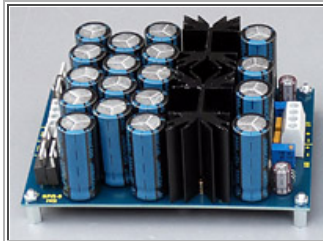


## Audiophiles Netzteil

Ein einstellbares Analog-Netzteil, das Maßstäbe verschiebt



### Einbaufertiges Kompaktmodul bis 5A (ohne Trafo)

Zum Aufbau von High-End-Netzteilen mit einstellbarer/stablisierter Ausgangsspannung

Eine Audioschaltung ist nur so gut, wie ihr Netzteil, da das Ausgangssignal zu 100% aus der Betriebsspannung besteht, nur moduliert vom Eingangssignal. Daher sind unsere Netzteile speziell unter diesem Gesichtspunkt konstruiert. Dabei steht die einfache Anwendbarkeit und Einstellbarkeit für den Selbstbauer im Vordergrund, ebenso die Verwendung optimierter Bauteile: Ausgesuchte Elkoserien und schnelle Dioden verschiedener Hersteller und viele weitere Details.

**Dieses Fertig-Modul ist leider nicht mehr lieferbar**

Als Bausatz weiterhin erhältlich bei [phelektronik](#)

### Allgemeine Beschreibung

Speziell für den Einsatz als audiophile Stromversorgung entwickelt, wo die Spannung maßgeblichen Einfluss auf den Klang hat. Normalerweise ist eine überdimensionierte Elkosiebung durch nichts zu ersetzen. Sie liefert eine perfekte Spannung, die eine extrem hohe und verzerrungsfreie Stromanstiegsgeschwindigkeit liefert, aber leider nur ohne Last. Sobald eine Last angeschlossen wird, stellt sich eine überlagerte Brummspannung von 100Hz ein, deren Höhe mit steigender Kapazität der Elkosiebung abnimmt, jedoch nicht gegen Null geht. Daher wird in vielen Anwendungen eine Spannungs-Stabilisierung bevorzugt.

### Anwendungen

1. In Schaltungen, wo eine bestimmte Betriebsspannung eingehalten werden muss.
2. In Schaltungen, deren Spannung sich bei unterschiedlichen Belastungen nicht ändern darf.
3. Bei Brummp Problemen durch Masseschleifen, insbesondere wenn zwei Geräte von einem Netzteil versorgt werden, da hier keine Brummspannung vorhanden ist.
4. In Schaltungen, die extrem empfindlich auf Brummspannungen reagieren, wie. z.B. Verstärkerstufen ohne Gegenkopplung, oder hochempfindlichen Eingängen.
5. **Röhrenheizungen.** Umrüstung von Wechsel- auf Gleichspannung (Trafospannung muss dann erhöht werden: 6,3V auf mind. 10V; 12,6V auf mind 15V).

### Alle wichtigen Schaltungsdetails werden konsequent umgesetzt.

Als Gleichrichter werden ausschließlich 8A Superfast-Dioden eingesetzt. Nach der großzügig dimensionierten Elkosiebung folgt das Herzstück der Schaltung: Ein 5 Ampere Regler IC, dass von Haus aus sehr gute Eigenschaften mit bringt und durch weitere Maßnahmen von uns audiophil erzogen wurde. Dazu zählt u.a. eine durch Experimente ausgesuchte Induktivität im Ausgangskreis. Die Drossel zwischen den Ausgangselkos sorgt für eine besonders hohe Stabilität der Regelelektronik bei kritischen digitalen Lasten durch mögliche hohe Stromtaktfrequenzen.

Durch diese Drossel und andere Maßnahmen können nach dem Ausgang - entgegen vieler Behauptungen bei anderen Netzteilen - noch unbegrenzt große Elkokapazitäten folgen - und die Parallelschaltung wird vereinfacht.

