

**THEL** Audio-  
World



# Bedienungsanleitungen

für

## **THEL** Stromversorgungen

**Netzteilserien: NT-... SPR-... STP... STA...**

**Black-Pulsar**

**EMI-Filter**

**NM 25**

**DC 30**

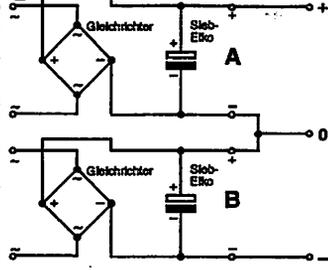
**RNT-400 + RNT-900**

**Trafo-Anschlusspläne**

**Bitte zuerst  
Seite 2 und  
Seite 3 oben  
lesen !**

T. Hartwig Elektronik, Blumenweg 3a, 34355 Staufenberg  
Tel: 05543 / 3317 Fax: 05543 / 4266

①



# Grundlagen der Stromversorgung

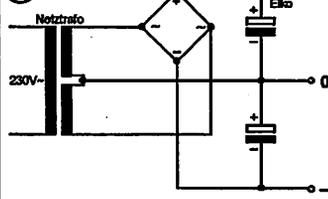
Eine Stromversorgung besteht in der Regel aus einem Trafo, einer Gleichrichtung und einer Siebung mit Elkos.  
 Am Ausgang steht die Spannung mit der Bezeichnung Plus (+) und Minus (-) zur Verfügung.  
 Diese Anordnung nennt man asymmetrische Spannung (Skizze 1A).

Die meisten Audio-Module benötigen jedoch eine **symmetrische Spannung**, d.h. zwei in Reihe geschaltete Spannungen (Skizze 1A+B).  
 Der Mittelpunkt dieser Reihenschaltung wird Null (0) genannt und dient in der Regel als System-Masse (auch „Ground“ oder „GND“ genannt).

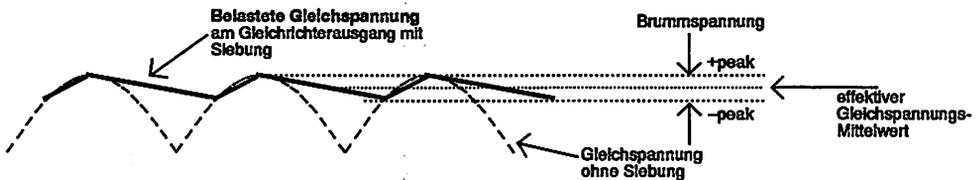
Die Ausgangsspannung solcher symmetrischen Netzteile bezeichnet man allgemein mit z.B. „±15V“.  
 Das bedeutet: + hat 15V positive Spannung gegen Masse gemessen,  
 - hat 15V negative Spannung gegen Masse gemessen.  
 Von + nach - würde man die Summe, also 30 Volt messen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine symmetrische Spannung herzustellen:  
 1. Skizze oben:  
 Zwei voneinander unabhängige Einzelspannung werden in Reihe geschaltet.  
 2. Skizze unten.  
 Das Netzteil wird gleich symmetrisch aufgebaut. Das spart einen Gleichrichter, kann aber nicht mehr galvanisch getrennt werden.

②



## Information über Stabilisierung und „Brummspannung“



Einer belasteten Gleichspannung ist immer eine Brummspannung (100Hz) überlagert. Diese ist unmittelbar abhängig von der Strombelastung. Als Richtwert gilt:  
 Bei 10.000µF und 1 Ampere Belastung ergibt sich eine Brummspannung von ca. 1 Volt. Dies gilt für jede 50Hz Wechsellspannungs-Brückengleichrichtung mit Siebung und kann mit der üblichen Dreisatzrechnung auf alle anderen Werte umgerechnet werden. Das bedeutet folgendes:  
 Verdoppelung des Stromes ergibt doppelte Brummspannung.  
 Verdoppelung der Elkokapazität ergibt halbe Brummspannung.  
**(Vereinfachung: Brummspannung = 10.000 x Ampere x µF)**

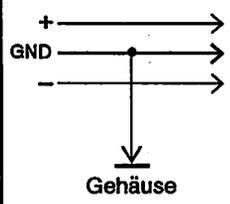
Der effektive Mittelwert ist der angezeigte Wert eines Gleichspannungs-Voltmeters. Er liegt, wie in der Grafik zu sehen ist, immer zwischen den max. und min.-Werten der Brummspannung. Die tatsächliche Höhe des Mittelwertes hängt von der Strombelastbarkeit des Trafos ab und sinkt mit steigender Belastung. Die Ausgangsspannung bei Stabilisierung kann somit nur brummfrei und stabil sein, wenn sie unterhalb des Wertes von „-peak“ eingestellt bleibt. Deshalb muss „-peak“ auch unter Vollast immer einige Volt höher liegen, als die Ausgangsspannung.

## Grundlagen Gehäuse-Masse

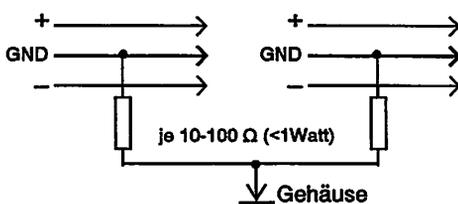
Das Gehäuse eines Audiogerätes sollte immer mit der Signalmasse verbunden werden, um Brummprobleme zu vermeiden. Bei Nichtmetallischen Gehäusen sollte zumindest eine leitende Platte (z.B. Alu) unterhalb der Leiterplatte angebracht werden und mit Signalmasse verbunden werden.

Anschluss der Netzteil-Masse (=Signal-Masse) an ein **Metallgehäuse** bei Verwendung eines gemeinsamen Netzteils

Anschluss der Netzteil-Masse (=Signal-Masse) an ein **Metallgehäuse** bei Verwendung von zwei getrennten Netzteilen für Links und Rechts

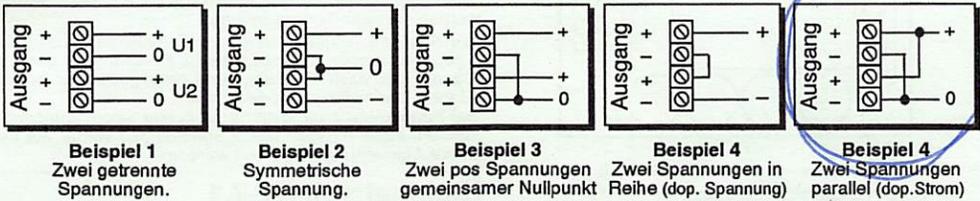


**Wichtig**  
 Die Metallgehäuse von Potentiometern und Wahlschaltern müssen ebenfalls Kontakt mit der Signalmasse haben.  
 Am besten beim Einbau darauf achten, dass eine gute elektrische Verbindung zum Metallgehäuse des Gerätes besteht.



