

**PC-Control Panel
UCP-57
Handbuch**

Mikrap AG

Änderungsnachweis

Änderungen:	Datei:	Erstellt:
Erstausgabe	90127 0A	23.08.2005 / BT
Panels	90127 0A	17.10.2005 / BT
Montage	90127 0B.MAN01	12.12.2005 / BT
VGA, Montagetool	90127 0C.MAN01	26.12.2005 / BT
ActiveSync, Englisches Handbuch	90127 0D.MAN01	30.05.2006 / BT
Abdeckrahmen, Tischgehäuse, Ansichten, Montageausschnitt	90127 0E.MAN01	04.10.2007 / BT
Einbauset für Wandeinbau, ModuNORM durch Mikrap ersetzt	90127 0F.MAN01	07.01.2008 / BT

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

© Copyright:	Geprüft:	01.09.2009 / OB
Mikrap AG für Mikroelektronik-Applikation	Freigabe Abt. E:	03.09.2009 / WS
CH-8840 Einsiedeln	Freigabe Abt. M:	03.09.2009 / WU
Switzerland	Freigabe Abt. P:	03.09.2009 / MD

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1	Abmessungen	5
1.2	Umgebung.....	5
1.3	Materialien	5
1.4	Reinigung.....	5
1.5	Zubehör.....	6
2.	Eigenschaften	7
3.	Inbetriebnahme	9
3.1	Speisung	9
3.2	Montage	9
3.3	Batteriewechsel.....	10
3.4	Betriebssystem Windows CE	11
3.5	Soft-SPS	11
3.6	Visualisierung.....	11
4.	Funktionsbeschreibung	12
4.1	Basismodul.....	12
4.2	CPU Modul.....	12
4.3	LCD Flachbildschirm	12
4.4	Hintergrundbeleuchtung	12
4.5	Touchpanel	12
4.6	MMC/SD-Card.....	12
4.7	Temperatursensor	12
4.8	Lautsprecher	12
5.	Schnittstellenbeschreibung	13
5.1	Steckerbelegung	13
6.	Anhang	15
6.1	Literaturverzeichnis	15
	Layout PC-Basis UCP 108741A	16
	Frontansicht UCP-57	17
	Rückansicht UCP	18
	Ansicht Tischgehäuse UCP MN-10970	19
	Montageausschnitt UCP	20

1.

Einleitung

Das Mikrap PC-Control Panel UCP-57 kann als reines Bedienpanel, oder mit der optional integrierten Soft-SPS und über CAN oder Ethernet abgesetzten I/Os auch als komplettes Steuerpanel eingesetzt werden. Das UCP-57 wurde speziell für Gebäudeanwendungen entwickelt und kann direkt mit beliebig farbigen EDIZIOdue Abdeckrahmen von Feller kombiniert werden. Es lässt sich horizontal oder vertikal in einen Standard UP-Einlasskasten von AGRO Typ 2 x 3 x 1 einbauen.

Auf Wunsch steht auch ein formschönes schlankes Tischgehäuse zure Verfügung.

Hinter der IP54 dichten Edelstahlfront mit eloxierter Aluminiumfolie enthält das UCP-57 einen aktiven oder passiven 5,7" VGA bzw. QVGA LCD Flachbildschirm mit 640 x 480 bzw. 320 x 240 Bildpunkten mit dimmbarer Hintergrundbeleuchtung. Die Bedienung erfolgt über den integrierten Touchscreen mit sechs zusätzlichen, beschriftbaren Funktionstasten.

Das UCP-57 ist mit einem XScale low-power embedded RISC Controller mit bis zu 624 MHz ausgerüstet. Dieser ist für den Einsatz des Betriebssystems WindowsCE von Microsoft optimiert. Das UCP-57 kann über einen MMC/SD-Card Einschub, zwei COM Schnittstellen, eine USB Schnittstelle, eine Ethernet Schnittstelle sowie eine CAN Schnittstelle verfügen.

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 Panels:

Mikrap PC-Control Panel UCP-57	Artikel-Nr.:	MN-10931	MN-10892	MN-10888	MN-10873	MN-10882	MN-10881						
Ausführung:													
624 MHz DIMM-X270LCD/NET		x	x	x									
312 MHz DIMM-X270LCD/NET					x	x	x						
VGA Farb-TFT Anzeige		x	x										
QVGA Farb-TFT Anzeige				x	x	x	x						
QVGA Farb-STN Anzeige													
QVGA Graustufen Anzeige													
MMC/SD-Card Einschub		x	x	x	x	x	x						
COM1 RS232													
COM1 RS422/485													
COM2 RS232		x	x	x	x	x	x						
USB1 Host		x	x	x	x	x							
NET1 Ethernet		x	x	x	x	x	x						
CAN1 CANopen / Basic-CAN		x			x								
WindowsCE Lizenz		x	x	x	x	x	x						
Java Virtual Machine Lizenz													
Soft-SPS Lizenz		x											
Visualisierungs Lizenz		x											

1.1 Abmessungen

Aussenabmessungen:	B × H × T	179 x 119 x 42 mm
Anzeigengrösse:	B × H	120 x 90 mm
Frontblendentiefe:		7 mm
Einbautiefe:		35 mm
Gewicht:		0,9 kg

1.2 Umgebung

Speisespannung:	12 - 24 Volt DC ±20 %
Stromaufnahme:	typ. 600 - 300 mA
Leistungsaufnahme:	typ. 7 VA
Backup-Batterie:	3,0 Volt Lithium / 190 mAh
Betriebstemperatur:	0 ... +55 °C
EMV:	Bei korrekter Verdrahtung und Abschirmung der Schnittstellen: gemäss EN 50081-2 Emission gemäss EN 50082-2 Immunität

1.3 Materialien

Beim Gehäuse des UCP-57 werden folgende Materialien verwendet:

Gehäusefront:	Edelstahl gemäss EN 10088-2
Frontfolie:	Aluminium eloxiert
Touchfolie:	Polyester

Achtung:

Polyesterfolien haben eine beschränkte Resistenz gegenüber UV Licht und sollten deshalb nicht für längere Zeit im Freien verwendet werden!

1.4 Reinigung

Zur Reinigung der Gehäusefront ist ein mit reinem Wasser angefeuchtetes Tuch zu verwenden.

Die Verwendung von milden, nicht scheuernden Haushalts-Reinigungsmitteln ist nur in Ausnahmefällen gestattet. Die Verwendung von Lösungsmitteln ist jedoch in keinem Falle erlaubt!

1.5

Zubehör

Folgendes Zubehör zum PC-Control Panel UCP-57 ist erhältlich:

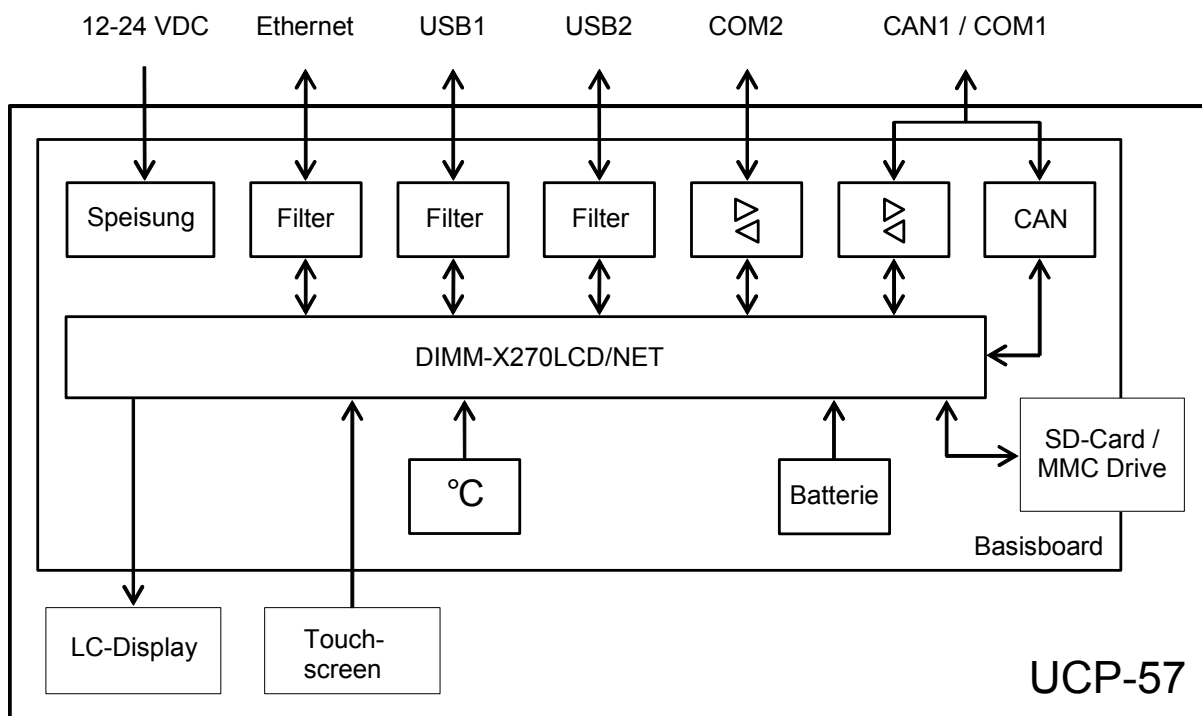
Artikel-Nr:	Benennung:	Bemerkung:
MN-90127	Manual PC-Control Panel UCP-57	Deutsches Handbuch
MN-90129	Manual PC-Control Panel UCP-57	Englisches Handbuch
MN-00531	System Maintenance Tool	SMT-II
MN-10887	Steckernetzgerät	230 VAC / 24 VDC
MN-42451	Speisestecker X3	Phoenix MSTB 2.5/3-ST
MN-42220	Ersatzbatterie	3,0 Volt Lithium / 190 mAh
MN-10987	Einbauset für Wandeinbau	AGRO-Dose mit Bef.-Platte
MN-20348	Befestigungsplatte	zu UP-Einlasskasten AGRO
MN-10953	Abdeckrahmen	EDIZIOdue weiss
MN-10891	Montagetool	Montagemagnet
MN-10970	Tischgehäuse UCP	mit Schwenkgriff
MN-10890	Einbauset für Fronteinbau	Winkel
MN-10731	Seriell Kabel	Null-modem
MN-10592	CAN Kabel WAGO	zu WAGO I/O System
MN-10698	CAN Kabel Mikrap	zu Mikrap PC-Units
MN-10838	MMC FlashCard 256 MByte	
MN-42606	MMC Sticker	Klarsicht-Label
MN-42514	MMC Holder	MMC Halter 4-fach

2.**Eigenschaften**

Das Mikrap PC-Control Panel UCP-57 weist folgende Eigenschaften auf:

- Mikrap DIMM CPU Modul nach Wahl:
 - DIMM-X270LCD/NET mit 624 MHz XScale PXA270
 - DIMM-X270LCD/NET mit 312 MHz XScale PXA270
- 5,7" LCD Flachbildschirm nach Wahl:
 - aktive VGA Farb-TFT LCD Anzeige mit 640x480 Bildpunkten
 - aktive QVGA Farb-TFT LCD Anzeige mit 320x240 Bildpunkten
 - passive QVGA Farb-STN LCD Anzeige mit 320x240 Bildpunkten
 - passive QVGA Graustufen LCD Anzeige mit 320x240 Bildpunkten
- über Software dimmbare Hintergrundbeleuchtung
- resistiver Touchscreen mit sechs zusätzlichen, beschriftbaren Funktionstasten
- integrierter Lautsprecher
- Einschub für MMC/SD FlashCard bis 1 GByte
- wechselbare Batterie für Backup von Echtzeituhr und SRAM
- serielle Schnittstelle COM1 galv. getrennt in RS232 oder RS422/485 Pegel auf 9-pol. D-SUB Stecker (alternativ zu CAN1)
- serielle Schnittstelle COM2 in RS232 Pegel auf 9-pol. D-SUB Stecker
- serielle Schnittstellen USB1 auf 4-pol. USB Stecker Typ A
- 10/100 MBit Ethernet Schnittstelle NET1 auf 8-pol. FCC RJ45 Stecker
- CANopen / Basic-CAN Schnittstelle CAN1 auf 9-pol. D-SUB Stecker
- IP54 dichte Gehäusefront in Edelstahl mit eloxierter Aluminiumfolie

Übersicht:



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.

3. Inbetriebnahme

Achtung:

Dieses Gerät enthält Baugruppen, 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 des Gerätes in Maschinen oder Anlagen hat unter Berücksichtigung sämtlicher in den Destinationsländern anwendbaren Normen und Vorschriften zu erfolgen. Entsprechende Massnahmen zur Erfüllung solcher Anforderungen (z. B. betreffend EMV, EMB, usw.) sind durch den Hersteller dieser Maschinen oder Anlagen zu treffen.

3.1 Speisung

Damit das PC-Control Panel UCP-57 betrieben werden kann, ist die Speisung wie folgt anzuschliessen:

X7/1 (Case)	Gehäusepotential (Erde)
X7/2 (0V)	Speisespannung 0 Volt DC
X7/3 (+24V)	Speisespannung +12 Volt bis +24 Volt DC $\pm 20\%$

Achtung:

Die Speisung hat über ein Speisegerät mit Schutzkleinspannung zu erfolgen!

Es ist speziell auf einen korrekten Erdanschluss des Gerätes zu achten!

3.2 Montage

3.2.1 **Montage in den UP-Einlasskasten**

Zur Montage des PC-Panels UCP-57 in den UP-Einlasskasten AGRO ist wie folgt vorzugehen:

- 1) Die Befestigungsplatte MN-20348 mittels vier Senkschrauben lotrecht am UP-Einlasskasten befestigen.
- 2) Speisekabel und Netzkabel mit entsprechenden Steckern versehen.
- 3) Speisestecker und Netzwerkstecker am UCP-57 einstecken.
- 4) Das UCP-57 durch den EDIZIOdue Abdeckrahmen führen und in den UP-Einlasskasten eingeschoben.
- 5) Durch Aufsetzen des Magnetes vom Montagetool UCP MN-10891 jeweils in der Mitte jeder Längsseite des EDIZIOdue Abdeckrahmens, wird die magnetische Befestigungsplatte in den Klinken vom UCP-57 zum Einrasten gebracht.

Warnung:

Vor dem Gebrauch der Montagemagnete des Montagetools UCP MN-10891, sind die mitgelieferten Instruktionen für den Umgang mit Neodym-Magneten unbedingt zu beachten! Diese Magnete dürfen Kindern nicht zugänglich gemacht werden, und können bei unsachgemässer Handhabung schwere Verletzungen verursachen.

3.2.2 Demontage aus dem UP-Einlasskasten

Zur Demontage des PC-Panels UCP-57 aus dem UP-Einlasskasten AGRO ist wie folgt vorzugehen:

- 1) Den EDIZIOdue Abdeckrahmen in der Mitte der einen Längskante ca. 1 mm von der Wand abheben.
- 2) Den Metallmassstab vom Montagetool UCP in diesen Spalt einführen und ca. 15 mm tief zur Mitte des Panels einschieben.
- 3) Durch leichten Druck mit dem Metallmassstab gegen die Gerätemitte wird die Klinke vom UCP-57 zum Ausrasten gebracht.
- 4) Diesen Vorgang an der zweiten Längskante des EDIZIOdue Abdeckrahmens wiederholen und das UCP-57 vorsichtig aus der Befestigungsplatte entnehmen.

3.2.3 Montage in Schaltschrankfront

Die Montage des PC-Panels UCP-57 in eine Schaltschrankfront erfolgt mittels vier Montagewinkeln, welche zusammen mit den passenden Schrauben M3 x 6 mm im Einbauset UCP MN-10890 als Zubehör erhältlich sind. Die Montagewinkel werden an den Gewindebuchsen in der Rückwand des UCP-57 befestigt.

Warnung:

In die Rückwand des UCP-57 dürfen keine längeren Schrauben als M3 x 6 mm eingeschraubt werden, da sonst das Gerät beschädigt wird!

3.3 Batteriewechsel

Auf dem Basismodul ist eine wechselbare Lithium Batterie angeordnet. Diese versorgt das statische RAM und die RTC des DIMM CPU Moduls zur Datenhaltung. Die Lebensdauer der Batterie beträgt typisch 5 bis 8 Jahre. Es wird empfohlen, die Batterie präventiv alle 5 Jahre zu wechseln.

Zum Wechseln der Batterie ist wie folgt vorzugehen:

- 1) sämtliche Stecker vom Gerät trennen
- 2) die vier seitlichen Schrauben lösen
- 3) die Geräterückwand abnehmen
- 4) die alte Batterie aus dem Sockel herausheben
- 5) die neue Batterie in den Sockel einsetzen
- 6) die Geräterückwand wieder aufsetzen
- 7) die vier seitlichen Schrauben wieder anschrauben

Achtung:

Die neue Batterie muss 10 Sekunden nach dem Entfernen der alten Batterie wieder eingesetzt sein, sonst gehen Datum und Uhrzeit sowie die gepufferte Daten im SRAM verloren!

3.4 **Betriebssystem Windows CE**

Die Echtzeitfähigkeit von WindowsCE wurde mit jeder Version deutlich verbessert. Trotzdem können wir echtzeitfähiges Verhalten in Verbindung mit WindowsCE nur mit unserer Echtzeitunterstützung MNSys garantieren.

WindowsCE unterstützt das Programmieren mit den Microsoft Entwicklungswerkzeugen für Visual Basic, Visual C++ und Visual J++.

Das Betriebssystem WindowsCE ist auf dem PC-Control Panel bereits vorinstalliert.

Mit dem Programm ActiveSync[®] 3.7 von Microsoft kann über die Systemschnittstelle COM2 eine Verbindung zum PC-Panel erstellt werden. Das serielle RS232 Verbindungskabel zwischen dem PC-Panel und dem Desktoprechner muss den Technischen Informationen im Anhang unseres Kataloges MN-90088 entsprechen.

Nach der Installation von ActiveSync[®] auf dem Desktoprechner müssen folgende Registryeinträge manuell gesetzt werden:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows CE Services]
"SerialPort"="COM1"
```

```
[HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows CE Services]
"SerialBaudRate"=dword:0001c200
"SerialNoAutoBaud"=dword:00000001
```

Ein Up-date des Betriebssystems ist über die Systemschnittstelle COM2 oder MMC möglich. Dazu wird das System Maintenance Tool SMT-II verwendet (siehe Zubehör).

3.5 **Soft-SPS**

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 MMC in den Flash-ROM Speicher des PC-Panels geladen.

Eine Runtime-Lizenz für die CoDeSys SPS ist bei einem Teil der Mikrap PC-Panels bereits im Hardwarepreis enthalten.

3.6 **Visualisierung**

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

Die CoDeSys Visu Anwendung wird über die Systemschnittstelle COM2, Ethernet oder MMC in den Flash-ROM Speicher des PC-Panels geladen.

Eine Runtime-Lizenz für die CoDeSys Visu ist bei einem Teil der Mikrap PC-Panels bereits im Hardwarepreis enthalten.

4. Funktionsbeschreibung

4.1 Basismodul

Die PC-Basis UCP dient zur Stromversorgung ab +12 bis +24 Volt DC sowie zur Speisung aller galvanisch getrennten Schnittstellen. Eine wechselbare 3 Volt Lithium Batterie versorgt das statische RAM und die RTC des DIMM CPU Moduls zur Datenerhaltung.

Der LCD Flachbildschirm, die CCFL Hintergrundbeleuchtung sowie der Touchscreen werden über interne Schnittstellen angeschlossen.

4.2 CPU Modul

Das Mikrap DIMM CPU Modul ist auf dem Basismodul aufgesteckt. Es stehen verschieden DIMM CPU Module zu Auswahl:

- DIMM-X270LCD/NET mit 624 MHz Intel XScale PXA270
- DIMM-X270LCD/NET mit 312 MHz Intel XScale PXA270

4.3 LCD Flachbildschirm

Der aktive oder passive LCD Flachbildschirm ist über eine interne Schnittstelle am Basismodul angeschlossen.

4.4 Hintergrundbeleuchtung

Der dimmbare Inverter für die Ansteuerung der CCFL Hintergrundbeleuchtung wird direkt vom CPU Modul angesteuert.

4.5 Touchpanel

Das integrierte resistive Touchpanel mit den zusätzlichen Funktionstasten wird direkt vom CPU Modul ausgewertet.

4.6 MMC/SD-Card

Der auf der Basis integrierte MMC/SD-Card Einschub erlaubt den Einsatz von internen MultiMediaCards bzw. SD-Cards bis 1 GByte.

4.7 Temperatursensor

Der auf der Basis integrierte Temperatursensor erlaubt die Überwachung der internen Gehäusetemperatur.

4.8 Lautsprecher

Für die Ausgabe von Klängen ist auf der Basisplatine ein kleiner Lautsprecher bestückbar.

5. Schnittstellenbeschreibung

5.1 Steckerbelegung

Das PC-Control Panel UCP-57 kann folgende Steckverbinder aufweisen:

- X3: 9-poliger D-SUB male Stecker für serielle COM2
- X4: 8-poliger FCC RJ45 Stecker für Ethernet
- X6: 9-poliger D-SUB male Stecker für COM1 bzw.
9-poliger D-SUB male Stecker für CAN1
- X7: 3-poliger CombiCon Stecker für 12 - 24 VDC Speisung
- X13: 4-poliger USB Host Stecker für USB1
- X18: 4-poliger USB Host Stecker für USB2

Siehe auch Bestückungspläne im Anhang

5.1.1 Stecker X3 (COM2 RS232)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD2	IN	COM2 RS232 Pegel
3	-TXD2	OUT	COM2 RS232 Pegel
4	DTR2	OUT	COM2 RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	DSR	IN	COM2 RS232 Pegel
7	RTS2	OUT	COM2 RS232 Pegel
8	CTS2	IN	COM2 RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

5.1.2 Stecker X4 (Ethernet)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	TX+	OUT	Ethernet Transmit data +
2	TX-	OUT	Ethernet Transmit data -
3	RX+	IN	Ethernet Receive data +
4	-	-	Abschluss über RC an Gehäusepotential (Erde)
5	-	-	Abschluss über RC an Gehäusepotential (Erde)
6	RX-	IN	Ethernet Receive data -
7	-	-	Abschluss über RC an Gehäusepotential (Erde)
8	-	-	Abschluss über RC an Gehäusepotential (Erde)

5.1.3 Stecker X6 (COM1 RS232)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	-RXD1	IN	COM1 RS232 Pegel
3	-TXD1	OUT	COM1 RS232 Pegel
4	DTR1	OUT	COM1 RS232 Pegel
5	GND	OUT	
6	nc	-	not connected
7	RTS1	OUT	COM1 RS232 Pegel
8	CTS1	IN	COM1 RS232 Pegel
9	nc	-	not connected

5.1.4 Stecker X6 (COM1 RS422/485)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	T+	OUT	COM1 (TXD) RS485 Pegel
3	GND	OUT	
4	R+	IN	COM1 (RXD) RS485 Pegel
5	nc	-	not connected
6	nc	-	not connected
7	T-	OUT	COM1 (TXD) RS485 Pegel
8	R-	IN	COM1 (RXD) RS485 Pegel
9	nc	-	not connected

5.1.5 Stecker X6 (CAN1)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	nc	-	not connected
2	CAN1-L	I/O	Schnittstelle CAN1
3	GND_C1	OUT	galvanisch getrennter GND von CAN1
4	nc	-	not connected
5	Shield	OUT	Gehäusepotential (Erde)
6	GND_C1	OUT	galvanisch getrennter GND von CAN1
7	CAN1-H	I/O	Schnittstelle CAN1
8	nc	-	not connected
9	nc	-	not connected

5.1.6 Stecker X7 (Speisung)

Pin	Signal	Typ	Bemerkung
1	Case	IN	Gehäusepotential (Erde)
2	0V	IN	Speisespannung 0 Volt DC
3	+24V	IN	Speisespannung +24 Volt DC $\pm 20\%$, Stromaufnahme typ. 600mA

5.1.7 Stecker X13 (USB1 Host)

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

6. Anhang

6.1 Literaturverzeichnis

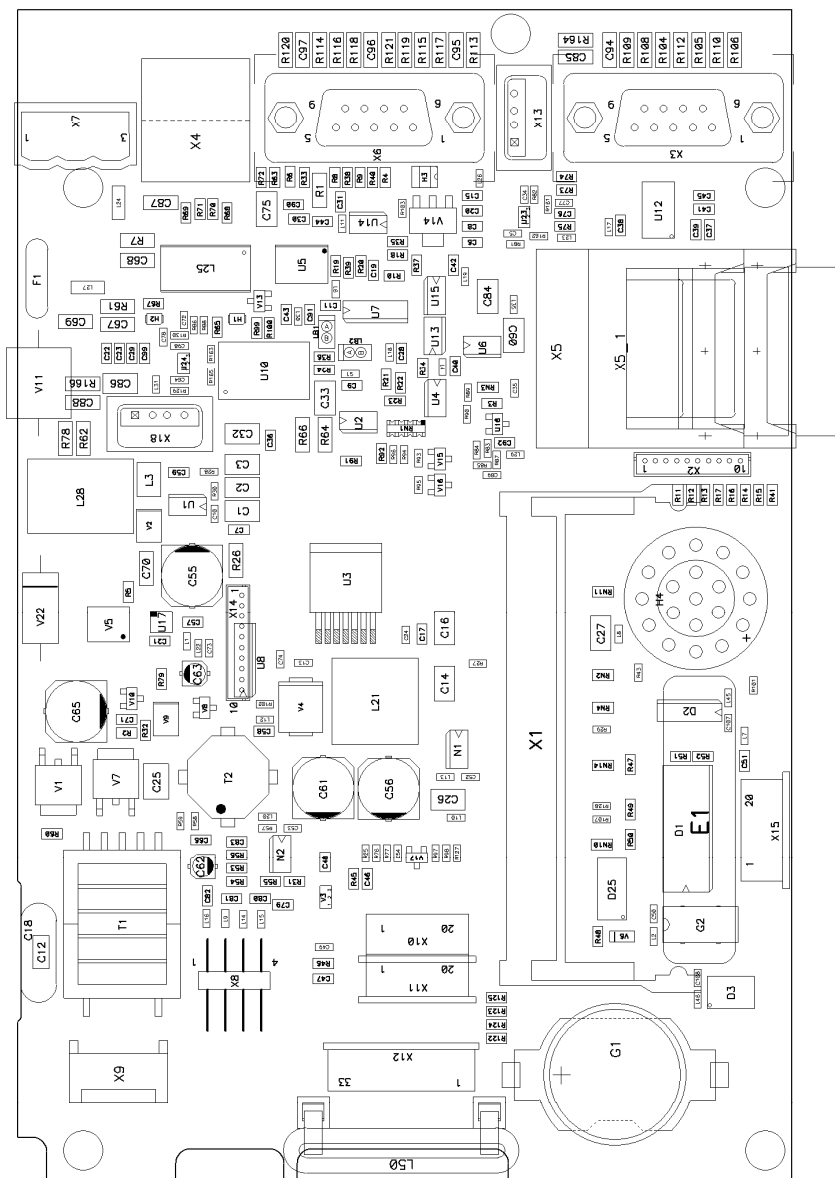
Bezugsquellen der wichtigsten Datenbücher:

CPU Modul:

Dokument: Handbuch DIMM-X270LCD/NET MN-90123

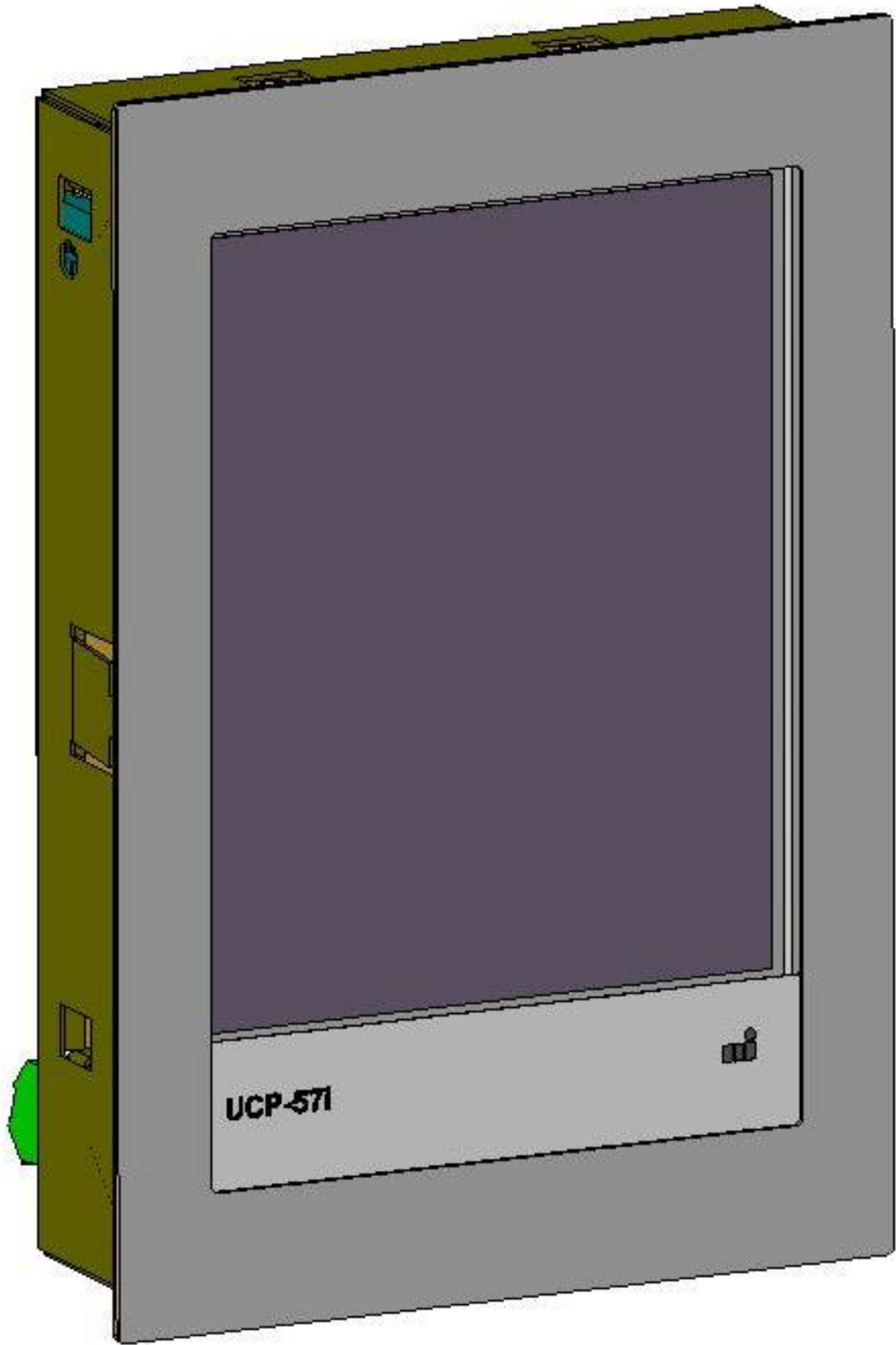
Hersteller: Mikrap AG
www.mikrap.com

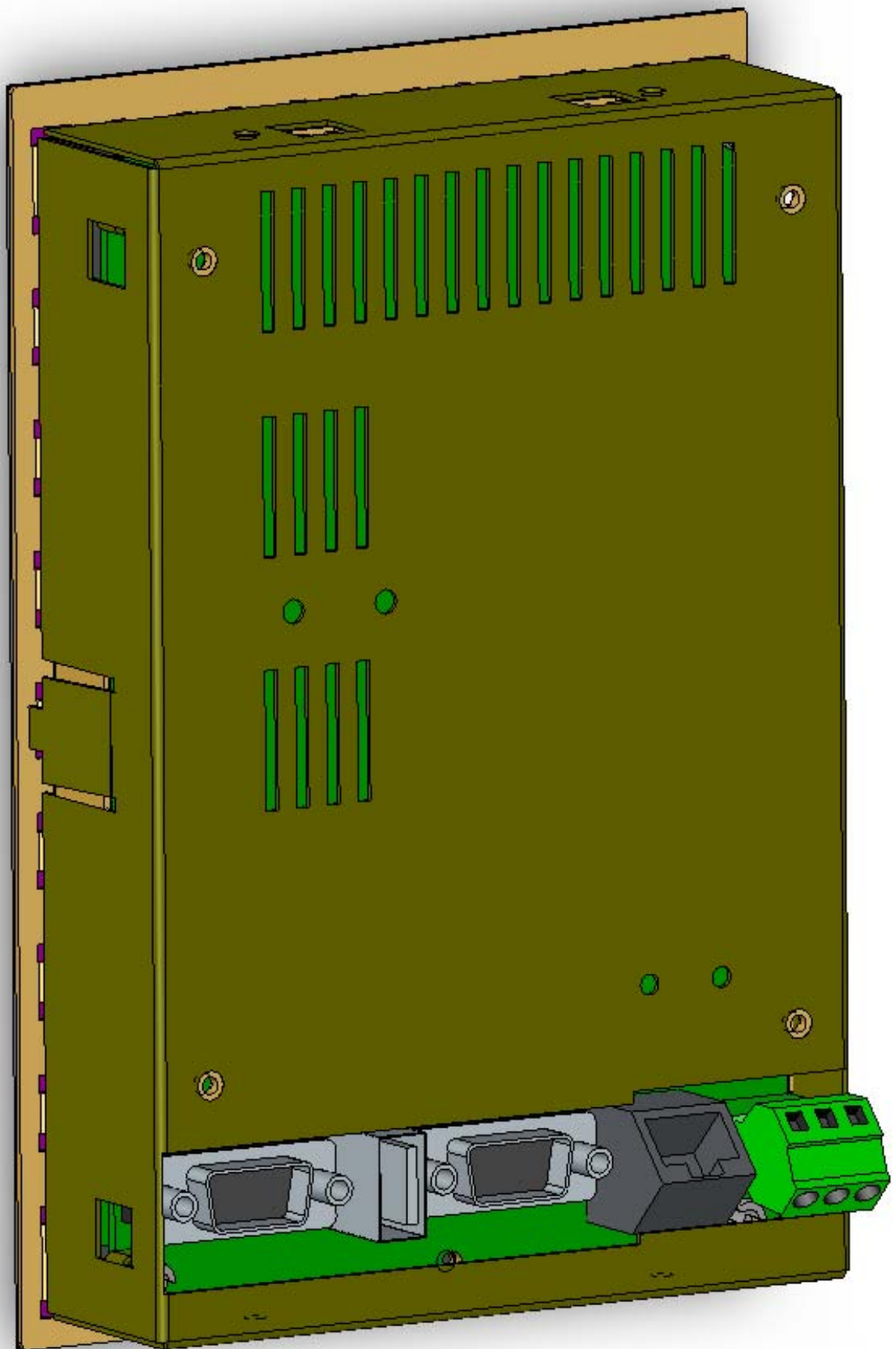
Ferrit L50
 Kabelbinder E2
 Leiterplatte LP



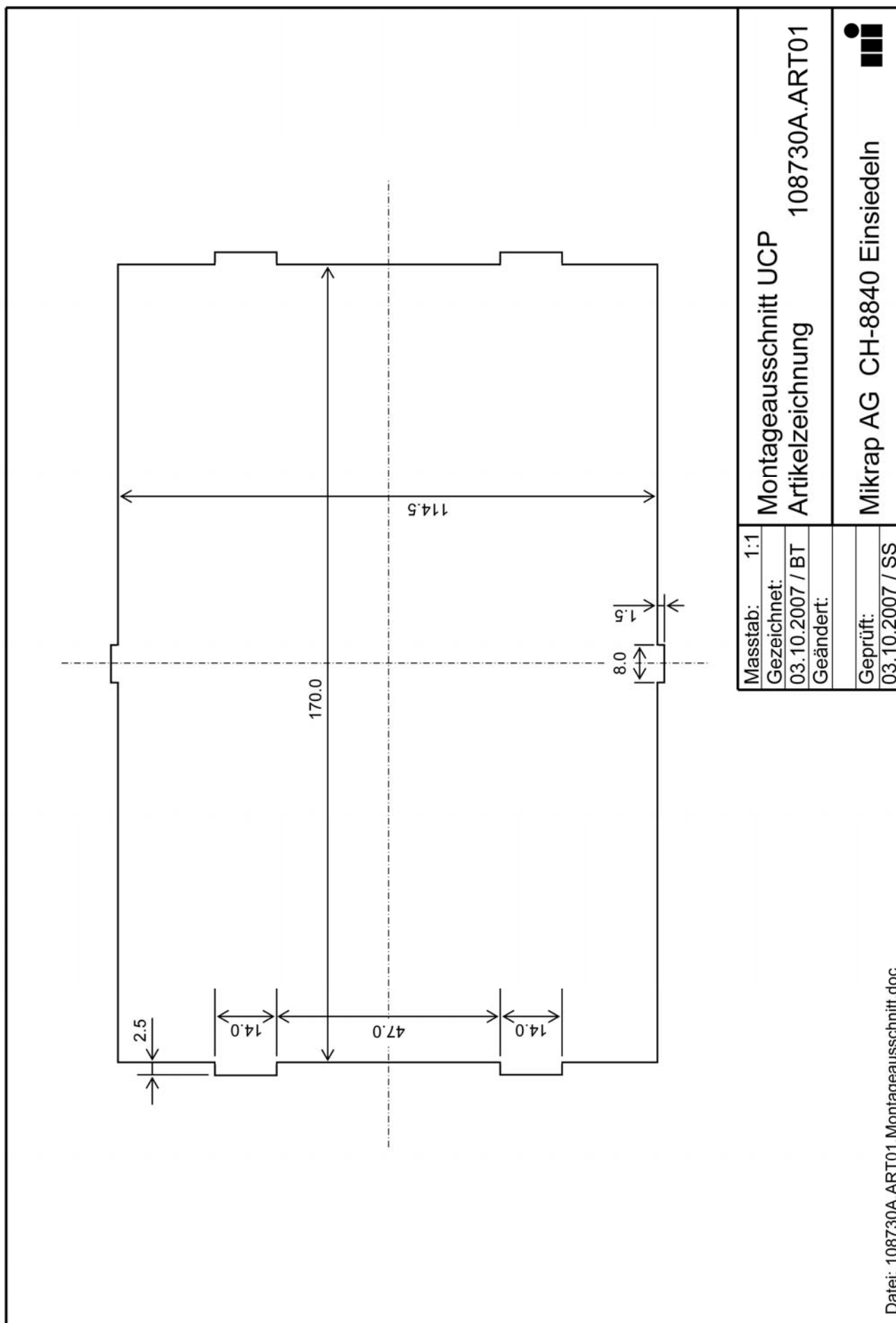
MASSTAB 1.5:1	Basis UCP	108741A.BPL03
GEZEICHNET: 27.07.2005 / SR	Bestueckungsplan	TOP
GEANDERT: 25.07.2006/WP		
GEPRUEFT: 25.07.2006/SS	MIKRAP AG CH-8840 EINSIEDELN	

Minderbestueckung moeglich









Mikrap AG für Mikroelektronik-Applikation

Postfach
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