**Die Ausgangsspannung ist stufenlos einstellbar** von der jeweiligen max möglichen Spannung bis herunter zu ca. 1,3V. Ein Poti mit 25 Umdrehungen sorgt für eine feinfühlige Einstellung. Alle Module sind mit M3x10mm Abstandsbolzen versehen

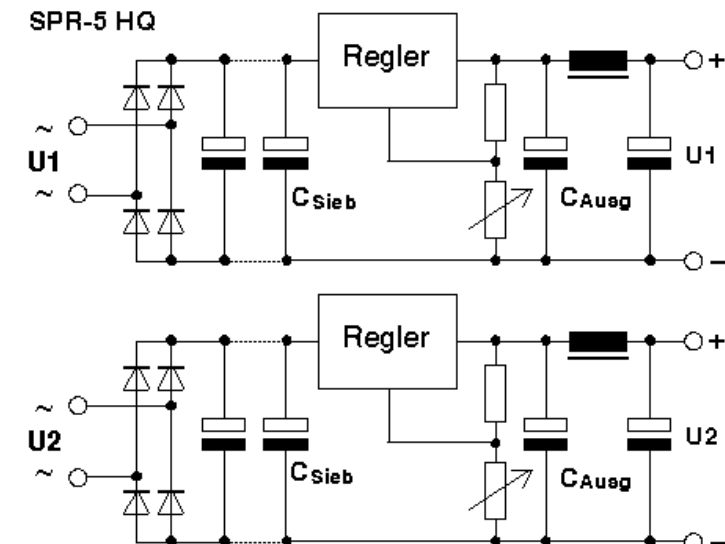
Die Ausgangs-Spannungen können wahlweise getrennt, in Reihe, oder parallelgeschaltet verwendet werden. Sollte eine unserer Elko-Siebplatinen folgen, sollte die entsprechende Verschaltung am Ausgang der Siebung vorgenommen werden.

**Wird das Modul für eine Single-Spannung können beide Ausgänge parallelgeschaltet werden.**

**Die benötigte Wechsel-Spannung des Eingangstrafos** kann nicht genau vorherbestimmt werden. Anhaltspunkt am Ende der Seite.

### Anschluss Möglichkeiten

#### SPR-5 HQ



### < Prinzipschaltung

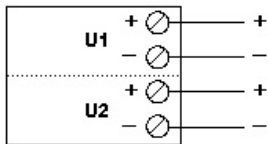
#### Technische Beschreibung

1. Zwei identische, galvanisch getrennte Spannungsregler
2. Kräftige Anschlussklemmen
3. Superschnelle Dioden mit entsprechender Leistung
4. Mehrere parallelgeschaltete LOW-ESR Sieb-Elkos
5. Stabile und rauscharme Regler mit Schutzfunktionen
6. Ausgangsspannung stabilisiert und einstellbar: 1,3V bis max 26V
7. Hohe Ausgangskapazitäten
8. Drossel zwischen den Ausgangselkos

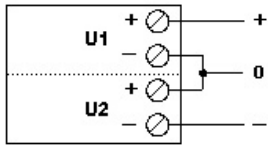
Die Drossel bietet folgende Vorteile:

1. Entlastung des Reglers bei digitalen Verbrauchern, die die Spannung mit hohen Taktfrequenzen belasten.
2. Es können zusätzlich unbegrenzt große Elkokapazitäten folgen.
3. Bessere Eigenschaften bei Parallelschaltung der Ausgänge

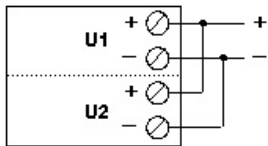
1



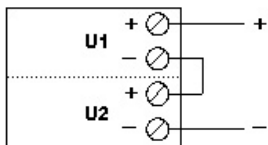
2



3



4



## < Verschiedene Ausgangsbeschaltungen SPR-5HQ

### 1. Grundschaltung

Beide Netzteile sind völlig getrennt aufgebaut, und die Ausgangsspannungen können unabhängig voneinander verwendet werden. Auch können z.B. die beiden Minuspole verbunden werden, so dass zwei verschiedene Spannungen mit gemeinsamen Minus-Potential zur Verfügung stehen.