## Grundsätzliche Anschluss-Schemen unserer Netzteil-Module der Serien NT...; STA...; SPR...;

Diese Modul-Serie besitzt zwei voneinander galvanisch getrennte, unabhängige Spannungen. Dadurch sind außer der symmetrischen Versionen, wie oben gezeigt, noch verschiedene andere Anwendungen möglich:

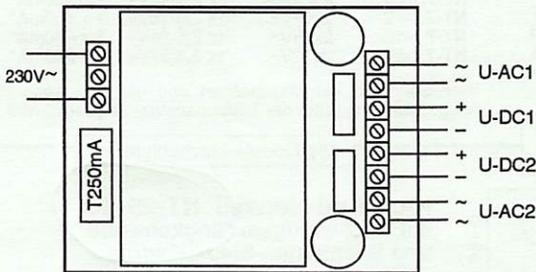


### Hinweis zu diesen Spannungskombinationen

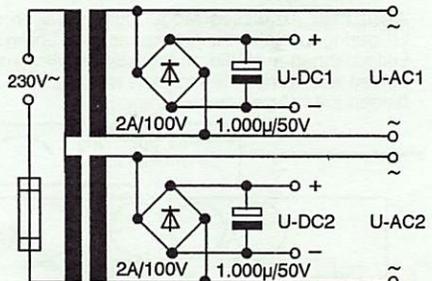
Wenn mehrere dieser beschriebenen Module hintereinander geschaltet werden, z.B. eine nachfolgende Spannungsregelung und/oder zusätzliche Siebung, dann sollte die gewünschte Verschaltung, wie oben beschrieben, am letzten Modul erfolgen.

## Kleinnetzteil NT 25 mit hochwertigem Ringkertrafo

Universalplatine mit **Netztrafo, Gleichrichtung, Vorsiebung.**  
Ausgang wahlweise Wechsel- oder Gleichspannung



**Anschluss-Belegung**



**Schaltbild**

Das Modul ist mit einem 25 VA-Trafo und für verschiedene Ausgangsspannungen ausgelegt.

### Anwendung:

1. Versch. Kleinverbraucher, Fernbedienung, Skalenbeleuchtung, Motorpoti, VU-Meter, Röhrenheizung.
2. In Verbindung mit nachfolgender Spannungsregelung und/oder hochwertiger Siebung auch bestens geeignet als kompakte High-End-Versorgung für Vorstufen, Aktivweichen, Gleichspannung für Röhrenheizungen, usw.

Je nach Anforderung kann wahlweise die Wechsel- oder die vorgesiebte Gleichspannung verwendet werden. Wird am Ausgang ein Regler- oder Siebmodul aus unserem Lieferprogramm verwendet, so kann man den Wechselspannungsausgang benutzen, wenn die nachgeschalteten Module eine eigene hochwertigere Gleichrichtung besitzen.

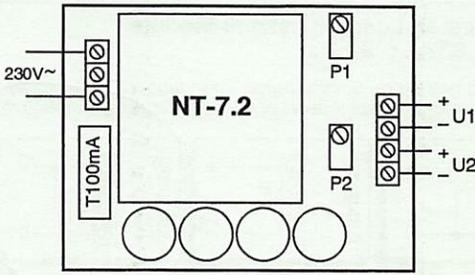
Ansonsten können die Ausgänge der beiden voneinander unabhängigen Spannungen je nach Anwendungszweck gemäß den Skizzen oben verschaltet werden.

Brummspannung ca.  
0,7V<sub>ss</sub> pro 100mA  
Last bei 1.000µF.  
Diese Spannung  
bezieht sich auf den  
Gleichspannungsaus-  
gang, wenn  
anschließend keine  
weitere Siebung folgt.

### 25VA

DC=ACx1,4. Leerlaufspg.=19% höher!

NT25.09	2x 9VAC/1,38A
NT25.12	2x12VAC/1,04A
NT25.15	2x15VAC/0,83A
NT25.18	2x18VAC/0,69A
NT25.22	2x22VAC/0,57A

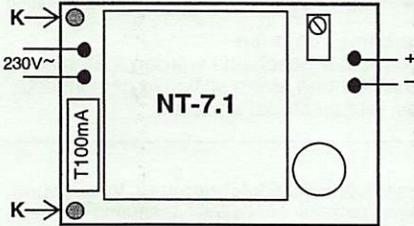


## Kleinnetzteil NT-7.2 mit hochwertigem Ringkerntrafo und Spannungs-Stabilisierung

Mit diesen stabilisierten Komplettnetzteilen lassen sich bereits die meisten HiFi-Module, wie Vorstufen, Weichen, usw. mit einer hohen Stromqualität versorgen. Die Ausgangsspannung kann in einem Bereich von ca. 2,5-27V eingestellt werden - je nach Trafospaltung.

Am Ausgang (U1/U2) stehen zwei voneinander unabhängige, einstellbare und stabilisierte Spannungen zur Verfügung, die nach Belieben zusammenschaltbar werden können, wie weiter vorn beschrieben.

Bei Parallelschaltung kann der doppelte Strom entnommen werden, dabei müssen beide Spannungen vorher auf max 50mV Abweichung eingestellt werden.



## Kleinnetzteil NT-7.1 mit hochwertigem Ringkerntrafo und Spannungs-Stabilisierung

Single-Netzteil - technische Daten sonst wie oben. Überall einsetzbar, wo nur eine einzelne Spannung benötigt wird. z.B. als Ersatz eines Steckernetzteils.

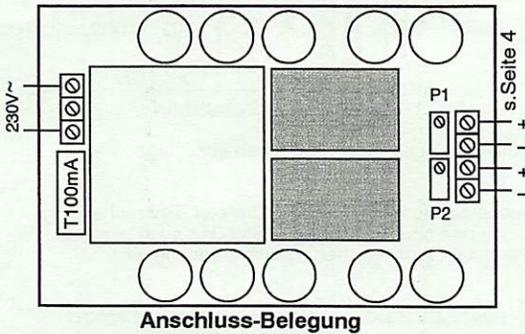
**Achtung!** An dieses Modul dürfen wegen der zu geringen Nähe zu netzspannungsführenden Leiterbahnen nur die mitgelieferten Abstandsbolzen aus Kunststoff montiert werden. Hier die beiden mit "K" gekennzeichneten.

Typ	Trafo 7VA	Ausgang	Strom
NT-7.2-09	2 x 9V~	2x 2,5-12V=	2 x 500mA*
NT-7.2-12	2x12V~	2x 2,5-15V=	2 x 300mA*
NT-7.2-18	2x18V~	2x 2,5-21V=	2 x 200mA*
NT-7.1-09	2 x 9V~	1x 2,5-12V=	1x1000mA*
NT-7.1-12	2x12V~	1x 2,5-15V=	1 x 600mA*
NT-7.1-18	2x18V~	1x 2,5-21V=	1 x 400mA*
NT-7.1-24	2x12V~	1x 2,5-27V=	1 x 300mA*

\*Der Strom ist ein Maximalwert und gilt nur, wenn die Ausg.-spannung unter der Trafospaltung eingestellt wird.

Potis für Spannung  
25 Umdrehungen

alle Module kurzschlussfest



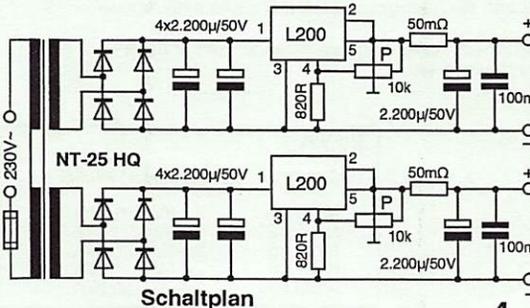
## High-End Netzteil NT-25 HQ mit hochwertigem Ringkerntrafo und Spannungs-Stabilisierung

Das NT-25 HQ ist praktisch identisch mit dem NT-7, nur die Leistung ist wesentlich höher, so dass für Vorstufen, usw. eine solide, überdimensionierte High-End Stromversorgung zur Verfügung steht.

