

**PC/104 CPU  
CPU-386VGA  
Handbuch**

**ModuNORM<sup>®</sup>**

## Änderungsnachweis

<b>Änderungen:</b>	<b>Datei:</b>	<b>Erstellt:</b>
Erstausgabe	900310A	18.11.1994 / BZ
RTC, Flash, Powerdown, Memory, Stecker	900310B	20.12.1994 / BZ
Wait-states, Display Interface Tabellen	900310C	13.01.1995 / BZ
System-ROM	900310D	06.02.1995 / AS
Chip-Selects 102540C, EVA-Board	900310E	10.04.1995 / BT
ModuNORM GmbH	900310F	10.05.1995 / BT
Tastatur-Matrix, Display Interface Tabellen	900310G	28.06.1995 / BT
Handling, Display Interface Tabellen	900310H	09.11.1995 / AS
CPU-386VGA	900310I	02.07.1996 / BT
BPL 102482A	900311A	01.10.1996 / BT
Konfiguration Lötbrücken	900311A	01.05.1997 / BT
BPL 102483A, Blockschaltbild, Memory-Map	900312A	20.05.1997 / AS
Steckerbelegung J4	900312B	14.10.1999 / DH
BPL 102591A, Zubehör, Flash-Download	900312C.MAN01	05.07.2004 / BT

CoDeSys ist Warenzeichen von 3S Smart Software Solutions GmbH

ModuNORM® ist Warenzeichen von ModuNORM GmbH

QVis ist Markenzeichen von Kinz Elektronik

RTXDOS und IBIOS sind Warenzeichen der Technosoftware AG

WINbloc ist Warenzeichen der Weidmüller GmbH & Co.

**© Copyright:**

Mikrap AG für Mikroelektronik-Applikation  
CH-8840 Einsiedeln  
Switzerland

Geprüft: 05.07.2004 / PZ  
Freigabe Abt. E: 05.07.2004 / DH  
Freigabe Abt. M: 05.07.2004 / VB  
Freigabe Abt. P: 05.07.2004 / SP

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Die ModuNORM® Produktstrategie .....	4
1.2	Eigenschaften .....	5
1.3	Abmessungen .....	6
1.4	Umgebung.....	6
1.5	Zubehör.....	6
<b>2.</b>	<b>Merkmale</b> .....	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>9</b>
3.1	Ohne Evaluationsboard .....	9
3.2	Mit Evaluationsboard .....	9
3.3	Flash-Download .....	10
3.4	System-Software .....	10
3.5	Software-Werkzeuge .....	10
<b>4.</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>12</b>
4.1	Prozessor .....	12
4.2	Power-on Reset und Batterie backup.....	12
4.3	Boot-EPROM .....	12
4.4	Flash-EPROM .....	13
4.5	System RAM .....	13
4.6	EEPROM .....	13
4.7	Real Time Clock (RTC).....	13
4.8	Anzeigentreiber und Video RAM.....	14
4.9	DC/DC-Wandler für LCD-Anzeigen.....	14
4.10	Serielle Schnittstellen .....	14
4.11	Konfigurierbare I/O-Pins .....	14
4.12	PC/104 Businterface.....	14
4.13	JTAG Schnittstelle.....	15
<b>5.</b>	<b>Konfiguration</b> .....	<b>16</b>
5.1	Lötbrücken .....	16
5.2	Power-down Mode.....	16
5.3	Memory-Mapping .....	17
5.4	I/O-Mapping .....	19
<b>6.</b>	<b>Schnittstellenbeschreibung</b> .....	<b>20</b>
6.1	Steckerbelegung .....	20
<b>7.</b>	<b>Evaluationsboard</b> .....	<b>24</b>
7.1	Eigenschaften .....	24
7.2	Schnittstellenbeschreibung .....	26
<b>8.</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>29</b>
8.1	Display Interface Tabellen .....	29
8.2	Literaturverzeichnis .....	31

## 1. Einleitung

### 1.1 Die ModuNORM® Produktstrategie

Die ModuNORM® Produktstrategie, dokumentiert durch die Vielzahl der daraus entstandenen unterschiedlichen Module, beruht auf der Realisierung von modularen funktionsbezogenen Baugruppen. Auf den kompakten steckbaren CPU-Modulen sind jeweils alle für eine stand-alone Anwendung notwendigen Funktionselemente wie CPU, RAM, ROM, RTC, Schnittstellen sowie lokale I/O's enthalten. Damit stehen für Embedded Control Anwendungen optimierte Rechnerkerne in hochintegrierter Ausführung als auf anwendungsspezifische Baugruppen aufsteckbare SMD-Module zur Verfügung.

Dank der Konzentration der komplexen Rechnerkerne auf steckbaren CPU-Modulen kann der jeweils anwendungsspezifisch ausgeführte Grundprint in aller Regel in weniger komplexer Technik und damit kostengünstiger gefertigt werden. Die standartisierten CPU-Module dagegen profitieren von der hochautomatisierten Fertigung in grossen Stückzahlen. Sämtliche ModuNORM® Baugruppen für den Europäischen Markt werden in unserem Werk in der Schweiz hergestellt.

Zur Zeit sind folgende ModuNORM® CPU-Module verfügbar:

CPU-6303	CPU-Modul mit Hitachi MCU HD6303
CPU-180	CPU-Modul mit Hitachi MCU HD64180
CPU-RTX	CPU-Modul mit Harris CPU RTX200X
CPU-332	CPU-Modul mit Motorola MCU MC68332
EVA-332	Evaluations- und Prototypenboard zu CPU-332
CPU-V25	CPU-Modul mit NEC MCU V25
CPU-386CAN	CPU-Modul mit Intel MCU i386EX und dual CAN-Controller
CPU-386CAN/VGA	CPU-Modul mit Intel MCU i386EX, VGA LCD und CAN Contr.
CPU-386VGA	CPU-Modul mit Intel MCU i386EX und VGA LCD-Controller
EVA-386	Evaluations- und Prototypenboard zu CPU-386VGA
CPU-166	CPU-Modul mit Siemens MCU SAB80C166
EVA-166	Evaluations- und Prototypenboard zu CPU-166
CPU-167CAN	CPU-Modul mit Siemens MCU SAB80C167 CAN
EVA-167	Evaluations- und Prototypenboard zu CPU-167
DRU-2"	Controller für Thermo-Drucker 2"
DRU-4"	Controller für Thermo-Drucker 4"
GLCD	Controller für Grafik-LCD
CLCD	Controller für S/W-, Graustufen- und Farb-LCD

Ausserdem ist eine gesamte Familie an PC kompatiblen ModuNORM® PC/104i Modulen inklusive Bedieneinheiten, Handheld PC's und integrierter Entwicklungsumgebung verfügbar.

#### **Achtung:**

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig überprüft und als fehlerfrei befunden. Für Ungenauigkeiten wird jedoch keine Haftung übernommen. Alle Daten dienen ausschliesslich zu Informationszwecken. Sie sind Änderungen unterworfen und nicht im rechtlichen Sinne garantiert.

## 1.2

**Eigenschaften**

Mit dem Modul CPU-386VGA verfügt die Modulfamilie ModuNORM® über ein weiteres leistungsfähiges CPU-Modul. Der 32-Bit CMOS Microcontroller 80386EX von Intel öffnet dank seinem vom PC bekannten Standard ein breites Feld an Softwaretools für Embedded Control Anwendungen. Er erlaubt den Einsatz des Echtzeitbetriebssystems iRMX von Intel, die Verwendung eines ROM-fähigen BIOS/DOS, als auch die Realisierung von selbststartenden Anwendungen ohne Betriebssystem.

Auf der kompakten Fläche von 96 x 90 mm<sup>2</sup> (PC/104 Format) enthält das SMD-Modul neben der MCU i386EX mit Spannungsüberwachung und Reset-Logik einen Anzeigentreiber GD6235 von Cirrus Logic mit 512 kByte Video-RAM, DC/DC-Wandler zur Erzeugung programmierbarer LC-Versorgungsspannungen im Bereich von -40 bis -10 bzw. +10 bis +40 V zur direkten Ansteuerung einer beliebigen TFT oder STN Schwarz/Weiss-, Graustufen- oder Farb-LCD-Anzeige, 256 kByte SRAM, eine Echtzeituhr, eine Batterie-Backup Steuerung für die Echtzeituhr und das SRAM, zwei DIL-Stecksockel für bis zu 1 MByte (Flash-)EPROM, eine serielle RS232 Schnittstelle bis 115,2 kBaud, eine zweite serielle Schnittstelle mit Logikpegel, sowie eine Anzahl von flexibel konfigurierbaren I/O-Pins zum Anschluss einer parallelen Schnittstelle oder einer Matrix-Tastatur.

Optional sind 1 MByte SRAM, anstelle der DIL-Sockel bis zu 2 MByte fest bestücktes FlashEPROM mit hardware-geschützten Boot-Blocks, bis zu 2 kByte EEPROM, eine auf RS422/485 umschaltbare RS232 Schnittstelle, ein minimales PC/104 Bus-Interface mit gepuffertem Datenbus zum Anschluss von PC/104-Peripheriekarten (zur direkten Schnittstellen- oder Speicher-Erweiterung bzw. über PCMCIA) oder zum Anschluss von anwendungsspezifischen Erweiterungen erhältlich.

Zur einfachen Inbetriebnahme des ModuNORM® Moduls CPU-386VGA steht ein Evaluation-Board EVA-386 im Einfach-Europaformat zur Verfügung. Das EVA-Board unterstützt alle Funktionen des CPU-Moduls und erlaubt dank des mitgelieferten Steckernetztes dessen sofortige Inbetriebnahme ohne zusätzliche Hilfsmittel. Dank des integrierten Löt- bzw. Wrap-Feldes sowie der Möglichkeit zur Montage einer Frontplatte und eines DIN 41612 Steckers eignet sich das EVA-Board auch als Prototypenbaugruppe in 19" Systemen. Ausserdem ist das EVA-Board für die Bestückung einer CAN Schnittstelle vorbereitet.

