

6.2 Ergänzungen November 2023, Oktober 2024

Nach mittlerweile mehr als 10 Jahren Nutzung hat sich das Netzteil vielfach bewährt. Die Spannungs- und Stromanzeigen sind stabil, die (Langzeit-) Nullpunktdrift der Stromanzeige liegt bei 1 mA. Die hochauflösenden analogen Dreh-Potentiometer und die hochwertigen Ausgangsbuchsen sind ihr Geld wert. Sicher führe ein Neuentwurf des Gerätes zu Digital-Reglern mit aktuelleren Anzeigen. Auf die USB-Ladebuchsen kann man mittlerweile auch verzichten. Die kleinen Steckfassungen zum Testen von LEDs und Z-Dioden mit direkter Anzeige der Flussspannung bis 12V waren aber eine geniale Idee, die kein herkömmliches Messgerät bietet.

Die „gnadenlose“ Nutzung führte allerdings auch zwei mal zum katastrophalen Ausfall eines Längsreglers in Verbindung mit dem Optokoppler. Dabei lagen dann 38V direkt am Ausgang an. Vorausgegangen war jeweils ein massiver Kurzschluss an den Ausgangsbuchsen im Spannungsbereich $> 20\text{ V}$. Vermutlich wurde ursächlich die zulässige Basis-Emitter Spannung des TIP 142 STM (max. 5 V) zu Beginn des Kurzschlusses überschritten, der Längstransistor legierte durch und in Folge, beim Versuch das Netzteil in Standby zu schalten, verabschiedete sich auch der Optokoppler.

Daher wurden weitere Änderungen umgesetzt:

- Der 3k9 Widerstand am Ausgang von IC2A/IC5A wird in 2 Widerstände gesplittet (1k8 und 2k2). Der Optokoppler wird nun zwischen beiden Widerständen angeklemmt. So kann der maximal zulässige Strom durch den LTV815 im Fehlerfall nicht mehr überschritten werden und eine folgende Rückwirkung auf den Längsregeltransistor ist auch nicht mehr möglich.
- Zum Schutz der TIP 142 vor Überschreitung der maximalen Basis-Emitter Spannung wurden zusätzlich 3 Si-Dioden (2A) zwischen Basis und Emitter eingefügt und direkt an den Transistoren angelötet. Die Basis-Emitter Spannung liegt im Regel-Betrieb bei ca. +1,2 V, bei Abschaltung (STB) bei ca. 0 V. Die 3 Dioden fangen Spannungen über 1,5 V mit großer Stromreserve ab, so dass die zulässigen 5 V wohl kaum überschritten werden. Die bisherige Z-Diode (D15/D16) wird durch 6 Si-Dioden in Reihe ersetzt, da auch sie geschädigt wurde. Die neuen Dioden begrenzen jetzt zuverlässiger (als die bisherigen Z-Diode) und schützen vor der Zerstörung der Längsregler. Z-Dioden haben nur einen begrenzten Maximalstrom – die Si-Dioden können dagegen kurzzeitig ein Vielfaches ihres Nennstromes. Bei 3 ct je Diode (1N5061) ist der Aufwand überschaubar. Einen SOA-Schutz per zusätzlichem Transistor wäre eine Alternative – mit dem dann zusätzlichen Dimensionierungsaufwand und entsprechenden Tests.
- Weiterhin ließ die Stabilität der Ausgangsspannung im Bereich 4 ... 10 V zu wünschen übrig, vereinzelt kam es zu Schwingneigungen. Daher wurde jeweils ein Widerstand von 10 M zwischen Pin 1 und 2 (IC2A, IC5A) zusätzlich aufgelötet. Damit wird der Spannungsregler mehr zum P-Regler und die verbleibende Regeldifferenz vergrößert sich logischerweise etwas ($0 \rightarrow 3\text{ A}$ bei $15,00\text{ V} \rightarrow 14,94\text{ V}$). Die Schwingneigung ist aber zuverlässig beseitigt und mit der Stabilität der Ausgangsspannung von 0 ... -0,4 % kann man leben.
- Verbesserung EMV: An den beiden Leitungen von Diode D2/D5 zu den Ausgangsbuchsen wurden jeweils 2 Klappferrite und ein Ferrit Ring (Eisenpulver, gelb, 24,3 x 8,3 x 5,3 mm, 3 Wdg.) angebracht.

In der Doku in Abb. 26 ist ein Fehler: der gestrichelte (nachträglich aufgelötete) Einstellregler heißt nicht „U-Nullpunkt“, sondern I-Nullpunkt R101/R103. Einen „U-Nullpunkt“ gibt es nicht.

Hinweis: die beiden grünen LED (LED1, LED2) leuchten im Normalfall und sind bei Standby aus. Grund ist der höhere Stromverbrauch über IC2A/IC5A im Standby-Betrieb.

U. Behrndt

Sabel, November 2023, Oktober 2024

hier der Schaltplan der Regelung (nur ein Kanal gezeichnet) Stand Oktober 2024:

