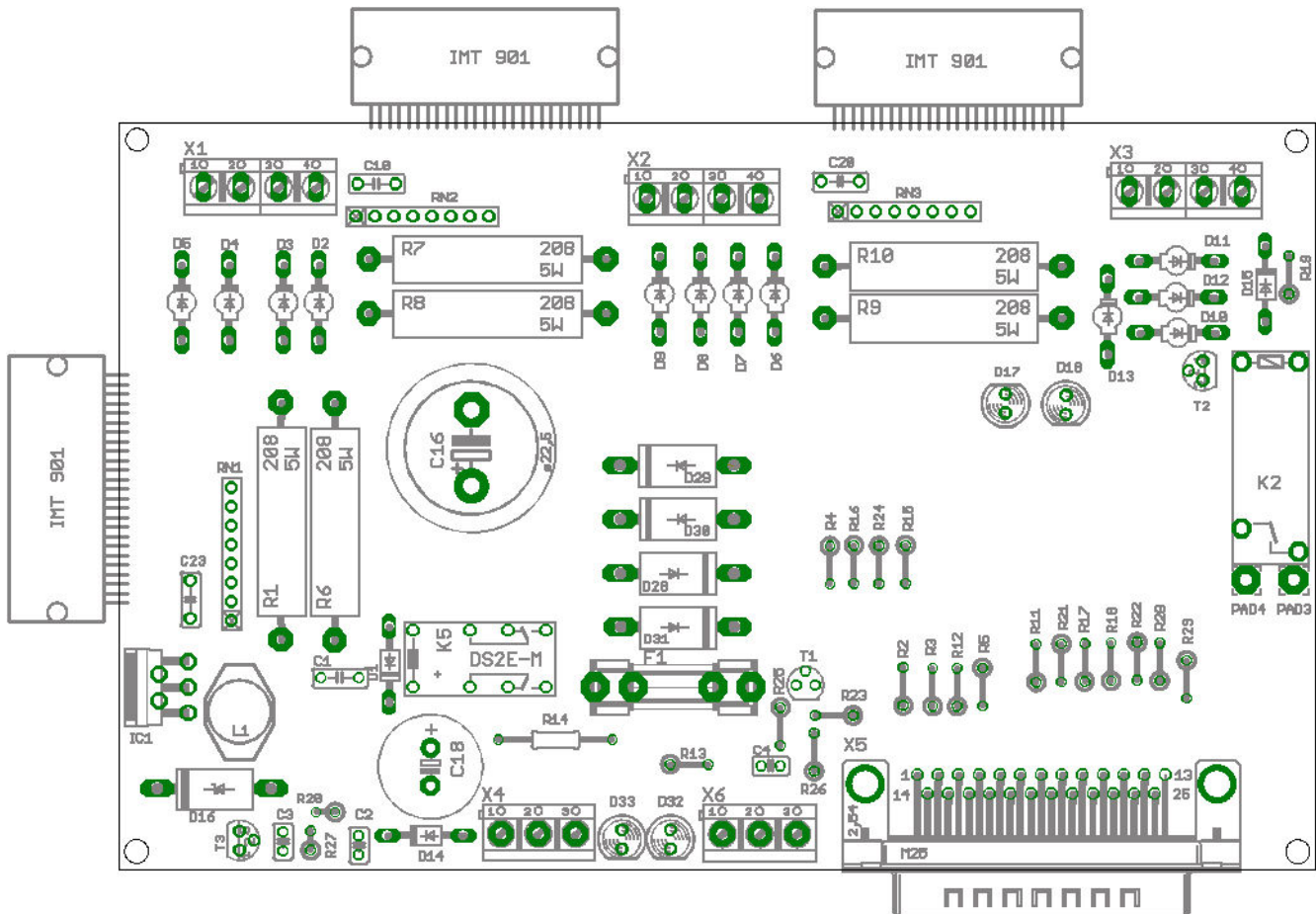


Bauanleitung für eine Universal CNC Steuerung für den Druckerport



Die hier beschriebene Steuerung ist eine Universal CNC Steuerung für kleine Fräsmaschinen.

- Kapitel 1: Funktion der Steuerung und Einsatzgebiet
- Kapitel 2: Schaltungsbeschreibung
- Kapitel 3: Zusammenbau und Stückliste

Kapitel 1: Funktion der Steuerung

Die hier beschriebene Steuerung ist gedacht für den Betrieb von kleinen CNC Fräsmaschinen für den Hobby Bereich. Die Steuerung ist vom Aufbau ähnlich wie die zuvor beschriebene Steuerung auf der Homepage. Der Unterschied liegt in der Ansteuerung, da diesmal kein μC zum Einsatz kommt, sondern die Daten direkt vom Druckerport kommen.