Diese Beschreibung gilt für folgende ModuNORM® Baugruppen:

<b>Artikel-Nr:</b>	<b>Benennung:</b>	<b>Bemerkung:</b>
102482A	CPU-386VGA	steckbares CPU-Modul mit 256 kByte SRAM
102542A	CPU-386VGA	steckbares CPU-Modul mit 1 MByte SRAM
102590A	EVA-386	Evaluations- und Protoboard zu CPU-386VGA

**1.3 Abmessungen**

Abmessungen: L × B      96 x 90 mm (gemäss PC/104 Norm)

**1.4 Umgebung**

Speisespannung:      5 Volt DC ±5 %

Stromaufnahme:      typ. 800 mA

Leistungsaufnahme:      typ. 3,5 VA

Backup-Batterie:      3 Volt Lithium

Betriebstemperatur:      0 ... +70 °C ohne PC/104 Gehäuse

0 ... +55 °C mit PC/104 Gehäuse

EMV:      Bei korrekter Verdrahtung und Abschirmung der Ein- und Ausgänge:

gemäss EN 50081-2 Emission

gemäss EN 50082-2 Immunität

**1.5 Zubehör**Folgendes Zubehör zur ModuNORM<sup>®</sup> PC-386VGA ist erhältlich:

<b>Artikel-Nr:</b>	<b>Benennung:</b>	<b>Bemerkung:</b>
MN-90031	Manual CPU-386VGA	Deutsches Handbuch
MN-90033	Systemhandbuch i386EX	Deutsches Handbuch
MN-10573	System Maintenance Tool SMT	
MN-10678	PC-Handy JTAG komplett	inkl. Handkoffer
MN-10630	MMC FlashCard 32 MByte	

## 2.

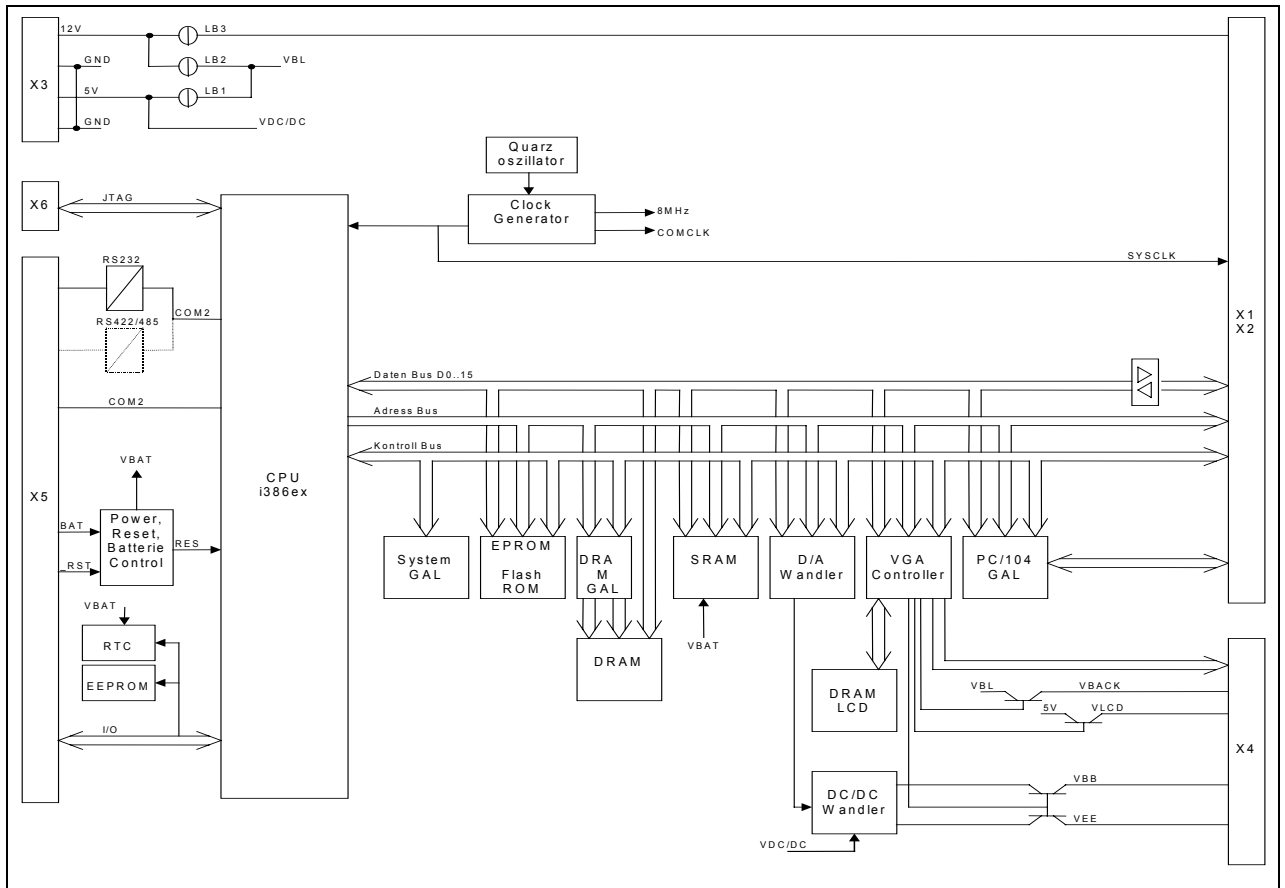
**Merkmale**

- 32 Bit CMOS Microcontroller i386EX von Intel
- VGA Anzeigentreiber GD6235 von Cirrus Logic mit 512 kByte Video-RAM
- Quarzoszillator 50 MHz
- Resetlogik
- Programmierbarer integrierter Watchdog
- LED Betriebsanzeige
- zwei bytewide DIL-Stecksocket für bis zu 1 MByte (Flash-)EPROM
- bis 2 MByte fest bestücktes Flash-EPROM mit Hardware-geschütztem Boot-Block (optional anstelle der DIL-Socket)
- bis zu 1 MByte statisches RAM auf dem Modul (256 kByte Standard)
- serielle Echtzeituhr
- Batterie-Backup Steuerung für Echtzeituhr und SRAM
- bis zu 2 kByte serielles EEPROM auf dem Modul (in der Ausführung als CLCD-Controller sind 256 Byte EEPROM Standard)
- serielle Schnittstelle COM1 mit HCMOS Pegel
- serielle Schnittstelle COM2 mit RS232 Pegel (optional umschaltbar auf RS422/485)
- flexibel konfigurierbare I/O-Pins zum Anschluss einer parallelen Schnittstelle oder einer Matrix-Tastatur mit bis zu 6 x 8 Tasten
- JTAG Schnittstelle für Microcontroller i386EX
- minimales PC/104 Interface zur Schnittstellen- oder Speicher-Erweiterung (in der Ausführung als CPU-Modul Standard)
- Power-down Modes für Microcontroller i386EX und VGA Anzeigentreiber GD6235 unterstützt
- LCD-Anzeigen bis 640 x 480 Pixel (VGA Standard) unterstützt
- schwarz/weiss Anzeigen, single oder dual Scan unterstützt
- Graustufen STN-Anzeigen, single oder dual Scan unterstützt  
8- oder 16-Bit Interface bis zu 256 Graustufen
- Farb STN-Anzeigen, single oder dual Scan unterstützt  
8- oder 16-Bit Interface bis zu 256 Farben
- Farb TFT-Anzeigen unterstützt  
9-, 12-, 15-, oder 18-Bit Interface mit bis zu 256 Farben
- DC/DC-Wandler für programmierbare LCD-Versorgungsspannungen im Bereich von -40 bis -10V bzw. +10 bis +40 V, Pmax = 2 W.  
Damit ist der Kontrast über Software einstellbar.
- Power On/Off Sequenz für LC-Anzeige.
- geschalteter Ausgang für LCD-Hintergrundbeleuchtung, konfigurierbar für 5 V oder 12 V

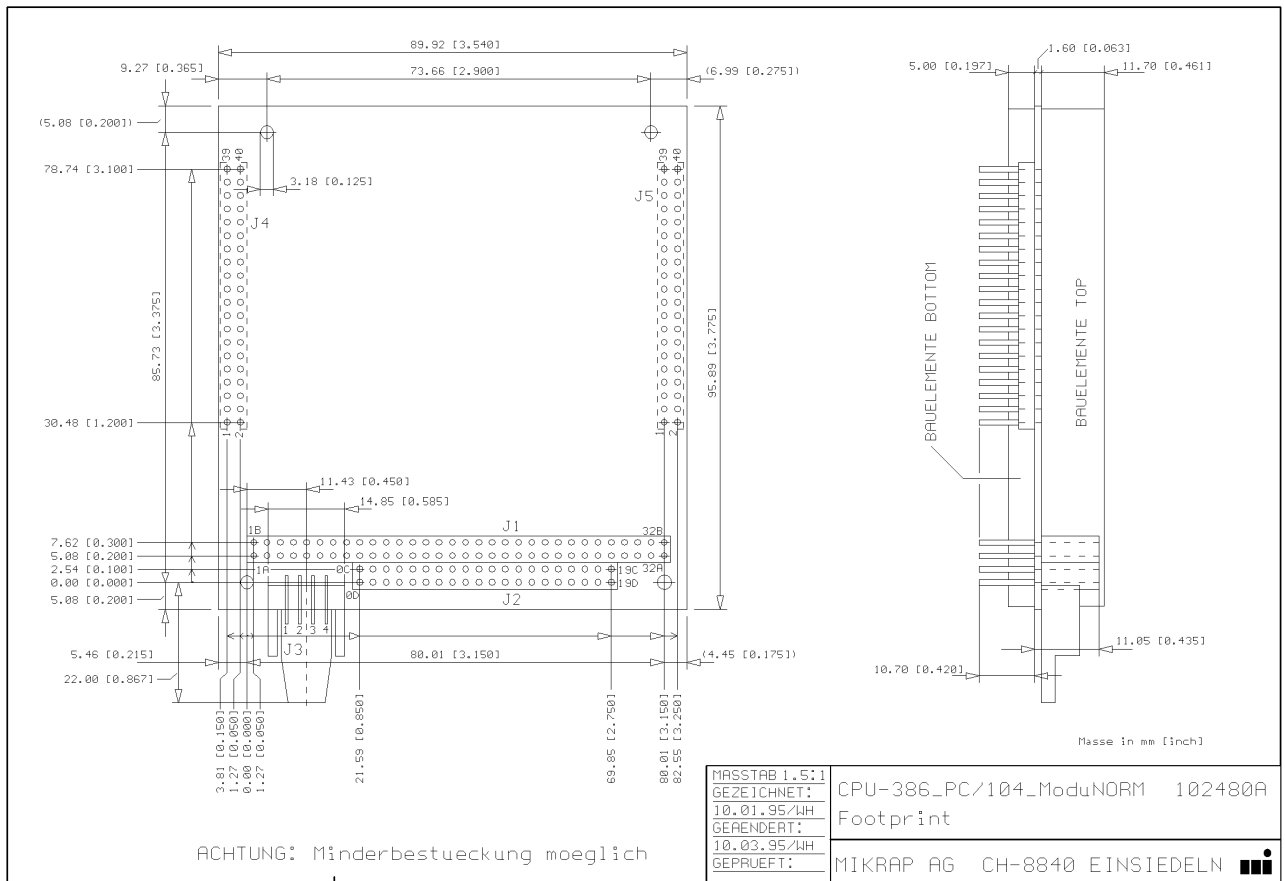
**Achtung:**

Wir behalten uns Änderungen zur Verbesserung unserer Produkte ausdrücklich vor. Dies trifft vor allem auf Maskenänderungen der verwendeten Controller zu, welche ohne Vorankündigung in die Serienprodukte einfließen können.

**Blockschaltbild:**



**Abmessungen:**



### 3. **Inbetriebnahme**

Für eine schnelle Inbetriebnahme der CPU-386VGA ist ein System-ROM Paket sowie das Evaluations- und Prototypenboard EVA-386 lieferbar.

#### **Vorsicht:**

Diese Baugruppen enthalten Bauelemente, welche auf statische Entladungen empfindlich sind. Um eine Beschädigung der Baugruppen zu vermeiden, sind die entsprechenden Vorschriften zur Verpackung und Handhabung unbedingt zu beachten.

