

## *Hinweise zur Inbetriebnahme*

# Schrittmotor-Karte >HP-Step.pro<

### *Rev. 2.0 (Stand 1.3.2006)*

#### **Funktionsbeschreibung**

HP-Step.pro ist eine 1-Kanal Schrittmotorkarte, die Motoren mit bis zu 3,5/5 Ampere (Spitzenstrom/Effektivstrom) im Voll- Halb, 1/4-, 1/8-, 1/2,5-, 1/5- oder 1/10-Schrittmodus ansteuern kann. Die Karte ist als Eurokarte zum Einschub in 19"-Systeme konzipiert und mit einer Messerleiste nach DIN41612 Bauform D bestückt.

Zur Realisierung der Mikroschrittfunktionen kommt ein AVR-Mikrocontroller zum Einsatz, der die Stromsollwerte über einen D/A-Wandler an den Stromregler ausgibt. Beim Einschalten wartet der Controller nach der Initialisierung aller Ein- und Ausgänge zunächst zwei Sekunden darauf, dass sich die Versorgungsspannung beruhigt hat, bevor die Endstufen freigeschaltet werden. Zunächst wird 25% des eingestellten Nennstroms in den Motor eingespeist. Erst nach weiteren zwei Sekunden wird der volle Strom freigeschaltet, um das Netzteil beim Einschalten mehrerer Endstufen nicht zu überlasten („Softstart“). Zum Schutz der Endstufen ist eine selbstrückstellende Kurzschlußüberwachung integriert, die Fehler über LEDs signalisiert.

#### **Haftung, EMV-Konformität**

Alle Teile der Schaltung wurden sorgfältigst geprüft und getestet. Trotzdem kann ich natürlich keine Garantie dafür übernehmen, daß die Karte in Verbindung mit weiteren Komponenten einwandfrei funktioniert. Insbesondere übernehme ich keine Haftung für Schäden, die durch Nachbau, Inbetriebnahme etc. der hier vorgestellten Schaltung entstehen.

Die Schrittmotorendstufe „HP-Step.pro“ 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 die Schrittmotorendstufe „HP-Step.pro“ keine CE-Kennzeichnungspflicht.

Verkabelung, verwendete Endstufen, Gehäuse, Netzteil und die Einsatzumgebung sind Faktoren, die sich auf die EMV-Eigenschaften eines Gerätes auswirken können. Ein Gerät, in das 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.

#### **Einbau der Karte**

Die Schaltung kann ohne weitere Vorbereitungen in 19"-Systeme mit passend belegten Federleisten eingesetzt werden. Eine entsprechende Backplane (Rückwandplatine) für 19"-Gehäuse ist bei NC-Step erhältlich. Als Zubehör ist außerdem eine passend gebohrte Teilfrontplatte mit 3HE/8TE erhältlich.

Alternativ kann die Karte auch in anderen Gehäusen verwendet werden. Spannungsversorgung und Anschluß des Motors erfolgen dann über Schraubklemmen. Die Logiksignale werden in diesem Fall über ein 10-poliges Flachbandkabel zugeführt. Zum Anschluß an den Parallelport empfiehlt sich dann die optional erhältliche Interface-Karte.

Im Betrieb ist - je nach Umgebungs- und Einbaubedingungen - eventuell zusätzlich ein Lüfter erforderlich. Falls das Gehäuse selbst ausreichend belüftet ist, kann ein zusätzlicher Lüfter entfallen, wenn die Karte im Luftstrom angeordnet wird.

### **Inbetriebnahme**

Die gewünschte Schrittteilung über die Jumper (siehe Tabelle unten) einstellen. Zunächst nur die Spannungsversorgung anschließen und keine weiteren Verbindungen (PC, Motoren) herstellen. Bei Verwendung einer Backplane sind entsprechend die Motoren und der PC von der Rückwandplatine zu trennen.

Die Referenzspannung für den Motorstrom über das Poti P1 einstellen. Die Spannung kann wahlweise an dem Testpunkt TP1 oder an Pin 7 der Servicebuchse CN5 gemessen werden. Die eingestellte/gemessene Spannung  $V(\text{ref})$  hängt folgendermaßen mit dem Effektivwert des Motorstroms zusammen:  $V(\text{ref})=0,85 \cdot I(\text{Motor}) \cdot 0,22 \text{ Ohm}$  ergibt den Sollwert für den Strangstrom. Für  $3A_{\text{eff}}$  sind z.B. 0,56 Volt einzustellen. Der vom Motorhersteller angegebene Motorstrom ist immer der Effektiv-Wert.

Nun kann die Karte mit einem Motor getestet werden. Hierzu die Karte (bzw. die Backplane) mit der Steuerung (PC mit Interfacekarte bzw. -kabel oder Mikrocontroller) und dem Motor verbinden. Immer zuerst den PC booten und die Software starten, dann erst die Stromversorgung für die Karte einschalten! Beim Hochfahren des PC wechseln einige Signalpegel, was zu ungewünschten Reaktionen führen kann. Zum Testen empfiehlt sich eine kostenlose Demoversion (z.B. von PCNC).

### **Einstellungen der Schritt-Teilung**

Jumper	JP2	JP1	JPO	
Vollschritt	offen	offen	offen	
Halbschritt	offen	offen	gesetzt	
1/4 Schritt	offen	gesetzt	offen	(default)
1/8 Schritt	offen	gesetzt	gesetzt	
reserviert	gesetzt	offen	offen	
1/2,5 Schritt	gesetzt	offen	gesetzt	
1/5 Schritt	gesetzt	gesetzt	offen	
1/10 Schritt	gesetzt	gesetzt	gesetzt	

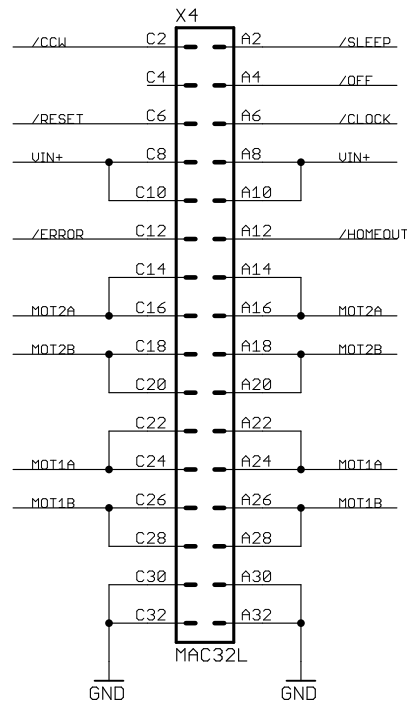
Nach Änderungen muß der Controller mit Reset neu gestartet werden.

### **Externe Anschlüsse**

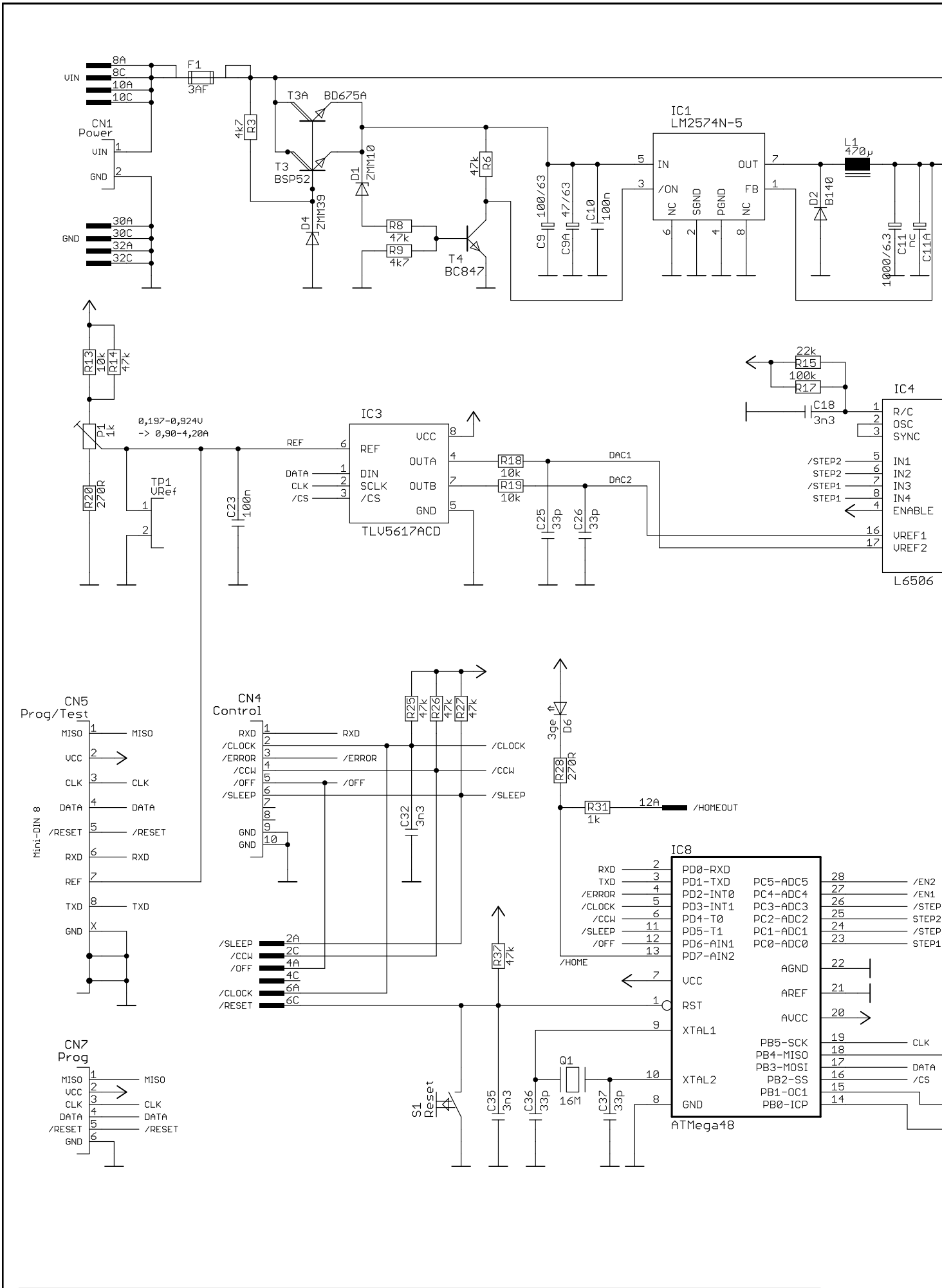
- Der Motor wird über die Backplane oder an den Schraubklemmen CN2 (1. Wicklung) und CN3 (2. Wicklung) angeschlossen. Die Drehrichtung des Motors kann durch Umpolen einer Wicklung geändert werden. Bei unipolaren Motoren (mit 5 oder 6 Anschlüssen) werden die Mittelabgriffe nicht angeschlossen. Sie müssen isoliert werden, auf keinen Fall an Plus oder Masse anschließen! Bipolare Motoren mit 8 Anschlüssen bieten die Möglichkeit, jeweils 2 Spulenpaare in Reihe oder parallel zu betreiben. Ersteres funktioniert immer, letzteres erlaubt u.U. höhere Maximaldrehzahlen. Achtung: Bei Reihenschaltung bzw. bei Verwendung unipolarer Motoren ist der Motornennstrom um den Faktor 0,7 kleiner einzustellen, bei Parallelschaltung beträgt der Faktor 1,4.

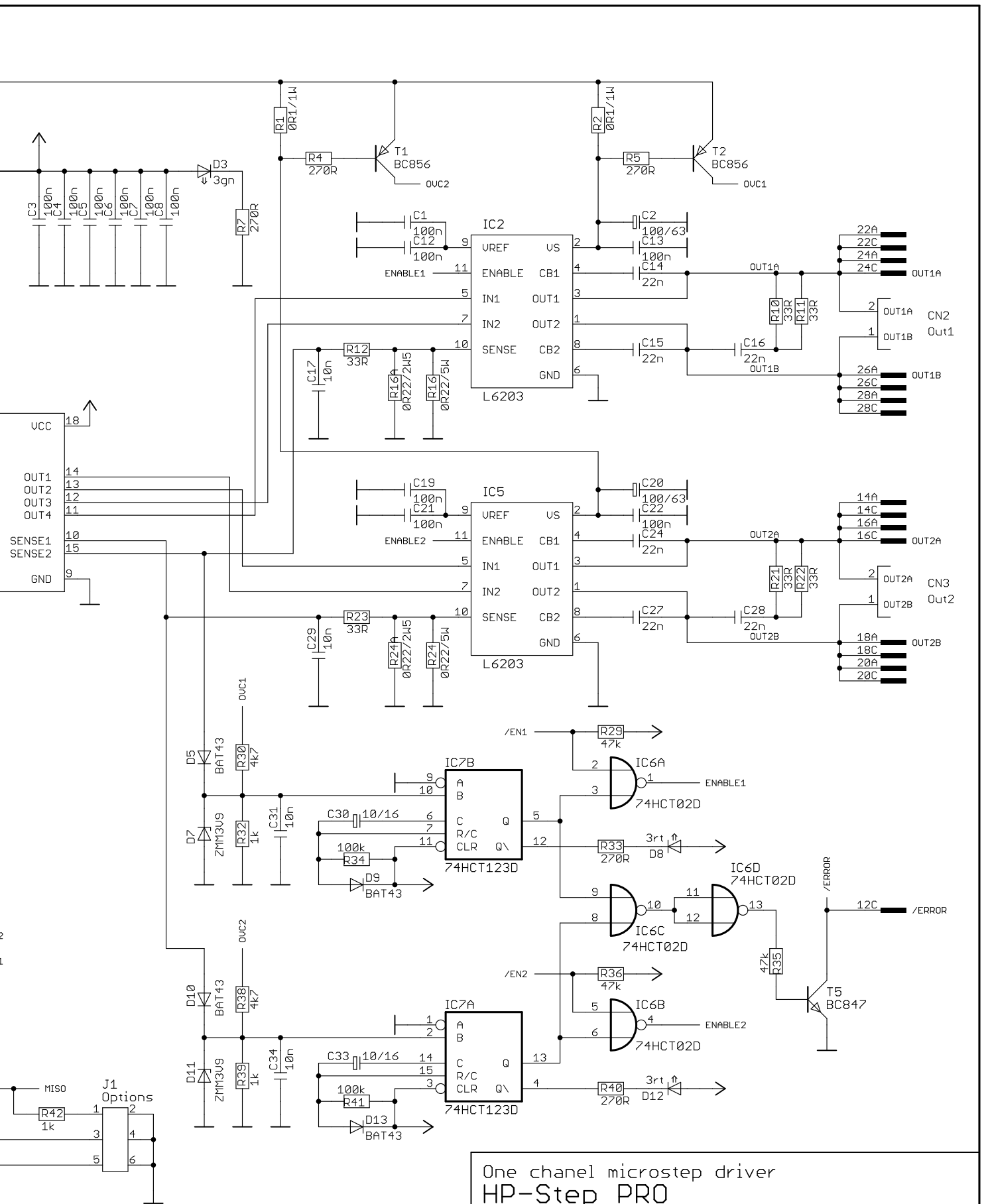
- Über den PROG-Anschluß (CN7 bzw. CN5) kann die Firmware des Mikrocontrollers neu beschrieben werden. Auf <http://www.LancOS.com> ist hierzu das kostenlose Programmier-tool „Ponyprog“ erhältlich, das mit der AVR-ISP Programmier-Platine kompatibel ist.
- Zum einfachen Einbau in 19“-Systeme ist eine Backplane erhältlich, die auch den Anschluss von Endschaltern und an den Parallelport des PCs ermöglicht. Alternativ ist die Verbindung mit dem PC über die Interface-Relais-Platine möglich, die ebenso wie die Backplane auch einen separaten Anschluß für End- und Notausschalter bietet.

## Anschlußbelegung CN6 - System



/CCW	Drehrichtung: Gegenuhrzeigersinn bei Low-Pegel
/SLEEP	Stromabsenkung (auf 25% des Nennstroms): Aktiviert bei Low-Pegel
/OFF	Abschalten der Endstufe bei Low-Pegel
/RESET	Reset des Endstufen-Controllers bei Low-Pegel. Der Motor wird in eine Vollschrittposition zurückgesetzt.
/CLOCK	Taktsignal: Jede steigende Flanke löst einen Schritt aus
VIN+	Positive Versorgungsspannung
/ERROR	Ausgang (max. 5mA): Wird bei Fehlern (Kurzschluss, zu hohe Eingangsfrequenz) auf Masse gezogen. Zurücksetzen der Karte über den /Reset-Eingang
/HOMEOUT	Ausgang (max. 5mA): Wird bei jeder 4. Vollschritt-Position auf Masse gezogen
MOT2A	Anschluss Motorwicklung 2
MOT2B	Anschluss Motorwicklung 2
MOT1A	Anschluss Motorwicklung 1
MOT1B	Anschluss Motorwicklung 1
GND	Bezugspotential/Masse (negative Versorgungsspannung)





One channel microstep driver <b>HP-Step PRO</b>	
TITLE: HP-Step-Pro-V20	
Document Number:	REV: 2.0
Created by: T. Ostermann	
Date: 28.02.2006 20:25:07	Sheet: 1/1

## Anschlußbelegung CN4 - Control

1	RXD
2	/Clock (Taktsignal, steigende Flanke löst einen Schritt aus)
3	/Error (bei Low-Pegel)
4	/CCW (Drehrichtung, Gegenuhrzeigersinn bei Low-Pegel)
5	/Off (bei Low-Pegel)
6	/Sleep (Stromabsenkung auf 25% des Nennstroms bei Low-Pegel)
7,8	nicht verwendet (n.c.)
9,10	Masse

## Anschlußbelegung CN5 - Prog/Test

1	MISO
2	VCC (+5V)
3	CLK
4	Data
5	/Reset (bei Low-Pegel)
6	RXD
7	Referenzspannung
8	TXD
Schirm	Masse

## Bedeutung der Tasten und LEDs

POWER:	Leuchtet, sobald die Versorgungsspannung mindestens 18 Volt beträgt
SIGNAL:	Leuchtet beim Einschalten während der Softstart-Phase, im Betrieb bei jeder 4. Vollschritt-Position (Home Position). Ein schnelles blinken der LED signalisiert, das die Endstufe durch einen Fehler oder ein Signal von außen (/OFF) deaktiviert wurde.
SHORT1&2:	Leuchten bei Kurzschluß der jeweiligen Endstufe.
RESET:	Startet den Controller neu.

## Stromabsenkung (Sleepmode)

Für den Stromabsenkung gibt 3 verschiedene Betriebsarten

- Keine Stromabsenkung: /Sleep-Eingang unbeschaltet lassen oder auf VCC legen
- Automatische Stromabsenkung: /Sleep-Eingang auf Masse legen (nicht empfohlen für Mehrachs-Konfiguration). 1-2 Sekunden nach dem letzten Taktsignal wird der Strom auf 25% abgesenkt. Beim nächsten Takt wird wieder auf Nennstrom umgeschaltet
- Stromabsenkung per Software: /Sleep-Eingang wird per Software auf Masse gezogen, wenn alle Achsen stillstehen (Mehrachsbetrieb). Die Stromabsenkung wird nach max. 1 Sekunde aktiviert (bzw. max. 2 Sekunden nach dem letzten Takt). Bei Verwendung von PCNC Stromabsenkung auf „invertiert“ einstellen.

## Hinweise zur Fehlersuche

Sollte die Schaltung nicht auf Antrieb funktionieren oder wenn ein Defekt aufgetreten ist, immer zuerst den Fehler finden, beheben und vor Anschluß eines Motors den Inbetriebnahmevorgang durchführen! Die weiteren Tips könnten bei der Fehlersuche nützlich sein:

- Läuft der Prozessor? Dann muß nach ca. 2 Sekunden nach dem Einschalten oder einem Reset die SIGNAL-LED aufleuchten. Wenn der Prozessor nicht läuft, Versorgungsspannung (5 Volt) und ggf. Quarz kontrollieren. Ist der Prozessor korrekt programmiert?
- Liegt an Pin 16 und 17 vom L6506 die korrekte Referenzspannung an (jeweils 0 bis 1 Volt, niemals beide 0 Volt)? Wenn hier keine brauchbare Referenzspannung anliegt, ist

entweder der DAC defekt oder er wird nicht richtig initialisiert (z.B. weil der Prozessor nicht richtig arbeitet).

Wenn diese Tips und die Hinweise im Forum auf [www.NC-Step.de](http://www.NC-Step.de) nicht weiterhelfen, gebe ich weiteren Support per E-Mail. Bitte möglichst genaue Fehlerbeschreibung und Konfiguration (Netzteil, verwendete Software etc.) angeben! E-Mail: [Ostermann@NC-Step.de](mailto:Ostermann@NC-Step.de)

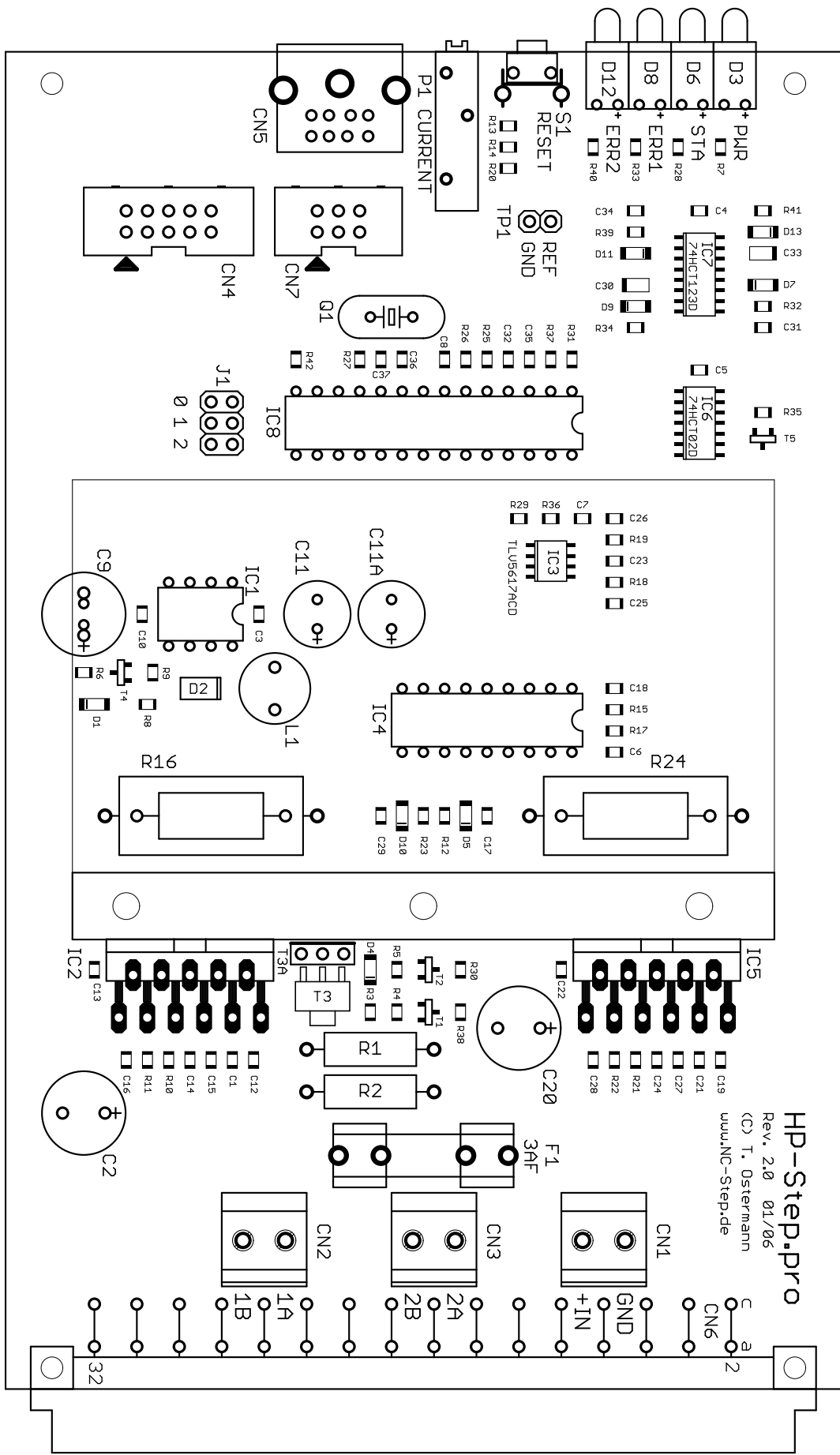
### **Sonstige Hinweise**

- Eine gut gesiebte Motorspannung erspart Arbeit bei der Fehlersuche und vermindert Störgeräusche. Anhaltswert: 10.000µF für 3 Motoren.

### **Technische Daten**

Spannungsversorgung (Logik):	5 Volt, intern erzeugt
Sp.-versorgung (Leistungsteil):	18-45 Volt, mit Unterspannungsabschaltung
Stromaufnahme (Leistungsteil):	abhängig von Versorgungsspannung, Motorstrom und verwendetem Motor. Maximaler Dauereingangsstrom 3 A
Sicherung:	3A flink
Ansteuerung:	Takt- und Richtungssignale, CMOS-kompatibel
Schrittauflösung:	Voll-, Halb-, 1/4-, 1/8-, 1/2,5-, 1/5- und 1/10-Schritt
Ausgänge:	1 Schrittmotor-Kanal bis 3,5/5A (effektiv/peak) pro Wicklung, kurzschlußfest
Abmessungen:	100*160mm (Europaforma)

### **Notizen**



**HP-Step.pro**

Rev. 2.10 01./06

© T. Ostermann

www.NC-Step.de