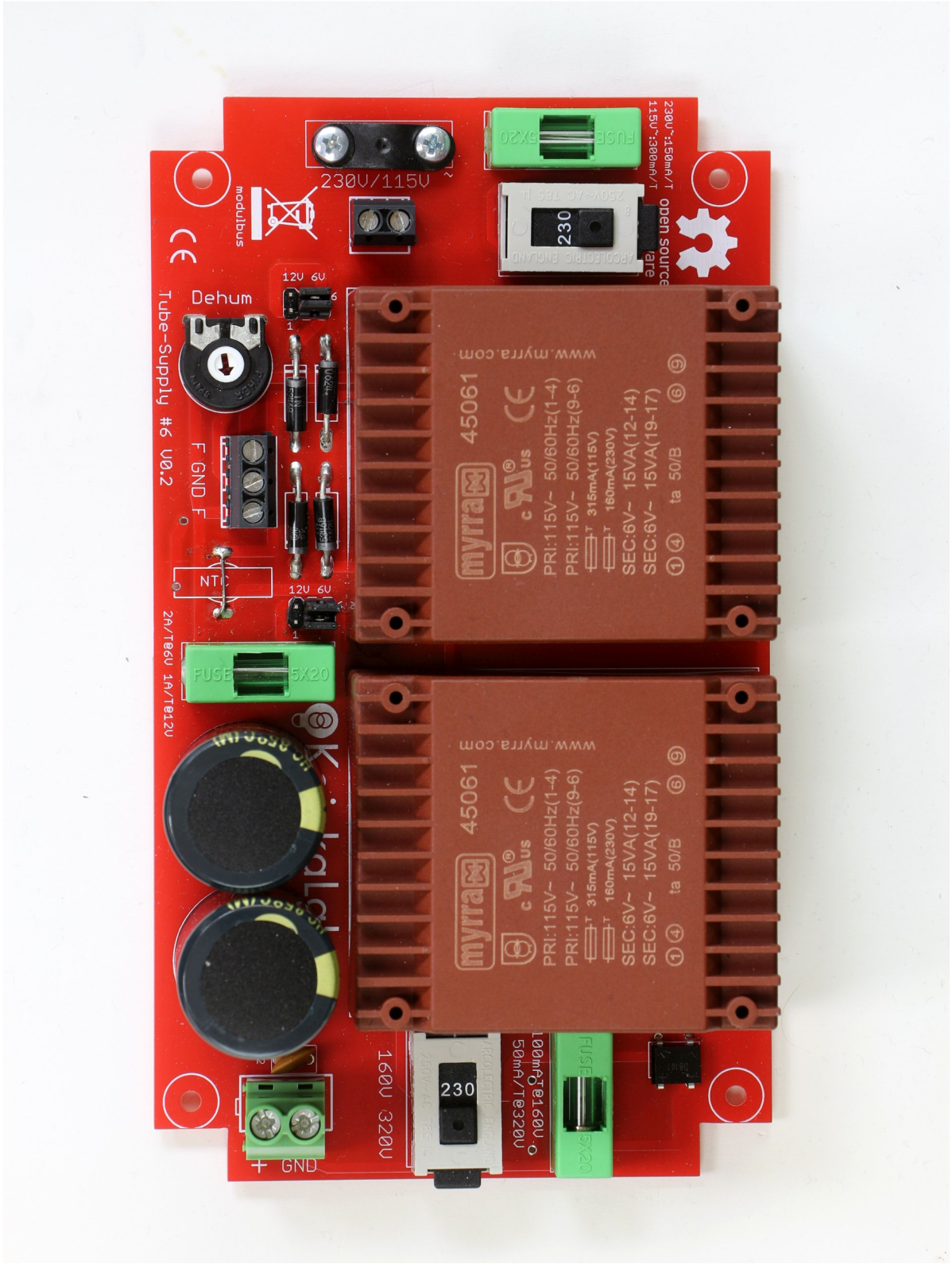
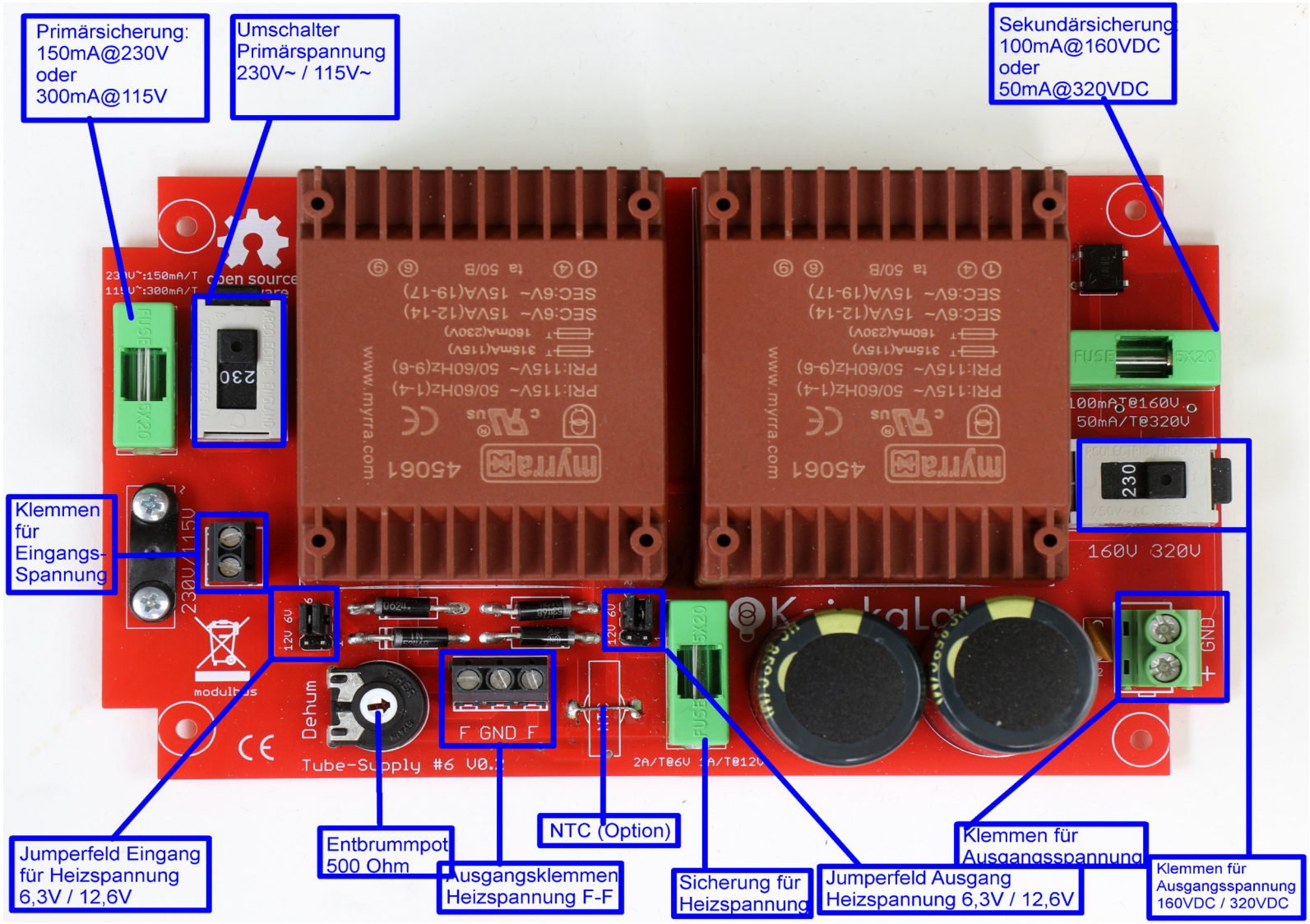
Kombi-Röhrennetzteil 30W: Heizspannung + Anodenspannung

- **6,3V~/12,6V~ Heizspannung (umsteckbar)**
- **160VDC/320VDC Anodenspannung (umschaltbar)**
- **230V~/115V~ Netzspannung (umschaltbar)**




Primärsicherung:
150mA@230V
oder
300mA@115V
Umschalter
Primärspannung
230V~ / 115V~
Sekundärsicherung
100mA@160VDC
oder
50mA@320VDC
Klemmen
für
Eingangs-
Spannung
Jumperfeld Eingang
für Heizspannung
6,3V / 12,6V
Entbrummpot
500 Ohm
Ausgangsklemmen
Heizspannung F-F
NTC (Option)
Sicherung für
Heizspannung
Jumperfeld Ausgang
Heizspannung 6,3V / 12,6V
Klemmen für
Ausgangsspannung
Klemmen für
Ausgangsspannung
160VDC / 320VDC

Sicherheitshinweise

- Aufbau und Betrieb darf nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Das Netzteil ist nur für den Laborbetrieb geeignet.
- Das Netzteil darf nicht in feuchter Umgebung betrieben werden
- Das Netzteil darf nur in einem geeignetem Gehäuse betrieben werden.
- Das Gehäuse muß durch geeignete Maßnahmen die entstehende Verlustwärme von max. 6W abführen können ohne daß irgendein Bauteil des Netzteils sich über 60°C erwärmt
- Eingangs- und Ausgangsspannung müssen gegen Berührung gesichert werden.
- Die Netzzuleitung muß über einen separaten Ein-/Ausschalter verfügen bzw. zwischengeschaltet werden
- Die Netzzuleitung muß mit dem Außenmantel an der Zugentlastungsschelle festgeschraubt werden
- Die 2 Adern der Netzzuleitung dürfen am Ende **nicht verzinnt** werden, sondern müssen mit Aderendhülsen versehen werden bevor sie mit der 2fach Anschlussklemme verschraubt werden.
- Es dürfen nur Feinsicherungen mit den auf der Platine aufgedruckten Werten verwendet werden
- Für die beiden wählbaren Eingangsspannungen (230/115V~), Heizspannungen (6V/12V) und Anodenspannungen (300V/150V) sind jeweils andere Werte der Sicherungen notwendig.
  Ausgeliefert wird das Netzteil mit der Primärsicherung (F1) für die voreingestellte Netzspannung der Lieferregion, Heizspannung 6V/2A (F2) und Anodenspannung 150V/100mA (F3), jeweils träge Ausführung.
- **Nach Abschalten der Netzspannung steht (ohne Anodenlast) die Anodenspannung noch für mehrere Minuten an den Ausgangsklemmen an, da der Elko-Entladewiderstand relativ hoch gewählt werden musste, um unter 1 W Verlustleistung zu bleiben!**

Technische Daten:

- Umgebungstemperatur: 0°C...40°C
- **Eingangsspannung:** umschaltbar **230V~ oder 115V~**
- **Heizspannung:** per Steckbrücken **6,3V~ oder 12,6V~**
- Absicherung gegen Heiz-Überspannung durch 4 Leistungs-Z-Dioden
- Anmerkung: Bei exakt 230V~ Eingangsspannung bleibt die Heizspannung über einen weiten Lastbereich innerhalb der geforderten 5% Toleranzbereich der klassischen Röhren-Heizspannungen von 6,3V bzw. 12,6 V.
- **Ausgangsstrom:** 6V-Bereich: max.5 A ; 12V-Bereich: max. 2,5 A. Sicherungswert beachten!
- Anmerkung: Es können insgesamt (Heizspannung + Anodenspannumg) ca. 30W aus dem Netzteil entnommen werden. Somit kann im Einzelfall auch mehr als die durch die Sicherungen begrenzten 12 W für die Röhren-Heizungen entnommen werden.
- Entbrumm-Trimmer 500 Ohm auf der Platine. Für kleinere Werte kann ein externes Potentiometer mit entsprechender Belastbarkeit zwischen die Heizspannungs-Ausgänge und GND angeschlossen werden.
- Mit einem zusätzlichen Leistungs-NTC kann ein Softstart für die Röhrenheizungen erreicht werden. Der Wert muss experimentell in der konkreten Anwendung ermittelt werden.

