

## DER POWTRAN 9100 FREQUENZUMRICHTER

produziert von Dalian Powtran Technology Co. Ltd, Shenzen, China



Ich möchte hier die Einstellungen des Powtran 9100 für die Verwendung mit der üblichen Chinafrässpindel 2.2kW beschreiben.

Dieser neue Frequenzumrichter ist der Nachfolger des Powtran 8100. Der Unterschied zum Vorgänger besteht hauptsächlich aus einer besseren Firmware, aber auch die Settings sind komplett anders. Um Euch das Lesen des gesamten, 244 Seiten dicken (nur englischen) Handbuches zu ersparen, habe ich die wichtigsten Einstellungen zusammengeschrieben. Auf mögliche Fehler und Irrtümer, die zum Defekt der Frässpindel führen können, möchte ich an den diversen Stellen des Textes ausdrücklich hinweisen. Insbesondere kann man allzu leicht irrtümlich 3200Hz eingeben und die Spindel, die für max. 400Hz und 24000 U/Min gebaut ist, würde dann mit fast 200.000 UMin drehen bzw. binnen Sekunden zerstört werden. Auf die üblichen Sicherheitshinweise kann ich natürlich auch nicht verzichten. Hier habt ihr es mit etwa 230V Wechselspannung und etwa 310V Gleichspannung zu tun!



**Wenn Ihr einen Fehler macht, seid Ihr in Lebensgefahr. Nicht nur die Elektronik kann zerstört werden, sondern auch Euer Leben. Ein Elektriker oder Elektroniker kostet etwas, aber letztendlich viel weniger.**

### Ausschließungshinweis:

**Ich übernehme keine Gewähr für die Korrektheit der folgenden Angaben und schließe eine Haftung für Schäden und Verletzungen jeder Art aus.**

Meine Anleitung ist nur ein kleiner Auszug aller Möglichkeiten, die der Powtran 9100 bietet und diese Tipps beziehen sich auch nur auf eine mögliche Zusammenarbeit von Vielen mit unserer beliebten China-Frässpindel. Konkret, die Steuerung mit dem im FU integrierten Drehregler (Poti) für die Drehzahländerung und das Ein- und Ausschalten mit einem externen Schalter oder auch via CNC-Steuerung und Mach3 (die CNC-Frässoftware).

Ich wünsche Euch viel Spaß beim Lesen  
Heini Mandl, März 2014

## A) Produktbeschreibung

Den ohnehin schon sehr guten Vorgänger, den **Powtran 8100** Frequenzumrichter kann man mit unseren üblichen chinesischen 2.2kw Frässpindeln schon sehr gut verwenden. Allerdings hat er den Nachteil, dass man ihn umparametrieren muss, wenn man ihn mit mehr als 320Hz betreiben will. Unsere Frässpindeln benötigen ja 400Hz, das entspricht dann bekanntlich 24.000 U/Min. Den **Powtran 9100** muss man zwar auch umparametrieren, aber eine niedrige Startfrequenz ab 0 Hz ist damit trotzdem möglich (wozu das gut ist, erkläre ich im nächsten Absatz). Ansonsten scheint der Nachfolger „9100“ eine bessere Firmware zu haben und auch die Bedienung ist geändert worden.

### Ein kurzer Vergleich noch mit dem Vorgänger (9100 versus 8100)

Das Umparametrieren des Vorgängers, um ihn mit der Chinafrässpindel verwenden zu können, hat den Nachteil, dass das untere Frequenzminimum automatisch auf 100Hz angehoben wird (anstatt 0Hz muss man dann mit 100Hz leben. Das ist immerhin ein Viertel der möglichen Frequenz unserer Frässpindel (die kann ja 400Hz) und das bedeutet, dass sie sich dann mindestens 6000 U/Min dreht. Für Holz, Alu, Buntmetalle und Kunststoffe sind die dann verfügbaren 6.000-24.000 ohnehin gut zu gebrauchen, somit wird das dem durchschnittlichen Nutzer ohnehin egal sein. Wenn man aber auch ein wenig Stahl fräsen möchte, oder sogar häufiger, kann der Schnittdatenrechner bei größeren Fräsdurchmessern schon mal 4.000 oder gar nur 3.000 U/Min verlangen. In diesem Bereich ist mein alter Hunyang FU schon recht „zahn“ und man kann die Spindel mit der Hand leicht aufhalten.

### Einige wichtige Tricks noch zur Anleitung des Powtran 9100

Im Handbuch sind einige Sachen nicht so gut dokumentiert. Für den Anschluss des FU und auch für die Umparametrierung habe ich daher einige Tricks für Euch bereit, die Ihr unbedingt beachten müsst:

- 1) Es ist nicht immer möglich, alle Einstellungen der Reihe nach, also gleichermaßen schön von vorne nach hinten, vornehmen zu können. Z.B. kann man den Wert im Register F0.01 erst setzen, wenn Ihr vorher F0.02 und F0.19 richtig eingestellt habt. Wenn man das einmal weiß, ist es also kein Problem mehr.
- 2) Das offizielle englische Handbuch zeigt nur Anschlussdiagramme für die 400V (380V)-Versionen. Wie geht das dann mit der 230V-Version? Die 230V-Variante schließt man genauso an, der 230V-FU hat dazu eigens auf der zweiten Klemme, beschriftet mit „S/L2“, keine Metallschelle drauf. Das ist wichtig, damit man nicht irrtümlich alle 3 Phasen, also 400V, anschließt. Auf den Anschluss „R“ gehört also die Phase und auf den Anschluss „T“ gehört der Nullleiter. Auch umgekehrt ist es richtig, also Nullleiter auf R und Phase auf T. Siehe dazu die Fotos im Anhang, da kann man das schön sehen.
- 3) Sollte sich die Frässpindel in die verkehrte Richtung drehen, kann man zwei der drei angeschlossenen Leitungen (Klemmen „U“, „V“, „W“) einfach vertauschen. Es ist aber auch möglich, das über die Einstellungen zu erledigen (das Register F0.024 muss entweder auf „0“ oder auf „1“ gesetzt werden).
- 4) Alle Deckel auf diesem Frequenzumrichter sind schraubenlos und werden nur runter- und wieder raufgeklickt. Es genügt ein kleiner Schraubendreher dazu. Bitte aber aufpassen, dass

keine Lasche abbricht. Es wäre schade darum.

- 5) Das Display hat ein nettes Gimmick: Es ist ebenfalls nur aufs Gehäuse gesteckt und geht ganz leicht nur mit einem Finger runternehmen. Es genügen dann ein handelsübliches Netzwerk-Patchkabel und schon kann man das Display irgend woanders, ohne Mehrarbeit (also ohne Löten zu müssen), extern verwenden. Wer sich z.B. eine externe Maschinensteuerung bauen will, wird das zu schätzen wissen.
- 6) GANZ WICHTIG: Bitte mehrmals die Einstellungen für die maximale Frequenz kontrollieren. Wenn man beispielsweise, so wie ich, ein wenig herumspielt, um die diversen Parameter in den Settings für „sensorlose Vektorkontrolle“ zu testen, kann seine Frässpindel rasch zerstören. Warum? Auch, wenn man die Änderungen wieder zurückstellt, füllt sich die Einstellung der max. Frequenz – und das gleich in mehreren Registern! - automatisch mit 3200Hz, nur, dass man das nicht sofort merkt, und dann ist es womöglich zu spät.

### **ACHTUNG!**

**GENAU DAS IST EINE FALLE – JETZT NUR JA NICHT DIE FRÄSSPINDEL STARTEN,  
(sonst wird sie in wenigen Sekunden kaputt sein)!**



Dalian POWTRAN Technology Co., Ltd. / Dalian POWTRAN Technology Co., Ltd. Shenzhen Branch

**E-mail:** [info@powtran.com](mailto:info@powtran.com)

**Web:** [www.powtran.com](http://www.powtran.com)

## Zu aller Erst die Anleitung, wie man die Folientastatur zur Programmierung des FU verwendet

Zur Programmierung dienen die Tasten PRG, ENTER, SHIFT und die beiden Tasten „(Dreieck) rauf“, „(Dreieck) runter“. Die Programmierung funktioniert übrigens nur, wenn die Frässpindel nicht dreht.

- a) Mit der Taste PRG kommt man zunächst in alle Settings hinein
- b) Mit den RAUF und RUNTER Tasten kann man alle Einstell-KATEGORIEN erreichen. Das sind u.a. die Kategorien F, E, b, y, L, d. Wir benötigen für unsere Einstellungen lediglich die Kategorien F und b. Allerdings mit einer Ausnahme: Falls wir nicht mehr weiterwissen, können wir mit der Kategorie Y einen Werksreset machen (siehe dazu das entsprechende Kapitel später).
- c) Als nächstes drücken wir solange auf „RAUF“, bis wir F0 finden und bestätigen mit ENTER
- d) Es blinkt nun F0.00, das ist der erste mögliche „Platz“ (erstes „Register“), wo wir einen Wert einstellen/ändern können
- e) Wir drücken ENTER und sehen jetzt den dort derzeit abgespeicherten Wert (z.B. „1“) – den können wir ändern, indem wir RAUF oder RUNTER drücken, bis der gewünschte Wert erscheint (welche Werte möglich sind, ist im Originalhandbuch genauestens aufgelistet)
- f) Mit ENTER bestätigen und speichern wir unsere Eingabe. Es erscheint automatisch der nächste freie Speicherplatz (Register) und wartet auf unsere Eingabe. In diesem Fall ist das dann F0.01, danach F0.02, usw.

Verlassen können wir die Settings, indem wir 2x auf „PRG“ drücken.

Am einfachsten ist es, zunächst mit diesen wenigen Möglichkeiten (den obigen Hilfen „a bis f“) auszukommen. Wie man sich dann noch rascher auf verschiedene Register hinbewegt, habt Ihr sicher rasch entdeckt.

## Als nächstes die wichtigsten „F0“-Settings

**Die wichtigsten Einstellungen genügen bereits, um den FU nach unseren Vorstellungen halbwegs zum laufen zu bringen. Gemeinsam mit den Motoreinstellungen im nächsten Abschnitt ist das dann schon vorerst ausreichend.**

Bitte erinnert Euch beim Einstellen auf meinen Hinweis auf Seite 2, - den Trick 1“ – nämlich, daß die Reihenfolge hier leider durcheinander geht.

- **F0.00** gehört auf 2 für V/F-Vectorcontrol (damit kann man bis 3.200Hz einstellen - “vector control without PG” geht nur bis 320Hz, wir verwenden deswegen V/F)
- **F0.01** nennt sich "keyboard set frequency" - das ist die Frequenz, mit der der FU nach dem Einschalten startet. Zumindest, solange man manuell per Bedienpult steuert und andere Einstellungen nicht was anders vorgeben...
- **F0.02** auf 1 (Frequenzabstand 0.1Hz)
- **F0.03** auf 4 (4 = fürs eingebaute Poti, wenn Du dieses verwenden willst; NULL (“0”) wäre „default“, und das ist die Folientastatur)
- **F0.13** auf 0002,0 (2 Sekunden bis zur höchsten Drehzahl, es gehen auch andere Werte, das ist halt mein bevorzugter Favorit)

- **F0.14** auf 0004.0 (4 Sekunden, in dieser Zeit muss die Spindel stoppen. Ist der Wert kleiner, brauchst Du einen Bremswiderstand, sonst geht der FU auf Error, weil er die generierte Spannung nicht abbauen kann – sozusagen wirkt hier ein „Dynamoeffekt“)
- **F0.19** 0400.0 (max. Herz – nochmals, ich habe nicht nachgeschaut, ob notwendig, weil es ja schon unter F0.01 auch eingegeben ist)
- **F0.21** 0400.0 (max. Herz – nochmals, ich habe nicht nachgeschaut, ob notwendig, weil es ja schon unter F0.01 auch eingegeben ist)
- **F0.23** 0040.0 (mein „Ca. Wert“ für die minimalen Herz. Bei weniger dreht sich die Frässpindel nicht mehr und sie brummt nur. Schlecht für die Wicklungen). 40 Hz ist ein Zehntel von 24000 UMin, also 2400 UMin, das genügt für Stahl

## Motorparameter einstellen und die automatische Erkennung laufen lassen

Zunächst sind die Parameter zu konfigurieren, die für unsere Chinafrässpindel bekannt sind, und erst danach darf die automatische Motorerkennung gestartet werden. Einzutragen sind in die Register b0.00 bis b0.05 folgende Werte:

*Register (=Speicherplatz)..... richtiger WERT ..... Erklärung*

```
b0.00.....„0“ ..... Motortype (wir entscheiden uns für den
Eintrag „ Allgemeiner Asynchronmotor).
b0.01.....2.2 .....Angabe der Leistung in Kilowatt. Bei der üblichen
Chinafrässpindel sind das eben 2.2kW.
b0.02.....230 ..... hier ist die Eingangsspannung anzugeben, bei uns
in Österreich 230V
b0.03.....10 .....die Stromstärke, die die Frässpindel aufnehmen
kann, in Ampere, also 10
b0.04.....400 ..... die von uns betriebene obere Frequenz, also
400Hz
b0.05.....24000 .....die von uns betriebene obere Drehzahl, also
24000 U/Min
```

### Start der automatischen Erkennung:

1. Im Register b0.27 den Wert 2 eingeben und mit ENTER bestätigen. Im Display wird nun „TUNE“ angezeigt
2. Die Folientaste „RUN“ drücken. Dabei bitte keine Angst haben, die Frässpindel zuckt und ruckelt zunächst scheinbar unverlangt. Das ist gewünscht und erst zu allerletzt kommt sie auf die von uns gewohnten Drehzahlen. Bei all diesen Schritten leuchtet am Display des FU die LED „TUNE/TC“ auf. Wenn sie erlischt, bleibt der Motor wieder stehen und unsere Frässpindel ist fertig konfiguriert.

## Vektorkontrolle auf automatischen Drehmoment-Boost stellen

Um die volle Leistung im unteren Drehzahlbereich zu erreichen, kann man die V/F-Control auf „automatic torque boost“ stellen:

*Register (=Speicherplatz)..... richtiger WERT ..... Erklärung*

F4.01 ..... 0,0% ..... Default wäre „4%“, „0“, Prozent bedeutet aber, dass die Regelung der Frequenzumrichter automatisch erledigt. Es ist auch möglich, hier zu experimentieren. Bei der Einstellung 10% ist meine Frässpindel noch geringfügig stärker, bei 11% verweigert sie aber bereits das Starten.

F4.02 ..... z.B. 70 ..... 100 Hz ist hier mein Vorschlag. Das bedeutet, dass der FU ab 6.000 U/Min oder höher die Vektorkontrolle abschaltet.

## Einstellen der Displayanzeige

**(Eine Variante für Anfänger: Einstellung – „nur Drehzahlanzeige“)**

**Diese Einstellung ist die Einfachste und für alle interessant, die am Display lediglich die Drehzahl der Frässpindel in U/min angezeigt haben wollen.**

*(In diesem Fall werden alle möglichen Settings, die mit der Folientaste SHIFT durchgeblättert werden könnten, abgeschaltet. Nur die Drehzahlanzeige ist aktiv).*

**„Bedienungsanleitung“:** Die blaue Überschrift zeigt Euch unter „Hex“ den Wert, den Ihr in den FU eingeben müsst. Unter „Funktion“ wird erklärt, was dieser Wert bedeutet. „BINÄR“ zeigt den technischen Hintergrund, das braucht Ihr nicht zu beachten, erleichtert aber Profis die Übersicht.

*Register (=Speicherplatz)..... richtiger WERT ..... Erklärung*

F6.01 ..... H.4000 ..... nur Load speed, sonst habe ich nichts ausgewählt  
F6.04 ..... 6.0000 ..... sechsfacher Wert zum Feinadjustieren/Korrigieren der Drehzahlanzeige (der Wert hier gilt für die Chinafrässpindel 2.2KW)

F6.05 ..... „3“ ..... Angabe der Dezimalstellen in der Anzeige. Es gehen hier auch andere Werte, wenn man aber „3“ eingibt, erscheint mir die Anzeige am angenehmsten. Dadurch wird die Kommastelle als Tausenderstelle angezeigt und 24000 U/Min werden als 24.000 U/Min angezeigt, 1200 U/Min als 1.200 U/Min, usw.. Ich finde das als recht lesbar.

## Einstellen der Displayanzeige

**(Eine Variante für Fortgeschrittene: Einstellung – „interessante Werte“)**

Diese Einstellung zeigt über die Folientaste „SHIFT“ einige zusätzliche Werte an und ist für jene interessant, die am Display nicht nur die Drehzahl, sondern auch die Frequenz, die Spannung und die



Stromstärke angezeigt haben wollen.

*In diesem Fall werden die Settings, die mit der Folientaste SHIFT durchgeblättert werden können, auf folgende möglichen Werte freigeschaltet: Running 1(Hz), Set /Hz, Bus (V), Output (V), Output (A), Output (kW), Load Speed*

*BINÄR ..... Hex ..... Funktion*

0100000000111111.....403F .....

## Einstellen der Displayanzeige

**(Noch eine Variante für Fortgeschrittene: Einstellung – alle Werte aus dem Register F6.01)**

Diese Einstellung ist die Standardeinstellung, also der Auslieferungszustand des FU. Sie zeigt über die Folientaste „SHIFT“ noch mehr Werte an.

*In diesem Fall werden die Settings, die mit der Folientaste SHIFT durchgeblättert werden können, auf folgende möglichen Werte freigeschaltet: Alle 16 verfügbaren Einstellungen aus dem Register F6.01 (einige davon werden nicht verwendbar sein und Null bleiben, zB. Hat ja nicht jeder von Euch eine PID-Regelung in Verwendung, auch ist ein Wert nur Reserve, also vom Hersteller nicht belegt)*

*BINÄR ..... Hex ..... Funktion*

0100000000111111.....403F .....

## Einstellen der Displayanzeige

**(Weitere Möglichkeiten)**

Über das zusätzliche Register F6.02 könnt Ihr noch weitere, spezielle Anzeigen einstellen, die aber im Regelfall am Hobbyisten vorbeigehen (weder die PID-Regelung, noch PLC stag, oder das Encoder-Feedback werden wir mangels Zusatzhardware benötigen). Lediglich die Werte Current power on (in Stunden) und Current run (in Minuten) könnten interessant sein. Darauf gehe ich aber ein Andermal ein.

## Die Folientaste „RUN“ („Frässpindel ein/aus“) umlegen

**(auf einen mechanischen Ein/Aus-Schalter oder zB. auf Mach3)**

Es gibt Anwender, die wollen den Frequenzumrichter nicht mit der Folientastatur einschalten, sondern sich lieber einen mechanischen Ein-/Ausschalter irgendwo anders, z.B. auf einem Eigenbau-Bedien-Kommandopult montieren und das dann nur dort verwenden. Aber auch in Mach3 ist es möglich, mit die Frässpindel über die PC-Tastatur ein und auszuschalten. Um das möglich zu machen, ist im Frequenzumrichter der digitale Eingang DI1 samt COM zu verwenden. Die beiden von der Fräsensteuerung kommenden Leitungen sind auf die grünen Eingangsklemmen „DI1“ und auf „COM“ zu legen und folgende Parameter sind in den Settings zu ändern:

*Register (=Speicherplatz)..... richtiger WERT ..... Erklärung*

F0.11 .....„1“ ..... „Terminal command channel“ (das bedeutet, dass die Folientaste „RUN“ deaktiviert wird, die rote Folientaste STOP/RESET funktioniert jedoch aus Sicherheitsgründen weiter.

F0.03 .....„4“ ..... bleibt weiterhin auf Drehzahlregelung mit Potentiometer. Wer hier mit Mach3 die Drehzahl steuern will, dem empfehle ich, auf der Seite von Manfred Schmidt nachzulesen, wie das geht und welche (sehr günstige) RS485-Hardware dazu notwendig ist.

F1.00 .....„1“ ..... Drehrichtung „vorwärts“ (für die Mehrzahl der gängigen Fräser ist das die richtige Drehrichtung)

F1.10 .....„1“ ..... (two line control mode)

## Werksreset ausführen

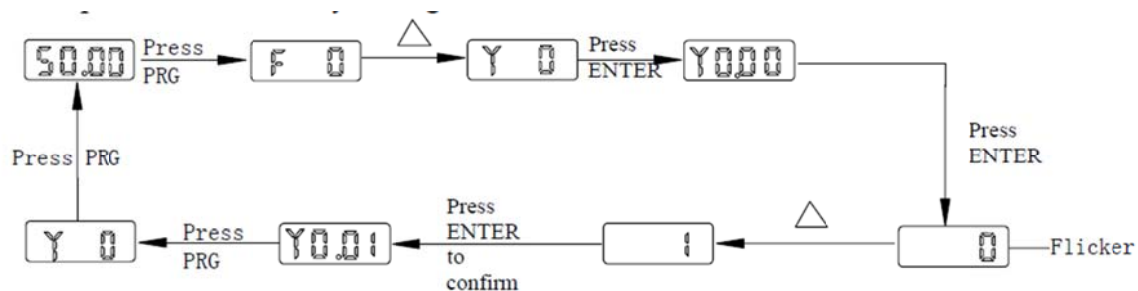
### (zurückstellen auf die Factory Settings)

Obwohl es mir bisher noch nie gelungen ist, den FU so zu verwirren, dass „nichts“ mehr geht, kann dieses Wissen doch recht nützlich sein, falls man ihn einmal resetten, also auf den „Zustand nach Auslieferung“ zurücksetzen will. Das geht das so:

1. Folientaste PRG drücken
2. Nochmals Folientaste PRG drücken
3. Es erscheint F0
4. Folientaste RAUF drücken, bis Y0 angezeigt wird
5. Folientaste ENTER drücken
6. Es erscheint Y00.00
7. Folientaste ENTER drücken
8. Es blinkt „0“
9. Folientaste RAUF einmal drücken
10. Es erscheint „1“
11. Folientaste ENTER drücken
12. Es erscheint Y0.01
13. Folientaste PRG drücken
14. Es erscheint Y0
15. Folientaste PRG drücken



Hier ein Auszug aus dem Originalhandbuch, wo das mit einer Grafik erklärt wird:



# FOTOTEIL



Alles ist ohne Schrauben zerlegbar, Displayeinheit abnehmbar, schön zu erkennen ist, dass die Platte für die Kabeldurchführungen samt Gummistoppeln abnehmbar ist – um die Montage zu erleichtern.

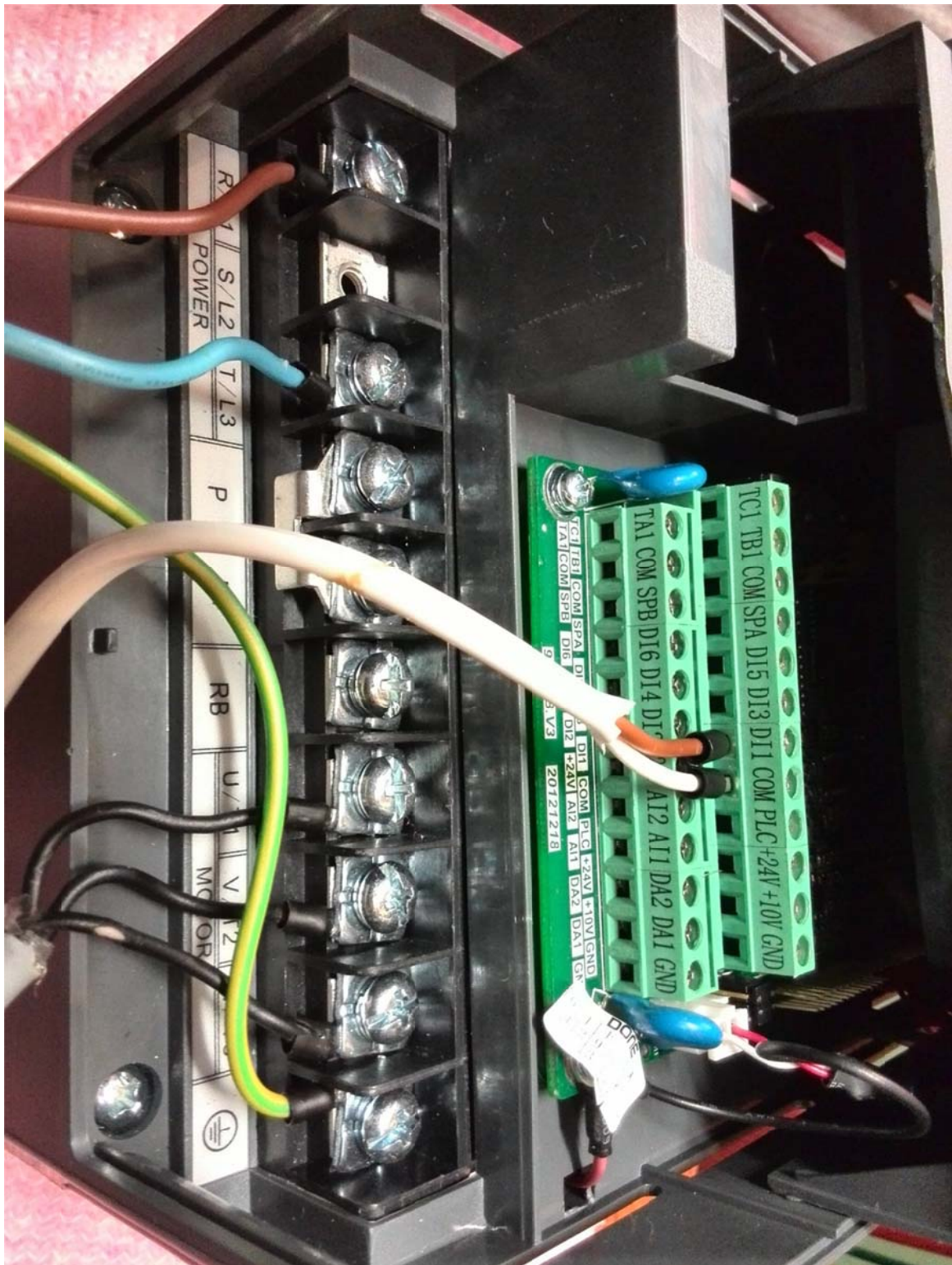


Die Displayeinheit von hinten, man sieht die Anschlussbuchse für ein handelsübliches  
Netzwerkpatchkabel



