

## 1kW LDMOSFET Endstufe für Kurzwele

### Überstrom Notabschaltung

Wie die meisten benutze auch ich eines dieser HP Servernetzteile, welche 50 Volt mit 60 Ampere Strom liefern können. Die 50 Volt sind noch Kleinspannung, aber der Maximalstrom von 60A kann heftige Auswirkungen haben. Man stelle sich nur mal ein defektes Kabel, einen durchgeschlagenen Transistor oder ähnliches vor. Das Netzgerät schiebt gnadenlos diese 60A in die Last. Erst wenn ein Kurzschluss erkannt wird schaltet das Netzteil ab. Wenn er erkannt wird, denn das klappt nur bei wirklich niederohmiger Verdrahtung und einem niederohmigen Fehler. Ansonsten fließt ein Dauerstrom von knapp unter 60A und das Netzteil schaltet nicht ab. Die Folgen kann man sich gut vorstellen. 60A reichen zum Schweißen, da rappelts im Shack, aber so richtig.

Um solchen Gefahren vorzubeugen gibt es im wesentlichen 2 Lösungen:

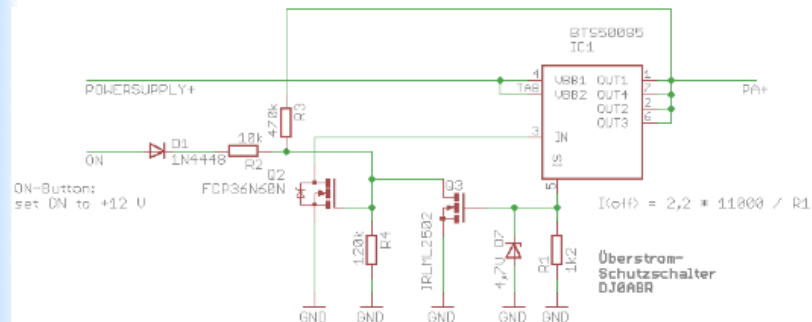
a) die Verdrahtung muss so dick ausgeführt sein, dass im Fehlerfall ein hoher Kurzschlussstrom fließen kann. Denn nur dann können die Sicherungen auslösen und das Netzteil den Fehlerfall auch erkennen.

b) der Maximalstrom sollte durch eine zusätzliche Maßnahme auf das wirklich benötigte Maß begrenzt werden.

(eine verbesserte und erweiterte Version dieser Schaltung steht auf [www.helltron.de/shop](http://www.helltron.de/shop) zur Verfügung)

#### Überstromschutz:

Der hier beschriebene Überstrom-Schutzschalter wird in die Plus-Leitung zwischen Netzgerät und Endstufe eingeschleift. Mit einem Widerstand kann man den benötigten Maximalstrom einstellen. Wird dieser Strom überschritten (auch kurzzeitig) dann öffnet der Schalter dauerhaft. Man muss dann aus/einschalten um den Schutzschalter zurückzusetzen.



die Schaltung basiert auf dem High-Side Switch BTS50085. Dieser Typ hält die benötigten Spannungen und Ströme aus.

#### Funktion:

zum Einschalten legt man die Leitung ON auf die üblichen +12V. Ich habe dafür einen "EIN"-Taster an der Frontplatte.

Dadurch schaltet Q2 durch und zieht Pin3 des BTS50085 auf Masse. Jetzt schaltet der BTS durch und die Versorgungsspannung gelangt zur PA. Gleichzeitig wird über R3 eine Selbsthaltung gemacht, sodass man den ON-Taster wieder loslassen kann, der BTS bleibt eingeschaltet.

An Pin5 ist der Widerstand R1 angeschlossen. Der BTS50085 erzeugt einen Stromfluss durch R1, welcher direkt vom Laststrom abgeleitet ist. Man kann daher den Spannungsabfall an R1 als Indikator für den Laststrom verwenden. Sobald die Spannung an R1 die Schwellspannung von Q3 erreicht (ca. 2 bis 2,5V) wird Q3 leitend, als Folge sperrt Q2 wodurch der BTS50085 öffnet und der Laststrom unterbrochen wird.

Ist der Strom unterbrochen, so muss man wieder auf den ON Taster drücken um einzuschalten. Natürlich sollte man vorher die Ursache für den zu hohen Strom beseitigen.

#### Abgleich:

Die Schaltung benötigt einen Abgleich, da sowohl die Schwellspannung von Q3 als auch der Strom durch R1 größeren Toleranzen unterworfen ist. Die Schwellspannung findet man im Datenblatt des benutzten Mosfets (Transfer-Characteristic).

Der Abschaltstrom berechnet sich so:

$$I(off) = U(schwell) * 13000 / R1$$

wobei der Faktor 13000 laut Datenblatt des BTS50085 im Bereich 11000 bis 15000 liegen kann. Bei meinem Exemplar lag er bei 11000.

Am besten baut man zunächst einen 2,2kOhm Widerstand ein und prüft bei welchem Strom abgeschaltet wird. Es wird irgendwo bei 8A bis vielleicht 10A passieren. Jetzt hat man einen Anhaltspunkt und kann ausrechnen welchen Faktor der BTS50085 tatsächlich hat:

$$Faktor = I(off) * R1 / U(schwell)$$

Jetzt wo man den Faktor kennt, kann man mit der ersten Formel ganz bequem den benötigten Widerstand ausrechnen.

Ich habe die Strombegrenzung auf 30A gelegt und musste eine R1 von 820 Ohm einbauen.

#### Bauteilauswahl:

Welche Mosfets zum Einsatz kommen ist im Prinzip egal. Man muss darauf achten, dass die Drain-Spannung von Q2 bis über 50V betragen kann (bei einem 50V Netzgerät). Daher muss Q2 deutlich mehr als 50V Drain-Source Spannung aushalten. Q3 ist hingegen unkritisch, die Spannungen an Q3 überschreiten 12V normalerweise nicht.

