiert
	Bit 3	= 1 Drucker Fehler
	Bit 2 - 1	= reserviert
	Bit 0	= Timeout Fehler
Beschreibung:	Mit dieser Funktion wird ein Zeichen ausgegeben.	

10.9.2. INT 17h Function 01h - Initialize Printer

Aufruf:	AH	= 01h
	DX	= LPT Port (0 - 2)
Rückgabe:	AH	= Drucker Status
	Bit 7	= 1 Drucker nicht besetzt
	Bit 6	= 1 Acknowledgment
	Bit 5	= 1 Out of Paper
	Bit 4	= 1 Drucker selektiert
	Bit 3	= 1 Drucker Fehler
	Bit 2 - 1	= reserviert
	Bit 0	= Timeout Fehler
Beschreibung:	Hiermit wird der Drucker zurückgesetzt.	

10.9.3. INT 17h Function 02h - Get Printer Status

Aufruf:	AH	= 02h
	DX	= LPT Port (0 - 2)
Rückgabe:	AH	= Drucker Status
	Bit 7	= 1 Drucker nicht besetzt
	Bit 6	= 1 Acknowledgment
	Bit 5	= 1 Out of Paper
	Bit 4	= 1 Drucker selektiert
	Bit 3	= 1 Drucker Fehler
	Bit 2 - 1	= reserviert
	Bit 0	= Timeout Fehler

Beschreibung: Hiermit wird der Status des Druckers ausgelesen.

10.10. INT 18h - Boot Failure

Beschreibung: Diese Funktion wird nach erfolglosen Bootversuchen angesprungen.

10.11. INT 19h - Boot System

Beschreibung: Diese Funktion wird nach vollständiger Initialisierung des BIOS angesprungen. Sie versucht von Diskette zu booten und das Betriebssystem zu starten. Mißlingt dies, wird ein INT 18h ausgeführt.

10.12. INT 1Ah - Time of Day Service**10.12.1. INT 1Ah Function 00h - Read System timer**

Aufruf:	AH	= 00h
Rückgabe:	AH	= 00h
	AL	= 24h Überlauf Flag
	CX:DX	= System Ticks seit Mitternacht

Beschreibung: Diese Funktion liest den System Timer aus. Dieser wird 18,2 mal in der Sekunde erhöht.

10.12.2. INT 1Ah Function 01h - Set System timer

Aufruf:	AH	= 01h
	CX:DX	= System Ticks seit Mitternacht
Rückgabe:	AH	= 00h

Beschreibung: Diese Funktion setzt den System Timer. Dieser wird 18,2 mal in der Sekunde erhöht.

10.12.3. INT 1Ah Function 02h - Read Real Time Clock

Aufruf:	AH	= 02h
Rückgabe:	AH	= 00h
	AL	= Stunden BCD
	CH	= Minuten in BCD
	CL	= Minuten in BCD
	DH	= Sekunden in BCD

Beschreibung: Diese Funktion liest die RTC soweit vorhanden aus.

10.12.4. INT 1Ah Function 03h - Set Real Time Clock

Aufruf: AH = 03h
 AL = Stunden in BCD
 CH = Stunden in BCD
 CL = Minuten in BCD
 DH = Sekunden in BCD

Rückgabe: AH = 00h

Beschreibung: Diese Funktion setzt die RTC soweit vorhanden.

10.12.5. INT 1Ah Function 04h – Read RTC Date

Aufruf: AH = 04h

Rückgabe: CH = Jahrhundert (19 oder 20)
 CL = Jahr
 DH = Monat
 DL = Tag

Beschreibung: Diese Funktion liest das Datum der RTC soweit vorhanden aus.

10.12.6. INT 1Ah Function 05h – Set RTC Date

Aufruf: AH = 05h
 CH = Jahrhundert (19 oder 20)
 CL = Jahr
 DH = Monat
 DL = Tag

Rückgabe: keine

Beschreibung: Diese Funktion setzt das Datum der RTC soweit vorhanden.

