

PC-1100  
CAN/LCD/NET  
Handbuch

PC/104  
ModuNORM<sup>â</sup>

## Änderungsnachweis

<b>Änderung:</b>	<b>Mutationsstand:</b>	<b>Datum / Visum:</b>
Erstausgabe	900800A	18.12.1998 / BT
Prinzipschema, GPIO	900800A	02.04.1999 / BT
Bestückungsplan	900800A	23.04.1999 / BT
Kontrasteinstellung	900800A	25.06.1999 / BT
PC-Basis VGA	900800B	28.07.1999 / BT
LCD Sharp LQ057Q3DC02	900800C	02.05.2001 / BT

© Copyright 1998 durch:

ModuNORM GmbH  
CH-8840 Einsiedeln  
Switzerland

CoDeSys ist Warenzeichen von 3S GmbH  
ModuNORM® ist Warenzeichen von ModuNORM GmbH  
QVis ist Warenzeichen von Kinz Elektronik  
WINbloc ist Warenzeichen der Weidmüller GmbH & Co.  
Windows CE ist Warenzeichen von Microsoft

**Inhaltsverzeichnis****Seite:**

<b>1.</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
1.1	ModuNORM® Produktestrategie .....	4
1.2	PC/104 Steuerung.....	4
1.3	I/O-System .....	6
<b>2.</b>	<b>Eigenschaften.....</b>	<b>7</b>
2.1	Merkmale .....	9
2.2	Umgebungsbedingungen .....	9
<b>3.</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>11</b>
3.1	Speisung .....	11
3.2	LCD-Anzeige .....	11
3.3	System-Software.....	12
3.4	Software-Werkzeuge .....	12
<b>4.</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>13</b>
4.1	Prozessor .....	13
4.2	Power-on Reset und Batterie backup .....	13
4.3	Flash-EPROM .....	14
4.4	Dynamisches RAM.....	14
4.5	Statisches RAM.....	14
4.6	EEPROM.....	14
4.7	MMC Einschub.....	14
4.8	Real Time Clock (RTC).....	14
4.9	Anzeigentreiber und Video-RAM.....	15
4.10	DC/DC-Wandler für LCD-Anzeige .....	15
4.11	Serielle Schnittstellen .....	15
4.12	CAN Schnittstellen .....	15
4.13	Ethernet-Controller.....	15
4.14	Konfigurierbare I/O-Pins.....	16
4.15	PC/104 Businterface .....	16
4.16	JTAG Schnittstelle.....	16
4.17	Watch-dog.....	16
<b>5.</b>	<b>Konfiguration .....</b>	<b>17</b>
5.1	Lötbrücken .....	17
5.2	Memory-Mapping .....	18
5.3	I/O-Mapping .....	19
<b>6.</b>	<b>Schnittstellenbeschreibung.....</b>	<b>21</b>
6.1	Steckerbelegung .....	21
<b>7.</b>	<b>PC-Basis VGA.....</b>	<b>25</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>29</b>
8.1	Display Interface Tabellen.....	29
8.2	Literaturverzeichnis .....	31
	Bestückungsplan PC/104 PC-1100CAN/LCD/NET Top 104880A	
	Bestückungsplan PC/104 PC-1100CAN/LCD/NET Bottom 104880A	
	Bestückungsplan PC/104 PC-Basis VGA Top 104811A	

## 1. Einleitung

### 1.1 ModuNORM® Produktestrategie

Der Erfolg der ModuNORM® Produktestrategie, dokumentiert durch die Vielzahl der daraus entstandenen 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 MCU, RAM, ROM, RTC, Schnittstellen sowie lokale I/O's enthalten. Damit stehen für Embedded Control Anwendungen optimierte Rechnerkerne in hochintegrierter Ausführung als auf anwendungsspezifische Basis-Baugruppen aufsteckbare SMD-Module zur Verfügung.

Dank der Konzentration der komplexen Rechnerkerne auf steckbare SMD-Module kann die jeweils anwendungsspezifisch ausgeführte Basis-Baugruppe in aller Regel in weniger komplexer Technik und damit kostengünstig gefertigt werden. Die standardisierten 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-386VGA	CPU-Modul mit Intel MCU i386EX und LCD-Controller
EVA-386	Evaluations- und Prototypenboard zu CPU-386VGA
CPU-1100LCD/NET	CPU-Modul mit Intel SA1100, LCD und Ethernet Controller
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
GLCD	Controller für Grafik-LCD
CLCD	Controller für S/W-, Graustufen- und Farb-LCD

### 1.2 PC/104 Steuerung

Die ModuNORM® PC/104 Steuerung ist ein absolut offenes, modulares und industrietaugliches Steuerungssystem. Dank der Berücksichtigung des Softwarestandards der PC-Welt, der Anwendung der PC/104 Hardware-Norm, sowie der Einhaltung der geltenden EMV-Normen basiert die PC/104 Steuerung ausschliesslich auf internationalen Normen. Diese Normen werden dabei auf allen Hardware-Baugruppen, Software-Modulen sowie deren Schnittstellen konsequent umgesetzt. Dadurch ist es möglich, diese offene Steuerungssystem mittels beliebigen Baugruppen der weltweit verschiedensten Hersteller zu kombinieren.

Da die PC/104 Steuerung auf Initialkosten wie Backplanes verzichtet, lassen sich massgeschneiderte Lösungen für Embedded Control Anwendungen kostenoptimal realisieren. Dieses offene Steuerungssystem erlaubt es, anwendungsspezifische Peripherie-Baugruppen und selbst anwendungsoptimierte Rechner-Baugruppen zu realisieren, ohne die Norm zu verlassen.

Die Baugruppen der modularen PC/104 Steuerung sind auf der kompakten Fläche von 96 x 90 mm<sup>2</sup> (PC/104 Formfaktor) aufgebaut und über den 104-poligen PC/AT-Bus stapelartig übereinandergesteckt. Alle PC/104 Baugruppen weisen ausschliesslich industrietauglich codierte und verriegelbare Steckverbinder auf, und lassen sich in ein äusserst kompaktes, modulares und EMV-gerechtes Gehäuse integrieren. Dabei werden drei verschiedene Einbauvarianten unterstützt.

**DIN-Schienen Montage:**

Das ModuNORM® PC/104 Gehäuse unterstützt dank seiner äusserst kompakten Bauform das Aufschnappen auf die DIN-Schiene in optimale Weise. Mit 105 x 99 mm<sup>2</sup> sind die Gehäuseabmessungen nur unwesentlich grösser als diejenigen des PC/104 Formats. Die Bauhöhe richtet sich dabei nach der Anzahl der aufgesteckten Module. Durch die Verwendung einer entsprechenden Basis-Baugruppe lassen sich die verschiedensten Klemmenmodule direkt ankoppeln.

**Front-Einbau:**

Die verschiedenen ModuNORM® PC/104 Bedieneinheiten erlauben den Einbau in eine Schrankfront mit Schutzklasse IP65. Sie enthalten eine grafikfähige hinterleuchtete schwarz/weisse oder farbige LCD-Anzeige mit 128x64, 320x240, oder 640x480 Bildpunkten, sowie eine industrietaugliche Tastatur mit Kurzhubtasten und/oder Touch-screen. Da die Rechner-Baugruppe jeweils als PC/104 Modul direkt auf der Rückseite aufgesteckt ist, lässt sich die Rechnerleistung durch die Wahl der entsprechenden Rechner-Baugruppe auf einfache Weise den Anforderungen anpassen. Durch Aufstecken von PC/104 Peripherie-Baugruppen kann jede Bedieneinheit kostenoptimal zur kompakten, industrietauglichen Steuerung ausgebaut werden.

**Geräte-Einbau:**

Eine ModuNORM® PC/104 Rechner-Baugruppe wird zum Einbau in Geräte auf eine anwendungsspezifische Basis-Baugruppe aufgesteckt. Dank der Konzentration der komplexen Schaltungsteile auf steckbare PC/104 Module kann die Basis-Baugruppe in aller Regel in weniger komplexer Technik und damit kostengünstig gefertigt werden. Die Herstellkosten der standartisierten PC/104 Module dagegen profitieren von der hoch-automatisierten Fertigung in grossen Stückzahlen. Ausserdem lassen sich optional angebotene Zusätze wie Schnittstellen, I/O's oder Speicher bei Bedarf einfach aufstecken.

Zur Zeit sind folgende ModuNORM® PC-Module verfügbar:

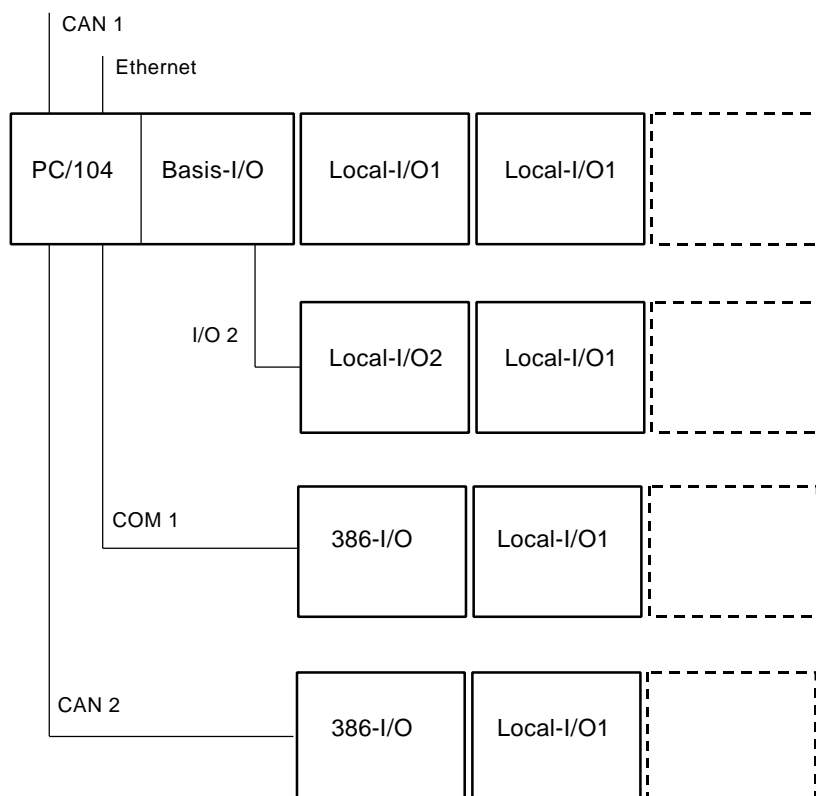
PC-Terminal 10,4"	PC/104 Bedieneinheit mit VGA Farb-TFT LCD-Anzeige und Touch-screen
PC-Terminal 5,7"	PC/104 Bedieneinheit mit ¼ VGA s/w LCD-Anzeige und Touch-screen
PC-Terminal	PC/104 Bedieneinheit mit ¼ VGA s/w oder Farb-STN LCD-Anzeige
PC-Terminal Mini	PC/104 Bedieneinheit mit Grafik-LCD, Tastatur, CAN und COM Schnittstellen
PC-Handy	Handheld-PC mit Grafik-LCD, Tastatur, CAN und COM Schnittstellen
PC-Basis WINbloc	PC/104 Basis Speisung mit Anschluss für WINbloc Reihenklammern I/O's
PC-Basis I/O Digital	PC/104 Basis Speisung mit je 16 digitalen Ein- und Ausgängen 24 Volt
PC-Basis ISA	PC/104 Basis Einschub in PC mit ISA-Bus
PC-1100CAN/LCD/NET	PC/104 CPU mit Intel SA1100, COM-, CAN-, LCD- und Ethernet-Schnittstellen
PC-1100CAN/NET	PC/104 CPU mit Intel SA1100, COM-, CAN- und Ethernet-Schnittstellen
PC-386CAN/VGA	PC/104 CPU mit Intel i386EX, zwei COM-, zwei CAN- und LCD-Schnittstellen
PC-386VGA	PC/104 CPU mit Intel i386EX, zwei COM- und LCD-Schnittstellen
PC-386CAN	PC/104 CPU mit Intel i386EX, zwei COM- und zwei CAN-Schnittstellen
DP-386CAN	PC/104 Slave-CPU mit Intel i386EX und zwei CAN Schnittstellen
DP-386COM	PC/104 Slave-CPU mit Intel i386EX und zwei High-speed COM Schnittstellen
PC-Adapter Dual-CAN	PC/104 COM-Adapter mit zwei CAN Schnittstellen
PC-Adapter Quad-COM	PC/104 COM-Adapter mit vier COM Schnittstellen
PC-Adapter Analog-I/O	PC/104 I/O-Adapter mit 8/4 analogen und 8/4 digitalen Ein-/Ausgängen
PC-Adapter Digital-I/O	PC/104 I/O-Adapter mit je 16 digitalen Ein- und Ausgängen 24 Volt
PC-Adapter Relais-I/O	PC/104 I/O-Adapter mit 8 Relais à je 2 Umschaltkontakte 30 Volt / 1 A
PC-Adapter PCMCIA	PC/104 PCMCIA Einschub für PC-Cards bis Typ 3

