

**PC/104 CPU
PC-1110CAN/LCD/NET
Handbuch**

ModuNORM®

Änderungsnachweis

Änderungen:	Mutationsstand:	Erstellt:
Erstausgabe	90113 0A	27.03.2003 / BT
Formatierung A5, Einleitung, Anhang	90113 0B	15.02.2004 / BT

CoDeSys ist Warenzeichen von 3S Smart Software Solutions GmbH
ModuNORM® ist Warenzeichen von ModuNORM GmbH
QVis ist Warenzeichen von Kinz Elektronik
Windows®CE ist Warenzeichen von Microsoft Corp.

© Copyright:	Geprüft:	16.02.2004 / PZ
Mikrap AG für Mikroelektronik-Applikation	Freigabe Abt. E:	16.02.2004 / CW
CH-8840 Einsiedeln	Freigabe Abt. M:	16.02.2004 / VB
Switzerland	Freigabe Abt. P:	16.02.2004 / SP

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1	Abmessungen	5
1.2	Umgebung.....	5
1.3	Zubehör.....	6
2.	Eigenschaften	7
3.	Inbetriebnahme	10
3.1	Speisung	10
3.2	LCD-Anzeige.....	10
3.3	Flash-Download	11
3.4	Soft-SPS CoDeSys.....	11
3.5	Visualisierung CoDeSys	11
3.6	Visualisierung QVis	11
4.	Funktionsbeschreibung	12
4.1	Prozessor	12
4.2	Power-on Reset und Watch-dog	12
4.3	Real Time Clock (RTC).....	13
4.4	Batterie backup	13
4.5	Flash-ROM.....	13
4.6	Dynamisches RAM	13
4.7	Statisches RAM.....	14
4.8	EEPROM	14
4.9	MMC Einschub.....	14
4.10	LCD Schnittstelle.....	14
4.11	Audio Schnittstelle.....	14
4.12	Serielle Schnittstellen	15
4.13	USB Schnittstelle.....	15
4.14	Ethernet Schnittstelle	15
4.15	CAN Schnittstelle	15
4.16	PC/104 Businterface.....	15
4.17	Konfigurierbare I/O-Pins	15
4.18	JTAG Schnittstelle.....	16
5.	Konfiguration	16
5.1	Lötbrücken	16
6.	Schnittstellenbeschreibung	17
6.1	Steckerbelegung	17
7.	Anhang	22
7.1	Display Interface Tabellen	22
7.2	Literaturverzeichnis	23
	Bestückungsplan PC-1110CAN/LCD/NET Top 106601A	24
	Bestückungsplan PC-1110CAN/LCD/NET Bottom 106601A	25

1. **Einleitung**

Das ModuNORM® PC/104 CPU-Modul PC-1110CAN/LCD/NET enthält alle Funktionen eines Windows CE Rechners mit Netzwerkanschluss auf einer PC/104 Baugruppe.

Der low-power embedded RISC-Controller StrongARM von Intel verfügt mit 206 MHz über genügend Rechnerleistung, um Anwendungen mit Farb-LCD Anzeige inkl. COM, USB, Ethernet und CAN Schnittstellen komplett mit Visualisierung und Soft-SPS auf dem selben Rechnerkern zu implementieren.

Auf der kompakten Fläche von 96 x 90 mm² enthält das PC/104 Modul neben der MCU SA1110 mit Watch-dog, Spannungsüberwachungs- und Reset-Logik, eine Echtzeituhr sowie eine Batterie-Backup Steuerung für die Echtzeituhr und das SRAM.

Bis zu 64 MByte Flash-EPROM, 64 MByte DRAM, 1 MByte SRAM sowie bis 2 kByte EEPROM können bestückt werden. Ein on-board MMC Einschub erlaubt den Einsatz von wechselbaren SanDisk FlashCards mit bis zu 256 MByte.

Der integrierte LCD-Controller sowie ein über Software 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. Für den Anschluss von grösseren LCDs lässt sich optional ein zusätzlicher LCD Controller bestücken.

Das Modul PC-1110CAN/LCD/NET verfügt über drei serielle Schnittstellen, von welchen COM1 und COM3 in Logikpegel auf eine Stiftleiste, sowie COM2 im RS232 Standard auf einen 9-pol. D-SUB Stecker geführt sind. Die USB1 Host Schnittstelle ist auf einen USB Stecker Typ A geführt.

Dank dem integrierten Ethernet-Controller LAN91C111A von SMSC steht eine galvanisch getrennte 10/100 MBit Ethernet Schnittstelle auf einem 8-pol. FCC RJ45 Stecker mit zwei Status LEDs zur Verfügung.

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. Ein ladbares PAL 1K30 von Altera erlaubt eine flexible I/O Anschaltung.

Zur einfachen Inbetriebnahme des ModuNORM® PC/104 CPU-Moduls PC-1110CAN/LCD/NET steht das Evaluations- und Entwicklungsboard PC-Basis VGA sowie ein PC-Handy JTAG zur Verfügung. Dieses erlaubt die Initial-Programmierung der Flash-Bausteine über JTAG, und den anschliessenden Software-Download über die serielle Schnittstelle.

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.

Dieses Handbuch gilt für folgende ModuNORM® Baugruppen:

ModuNORM® PC/104 Modul PC-1110CAN/LCD/NET	Artikel-Nr.:												
	MN-10674	MN-10660	MN-10748										
Ausführung:													
32 MByte FlashROM	X	X	X										
16 MByte FlashROM													
32 MByte DRAM	X	X	X										
16 MByte DRAM													
512 kByte SRAM	X	X	X										
2 kByte EEPROM	X	X	X										
RTC	X	X	X										
MMC Einschub	X	X	X										
Zusätzlicher LCD-Controller	X												
LCD Flachbandstecker	X												
CODEC für Audio	X												
COM1 Logikpegel auf Stiftleiste	X	X	X										
COM2 RS232 auf D-SUB Stecker	X	X	X										
COM3 Logikpegel auf Stiftleiste	X	X	X										
USB1 Host	X	X	X										
NET1 Ethernet 10/100 MBit auf RJ45 Stecker	X	X	X										
CAN2 auf Stiftleiste	X	X	X										
Windows CE Lizenz	X	X	X										
SoftSPS Lizenz	X	X	X										
Visualisierung Lizenz	X	X	X										

1.1 Abmessungen

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

1.2 Umgebung

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

1.3

Zubehör

Folgendes Zubehör zur ModuNORM® PC-1110CAN/LCD/NET ist erhältlich:

Artikel-Nr:	Benennung:	Bemerkung:
MN-90113	Manual PC-1110CAN/LCD/NET	Deutsches Handbuch
MN-10573	System Maintenance Tool SMT	
MN-10678	PC-Handy JTAG komplett	inkl. Handkoffer
MN-10630	MMC FlashCard 32 MByte	

2. Eigenschaften

Das ModuNORM® PC/104 CPU-Modul PC-1110CAN/LCD/NET weist folgende Eigenschaften auf:

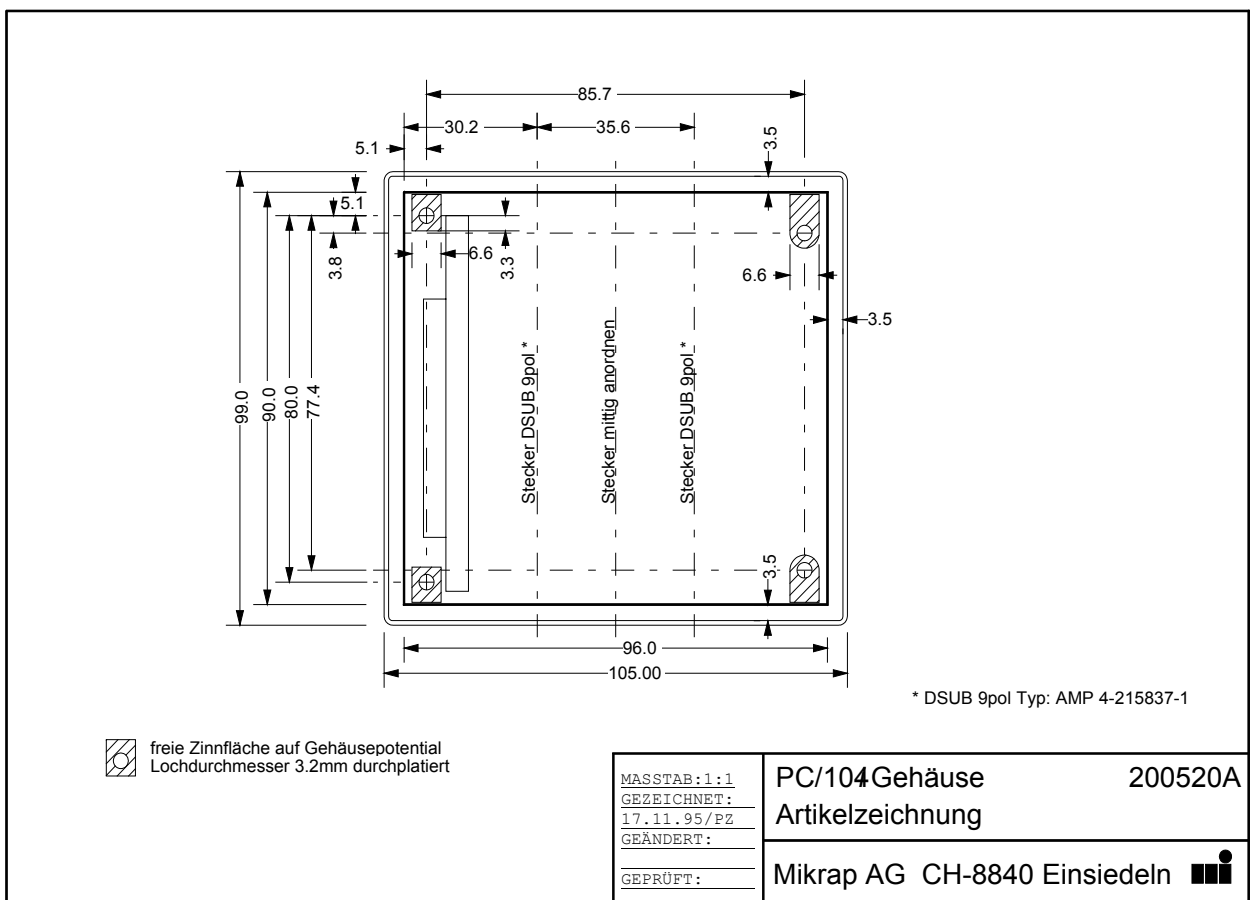
- 206 MHz low-power embedded RISC Microcontroller SA1110 von Intel
- Spannungserzeugung ab + 5 Volt mit Resetlogik
- programmierbarer integrierter Watchdog
- LED Betriebsanzeige
- serielle Echtzeituhr
- Batterie-Backup Steuerung für Echtzeituhr und SRAM
- bis zu 64 MByte FlashROM
- bis zu 64 MByte dynamisches RAM
- bis zu 1 MByte statisches RAM
- bis zu 2 kByte seriell EEPROM
- MMC Einschub für SanDisk FlashCards mit bis zu 256 MByte
- 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.
- direkter Anschluss von Mikrofon und Lautsprecher (optional mit CODEC)
- serielle Schnittstelle COM1 in Logikpegel auf Stiftleiste
- serielle Schnittstelle COM2 im RS232 Standard auf 9-pol. D-SUB Stecker
- serielle Schnittstelle COM3 in Logikpegel auf Stiftleiste
- USB1 Host Schnittstelle auf 4-pol. USB Stecker Typ A
- 10/100 MBit Ethernet Schnittstelle NET1 auf geschirmtem 8-pol. FCC RJ45 Stecker
- galvanisch getrennte CAN-Schnittstelle CAN2 auf Stiftleiste
- minimales 16-Bit PC/104 Interface mit gepuffertem Bus zur Schnittstellen- oder Speichererweiterung
- 22 flexibel konfigurierbare I/O-Pins in Logikpegel auf Stiftleiste
- JTAG Schnittstelle für PAL, MCU und Ethernet Controller

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**

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.

3.1 **Speisung**

Damit das Modul PC-1110CAN/LCD/NET arbeiten kann, sind mindestens folgende Anschlüsse zu beschalten:

X1/1B (GND) 0 V

X1/3B (+5V) Speisespannung +5 Volt ± 5 %

X1/9B (+12V) Speisespannung +12 Volt für PC/104-Bus

X1/29B (+5V) Speisespannung +5 Volt ± 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 entsprechenden Basis-Baugruppe zur Speisung sowie zur Datensicherung mittels Batterie. Die Baugruppe PC-Basis Terminal VGA erlaubt die Speisung ab +24 Volt DC.

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.

Achtung:

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

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 PXA255 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 einen Download in den Flash-ROM Speicher der Target Baugruppe unterstützen (Siehe Zubehör).

3.4 **Soft-SPS CoDeSys**

Die integrierte Entwicklungsumgebung CoDeSys for Automation Alliance von 3S erlaubt die komfortable SPS Programmgenerierung gemäss IEC 1131-3. CANopen sowie die Einbindung von C/C++ Code wird unterstützt.

Das Laufzeitsystem PLCRT sowie die CoDeSys SPS Anwendung werden über die Systemschnittstelle COM2, Ethernet oder den MMC-Drive in den Flash-Speicher des CPU-Moduls geladen.

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

3.5 **Visualisierung CoDeSys**

Die integrierte Entwicklungsumgebung CoDeSys for Automation Alliance von 3S erlaubt die effiziente Konfiguration von grafischen Benutzeroberflächen mit oder ohne Touch-screen. Es werden die Visualisierungsvarianten Target-Visu und Web-Visu unterstützt.

Die CoDeSys Visu Anwendung wird über die Systemschnittstelle COM2, Ethernet oder den MMC-Drive in den Flash-Speicher des CPU-Moduls geladen.

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

3.6 **Visualisierung QVis**

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

Das Laufzeitsystem QVisRT und das QVis Projekt werden über die Systemschnittstelle COM2, Ethernet oder den MMC-Drive in den Flash-Speicher der CPU geladen.

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

4. Funktionsbeschreibung

4.1 Prozessor

Auf dem Board wird der 206 MHz low-power RISC-Controller StrongARM SA1110 mit integriertem LCD-Controller von Intel eingesetzt. Der auf der ARM Architektur basierende RISC Kern weist das zur Zeit beste am Markt verfügbare Verhältnis zwischen Rechnerleistung und Verlustleistung auf. Siehe Literaturverzeichnis im Anhang.

Die General Purpose I/Os GPIO des SA1110 werden wie folgt verwendet:

GPIO	Signal	Typ	Alternativ	Typ	Bemerkung
0	nc	-		-	MNSys
1	-INT_ARM3	IN			PAL Interrupt 3
2	SUD7	OUT			LCD Anzeige
3	SUD6	OUT			LCD Anzeige
4	SUD5	OUT			LCD Anzeige
5	SUD4	OUT			LCD Anzeige
6	-STATUS	OUT			PAL Status
7	-CONFIG	OUT			PAL Config
8	DCLK	OUT			PAL D-Clock
9	CONF_DONE	IN			PAL Config Done
10	SPI_TXD	OUT			Multi Media Card
11	SPI_RXD	IN			Multi Media Card
12	SPI_CLK	OUT			Multi Media Card
13	SPI_CS	OUT			Multi Media Card
14	INT_CODEC	IN			CODEC Interrupt
15	INT_ENET	IN			Ethernet Controller Interrupt
16	-INT_ARM2	IN			PAL Interrupt 2
17	-PFO	IN			Battery Power Fail
18	INT_USBH	IN			USB Interrupt
19	WE_JTAG	OUT			JTAG Write Enable
20	CTS3COM2	IN			Serial COM2
21	RTS3COM2	OUT			Serial COM2
22	CTS2COM3	IN			Serial COM3
23	RTS2COM3	OUT			Serial COM3
24	CTS1COM1	IN			Serial COM1
25	RTS1COM1	OUT			Serial COM1
26	GPIO26	OUT			LED
27	D_FLEX	OUT			PAL D0

nc: not connected

4.2 Power-on Reset und Watch-dog

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.

Der im SA1110 integrierte Watch-dog löst über das Signal -RES_OUT ein Rücksetzen des PAL und damit ein definiertes Rücksetzen der Peripherie aus.

4.3 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 +/-20 ppm. Die Schaltjahrberechnung erfolgt korrekt bis ins Jahr 2099.

4.4 Batterie backup

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 GPIO17 ausgewertet werden.

BAT-Spannung [V]	Codec I/O2
> 2.75	HIGH
2.75 > BAT > 2.49	undefiniert
< 2.49	LOW

Berechnet mit R42 = 1,2MΩ und R43 = 1,1MΩ

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	0,05	5
1 x SRAM 256x16	-	-	0,5	3
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (2,3M)	1,3	1,3	1,3	1,3
Total 512 kB SRAM	1,32	1,32	1,89	9,6
MAX704	0,02 (max)	0,02	0,05	5
1 x SRAM 512x16	-	-	0,5	6
RTC DS1302	-	-	0,04	0,3
R quer (10M)	0,3	0,3	0,3	0,3
Total 1 MByte SRAM	1,32	1,32	1,89	12,6

4.5 Flash-ROM

Der Flash-ROM Bereich ist 32-Bit organisiert. Auf dem Board können 8, 16, 32 oder 64 MByte segmentierter Flash-EPROM Speicher mit Hardware-Blockschutz fest bestückt werden.

Folgende Varianten sind erhältlich:

Flash-EPROM	Hersteller	Bezeichnung
8 MByte	Intel	28F320J3A
16 MByte	Intel	28F640J3A
32 MByte	Intel	28F128J3A
64 MByte	Intel	

4.6 Dynamisches RAM

Der DRAM Bereich ist 32-Bit organisiert. Auf dem Board können 16, 32 oder 64 MByte dynamisches SDRAM bestückt werden. Der zyklische Refresh des DRAM's wird durch das Dynamic Memory Interface des SA1110 vorgenommen.

4.7 **Statisches RAM**

Der SRAM Bereich ist 16-Bit organisiert. Auf dem Board können 512 kByte oder 1 MByte statisches RAM mit Batteriepufferung bestückt werden.

4.8 **EEPROM**

Optional kann auf dem Board bis zu 2'048 Byte serielles EEPROM mit I²C Busprotokoll bestückt werden. Der I²C Bus ist am PAL angeschlossen.

4.9 **MMC Einschub**

Optional kann auf dem Board ein MMC Einschub für eine bis zu 256 MByte grosse SanDisk FlashCard bestückt werden. Die MMC FlashCard wird vom Serial Channel 4 des SA1110 im SPI Mode angesteuert.