10.12.7. INT 1Ah Function 06h – Set / Enable RTC Interrupt

Aufruf: AH = 06h
 CH = Stunde
 CL = Minute
 DH = Sekunde

Rückgabe: Carry-Flag = 0: O.K.
 Carry-Flag = 1: Batterie ist leer oder es ist schon ein Interrupt programmiert

Beschreibung: Die Echtzeituhr erzeugt zur programmierten Zeit desselben Tages einen Interrupt. Das Anwenderprogramm kann eine Funktion in den Interrupt 4Ah einklinken, die darauf bei jedem RTC-Interrupt aufgerufen wird. Wird dieser Interrupt verwendet, um aus den STOP-Modus zu gelangen, ist ein Einklinken in den Interrupt 4Ah nicht nötig. Alle Angaben, die der Funktion übergeben werden, müssen BCD-Format kodiert sein. Es kann immer nur eine Interrupt-Zeit gleichzeitig aktiv sein. Ist bereits ein Interrupt programmiert, muß dieser zuerst mit Hilfe der Funktion 07h gelöscht werden

10.12.8. INT 1Ah Function 07h – Disable RTC Interrupt

Aufruf: AH = 07h

Rückgabe: keine

Beschreibung: Mit Hilfe dieser Funktion kann eine einprogrammierte Interrupt-Zeit wieder gelöscht werden. Der RTC-Interrupt wird dann nicht mehr erzeugt. Diese Funktion muß auch immer dann aufgerufen werden, wenn die Interrupt-Zeit geändert werden soll. Erst nach Aufruf dieser Funktion kann mit der Funktion 06h eine neue Zeit programmiert werden.

10.12.9. INT 1Ah Function 08h : Synchronize system timer

Aufruf: AH - 08h
Rückgabe: keine
Beschreibung: Der System Timer wird mit dem Inhalt der Echtzeituhr synchronisiert.

10.13. INT 1Bh bis 1Fh

Diese Interruptvektoren zeigen nicht auf eine ausführbare Funktion, sondern auf verschiedene BIOS-Tabellen.

10.14. INT 5Fh - Flash Services**10.14.1. INT 5Fh Funktion 00h - Flash Erase Block**

Aufruf : AH = 00h
DX:DI = 32-Bit Block-Startadresse
= 32-Bit Flash-Startadresse + 20000h * Block-Nr.
oder = 32-Bit Flash-Startadresse + 10000h * Block-Nr.

abhängig davon, ob ein oder zwei Flash-ICs bestückt sind.

Rückgabe : Carry-Flag = 0: kein Fehler
Carry-Flag = 1: Fehler

Beschreibung: (Siehe auch Funktion 02h). Löschen eines Flash-Blocks von 128 kB oder 64 kB.

10.14.2. INT 5Fh Funktion 01h - Flash Read Block

Aufruf: AH = 01h
DX:DI = 32-Bit Quell-Adresse (erstes zu lesendes Byte)
= Flash-Startadresse + 20000h*Block-Nr.+ Offset
ES:BX = Ziel-Adresse
CX = Zahl der zu lesenden Bytes

Rückgabe : Carry-Flag = 0: kein Fehler
Carry-Flag = 1: Fehler

Beschreibung: "Offset" gibt die Startadresse relativ zum Blockanfang an. Die Quell-Adresse ist eine 32-Bit-Adresse, da der Flash-Speicher im Protected-Mode angesprochen wird. Die Ziel-Adresse (im RAM) ist eine Real-Mode Adresse, also in der Form *Segment:Offset*. Flash-Start hängt von der Bestückung ab: 1 MB: 3F00000h, 2 MB: 3E00000h, 4 MB: 3C00000h, 8 MB: 3800000h. Wenn nur ein Flash-Baustein bestückt ist, muß bei der Quell-Adresse 10000h statt 20000h angegeben werden, da die Blöcke dann nur 64 kB groß sind.

10.14.3. INT 5Fh Funktion 02h - Flash Write Block

Aufruf: AH = 02h
DX:DI = 32-Bit Ziel-Adresse
ES:BX = Quell-Adresse
CX = Zahl der zu schreibenden Bytes

Rückgabe: Carry-Flag = 0: kein Fehler
Carry-Flag = 1: Fehler

Beschreibung: (Siehe auch Funktion 02h). Die Funktion führt keine Löschoption auf den Block aus. Falls der zu schreibende Bereich nicht gelöscht ist, kehrt die Funktion mit Fehler zurück.