Der Einbau der Baugruppen in Geräte hat unter Berücksichtigung sämtlicher in den Destinationsländern anwendbarer Normen und Vorschriften zu erfolgen. Entsprechende Massnahmen zur Erfüllung solcher Anforderungen (z. B. betreffend EMV, EMB, usw.) sind durch den Hersteller dieser Geräte zu treffen.

#### **Achtung:**

Diese Baugruppen werden unter Verwendung von hochintegrierter SMD Technologie gefertigt. Eine mechanische Belastung der Bauelemente ist in keinem Falle zulässig.

Um eine Beschädigung der Baugruppe zu vermeiden, ist eine mechanische Belastung der Lötstellen der verwendeten PROM-Sockel beim Einstecken oder Ausziehen von Speicherbausteinen unbedingt zu verhindern. Entsprechende Ausziehwerkzeuge sind erhältlich.

### 3.1 **Ohne Evaluationsboard**

Damit das Modul arbeiten kann, sind mindestens folgende Anschlüsse zu beschalten:

- GND Masseanschluss
- VCC Versorgungsspannung +5 V  $\pm$ 5 %

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Serielle Schnittstelle COM1 arbeitet mit HCMOS Pegel
- Serielle Schnittstelle COM2 arbeitet mit RS232 Pegel (alternativ umschaltbar auf RS422/485 Pegel)

Das Pinout von COM2 ist für einen mit Flachband verpressten 9-pol D-SUB Stecker ausgelegt.

### 3.2 **Mit Evaluationsboard**

Zur Inbetriebnahme der CPU-386VGA mit dem Evaluations- und Prototypenboard ModuNORM® EVA-386 wird keine zusätzliche Hardware benötigt. Sämtliche Funktionen des Moduls werden unterstützt. Anwendungsspezifische Erweiterungen sind auf dem Löt- bzw. Wrap-Feld des EVA-Boards möglich.

Die notwendige Speisespannung von +5 V für das Evaluationsboard und die CPU-386VGA kann über ein Steckernetzteil, oder über ein externes +5 V (und bei Bedarf zusätzlich +12 V) Speisegerät zugeführt werden.

Die serielle Schnittstelle COM1 (RS232) ist über den 9-pol D-SUB Stecker mit dem PC zu verbinden.

### 3.3 Flash-Download

Mit der Verwendung von fest eingelöteten Flash-ROM Speicherbausteinen als Programmspeicher muss ein Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, welches die Initialprogrammierung des Flash-ROM's unterstützt. Zu diesem Zweck wird auf den ModuNORM® Baugruppen die für den funktionalen Test implementierte JTAG-Schnittstelle der MCU i386EX verwendet. Über diese Schnittstelle lassen sich via seriellen Bitstrom die Input- und Output-Pin's der MCU lesen bzw. setzen.

Das ModuNORM® PC-Handy JTAG umfasst die entsprechende Hard- und Software, welche ein Download in den Flash-ROM Speicher der Target Baugruppe unterstützt.

### 3.4 System-Software

Zur sofortigen Inbetriebnahme des ModuNORM® PC/104i Moduls PC-386CAN ist ein System-ROM Paket bestehend aus einer System-Diskette sowie einem System-Handbuch erhältlich. Dieses Paket unterstützt die einfache Inbetriebnahme der CPU-386VGA durch das Programm Remote-Console, welches dem i386EX die Tastatur, den Bildschirm, das Floppy-Laufwerk sowie die Festplatte des angeschlossenen PC's zur Verfügung stellt. Ausserdem enthält dieses Paket die Werkzeuge zur Konfiguration des VGABIOS sowie zur Erzeugung von anwendungsspezifischen System-EPROM's.

#### **Inbetriebnahme:**

- System-EPROM's mit Hilfe der System-ROM Diskette erzeugen.  
Durch Aufrufen der Datei make.bat im Directory PROJEKT/CPU386Vx/INI wird das Binary-File cvpx.bin im Directory PROJEKT/CPU386Vx/PROM erzeugt.
- System-EPROM's (EVEN + ODD) auf einem EPROM-Programmiergerät programmieren.
- System-EPROM's auf die entsprechenden DIL-Sockel stecken (EVEN auf U5 und ODD auf U4)
- Schnittstelle COM2 des Moduls über ein Null-Modem Kabel mit der Schnittstelle COM1 bzw. COM2 des PC verbinden.
- Das auf der System-Diskette enthaltene Programm RDCON auf dem PC durch Eingabe von **rdcon /c1** (COM1) bzw. **rdcon /c2** (COM2) starten.
- Speisung des Moduls einschalten.

Weitere Angaben zur Konfiguration eines anwendungsspezifischen System-ROM entnehmen Sie dem im System-ROM Paket enthaltenen System-Handbuch.

### 3.5 Software-Werkzeuge

Der 32-Bit CMOS Microcontroller 80386EX von Intel öffnet dank seinem vom PC bekannten Standard ein breites Feld an Softwaretools für Embedded Control Anwendungen. Er erlaubt den Einsatz des Echtzeitbetriebssystems iRMX von Intel, die Verwendung eines ROM-fähigen BIOS/DOS, als auch die Realisierung von selbst-startenden Anwendungen ohne Betriebssystem.

**ROM-fähiges BIOS/DOS:**

Das ROM-fähige RTXDOS-16 von Technosoftware ist ein zum Industriestandard kompatibles Betriebssystem mit Echtzeit-Multitasking Erweiterungen. Es kann im ROM ablaufen oder für den RAM-Betrieb aus dem ROM gebootet werden. Es ermöglicht den Betrieb von Hintergrund-Taskprogrammen. Im Vordergrund können DOS-Programme betrieben werden. Hintergrund-Taskprogramme können DOS File I/O Funktionen benützen. Neben dem DOS kompatiblen Filesystem wird auch ein Linked-List File System für ROM-Disks unterstützt, welches voll reentrant ist.

Eine Runtime-Lizenz für RTXDOS-16 ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten und umfasst:

- IBIOS (PC kompatibles Mini-BIOS)
- IDOS (ROM- und FLASH-Disk Unterstützung)
- Remote Drives über COM
- COM-Treiber sowie I/O-Manager

Da IDOS für kompakte Embedded Anwendungen optimiert ist, eignet es sich speziell zum Einsatz mit Anwendungen, welche in C, Visual C++ oder Pascal geschrieben wurden. Vom Einsatz von Basic ist abzuraten.

**IEC-1131 für Windows:**

Zur einfachen Programmierung ist eine integrierte Software Entwicklungsumgebung entsprechend IEC 1131-3 verfügbar. Diese erlaubt die komfortable Programmgenerierung unter Windows und erzeugt kompakten 32-Bit protected-mode Code für Echtzeitanwendungen ohne Betriebssystem. Eine Runtime-Lizenz ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten.

**Grafische Benutzeroberfläche:**

Die effiziente Erstellung von grafischen Oberflächen für das Man Machine Interface wird durch die unter Windows lauffähige Entwicklungssoftware QVis unterstützt. Dieses Werkzeug erlaubt die Erstellung von einfachen Visualisierungen und erzeugt ein kompaktes Laufzeitsystem. Eine Runtime-Lizenz ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten

## 4. Funktionsbeschreibung

### 4.1 Prozessor

Auf dem Board wird der Intel Prozessor i386EX / 25 MHz eingesetzt.  
Literaturhinweise siehe Kapitel "Literaturverzeichnis".

### 4.2 Power-on Reset und Batterie backup

Die Power-on Reset Schaltung garantiert ein sicheres Aufstarten des Prozessors und der Peripherie nach dem Einschalten der Speisung oder nach einem Spannungsunterbruch sowie nach einem Reset über den Pin -RST (J5/17). Eine LED-Betriebsanzeige zeigt den Zustand des synchronisierten Reset an. Die LED leuchtet, wenn Reset nicht aktiv ist.

Die unterbrechungsfreie Umschaltung der Versorgungsspannung +5V auf die Batteriespannung BAT einer externen 3 V Lithium-Batterie bei Spannungsunterbruch ist sichergestellt. Die RTC läuft weiter und der Inhalt des statischen RAM bleibt erhalten. Die Batterieüberwachung detektiert, ob eine Batterie angeschlossen ist, bzw ob sie entladen ist. Dieses Signal kann bei bestücktem Widerstand R8 auf dem Port P2.7 ausgewertet werden.

BAT-Spannung [V]	Port2.7 [V] (_BFO)
> 2.91	HIGH
2.91 > BAT > 2.62	undefiniert
< 2.62	LOW

Berechnet mit R117 = 510kΩ  
und R118 = 680kΩ

Die Lebensdauer der angeschlossenen Batterie hängt vom Stromverbrauch und der Temperatur ab. Die nachfolgende Tabelle gibt an, wieviel Strom die einzelnen Bauteile benötigen.

Bauteil	VCC > VBAT		VCC < VBAT	
	Typ 25°C [µA]	Typ 70°C [µA]	Typ 25°C [µA]	Max 70°C [µA]
MAX704	0,02 (max)	0,02 (max)	0,05	5
2 x SRAM 128kx8 LL	-	-	1,4	40
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (1M)	3	3	3	3
Total 256 kByte SRAM	3,02	3,02	4,49	48,3
MAX704	0,02 (max)	0,02 (max)	0,05	5
2 x BQ2201	-	-	0,2	0,2
2 x SRAM 512kx8 LL	-	-	4	200
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (1M)	3	3	3	3
Total 1 MByte SRAM	3,02	3,02	7,29	208,5

### 4.3 Boot-EPROM

Der (Flash-)EPROM Bereich ist 16-Bit organisiert. Auf dem Board können 256 kByte, 512 kByte oder 1 MByte (Flash-)EPROM Speicher in zwei JEDEC DIL-Sockel bestückt werden.

Die 8-Bit (Flash-)EPROM Bausteine müssen so in die zwei DIL-Sockel eingesteckt werden, dass die unteren (geraden/ even) Bytes auf dem Sockel U5, die oberen (ungeraden/odd) Bytes auf dem Sockel U4 liegen.

Wir empfehlen die Verwendung der folgenden DIL-Bausteine:

EPROM	Hersteller	Bezeichnung	Flash-ROM	Hersteller	Bezeichnung
128 kByte	National	NM27C010-150	128 kByte	AMD	Am29F010-90
256 kByte	National	NM27C020-150	256 kByte	Atmel	Am29F020-90
512 kByte	National	NM27C040-150	512 kByte	AMD	Am29F040-90

#### **Achtung:**

Soll ein 512 kByte EPROM 27C040 eingesetzt werden, so muss der 0Ω Widerstand R1 entfernt, und dafür der 0Ω Widerstand R2 bestückt werden!

#### **4.4 Flash-EPROM**

Auf dem Board können optional 1 MByte oder 2 MByte segmentierter Flash-EPROM Speicher mit Hardware-geschützten Blocks fest bestückt werden.