### 1.3 I/O-System

Das ModuNORM® I/O-System erweitert die PC/104 Steuerung zu einer kompletten Klemmen-SPS, welche Einheiten mit bis zu 480 digitalen Ein- und Ausgängen kombiniert. Das I/O-System besteht aus einer PC/104 Basis-Baugruppe sowie direkt anreihbaren Klemmenmodulen. Alle Ein- und Ausgänge sind einzeln galvanisch getrennt auf Federzugklemmen geführt. Deren logische Zustände werden über LED's angezeigt.

Die jeweils 16 digitalen Ein- und Ausgänge jedes Klemmenmoduls sind in zwei getrennt gespeisten 8-er Gruppen angeordnet. Das Anreihen der Klemmenmodule erfolgt über einen seriellen I/O-Bus, welcher das Einlesen aller Eingänge in weniger als 2 ms erlaubt.

Auf der PC/104 Basis-Baugruppe PC-Basis I/O sind bereits je 16 digitale Ein- und Ausgänge integriert. Je 4 dieser Ein- und Ausgänge sind mit kurzen Ansprechzeiten realisiert. Ausserdem können schnelle lokale Verknüpfungen über ein ladbares PAL realisiert werden.



Zur Zeit sind folgende ModuNORM® I/O-Module verfügbar:

PC-Basis I/O Digital      PC/104 Basis Speisung mit je 16 digitalen Ein- und Ausgängen  
 Local-I/O1 Digital anreihbares Erweiterungsmodul mit je 16 digitalen Ein- und Ausgängen  
 386-I/O Digital      Stand-alone Klemmen SPS mit je 16 digitalen Ein- und Ausgängen

## 2. Eigenschaften

Mit dem ModuNORM® PC/104 Modul PC-1100CAN/LCD/NET verfügt die offene PC/104 Steuerung für Industrieanwendungen über eine leistungsfähige CPU-Baugruppe mit integrierten CAN-, LCD- und Ethernet-Controllern sowie drei seriellen Schnittstellen. Der neue Intel 160 MHz low-power embedded RISC-Controller StrongARM SA1100 verfügt bei kleinerer Verlustleistung gegenüber dem Intel i386EX über mehr als die 20-fache Rechnerleistung. Dank seiner Kompatibilität zu Microsoft Windows CE öffnet er ein breites Feld an Standard Softwaretools für Embedded Control Anwendungen. Er erlaubt zudem den Einsatz des Echtzeitbetriebsystems VxWorks von WindRiver Systems oder die Realisierung von selbststartenden Anwendungen in C.

Auf der kompakten Fläche von 96 x 90 mm<sup>2</sup> (PC/104 Format) enthält das SMD-Modul neben der MCU SA1100 mit Watch-dog, Spannungsüberwachungs- und Reset-Logik, 128 kByte SRAM, 4 MByte DRAM, 4 MByte Flash-EPROM, eine Echtzeituhr sowie eine Batterie-Backup Steuerung für die Echtzeituhr und das SRAM. Der integrierte LCD-Controller sowie ein programmierbarer DC/DC-Wandler zur Erzeugung einer Kontrastspannung für passive LCD's im Bereich von -40 bis +40 V ermöglichen den direkten Anschluss einer beliebigen STN oder TFT Schwarz/Weiss-, Graustufen- oder Farb- LCD-Anzeige an einen 40-pol. Flachbandstecker. Ein zweiter programmierbarer DC/DC-Wandler zur Erzeugung einer Spannung im Bereich von 0 bis -5 Volt erlaubt die Dimmung der LCD Hintergrundbeleuchtung. Ein ladbares PAL 10K10 von Altera erlaubt eine flexible I/O Anschaltung. Von den drei seriellen Schnittstellen sind COM1 und COM3 in Logikpegel auf eine Stiftleiste, und COM2 in RS232 Norm auf einen 9-pol. D-SUB Stecker geführt. Die galvanisch getrennte Schnittstelle CAN2 ist über einen Siemens 81C51 CAN-Controller mit 82C251 Treiber auf eine Stiftleiste geführt. Ein minimales 16-Bit PC/104 Interface mit gepuffertem Bus erlaubt den Anschluss von PC/104-Peripheriekarten zur direkten Schnittstellen- oder Speicher-Erweiterung bzw. über PCMCIA. Total 22 flexibel konfigurierbare I/O-Pin's sind in Logikpegel auf eine Stiftleiste geführt.

Das Modul PC-1100CAN/LCD/NET verfügt dank dem integrierten Ethernet-Controller AM79C961A von AMD über eine galvanisch getrennte Ethernet Schnittstelle auf einem 8-pol. FCC RJ45 Stecker sowie über zwei Status LED's.

Optional sind 512 kByte SRAM, 16 MByte DRAM, 8 MByte oder 16 MByte Flash-ROM, bis zu 2 kByte serielles EEPROM und ein PAL 10K30 erhältlich. Optional ist auch ein on-board MMC Einschub für eine SanDisk FlashCard mit bis zu 32 MByte verfügbar. Anstelle der Ethernet Schnittstelle steht optional eine zweite galvanisch getrennte Schnittstelle CAN1 auf einer Stiftleiste zur Verfügung.

Als Bestückungsvariante ist das auf anwendungsspezifischen Basis-Baugruppen aufsteckbare CPU-Modul ModuNORM® CPU-1100CAN/LCD erhältlich. Im Gegensatz zum PC-1100CAN/LCD ist die Schnittstelle COM2 nicht auf einen 9-pol. D-SUB Stecker, sondern auf eine Stiftleiste geführt. Ausserdem steht zum Anschluss der LCD-Anzeige anstelle des Flachbandsteckers eine 40-pol. Stiftleiste zur Verfügung. Optional ist die Schnittstelle COM2 in Logikpegel verfügbar.

Zur einfachen Inbetriebnahme des ModuNORM® PC/104i Moduls PC-1100CAN/LCD/NET steht das Evaluations- und Entwicklungsboard PC-Basis VGA sowie ein Flash-Tool zur Verfügung. Dieses erlaubt die Initial-Programmierung der Flash-Bausteine über JTAG, und den anschliessenden Software-Download über die serielle Schnittstelle.

Diese Beschreibung gilt für folgende ModuNORM® Baugruppen:

ModuNORM® PC/104 CPU PC-1100CAN/LCD/NET	Artikel-Nr.:									
	105230A	105410A	104880A							
<b>Ausführung:</b>										
16 MByte FlashROM	X	X	X							
16 MByte DRAM	X	X	X							
512 kByte SRAM gepuffert	X	X	X							
2 kByte EEPROM		X	X							
MMC-Einschub		X	X							
LCD Flachbandstecker	X									
COM1 in Logikpegel auf Stiftleiste	X	X	X							
COM2 in RS232 auf D-SUB Stecker	X	X	X							
COM3 in Logikpegel auf Stiftleiste	X	X	X							
NET1 Ethernet auf RJ45 Stecker			X							
CAN2 auf D-SUB Stecker	X	X	X							
Windows CE Lizenz	X	X	X							
CoDeSys Lizenz		X	X							
QVis Lizenz	X	X	X							
CANopen Treiber	X	X	X							