10.14.4. INT 5Fh Funktion 03h - Flash Erase and Write Block

Aufruf: AH = 03h
DX:DI = 32-Bit Ziel-Adresse
ES:BX = Quell-Adresse
CX = Zahl der zu schreibenden Bytes

Rückgabe: Carry-Flag = 0: kein Fehler
Carry-Flag = 1: Fehler

Beschreibung: (Siehe auch Funktion 02h). Der betreffende Flash-Block wird vor dem Schreiben gelöscht.

10.14.5. INT 5Fh Funktion 04h - Read Flash Chip and Manufacturer ID

Aufruf: AH = 04h
DX:DI = 32-Bit Quell-Adresse = 03F0:0000
ES:BX = Ziel-Adresse

Rückgabe : Carry-Flag = 0: kein Fehler
Carry-Flag = 1: Fehler

Beschreibung: Liest den ID-Code der Flash-ICs aus.
29F032: 41
29F016: AD
29F080: D5
29F800: 22D6
29F160:
29F320:
Manufacturer: AMD: 01

11. Steckverbinder auf der Panel-PC Platine

11.1. Übersicht über die Steckverbinder

Nr.	Beschreibung	Steckverbinder	Bemerkung
X1	PIF-Bus	26-polige Buchsenleiste	PIF-Card Steckplatz
X2	PIF-Card I/O	26-polige Buchsenleiste	PIF-Card Steckplatz
X3	COM1	10-polige Wannienstiftleiste	RS232
X4	COM4	10-polige Wannienstiftleiste	RS232
X5	JTAG-Schnittstelle	6-polige einreihige Stiftleiste	für Service/Diagnose
X6	I2C-Bus	4-polige einreihige Stiftleiste	
X7	IDE (2,5" Festplatte)	44-polige Stiftleiste	Raster 2 mm
X8	Disketten-Laufwerk	34-polige Wannienstiftleiste	
X9	LPT (Drucker)	26-polige Wannienstiftleiste	
X10	COM2	10-polige Wannienstiftleiste	TTL-Pegel
X11	COM3	10-polige Wannienstiftleiste	TTL-Pegel
X12	ISP-Schnittstelle	6-polige Wannienstiftleiste	für Service/Diagnose
X13	Versorgungsspannung	Schraubklemmen	5V-Ausgang für Peripherie
X14	LCD	14-poliger Folienbandleitungs-Slot	1,25 mm Raster
X15	COM5	10-polige Wannienstiftleiste	TTL-Pegel
X17	PIF-Bus	26-polige Wannienstiftleiste	für externe PIF-Cards
X18	Hochspannung für LCD-Backlight	4-polige einreihige Stiftleiste	
X19	Tastatur-Buchse	Mini-DIN bzw. PS2	
X21	Tastatur-Buchse	5-polige DIN-Buchse	
X22	Ungeregelte Versorgungsspannung	Schraubklemmen	DC 7...40V
X23	Versorgungsspannung (5V)	4-polige einreihige Stiftleiste	für externen Backlight-Converter
X24	Matrix Tastatur	20-polige Wannen-Stiftleiste	

11.2. PIF (X1 und X17)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	GND
3	VCC	4	n. c.
5	/WR	6	/RD
7	/CS0	8	A0
9	A1	10	/Reset
11	D0	12	D1
13	D2	14	D3
15	D4	16	D5
17	D6	18	D7
19	/Ready	20	A2
21	A3	22	/CS1
23	/CS2	24	/CS3
25	/INT	26	GND

11.3. PIF-Card I/O (X2)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC	2	/DSR COM1
3	/RI COM1	4	RxD COM1
5	TxD COM1	6	/DTR COM1
7	/RTS COM1	8	/CTS COM1
9	/DCD COM1	10	GND
11	Timer 2 Gate	12	Timer 2 Out
13	Timer 2 Clock	14	Timer 1 Out oder I/O
15	IRQ9	16	IRQ13 oder Timer 1 Clock
17	Timer 0 Out oder I/O	18	Clock-Out (66MHz)
19	/RTC-Interrupt	20	IRQ1 oder I/O
21	IRQ6 oder I/O	22	IRQ7 oder I/O
23	VUNST	24	VBATT
25	/Reset (ungepuffert)	26	GND

11.4. COM 1 (X3) und COM4 (X4) – RS232-Pegel

Pin	Signal	Pin	Signal
1	/DCD	2	/DSR
3	RXD	4	/RTS
5	TXD	6	/CTS
7	/DTR	8	/RI
9	GND	10	GND

Die Belegung entspricht derjenigen der IF-Module von *taskit*.