Folgende Varianten sind erhältlich:

Flash-EPROM	Hersteller	Bezeichnung
1 MByte	Intel	28F008SV-70
2 MByte	Intel	28F016SV-70

#### **4.5 System RAM**

Der RAM-Bereich ist 16-Bit organisiert. Dem Anwender stehen 256 kByte statisches RAM mit Batteriepufferung zur Verfügung. Optional sind 1 MByte statisches RAM erhältlich.

#### **4.6 EEPROM**

In der Ausführung als stand alone CLCD-Controller sind 256 Byte seriellles EEPROM mit I<sup>2</sup>C Busprotokoll auf dem Modul bestückt. Der I<sup>2</sup>C Bus ist an Port P3.0 (Clock) und P3.1 (Data) des Prozessors angeschlossen. Auf Anfrage sind bis zu 2'048 Byte EEPROM erhältlich.

#### **I<sup>2</sup>C Slave Adresse:**

Write Mode = 1010 0000

Read Mode = 1010 0001

#### **4.7 Real Time Clock (RTC)**

Die serielle Echtzeituhr ist batteriegepuffert und ist an Port P3.0 (Clock), P3.1 (Data) und P3.6 (Reset) des Prozessors angeschlossen.

#### 4.8 **Anzeigentreiber und Video RAM**

Mit dem VGA Anzeigentreiber GD6235 von Cirrus Logic mit 512kByte Video-RAM werden die heute üblichen VGA (640 x 480 Pixel) und Sub-VGA LCD-Anzeigen unterstützt. Siehe Literaturverzeichnis im Anhang.

Folgende Display-Gruppen werden unterstützt:

- schwarz/weiss Display, single oder dual scan
- Graustufen STN-Displays, single oder dual scan, 8- oder 16-Bit Interface mit bis zu 256 Graustufen
- Farb STN-Displays, single oder dual scan, 8- oder 16-Bit Interface mit bis zu 256 Farben
- Farb TFT-Displays, 9-, 12-, 15-, oder 18-Bit Interface mit bis zu 256 Farben

#### 4.9 **DC/DC-Wandler für LCD-Anzeigen**

Zur Erzeugung der anzeigespezifischen Bias- und Kontrastspannungen aus der +5 V Speisespannung sind auf dem Board DC/DC-Wandler für je eine positive oder eine negative Spannung integriert. Diese Spannung ist im Bereich von -40 bis -12 V bzw. +12 bis +40 V bei einer maximalen Ausgangsleistung von 2 W über D/A-Wandler einstellbar. Damit ist auch die Einstellung des Kontrast über Software möglich.

Der modulexterne Switcher für die LCD-Hintergrundbeleuchtung kann am geschalteten Ausgang VBL angeschlossen werden. Mit Lötbrücken kann seine Speisespannung auf +5 V oder +12 V eingestellt werden.

#### 4.10 **Serielle Schnittstellen**

Die serielle Schnittstelle COM1 ist im HCMOS Pegel am Stecker J5 verfügbar.

Die serielle Schnittstelle COM2 ist im RS232 Standard am Stecker J5 verfügbar. Alternativ zum RS232 Standard ist COM2 auch auf den RS422/485 Standard umschaltbar.

Das Pinout von COM2 ist für einen mit Flachband verpressten 9-pol D-SUB Stecker ausgelegt.

#### 4.11 **Konfigurierbare I/O-Pins**

Total 14 digitale Ein- oder Ausgänge sind an der Stiftleiste J5 verfügbar. Diese lassen sich anwendungsspezifisch konfigurieren. Sie erlauben auch den Anschluss einer parallelen Schnittstelle oder einer Matrix-Tastatur mit bis zu 6 x 8 Tasten. Für Anschluss der Matrix-Tastatur siehe Schnittstellenbeschreibung Steckerbelegung Stecker J5 (I/O-Pins).

#### 4.12 **PC/104 Businterface**

Die realisierte minimale PC/104-Schnittstelle stellt eine Untermenge der ISA-Norm dar. Diese PC/104-Schnittstelle ist bis auf die Signale DRQ 2, 3, 5, 6, 7 und -DACK 2, 3, 5, 6, 7 kompatibel zur PC/104-Schnittstelle des Intel 386EX Evaluation-Board. Die Steuersignale -IOR, -IOW, -MEMR und BALE werden unterstützt und das Board reagiert auf die Eingänge IOCHRDY, -IOCS16 und -MEMCS16. Die Interrupts IRQ 5, 6, 7, 9, 14 werden unterstützt. Der DMA Kanal 0 wird nur auf Anfrage unterstützt.

Mit obengenannten Einschränkungen lassen sich alle gängigen PC/104 Peripheriekarten mit direkter Schnittstellen- oder Speichererweiterung oder PCMCIA Controller betreiben.

#### **4.13 JTAG Schnittstelle**

Die JTAG Schnittstelle des Prozessors 386EX ist auf den Stecker J6 herausgeführt. Dies ermöglicht mit modulexterner Hard- und Software einen detaillierten Systemtest sowie die Initialprogrammierung von Flash-EPROMs.

## 5. Konfiguration

### 5.1 Lötbrücken

Lötbrücke	Funktion offen	Funktion geschlossen
LB1		Speisung J3/4 (+12V) ab PC/104 X1/B9 (+12V)
LB2		Speisung LCD-Beleuchtung ab X3/4 (+12V)
LB3		Speisung LCD-Beleuchtung ab X3/1 (+5V)
LB4		RS422/485 RX enable wenn -RTS1 auf Low
LB5-A		RS422/485 TX enable wenn -RTS1 auf High
LB5-B		RS422/485 TX immer enable
LB6	Flash-EPROM Schreibschutz aktiv	Flash-EPROM Schreibschutz inaktiv

#### **Achtung:**

- Die Lötbrücken LB2 und LB3 dürfen nie zusammen offen oder geschlossen sein.
- Die Lötbrücken LB5-A und LB5-B dürfen nie zusammen offen oder geschlossen sein.

#### **Standard:**

- LB3 und LB5-A geschlossen, LB1, LB2, LB4, LB5-B und LB6 offen.
- Speisung LCD-Hintergrundbeleuchtung +5 V von X3
- keine Verbindung von +12 V von PC/104 zu +12 V von X3
- RS422/485 Sender mit -RTS-Signal enable, Empfänger immer enable

### 5.2 Power-down Mode

Werden die verschiedenen Funktionsgruppen in einen Idle- oder Power-down Mode gesetzt, resultiert eine wesentlich geringere Leistungsaufnahme.

#### **Prozessor:**

Der Prozessor kann per Software in den Idle oder Power down Mode gesetzt werden. Durch einen Interrupt an einer beliebigen Interruptquelle (z.B. serielle Schnittstelle, I/O PIN an Stecker J5, usw) kann der Prozessor wieder aktiviert werden.

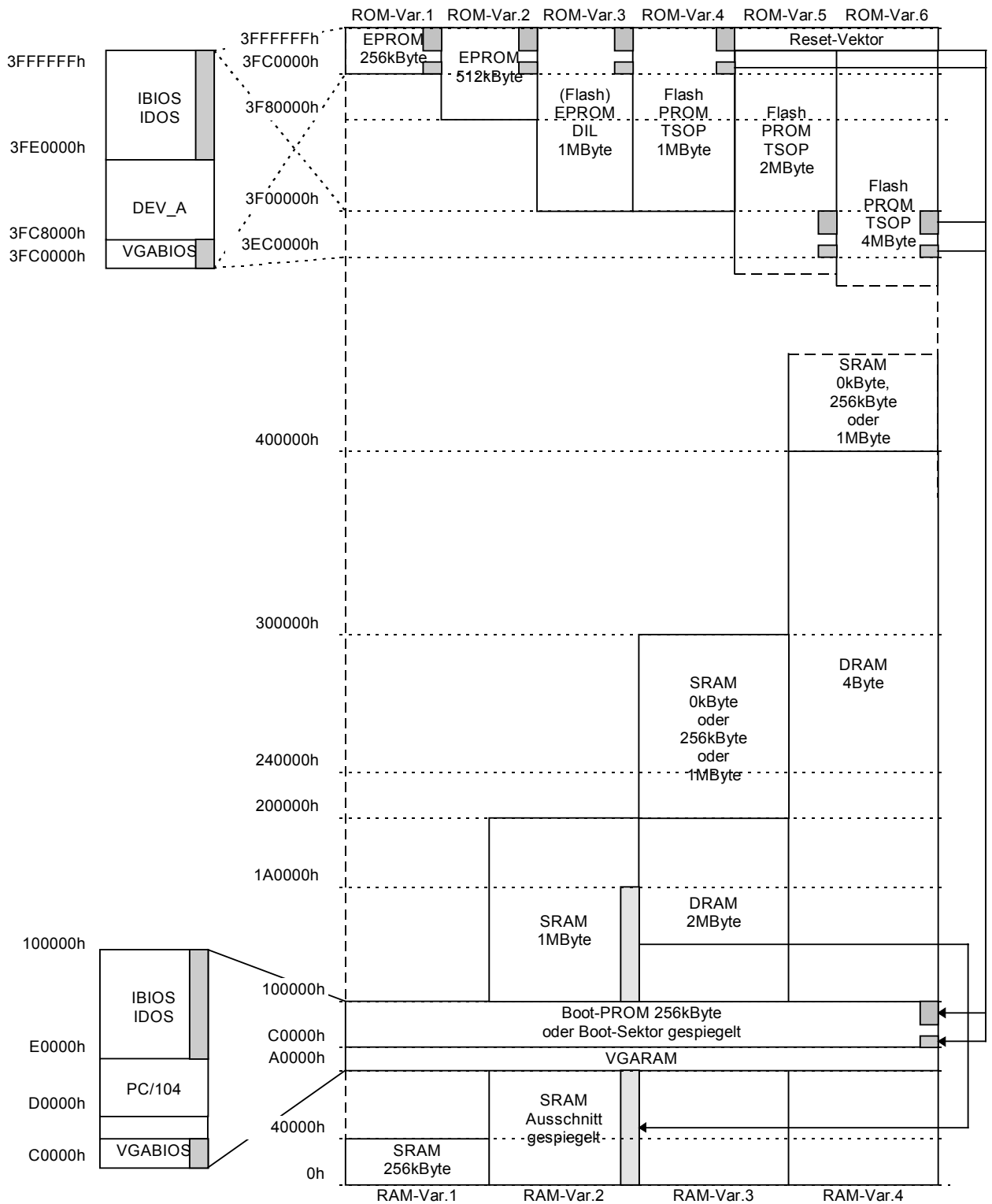
#### **LCD-Controller:**

Beim LCD-Controller wird der Suspense Mode unterstützt. Per Software kann der Chip in den Suspense Mode gesetzt werden. Dabei wird auch die LC-Anzeige inklusive Hintergrundbeleuchtung inaktiv gesetzt (sehr grosse Stromersparung). Ebenfalls per Software kann der Chip und die LC-Anzeige wieder aktiviert werden.

### 5.3 Memory-Mapping

Die Speicheraufteilung des Memory-Bereiches wird durch die programmierbaren Chip-Select Signale des Prozessors festgelegt. Das CPU-386VGA Modul besteht im wesentlichen aus vier RAM Bestückungs-varianten und sechs Flash-ROM Bestückungsvarianten.