**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.

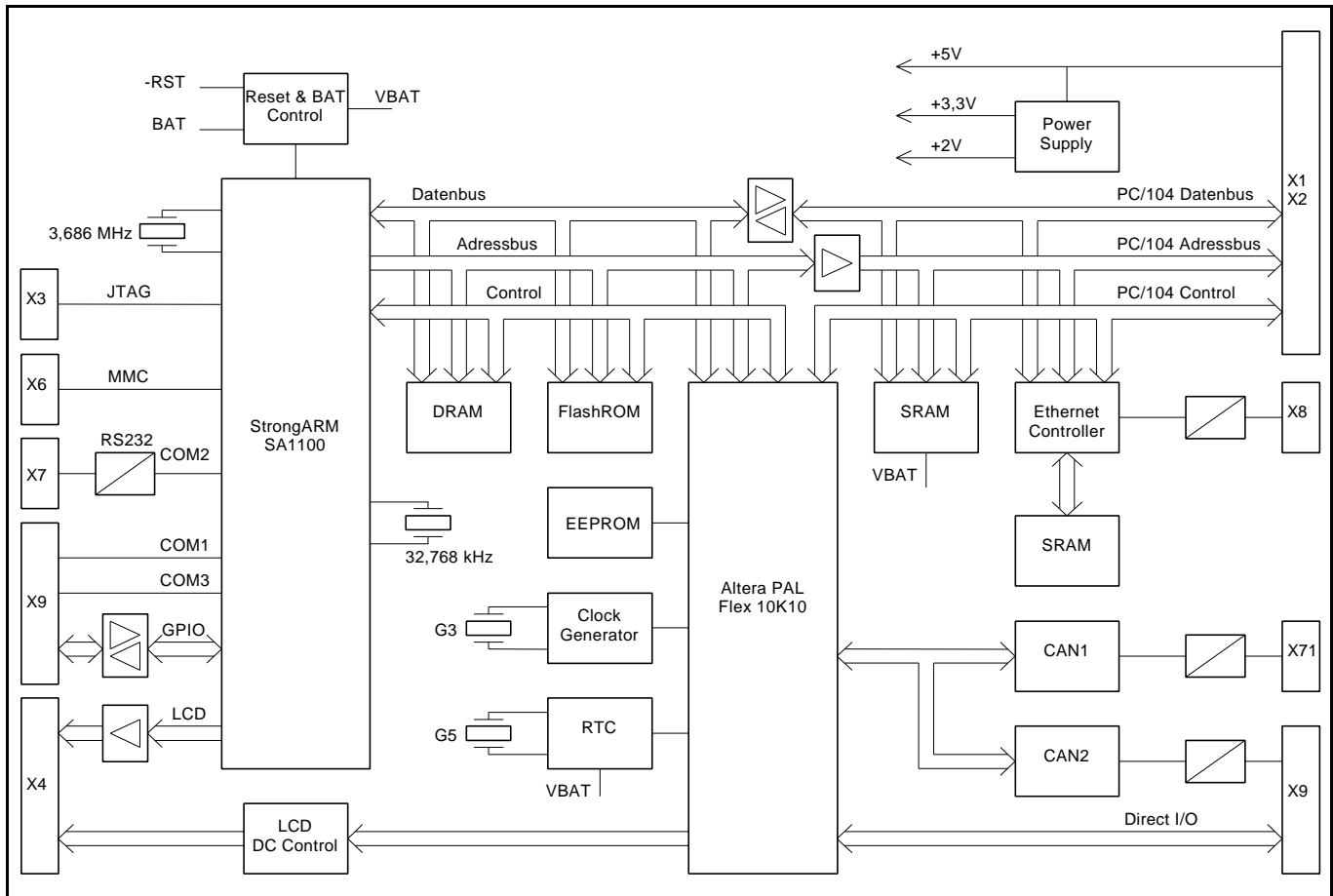
## 2.1 Merkmale

- 160 MHz Intel StrongARM SA1100 Low-power RISC-Controller
- programmierbares PAL Flex 10K10 (optional 10K30) für flexible I/O Anschaltung
- Spannungsüberwachungs- und Resetlogik
- Programmierbarer integrierter Watchdog
- LED Betriebsanzeige
- bis zu 16 MByte dynamisches RAM auf dem Modul (4 MByte Standard)
- bis zu 16 MByte FlashROM auf dem Modul (4 MByte Standard)
- bis zu 512 kByte statisches RAM auf dem Modul (128 kByte Standard)
- bis zu 2 kByte serielles EEPROM auf dem Modul (optional)
- MMC Einschub für bis zu 32 MByte SanDisk FlashCard
- serielle Echtzeituhr mit Datum (bis ins Jahr 2100)
- Batterie-Backup Steuerung für Echtzeituhr und SRAM
- serielle Schnittstellen COM1 und COM3 in C-MOS Pegel auf Stiftleiste
- serielle Schnittstelle COM2 in RS-232 Pegel auf 9-pol. D-SUB Stecker (Optional in Logikpegel auf Stiftleiste)
- Ethernet Schnittstelle auf geschirmtem 8-pol. FCC RJ45 Stecker
- galvanisch getrennte CAN-Schnittstelle CAN1 auf Stiftleiste (anstelle von Ethernet)
- galvanisch getrennte CAN-Schnittstelle CAN2 auf Stiftleiste
- integrierter LCD-Controller für den Anschluss von Monochromen, Graustufen, STN oder TFT Farbdisplays mit bis zu 1024 x 1024 Pixel und bis zu 65'536 Farben an 40-pol. Flachbandstecker
- programmierbarer DC/DC-Wandler für Display-Kontrastspannung von -40V bis +40V  
Damit ist der Kontrast über Software einstellbar
- programmierbare Dimmspannung zur Steuerung der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung  
Damit ist die Helligkeit über Software einstellbar
- geschalteter Ausgang für LCD-Hintergrundbeleuchtung, konfigurierbar für 5 V oder 12 V  
Damit ist die Hintergrundbeleuchtung über Software ausschaltbar
- minimales 16-Bit PC/104 Interface mit gepuffertem Bus zur Schnittstellen- oder Speicher-Erweiterung
- 22 flexibel konfigurierbare I/O-Pins in Logikpegel auf Stiftleiste
- JTAG Schnittstelle für PAL, MCU und Ethernet Controller
- Abmessungen gemäss PC/104 Spezifikation (96 x 90 x 11 mm<sup>3</sup>)  
IEEE P996.1 Standard for Compact Embedded PC Modules

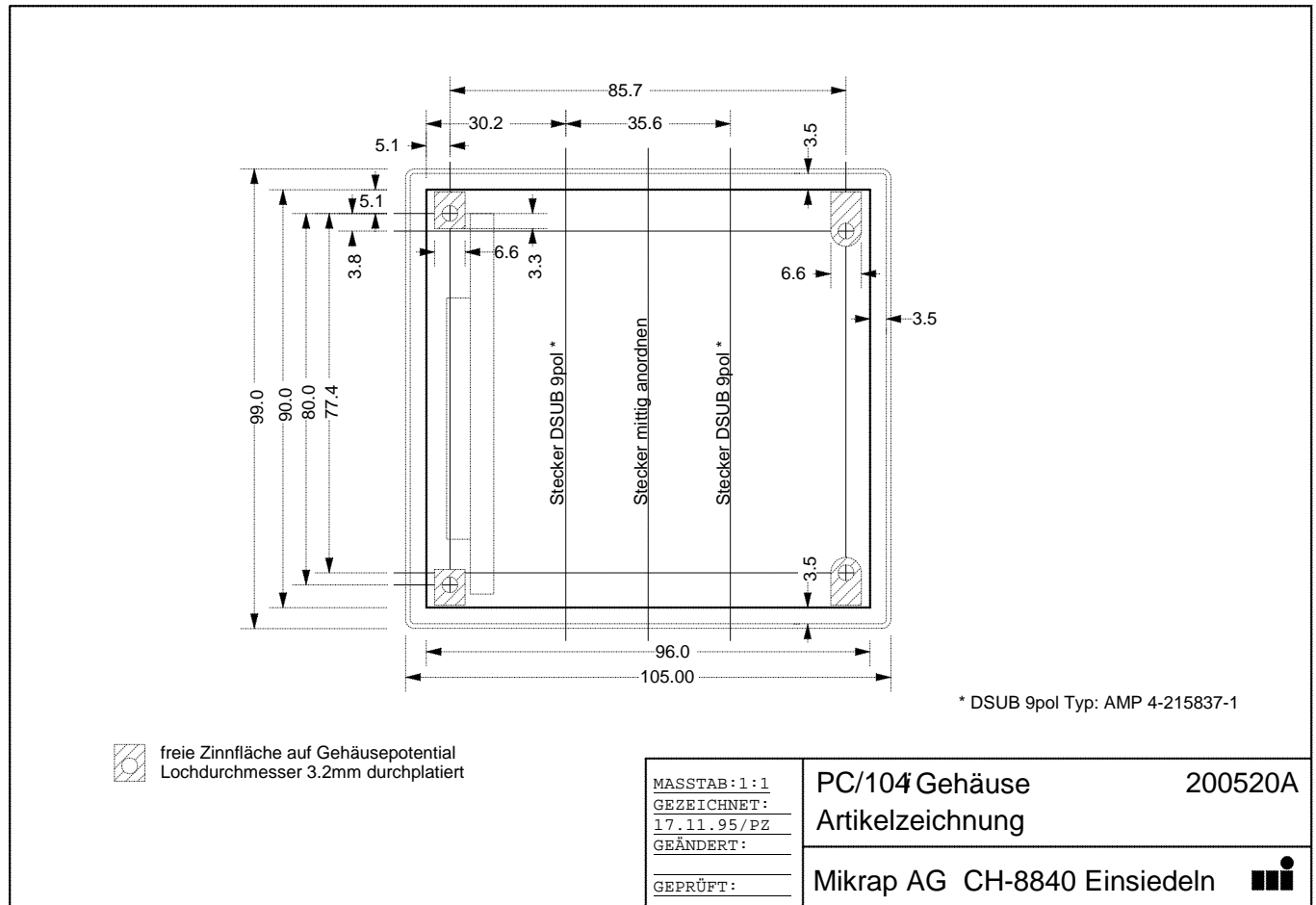
## 2.2 Umgebungsbedingungen

Speisespannung:	5 Volt DC $\pm 5\%$
Stromaufnahme:	typ. 700 mA (abhängig von angeschlossener LCD-Anzeige)
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

**Blockschaltbild:**



**Abmessungen:**



### 3. Inbetriebnahme

#### **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 Destinationländern 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.

#### 3.1 Speisung

Damit das Modul PC-1100CAN/LCD/NET arbeiten kann, sind mindestens folgende Anschlüsse zu beschalten:

X1/1B (GND)	0 V
X1/3B (+5V)	Speisespannung +5 Volt $\pm 5\%$
X1/9B (+12V)	Speisespannung +12 Volt für PC/104-Bus
X1/29B (+5V)	Speisespannung +5 Volt $\pm 5\%$
X1/32B (GND)	0 V

Die notwendige Speisespannung kann über ein externes +5 Volt (und bei Bedarf zusätzlich +12 Volt) Speisegerät zugeführt werden.

Zur einfacheren Inbetriebnahme empfehlen wir die Verwendung einer Baugruppe PC-Basis zur Speisung sowie zur Datensicherung mittels Batterie. Die Baugruppen PC-Basis Terminal VGA erlaubt den Anschluss eines externen +24 Volt Speisegerätes.

#### 3.2 LCD-Anzeige

Der Anschluss der LCD-Anzeige sowie des Inverters für die Hintergrundbeleuchtung erfolgen über ein anwendungsspezifisches Flachbandkabel am Stecker X4. Siehe Display Interface Tabellen im Anhang. Der Displaytreiber, welches das Display entsprechend seinen Anforderungen ansteuert, muss Display-spezifisch konfiguriert werden.

#### **Vorsicht:**

Da der LCD-Controller auf den PC-1100 Modulen von demjenigen auf den PC-386 Modulen abweicht, kann die Anschaltung von LCD-Anzeigen nicht unbesehen übernommen werden. In der Regel ist das LCD-Kabel entsprechend anzupassen!

#### **Achtung:**

Displaytreiber und Display müssen unbedingt aufeinander abgestimmt sein. Andernfalls kann eine Beschädigung des Displays und/oder der Baugruppe nicht ausgeschlossen werden!

### 3.3 **System-Software**

#### **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 SA1100 verwendet. Über diese Schnittstelle lassen sich via seriellen Bitstrom die Input- und Output-Pin's der MCU lesen bzw. setzen. Das ModuNORM® Flash-Tool umfasst einen JTAG Adapter sowie entsprechende Software, welche ein Download ab einem Host PC in den Flash-ROM Speicher der Target Baugruppe erlauben.

### 3.4 **Software-Werkzeuge**

Der Intel RISC-Controller StrongARM SA1100 öffnet dank seiner Kompatibilität zu Microsoft Windows CE ein breites Feld an Standard Softwaretools für Embedded Control Anwendungen. Er erlaubt neben dem Einsatz von Windows CE auch den Einsatz des Echtzeitbetriebssystems VxWorks von WindRiver Systems oder die Realisierung von selbststartenden Anwendungen in C.

#### **Windows CE:**

Das ROM-fähige Windows CE von Microsoft ist in der Version 2.1.1 nur beschränkt echtzeitfähig. Dies soll jedoch in der angekündigten Version 3.0 verbessert werden. Der Windows CE Platform Builder unterstützt das Programmieren mit den Microsoft Entwicklungswerkzeugen für Visual Basic, Visual C++ und Visual J++.

Eine Runtime-Lizenz für Windows CE ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten.

#### **VxWorks:**

Das bewährte ROM-fähige Echtzeitbetriebssystem VxWorks von WindRiver Systems erlaubt die Erstellung von kompaktem Applikationscode. Die Entwicklungsumgebung Tornado unterstützt das Programmieren in den Sprachen C, C++ oder Java.

Eine Runtime-Lizenz für VxWorks ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten.

#### **Software SPS:**

Die integrierte Entwicklungsumgebung CoDeSys für Windows von 3S erlaubt die komfortable SPS Programmgenerierung gemäss IEC 1131-3. CANopen sowie die Einbindung von C Code wird unterstützt.

Eine Runtime-Lizenz für CoDeSys ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten.

#### **Visualisierung:**

Das Visualisierungstool QVis für Windows von Kinz Elektronik erlaubt die effiziente Konfigurierung von grafischen Benutzeroberflächen mit oder ohne Touch-screen. Das Einbinden von beliebigen grafischen Fonts wie Chinesisch, Mandarin, etc. sowie die online Sprachumschaltung werden unterstützt.