Dies hat den Vorteil, dass es etliche Programme auf dem Markt gibt zur Ansteuerung der Elektronik.

Man sollte jedoch nicht vergessen, dass eine zuverlässige Ansteuerung meist nur unter DOS möglich ist.

Das ebenfalls hier auf der Homepage befindliche Programm ist kompatibel zu dieser Steuerung.

Alle Programme die unter Windows laufen und den Druckerport als Ausgabe Port benutzen laufen oftmals sehr instabil, da sie alle Windows tasks abschalten um in Echtzeit die Daten auf den Port rausgeben zu können.

Falls die jedoch 500 Euro ausgeben wollen, so gibt es bei www.easgmbh.de das Programm EASY welches mit USB Controller geliefert wird. Der Controller kann dann direkt an diese Steuerung angeschlossen werden, und man erhält eine sehr gute Software und Steuerung die auch stabil läuft.

Wer jedoch nur gelegentlich etwas fräst, der kann es auch unter DOS machen, und das Programm auf der Homepage hier benutzen (kostet nix).

Die Pinbelegung ist identisch wie die Steuerung 3D Step. Diese Steuerung hier arbeitet jedoch nicht mit Voll, oder Halbschritt, sondern im $1/8$ Schrittmodus.

Diese macht in der Praxis einen wesentlich ruhigeren Lauf der Motoren bei geringer Drehzahl möglich.

Die derzeitige Dimensionierung ist für einen Phasenstrom ca. 1 Amp. ausgelegt, die Endstufen können natürlich mehr, ist aber für den normalen Betrieb eigentlich nicht nötig.

Kapitel 2: Schaltungsbeschreibung

Die hier aufgeführte Steuerung ist diesmal komplett ohne SMD Bauteile aufgebaut. Es werden nur bedrahtete Bauteile verwendet, um einen einfachen Nachbau zu ermöglichen.

Die Platine ist so ausgelegt, dass man sie auch problemlos selber Ätzen und bohren kann.

Fast alle Bauteile sind einfach zu beschaffen und handelsüblich.

Beschreibung Seite 1

Am Stecker X5 werden die Daten vom PC über 1k Widerstände an die Endstufen direkt weitergegeben.

Da der Druckerport ströme bis zu 20 mA leisten kann, habe ich nur 1k Widerstände benutzt um eine Strombegrenzung in der Datenleitung zu haben. Auf Optokoppler habe ich bewusst verzichtet, da ich der Ansicht bin dies ist nicht unbedingt notwendig, da die Druckerports doch relativ unempfindlich sind und 1k Ohm als Strombegrenzung ausreichend sind um den Port zu schützen. Messung haben ergeben dass der Strom nicht über 5 mA steigt.

Mit dem Pin 1 des Steckers X5 wird das Relais über einen Transistor geschaltet. Mit diesem Relais kann man z.B. den Fräsmotor einschalten.

Pin 2-7 hier werden die Endstufen geschaltet, Takt und Richtung.

Pin 13 ist der Eingangs Pin für die Endschalter die an Stecker PIN6 angeschlossen werden.

Durch den Transistor wird das Signal etwas entkoppelt und invertiert.

Die Leitung am Stecker X6-1 und X6-3 muss immer miteinander verbunden sein, somit müssen alle Endschalter und der Notausschalter in Reihe als Öffner geschaltet werden. D.h. sobald die Leitung unterbrochen wird stoppt die Maschine sofort, wenn es die Software unterstützt. Im Normalbetrieb sind die Pins miteinander verbunden.

Pin 16 Boost Leitung.

Beim Start der Motoren, kann man hier den Phasenstrom auf 100% legen.

Liegen hier 5 V an so arbeitet die Endstufe mit 100% Leistung,

liegen hier 0V an so sind es nur 65%.

Normalerweise braucht man nur bei Start der Motoren kurz die 100% Leistung, wenn die Motoren sich drehen genügen die 65% Leistung. Dies bringt eine geringere Erwärmung der Motoren (bei 1A Phasenstrommotoren) und eine geringere Erwärmung der Endstufen.

PIN 17 Sleep Leitung

Hier kann man die gesamte Endstufen stromlos schalten.

Bei 5 V sind die Endstufen stromlos, bei 0V sind die Endstufen bestromt.

Während des Fräsens sollten hier immer 0V anliegen damit die Motoren immer bestromt sind.

Erst am ende des Fräsens sollten hier 5V anliegen, damit die Motoren und die Endstufen nicht unnötig belastet werden.