### Spannungsbereich

Die Ausgangsspannung wird mit den Trimpotentiometern P1 und P2 für jede Seite getrennt eingestellt. Wenn nicht der max Strom des Trafos benötigt wird, kann die Ausgangsspannung auch höher als die angegebene Trafospaltung eingestellt werden (bis zu 50% pro Seite). Die minimale Spannung ist in jedem Falle 2,5V. Allerdings sollte man dabei die Verlustleistung am Regler beachten. Diese errechnet sich aus dem Ausgangsstrom multipliziert mit der Spannungsdifferenz zw. Eingang und Ausgang des Reglers unter Last. Daher sollte man die Trafospaltung nicht unnötig hoch wählen, wenn hohe Ströme benötigt werden. Beide Hälften können zur Stromverdoppelung parallelgeschaltet werden (s. weiter vorn). Dazu die Spannungen vorher einzeln einstellen mit einer max. Abweichung von 50mV.

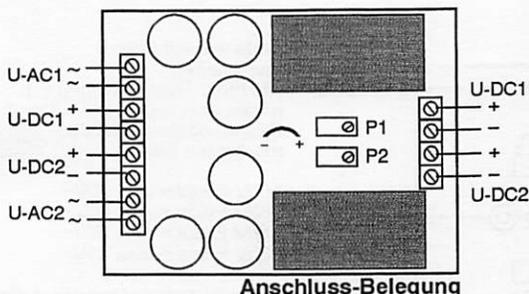
Die max. Verlustleistung beträgt auf Dauer ca. 10 Watt pro Seite. Kurzschl. strom: 2,5 Ampere.



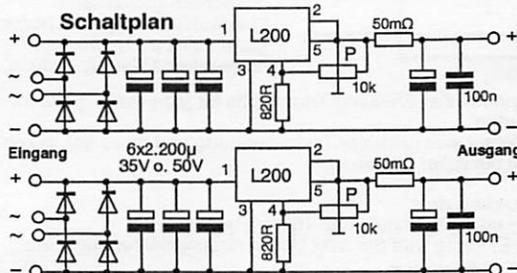
Typ	Trafo 25VA	Ausgang	Strom
NT-25HQ09	2x 9 V~	2x2,5- 9 V	1.200mA
NT-25HQ12	2x12V~	2x2,5-12V	1.000mA
NT-25HQ15	2x15V~	2x2,5-15V	800mA
NT-25HQ18	2x18V~	2x2,5-18V	650mA
NT-25HQ22	2x22V~	2x2,5-22V	500mA

## Spannungsregler SPR-2 / SPR-2.2

Stabilisiertes Netzteil, doppelt aufgebaut



Anschluss-Belegung



SPR-2 8 x 2.200µ/35V; Kühlkörper 26mm hoch  
 SPR-2.2 8 x 2.200µ/50V; Kühlkörper 31mm hoch

Am Eingang kann wahlweise eine Wechselspannung (AC) oder eine Gleichspannung (DC) an den entsprechend gekennzeichneten Klemmen angeschlossen werden.

Mit den 25-Gang-Potis P1 und P2 werden die gewünschten Ausgangsspannungen 2x2-36V unabhängig voneinander eingestellt. Diese Spannungen sollten unter Last noch einmal kontrolliert und ggf. nachjustiert werden.

Die DC-Eingangsspannung muss mind. 2,5V über dem Wert der Ausgangsspannung liegen. Je nach Belastbarkeit und Brummspannungsanteil muss diese noch höher sein (siehe weiter vorn).

Die Wechselspannung sollte in etwa je nach Belastbarkeit mind. den gleichen Effektiv-Wert haben, wie die gewünschte Ausgangsspannung. Die Ausgänge sind kurzschlussfest und können beliebig verschaltet werden (einzeln, parallel, Reihe). s.S.4.

### Daten

**SPR-2** Eing.spg: 2x 6-26VAC oder 2x5-35VDC  
 Ausg. 2 x 2-30V, 2 x 2,5A max  
 Verlustleistung: ca. 2x8,5 Watt Dauer

**SPR-2.2** Eing.spg: 2x 6-31VAC oder 2x5-42VDC  
 Ausg. 2 x 2-35VDC, 2 x 2,5A max  
 Verlustleistung: ca. 2x11 Watt Dauer

Verlustleistung = (Strom) x (Spannungsdifferenz Eing/Ausg)

## Netzteil SPR 8.1

Drehrichtung Spannungspotis

Trafowechselspannung an Eingang anschließen. Dabei auf die Spannungsangaben achten. Die Wechselspannung darf max das 0,7-fache der Elkospannung betragen. Sollte der Trafo zwei gleiche Spannungen haben, so können diese zur Stromerhöhung parallelgeschaltet werden.

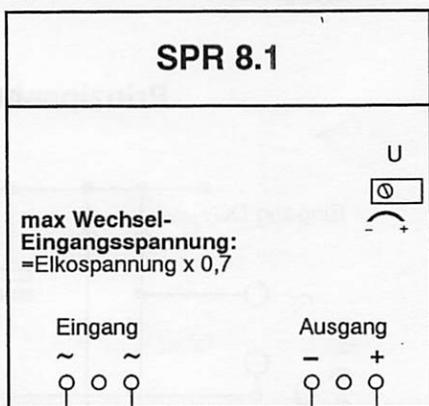
Zwei Spannungen mit gleichen Strömen können auch in Reihe geschaltet werden, wodurch sich die Einzelspannungen summieren. Dazu kann die mittlere Klemme der dreipoligen Eingangsklemme als Verbindungspunkt benutzt werden, da diese Klemme keine Verbindung zur Leiterplatte hat.

In allen Fällen ist unbedingt auf die Polarität der Trafo-Spannung zu achten.

Sollten auf einem Trafo keine Angaben zur Polarität angebracht sein, so kann diese aus der Reihenfolge der Anschlussfarben entnommen werden. Diese werden in der Reihenfolge 1-2-3-4 angegeben (s. Bild rechts).

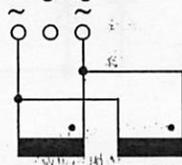
Die Ausgangsspannung wird mit dem 25-Gang Trimpoti eingestellt. Ein ausreichender Kühlkörper muss an den Aluwinkel montiert werden. Die Größe hängt von der Verlustleistung im Betrieb ab. Diese ist umso größer, je höher die Differenz zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung und je höher die Strombelastung ist.  $I \times U_{diff} = \text{Watt}$ .

20W = ca. 2,0k/W; 30W = ca. 1,5k/W



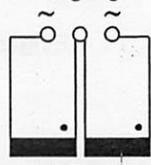
45V ~ max

zum Eingang



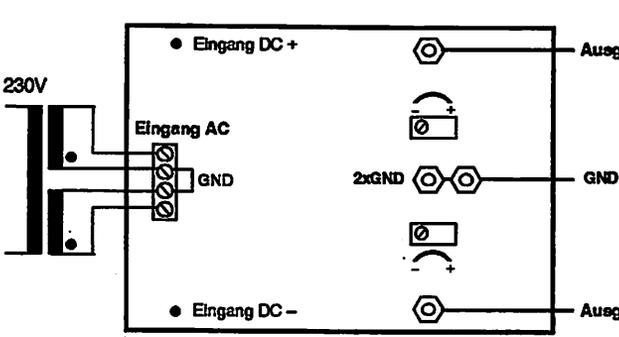
Parallelschaltung

zum Eingang



Reihenschaltung

# Spannungsregler SPR 8.2



Trafo wie auf Skizze anschließen  
Die max. Trafospannung (-) richtet sich nach der Spannungsfestigkeit der montierten Elkos.