Die nachfolgende Speicheraufteilung versteht sich als Vorschlag und kann der Anwendung entsprechend geändert werden.



Adressbereich	Chip Select	Bus [Bit]	Ready	Wait states	Memory - I/O	Funktion	Variante
00C0000h - 00F FFFFh	UCS	16	intern	a)	Memory	IBIOS, VGABIOS	alle
000 0000h - 003 FFFFh	CS0	16	intern	d)	Memory	SRAM 256 kB (DOS)	RAM-Var1
000 0000h - 01F FFFFh		16	intern	e)	Memory	SRAM 1 MB (DOS)	RAM-Var2
020 0000h - 023 FFFFh		16	intern	d)	Memory	SRAM 256 kByte	RAM-Var3
020 0000h - 02F FFFFh		16	intern	e)	Memory	SRAM 1 MByte	RAM-Var4
00A 0000h - 00B FFFFh	CS1	16	extern	--	Memory	LCD-Controller	alle
300h - 302h	CS2	8	intern	6	I/O	D/A Wandler	alle
000 0000h - 01F FFFFh	CS3 b)	8/16	--	--	--	frei verfügbar	RAM-Var1,2
		16	intern	2	Memory		RAM-Var3
		16	intern	2	Memory		RAM-Var4
00D 8000h - 00D FFFFh	CS4 b)	--	extern	--	Memory	PC/104 Window	alle
--	CS5 c)	--	--		--	-DACK0 Pin	
3F8 0000h - 3FF FFFFh	CS6	16	intern	a)	Memory	EPROM 512 kB	ROM-Var2
3F0 0000h - 3FF FFFFh		16	intern	a)	Memory	(Flash)EPROM 1MB	ROM-Var3,4
3E0 0000h - 3FF FFFFh		16	intern	a)	Memory	Flash-EPROM 2MB	ROM-Var5
3C0 0000h - 3FF FFFFh		16	intern	a)	Memory	Flash-EPROM 4MB	ROM-Var6

- a) EPROM (150ns): 4 wait state  
 EPROM (120ns): 3 wait state  
 Flash-EPROM (120ns): 3 wait state
- b) CS3 und CS4 sind an Stecker X5 verfügbar
- c) CS5 wird nicht genutzt, da dieser PIN für den DMA Kanal 0 benötigt wird.
- d) RAM 128kx8 (70ns): 1 wait state  
 RAM 128kx8 (25ns): 0 wait state
- e) RAM 512kx8 (70ns): 2 wait state  
 RAM 512kx8 (55ns): 1 wait state

### ROM-Variante:

Unmittelbar nach dem Reset wird das (Flash-)EPROM direkt mit dem Chip-select UCS angesprochen. Nach erfolgter Konfiguration der Chip-select Unit wird das Chip-select UCS nur noch für das Ansprechen des Systembereichs mit IBIOS, VGABIOS und IDOS verwendet. Das ganze (Flash-)EPROM kann dann mit dem Chip-select CS6 angesprochen werden.

### Dynamisches RAM:

Das DRAM ist 16-Bit organisiert und wird mit dem CS3 angesprochen. Der Bereich A000:0 bis FFFF:F (VGARAM, IBIOS, IDOS und PC/104 Window) wird ausgeblendet.

### Statisches RAM:

Das SRAM ist 16-Bit organisiert und wird mit dem CS0 angesprochen. Bei der RAM-Variante 2 werden die Bereiche (VGARAM, IBIOS, IDOS und PC/104 Window) ausgeblendet. Wird der Chip-select CS0 auf 2 MByte programmiert, so steht das gesamte RAM und damit auch die ausgeblendeten RAM-Bereiche oberhalb von 1 MByte zur Verfügung.

Bei der RAM-Variante 3 und 4 wird das SRAM vorzugsweise als Prozessdaten SRAM verwendet, welches Batterie gepuffert sein kann.

**D/A-Wandler:**

Der zweikanalige 8-Bit D/A-Wandler AD7528 befindet sich auf den Adressen 0 und 2 relativ zu Chip-Select CS2 mit folgender Zuordnung:

Kanal A (Adresse 0):

Ausgangsspannungen des DC/DC-Converters VBB (+12 bis +40 V) und VEE (-12 bis -40 V)

Kanal B (Adresse 2):

Ausgangsspannungen AOUT B (0 V bis -5Volt)

**Anzeigentreiber:**

Der LCD-Anzeigentreiber hat eine eigene interne Decodierung und reagiert auf Memory- und I/O-Bereiche gemäss VGA Standard. Die interne Decodierung berücksichtigt die Adressen A2 bis A23 für den Memory-Bereich und A2 bis A15 für den I/O-Bereich. Chip-select CS1 ist mit A23 des LCD-Anzeigentreibers verknüpft. Dies bewirkt, dass die interne Decodierung des LCD-Controllers für den Memory-Bereich durch die Programmierung von CS1 überlagert wird, und der Memory-Adressbereich dadurch (z.B. auch oberhalb von 1 MByte) verschoben werden kann. Der frei gewordene 128 kByte Bereich kann dann durch das RAM genutzt werden.

**PC/104 Window:**

Mit CS4 wird das PC/104 Window unterhalb 1 Mbyte angesprochen. Ebenfalls sind alle weiteren Memory-und I/O-Bereiche, welchen kein Chip-select zugeordnet wurde, am PC/104 Bus verfügbar.

**5.4 I/O-Mapping**

Die Speicheraufteilung des I/O-Bereiches ist durch die Belegung der prozessorientierten I/O Peripherie und der I/O Register des LCD-Controllers (VGA Standard Belegung plus Extension Register) gegeben. Weitere nicht benutzte I/O Bereiche stehen dem Anwender via PC/104 Bus zur freien Verfügung.

## 6. Schnittstellenbeschreibung

### 6.1 Steckerbelegung

Das Modul CPU-386VGA ist für folgende Steckverbinder vorbereitet:

X1: 64-polige Buchsen/Stiftleiste für PC/104-Bus

X2: 40-polige Buchsen/Stiftleiste für PC/104-Bus

X3: 4-poliger Speisestecker

X4: 40-polige Stiftleiste für LC-Anzeige

X5: 40-polige Stiftleiste für Schnittstellen und I/O

X6: 6-polige Stiftleiste für JTAG Schnittstelle

Siehe auch Bestückungsplan im Anhang.

#### 6.1.1 Stecker X1, X2 (PC/104-Bus)

Pin	X1/A	X1/B	X2/C	X2/D	Pin	X1/A	X1/B	X2/C	X2/D
0			0V	0V					
1	-IOCHCHK	0V	-SBHE	-MEMCS16	17	SA14	-DACK3	SD14	--
2	SD7	RESETDRV	LA23	-IOCS16	18	SA13	DRQ3	SD15	0V
3	SD6	+5V	LA22	--	19	SA12	-REFRESH	(KEY)	0V
4	SD5	IRQ9	LA21	--	20	SA11	SYSCLK		
5	SD4	--	LA20	--	21	SA10	IRQ7		
6	SD3	--	LA19	--	22	SA9	IRQ6		
7	SD2	--	LA18	IRQ14	23	SA8	IRQ5		
8	SD1	--	LA17	-DACK0	24	SA7	--		
9	SD0	+ 12V	-MEMR	DRQ0	25	SA6	--		
10	IOCHRDY	(KEY)	MEMW	--	26	SA5	--		
11	AEN	-SMEMW	SD8	--	27	SA4	TC		
12	SA19	-SMEMR	SD9	--	28	SA3	BALE		
13	SA18	-IOW	SD10	--	29	SA2	+ 5V		
14	SA17	-IOR	SD11	--	30	SA1	OSC		
15	SA16	--	SD12	--	31	SA0	0V		
16	SA15	--	SD13	+ 5V	32	0V	0V		

#### 6.1.2 Stecker X3 (Speisung)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	+5V		5V ±5% typ. 800mA (Stromaufnahme abhängig von LC-Display)
2	GND		
3	GND		
4	+12V		12V ±5% Stromaufnahme abhängig von LCD und Beleuchtung

### 6.1.3 Stecker X4 (LC-Anzeige)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung	Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	GND			2	FPVDCLK	OUT	CL-GD6245, LCD Video CLK
3	GND			4	LFS	OUT	CL-GD6245, LCD Frame Start
5	GND			6	LLCLK	OUT	CL-GD6245, LCD Line CLK
7	MOD	OUT	CL-GD6245, Modulation	8	GND	OUT	
9	UD3	OUT	CL-GD6245, MUD3, LD7, R1	10	DE	OUT	CL-GD6245, Display enable
11	UD1	OUT	CL-GD6245, M UD1, LD5, G2	12	UD2	OUT	CL-GD6245, MUD2, LD6, R0
13	LD3	OUT	CL-GD6245, M UD3, LD3, G0	14	UD0	OUT	CL-GD6245, M UD0, LD4, G1
15	LD1	OUT	CL-GD6245, M UD1, LD1, B1	16	LD2	OUT	CL-GD6245, M UD2, LD2, B2
17	FPVCC	OUT		18	LD0	OUT	CL-GD6245, M UD0, LD0, B0
19	R5	OUT	CL-GD6245, R5	20	FPVEE	OUT	CL-GD6245,
21	SUD7	OUT	CL-GD6245, UD7, R3	22	R4	OUT	CL-GD6245, R4
23	SUD5	OUT	CL-GD6245, UD5, G5	24	SUD6	OUT	CL-GD6245, UD6, R2
25	SUD3	OUT	CL-GD6245, UD3, G3	26	SUD4	OUT	CL-GD6245, UD4, G4
27	SUD2	OUT	CL-GD6245, UD2, B5	28	SELECT	IN	CL-GD6245,
29	SUD1	OUT	CL-GD6245, UD1, B4	30	SELECT	IN	CL-GD6245,
31	SUD0	OUT	CL-GD6245, UD0, B3	32	SELECT	IN	CL-GD6245,
33	GND			34	AOUT_B	OUT	5)
35	VBL	OUT	2)	36	SWVCC	OUT	1)
37	VPOS	OUT	DC/DC-Wandler 3)	38	VPOS	OUT	DC/DC-Wandler 3)
39	VNEG	OUT	DC/DC-Wandler 4)	40	VNEG	OUT	DC/DC-Wandler 4)

Zur Anwendung der LCD-Schnittstelle siehe Literaturverzeichnis Doku LCD-Controller im Anhang.