11.5. COM 2 (X10) und COM3 (X11) – TTL-Pegel

Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC	2	/DSR
3	/RI	4	RXD
5	TXD	6	/DTR
7	/RTS	8	/CTS
9	/DCD	10	GND

Die Belegung entspricht der mechanischen Anordnung eines DSUB-9 Steckers. Ein passendes Adapterkabel lässt sich demnach mit der Schneidklemmen-Version des DSUB-Steckers und Flachbandkabel einfach herstellen (Achtung: viele gängige Adapterkabel im PC-Bereich verwenden stattdessen eine eins-zu-eins Zuordnung nach der Pin-Numerierung, die beim DSUB-Stecker aber anders ist als beim Pfostenverbinder).

11.6. Matrix-Tastatur (X24)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	VCC
3	Zeile 8	4	Zeile 7
5	Zeile 6	6	Zeile 5
7	Zeile 4	8	Zeile 3
9	Zeile 2	10	Zeile 1
11	Spalte A	12	Spalte B
13	Spalte C	14	Spalte D
15	Spalte E	16	Spalte F
17	Spalte G	18	Spalte H
19	GND	20	VCC

11.7. I2C-Bus (X6)

Pin	Signal
1	VCC
2	SDA
3	SCL
4	GND

11.8. Touch-Screen (X16)

Pin	Signal
1	Y-
2	Y+
3	X-
4	X+

11.9. LCD (X14)

Pin	Signal
1	XD0
2	XD1
3	XD2
4	XD3
5	YDIS
6	YD
7	n.c.
8	LP
9	XSCL
10	VDD (VCC, 5V)
11	VSS (GND)
12	VEE (-22V)
13	V0 (Contrast Reg.)
14	VSS (GND)

11.10. LCD-Backlight (X18)

Pin	Signal
1	Backlight A
2	n.c.
3	n.c.
4	Backlight B

Achtung: Der LCD-Backlight-Anschluß führt Hochspannung (im Leerlauf etwa 1000 V bei 40 kHz). Diese ist wegen der hohen Frequenz und geringen Ausgangsleistung an sich zwar ungefährlich, die Berührung sollte dennoch vermieden werden.

11.11. JTAG

PIN	Signal
1	VCC
2	TDI
3	TDO
4	TCK
5	TMS
6	GND

12. I/O-Adressen

Port Adresse	Funktion
000h - 00Fh	DMA Controller *
020h - 021h	1. Interrupt Controller (Master)
022h - 023h	386EX Control Register
040h - 043h	Timer
080h - 083h	DMA Pageregister *
092h	A20-Gate, CPU Reset
0A0 - 0A1	2. Interrupt Controller (Slave)
1F0h - 1FFh	Harddisk-Controller (IDE)
220h - 22Fh	Config-Register (wird vom BIOS verwaltet)
230h - 23Fh	LCD-Controller (SED1335FOA)
2F8h - 2FFh	COM2
300h - 30Fh	PIF CS0
310h - 31Fh	PIF CS1
320h - 32Fh	PIF CS2
330h - 33Fh	PIF CS3
378h - 37Fh	LPT (SPP/EPP)
3E8h - 3EFh	COM3
3F0h - 3F7h	Floppy-Controller
3F8h - 3FFh	COM1
400h - 4FFh	LPT (ECP)
F000h - FFFFh	386EX Peripherie
F8F8h - F8FFh	COM4 *
F870h	I/O-Port Input
F872h	I/O-Port Output

* Die "inkompatible" I/O-Adresse von COM4 ergibt sich daraus, daß sie als Teil des 386EX-Prozessors nur diese oder die Adresse 2f8h verwenden kann (chip-interne Festlegung). Die Adresse 2f8h sollte jedoch einer der beiden leistungsfähigeren Schnittstellen des Multi-I/O-Controllers SMC37C669 vorbehalten bleiben.