- **<u>Anodenspannung:</u>** per Schalter umschaltbar: **ca. 300V** oder **ca. 150V** +/-10%
- **Ausgangsstrom:** 300 V-Bereich: **max. 50 mA** (=15 W); 150V-Bereich: **max. 100 mA** (=15 W)
- Glättung der Anodenspannung durch 2 Elkos mit insgesamt 440 µF Kapazität
- Restwelligkeit bei 100mA Anodenstrom < 2,5Vss. Bei kleineren Anodenströmen proportional weniger
- Schutz gegen versehentliche Überspannung durch 400V Leistungs Z-Diode in Verbindung mit Sicherung F3
- Entladewiderstand: 120 kOhm --> Entladezeitkonstante: 50 s
  --> **Entladezeit auf <60V: ca. 3 Minuten**

<u>Inbetriebnahme und Hinweise:</u>

- Vor dem Einbau ist der Eingangs-Spannungswahlschalter auf den richtigen Netzspannungsbereich (115V~ oder 230V~) einzustellen
- Nach Einbau in ein geeignetes Gehäuse und entsprechender Verdrahtung ist das Netzteil sofort betriebsbereit
- Die Heizspannung kann mit den beiden Doppel-Jumperbrücken SV1 und SV2 zwischen 6 V und 12 V umgesteckt werden.
  Es müssen immer <u>beide Jumper</u> <u>beider Seiten</u> der Jumperfelder gleich umgesteckt werden, da sonst der 2. Trafo u.U. mit Über- oder Unterspannung betrieben wird und der Anodenspannungs-Ausgang bis auf 600 V ansteigen könnte! Dann würde die 400V Z-Diode und in Folge die Sicherung F3 ansprechen.
- An der 3-poligen Ausgangsklemme ist mittig auch der Masse-Anschluss der Anodenspannung herausgeführt z.B. für ein externes Entbrummpoti
- Ein ggf. nachrüstbarer NTC für eine langsam steigende Heizspannung ist durch eine Drahtbrücke überbrückt
- Die 4 antiparallel geschalteten Leistungs-Z-Dioden begrenzen die Ausgangsspannung auf den maximalen Wert von ca. 7 V_{eff} bzw. 14 V_{eff}. Das entspricht 10% über den Nennspannungen von 6,3 V bzw. 12,6 V und schützt die Röhren-Heizungen vor dem Durchbrennen.
- Mit dem Schalter S2 wird der Anodenpannungsbereich zwischen ca. 300V und ca. 150V umgeschaltet
- Es kann unter folgender Voraussetzung auch eine nochmals halbierte Anodenspannung (150 V / 75 V) eingestellt werden:
  - Die Jumper für das linke Heizspannung-Jumperfeld SV1 auf 6 V einstellen
  - Die Jumper für das rechte Heizspannungs-Jumperfeld SV2 auf 12 V einstellen
  - Dadurch wird der 2. Trafo quasi mit 50% Nennspannung betrieben und liefert auch nur 50% der Nenn-Ausgangsspannung
  - Achtung: Wenn man die beiden Jumperfelder vertauscht, entsteht die doppelte Ausgangsspannung, also bis 600V! Zum Schutz leitet dann die Suppressor-Diode D5 und löst die Sicherung F3 aus.
- Die verbleibende Rippelspannung von max. 2,5V_{SS} ist in der Regel klein genug. Zur weiteren Reduzierung kann man extern ein RC-Glied aus einem Reihenwiderstand und einem nachfolgenden Elko ergänzen. Die Rippelspannung wird grob um den Faktor 600*R*C unterdrückt. Mit z.B. 100 Ohm und 220 µF erreicht man also einen Faktor von ca. 13, womit die verbleibende Rippelspannung auf <0,2V_{SS} sinkt.
- Die Summe aus Anodenspannungsleistung und Heizspannungsleistung darf 30W Dauerleistung nicht überschreiten!