- 100V Elkos = max 70V~
- 63V Elkos = max 45V~
- 50V Elkos = max 36V~
- 35V Elkos = max 25V~

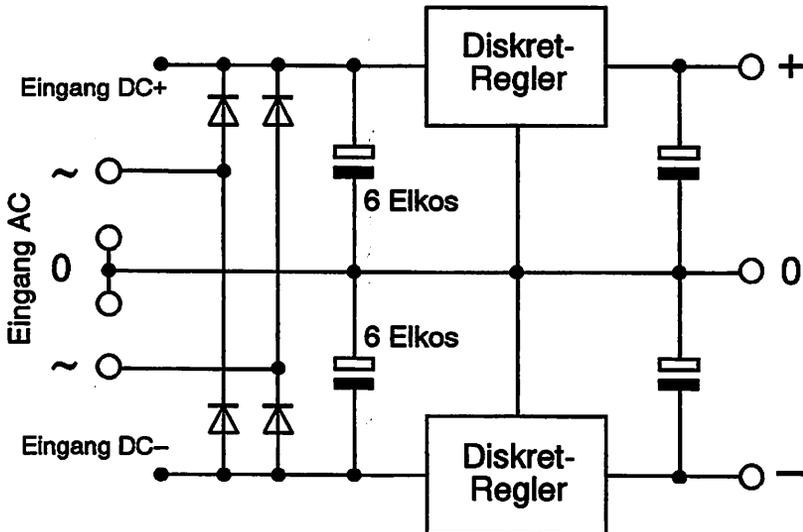
dabei ist zu beachten, dass die tatsächlich gemessene Leerlaufspannung des Trafos gemeint ist und nicht die angegebene Nennspannung.

Die feste symmetrische Ausgangsspannung kann mit den 25-Gang Trimpotts für jede Hälfte getrennt exakt auf den gewünschten Wert eingestellt werden.  
Die max mögliche stabile Ausgangsspannung richtet sich nach der Trafospannung und muss ggf. durch Versuch ermittelt werden (kein Spannungsabfall bei voller Belastung).

Das Netzteil ist bei ausreichender Kühlung kurzschlussfest.  
Der Ausgangsstrom wird bei 8A effektiv (Dauer) und 20A Impuls (ca. 100ms) begrenzt.  
Bei zu großer Differenz zwischen Ausgang und Eingang wird der max Strom runtergefahren, um eine Verlustleistung von ca. 100Watt nicht zu überschreiten.  
Verlustleistung = Spannungsdifferenz x Laststrom

Bis zu einer Verlustleistung von ca. 10 Watt ist keine zusätzliche Kühlung erforderlich.  
Bis zu einer Verlustleistung von ca. 30- 40 Watt genügt normalerweise die Montage des Kühlwinkels an ein Metallgehäuse.

## Prinzipschaltung SPR-8.2



# SPR10 Hochstrom-Spannungsregler

Die Verdrahtung sollte so wie hier gezeichnet in der Praxis angeordnet werden, um Brummschleifen und andere Ungenauigkeiten zu vermeiden.

## Achtung! Spannungsfestigkeit der Elkos beachten.

Die Spannungsfestigkeit der Ausgangselkos sollte mindestens die Höhe der Eingangsspannung betragen, auch wenn der Regler auf eine niedrigere Ausgangs-Spannung eingestellt ist. Es besteht immer die Möglichkeit eines Fehlers des Moduls (Überhitzung oder irgendwelche Missgeschicke beim Aufbau), dann kann die Ausgangsspannung den Wert der Eingangsspannung annehmen und der Elko zerstört werden.

## Kühlwinkel und Verlustleistung

Die Leistungstransistoren sind zur Kühlung auf einem Winkel montiert. Oberhalb einer bestimmten Verlustleistung muss dieser Winkel zusätzlich an einen Kühlkörper montiert werden. Die Verlustleistung errechnet sich wie folgt:

Effektive Gleichspannung am Eingang, (unter Last) abzüglich Ausgangsspannung ergibt **Differenzspannung**.

Differenzspannung multipliziert mit tatsächlich fließendem **Strom** in Ampere ergibt **Verlustleistung in Watt**.

Bis 15 Watt ist keine zusätzliche Kühlung erforderlich. Bis ca. 30 Watt reicht die Montage an ein Metallgehäuse aus. 30 -180Watt erfordert einen Kühlkörper von 1K/W bis 0,3K/W. Der Kühlwinkel ist Potenzialfrei und muss nicht isoliert montiert werden.

Das Modul ist kurzschlussfest. Bei einem Kurzschluss wird der Strom auf max 11 Ampere (falls vom Trafo geliefert), oder weniger begrenzt, je nach Differenz zwischen Ein- und Ausgang, so dass die max Verlustleistung nicht überschritten wird. Auf ausreichende Kühlung oder frühzeitiges Abschalten ist zu achten.

## Spannungseinstellung

Mit dem 25.Gang Poti lässt sich die gewünschte Ausgangsspannung sehr genau einstellen.

Der niedrigste Wert der Eingangsspannung (besonders unter Vollast) sollte mind 3V über der eingestellten Ausgangsspannung liegen, da der Regler sonst nicht mehr stabilisieren kann.

Auch wenn die Trafospaltung wesentlich höher ist, als die eingestellte Ausgangsspannung, so muss die Strombelastbarkeit des Trafos (Ampere) mindestens der Stromentnahme (Ampere) des Verbrauchers entsprechen.

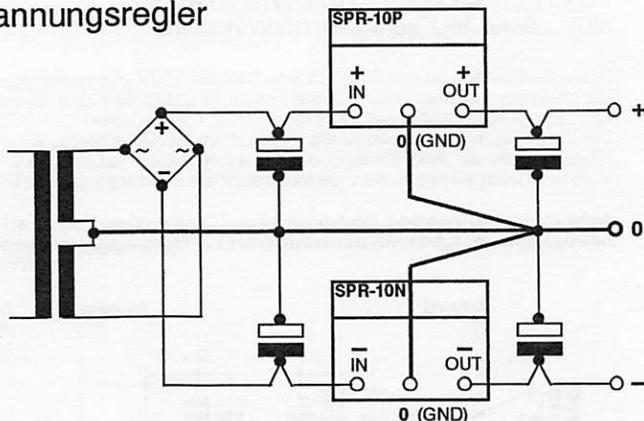
## TIPP

Die gewünschte Ausgangsspannung sollte vor Anschluss eines Verbrauchers mit Hilfe eines Voltmeters eingestellt werden. Anschließend diese Spannung unter Last noch einmal **direkt am Verbraucher überprüfen**.

Ein hoher Strom auf langen Kabeln, Temperaturdrift usw. kann den Wert dieser Spannung leicht verändern.

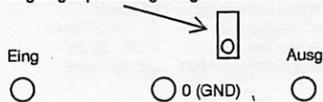
Ob es sich um den **Positiv- oder Negativ-Regler** handelt ist an der Beschriftung der Anschlussbolzen für die Spannungen zu erkennen. Diese mit „+“ oder „-“ gekennzeichnet.