Eine Runtime-Lizenz für QVis Light ist bei einem Teil der ModuNORM® Module bereits im Hardwarepreis enthalten

## 4. Funktionsbeschreibung

### 4.1 Prozessor

Auf dem Board wird der neue 160 MHz Intel Low-power RISC-Controller StrongARM SA1100 mit integriertem LCD-Controller eingesetzt. Der StrongARM ist bereits seit einigen Jahren in der Praxis erprobt, da er ursprünglich bei Digital Equipment neben der Alpha Linie als Low-power Controller eingesetzt wurde, und von Intel neu in die eigene Embedded Produktlinie übernommen wurde. Sein auf der ARM Architektur basierender RISC Kern weist das zur Zeit beste am Markt verfügbare Verhältnis zwischen Rechnerleistung und Verlustleistung auf. Siehe Literaturverzeichnis im Anhang.

Die GPIO des SA1100 werden wie folgt verwendet:

GPIO	Signal	Typ	Bemerkung
0	-PFO	IN	Power-Fail Input der Batterieüberwachung
1	-INT_ARM3	IN	Interrupt Input vom PAL
2	GPIO2	OUT	LCD Signal SUD7
3	GPIO3	OUT	LCD Signal SUD6
4	GPIO4	OUT	LCD Signal SUD5
5	GPIO5	OUT	LCD Signal SUD4
6	GPIO6	OUT	LCD Signal SUD3
7	GPIO7	OUT	LCD Signal SUD2
8	GPIO8	OUT	LCD Signal SUD1
9	GPIO9	OUT	LCD Signal SUD0
10	-INT_ARM1	IN	Interrupt Input vom PAL
11	-INT_ARM2	IN	Interrupt Input vom PAL
12	D_FLEX	OUT	D0 PAL
13	DCLK	OUT	D-Clock PAL
14	CONF_DONE	IN	Config Done PAL
15	-STATUS	OUT	Status PAL
16	-CONFIG	OUT	Config PAL
17	-	nc	not connected
18	-	nc	not connected
19	-	nc	not connected
20	CTS3	IN	CTS COM1
21	RTS3	OUT	RTS COM1
22	CTS2	IN	CTS COM2
23	RTS2	OUT	RTS COM2
24	CTS1	IN	CTS COM3
25	RTS1	OUT	RTS COM3
26	-	nc	not connected
27	-	nc	not connected

### 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 (X9/4). Eine LED-Betriebsanzeige zeigt den Zustand des synchronisierten Reset an. Die LED leuchtet wenn Reset aktiv ist und blinkt während das PAL geladen wird.

Die unterbrechungsfreie Umschaltung der Versorgungsspannung +5V auf die Batteriespannung BAT einer externen 3 Volt 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 -PFO kann am Port GPIO0 ausgewertet werden.

BAT-Spannung [V]	Port GPIO0
> 2.91	HIGH
2.91 > BAT > 2.62	undefiniert
< 2.62	LOW

Berechnet mit R42 = 680kΩ und R43 = 510kΩ

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]	Max 70°C [µA]	Typ 25°C [µA]	Max 70°C [µA]
MAX704	0,02 (max)	0,02 (max)	0,05	5
1 x SRAM 128kx8 LL	-	-	1	20
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (1M)	3	3	3	3
Total 128 kByte SRAM	3,02	3,02	4,09	28,3
MAX704	0,02 (max)	0,02 (max)	0,05	5
1 x SRAM 512kx8 LL	-	-	2	100
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (1M)	3	3	3	3
Total 1 MByte SRAM	3,02	3,02	7,29	108,5

#### 4.3 Flash-EPROM

Der Flash-ROM Bereich ist 32-Bit organisiert. Auf dem Board können 4 MByte, 8 MByte oder 16 MByte segmentierter Flash-EPROM Speicher mit Hardware-Blockschutz fest bestückt werden.

Folgende Varianten sind erhältlich:

Flash-EPROM	Hersteller	Bezeichnung
4 MByte	Intel	28F160S5-150
8 MByte	Intel	28F320J5-150
16 MByte	Intel	28F640J5-150

#### 4.4 Dynamisches RAM

Der DRAM-Bereich ist 32-Bit organisiert. Auf dem Board können 4 MByte oder 16 MByte dynamisches RAM bestückt werden. Der zyklische Refresh des DRAM's wird durch das Dynamic Memory Interface des SA1100 vorgenommen.

#### 4.5 Statisches RAM

Der SRAM-Bereich ist 8-Bit organisiert. Auf dem Board können 128 kByte oder 512 kByte statisches RAM mit Batteriepufferung bestückt werden. Die Anschaltung des SRAM's erfolgt über das PAL.

#### 4.6 EEPROM

Optional kann auf dem Board bis zu 2'048 Byte seriellles EEPROM mit I<sup>2</sup>C Busprotokoll bestückt werden. Der I<sup>2</sup>C Bus ist am PAL angeschlossen.

#### 4.7 MMC Einschub

Optional kann auf dem Board ein MMC Einschub für eine bis zu 32 MByte grosse SanDisk FlashCard bestückt werden. Die MMC FlashCard wird vom Serial Channel 4 des SA1100 im SPI Mode angesteuert.

#### 4.8 Real Time Clock (RTC)

Die serielle Echtzeituhr ist am PAL angeschlossen. Sie kann über eine externe Batterie gepuffert werden. Die Genauigkeit des verwendeten Quarzes beträgt +/- 20ppm. Die Schaltjahrberechnung erfolgt korrekt bis ins Jahr 2099.

#### 4.9 Anzeigentreiber und Video-RAM

Der im SA1100 integrierte LCD-Controller verwendet einen Teil des DRAM Speichers als Video-RAM und unterstützt praktisch alle heute üblichen LCD-Anzeigen mit bis zu 1024 x 1024 Pixel Auflösung. Speziell VGA (640 x 480 Pixel) und Viertel-VGA (320 x 240 Pixel) Anzeigen werden unterstützt. Die Signale des SA1100 sind gepuffert auf den 40-pol. Stecker X4 geführt. Siehe Literaturverzeichnis im Anhang.

Folgende Display Typen werden unterstützt:

- schwarz/weiss Displays, single oder dual scan.
- Graustufen STN-Displays, single oder dual scan, 4- oder 8-Bit Interface mit bis zu 16 Graustufen.
- Farb-STN Displays, single oder dual scan, 8-Bit Interface mit bis zu 3'375 Farben.
- Farb-TFT Displays, 12- oder 16-Bit Interface mit bis zu 65'536 Farben.

#### **Vorsicht:**

Da der LCD-Controller auf den PC-1100 Modulen von demjenigen auf den PC-386 Modulen abweicht, kann die Anschaltung von LCD-Anzeigen nicht unbesehen übernommen werden. In der Regel ist das LCD Kabel entsprechend anzupassen!

#### 4.10 DC/DC-Wandler für LCD-Anzeige

Zur Erzeugung einer anzeigenspezifischen Bias- oder Kontrastspannung aus der +5 V Speisespannung ist auf dem Modul ein DC/DC-Wandler für eine positive oder eine negative Spannung integriert. Diese Spannung ist im Bereich von -40 bis -10 V bzw. von +10 bis +40 V bei einer maximalen Ausgangsleistung von 2 W über Software einstellbar. Damit ist die Einstellung des Kontrast über Software möglich.

Zur Erzeugung einer Hilfsspannung zur Dimmung der LCD Hintergrundbeleuchtung ist auf dem Modul ein zweiter DC/DC-Wandler integriert. Diese Spannung ist im Bereich 0 bis -5 Volt über Software einstellbar. Damit ist auch die Einstellung der Helligkeit über Software möglich.

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

#### 4.11 Serielle Schnittstellen

Die serielle Schnittstelle COM1 wird vom Serial Channel 3 des SA1100 im UART Mode angesteuert und steht in Logikpegel auf der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

Die serielle Schnittstelle COM2 wird vom Serial Channel 2 des SA1100 im UART Mode angesteuert und steht im RS232 Standard am 9 pol. D-SUB Stecker X7 zur Verfügung.

Die serielle Schnittstelle COM3 wird vom Serial Channel 1 des SA1100 im UART Mode angesteuert und steht in Logikpegel auf der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

In der Ausführung als CPU-1100CAN/LCD steht die serielle Schnittstelle COM2 auf der Stiftleiste X7-1 zur Verfügung. Optional steht die serielle Schnittstelle COM2 in Logikpegel zur Verfügung.

#### 4.12 CAN Schnittstellen

Der integrierte CAN-Controller SAB81C91 von Siemens ist über das PAL an den den SA1100 angeschlossen. Die galvanisch getrennte CAN Schnittstelle CAN2 steht über einen CAN-Treiber 82C251 von Philips an der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

In der Ausführung als CPU-1100CAN/LCD steht eine zweite galvanisch getrennte CAN Schnittstelle CAN1 auf der Stiftleiste X7-1 zur Verfügung.

#### 4.13 Ethernet-Controller

Der AM79C961A Ethernet-Controller von AMD ist über das PAL am SA1100 angeschlossen. Die galvanisch getrennte 10 Mbit Ethernet Schnittstelle ist auf einen 8-pol. FCC RJ45 Stecker herausgeführt. Zwei LED's signalisieren den Schnittstellenstatus.

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

Total 22 lokale digitale Ein- oder Ausgänge (18 I/O des PAL sowie 4 GPIO des SA1100) sind in Logikpegel an der Stiftleiste X9 verfügbar. Diese lassen sich anwendungsspezifisch konfigurieren.

#### **4.15 PC/104 Businterface**

Die realisierte minimale PC/104-Schnittstelle ist identisch zu derjenigen auf dem ModuNORM® Modul PC(CPU)-386CAN/VGA und stellt eine Untermenge der ISA-Norm dar. Diese PC/104 Schnittstelle ist bis auf die Signale DRQ 0 bis 7 und -DACK 0 bis 7 kompatibel zur PC/104 Norm. Die Steuersignale -IOR, -IOW, -MEMR und BALE werden unterstützt und das Modul reagiert auf die Eingänge IOCHRDY, -IOCS16 und -MEMCS16. Die Interrupts IRQ 5, 6, 7, 9, 12 und 14 werden unterstützt. DMA wird nicht unterstützt.

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

#### **4.16 JTAG Schnittstelle**

Die JTAG Schnittstellen vom PAL, von der MCU und vom Ethernet-Controller sind in Reihe geschaltet und auf den Stecker X3 herausgeführt. Dies ermöglicht mit modulexterner Hard- und Software einen detaillierten Systemtest sowie die Initialprogrammierung der Flash-EPROM's.

#### **4.17 Watch-dog**

Der im SA1100 integrierte Watch-dog löst über das Signal -RES\_OUT ein Rücksetzen des PAL und damit ein definiertes Rücksetzen der Peripherie aus.

## 5. Konfiguration

### 5.1 Lötbrücken

Lötbrücke	Funktion offen	Funktion geschlossen
LB1	Flash-EPROM Schreibschutz aktiv	
LB2-A		LCD-Kontrastspannung positiv
LB2-B		LCD-Kontrastspannung negativ
LB3		Speisung LCD-Beleuchtung ab +5V
LB4		Speisung LCD-Beleuchtung ab +12V

#### Standard:

- LB1, LB2B und LB3 geschlossen, LB2A und LB4 offen.
- Flash-EPROM Schreibschutz aktiv
- LCD-Kontrastspannung negativ
- Speisung LCD-Hintergrundbeleuchtung ab +5 V

#### Achtung:

- Die Lötbrücken LB2A und LB2B dürfen nie zusammen offen oder geschlossen sein.
  - Die Lötbrücken LB3 und LB4 dürfen nie zusammen offen oder geschlossen sein.
- Andernfalls kann eine Beschädigung der Baugruppe nicht ausgeschlossen werden!