### 2. Symmetrische Ausgangsspannung (siehe auch [hier](#))

Die häufigste Anwendung dieser Netzteile. Unsere, sowie die meisten anderen Audiomodule, werden mit einer solchen Spannung versorgt. Beide Hälften werden jeweils gleich eingestellt, z.B. 2x18V (+/-18V) und in Reihe geschaltet, indem die beiden mittleren Klemmen gebrückt werden. Diese Brücke dient als Nullpunkt - auch Masse oder Ground (GND) genannt. Die Spannung von Plus gegen Minus beträgt die Summe der beiden Einzelspannungen.

### 3. Parallelschaltung der beiden Ausgänge.

Wird angewendet, wenn nur eine einzelne Spannung benötigt wird. In diesem Falle summiert sich der max. Ausgangsstrom der beiden Hälften. Es steht also der doppelte Strom gegenüber eines einzelnen Ausganges zur Verfügung. Es ist darauf zu achten, dass die beiden Spannungen vor dem Parallelschalten exakt gleich eingestellt werden.

### 4. Reihenschaltung der beiden Ausgänge.

Wird angewendet, wenn nur eine einzelne Spannung benötigt wird, deren geforderte Höhe über der einer Einzelspannung liegt, z.B. 1x48V bei 2x24V. Es steht also die doppelte Spannung gegenüber eines einzelnen Ausganges zur Verfügung. Der Strom bleibt jedoch gleich.

## 5. Parallelschaltung der Eingänge

Steht nur eine einzelne Trafospannung zur Verfügung, so können auch die beiden Eingänge parallel geschaltet werden. In diesem Falle können die Ausgänge auch parallel geschaltet werden. Eine weitere Möglichkeit wäre, jede Ausgangsspannung völlig einzeln zu verwenden. Eine Reihenschaltung der Ausgänge ist bei parallelgeschalteten Eingängen nicht möglich.

## SPR5-HQ



Mit diesem Netzteil werden bereits die meisten Audiomodule im Kleinsignal-Bereich bestens versorgt. Konfiguriert wird es in der Regel als symmetrische Spannungsversorgung, wie oben unter Punkt 2 beschrieben. (z.B. +/-18V mit Eingangstrafo 2x18V~)). Jedoch sind viele weitere Anwendungen denkbar, wie audiophile DA-Wandler, Musikelektronik jeglicher Art und Industrieanwendungen.

max Verlustleistung beachten!

Die tatsächlich bestückten Elkos können von den Fotos abweichen.

Die weltweite Liefersituation lässt es nicht zu, dass immer der gleiche Hersteller eingesetzt werden kann..

### Daten pro Hälfte

Eingangsspannung max:	30V AC
Ausgangsspannung einstellbar::	1,3 - 26V DC
max Ausgangsstrom Dauer:	<b>4 A**</b>
max Ausgangsstrom kurzzeitig:	5 A
max zul. Verlustleistung pro Hälfte:	<b>12 Watt</b>
Stabilität:	0,3%/A +20mV/A
Noise:	0,003%/V
Gleichrichter:	8A Superfast Dioden
Siebelkos:	7x2.200µF/50V = 15.400µF
Ausgangs-Elkos:	2x2.200µF/50V = 4.400µF
Maße LxBxH*	120x86x40mm

\*Höhe = ab Unterkante Leiterplatte

**Preis (inkl. Mwst)**

**108,00**

**Dieses Fertig-Modul ist leider nicht mehr lieferbar**

**Als Bausatz weiterhin erhältlich bei [phelektronik](#)**

### Achtung

vor dem Einsatz der Netzteile die Ausgangsspannung auf den erforderlichen Wert einstellen und in der Anwendung unter Last prüfen.

\*\*Bei max. Dauerstrom ist darauf zu achten, dass dieser nur dann fließen darf, wenn die Differenzspannung zwischen Eingang (Siebelkos vor dem Regler) und Ausgang einen Maximalwert nicht überschreitet

**SPR5-HQ** = max 3V Diff bei 4,0A (3Vx4,0A=**12W**) [s. hier](#)

Bei höheren Differenz-Spannungen ist der max. Strom entsprechend niedriger; z.B.

**SPR5-HQ** bei 5V Diff = 2,4Amax; bei 8V Diff = 1,5Amax;

Es wird nicht empfohlen Netzteile ständig an der Leistungsgrenze zu betreiben

### Welche Trafospannung wird für die jeweilige Ausgangsspannung benötigt?

1. Die allgemeine Regel: Ausgangsspannung = Trafowechselspannung gilt nur bedingt. Die Gleichrichter-Dioden haben einen festen Spannungsabfall von ca. 1,4 bis 2Volt bei Vollast. Hinzu kommt die Regelreserve der Leistungselektronik von ca. 2-3V - das ergibt ca. 4-5 Volt statischer Verlust.

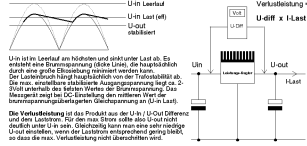
2. Die angegebene Spannung eines Trafos gilt nur bei dessen Nennlast. Unter Teillast oder Leerlauf liegt sie entsprechend höher. Diese Differenzen sind umso größer, je kleiner die VA-Zahl des Trafos ist. Geht man davon aus, dass ein Trafo nicht bis zu seiner Leistungsgrenze belastet wird, so kann man **bei 18V Ausgangsspannung und höher** von der allgemeinen Regel: Ausgangsspannung = Trafowechselspannung ausgehen.

Bei sehr geringer Last kann die DC-Ausgangsspannung sogar größer als die Trafospannung sein.

**Bei 15V Ausgangsspannung und darunter** sollte die Trafospannung etwas höher liegen, als die Ausgangsspannung. Bei 5V sollten es sogar mindestens 9Volt Trafospannung sein.

Wegen der begrenzten Verlustleistung sollte die Trafospannung jedoch nicht beliebig höher als die Ausgangsspannung sein.

**Die max. Verlustleistung beachten !**



auf die Grafik klicken

Als Verlustleistung wird die Leistung bezeichnet, die die Regelelektronik in Wärme umsetzt. Die Berechnung ist eigentlich ganz einfach. Die allgemeine Leistungsformel lautet: Strom multipliziert mit Spannung ergibt die Leistung. Da die Regelelektronik Energie verbraucht, steht niemals die gesamte Leistung als Ausgangsleistung zur Verfügung. Die Wärme entsteht neben der Verluste des Trafos hauptsächlich durch die Wärme der Regelelektronik, die über einen Kühlkörper abgeführt wird.

**Berechnet wird diese Verlustleistung mit der Formel: Differenzspannung des Reglers (oder Eingangsspannung minus Ausgangsspannung) multipliziert mit dem tatsächlichen Strom des Verbrauchers.**

**Wird die max Verlustleistung durch extreme Einstellungen erreicht**, können die Kühlkörper eine Temperatur von 85° bis 105° Grad erreichen, je nach Gehäuse- und Belüftungssituation - das ist unbedenklich. Die Temperautur der nahemontierten Elkos führt dabei nicht zur Überhitzung (max 50°). Unter den Kühlern sind Lüftungsbohrungen in den Leiterplatten vorhanden, die für eine bessere Zirkulation sorgen, wenn Boden und Deckel/Rückwand des Gehäuses ebenfalls Bohrungen enthalten.