- 1) Von LCD-Controller (Pin FPVCC) geschaltete +5 V Speisung für das Display (I<sub>max</sub> = 1 A)
- 2) Von LCD-Controller (Pin FPBACK) geschaltete Speisung für die Hintergrundbeleuchtung.  
Ueber Lötbrücke ist die Spannung +5 V oder +12 V wählbar (I<sub>max</sub> = 1A)
- 3) Positive Spannung VPOS des DC/DC-Wandlers, einstellbar von +12 bis +40 V (P<sub>max</sub> = 3W)
- 4) Negative Spannung VNEG des DC/DC-Wandlers, einstellbar von -12 bis -40 V (P<sub>max</sub> = 3W)
- 5) AOUT\_B Spannung, einstellbar von 0V bis -5V

### 6.1.4 Stecker X5 (COM2 RS232)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
31	-	-	
32	-	-	
33	RXD1	IN	COM2 386EX, RS232 Pegel
34	RTS1	OUT	COM2 386EX, RS232 Pegel
35	TXD1	OUT	COM2 386EX, RS232 Pegel
36	CTS1	IN	COM2 386EX, RS232 Pegel
37	DTR1	OUT	COM2 386EX, RS232 Pegel
38	-	-	
39	GND		
40	GND		

Das Pinout von COM2 ist für den direkten Anschluss eines mit Flachband verpressten 9-pol D-SUB Steckers ausgelegt.

### 6.1.5 Stecker X5 (COM2 RS422/485)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
26	DIS485	IN	HCMOS Pegel, Pull down 4k7
27	T-	OUT	COM2 (TXD) 386EX, RS485 Pegel
28	T+	OUT	COM2 (TXD) 386EX, RS485 Pegel
29	R-	IN	COM2 (RXD) 386EX, RS485 Pegel
30	R+	IN	COM2 (RXD) 386EX, RS485 Pegel
40	GND		

Bei nicht beschaltetem Eingang DIS485 ist die RS422/485-Schnittstelle auf COM2 aktiv (RS232 inaktiv). Wird der Eingang DIS485 extern auf +5V gelegt, ist die RS232-Schnittstelle auf COM2 aktiv (RS422/485 inaktiv).

### 6.1.6 Stecker X5 (COM1 HCMOS-Pegel)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
40	GND		
1	RTS0	OUT	COM1 386EX, HCMOS Pegel
2	CTS0	IN	COM1 386EX, HCMOS Pegel
4	RXD0	IN	COM1 386EX, HCMOS Pegel
3	TXD0	OUT	COM1 386EX, HCMOS Pegel

Zur Anwendung der COM Schnittstellen siehe Literaturverzeichnis Doku zu Prozessor i386EX im Anhang.

### 6.1.7 Stecker X5 (COM1 RS232-Pegel)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
40	GND		
1	RTS0	OUT	COM1 386EX, RS232 Pegel
2	CTS0	IN	COM1 386EX, RS232 Pegel
4	RXD0	IN	COM1 386EX, RS232 Pegel
3	TXD0	OUT	COM1 386EX, RS232 Pegel
7	DTR0	OUT	COM1 386EX, RS232 Pegel

Zur Anwendung der COM Schnittstellen siehe Literaturverzeichnis Doku zu Prozessor i386EX im Anhang.

### 6.1.8 Stecker X5 (Batterie)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
40	GND		
17	-RST	IN	Push-Button Reset
20	BAT	IN	externe Batterie Utyp = 3V

### 6.1.9 Stecker X5 (I/O-Pins)

Pin	Signal	Typ	Tasten -matrix	Bemerkung
18	P1.0	I/O	Input 0	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
1	P1.1	I/O	Input 1	Port 386EX, HCMOS Pegel, RTS0, Pull-up 10k
16	P1.2	I/O	Input 2	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
15	P1.3	I/O	Input 3	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
14	P1.4	I/O	Input 4	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
13	P1.5	I/O	Input 5	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
12	P1.6	I/O	Output 0	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
11	P1.7	I/O	Output 1	Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
6	P2.3	I/O	Output 2	Port 386EX, HCMOS Pegel
5	P2.4	I/O		Port 386EX, HCMOS Pegel, PC/104 CS
2	P2.7	I/O	Output 3	Port 386EX, HCMOS Pegel, CTS0, Pull-up 10k
21	P3.0	I/O		Port 386EX, HCMOS, CLK I2C Bus EEPROM, CLK RTC, Pull-up 10k
22	P3.1	I/O	Output 4	Port 386EX, HCMOS, Data I2C Bus EEPROM, Data RTC, Pull-up 10k
19	P3.6	I/O	Output 5	Port 386EX, HCMOS Pegel, Reset RTC, Pull-down 10k
8	TMRO-2	OUT		Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, Timer/Counter Output
9	TMRC-2	IN		Port 386EX, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, Timer/Counter Clock Input
23	CS6	OUT		Port 386EX, HCMOS Pegel
24	INTA_BC	OUT		Decodierung für externen Interrupt-Controller
25	5V	OUT		

Zur Anwendung der I/O-Schnittstellen siehe Literaturverzeichnis Doku zu Prozessor 386EX und Doku zu LCD-Controller im Anhang.

### 6.1.10 Stecker X6 (JTAG-Schnittstelle)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TMS	IN	JTAG 386EX, HCMOS Pegel
2	TDI	IN	JTAG 386EX, HCMOS Pegel
3	TDO	OUT	JTAG 386EX, HCMOS Pegel
4	TCK	IN	JTAG 386EX, HCMOS Pegel
5	-TRST	IN	JTAG 386EX, HCMOS Pegel
6	GND		

Zur Anwendung der JTAG Schnittstelle siehe Literaturverzeichnis Doku zu Prozessor 386EX im Anhang.

## 7. **Evaluationsboard**

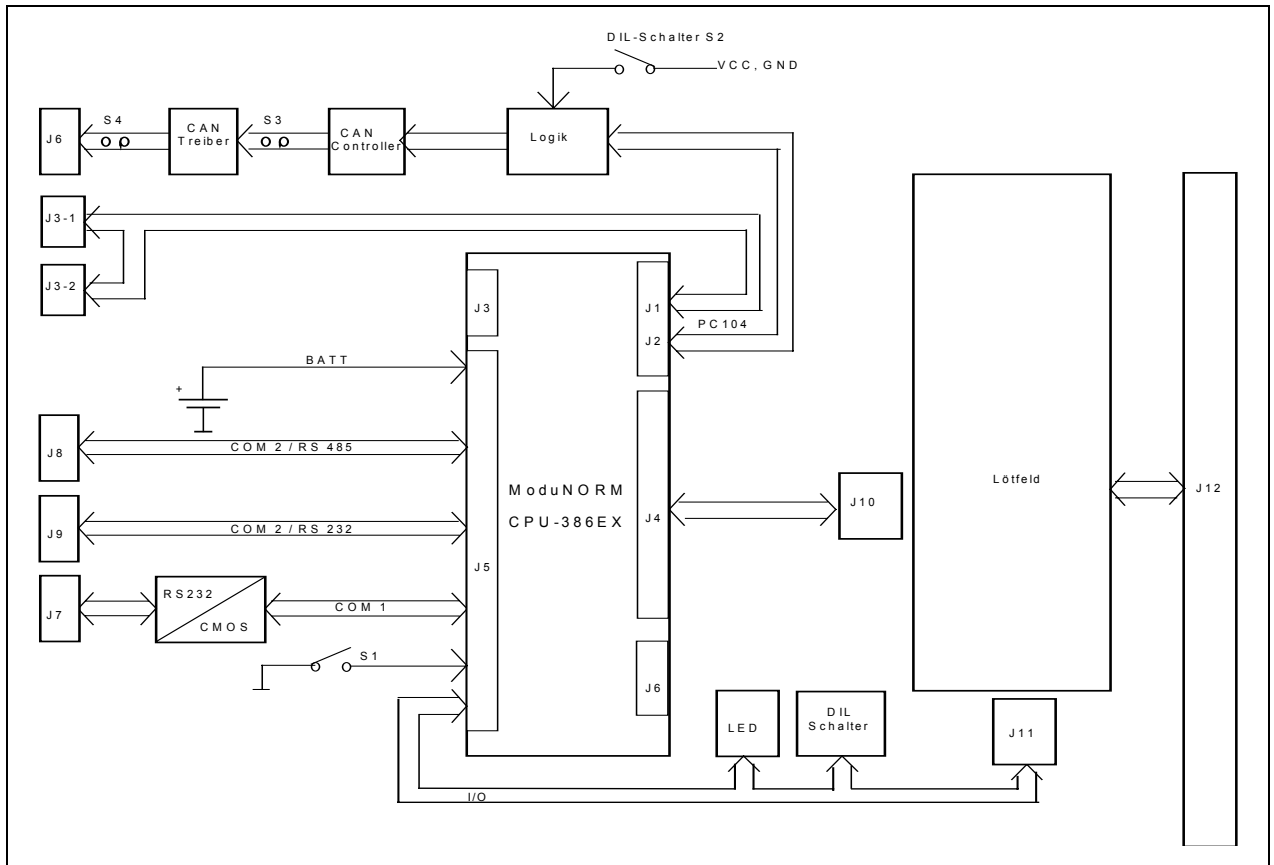
### 7.1 **Eigenschaften**

Das Evaluations- und Prototypenboard ModuNORM<sup>®</sup> EVA-386 im Einfach-Europaformat (160 x 100 mm<sup>2</sup>) erlaubt die sofortige Inbetriebnahme der ModuNORM<sup>®</sup> CPU-386VGA ohne zusätzliche Hilfsmittel. Alle notwendigen Funktionen der CPU-386VGA werden unterstützt. Dank des vorhandenen Löt- bzw. Wrap-Feldes eignet sich das EVA-Board auch für die Erstellung von Prototypenbaugruppen. Nach der Montage einer Frontplatte und eines DIN 41612 Steckers kann das EVA-Board auch als Einschubkarte in 19" Systemen verwendet werden. Ausserdem ist das EVA-Board für die Bestückung einer CAN Schnittstelle vorbereitet. Frontplatte und DIN 41612 Stecker sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Das Evaluationsboard ModuNORM<sup>®</sup> EVA-386 umfasst:

- Sockel für ModuNORM<sup>®</sup> CPU-386VGA
- Stecker J3-2 für +5 V Steckernetzteil
- Stecker J3-1 zur +5 und +12 V Speisung (optional)
- Stecker J7 D-SUB 9-polig mit Treiber für RS232 Schnittstelle COM1
- Stecker J9 10-polig für RS232 Schnittstelle COM2
- Stecker J8 10-polig für RS422/485 Schnittstelle COM2 (aktivierbar mit Jumper S5)
- DIL-Schalter S2 8-pol für Demozwecke an digitalen Inputs
- LED-Zeile 10-pol für Demozwecke an digitalen Outputs
- Reset-Taster S1
- Lithium Batterie 3,6 V
- Stecker J6 D-SUB 9-polig mit Controller und Treiber für CAN Schnittstelle (optional)
- Jumper S4 zum Ein- bzw. Ausschalten des 120 Ohm CAN-Bus Abschluss-Widerstandes (optional)
- DIL-Schalter S6 8-pol zur Konfiguration der CAN Schnittstelle (optional)
- Stiftleiste J10 40-polig zum Anschluss eines beliebigen Displays (optional)
- Stiftleiste J11 16-polig mit 12 I/O-Ports und 2 Input Ports (optional)
- Löt- bzw. Wrap-Feld für anwendungsspezifische Erweiterungen
- Lötaugen und Befestigungslöcher für DIN 41612 Stecker J12
- Befestigungslöcher für Frontplatte 19"
- Aussparung für CPU-Adapter des In-Circuit-Emulators

**Blockschaltbild:**



## 7.2 Schnittstellenbeschreibung

Folgende Stecker sind auf dem EVA-Board enthalten:

J6:	CAN	D-SUB 9-polig male (optional)
J7:	RS232 / COM1	D-SUB 9-polig male
J8:	RS485 / COM2	Stiftleiste 10-polig
J9:	RS232 / COM2	Stiftleiste 10-polig
J3-1:	+5V/+12V Speisung	Speisestecker (optional)
J3-2:	+5V Speisung	Steckernetzteil
J10	LCD-Display Signale	Stiftleiste 40-polig (optional)
J11	I/O-Port	Stiftleiste 16 polig (optional)
J12:	19" Backplane	DIN 41612 (optional)

### 7.2.1 Stecker J6

Pin	Signal
1	-
2	GAN_L
3	GND
4	-
5	-
6	GND
7	GAN_H
8	-
9	-

### Stecker J7

Pin	Signal
1	-
2	RXD0
3	TXD0
4	-
5	GND
6	-
7	RTS0
8	CTS0
9	-

### Stecker J8

Pin	Signal
1(1)	-
2 (6)	-
3 (2)	T+
4 (7)	T-
5 (3)	GND
6 (8)	R-
7 (4)	R+
8 (9)	-
9 (5)	-
10 (-)	-

### 7.2.2 Stecker J9

Pin	Signal
1 (D-SUB 1)	-
2 (D-SUB 6)	-
3 (D-SUB 2)	RXD1
4 (D-SUB 7)	RTS1
5 (D-SUB 3)	TXD1
6 (D-SUB 8)	CTS1
7 (D-SUB 4)	DTR1
8 (D-SUB 9)	-
9 (D-SUB 5)	GND
10	-

### Stecker J3-1

Pin	Signal
1	+5V
2	GND
3	GND
4	+12V

### Stecker J3-2

Pin	Signal
1	+5V
2	GND

### 7.2.3 Stecker J10

Der Stecker J10 des EVA-386 ist Pinkompatibel zum Stecker J4 der CPU-386VGA.

### 7.2.4 Stecker J11

Pin	Signal	Pin	Signal
1	P1.0	9	P2.4
2	P1.2	10	P3.0
3	P1.3	11	P3.1
4	P1.4	12	SW1_IO
5	P1.5	13	SW2_IO
6	P1.6	14	P3.6
7	P1.7	15	-
8	P2.3	16	-

Angaben über die Beschaltung der einzelnen I/O Pins auf der CPU-386VGA sind dem Kapitel 6.1 Steckerbelegung, Stecker J5 (I/O-Pins) zu entnehmen.

### 7.2.5 Stecker J12

Der DIN 41612 Stecker ist vom Anwender zu bestücken und zu verdrahten.

### 7.2.6 Taster S1

Bei Betätigung des Reset-Tasters wird am Modul ein Reset ausgelöst.

#### DIL-Schalter S2:

Schalter	Funktion offen	Funktion geschlossen
DIL2.1	P1.0 = High über Pull-up auf Modul	P1.0 = Low
DIL2.2	P2.3 = High über Pull-up auf Modul	P2.3 = Low
DIL2.3	P3.0 = High über Pull-up auf Modul	P3.0 = Low
DIL2.4	P3.1 = High über Pull-up auf Modul	P3.1 = Low
DIL2.5	SW1_IO = High über Pull-up auf Modul	SW1_IO = Low
DIL2.6	SW2_IO = High über Pull-up auf Modul	SW2_IO = Low
DIL2.7	nicht benutzt	nicht benutzt
DIL2.8	nicht benutzt	nicht benutzt

### 7.2.7 DIL-Schalter S6

Schalter	Funktion offen	Funktion geschlossen
DIL6.1	A9 = High aktiv	A9 = Low aktiv
DIL6.2	A10 = High aktiv	A10 = Low aktiv
DIL6.3	A11 = High aktiv	A11 = Low aktiv
DIL6.4	A12 = High aktiv	A12 = Low aktiv
DIL6.5	A13 = High aktiv	A13 = Low aktiv
DIL6.6	A14 = High aktiv	A14 = Low aktiv
DIL6.7	CAN-Kontroller inaktiv	CAN-Kontroller aktiv
DIL6.8	P1.4 High über 22kΩ Pull-up	P3.1 = Low

Mit dem DIL-Schalter S6 kann die Basisadresse des CAN-Bausteines eingestellt werden.

A19	A18	A17	A16	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	1	0	1	1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	X	X	X	X	X	X	X	X
PC/104				Basis Adresse CAN						R/W	Adresse								

A19 - A15	Adressen des PC/104 Window der CPU-386VGA
A14 - A9	Basisadresse des CAN-Bus wird am DIL-Schalter S2 eingestellt
A8	R/_W (A8 = HIGH --> Read, A8 = LOW --> Write)
A7 - A0	Adressen A7 -A0 des CAN-Controller 82527

**Beispiel:**

Sind die Schalter DIL2.1 bis DIL2.7 auf ON gestellt, so wird der CAN-Controller unter den Adressen D8000 bis D81FF angesprochen.

**7.2.8 Jumper S3**

Ist der optional bestückte Jumper S3 geschlossen, so wird der invertierte Interrupt Ausgang des CAN-Controllers (Pin 24) mit dem Interrupt IRQ6 des PC/104 verbunden. Default-Zustand von S3 ist offen.

**7.2.9 Jumper S4**

Ist der optional bestückte Jumper S4 geschlossen, so ist der 120Ω Abschlusswiderstand des CAN-Bus aktiv und umgekehrt. Default-Zustand von S4 ist geschlossen.

**7.2.10 Jumper S5**

Ist der Jumper S5 geschlossen, so ist die RS232-Schnittstelle auf COM2 aktiv (RS422/485 inaktiv).

Ist der Jumper S5 offen, so ist die RS422/485-Schnittstelle auf COM2 aktiv (RS232 inaktiv).

**7.2.11 LED-Zeile**

LED	leuchtet nicht	leuchtet
LED1	+5 V Speisung nicht vorhanden	+5V Speisung vorhanden
LED2	_RST nicht aktiv	_RST aktiv (Taste S1 gedrückt)
LED3	+5 V Speisung nicht vorhanden	+5V Speisung vorhanden
LED4	Port2.4 (_CS4) = High	Port2.4 (_CS4) = Low
LED5	Port1.7 = High	Port1.7 = Low
LED6	Port1.6 = High	Port1.6 = Low
LED7	Port1.5 = High	Port1.5 = Low
LED8	Port1.4 = High	Port1.4 = Low
LED9	Port1.3 = High	Port1.3 = Low
LED10	Port1.2 = High	Port1.2 = Low

8. **Anhang**8.1 **Display Interface Tabellen**

PC/104 Board		Display's					
X4 Pin	Signal	Hitachi LMG6912 320x240 b/w	Hitachi LMG9520 320x240 STN 8color	Sharp LQ9D011 640x480 TFT 256color	Sharp LM64C35P 640x480 STN 8 color	Sanyo LCM-5526-32 640x480 b/w	Sharp 2) LQ10DH11 640x480 STN 256color
18	LD0/SLD0/B0				DL0 (12)	LD0(12)	
15	LD1/SLD1/B1			B0 (CN1/13)	DL1 (11)	LD1(13)	BO (12)
16	LD2/SLD2/B2			B1 (CN1/14)	DL2 (10)	LD2(14)	B1 (11)
13	LD3/SLD3/G0			B2 (CN1/15)	DL3 (9)	LD3(15)	B2 (14)
14	UD0/SLD0/G1	D0 (1)			DL4 (8)	UD0(8)	
11	UD1/SLD1/G2	D1 (2)		G0 (CN1/9)	DL5 (7)	UD1(9)	G0 (8)
12	UD2/SLD2/R0	D2 (3)		G1 (CN1/10)	DL6 (6)	UD2(10)	G1 (7)
9	UD3/SLD3/R1	D3 (3)		G2 (CN1/11)	DL7 (5)	UD3(11)	G2 (10)
31	SUD0/B3		LD0 (12)		UD0 (20)		
29	SUD1/B4		UD0 (8)	R0 (CN1/5)	UD1 (19)		R0 (4)
27	SUD2/B5		LD1 (13)	R1 (CN1/6)	UD2 (18)		R1 (3)
25	SUD3/G3		UD1 (9)	R2 (CN1/7)	UD3 (17)		R2 (6)
26	SUD4/G4		LD2 (14)		UD4 (16)		
23	SUD5/G5		UD2 (10)		UD5 (15)		
24	SUD6/R2		LD3 (15)		UD6 (14)		
21	SUD7/R3		UD3 (11)		UD7 (13)		
22	R4						
19	R5						
2	FPVDCLK	CP (9)	CL2 (3)	CK (CN1/1)	XCK (22)	CL2(3)	CK (2)
6	LLCLK	LOAD (8)	CL1 (2)	HSYNC(CN1/3)	LP (24)	CL1(2)	HSYNC (16)
4	LFS	FRAME (6)	FLM (1)	VSYNC(CN1/4)	YD (27)	FLM(1)	VSYNC (18)
10	DE			ENAB (CN2/5)			
7	MOD						
17	FPVCC						
20	FPVEE	DISP OFF (5)	DISP OFF (4)		DISP (32)	DISP OFF(4)	
37	VPOS						
38	VCP						
35	VBL	1)	1)	1)	1)	1)	1)
36	SWVCC	VDD (10)	VDD (5)	VCC (CN2/1,2)	VDD (3,4)	VDD(5)	VCC (17)
40	VCN	V0 (13)					
39	VNEG	VEE (12)	VEE (7)			VEE(7)	
1,3, 5,8, 33	GND	VSS (11) FGND (14)	VSS (6)	GND (CN1/2,8) GND (CN1/12) GND (CN2/3,4)	GND (1,2,21,23)	VSS(6)	GND (1/5/9) GND (13/15/20)
33	TEMP						
30	SELECT1						
28	SELECT2						
32	SELECT3						