4.10 **LCD Schnittstelle**

Der im SA1110 integrierte LCD Controller verwendet einen Teil des DRAM Speichers als Video-RAM und unterstützt praktisch alle heute üblichen LCD-Anzeigen mit bis zu 640 x 480 Pixel Auflösung. Mikrap unterstützt VGA (640 x 480 Pixel) und Viertel-VGA (320 x 240 Pixel) Anzeigen. Siehe Literaturverzeichnis.

Folgende Display Typen werden unterstützt:

- 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 256Farben aus 4096.
- Farb-TFT Displays, 12-Bit Interface mit 256 Farben aus 4096.

Zur Unterstützung auch von grösseren LCD Anzeigen mit bis zu 1024 x 768 Pixel kann zusätzlich ein LCD Controller S1D1386 von Epson bestückt werden.

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 **Audio Schnittstelle**

Der optional bestückte CODEC Baustein UCB1300 von Philips stellt die Audio Funktionalität zur Verfügung. Ein Lautsprecher mit einer Impedanz von 8 oder 16 Ω sowie ein Mikrofon können direkt am Stecker X10 angeschlossen werden.

4.12 Serielle Schnittstellen

Die serielle Schnittstelle COM1 wird vom Serial Channel 1 des SA1110 im UART Mode angesteuert und steht in Logikpegel auf der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

Die serielle Schnittstelle COM2 wird vom Serial Channel 3 des SA1110 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 2 des SA1100 im UART Mode angesteuert und steht in Logikpegel auf der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

4.13 USB Schnittstelle

Der integrierte USB-Controller ISP1161 von Philips ist direkt an den den SA1110 angeschlossen. Eine Host Schnittstelle USB1 steht am USB Typ A Stecker X5 zur Verfügung.

4.14 Ethernet Schnittstelle

Der LAN91C111A Ethernet-Controller von SMSC ist direkt am SA1110 angeschlossen. Die galvanisch getrennte 10/100 Mbit Ethernet Schnittstelle NET1 steht auf dem 8-pol. FCC RJ45 Stecker X8 zur Verfügung. Zwei LED's signalisieren den Schnittstellenstatus.

4.15 CAN Schnittstelle

Der integrierte CAN-Controller SAB81C91 von Siemens ist über das PAL an den SA1110 angeschlossen. Die galvanisch getrennte CAN Schnittstelle CAN2 steht über einen CAN-Treiber 82C251 von Philips an der Stiftleiste X9 zur Verfügung.

4.16 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.

4.17 Konfigurierbare I/O-Pins

Total 22 lokale digitale Ein- oder Ausgänge (18 I/O des PAL sowie 4 GPIO des SA1110) sind in Logikpegel an der Stiftleiste X9 verfügbar. Diese lassen sich anwendungsspezifisch konfigurieren.

4.18 **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 modul-externer Hard- und Software einen detaillierten Systemtest sowie die Initialprogrammierung der Flash-EPROM's.

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!

6. Schnittstellenbeschreibung

6.1 Steckerbelegung

Das PC/104 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
- X5: 4-poliger Stecker Typ A für USB Host
- X6: 7-poliger MMC Einschub für SanDisk FlashCard
- X7: 9-poliger D-SUB Stecker für COM2
- X8: 8-poliger FCC RJ45 Stecker für Ethernet
- X9: 40-polige Stiftleiste für COM1, COM3, CAN2, direkte I/O's, Reset und VBAT
- X10: 5-poliger Stecker Typ AB für Audio

Siehe auch Bestückungsplan im Anhang.

6.1.1 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	SYSCLK		
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	0V	0V		

6.1.2 Stecker X3 (JTAG)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TMS	IN	JTAG 3.3V Logikpegel
2	TDI	IN	JTAG 3.3V Logikpegel
3	TDO	OUT	JTAG 3.3V Logikpegel
4	TCK	IN	JTAG 3.3V Logikpegel
5	-TRST	IN	JTAG 3.3V Logikpegel
6	GND	OUT	
7	+3,3V	OUT	
8	-RST	IN	Reset Input
9	-WE	IN	3.3V Logikpegel
10	+5V	OUT	+5 VDC

Zur Anwendung der JTAG Schnittstelle siehe Doku SA1110 im Literaturverzeichnis.

Vorsicht:

Der Logikpegel der JTAG Schnittstelle auf dem CPU-1110 Modul weicht von demjenigen des CPU-386 Moduls ab. Um den Anschluss von für CPU-386 Module gelieferten JTAG Adaptern zu verhindern, wurde ein anderer Stecker verwendet.

6.1.3 Stecker X4 (LCD)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	FPVDCLK	OUT	SA1110 L_PCLK, Flat Panel Video CLK
2	GND		
3	LFS	OUT	SA1110 L_FCLK, LCD Frame Start
4	GND		
5	LLCLK	OUT	SA1110 L_LCLK, LCD Line CLK
6		OUT	S1D113806 FPDAT23
7		OUT	S1D113806 FPDAT22
8	MOD	OUT	S1D113806 FPDAT21, SA1110 L_BIAS, Modulation
9	DE	OUT	SA1110 L_BIAS, Display enable
10	UD3	OUT	S1D113806 FPDAT14, SA1110 LDD0, M UD3, STN UD0, TFT B0
11	UD2	OUT	S1D113806 FPDAT8, SA1110 LDD1, M UD2, STN UD1, TFT B1
12	UD1	OUT	S1D113806 FPDAT7, SA1110 LDD2, M UD1, STN UD2, TFT B2
13	UD0	OUT	S1D113806 FPDAT6, SA1110 LDD3, M UD0, STN UD3, TFT B3
14	LD3	OUT	S1D113806 FPDAT11, SA1110 LDD4, M LD3, STN UD4, TFT G0
15	LD2	OUT	S1D113806 FPDAT5, SA1110 LDD5, M LD2, STN UD5, TFT G1
16	LD1	OUT	S1D113806 FPDAT4, SA1110 LDD6, M LD1, STN UD6, TFT G2
17	LD0	OUT	S1D113806 FPDAT3, SA1110 LDD7, M LD0, STN UD7, TFT G3
18	FPVCC	OUT	PAL
19	FPVEE	OUT	PAL FPVEE
20		OUT	S1D113806 FPDAT19
21		OUT	S1D113806 FPDAT20
22	SUD7	OUT	S1D113806 FPDAT9, SA1110 GPIO2, STN LD0, TFT R0
23	SUD6	OUT	S1D113806 FPDAT2, SA1110 GPIO3, STN LD1, TFT R1
24	SUD5	OUT	S1D113806 FPDAT1, SA1110 GPIO4, STN LD2, TFT R2
25	SUD4	OUT	S1D113806 FPDAT0, SA1110 GPIO5, STN LD3, TFT R3
26	SUD3	OUT	S1D113806 FPDAT10, STN LD4
27	SELECT1	OUT	S1D113806 FPDAT12
28	SUD2	OUT	S1D113806 FPDAT13, STN LD5
29	SELECT2	OUT	S1D113806 FPDAT15
30	SUD1	OUT	S1D113806 FPDAT16, STN LD6
31	SELECT3	OUT	S1D113806 FPDAT17
32	SUD0	OUT	S1D113806 FPDAT18, 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 Doku SA1110 im Literaturverzeichnis.

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 (Imax = 1A)
- 3) Positive Spannung VPOS des DC/DC-Wandlers, einstellbar von +12 bis +40 V
(Pmax = 2W)
- 4) Negative Spannung VNEG des DC/DC-Wandlers, einstellbar von -12 bis -40 V
(Pmax = 2W)
- 5) AOUT_B Spannung, einstellbar von 0 bis -5V

Vorsicht:

Da der LCD-Controller auf den PC-1110 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!

6.1.4 Stecker X5 (USB)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	V+	OUT	USB1 Bus Speisung +5 Volt DC $\pm 5\%$, max. 200 mA
2	H1-	I/O	USB1 Data -
3	H1+	I/O	USB1 Data +
4	GND	OUT	USB1 Bus Speisung 0 Volt DC

6.1.5 Stecker X6 (MMC Einschub)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	VPP	OUT	SA1110 SFRM-C, SPI-CS 3,3 Volt Pegel
2	CMD	OUT	SA1110 TXD-C, SPI-DO 3,3 Volt Pegel
3	VSS1		GND
4	VDD		3,3 Volt Speisung
5	CLK	OUT	SA1110 SCLK-C, SPI-SCLK 3,3 Volt Pegel
6	VSS2		3,3 Volt Speisung
7	DAT	IN	SA1110 RXD-C, SPI-DI 3,3 Volt Pegel

Zur Anwendung des MMC Einschubs siehe Doku SanDisk im Literaturverzeichnis.

6.1.6 Stecker X7 (COM2 RS232)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD2	IN	SA1110 RXD-3, RS232 Pegel
3	-TXD2	OUT	SA1110 TXD-3, RS232 Pegel
4	DTR2	OUT	V+, RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	nc	-	not connected
7	RTS2	OUT	SA1110 GPIO21, RS232 Pegel
8	CTS2	IN	SA1110 GPIO20, RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

Optional ist COM2 auch in Logikpegel erhältlich.

6.1.7 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

6.1.8 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, U _{typ} = 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	SA1110 GPIO25, HCMOS Pegel, RTS1 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-up 10k
12	P1.7	I/O	PAL IO7, HCMOS Pegel, Pull-up 10k
13	P2.3	I/O	SA1110 GPIO23, HCMOS Pegel, RTS2 COM3
14	P2.4	I/O	SA1100 GPIO22, HCMOS Pegel, CTS2 COM3
15	P2.7	I/O	SA1100 GPIO24, HCMOS Pegel, CTS1 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-up 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 (Decoder für ext. Interrupt-Contr.)
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	nc	-	not connected
28	nc	-	not connected
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-1 SA1110, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, TXD1 COM1
38	P2.5	IN	RXD-1 SA1110, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, RXD1 COM1
39	TXD	OUT	TXD-2 SA1110, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, TXD2 COM3
40	RXD	IN	RXD-2 SA1110, HCMOS Pegel, Pull-down 10k, RXD2 COM3

Zur Anwendung der I/O-Schnittstellen siehe Doku SA1110 im Literaturverzeichnis.

6.1.9 Stecker X10 (Audio)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	Speaker+	OUT	Lautsprecher +
2	Speaker-	OUT	Lautsprecher -
3	nc	-	not connected
4	MICP	IN	Mikrofon +
5	MICGND	IN	Mikrofon -

7. **Anhang**7.1 **Display Interface Tabellen**

CPU Modul		Display's			
X4 Pin	Signal	Hitachi LMG6912 320x240 b/w	NanYa LMGBAT032 320x240 b/w	Sharp LQ057Q3DC TFT 320x240 256k color	Sharp LQ10D42 TFT 640x480 256k color
10	LCD_LDD0	D3 (4)	D3 (4)	B2 (22)	B2 (22)
11	LCD_LDD1	D2 (3)	D2 (3)	B3 (23)	B3 (23)
12	LCD_LDD2	D1 (2)	D1 (2)	B4 (24)	B4 (24)
13	LCD_LDD3	D0 (1)	D0 (1)	B5 (25)	B5 (25)
14	LCD_LDD4			G2 (15)	G2 (15)
15	LCD_LDD5			G3 (16)	G3 (16)
16	LCD_LDD6			G4 (17)	G4 (17)
17	LCD_LDD7			G5 (18)	G5 (18)
32	LCD_SUD0				
30	LCD_SUD1				
28	LCD_SUD2				
26	LCD_SUD3				
25	LCD_SUD4			R5 (11)	R5 (11)
24	LCD_SUD5			R4 (10)	R4 (10)
23	LCD_SUD6			R3 (9)	R3 (9)
22	LCD_SUD7			R2 (8)	R2 (8)
3	LCD_FCLK	FRAME (6)	FRAME (6)	Vsync (4)	Vsync (4)
5	LCD_LCLK	LOAD (8)	LOAD (8)	Hsync (3)	Hsync (3)
1	LCD_PCLK	CP (9)	CP (9)	CK (2)	CK (2)
9	LCD_BYAS			ENAB (27)	ENAB (27)
19	LCD_FPVEE	DISP OFF (5)	DISP OFF (5)		
38	VPOS				
40	VNEG	VEE (12) V0 (13)	VEE (12) V0 (13)		
36	VBL	1)			
35	SWVCC	VDD (10)	VDD (10)		VCC (28, 29) R/L (30)
2 4 34	GND	VSS (11) FGND (14)	VSS (11) FGND (14)	GND (1, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 26, 32, 33) U/D (31)	GND (1, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 26, 32, 33) U/D (31)

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

7.2

Literaturverzeichnis

Bezugsquellen der wichtigsten Datenbücher:

StrongARM SA1110:

Dokument: SA-1110 Microprocessor Technical Reference Manual
Hersteller: Intel Corp.
www.intel.com

ARM Kernel:

Quelle: Advanced RISC Machines Ltd.
www.arm.com

uP-Supervisor MAX704:

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

Flash-EPROM Intel DA28F640J3A

Dokument: Flash Memory Databook 28F320J3, 28F640J3, 28F128J3
Hersteller: Intel Corp.
www.intel.com

EEPROM AT24C02:

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

MultiMedia FlashCard:

Dokument: MultiMediaCard Product Manual
Hersteller: SanDisk
www.sandisk.com

MMC Standard:

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

LCD-Controller S1D13806:

Dokument: S1D113806 Technical Manual
Hersteller: Epson
www.epson.com

CODEC UCB1300:

Dokument: UCB1300 Product specification
Hersteller: Philips Semiconductors
www.philips-semiconductors.com

USB-Host Controller ISP1161:

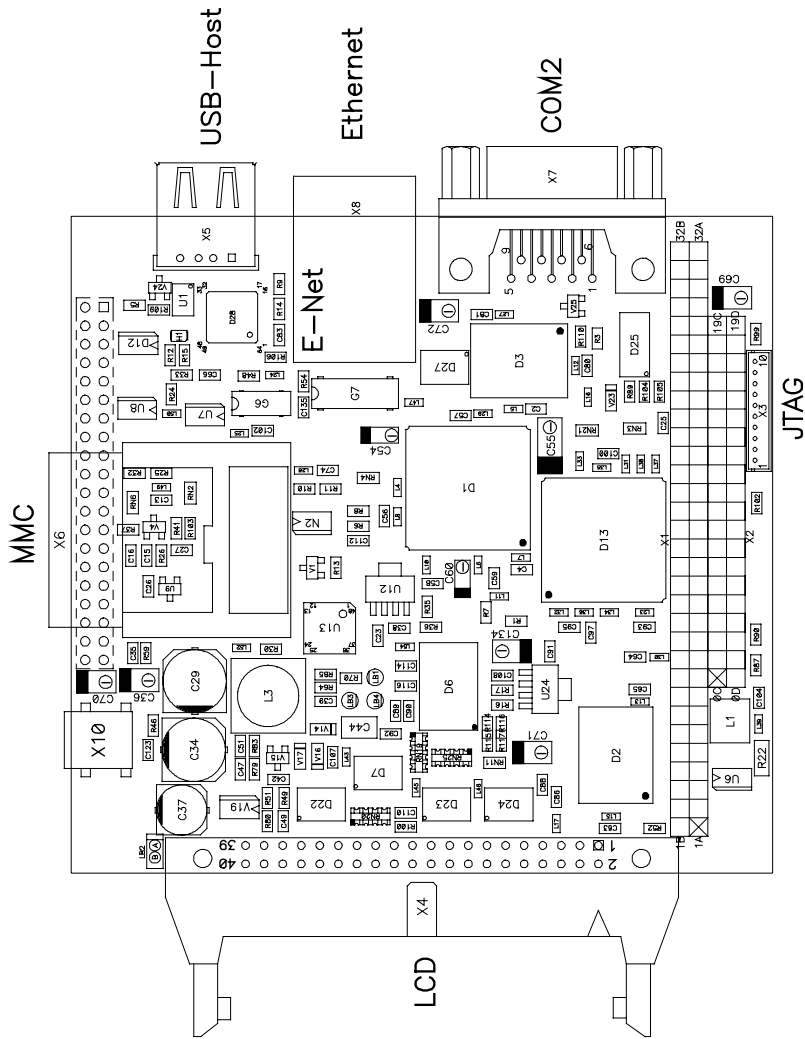
Dokument: ISP1161 Product specification
Hersteller: Philips Semiconductors
www.philips-semiconductors.com

Ethernet-Controller LAN91C111A:

Dokument: Datenblatt DS-LAN91C111
Hersteller: SMSC
www.smsc.com

CAN-Controller SAE 81C91:

Dokument: Microcomputer Components Standalone Full-CAN Controller
Hersteller: Infineon Technologies AG
www.infineon.com



MASSTAB 1.5:1
 GEZEICHNET:
 21.08.2001/OK
 GEANDERT:
 14.08.2002/AF
 GEPRUEFT:

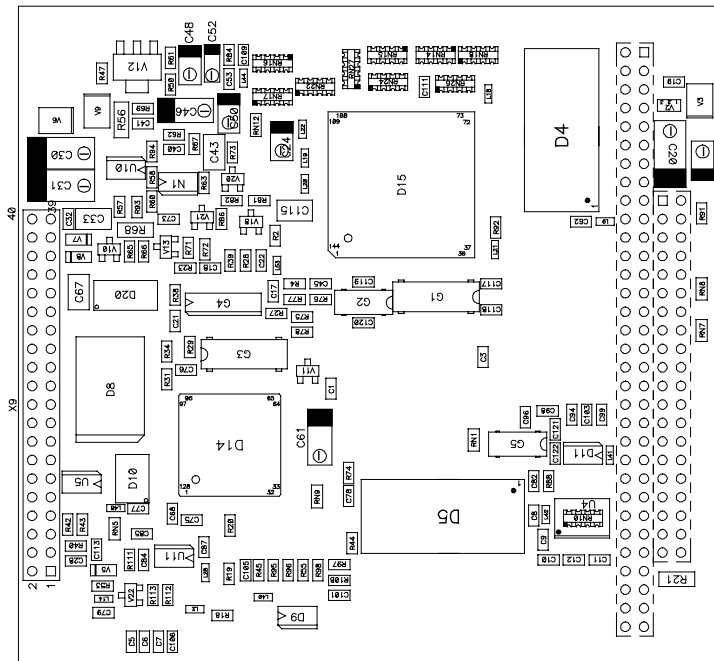
PC-1110CAN/LCD/NET
 Bestueckungsplan

MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN

10660 1A
 TOP

Minderbestueckung moeglich





Minderbestückung möglich

MASSTAB 1.5:1
 ZEICHNET:
 21.08.2001/OK
 GEANDERT:
 14.08.2002/AF
 GEPRÜFT:

PC-1110CAN/LCD/NET
 Bestückungsplan
 MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN

10660 1A
 BOTTOM



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
Internet: www.mikrap.com