## 5.2 Memory-Mapping

Die Speicheraufteilung des Memory-Bereiches beim Booten des SA1100 wird durch die programmierbare interne Memory Management Unit MMU vorgegeben. Sie kann der Anwendung entsprechend geändert werden.

Die empfohlene Speicheraufteilung des Memory-Bereiches ist aus untenstehendem Diagramm ersichtlich.

	<b>Boot</b>	<b>Windows CE</b>	<b>VxWorks</b>
E000 0000h	Reserverd (512 MB)		Reserverd (512 MB)
D000 0000h			
C000 0000h	DRAM Bank-select 0		
B000 0000h	LCD & DMA Registers		
A000 0000h	MEM & EXP Registers		
9000 0000h	SYS Control Registers		
8000 0000h	Peripheral Mod. Registers		
4000 0000h	Reserved (1 GB)		
3000 0000h			
2000 0000h	ISA-Bus (I/O und MEM)		
0000 0000h	Flash-ROM Chip-select 0		DRAM Bank-select 0

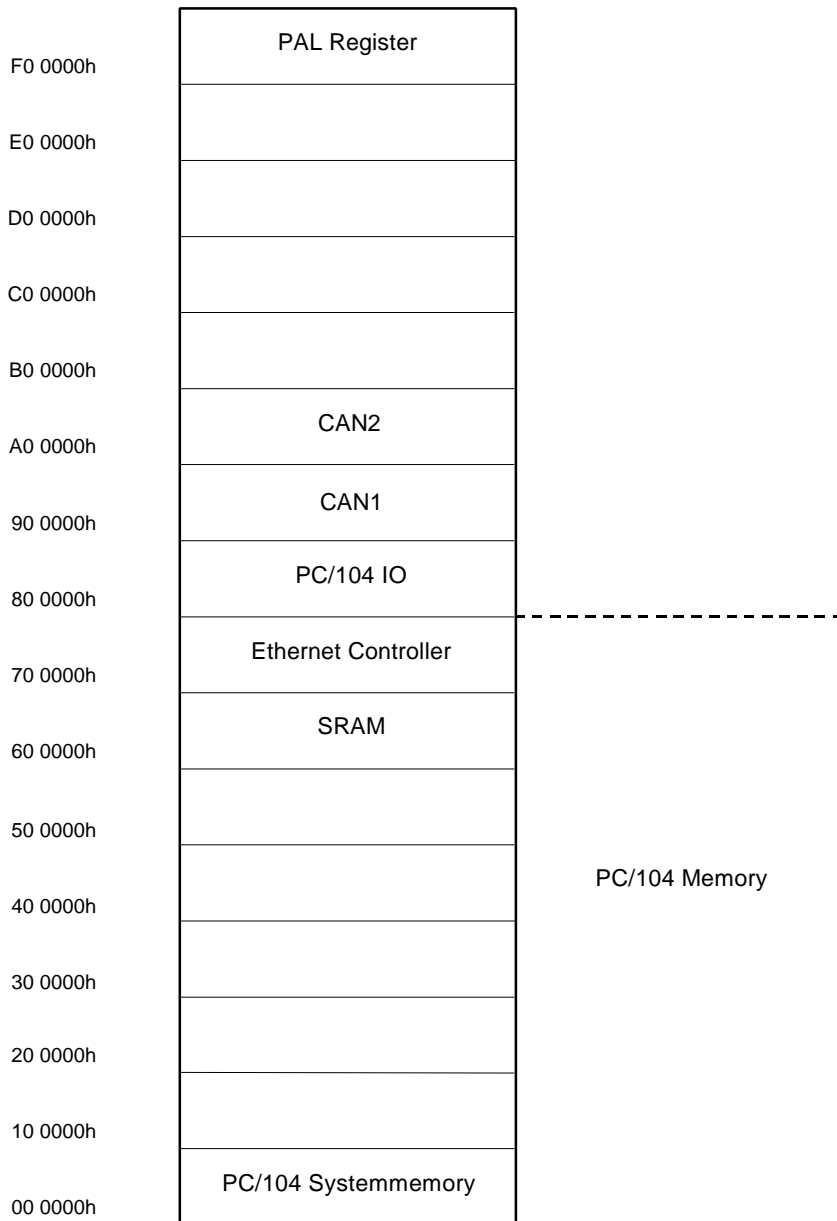
### 5.3 I/O-Mapping

Für den IO-Bereich wird das SA1100 interne PCMCIA Interface verwendet. Von den 4 Memorybereichen des einen PCMCIA Slots wird der IO-Bereich mit der Grösse von 64 MByte verwendet. Dieser unterstützt sowohl 8- wie auch 16-Bit Zugriffe. Das Timing des SA1100 internen PCMCIA Interfaces wird der schnellsten verwendeten Peripherie angepasst. Der Zugriff auf langsamere Peripherie wird über das Signal iPWait verzögert.

Die Adressaufteilung wird durch die Hardware eingeschränkt, da nicht alle 26 Adressleitungen zur Adressdecodierung verwendet werden. Damit sind nur 16 MByte Adressraum verfügbar, welche im 64 MByte grossen IO-Bereich viermal gespiegelt werden. Die decodierten Adressleitungen A20 .. 23 teilen diese verfügbaren 16 MByte in 16 Blöcke à 1 MByte auf.

Im ladbaren PAL können über die Adressleitungen A0 .. 7 total 256 Register angesprochen werden.

Die empfohlene Speicheraufteilung des IO-Bereiches ist aus untenstehendem Diagramm ersichtlich.



**Flash-ROM:**

Unmittelbar nach dem Reset wird das Flash-ROM mit dem Chip-select CS0 ab Adresse 0h angesprochen.

**Dynamisches RAM:**

Unmittelbar nach dem Reset wird das DRAM mit dem Bank-select RAS0 ab Adresse C000 000h angesprochen.

**Statisches RAM:**

Unmittelbar nach dem Reset wird das SRAM über das PAL angesprochen.

**DC/DC-Converter:**

Unmittelbar nach dem Reset werden die beiden DC/DC-Converter über das PAL angesprochen.

**Kontrastspannung:**

VNEG	Wert	VNEG	Wert
-10.0 V	49 h	-25.0 V	A8 h
-10.5 V	4C h	-25.5 V	AB h
-11.0 V	50 h	-26.0 V	AE h
-11.5 V	53 h	-26.5 V	B1 h
-12.0 V	56 h	-27.0 V	B4 h
-12.5 V	5A h	-27.5 V	B6 h
-13.0 V	5D h	-28.0 V	B9 h
-13.5 V	61 h	-28.5 V	BC h
-14.0 V	64 h	-29.0 V	BF h
-14.5 V	67 h	-29.5 V	C2 h
-15.0 V	6A h	-30.0 V	C5 h
-15.5 V	6D h	-30.5 V	C8 h
-16.0 V	71 h	-31.0 V	CA h
-16.5 V	74 h	-31.5 V	CD h
-17.0 V	77 h	-32.0 V	D0 h
-17.5 V	7A h	-32.5 V	D3 h
-18.0 V	7D h	-33.0 V	D5 h
-18.5 V	81 h	-33.5 V	D8 h
-19.0 V	84 h	-34.0 V	DB h
-19.5 V	87 h	-34.5 V	DD h
-20.0 V	8A h	-35.0 V	E0 h
-20.5 V	8D h	-35.5 V	E3 h
-21.0 V	90 h	-36.0 V	E5 h
-21.5 V	93 h	-36.5 V	E8 h
-22.0 V	96 h	-37.0 V	EA h
-22.5 V	99 h	-37.5 V	ED h
-23.0 V	9C h	-38.0 V	F0 h
-23.5 V	9F h	-38.5 V	F2 h
-24.0 V	A2 h	-39.0 V	F5 h
-24.5 V	A5 h	-39.5 V	F8 h
		-40.0 V	FA h

**CAN Controller:**

Unmittelbar nach dem Reset werden die beiden CAN-Controller über das PAL angesprochen.

**Ethernet Controller:**

Unmittelbar nach dem Reset wird der Ethernet-Controller über das PAL angesprochen.

**PC/104 Window:**

Unmittelbar nach dem Reset wird das PC/104 Window über das PAL angesprochen.

## 6. Schnittstellenbeschreibung

### 6.1 Steckerbelegung

Das Modul ist für folgende Steckverbinder vorbereitet:

- X1: 64-polige Buchsen/Stiftleiste für PC/104-Bus
- X2: 40-polige Buchsen/Stiftleiste für PC/104-Bus
- X3: 10-poliger Stecker für JTAG Schnittstelle
- X4: 40-poliger Flachbandstecker für LCD-Anzeige
- X6: 7-poliger MMC Einschub für SanDisk FlashCard
- X7: 9-poliger D-SUB Stecker für COM2 auf PC-1100
- X7-1: 14-polige Stiftleiste für CAN1 und COM2 auf CPU-1100
- X8: 8-poliger FCC RJ45 Stecker für Ethernet
- X9: 40-polige Stiftleiste für COM1, COM3, CAN2, direkte I/O's, Reset und VBAT

Siehe auch Bestückungsplan im Anhang.

#### Stecker X1+X2 (PC/104):

Pin	X1/A	X1/B	X2/C	X2/D	Pin	X1/A	X1/B	X2/C	X2/D
0			0V	0V					
1	nc	0V	-SBHE	-MEMCS16	17	SA14	nc	SD14	nc
2	SD7	RESETDRV	LA23	-IOCS16	18	SA13	nc	SD15	0V
3	SD6	+5V	LA22	nc	19	SA12	+5V (REF)	0V (KEY)	0V
4	SD5	IRQ9	LA21	nc	20	SA11	SYCLK		
5	SD4	nc (-5V)	LA20	IRQ12	21	SA10	IRQ7		
6	SD3	nc	LA19	nc	22	SA9	IRQ6		
7	SD2	nc (-12V)	LA18	IRQ14	23	SA8	IRQ5		
8	SD1	nc	LA17	nc	24	SA7	nc		
9	SD0	+12V	-MEMR	nc	25	SA6	nc		
10	IOCHRDY	0V (KEY)	-MEMW	nc	26	SA5	nc		
11	0V (AEN)	-SMEMW	SD8	nc	27	SA4	nc		
12	SA19	-SMEMR	SD9	nc	28	SA3	BALE		
13	SA18	-IOW	SD10	nc	29	SA2	+ 5V		
14	SA17	-IOR	SD11	nc	30	SA1	OSC		
15	SA16	nc	SD12	nc	31	SA0	0V		
16	SA15	nc	SD13	+ 5V	32	OV	0V		

#### Stecker X3 (JTAG):

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TMS	IN	JTAG 3,3 Volt Pegel
2	TDI	IN	JTAG 3,3 Volt Pegel
3	TDO	OUT	JTAG 3,3 Volt Pegel
4	TCK	IN	JTAG 3,3 Volt Pegel
5	-TRST	IN	JTAG 3,3 Volt Pegel
6	GND	OUT	
7	+3,3V	OUT	
8	-RST	IN	Reset Input
9	-WE	IN	3,3 Volt Pegel
10	nc	-	not connected

Zur Anwendung der JTAG Schnittstelle siehe Literaturverzeichnis Doku SA1100 im Anhang.

#### Vorsicht:

Der Logikpegel der JTAG Schnittstelle auf den PC-1100 Modulen weicht von demjenigen der PC-386 Modulen ab. Um den Anschluss von für PC-386 Modulen gelieferten JTAG Adaptern zu verhindern, wurde ein anderer Stecker verwendet.