**ACHTUNG!** Niemals Positiv- und Negativregler vertauschen.



## Kühlwinkel

mit diesem Poti wird die Ausgangsspannung eingestellt



## Daten

max. Eingangsspannung  
max. Ausgangsspannung  
je nach Stabilität der Eingangsspannung  
minimale Differenz Ein- Ausgang  
max Ausgangsstrom

100VDC.(=)

mind. 90V  
ca. 3V  
10A eff, 20 Amp Impuls (ca 50ms)  
jedoch nicht mehr als 180VA (Strom-Spannungsprodukt der Ein- Ausg. Differenz)  
selbstregelnd  
ca. 4mV/10A  
ca. 200mV/10A

Reststörspannung Ausgang  
Lastausregelung

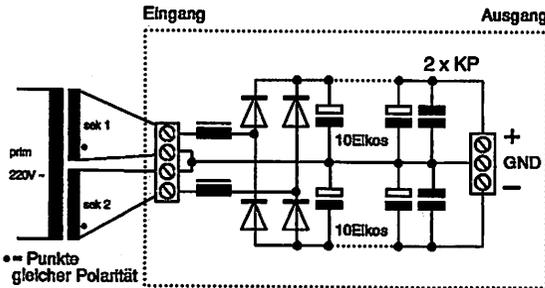
# HIGH - END - Siebplattenen

STP ... Serie inkl. schnellen Gleichrichtern

Diese Siebplatte ist mit 20 Elkos von 35V bis 100V mit verschiedenen Kapazitätswerten bestückt. Als Gleichrichter kommen hier superschnelle Einzeldioden zum Einsatz. Der Ausgang ist zusätzlich mit zwei Super KP-Kondensatoren (Film-Foil) 0,1µF gepuffert.

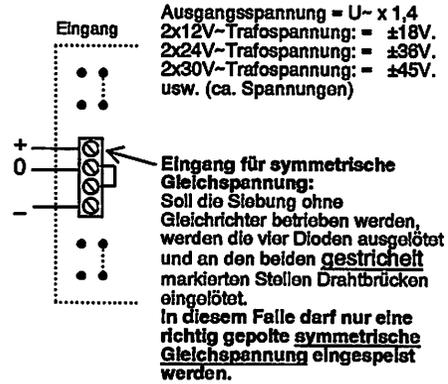
Bei Vorstufen und anderen Kleinverbrauchern ist diese Siebung zusammen mit einem entsprechenden Ringkerntrafo als akkuähnliche Stromversorgung zu sehen. Sie wird eingesetzt in allen hochwertigen Vorstufen oder Aktivweichen. Jedoch reicht sie auch als normale Siebung für Endstufen bis 250W.

**Achtung!! Auf richtige Spannungskombination des Trafos achten. Die Spannung an den Elkos beträgt das ca. 1,4-fache der tatsächlichen Trafoausgangsspannung (Leerlaufspg. beachten!)**



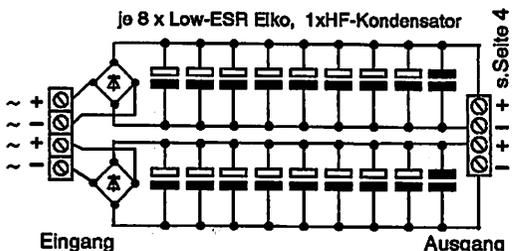
• = Punkte gleicher Polarität

Trafoanschluß an Siebplatte mit integrierten Gleichrichterdiolen. Dioden: 4x Typ 3080G 30A - 600V ultraschnell



## Siebteil-Serie STA... speziell für Kleinverbraucher entwickelt, für Zusatzspannungen, oder zum Tunen von CD-Playern , usw.

16 Elkos mit versch. Kapazitäten und Spannungen  
 zwei galvanisch getrennte Hälften



Soll das Modul ohne Gleichrichter eingesetzt werden, z.B. wenn eine Gleichspannung an den Eingang gelegt wird, dann sind die Dioden zu entfernen und an den entsprechend gekennzeichneten Stellen zwei Drahtbrücken einzulöten (gilt nicht, wenn ein Modul bereits ohne Gleichrichter geliefert wurde).

max Betriebsspannung pro Hälfte:  
 siehe Elkospannung

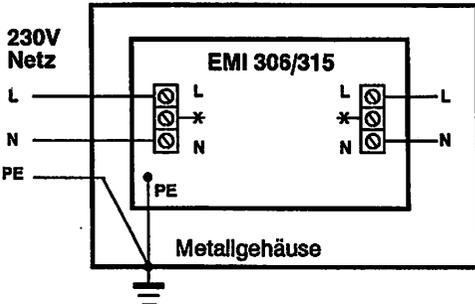
Dieses Modul ist für viele Anwendungen geeignet. Beide Hälften sind getrennt aufgebaut, wodurch eine Vielzahl von Kombinationen eingestellt werden können. Die Siebplatte ist für die Nachschaltung vorhandener Stromversorgungen besonders geeignet, um die Stromanstiegsgeschwindigkeit zu erhöhen. Dazu werden „extreme low ESR“ Elkos eingesetzt. Da auch Gleichrichter vorgesehen sind, wird durch Vorschalten eines entsprechenden Trafos ein kompaktes High-End-Netzteil zur Verfügung gestellt.

Sollen bestimmte Spannungen verschaltet werden (symmetrisch, asymmetrisch, parallel, usw.) so muss dies am Ausgang des Siebteils STA... durchgeführt werden (siehe Seite 4)

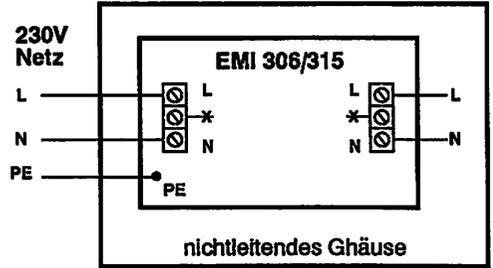
**Gilt nur, wenn keine Gleichrichterdiolen eingebaut sind:**  
 Wird eine symmetrische Gleichspannung zugeführt, so können auf beiden Seiten (Eing. u. Ausg.) die mittleren beiden Anschlussklemmen gebrückt werden (0V), die Äußereren bilden dann die ± Anschlüsse. Beide Hälften können auch auf die gleiche Weise parallelgeschaltet werden (1-kanalige Siebung).



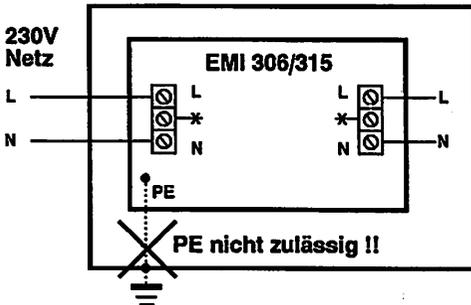
# Netzfilter EMI 306 / 315



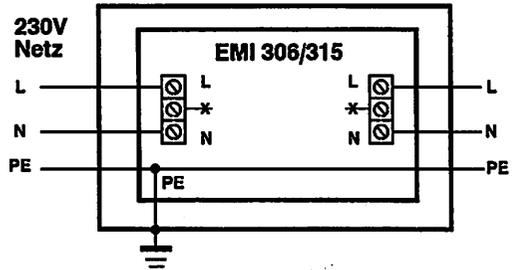
Einbau in ein Gerät mit Metallgehäuse.  
Netzzuführung mit Schutzleiteranschluss.



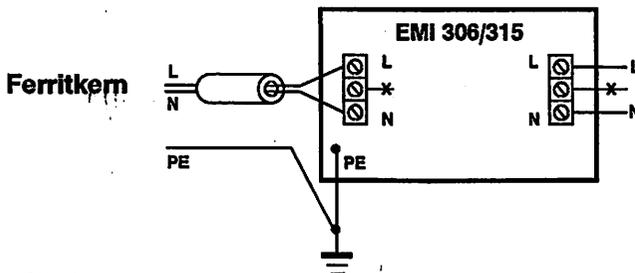
Einbau in ein Gerät mit Kunststoffgehäuse  
Netzzuführung mit Schutzleiteranschluss.



Einbau in ein Gerät. Netzzuführung ohne  
Schutzleiteranschluss, z.B. Eurostecker  
Der PE am EMI306/315 darf nirgendwo  
angeschlossen werden



Einbau in ein eigenes Gehäuse (z.B. Netzzentrale)  
Der PE wird zum Verbraucher durchgeleitet.



Zur Vermeidung von HF-  
Reflexionen sollte der  
mitgelieferte Ferritkern über  
die Eingangsleitungen (L+N)  
gezogen werden.  
Insbesondere bei  
Verwendung mehrerer  
parallelgeschalteter Filter.

## Sonstige Hinweise

Der Schraubanschluss zwischen L und N an der dreipoligen Klemme darf nicht benutzt werden. Die Bezeichnung L / N dient der richtigen Zuordnung des Ausgangs zum Eingang. Die Polarität spielt in der Praxis jedoch keine Rolle und kann unbeachtet gelassen werden, da ein Drehen des Netzsteckers auch die Polarität dreht.

Ausnahme: In festinstallierten Anlagen, wo der Nulleiter eindeutig zugeordnet sein muss.

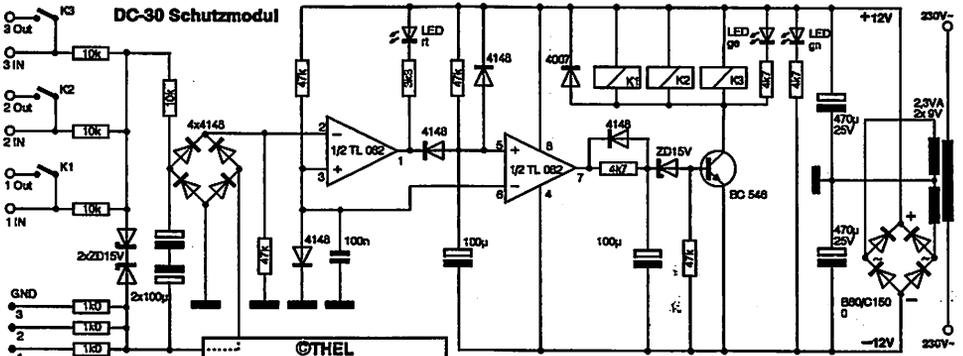
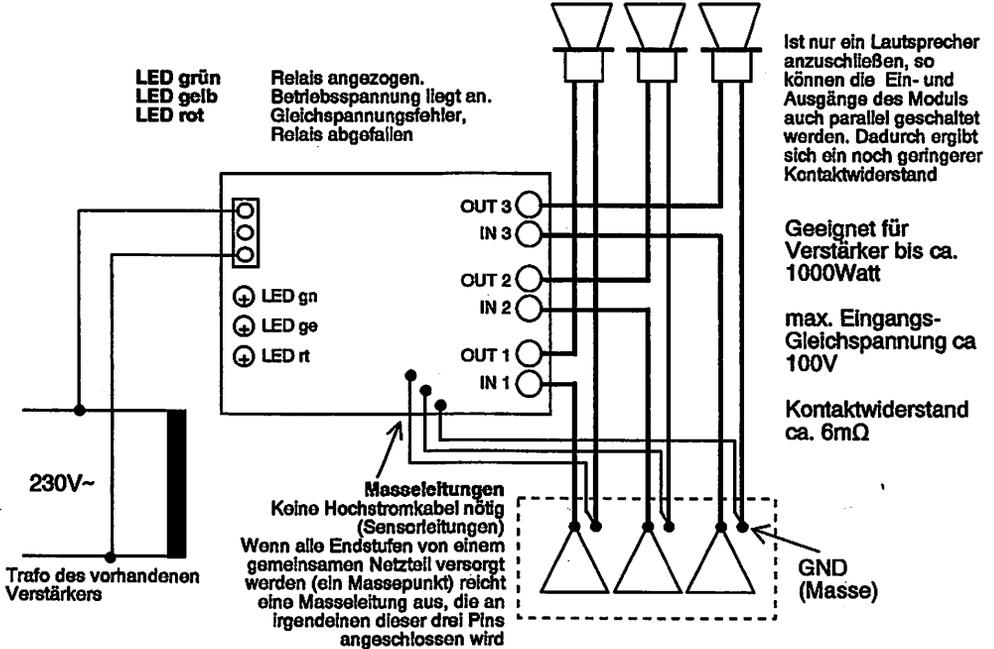
Geräte mit Schaltnetzteilen haben gem. elektrischen Bestimmungen ein Netzfilter vorgeschaltet, um die Taktstörungen auf ein gesetzliches Maß zu reduzieren. Wird vor einem solchen Gerät ein EMI-Filter angebracht, so könnte es in Verbindung mit dem Entstörfilter des Schaltnetztes zu unerwünschten HF-Reflexionen kommen. Daher sollte in diesem Falle direkt vor dem Schaltnetzteil ebenfalls ein Ferritkern um die Zuleitung angebracht werden.

# Schutzmodul DC-30

## für Lautsprecher; 3-kanalig

Dieses Modul schaltet verzögert ein, und schützt die Lautsprecher vor gefährlicher Gleichspannung.

Nach Anlegen der Netzspannung an das Modul ziehen die Relais ca. 5 sec später an und schalten bei Gleichspannung (<2V) sofort ab. Alle Relais schalten immer gemeinsam.

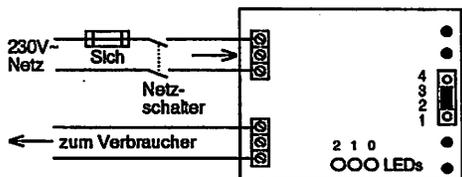


# Netzmodul NM 25

Mit Softstart und wahlweise NF-Steuerung.

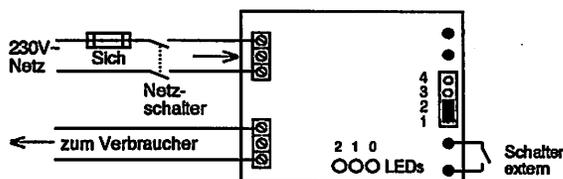
Das Netzmodul NM 25 dient zur Einschaltstrombegrenzung für 230V~ Verbraucher. Es verhindert hohe Stromspitzen beim Einschalten großer Ringkerntrafos bis 2000 Watt, oä. die oft vorgeschaltete Sicherungen ansprechen lassen.

Es wird einfach in die 230V~ Zuleitung des Netztrafos geschaltet. Die Einschaltung geschieht zweistufig. In der ersten Stufe wird der Strom über einen Hochlastwiderstand geleitet. Nach ca. 0,5 sec (optimal) wird der Widerstand überbrückt und der Verbraucher ist voll eingeschaltet. Die Steuerung geschieht auf verschiedene Weise mit Netzschalter oder NF-Signal.



**Bild 1. Normalbetrieb**

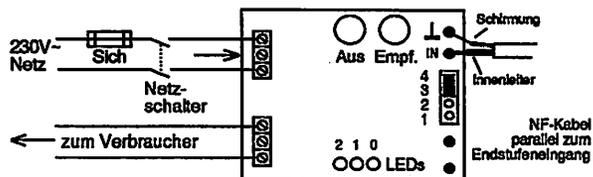
Das „NM“ wird in die 230V~ Leitung zwischen Netzschalter und Trafo geschaltet. Der Verbraucher wird wie gewohnt mit seinem vorhandenen VDE-gerechten Netzschalter eingeschaltet. Für diese Betriebsart muss der Kodierstecker auf der Platine auf Pin 2-3 gesteckt sein.



**Bild 2. Betrieb mit externem Kleinspannungsschalter**

In dieser Betriebsart kann der Verbraucher mit einem beliebigen Kleinspannungsschalter eingeschaltet werden. Der Schalter wird an die beiden Lötpins neben dem Kodierstecker angeschlossen. Da dieser Anschluss netzgetrennt ist und Kleinspannung führt, muss es kein Schalter nach VDE sein. Man sollte aber beachten, dass das Modul in dieser Betriebsart ständig am Netz liegt. Die Leistungsaufnahme des Moduls beträgt im Stand by ca. 1,5 Watt. Für diese Betriebsart muss der Kodierstecker auf Pin 1-2 gesteckt sein.

Ein externer Schalter schaltet in jeder Betriebsart mit Vorrang



**Bild 3. NF-Steuerung**

In dieser Betriebsart wird das Modul durch ein NF-Signal (ca. 0,1mV bis 2mV) eingeschaltet und nach ca. 1-10min Signalaufpause wieder abgeschaltet. Den Netzanschluss wie vor anschließen und zusätzlich den NF-Eingang einer Endstufe parallel zum NF-Eingang des Netzmoduls anschließen. Das Signal wird mit 85 kΩ belastet und somit nicht beeinflusst.

Man sollte beachten, dass das Modul in dieser Betriebsart ständig am Netz liegt. Die Leistungsaufnahme des Moduls beträgt im Stand by ca. 1,5 Watt. Für diese Betriebsart muss der Kodierstecker auf der Platine auf Pin 3-4 gesteckt sein. (Auslieferungszustand).

### Potentiometer - Einstellungen

„Empf“ bestimmt die Eingangsempfindlichkeit bei NF-gesteuerter Betriebsart.  
„AUS“ bestimmt die Abschaltzeit bei einer Signalaufpause.

LED 0: Stand by; LED 1: Stufe 1; LED 2: Stufe 2

### Sicherheitshinweise.

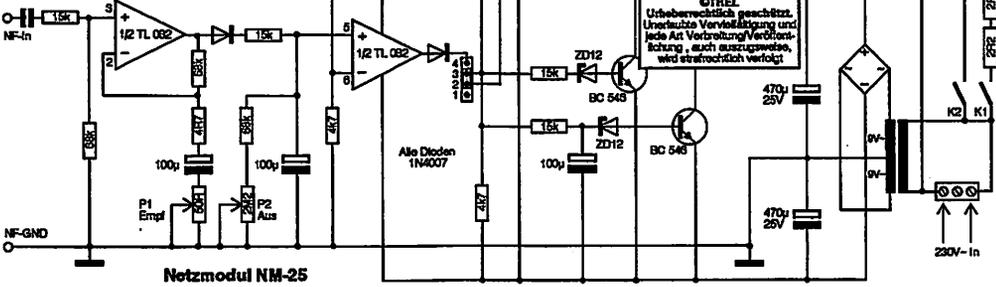
### Unbedingt lesen

Beim Einbau des Moduls sollten die Richtlinien der VDE beachtet werden.

Das Modul muss in das Gehäuse des Verbrauchers eingebaut werden. Es darf nicht zum Schalten von Steckdosen benutzt werden, da nur einpolig abgeschaltet wird. Ist nur das Modul abgeschaltet (Bild 2 und 3), so ist der Verbraucher im Sinne der Richtlinie noch nicht netzgetrennt. Hierzu muss auch das Netzmodul völlig vom Netz abgeklemmt, bzw. mit Netzschalter zweipolig abgeschaltet sein (Bild 1). Der Verbraucher ist in jedem Falle mit einer Sicherung abzusichern. Der Netztrafo auf dem Netzmodul ist gemäß VDE kurzschlussfest und muss nicht zusätzlich abgesichert werden.

Gemäß den Sicherheitsrichtlinien müssen netzspannungsführende Leiterbahnen einen Mindestabstand von 8mm zu Schwachstromleiterbahnen und allen berührbaren Metallteilen in der Nähe einhalten. Das gilt zu beachten, denn einige 230V-Leiterbahnen werden bis nahe an den Rand der Leiterplatte geführt.

Die Hochlastwiderstände 2x10W können unter folgenden Umständen durchwintern: Kurzschluss im Verbraucher während des Einschaltens; zu hoher Einschaltstrom während der Einschaltverzögerungsphase. Bei Ringkerntrafo ab 2000 VA kann dies der Fall sein.  
 P1 bestimmt die Eingangsempfindlichkeit bei NF-gesteuerter Betriebsart.  
 P2 bestimmt die Abschaltzeit bei einer Signalausgabe.



## Anschlussplan der Netz-Trafoserie NT-LN...

**Beispiel am 250VA-Trafo: 2x30V/2x6V~** (Das Prinzip gilt für alle anderen Trafos dieser Serie)  
 Der Trafo hat eine symmetrische Hauptspannung von 2x30V. Zusätzlich sind zwei weitere kleine Spannungen aufgewickelt von je 6V~ mit gleicher Stromstärke.

Es gibt nun 3 Möglichkeiten:

1. Man benutzt die Zusatzspannung nicht. Das ergibt 2 x 30V~
2. Man schaltet die beiden 6V-Spannungen in Reihe dazu; in gleicher Wickelrichtung. Das ergibt 2 x 36V~
3. Man schaltet die beiden Spannungen in Reihe dazu; aber in entgegengesetzter Wickelrichtung. Das ergibt 2 x 24V~

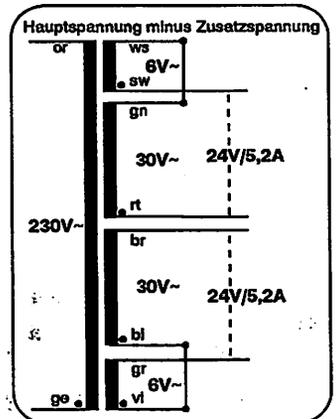
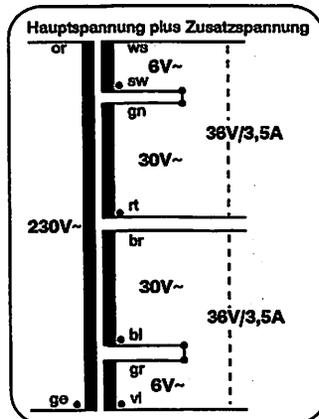
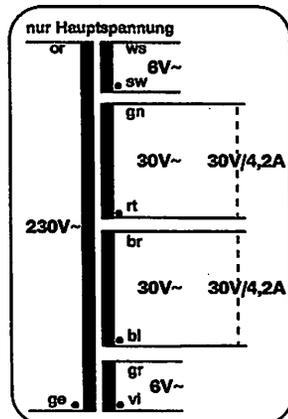
Die Trafos sind so konstruiert, dass jeweils ein Strom fließen kann, der der Gesamt VA-Zahl des Trafos entspricht.  $A = VA + V$ .  
 Beisp:  $250VA = 5,2A$  bei 2x24V; (Berechnung:  $250VA + 48V = 5,2A$ )  
 oder  $250VA = 3,5A$  bei 2x36V; (Berechnung:  $250VA + 72V = 3,5A$ )

Natürlich können alle Spannungen auch einzeln genutzt werden. Eine Spannung allein betrieben kann bis zu 50% mehr Strom abgeben, als auf dem Trafo angegeben ist. Die Summe der einzelnen VA-Zahlen (Strom x Spannung = VA) darf den Gesamtwert des Trafos jedoch nicht überschreiten.

**! ACHTUNG !** Die Trafo-Mittelschraube darf nur an einer Seite mit einem elektrisch leitenden Gehäuse verbunden werden. Die andere Seite darf kein Teil des Gehäuses berühren, da sonst eine Kurzschlusswindung entsteht.