13. Interrupt-Tabelle

Vektor	Adresse	Verwendung	Quelle
00	0000	Divide by Zero Exception	386EX-Core
01	0004	Single Step Trap	386EX-Core
02	0008	Non maskable Interrupt (NMI)	externe Hardware
03	000C	Breakpoint Trap	386EX-Core
04	0010	Overflow Exception	386EX-Core
05	0014	Bounds Fault Exception	386EX-Core
06	0018	Invalid Opcode Exception	386EX-Core
07	001C	Coprocessor unavailable Exception	386EX-Core
08	0020	IRQ0 - Timer 0 (System Timer)	386EX-Peripherie
09	0024	IRQ1 - Touch-Panel oder PIF-I/O	externe Hardware
0A	0028	reserviert	BIOS
0B	002C	IRQ3 - COM2 oder COM4	386EX-Peripherie
0C	0030	IRQ4 - COM1	386EX-Peripherie
0D	0034	IRQ5 - PIF-Bus	externe Hardware
0E	0038	IRQ6 - Disketten-Controller oder PIF-I/O	externe Hardware
0F	003C	IRQ7 - COM3 oder LPT oder PIF-I/O außerdem Spurious Interrupt	externe Hardware / 386EX-Peripherie
10	0040	Video Funktionen	BIOS
11	0044	Equipment Check	BIOS
12	0048	RAM Größe	BIOS
13	004C	Disk	BIOS
14	0050	COM	BIOS
15	0054	Spezielle Panel-PC Funktionen	BIOS
16	0058	Tastatur	BIOS
17	005C	LPT	BIOS
18	0060	Boot failure	BIOS
19	0064	Boot loader	BIOS
1A	0068	Datum/Uhrzeit	BIOS
1B	006C	reserviert	BIOS
1C	0070	Timer 0 User Function	BIOS
1D	0074	reserviert	BIOS
1E	0078	Disk Parameter Tabelle	BIOS
1F	007C	reserviert	BIOS
20 - 3F	0080 - 00FC	reserviert für DOS	DOS
40 - 49	0100 - 0124	reserviert für BIOS	BIOS
4A	0128	RTC User Function	BIOS
4B - 5E	012C - 0178	reserviert für BIOS	BIOS
5F	017C	Flash Functions	BIOS
60-6F	0180-01BC	frei	Anwendung
70	01C0	IRQ8 - Real time Clock (RTC)	externe Hardware
71	01C4	IRQ9 - Tastatur-Controller	externe Hardware
72	01C8	IRQ10 - Timer 1	386EX-Peripherie
73	01CC	IRQ11 - Timer 2	386EX-Peripherie
74	01D0	IRQ12 - DMA	386EX-Peripherie
75	01D4	IRQ13 - frei für Anwendung	externe Hardware
76	01D8	IRQ14 - IDE	externe Hardware
77	01DC	IRQ15 - 386EX Watchdog Timer	386EX-Peripherie
78-FF	01E0-03FC	frei	Anwendung

14. Default-I/O-Adressen der PIF-Cards und PIF-Module

Chip-Select	I/O-Adresse	PIF-Modul oder PIF-CARD		
CS0	300	PIF-IDE	PIF-SDISK	
	301			
	302			
	303			
	304			
	305			
	306			
	307			
	308			
	309			
	30A			
	30B			
	30C	PIF-SIO/LPT LPT		
	30D			
	30E			
30F				
CS1	310	PIF-PIO		
	311			
	312			
	313	PIF-ADC12/6CH		
	314			
	315			
	316			
	317	PIF-LCD-BASE LCD-PIO		
	318			
	319			
	31A	PIF-LCD-BASE KEY-PIO		
	31B			
	31C			
	31D			
	31E			
31F				

(Fortsetzung Default-I/O-Adressen der PIF-Cards und PIF-Module)

CS2	320	PIF-SIO		PIF-Ethernet
	321			
	322			
	323			
	324	PIF-TIMER		
	325			
	326			
	327			
	328	PIF-LPT		
	329			
	32A			
	32B			
	32C			
32D	PIF-I/O-24V	PIF-TIMER-I/O		
32E	PIF-RELAIS/230VAC			
32F	PIF-RELAIS/24VDC			

CS3	330	PIF-SIO/LPT SIO-1 = COM4		PIF-Ethernet
	331			
	332			
	333			
	334			
	335			
	336			
	337			
	338	PIF-LPT		
	339			
	33A			
	33B	PIF-SIO/LPT SIO-0 = COM3		
	33C			
	33D			
	33E			
33F				