**Stecker X4 (LCD):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	FPVDCLK	OUT	SA1100 L_PCLK, Flat Panel Video CLK
2	GND		
3	LFS	OUT	SA1100 L_FCLK, LCD Frame Start
4	GND		
5	LLCLK	OUT	SA1100 L_LCLK, LCD Line CLK
6	GND		
7	GND		
8	MOD	OUT	SA1100 L_BIAS, Modulation
9	DE	OUT	SA1100 L_BIAS, Display enable
10	UD3	OUT	SA1100 LDD0, M UD3, STN UD0, TFT B0
11	UD2	OUT	SA1100 LDD1, M UD2, STN UD1, TFT B1
12	UD1	OUT	SA1100 LDD2, M UD1, STN UD2, TFT B2
13	UD0	OUT	SA1100 LDD3, M UD0, STN UD3, TFT B3
14	LD3	OUT	SA1100 LDD4, M LD3, STN UD4, TFT G0
15	LD2	OUT	SA1100 LDD5, M LD2, STN UD5, TFT G1
16	LD1	OUT	SA1100 LDD6, M LD1, STN UD6, TFT G2
17	LD0	OUT	SA1100 LDD7, M LD0, STN UD7, TFT G3
18	FPVCC	OUT	PAL
19	FPVEE	OUT	PAL FPVEE
20	GND		
21	GND		
22	SUD7	OUT	SA1100 GPIO2, STN LD0, TFT R0
23	SUD6	OUT	SA1100 GPIO3, STN LD1, TFT R1
24	SUD5	OUT	SA1100 GPIO4, STN LD2, TFT R2
25	SUD4	OUT	SA1100 GPIO5, STN LD3, TFT R3
26	SUD3	OUT	SA1100 GPIO6, STN LD4
27	SELECT1	nc	not connected
28	SUD2	OUT	SA1100 GPIO7, STN LD5
29	SELECT2	nc	not connected
30	SUD1	OUT	SA1100 GPIO8, STN LD6
31	SELECT3	nc	not connected
32	SUD0	OUT	SA1100 GPIO9, STN LD7
33	AOUT_B	OUT	LCD Dimmung 5)
34	GND		
35	SWVCC	OUT	LCD Speisung 1)
36	VBL	OUT	Inverter Speisung 2)
37	VPOS	OUT	LCD Kontrast 3)
38	VPOS	OUT	LCD Kontrast 3)
39	VNEG	OUT	LCD Kontrast 4)
40	VNEG	OUT	LCD Kontrast 4)

Alle Logiksignale in HCMOS-Pegel.

Zur Anwendung der LCD-Schnittstelle siehe Literaturverzeichnis Doku SA1100 im Anhang.

- 1) Vom PAL geschaltete +5 V Speisung für das Display ( $I_{max} = 1 A$ )
- 2) Vom PAL geschaltete Speisung für die Hintergrundbeleuchtung.  
Über Lötbrücken ist die Spannung +5 V oder +12 V wählbar ( $I_{max} = 1 A$ )
- 3) Positive Spannung VPOS des DC/DC-Wandlers, einstellbar von +12 bis +40 V ( $P_{max} = 2W$ )
- 4) Negative Spannung VNEG des DC/DC-Wandlers, einstellbar von -12 bis -40 V ( $P_{max} = 2W$ )
- 5) AOUT\_B Spannung, einstellbar von 0 bis -5V

**Vorsicht:**

Da der LCD-Controller auf den PC-1100 Modulen von demjenigen auf den PC-386 Modulen abweicht, kann die Anschaltung von LCD-Anzeigen nicht unbesehen übernommen werden. In der Regel ist das LCD-Kabel entsprechend anzupassen!

**Achtung:**

Displaytreiber und Display müssen unbedingt aufeinander abgestimmt sein. Andernfalls kann eine Beschädigung des Displays und/oder der Baugruppe nicht ausgeschlossen werden!

**Stecker X6 (MMC Einschub):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	VPP	OUT	SA1100 SFRM-C, SPI-CS 3,3 Volt Pegel
2	CMD	OUT	SA1100 TXD-C, SPI-DO 3,3 Volt Pegel
3	VSS1		GND
4	VDD		3,3 Volt Speisung
5	CLK	OUT	SA1100 SCLK-C, SPI-SCLK 3,3 Volt Pegel
6	VSS2		3,3 Volt Speisung
7	DAT	IN	SA1100 RXD-C, SPI-DI 3,3 Volt Pegel

Zur Anwendung des MMC Einschubs siehe Literaturverzeichnis Doku SanDisk im Anhang.

**Stecker X7 (COM2 RS232 auf PC-1100CAN/LCD/NET):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD2	IN	SA1100 RXD-2, RS232 Pegel
3	-TXD2	OUT	SA1100 TXD-2, RS232 Pegel
4	DTR2	OUT	V+, RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	nc	-	not connected
7	RTS2	OUT	SA1100 GPIO23, RS232 Pegel
8	CTS2	IN	SA1100 GPIO22, RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

Optional ist COM2 auch in Logikpegel erhältlich.

**Stecker X7-1 (COM2 RS232 auf CPU-1100CAN/LCD):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung	Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected	2	nc	-	not connected
3	-RXD2	IN	SA1100 RXD-2, RS232 Pegel	4	RTS2	OUT	SA1100 GPIO23, RS232 Pegel
5	-TXD2	OUT	SA1100 TXD-2, RS232 Pegel	6	CTS2	IN	SA1100 GPIO22, RS232 Pegel
7	DTR2	OUT	V+, RS232 Pegel	8	nc	-	not connected
9	GND	OUT		10	nc	-	not connected
11	GNDC1	OUT	galv. getrennter GND von CAN1	12	GNDC1	OUT	galv. getrennter GND von CAN1
13	CAN1+	I/O	Schnittstelle CAN1	14	CAN1-	I/O	Schnittstelle CAN1

**Stecker X7-1 (COM2 Logikpegel auf CPU-1100CAN/LCD):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung	Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected	2	nc	-	not connected
3	-RXD2	IN	SA1100 RXD-2, Logikpegel	4	RTS2	OUT	SA1100 GPIO23, Logikpegel
5	-TXD2	OUT	SA1100 TXD-2, Logikpegel	6	CTS2	IN	SA1100 GPIO22, Logikpegel
7	nc	-	not connected	8	nc	-	not connected
9	GND	OUT		10	nc	-	not connected
11	GNDC1	OUT	galv. getrennter GND von CAN1	12	GNDC1	OUT	galv. getrennter GND von CAN1
13	CAN1+	I/O	Schnittstelle CAN1	14	CAN1-	I/O	Schnittstelle CAN1

**Stecker X8 (Ethernet):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TXD+	OUT	
2	TXD-	OUT	
3	RXD+	IN	
4	nc	-	not connected
5	nc	-	not connected
6	RXD-	IN	
7	nc	-	not connected
8	nc	-	not connected

**Stecker X9 (I/O):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	nc	-	not connected
3	BAT	IN	externe Batterie für SRAM und RTC, Utyp = 3V
4	-RST	IN	MAX704 MR Reset Input
5	P1.0	I/O	PAL IO0, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
6	P1.1	I/O	SA1100 GPIO21, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, RTS3 COM1
7	P1.2	I/O	PAL IO2, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
8	P1.3	I/O	PAL IO3, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
9	P1.4	I/O	PAL IO4, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
10	P1.5	I/O	PAL IO5, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
11	P1.6	I/O	PAL IO6, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
12	P1.7	I/O	PAL IO7, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
13	P2.3	I/O	SA1100 GPIO25, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, RTS1 COM3
14	P2.4	I/O	SA1100 GPIO24, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, CTS1 COM3
15	P2.7	I/O	SA1100 GPIO20, HCMOS Pegel, Pull-up 10k, CTS3 COM1
16	P3.0	I/O	PAL IO10, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
17	P3.1	I/O	PAL IO11, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
18	P3.6	I/O	PAL IO12, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
19	-CS6	I/O	PAL -CS6, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
20	INT-AB	I/O	PAL INT-AB, HCMOS Pegel, Pull-up 10k (Decodierung für ext. Interrupt-Controller)
21	IRQ6	I/O	PAL IO13, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
22	IRQ13	I/O	PAL IRQ13, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
23	TMRC-2	I/O	PAL TMRC-2, HCMOS Pegel, Pull-up 10k (Timer/Counter Clock Input)
24	TMRO-2	I/O	PAL TMRO-2, HCMOS Pegel, Pull-up 10k (Timer/Counter Output)
25	IRQ8	I/O	PAL IRQ8, HCMOS Pegel, Pull-down 10k
26	-CS2	I/O	PAL -CS2, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
27	GNDC1	IN	galvanisch getrennte Speisung von CAN1
28	+5VC1	IN	galvanisch getrennte Speisung von CAN1
29	GNDC2	IN	galvanisch getrennte Speisung von CAN2
30	+5VC2	IN	galvanisch getrennte Speisung von CAN2
31	nc	-	not connected
32	nc	-	not connected
33	nc	-	not connected
34	nc	-	not connected
35	CAN2-	I/O	Schnittstelle CAN2
36	CAN2+	I/O	Schnittstelle CAN2
37	P2.6	OUT	TXD-3 SA1100, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, TXD3 COM1
38	P2.5	IN	RXD-3 SA1100, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, RXD3 COM1
39	TXD	OUT	TXD-1 SA1100, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, TXD1 COM3
40	RXD	IN	RXD-1 SA1100, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, RXD1 COM3

Zur Anwendung der I/O-Schnittstellen siehe Doku zu Controller SA1100 im Literaturverzeichnis.

## 7. PC-Basis VGA

Die PC-Basis VGA dient als Evaluations- und Entwicklungsboard für das ModuNORM® Modul PC(CPU)-1100CAN/LCD/NET sowie als Basis für das PC-Terminal VGA. Es enthält die Speisung für den PC/104 Modulstapel ab +24 Volt sowie die Speisungen für alle galvanisch getrennten Schnittstellen. Ausserdem enthält es einen Beeper, eine wechselbare Batterie für die Pufferung von SRAM und RTC auf der CPU, sowie die Anschlüsse für ein 10,4" Farb TFT Display, ein resistives Touch-Panel, eine Matrix-Tastatur, zwei serielle Schnittstellen COM1 und COM3 sowie eine CAN Schnittstelle.

Die PC-Basis VGA ist für folgende Stecker vorbereitet:

- X1: 64-polige Buchsenleiste für PC/104-Bus
- X2: 40-polige Buchsenleiste für PC/104-Bus
- X3: 20-poliger Stecker für Matrix-Tastatur
- X4: 40-polige Buchsenleiste für PC-1100 LCD-Schnittstelle
- X6: 8-poliger Stecker für JTAG Schnittstelle
- X7: 3-poliger Klemmenstecker für +24V Speisung
- X8: 4-poliger Stecker für +5V Speisung
- X9: 40-polige Stiftleiste für direkte I/O's
- X10: 9-poliger D-SUB Stecker für CAN2
- X11: 9-poliger D-SUB Stecker für COM1
- X12: 9-poliger D-SUB Stecker für COM3
- X15: 2-poliger Stecker für LCD Hintergrundbeleuchtung
- X16: 2-poliger Stecker für LCD Hintergrundbeleuchtung
- X17: 4-poliger Stecker für resistives 4-Draht Touch-panel
- X18: 30-poliger Folienstecker für Farb TFT Anschlusskabel

Siehe auch Bestückungsplan im Anhang.