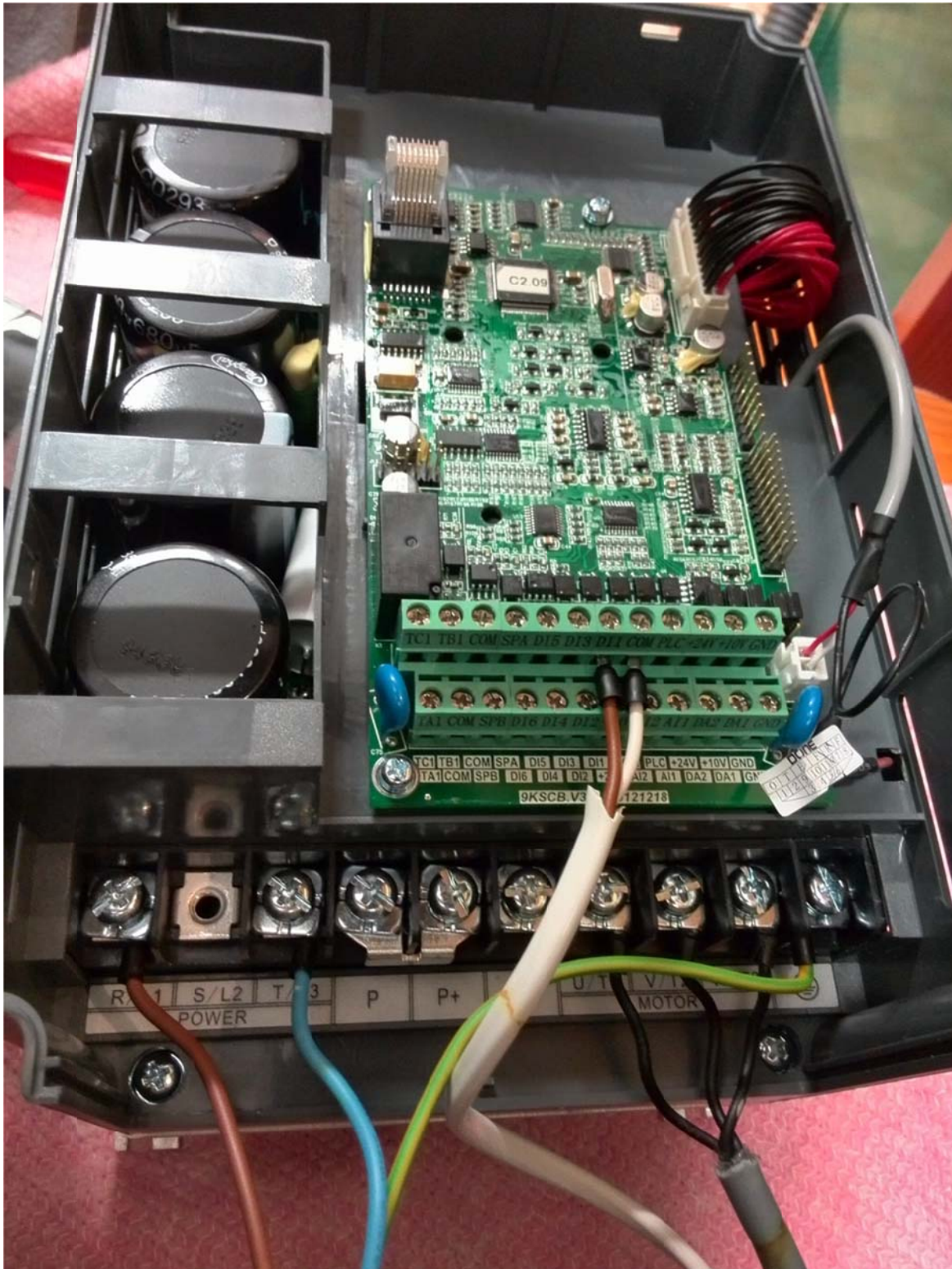


Auch das Gegenstück ist aus dem Netzwerkzubehör. Eine einfache Doppelbuchse für Netzwerkpatchkabel (z.B. von Pollin.de) hilft hier.



Die Anschlüsse für den externen Schalter (wie vorher im Textteil beschrieben). „COM“ als Masse des FU-Logikteils und DI1 als digitaler Eingang.





Schön auch zu sehen ist, dass S/L2 hier leer bleibt, weil der FU nur 230V hat.





Innenansicht

## Unpacking







## Das Typenschild