**DC/DC-Wandler Adresse**

DA1_VALUE I/O 300h	A5 (≈ -22V)	9B (≈ -18V)	FA	FA	8C (≈ -20V)	FA
DA2_VALUE I/O 302h	00	00	00	00	00	00

VGABIOS	00131	00132	00133	00134	00131	00133
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PC/104 Board		Display's					
X4 Pin	Signal	Hosiden HLM8619 320x240 b/w	Hosiden HLM6678 640x480 STN Dual Scan	Sharp LM64P10 640x480 b/w	Torisan LM-CG53-33N 640x480 STN 256color	Hitachi TX26D60VC1 640x480 TFT 262k Colour	Sharp LQ10D321 640x480 STN 256kcolor
18	LD0/SLD0/B0		DL0 (17)	DL0 (12)	LD0 (16)	BO (20)	B0 (20)
15	LD1/SLD1/B1		DL1 (18)	DL1 (13)	LD1 (17)	B1 (21)	B1 (21)
16	LD2/SLD2/B2		DL2 (19)	DL2 (14)	LD2 (18)	B2 (22)	B2 (22)
13	LD3/SLD3/G0		DL3 (20)	DL3 (15)	LD3 (19)	G0 (13)	G0 (13)
14	UD0/SLD0/G1	D0 (6)	DL4 (21)	DU0 (8)	LD4 (20)	G1 (14)	G1 (14)
11	UD1/SLD1/G2	D1 (5)	DL5 (22)	DU1 (9)	LD5 (21)	G2 (15)	G2 (15)
12	UD2/SLD2/R0	D2 (4)	DL6 (23)	DU2 (10)	LD6 (22)	R0 (6)	R0 (6)
9	UD3/SLD3/R1	D3 (3)	DL7 (24)	DU3 (11)	LD7 (23)	R1 (7)	R1 (7)
31	SUD0/B3		DU0 (8)		UD0 (8)	B3 (23)	B3 (23)
29	SUD1/B4		DU1 (9)		UD1 (9)	B4 (24)	B4 (24)
27	SUD2/B5		DU2 (10)		UD2 (10)	B5 (25)	B5 (25)
25	SUD3/G3		DU3 (11)		UD3 (11)	G3 (16)	G3 (16)
26	SUD4/G4		DU4 (12)		UD4 (12)	G4 (17)	G4 (17)
23	SUD5/G5		DU5 (13)		UD5 (13)	G5 (18)	G5 (18)
24	SUD6/R2		DU6 (14)		UD6 (14)	R2 (8)	R2 (8)
21	SUD7/R3		DU7 (15)		UD7 (15)	R3 (9)	R3 (9)
22	R4					R4 (10)	R4 (10)
19	R5					R5 (11)	R5 (11)
2	FPVDCLK	CP2 (10)	XCH (3)	CP2 (3)	CL2 (6)	DCLK (2)	CK (2)
6	LLCLK	CP1 (11)	LP (2)	CP1 (3)	CL1 (4)	Hsync (3)	HSYNC (3)
4	LFS	S (12)	YD (1)	S (1)	FLM (1)	Ysync (4)	VSYNC (4)
10	DE					DTMG (27)	
7	MOD						
17	FPVCC						
20	FPVEE	DISP OFF (13)	DISP (4)	DISP (4)	DISP OFF (3)		ENAB (27)
37	VPOS		VEE (7)		VEE(27, 28, 29)		
38	VCP						
35	VBL	1)	1)	1)	1)		1)
36	SWVCC	VDD (9)	VDD (5)	VDD (5)	VDD (24)	VDD(38, 29, 30)	VCC (28, 29)
40	VCN	V0 (1)					
39	VNEG	VEE (2)		VEE (7)			
1,3, 5,8, 33	GND	VSS (8) FGND (14)	VSS (6/16/25)	VSS (6)	VSS (5,7, 25) VSS (26)	VSS (1, 5, 12) VSS (19, 26)	GND (1/5/12) GND (19/26)
33	TEMP						
30	SELECT1						
28	SELECT2						
32	SELECT3						

**DC/DC-Wandler Adresse**

DA1_VALUE I/O 300h	A5 (≈ -24V)	79 (≈ 23.5V)	A9 (≈ -22V)	6B ( 26.5V)	FA	FA
DA2_VALUE I/O 302h	00	00	00	00	00	00

VGABIOS	00131	00134	00131	00134	00147	00133
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- 1) Der Switcher für die Hintergrundbeleuchtung kann an VBL und GND angeschlossen werden
- 2) 12V Speisung extern.

## 8.2

**Literaturverzeichnis**

Bezugsquellen der wichtigsten Datenbücher:

**CPU i386EX:**

Dokument: 386EX Embedded Microprocessor Hardware Reference  
Hersteller: Intel Corp.  
www.intel.com

**LCD-Controller GD6235:**

Dokument: CL-GD62xx Preliminary Data Book  
CL-GD62xx Application Book Rev. 4.0  
Hersteller: Cirrus Logic

**EPROM NM27C0X0:**

Dokument: Datenblatt NM27C010, NM27C020, NM27C040  
Hersteller: National Semiconductor  
www.national.com

**Flash-EPROM Am29C0X0:**

Dokument: Flash Memory Databook Am29C010, Am29C020, Am29C040  
Hersteller: Advanced Micro Devices  
www.amd.com

**EEPROM AT24C02:**

Dokument: Datenblatt AT24C02  
Hersteller: ATMEL  
www.atmel.com

**uP-Supervisor MAX704:**

Dokument: Datenblatt MAX704  
Hersteller: MAXIM  
www.maxim-ic.com

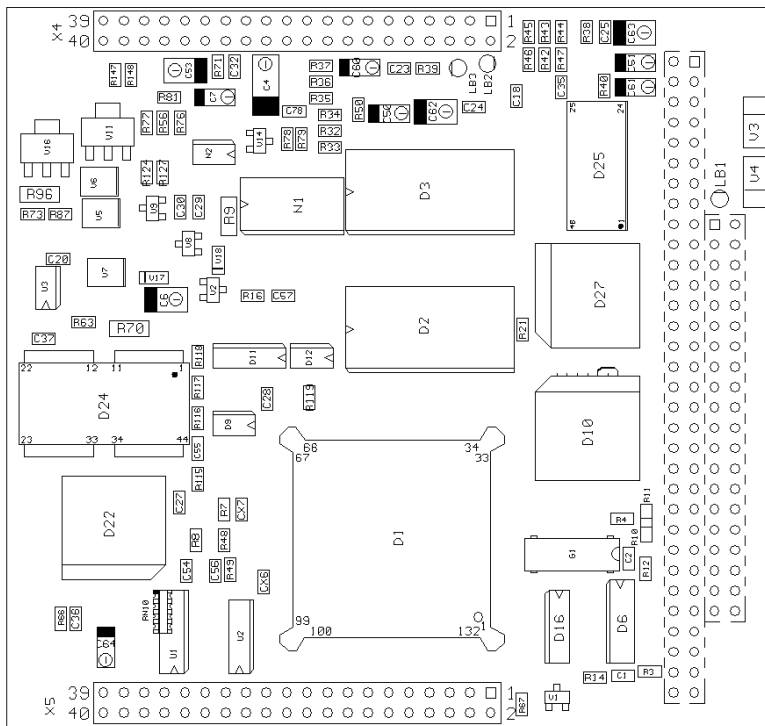
**Real Time Clock DS1302:**

Dokument: Datenblatt DS1302  
Hersteller: Dallas Semiconductors  
www.maxim-ic.com

**PC/104 Standard:**

Quelle: PC/104 Consortium  
990 Almanor Avenue  
Sunnyvale, CA 94086  
Telefax +1 415 967 0995



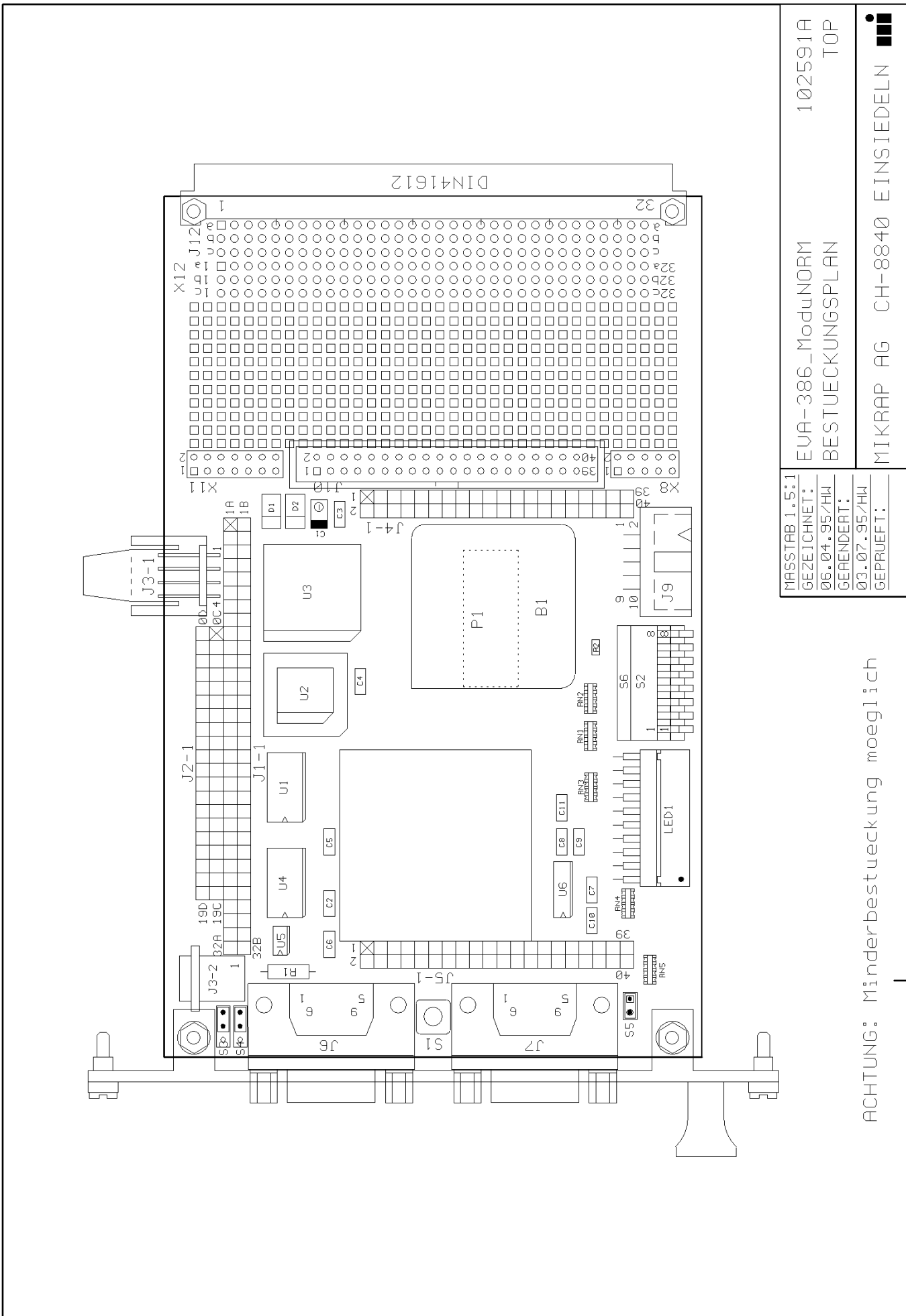


MASSTAB 1.5:1  
 GEZEICHNET:  
 Ø8.01.95/HW  
 GERENDERT:  
 17.02.97/PZ  
 GEPRUEFT:

CPU-386VGA\_ModuNORM  
 BESTUECKUNGSPLAN

102483A  
 BOTTOM

MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN





**Mikrap AG für Mikroelektronik-Applikation**

Postfach 264  
Langrütistrasse 33  
CH-8840 Einsiedeln  
Schweiz

Tel: +41 (0)55 418 44 44  
Fax: +41 (0)55 418 44 33  
E-mail: [info@mikrap.ch](mailto:info@mikrap.ch)  
Internet: [www.mikrap.com](http://www.mikrap.com)