### Wichtiger Hinweis

Die Kupferdrähte eines Trafos sind mit Isolierlack versehen. Die Enden der Kupferdrähte müssen daher vor dem Anschließen oder Anlöten von diesem Lack befreit werden (mit Messer abschaben). Unsere Trafos werden bereits mit verzinnten Enden ausgeliefert, so dass diese Arbeiten nur dann durchgeführt werden müssen, wenn die Drähte gekürzt werden.

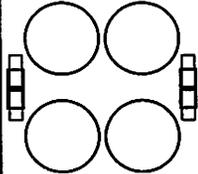


Dieses Anschluss-Schema ist stellvertretend für alle Trafos dieser Serie - Punkte gleicher Polarität

## RNT-900 Stabliertes Hochspannungsnetzteil

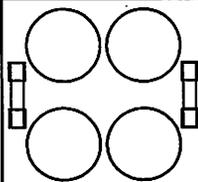
**Kühlwinkel.** Die vier Leistungstransistoren sind zur Kühlung auf einem Winkel montiert. Oberhalb einer bestimmten Verlustleistung muss dieser Winkel zusätzlich an einen Kühlkörper montiert werden. Die Verlustleistung errechnet sich wie folgt: (Alle Spannungen gegen MP3 (GND) gemessen). Effektive Gleichspannung an MP1 (unter Last) minus Ausgangsspannung MP4 ergibt Differenzspannung. Diff.-spg. multipliziert mit tatsächlich fließendem Strom in Ampere ergibt Verlustleistung in Watt. Bis 15 Watt ist keine zusätzliche Kühlung erforderlich. Bis ca. 30 Watt reicht die Montage an ein Metallgehäuse aus. 30 - 100 Watt erfordert einen Kühlkörper von 1K/W bis 0,7K/W. Beispiel: 500V/100mA. Spannung unter Last an MP1 = 600V; an MP4 = 500V; ergibt Differenz von 100V;  $100V \times 0,1A = 10\text{Watt}$  -keine Kühlung erforderlich. Der Kühlwinkel ist potenzialfrei und muss nicht isoliert montiert werden.

Das Modul wird für einen Einstellbereich von ca. 200V bis >800V Ausgangsspannung ausgeliefert. Bei Ausgangsspannungen unter 450V ist es jedoch möglich, die vier großen 450V-Stieb-Elkos statt in Reihe, parallel zu schalten. Dann beträgt die Stebkapazität das 4-fache. Allerdings darf dann die max Eingangsspannung auf keinen Fall 310V- überschreiten!! Die Einstellungen werden, mit Steckern zwischen den vier großen Elkos vorgenommen. Die Parallelschaltung muss aber nicht sein.



### Auslieferungszustand

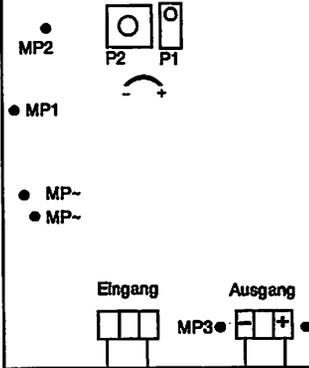
Für einen Bereich von 200V- bis max 900V- sind zwischen den vier großen Elkos die Steckbrücken wie hier abgebildet, zu stecken



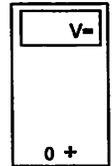
Für einen Bereich von 200V- bis max 450V- sind zwischen den vier großen Elkos die Steckbrücken wie hier abgebildet, zu stecken

**Achtung!** max Eingangsspannung nur 310V-

### Kühlwinkel



Mit Poti P2-grob und P1-fein Ausgangsspannung auf gewünschten Wert einstellen. Im Auslieferungszustand beträgt die eingestellte Spannung ca. 500V, (genügend hohe Eingangsspannung vorausgesetzt). Potis langsam drehen, da durch hochwirksame Drossel die Spannung nur langsam reagiert.



**! WARNUNG**  
Bei Betrieb nicht die Bauteile berühren -  
• Hochspannung

### Trafowicklung für Anodenspannung

max. 630V-. Für eine stabile Ausgangsspannung sollte die effektive Wechselspannung mind. 85% der Ausgangsspannung betragen. Siehe auch: „Informationen über Brummspannung und Stabilisierung“ in der Anleitung für HR-10A

### Achtung!

Keine Netzspannung als Eingang verwenden

#### TIP

Die gewünschte Ausgangsspannung sollte vor Anschluss eines Verbrauchers mit Hilfe eines Voltmeters eingestellt werden.

Anschließend diese Spannung unter Last noch einmal direkt am Verbraucher überprüfen.

Ein hoher Strom auf langen Kabeln, Temperaturdrift usw. kann den Wert dieser Spannung leicht verändern.

#### Betrieb ohne Stabilisierung.

Wenn die Potis P1 / P2 höher eingestellt werden (z.B. Rechtsanschlag) als Ausgangsspannung möglich ist, so ist die Stabilisierung außer Kraft gesetzt. Jedoch wirkt die hochwirksame elektronische Drossel weiterhin und bewirkt eine Ausgangsbrummspannung von unter 1mV.

Die Schaltung ist kurzschlussfest und überlastsicher (Strombegrenzt bei ca. 500mA).

Jedoch können sich Kurzschlüsse gefährlich auf andere Teile außerhalb des Moduls auswirken.

Bei Kurzschluss oder bei einer Spannungsdifferenz von mehr als 200V zwischen MP2 und MP4 wird der Strom bereits bei 200mA begrenzt, um eine Überhitzung des Netzteils möglichst auszuschließen.

!!! Bei Spannungen über ca. 600V darf der Abstand zwischen Lötseite der Leiterplatte und einem leitenden Gehäuse nicht weniger als 10mm betragen, sonst könnten Spannungs-Überschläge zwischen den Drahtspitzen der Bauteile und leitenden Gehäuseteilen auftreten. In diesem Falle muss für eine entsprechende Isolierung zwischen Leiterplatten-unterseite und dem Gehäuse angebracht werden.



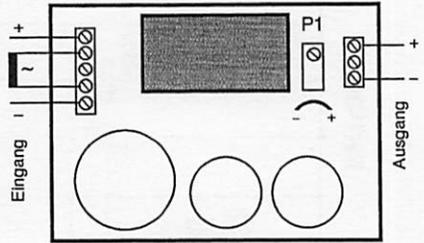
## Stabilisiertes Hochvolt-Netzteil RNT-400

Am Eingang kann wahlweise eine Wechselspannung (AC) oder eine Gleichspannung (DC) an den entsprechend gekennzeichneten Klemmen angeschlossen werden.

AC 80-320V

DC 100-400V

**Achtung!**  
Keine Netzspannung als Eingang verwenden



Mit **P1** wird die gewünschte Ausgangsspannung eingestellt. Diese Spannung sollte unter Last noch einmal überprüft werden.

Eine **DC-Eingangsspannung** muss mind. 10V über dem Wert der Ausgangsspannung liegen. Je nach Belastbarkeit und Brummspannungsanteil muss diese noch höher sein.

Eine **AC-Eingangsspannung** sollte bei voller Ausnutzung des Stromes mind. den gleichen Effektiv-Wert haben, wie die gewünschte Ausgangsspannung.

Der **max Ausgangsstrom** beträgt 200mA kurzschlussfest.

Eine Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung von mehr als 100V sollte vermieden werden (Verlustleistung).

DC=Gleichspannung  
AC=Wechselspannung