Während des Fräsens darf die Leitung nicht verändert werden, den sonst kann es sein das bei Ein und Ausschalten der Endstufen die Schrittmotoren zum nächsten Vollschrift „springen“, wenn sie sich zuvor auf einem Halb, Viertel oder Achtel Schritt befand. Dies führt in der Praxis dazu das es ungenauigkeiten beim Fräsen kommen kann, da sich die Fehler auf addiert.

Beschreibung Seite 2:

Auf der Seite 2 befindet sich der Schaltregler, der aus den 24VDC 5V DC macht.

Ein Schaltregler ist nötig damit die Verlustleistung und somit die Erwärmung so gering wie möglich gehalten wird.

Dabei ist zu beachten das die richtige Diode D16 und die richtige Spule L1 verwendet wird.

Beim IC 1 ist darauf zu achten das es sich auch um den 5V Typ handelt, da es auch den selben Typen mit anderen Spannungen gibt.

Das Relais zum Abschalten der 30V ist nötig da die Endstufen Probleme machen (kaputt gehen) wenn sie 30V bekommen aber nicht die 5V erhalten.

Über die Diode D14 werden die 24V AC ausgewertet und zu geschaltet wenn die 5 V auch wirklich da sind.

Beim Abschalten werden sofort die 30V abgeschaltet während sich die 5 V langsam entladen.

Somit bekommen die Endstufen immer zuerst die 5V und beim Abschalten bis zuletzt die 5V.

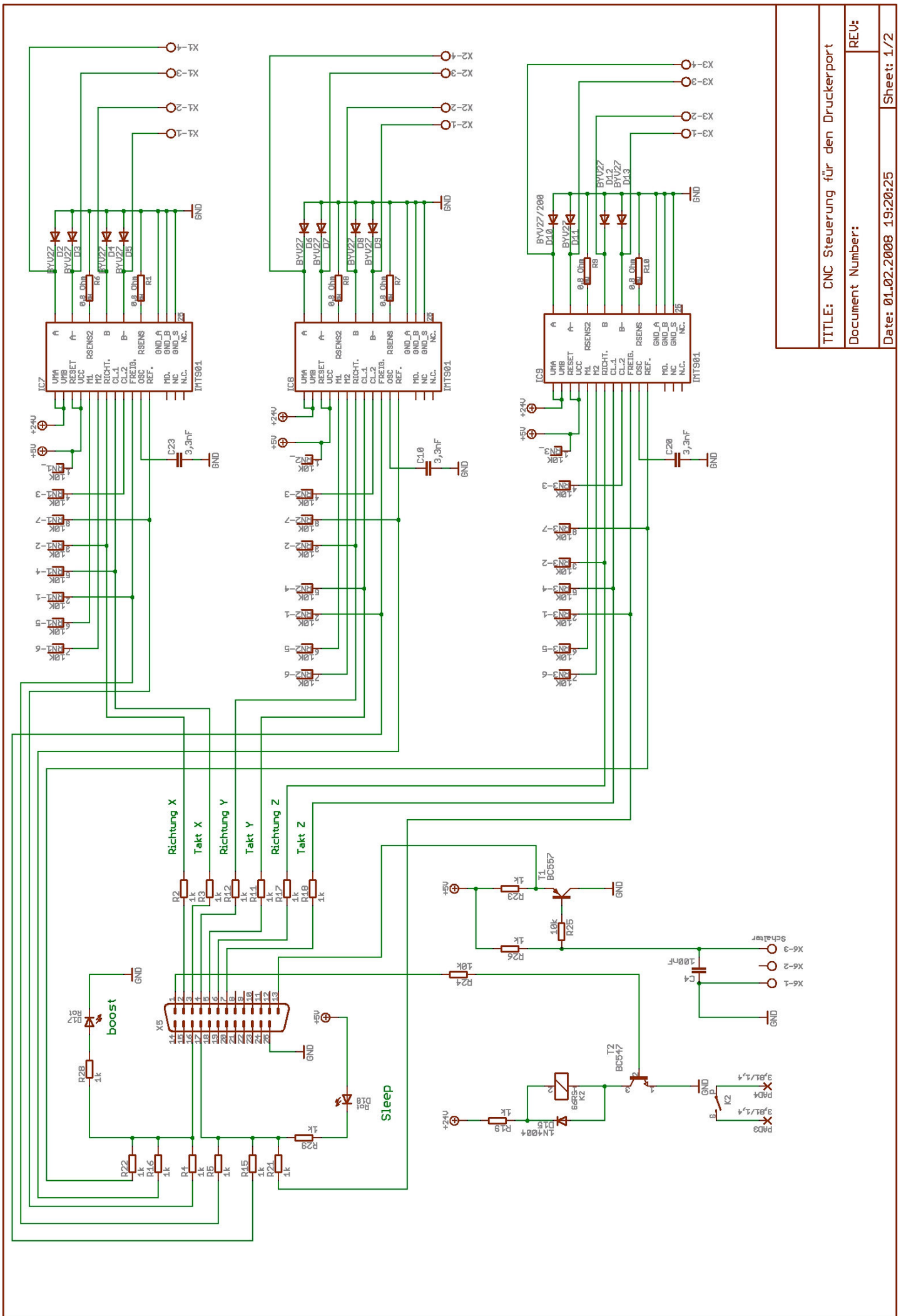
Beim Aufbau ist immer zuerst der Schaltregler aufzubauen mit Relais, dann werden alle Spannungen geprüft (24V und 5 V) und erst zuletzt die Endstufen, wobei erst mal eine Endstufe in Betrieb genommen wird, und nicht alle Endstufen zusammen sofort eingebaut werden.

Niemals den Stecker für die Schrittmotoren bei laufendem Betrieb ein oder aus Stecken, sonst können die Endstufen zerstört werden.

Beim Start muss immer die Software zuerst gestartet werden und dann erst die Steuerung einschalten.

Beim Ausschalten, immer erst die Steuerung ausschalten und dann das Programm beenden.

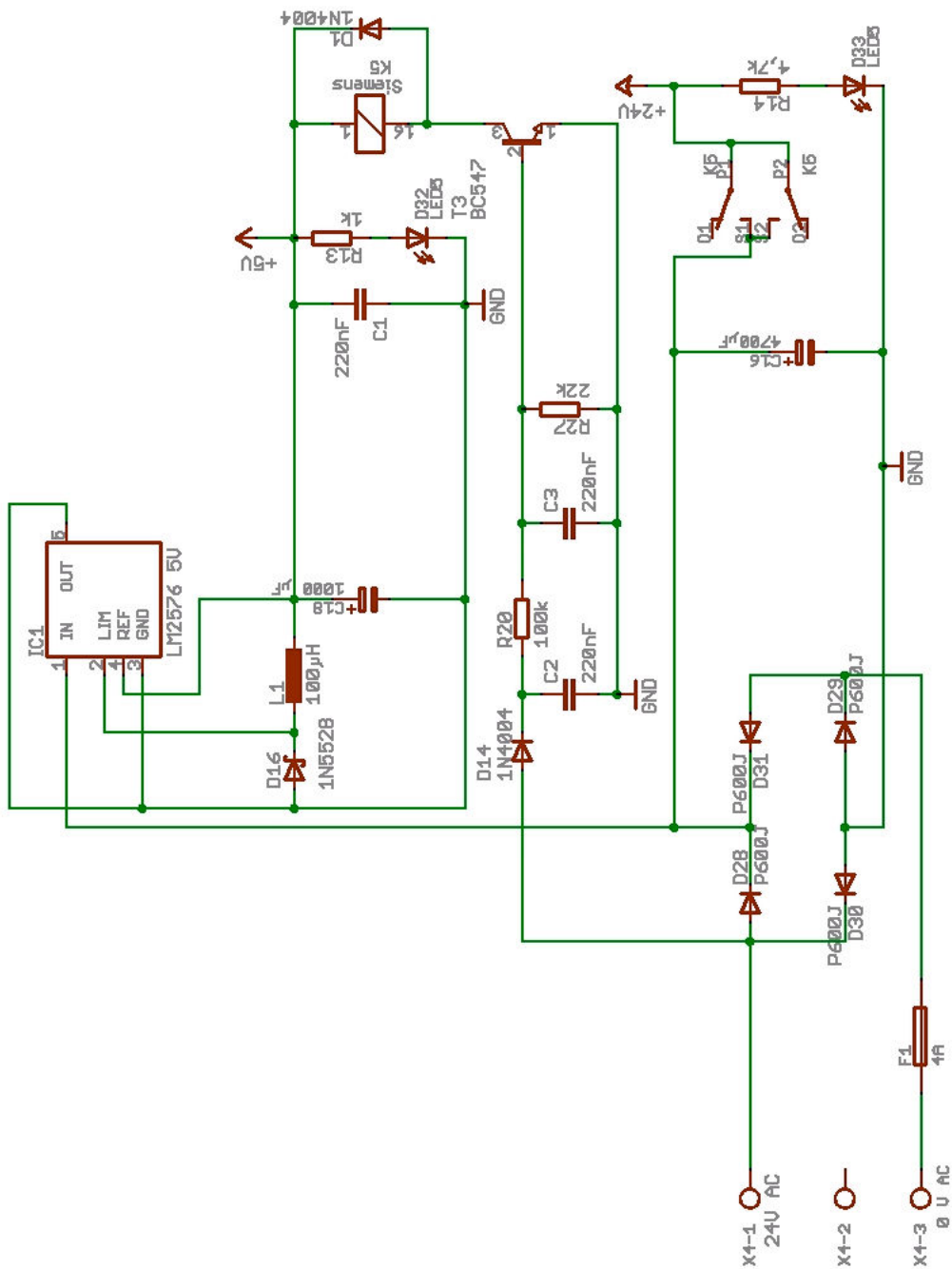
Da der Rechner beim Start von DOS oder Windows einige Ports am Parallelport schaltet, kann es sein dass die Steuerung unkontrolliert reagiert oder Schaden nimmt.



TITLE: CNC Steuerung für den Druckerport

Document Number: REV:

Date: 01.02.2008 19:20:25 Sheet: 1/2



TITLE: CNC Steuerung für den Druckerport

Document Number: REV:

Date: 01.02.2008 19:20:25

Sheet: 2/2

Kapitel 3: Zusammenbau der Schaltung.

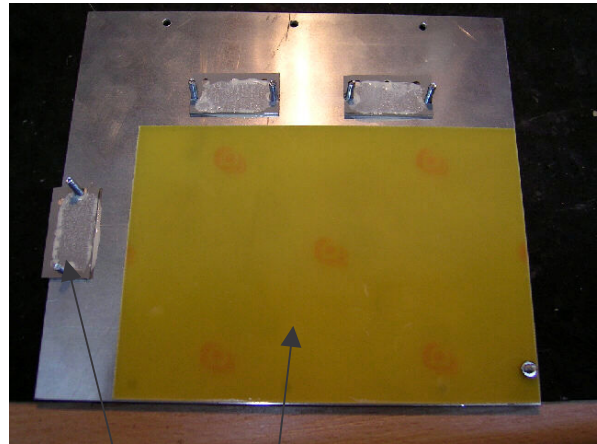
Kühlung der Endstufen:

Hier sind schon die 3 Bleche (2mm stark) für die Endstufen angebracht, damit die Platine etwas mehr Abstand zum unterem Kühlblech bekommt.



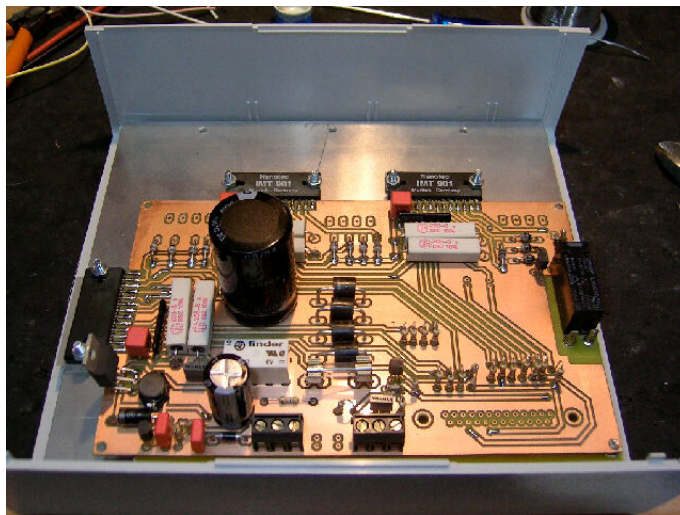
2 mm ALU

Hier sind bereits schon die Isolierscheiben montiert und wärmeleitpaste angebracht, ebenso eine 1,5 mm GFK Platte um ein Kontakt zwischen Platine und der Kühlfläche zu verhindern.



Isolierscheibe 1,5 mm GFK

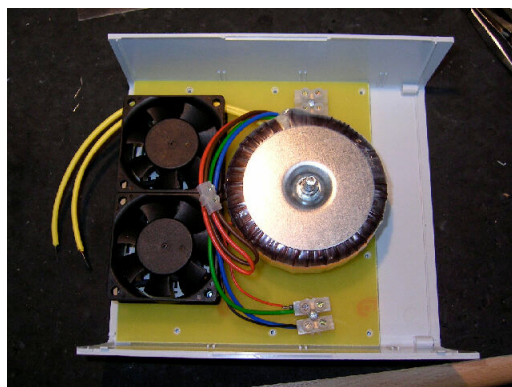
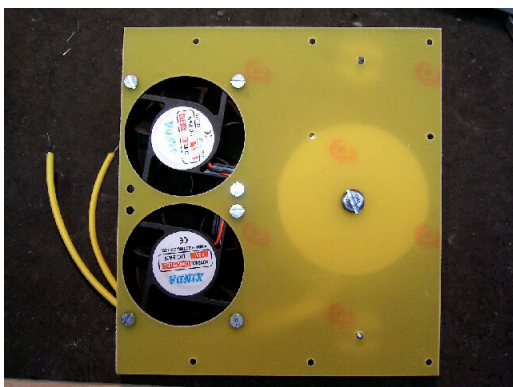
Beim Aufbau ist besonders auf die Kühlung der Endstufen zu achten. Sie müssen alle mit wärme Leitpaste und einer Isolierscheibe eingebaut werden, die Endstufen dürfen **keinen** direkten Kontakt zum Kühlblech haben. Die Masse und Bohrlöcher sind in den DXF Dateien zu finden. Die GFK Platte ist wichtig, damit die Platine nicht das Kühlblech berührt. Zudem müssen die Luft und Kriech strecken eingehalten werden da das Relais auf der Platine 220V schaltet.



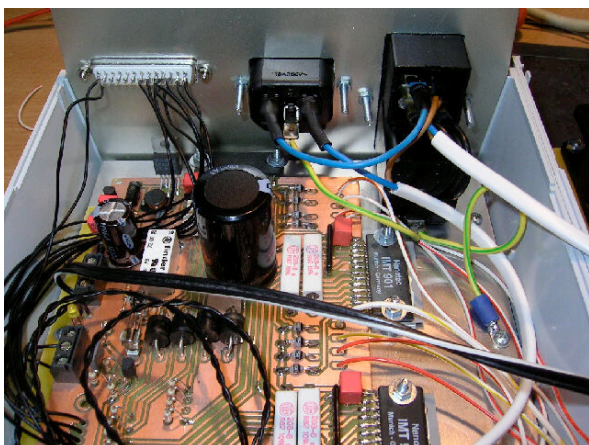
Hier nun die Platine bereits schon eingebaut, sie passt gerade so in das Gehäuse... Der Einbau des Netzsteckers und der Buchsen muss exakt an der Stelle erfolgen Wie sie in der DXF Datei vorgegeben ist, da sonst die Lüfter nicht drüber passen.

Falls sie eine Platine verwenden die sie selber geätzt haben, so dürfen sie nicht vergessen die Bauteile auch auf der Oberseite zu verlöten, da einige bedrahtete Bauteile als Durchkontaktierung verwendet werden. Wenn sie den Phasenstrom erhöhen möchten, müssen sie statt den 0,8 Ohm Widerständen welche mit 0,68 Ohm nehmen. Dabei ist aber auf die Erwärmung der Motoren sowie der Endstufe zu achten, am besten mal ne halbe Stunde laufen lassen und schauen wie warm alles wird, mehr als 50°C sollten es nicht sein. Normalerweise reichen aber die 0,8 Ohm für Motoren mit 1 Amp Phasenstrom und Spindeln mit 3mm Steigung.

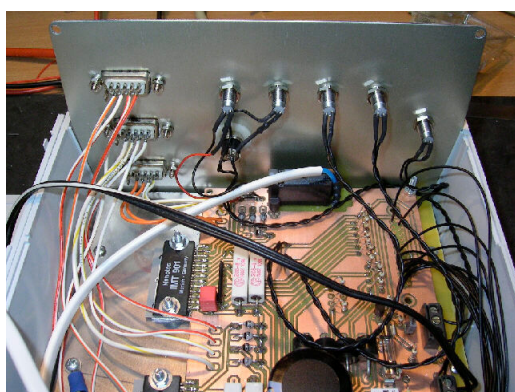
In den Gehäuse Deckel werden die Lüfter und der Netztrafo eingebaut
 Die Bohrdaten sind ebenfalls als DXF Datei hier zu finden. Achtung beim Trafo die 12V in Reihe schalten
 um die 24 V zu erhalten (Rot und Braun verbinden).



Die beiden 12V Lüfter werden ebenfalls in Reihe geschaltet , und dann mit 24 V betrieben.
 Da aber nicht die volle Leistung der Lüfter benötigt wird, werden die Lüfter über nur 1 Diode als Gleichrichtung direkt an die
 24 V Wechselstrom angeschlossen. Durch die 1 Diode bekommen sie somit nur 1 Halbwelle der 24 V AC.
 (Einweggleichrichtung).



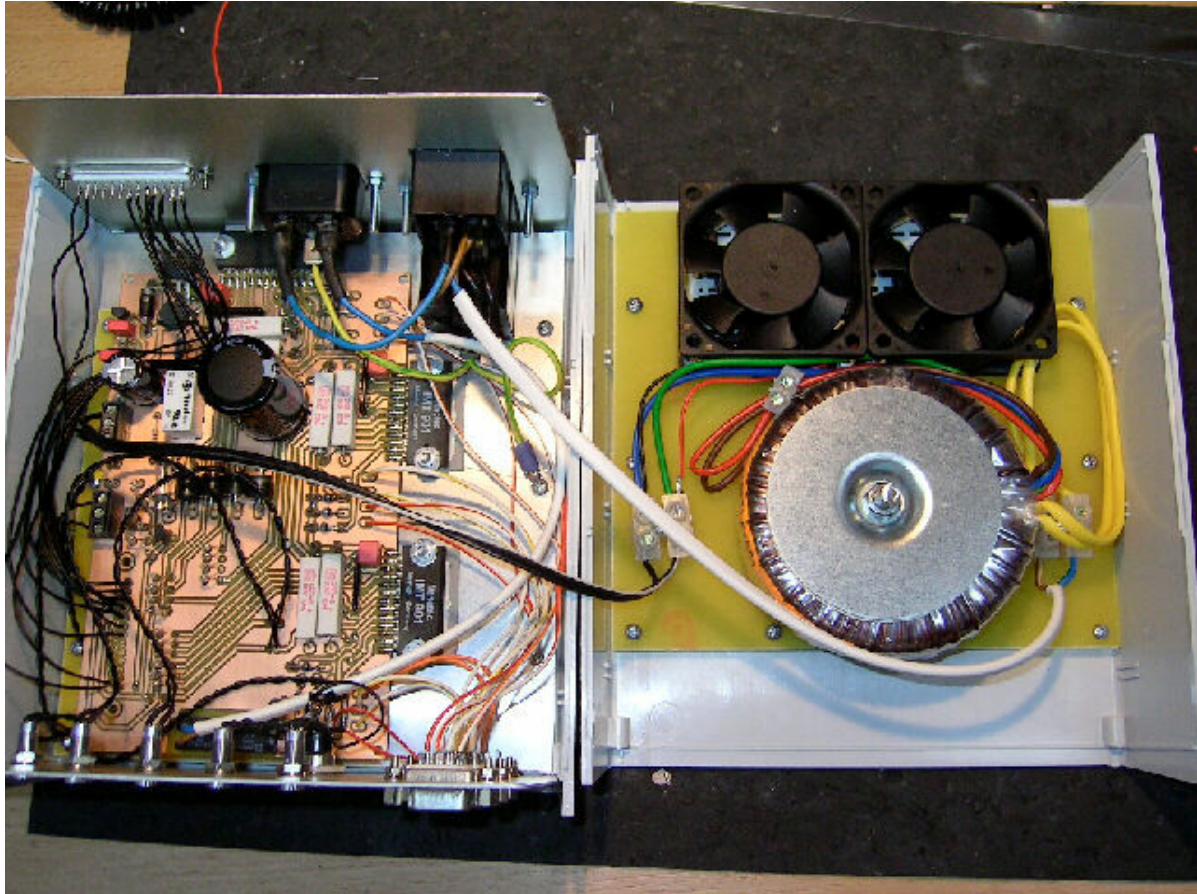
Hier nun die Rückwand der Steuerung mit dem Ein-Aus Schalter (mit eingebauter Sicherung), der Steckdose für den
 Anschluss des Fräsmotors (ca. 200 W), und dem Sub D25 Stecker für den Anschluss an den Druckerport des PC.



Verkabelung der Frontblende:

Die Boost und Sleep LED werden mit den Pads auf der Platine verbunden.
 Die Stop LED ist direkt an der Buchse (Stop IN) vorne über einen 1k Ohm Widerstand angeschlossen. Sobald der Endschalter
 auslöst (unterbricht) leuchtet die LED. Die Motor LED wird direkt (über einen 10K Widerstand) an der Diode D15
 angeschlossen
 Sobald das Relais schaltet , leuchtet die LED auf. Bei den Sub D9 Steckern werden die 4 unteren Pins verwendet für den
 Anschluss der Schrittmotoren dabei sind die ersten 2 Pins für die 1 Phase und die zweiten 2 Pins für die 2 Phase.
 Sollte sich der Schrittmotor nun verkehrt herum drehen , so sind die 2 Leitung innerhalb einer Phase zu vertauschen.

Nicht vergessen das Kühlblech zu Erden, bevor sie geerdet werden.....



Hier nun die Steuerung fertig zusammgebaut, der Trafo mit Lüfter befindet sich im Deckel.
Dabei ist zu beachten das die Lüfter richtig rum eingebaut werden, so das die Luft nach oben strömt.



Von links nach rechts.. Power LED , Boost LED , Sleep LED , Stop LED , Motor LED
Dann die Buchse für die X Achse , drunter für die Y Achse , und ganz unten für die Z Achse.
In der Mitte die Buchse für die Endschalter und, oder dem Notausshalter.

Stückliste Universal Steuerung für den Druckerport.:

Menge:	Artikel:	Lieferant:	Best. Nr.	Einzel.Preis:
1 X	Gehäuse	Reichelt	Best. Nr. TEKO AUS33	10,15 Euro
1 X	Ringkerntrafo 3,3A 24V	Reichelt	Best. Nr. RKT 8012	17,45 Euro
3 X	LED Rot	Reichelt	Best. Nr. LED 103 I RT	0,54 Euro
1 X	LED Grün	Reichelt	Best. Nr. LED 103 I GE	0,54 Euro
1 X	LED Gelb	Reichelt	Best. Nr. LED 103 I GN	0,54 Euro
3 X	Widerstandnetzwerk 10k	Reichelt	Best. Nr. SIL 8-7 10K	0,09 Euro
6 X	5W Widerstand 0,8 Ohm	Reichelt	Best. Nr. 5W AXIAL 0,8	0,30 Euro
1 X	Netzschalter	Reichelt	Best. Nr. FEH 2101	9,75 Euro
1 X	Netzbuchse	Reichelt	Best. Nr. S KEB1	0,92 Euro
1 X	Sicherungshalter	Reichelt	Best. Nr. PL 112000	0,12 Euro
1 X	Step down Regler 5V	Reichelt	Best. Nr. LM2576 T5,0	1,45 Euro
12 X	Diode BYV27/200	Reichelt	Best. Nr. BYV27/200	0,34 Euro
1 X	Diode 1N5528	Reichelt	Best. Nr. 1N5822	0,16 Euro
1 X	Elko 4700µF	Reichelt	Best. Nr. BSN 4.700/40	2,70 Euro
3 X	Kondensator 3,3nF	Reichelt	Best. Nr. X7R-5 3,3N	0,07 Euro
1 X	Spule 100µH	Reichelt	Best. Nr. L-PISM 100µ	0,80 Euro
1 X	Dsub 25 Stecker	Reichelt	Best. Nr. D-SUB ST 25EU	0,43 Euro
3 X	Anschlussklemme	Reichelt	Best. Nr. AKL101-04	0,28 Euro
2 X	Anschlussklemme	Reichelt	Best. Nr. AKL101-03	0,21 Euro
1 X	Relais 5V	Reichelt	Best. Nr. FIN 30.22.9 6V	1,55 Euro
1 X	Relais 24V	Reichelt	Best. Nr. FIN 43.41.7 24V	2,20 Euro
4 X	Dioden für Gleichrichter	Reichelt	Best. Nr. P 600J	0,14 Euro
1 X	Elko 1000µF/16V	Reichelt	Best. Nr. RAD1000/16	0,16 Euro
3 X	Diode	Reichelt	Best. Nr. 1N4001	0,02 Euro
3 X	Endstufen Stepper	Nanotec	IMT901 oder (TA8434HQ)	12 Euro

+ Widerstände und Kondensatoren, Lüfter und Kleinteile aus der Bastelkiste.

Im Anhang sollten sich folgende Dateien befinden:

Die „CNC Steuerung.brd“ Datei , das ist das Layout welches sie mit dem Layoutprogramm EAGLE ausdrucken, verändern oder bearbeiten können. EAGLE gibt es kostenlos bei www.Cadsoft.de zum runterladen.

Dann sind da noch fünf DXF Dateien.

Einmal die Frontblende, einmal die Rückwand, das 2mm Kühlblech für die Endstufen, die GFK Seite mit den zwei Lüftern , und das grosse Kühlblech für die Endstufen.

Falls sie kein Programm habe welche DXF einlesen kann, so sind die Zeichnungen auch als BMP dargestellt. Als Software gibt es kostenlos das DOS Programm hier auf meiner Homepage www.CNC-PAPST.de .

So nun wünsche ich noch viel Spass beim Zusammenbau und gutes gelingen....

Sollten sich Fehler eingeschlichen haben übernehme ich keine Haftung ansonsten bitte kurze Mail an mich...