### Stecker X1+X2 (PC/104):

Siehe Steckerbelegung PC-1100CAN/LCD/NET X1+X2.

### Stecker X3 (KEY):

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	ROW1	IN	Tastatur Matrix Row 1
2	COL6	OUT	Tastatur Matrix Column 6
3	ROW2	IN	Tastatur Matrix Row 2
4	LED1	OUT	LED 1
5	ROW3	IN	Tastatur Matrix Row 3
6	LED2	OUT	LED 2
7	ROW4	IN	Tastatur Matrix Row 4
8	LED3	OUT	LED 3
9	ROW5	IN	Tastatur Matrix Row 5
10	LED4	OUT	LED 4
11	COL1	OUT	Tastatur Matrix Column 1
12	LED5	OUT	LED 5
13	COL2	OUT	Tastatur Matrix Column 2
14	LED6	OUT	LED 6
15	COL3	OUT	Tastatur Matrix Column 3
16	LED7	OUT	LED 7
17	COL4	OUT	Tastatur Matrix Column 4
18	LED8	OUT	LED 8
19	COL5	OUT	Tastatur Matrix Column 5
20	GND	OUT	

### Stecker X4 (LCD):

Siehe Steckerbelegung PC-1100CAN/LCD/NET X4.

**Stecker X6 (JTAG):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TMS	IN	JTAG 5 Volt Pegel
2	TDI	IN	JTAG 5 Volt Pegel
3	TDO	OUT	JTAG 5 Volt Pegel
4	TCK	IN	JTAG 5 Volt Pegel
5	nc	-	not connected
6	GND	OUT	
7	+5V	OUT	
8	-RST	IN	Reset Input

Zur Anwendung der JTAG Schnittstelle siehe Literaturverzeichnis Doku MAX-10K10 im Anhang.

**Stecker X7 (+24V Speisung):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	PE	IN	Gehäuse
2	0V	IN	0 Volt Speisung
3	+24V	IN	24 Volt Speisung

**Stecker X8 (+5V Speisung):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	+5V	IN	+5V Speisung
2	GND	IN	Ground
3	GND	IN	Ground
4	+12V	IN	+12 Volt Speisung

**Stecker X9 (I/O):**

Siehe Steckerbelegung PC-1100CAN/LCD/NET X9.

**Stecker X10 (CAN2):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	CAN2-L	I/O	Schnittstelle CAN2
3	GNDC2	OUT	galvanisch getrennter GND von CAN2
4	nc	-	not connected
5	nc	-	not connected
6	GNDC2	OUT	galvanisch getrennter GND von CAN2
7	CAN2-H	I/O	Schnittstelle CAN2
8	nc	-	not connected
9	nc	-	not connected

**Stecker X11 (COM1 RS232):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD1	IN	SA1100 RXD-3, RS232 Pegel
3	-TXD1	OUT	SA1100 TXD-3, RS232 Pegel
4	DTR1	OUT	V+, RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	nc	-	not connected
7	RTS1	OUT	SA1100 GPIO21, RS232 Pegel
8	CTS1	IN	SA1100 GPIO20, RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

**Stecker X11 (COM1 RS422/485):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	T+	OUT	SA1100 TXD-3, RS485 Pegel
3	GND	OUT	
4	R+	IN	SA1100 RXD-3, RS485 Pegel
5	nc	-	not connected
6	nc	-	not connected
7	T-	OUT	SA1100 TXD-3, RS485 Pegel
8	R-	IN	SA1100 RXD-3, RS485 Pegel
9	nc	-	not connected

**Stecker X12 (COM3 RS232):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD3	IN	SA1100 RXD-1, RS232 Pegel
3	-TXD3	OUT	SA1100 TXD-1, RS232 Pegel
4	DTR1	OUT	V+, RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	nc	-	not connected
7	RTS3	OUT	SA1100 GPIO25, RS232 Pegel
8	CTS3	IN	SA1100 GPIO24, RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

**Stecker X12 (COM3 RS422/485):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	T+	OUT	SA1100 TXD-1, RS485 Pegel
3	GND	OUT	
4	R+	IN	SA1100 RXD-1, RS485 Pegel
5	nc	-	not connected
6	nc	-	not connected
7	T-	OUT	SA1100 TXD-1, RS485 Pegel
8	R-	IN	SA1100 RXD-1, RS485 Pegel
9	nc	-	not connected

**Stecker X15+X16 (CCFT):**

X15	Signal	Typ	Bemerkung	X16	Signal	Typ	Bemerkung
1	AC3	OUT	CFL Inverter	1	AC3	OUT	CFL Inverter
2	AC4	OUT	CFL Inverter	2	AC5	OUT	CFL Inverter

**Stecker X17 (Touch):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	Y1	I/O	Touch Y
2	Y2	I/O	Touch Y
3	X1	I/O	Touch X
4	X2	I/O	Touch X

**Stecker X18 (TFT):**

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	GND	OUT	
2	CK	OUT	
3	Hsync	OUT	
4	Vsync	OUT	
5	GND	OUT	
6	GND	OUT	
7	GND	OUT	
8	R2	OUT	
9	R3	OUT	
10	R4	OUT	
11	R5	OUT	
12	GND	OUT	
13	GND	OUT	
14	GND	OUT	
15	G2	OUT	
16	G3	OUT	
17	G4	OUT	
18	G5	OUT	
19	GND	OUT	
20	GND	OUT	
21	GND	OUT	
22	B2	OUT	
23	B3	OUT	
24	B4	OUT	
25	B5	OUT	
26	ENAB	OUT	
27	VCC	OUT	
28	VCC	OUT	
29	R/L	OUT	
30	U/D	OUT	

## 8. Anhang

### 8.1 Display Interface Tabellen

PC/104 Board		Display's					
X4 Pin	Signal	Hitachi LMG6912 320x240 b/w	Hitachi LMG9520 STN 320x240 8 color	Hitachi TX26D60VC1C TFT 640x480 256k colour	Hosiden HLM6678 STN 640x480 dual scan	Hosiden HLM8619 320x240 b/w	Sanyo LCM-5526-32 640x480 b/w
17	LD0/SUD7/G3		UD3 (11)	G5 (18)	DU7 (15)		LD0(12)
16	LD1/SUD6/G2		LD3 (15)	G4 (17)	DU6 (14)		LD1(13)
15	LD2/SUD5/G1		UD2 (10)	G3 (16)	DU5 (13)		LD2(14)
14	LD3/SUD4/G0		LD2 (14)	G2 (15)	DU4 (12)		LD3(15)
13	UD0/SUD3/B3	D0 (1)	UD1 (9)	B5 (25)	DU3 (11)	D0 (6)	UD0(8)
12	UD1/SUD2/B2	D1 (2)	LD1 (13)	B4 (24)	DU2 (10)	D1 (5)	UD1(9)
11	UD2/SUD1/B1	D2 (3)	UD0 (8)	B3 (23)	DU1 (9)	D2 (4)	UD2(10)
10	UD3/SUD0/B0	D3 (4)	LD0 (12)	B2 (22)	DU0 (8)	D3 (3)	UD3(11)
32	SUD0:SLD7				DL7 (24)		
30	SUD1:SLD6				DL6 (23)		
28	SUD2:SLD5				DL5 (22)		
26	SUD3:SLD4				DL4 (21)		
25	SUD4:SLD3/R3			R5 (11)	DL3 (20)		
24	SUD5:SLD2/R2			R4 (10)	DL2 (19)		
23	SUD6:SLD1/R1			R3 (9)	DL1 (18)		
22	SUD7:SLD0/R0			R2 (8)	DL0 (17)		
21	GND			(6,7,13,14)			
20	GND			(20,21)			
1	FPVDCLK	CP (9)	CL2 (3)	DCLK (2)	XCH (3)	CP2 (10)	CL2(3)
5	LLCLK	LOAD (8)	CL1 (2)	Hsync (3)	LP (2)	CP1 (11)	CL1(2)
3	LFS	FRAME (6)	FLM (1)	Ysync (4)	YD (1)	S (12)	FLM(1)
9	DE			DTMG (27)			
8	MOD						
18	FPVCC						
19	FPVEE	DISP OFF (5)	DISP OFF (4)		DISP (4)	DISP OFF (13)	DISP OFF(4)
38	VPOS				VEE (7)		
37	VPOS						
36	VBL	1)	1)		1)	1)	1)
35	SWVCC	VDD (10)	VDD (5)	VDD (38,29,30)	VDD (5)	VDD (9)	VDD(5)
39	VNEG	V0 (13)				V0 (1)	
40	VNEG	VEE (12)	VEE (7)			VEE (2)	VEE(7)
2,4 6,7 34	GND	VSS (11) FGND (14)	VSS (6)	VSS (1,5,12) VSS (19,26)	VSS (6/16/25)	VSS (8) FGND (14)	VSS(6)
33	AOUT_B						
29							
27							
31							

#### DC/DC-Wandler

Adresse

DA1\_VALUE

DA2\_VALUE

	*)				*)	*)
--	----	--	--	--	----	----

1) Der Switcher für die Hintergrundbeleuchtung kann an VBL und GND angeschlossen werden

\*) Anschaltung identisch zu ModuNORM® PC-386VGA bzw. PC-386CAN/VGA

PC/104 Board		Display's					
X4 Pin	Signal	Sharp LM64P10 640x480 b/w	Sharp LQ057Q3DC02 TFT 320x256 256k color	Sharp LQ9D011 TFT 640x480 256 color	Sharp LQ10DH11 TFT 640x480 256 color	Sharp LQ10D42 TFT 640x480 256k color	Sharp LQ10D345 TFT 640x480 256k color
17	LD0/SUD7/G3	DL0 (12)	G5 (18)	G2 (CN1/11)	G2 (10)	G5 (18)	G5 (18)
16	LD1/SUD6/G2	DL1 (13)	G4 (17)	G1 (CN1/10)	G1 (7)	G4 (17)	G4 (17)
15	LD2/SUD5/G1	DL2 (14)	G3 (16)	G0 (CN1/9)	G0 (8)	G3 (16)	G3 (16)
14	LD3/SUD4/G0	DL3 (15)	G2 (15)			G2 (15)	G2 (15)
13	UD0/SUD3/B3	DU0 (8)	B5 (25)	B2 (CN1/15)	B2 (14)	B5 (25)	B5 (25)
12	UD1/SUD2/B2	DU1 (9)	B4 (24)	B1 (CN1/14)	B1 (11)	B4 (24)	B4 (24)
11	UD2/SUD1/B1	DU2 (10)	B3 (23)	B0 (CN1/13)	BO (12)	B3 (23)	B3 (23)
10	UD3/SUD0/B0	DU3 (11)	B2 (22)			B2 (22)	B2 (22)
32	SUD0:SLD7						
30	SUD1:SLD6						
28	SUD2:SLD5						
26	SUD3:SLD4						
25	SUD4:SLD3/R3		R5 (11)	R2 (CN1/7)	R2 (6)	R5 (11)	R5 (11)
24	SUD5:SLD2/R2		R4 (10)	R1 (CN1/6)	R1 (3)	R4 (10)	R4 (10)
23	SUD6:SLD1/R1		R3 (9)	R0 (CN1/5)	R0 (4)	R3 (9)	R3 (9)
22	SUD7:SLD0/R0		R2 (8)			R2 (8)	R2 (8)
21	GND		(6,7,13,14)			(6,7,13,14)	(6,7,13,14)
20	GND		(20,21)			(20,21)	(20,21)
1	FPVDCLK	CP2 (3)	CK (2)	CK (CN1/1)	CK (2)	CK (2)	CK (2)
5	LLCLK	CP1 (2)	Hsync (3)	Hsync(CN1/3)	Hsync (16)	Hsync (3)	Hsync (3)
3	LFS	S (1)	Vsync (4)	Vsync(CN1/4)	Vsync (18)	Vsync (4)	Vsync (4)
9	DE		ENAB (27)	EN (CN2/5)		ENAB (27)	ENAB (27)
8	MOD						
18	FPVCC						
19	FPVEE	DISP (4)					
38	VPOS						
37	VPOS						
36	VBL	1)	1)	1)	1)	1)	1)
35	SWVCC	VDD (5)	VCC (28,29) R/L (30)	VCC (CN2/1,2)	VCC (17)	VCC (28,29) R/L (30)	VCC (28,29) R/L (30)
39	VNEG						
40	VNEG	VEE (7)					
2,4 6,7 34	GND	VSS (6)	1,5,12,19,26, 32,33 U/D (31)	CN1/2,8,12 CN2/3,4	1,5,9,13,15,20	1,5,12,19,26, 32,33 U/D (31)	1,5,12,19,26, 32,33 U/D (31)
33	AOUT_B						
29							
27							
31							

**DC/DC-Wandler**

Adresse

DA1_VALUE					
DA2_VALUE					

	*)				
--	----	--	--	--	--

1) Der Switcher für die Hintergrundbeleuchtung kann an VBL und GND angeschlossen werden

2) 12V Speisung extern

\*) Anschaltung identisch zu ModuNORM® PC-386VGA bzw. PC-386CAN/VGA

## 8.2 Literaturverzeichnis

Bezugsquellen der wichtigsten Datenbücher:

### **StrongARM SA1100:**

Hersteller: Intel  
Dokument: SA-1100 Technical Reference Manual  
Quelle: CH: Industrade AG, Zürich  
Telefon (01) 832 81 11  
D: Intel GmbH, Feldkirchen  
Telefon (089) 90 992 0  
http:\\ www.intel.com

### **ARM Kernel:**

Quelle: D: Advanced RISC Machines Ltd.  
Telefon (089) 608755-45  
http:\\ www.arm.com

### **uP-Supervisor MAX704:**

Hersteller: MAXIM  
Dokument: Datenblatt MAX704  
Quelle: CH: Laser & Electronic Equipment, Zürich  
Telefon (01) 422 33 30  
D: Maxim GmbH, München  
Telefon (0130) 827 925

### **Flash-EPROM Intel DA28F320J5:**

Hersteller: Intel  
Dokument: Flash Memory Databook 28F320J5, 28F640J5  
Quelle: CH: Industrade AG, Zürich  
Telefon (01) 832 81 11  
D: Intel GmbH, Feldkirchen  
Telefon (089) 90 992 0  
http:\\ www.intel.com

### **EEPROM AT24C02:**

Hersteller: ATMEL  
Dokument: Datenblatt AT24C02  
Quelle: CH: Anatec AG, Zug  
Telefon (041) 748 32 32  
D: Atmel GmbH, Frankfurt  
Telefon (069) 707 5710

### **Real Time Clock DS1302:**

Hersteller: Dallas  
Dokument: Datenblatt DS1302  
Quelle: CH: Computer Controls AG, Zürich  
Telefon (01) 313 06 16  
D: Atlantik Elektronik GmbH, München  
Telefon (089) 857 000 0

### **CAN-Controller SAE 81C91:**

Hersteller: Siemens  
Dokument: Microcomputer Components Standalone Full-CAN Controller  
Quelle: CH: Siemens-Albis AG, Zürich  
Telefon (01) 830 27 27  
D: Siemens AG, Berlin  
Telefon (030) 39 93 26 26

**Ethernet-Controller AM79C961A:**

Hersteller: AMD  
Dokument: Datenblatt AM79C961A  
Quelle: CH: EBV-Elektronik  
Telefon (01) 745 61 61  
D:  
Telefon (0130) 813 875  
http:\\ www.amd.com

**MultiMedia FlashCard:**

Hersteller: SanDisk  
Dokument: MultiMediaCard Product Manual  
Quelle: USA: SanDisk Corporation  
Telefon +1 408 542 0500

**MMC Standard:**

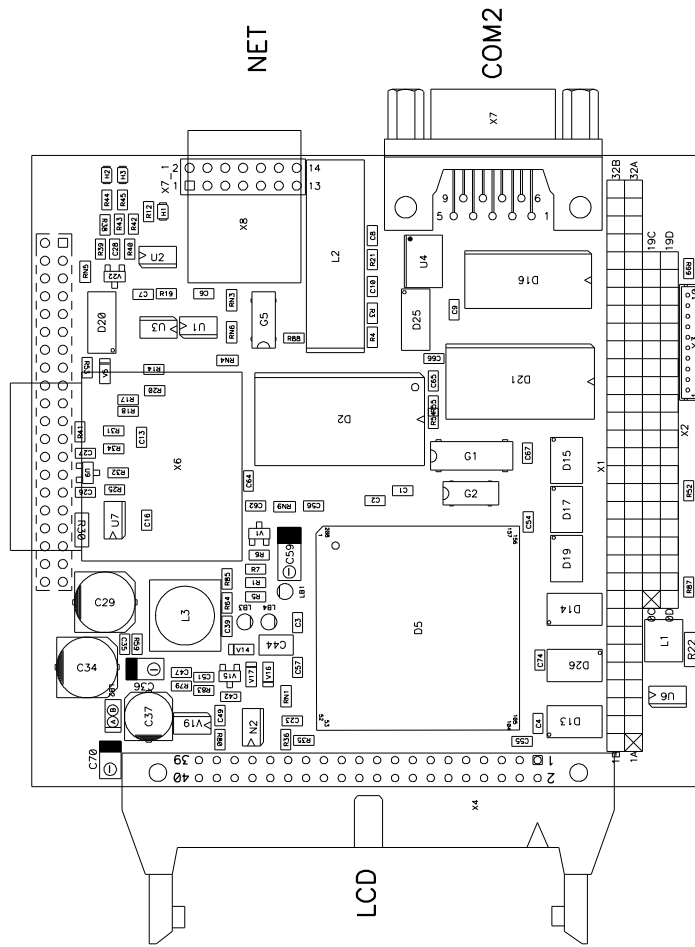
Quelle: D: MMC Definition Group  
Postfach 80 17 09  
D-81617 München  
Telefax +49 89 636 27151

**PC/104 Standard:**

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

**PC Card Standard:**

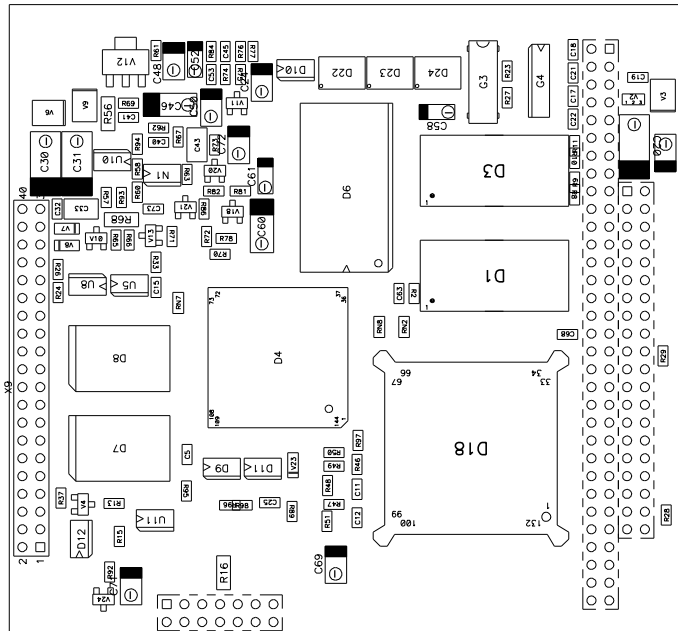
Quelle: B: PCMCIA European Chapter  
Avenue Marcel Thiry 204  
B-1200 Brussels  
Telefon +32 2 774 96 20  
Telefax +32 2 774 96 90



MASSTAB 1.5:1  
 GEZEICHNET:  
 19.10.98/PZ  
 GEANDERT:  
 04.05.99/PZ  
 GEPRUEFT:

PC-1100CAN/LCD/NET  
 Bestueckungsplan  
 104881A  
 TOP  
 MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN

Minderbestueckung moeglich



Minderbestueckung moeglich

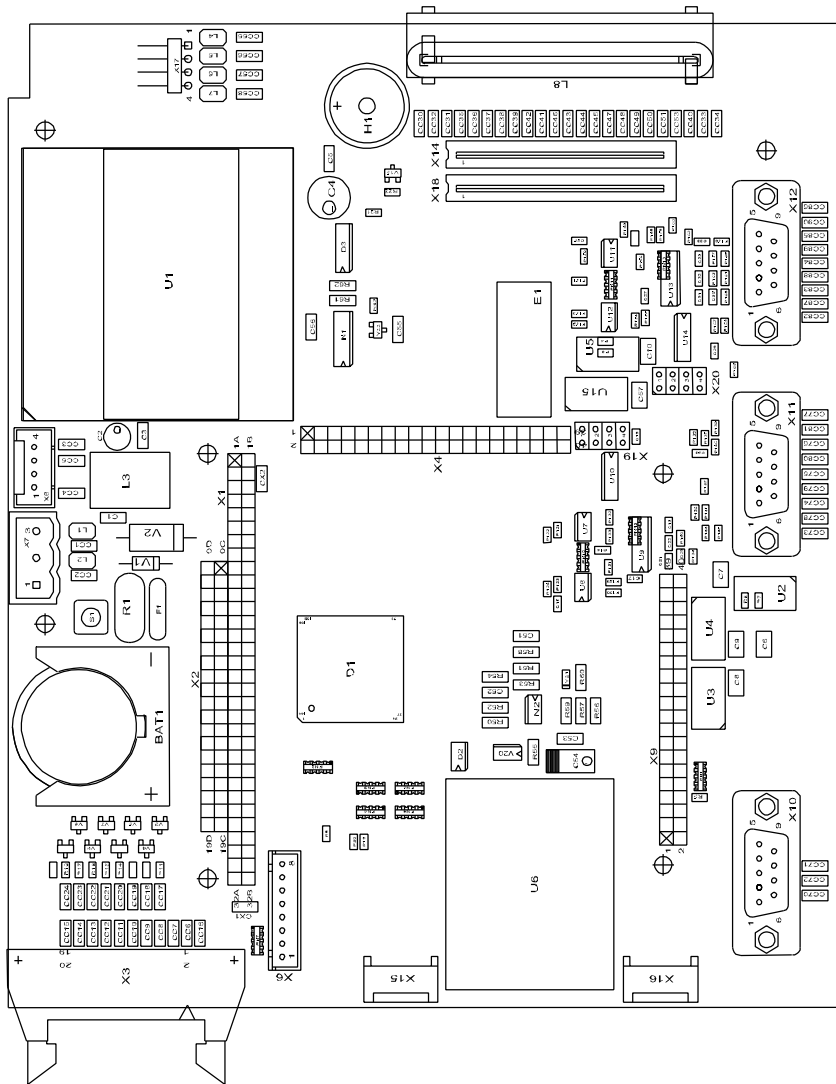
MASSTAB 1.5:1  
 GEZEICHNET:  
 19.10.98/PZ  
 GEANDERT:  
 Ø4.05.99/PZ  
 GEPRUEFT:

PC-1100CAN/LCD/NET  
 Bestueckungsplan

MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN

104881A  
 BOTTOM





MASSTAB 1:1	104811A
GEZEICHNET:	TOP
10.05.99/BD	
GEANDERT:	
GEPRUEFT:	MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN