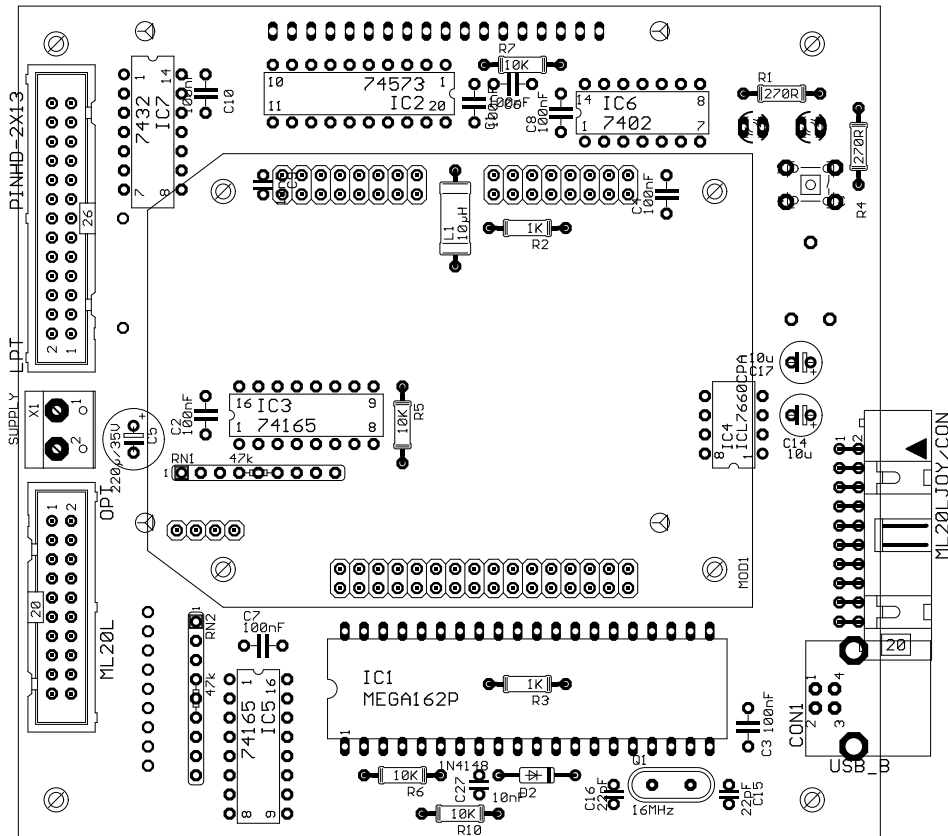


## Bestückungsplan (Bestückungsseite):



# NC-Step

Dipl.-Ing. Thorsten Ostermann

Hinweise zum Aufbau

## Schrittmotor-Controller NC-Pilot USB

Rev. 1.0 (Stand 03.09.2005)

### Funktionsbeschreibung

Der USB-Schrittmotorcontroller ermöglicht die Ansteuerung von Schrittmotor-Endstufen unter Windows (und anderen Multitasking Betriebssystemen) ohne Eingriffe in das Betriebssystem, die sonst notwendig sind, um überhaupt gleichmäßige Schrittfolgen ausgeben zu können. Der Controller setzt die vom PC empfangenen Verfahrbefehle in die für die Motoransteuerung notwendigen Takt-/Richtungssignale um.

### Haftung, EMV-Konformität

Alle Teile der Schaltung wurden sorgfältig geprüft und getestet. Trotzdem kann ich natürlich keine Garantie dafür übernehmen, daß alles einwandfrei funktioniert. Insbesondere übernehme ich keine Haftung für Schäden, die durch Nachbau, Inbetriebnahme etc. der hier vorgestellten Schaltungen entstehen.

Der USB Schrittmotor-Controller ist ein OEM-Produkt und für die Weiterverarbeitung durch Handwerk, Industrie und andere EMV-fachkundige Betriebe bestimmt. Im Sinne des EMVG §5 Abs. 5 besteht daher für den USB Schrittmotor-Controller keine CE-Kennzeichnungspflicht. Verkabelung, verwendete Endstufen und die Einsatzumgebung sind Faktoren, die sich auf die EMV-Eigenschaften eines Gerätes auswirken können. Ein Gerät, in das ein Controller und eine oder mehrere Schrittmotorendstufen eingesetzt wurden, muß in seiner Gesamtheit entsprechend den dafür gültigen Richtlinien bewertet werden, wenn mit dem CE-Kennzeichen CE-Konformität dokumentiert werden muß. Selbstverständlich wurden bei der Schaltungsentwicklung alle möglichen Maßnahmen für einen EMV-gerechten Aufbau ergriffen.

### Bedienungsanleitung

Da die Firmware laufend weiterentwickelt wird, muss auch die Bedienungsanleitung entsprechend oft aktualisiert werden. Daher wird die Bedienungsanleitung nicht in gedruckter Form mitgeliefert. Bitte laden Sie sich die jeweils aktuelle Version von unserer Webseite [www.NC-Step.de](http://www.NC-Step.de) herunter.

### Bestücken der Platine

- Kleine Bauteile (Widerstände, Dioden, Kondensatoren,...) zuerst bestücken.
- Polarität der Bauteile (Dioden, Elkos, Widerstandnetzwerke) beachten.
- Die ICs sollten sicherheitshalber alle gesockelt werden.
- Die USB-Buchse kann wahlweise direkt auf der Hauptplatine ODER auf dem Connector-Modul bestückt werden. Ebenso erfolgt der Joystick-Anschluß wahlweise am Connector-Modul ODER mittels Flachbandkabel am Joystick-Anschluß auf der Hauptplatine.
- Der „Slave“-Mikrocontroller Mega162 ist für spätere Erweiterungen gedacht und wird nicht bestückt.

Mit dem Bestücken auf der Bestückungsseite beginnen. Die Bestückungsseite ist mit dem Schriftzug "NC-Pilot" gekennzeichnet, außerdem ist nur diese Seite mit Bestückungsdruck versehen. Zuerst die kleinen Bauteile (Widerstände, Kondensatoren), dann die IC-Sockel und die Pfostenwannen bestücken. Die gewinkelte Stiftleiste (zur Connector-Platine) mit der gewinkelten Seite bestücken. Der Stecker muß nach Außen zeigen. Nachdem alles verlötet ist, die restlichen Teile (außer den LEDs) auf der Lötseite bestücken. Diese Seite zeigt später zur Frontplatte. Nun das Connector-Modul bestücken (Die Bestückungsseite ist die Seite ohne Leiterbahnen). Die Platine wird direkt an den gewinkelten Stecker der Hauptplatine angelötet (mit der Lötseite zur Hauptplatine hin). Auf der Display-Platine wird eine Stiftleiste bestückt und auf der Anzeigeseite verlötet.

Die Metall-Abstandshalter für das CPU-Modul (12mm) und die Frontplatten-Montage (25mm) festschrauben, bevor das Display mit den Kunststoff-Distanzrollen aufgesetzt und verschraubt wird. Dies geht am Besten, wenn zunächst die Schrauben durch die Bohrungen am Display gesteckt werden. Dann das Display umdrehen (dabei die Schrauben festhalten) und die Kunststoffbuchsen aussetzen. Anschließend das Mainboard auf das Display setzen und die Muttern einige Umdrehungen anziehen. Vor dem endgültigen Festschrauben kontrollieren, das die Stiftleiste vom Display richtig in der Buchsenleiste vom Mainboard sitzt. Nun die LEDs so einsetzen, dass sie später bündig mit der Frontplatte abschließen. Jetzt noch die ICs einsetzen und das CPU-Modul aufstecken und festschrauben. Damit ist der Controller einsatzbereit!

### Externe Anschlüsse

- Die Verbindung zum PC erfolgt über den galvanisch getrennten USB-Port.
- Am Joystick-Anschluß kann ein handelsüblicher PC-Joystick angeschlossen werden, um die Achsen manuell zu verfahren. USB-Joysticks werden nicht unterstützt.
- Die Endstufen werden über den LPT-Anschluß angesteuert (s.u.)
- Am Keyboard-Anschluß wird die mit dem Bausatz gelieferte Folientastatur angeschlossen
- Für spätere Erweiterungen steht der OPT-Anschluß zur Verfügung

### Anschlußbelegung „LPT“

Am LPT-Anschluß werden die Motorendstufen angeschlossen, die sonst am Parallelport des PCs angeschlossen werden. Die Schnittstellenbelegung ist kompatibel zu den Endstufen von NC-Step. Für andere Endstufen ist u.U. ein Adapterkabel erforderlich.

Pin: Software-Signal:

1	Spindel
3	Richtung X
5	Takt X
7	Richtung Y
9	Takt Y
11	Richtung Z
13	Takt Z
15	Richtung C
17	Takt C
19	End/Referenz Z
21	Enable
23	End/Referenz Y
25	End/Referenz X
2	Kühlmittel
4	End/Referenz C
6	Boost
8	Sleep (low aktiv)
10,12,14,16,18,20,22,24	GND
26	VCC

Hinweis: Als End- und Notausschalter müssen Öffner verwendet werden, die die Eingänge im Normalfall nach Masse ziehen. Nicht verwendete Eingänge müssen auf Masse gelegt werden.

### Bedeutung der Tasten und LEDs

POWER (grün): Leuchtet, sobald an Supply 5 Volt anliegen

MSG (gelb): Statusanzeige für den Hauptprozessor (Mega 128). Im Normalbetrieb ist die LED an, Fehler (z.B. Endschalter betätigt) werden durch langsames Blinken signalisiert. Wenn der Bootloader aktiviert ist, blinkt die LED schnell.

RESET: Startet den Hauptprozessor neu.

KONTRAST: Mit dem Trimpoti kann der Display-Kontrast eingestellt werden.

### Hinweise zur Fehlersuche, User-Forum

Wenn etwas nicht auf Anhieb funktioniert, bitte im User-Forum nach Problemlösungen suchen. Falls keine Hinweise zu finden sind, bitte das Problem im Forum oder per E-Mail so gut wie möglich beschreiben.

### Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme noch einmal die Bestückung und alle Lötstellen prüfen! Sind alle ICs richtig herum eingesetzt? Alle Leitungen am LPT-Anschluß auf Kurzschlüsse prüfen. Um den NC-Pilot vom PC aus ansprechen zu können, muss der FTDI-Treiber für den virtuellen Com-Port installiert werden (siehe [www.NC-Step.de/download.html#controller](http://www.NC-Step.de/download.html#controller)). Der Treiber ermöglicht es, den Controller wie ein serielles Gerät anzusprechen. Unter Windows98 ist eine zusätzliche Einstellung des FTDI-Treiber notwendig: Bei angeschlossenem Controller am PC Start->Einstellungen->Systemsteuerung->System aufrufen und im Gerätemanager den "USB Serial Port" markieren, dann Eigenschaften->Port Settings->Advanced->Latency (msec) auf "1" einstellen und mit "OK" bestätigen.

### Firmware upgraden

Um neue Firmware einzuspielen, den Controller über USB mit dem PC verbinden. Auf dem PC das Flash-Tool starten, am Controller die Eingabetaste-Taste gedrückt halten und einen Controller-Reset ausführen. Die schnell blinkende Message-LED signalisiert, das der Bootloader bereit ist, vom PC Daten zu empfangen. Das Flash-Tool und die Firmware-Upgrades sind via Internet erhältlich.

Hinweis: Die Firmware wird vom Bootloader empfangen und in das Flashrom des Controllers geschrieben. Ohne die Basisversion mit dem Bootloader funktioniert das Upgrade nicht. Sollte der Bootloader gelöscht bzw. beschädigt sein, muß das CPU-Modul eingeschickt werden.

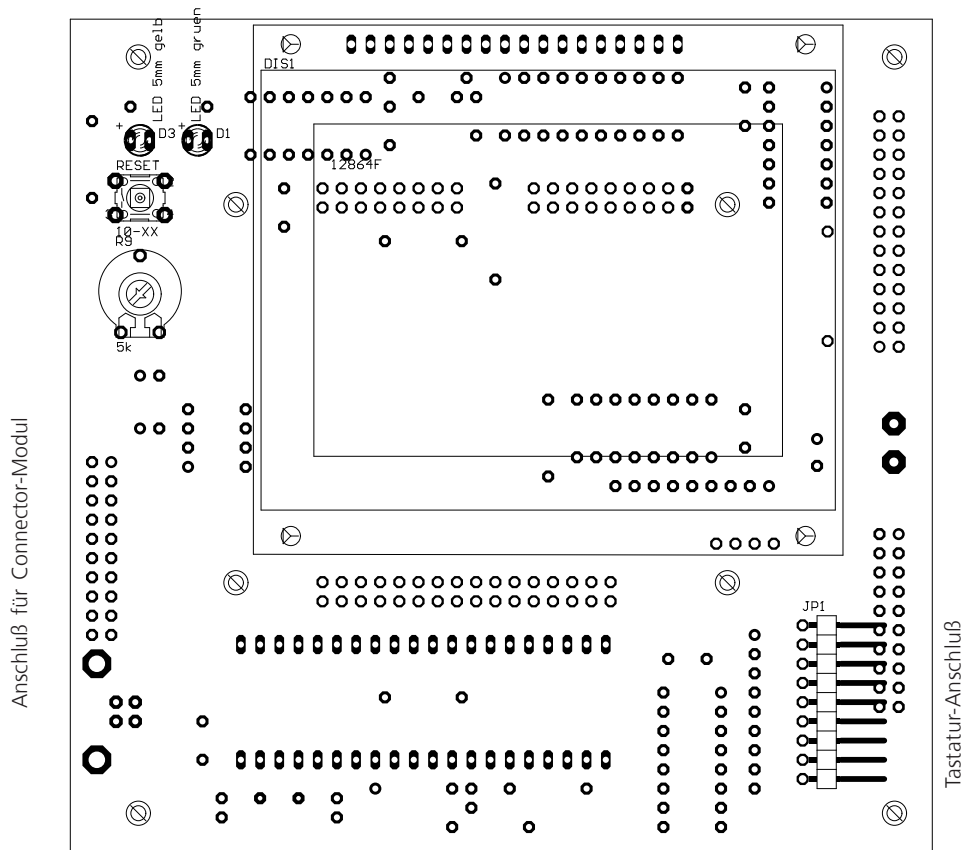
### Sonstige Hinweise

Für die „Interface“-Platine bis Version 1.2 ist ein Patch erforderlich. Näheres auf [www.NC-Step.de](http://www.NC-Step.de)

### Technische Daten

Spannungsversorgung (Logik):	5 Volt +/- 5%
Stromaufnahme (Logik):	typ. 500mA
PC-Schnittstelle:	USB 1.1, galvanisch getrennt

## Bestückungsplan (Lötseite)



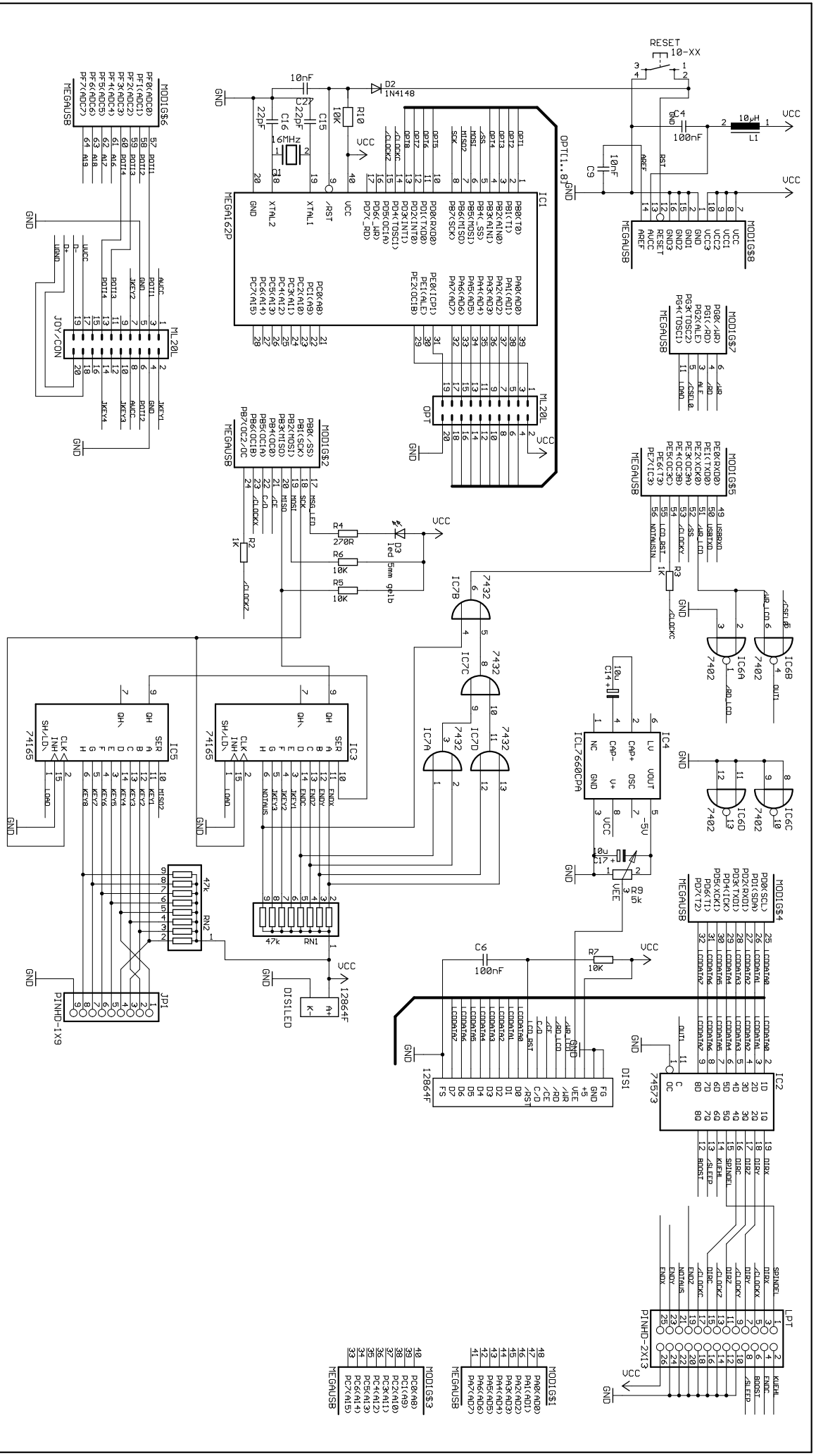
## Notizen

## Stückliste

Qty.	Value	Package	Library	Parts
2	270R	0207/10	R	R1, R4
2	1K	0207/10	R	R2, R3
4	10K	0207/10	R	R5, R6, R7, R10
2	47K	SIL9	R-SIL	RN1, RN2
1	5K	PT-10	Trimmer PT-10	R9
1	1N4148	DO35-10	Diode	D2
1	led 5mm gelb	LED3E	LED	D3
1	led 5mm grün	LED3E	LED	D1
1	10µH	SMCC12	Drossel	L1
2	33pF	C-2,5	Kondensator	C15, C16
2	10nF	C-2,5	Kondensator	C9, C27
8	100nF	C-5	Kondensator	C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C10
2	10uF/63V	E2,5-6	Elko	C14, C17
1	220µF/25V	E3,5-8	Elko	C5
1	10-XX	B3F-10XX	Taster	RESET
1	16MHz	QS	Quarz HC49U-S	Q1
1	USB_B	USB_B	Buchse USB-B	CON1
1	DIL08		IC-Sockel	
2	DIL14		IC-Sockel	
2	DIL16		IC-Sockel	
1	DIL20		IC-Sockel	
1	DIL40		IC-Sockel	
1	ML20E	ML20	Stecker-Wanne	OPT
1	PINHD-2X13	ML26	Stecker-Wanne	LPT
1	PINHD-1X9	1X09	Stiftleiste	Tastatur/Keyboard
1	PINHD1X18	1X18	Stiftleiste	auf LCD-Display bestücken
1	ML20L	2X10W	Winkelstecker	JOYSTICK/USB
1	präz. Buchsenleiste	4pol.		MEGAUSB
1	präz. Buchsenleiste	18pol.		LCD-Anschluß
4	präz. Buchsenleiste	2*16		MEGAUSB
1	SUPPLY	W237-132	WAGO508	X1
1	D-Sub15 Buchse	print		
4	Schrauben	M2,5*20		
4	Muttern	M2,5		
16	Schrauben	M3*6		
4	Distanzrollen	12mm		
4	Distanzrollen	metall 12mm.		
4	Distanzrollen	metall 25mm.		
1	ICL7660CPA	DIL08	MAXIM	IC4
1	74HC02	DIL14	74xx	IC6
1	74HC32	DIL14	74xx	IC7
2	74HC165	DIL16	74xx	IC3, IC5
1	74HC573	DIL20	74xx	IC2

## Sonstige Teile:

Connector-Board  
Mega-USB Modul (bestückt und programmiert)  
LCD-Display, 128\*64 pixel, Controller T6963C  
Folientastatur 2\*4 Tasten



# NC-Pilot USB

(C) 12/2004 NC-Step + Delta Systems  
 TITLE: NC-Pilot-Mainboard\_v1

Document Number:  
 Created by T. Ostermann  
 Date: 05.12.2004 19:35:08  
 Sheet: 1/1

REV:  
 U1.0