

ELV-Serie 8000 professional

Mit der neuen ELV-Serie 8000 professional wenden wir uns an alle diejenigen unter unseren Lesern, die ein Interesse an besonders leistungsfähigen Geräten haben, die höchsten Ansprüchen genügen, bis hin zum professionellen Einsatz.

Das äußere Design entspricht dem ELV-UNISCOPE, während die Chassiskonstruktion, also das Innere, jeweils den Gegebenheiten des entsprechenden Gerätes angepaßt wird.

ELV-Power-Netzteil PNT 8000 professional Teil I

Immer häufiger wird von seiten unserer Leser der Wunsch an die Redaktion des ELV journals herangetragen, ein Leistungsnetzteil zu entwickeln, das möglichst große Ströme zu liefern in der Lage ist, wobei Spannungen von max. 15 V in den meisten Fällen ausreichend sind.

Wir stellen Ihnen daher an dieser Stelle ein Leistungs-Netzgerät vor, das bei einer Ausgangsspannung von max. 15 V einen Strom von 20 A liefert.

Ausgangsspannung und Ausgangsstrom sind jeweils von 0 — Maximum stufenlos einstellbar. Über zwei eingebaute digitale Anzeigeeinstrumente können sowohl Spannung, als auch Strom gleichzeitig abgelesen werden.

Allgemeines

Auf das Gehäuse und Design des ELV-UNISCOPES aufbauend, das das erste Gerät der ELV-Serie 8000 professional darstellt, veröffentlichen wir an dieser Stelle als zweites Gerät in dieser neuen Serie mit Ganzmetall-Gehäuse ein Leistungs-Netzgerät mit einer einstellbaren Spannung von 0–15 V, bei einem einstellbaren Strom von 0–20 A.

Als Besonderheit weist dieses Gerät neben einer kontinuierlichen Einstellung von 0–15 V eine Festspannung von 13,6 V auf, die eingeschaltet wird, sobald das Spannungsreglerpoti über einen Schaltpunkt am linken Anschlag gedreht wird.

Diese Spannung entspricht der im Kfz-Bordnetz vorhandenen Spannung, mit der auch viele batteriebetriebene Geräte, wie z. B. Transceiver im Funkamateurbereich versorgt werden, wodurch sich dieses Gerät auch besonders für Funkamateure eignet.

Damit das PNT 8000 professional preislich in einem erschwinglichen Rahmen bleibt, wurde die Endstufe und deren Kühlung so ausgelegt, daß der volle Strom nur in einem

Bereich von 12 bis 15 V ausgenutzt werden kann. Bei kleineren Spannungen, bei denen sich der Spannungsabfall und damit auch der Leistungsverbrauch an der Endstufe entsprechend vergrößert, muß der Ausgangsstrom im Dauerbetrieb zu kleineren Werten hin reduziert werden. Bei kurzgeschlossenem Ausgang dürfen daher im Dauerbetrieb lediglich noch 5 A fließen, während 10 A immerhin bei Spannungen oberhalb 10 V dem Gerät entnommen werden dürfen. Kurzzeitig ist jedoch auch bei kleineren Spannungen der volle Strom ausnutzbar, wobei die Zeiten zu kleineren Spannungen hin wiederum abnehmen (bei kurzgeschlossenen Ausgang dürfen 20 A nur ca. 10 Sekunden fließen.)

Damit im Dauerbetrieb kein Schaden entstehen kann, besitzt das PNT 8000 professional zwei Temperaturfühler, von denen der eine die Transformatortemperatur, und der zweite die Endstufentemperatur überwacht. Einen wirksamen Schutz bietet diese elektronische Temperaturüberwachung jedoch nur im Dauerbetrieb. Bei sehr hohen kurzzeitigen Belastungen (0V–20 A) ist die

Endstufe jedoch bereits zerstört, noch bevor die Temperaturüberwachungselektronik angesprochen hat. Dies beruht nicht auf der Trägheit der Temperatursensoren, die zweifelsohne extrem schnell ansprechen, sondern vielmehr darauf, daß es eine gewisse Zeit dauert, bis die Leistungstransistoren die Kristalltemperaturen an die Oberfläche weitergeleitet haben.

Bei Spannungen unterhalb 12 V ist daher die Stromaufnahme des angeschlossenen Verbrauchers sorgfältig zu beobachten.

Da dieses Netzgerät jedoch im wesentlichen für das Betreiben batterie- bzw. akkuversorgter Geräte dienen soll, kommen ohnehin überwiegend Spannungen von 12–15 V zum Einsatz, wobei dann ohne weiteres der volle Strom entnommen werden kann. Auf diese Weise spart man sich sehr aufwendige Kühlaggregate bzw. eine aufwendige Steuer- und Regelelektronik in Form von Schaltnetzteilen bzw. Vorregelungsstufen, die darüber hinaus den Nachteil haben, daß die Ausgangsspannung nur mit verhältnismäßig großem Aufwand „sauber“ zu bekommen ist.



Ansicht des fertig aufgebauten Power-Netzteil PNT 8000

Zur Schaltung

Das Gerät besitzt zwei getrennte Transformatoren, wobei der eine ausschließlich den Leistungsteil speist, während der zweite Transformator zur Versorgung der Steuer Elektronik (1. Wicklung) und der digitalen Anzeigeinstrumente (2. Wicklung) dient.

Zu der hohen Qualität des hier vorgestellten Netzgerätes tragen nicht zuletzt die getrennte Einstellbarkeit von Spannung und Strom über den gesamten Bereich bei. Um dies verwirklichen zu können, sind zwei völlig getrennte Regler (einer für Spannung- der andere für Stromeinstellung) notwendig, mit einer zusätzlichen, nachgeschalteten Auswertlogik, die entscheidet, welcher der beiden Regler nun tatsächlich die Leistungsendstufe ansteuert.

Die Regler selbst bestehen im wesentlichen aus den beiden Operationsverstärkern OP 1 und OP 2, die in einem IC (IC 4) des Typs TL082 integriert sind.

Die beiden OP's vergleichen nun den Sollwert mit dem Istwert bzw. einen Teil davon (Sollwert ist der Wert, den der Ausgang des Netzteils haben soll und der mit den Potentiometern R 41 bzw. R 46 vorgegeben wird — Istwert ist der Wert, den der Ausgang des Netzteils tatsächlich hat, d. h., es wird eine möglichst gute Übereinstimmung von Soll- und Istwert angestrebt).

Kommen wir nun zur Funktion der Auswertlogik. Sie muß, wie vorhin schon erwähnt, die Entscheidung treffen, welcher der beiden Regler tatsächlich im Einsatz ist. Angezeigt wird dies durch Aufleuchten von D 12 oder D 13 auf der Frontplatte, wobei im Grenzbereich sowohl D 12 als auch D 13 leuchten.

Aufgrund der präzisen Regelung über zwei Operationsverstärker mit hoher Schleifen-

verstärkung, kann die Auswertlogik sehr einfach realisiert werden — in unserem Falle mit den beiden Dioden D 12 und D 13. Die Funktion ist wie folgt:

Über die Stromquelle (T 1 mit Zusatzbeschaltung) wird in die Basis der Endstufen transistoren ein konstanter Strom eingespeist. Je nachdem, welcher der beiden Operationsverstärker (OP 1 für Stromregelung — OP 2 für Spannungsregelung) nun den Ausgang auf niedrigeres Potential steuern möchte, geht der entsprechende Ausgang in Richtung negativer Spannung, wodurch die betreffende LED (D 12 bzw. D 13) leitet wird. Hierdurch wird von dem über T 1 eingespeisten Basisstrom ein entsprechend großer Strom abgezogen, so daß die Endstufe weniger durchsteuern kann. Der gerade nicht im Einsatz befindliche Regler führt am Ausgang des entsprechenden Operationsverstärkers hohes Potential, so daß die entsprechende LED sperrt und die Endstufe nicht beeinflussen kann.

Auf eine Besonderheit der Regelelektronik wollen wir in diesem Zusammenhang eingehen:

Der Bezugspunkt der gesamten Regelung ist die positive Ausgangsspannung, d. h., die Elektronik „schwimmt“ auf der positiven Versorgungsspannung. Hierzu ist es erforderlich, daß für die Speisung der Regelelektronik eine vollkommen potentialfreie Versorgungsspannung zur Verfügung steht. Diese gewinnen wir durch einen zweiten Transformator mit zwei getrennten Sekundärwicklungen in Verbindung mit drei Festspannungsreglern und entsprechender Zusatzbeschaltung.

Die eigentliche Speisung der Regelelektronik erfolgt über das IC 1 (78L10) sowie IC 2

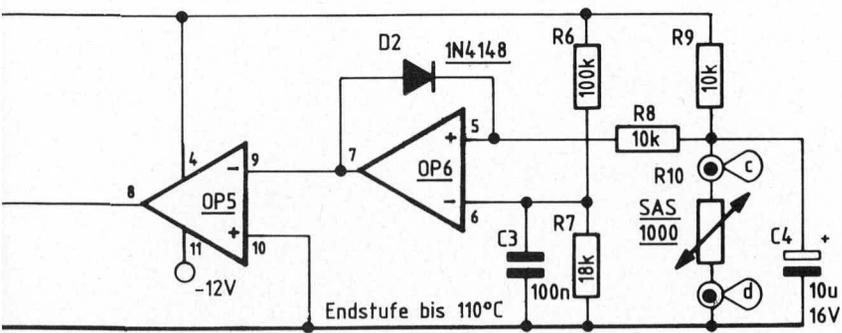
(79L12) während für die Versorgung der beiden digitalen Anzeigeinstrumente die zweite Trafowicklung und das IC 3 (7905) zuständig ist.

Über R 44 bis R 46 wird die + 10 V-Spannung als Referenz zur Stromregelung herangezogen und über R 33 auf den nicht invertierenden (+) Eingang des OP 1 (I-Regler) gegeben. Der tatsächlich fließende Strom wird an den Emittierwiderständen der Leistungsendstufe (R 24 bis R 31) abgegriffen und über die Widerstände R 16 bis R 23 auf den invertierenden (-) Eingang des OP 1 gegeben.

Der invertierende (-) Eingang des OP 2 (U-Regler) liegt über R 15 auf der positiven Versorgungsspannung, d. h., er befindet sich auf dem Nullpotential der Regelelektronik. Die + 10 V Referenzspannung gelangt über R 39 und R 40 auf einen gemeinsamen Summenpunkt (dort, wo sich R 40 und R 41 treffen), auf den auch die negative Ausgangsspannung über R 41 geführt wird. R 32 verbindet nun diesen gemeinsamen Summenpunkt über re 1 mit dem nicht invertierenden (+) Eingang des OP 2, dessen Ausgang dann über D 12 die Leistungsendstufe ansteuert, sofern der Ausgang von OP 2 niedrigeres Potential führt als der Ausgang von OP 1. Im umgekehrten Falle würde OP 1 die Endstufe ansteuern.

Befindet sich das Spannungseinstellpoti R 41 in Nullstellung, so schaltet re 1 um, und am Ausgang stellt sich eine Festspannung von 13,6 V ein, die mit R 36 einmalig auf diesen Wert abgeglichen wird.

Der Nachbau und die Inbetriebnahme dieses leistungsfähigen Netzgerätes werden in der kommenden Ausgabe des ELV journals ausführlich beschrieben.



IC	Gatter	Typ
IC1		78L10
IC2		79L12
IC3		7905
IC4	OP1 u.2	TL082
IC5	OP3-6	LM324

