

[zur Startseite](#)

[Gesamtübersicht](#)
[Audio-Module](#)

[Netzteile](#)
[ohne Trafo](#)

[audiophile](#)
[Netzfilter](#)

[Netzteil](#)
[Grundlagen](#)

[Schaltnetzteile](#)
[Effizienz im Widerspruch zur EMV](#)
[Der Wahnsinn für Musikliebhaber](#)

[Waren-](#)
[Bestellung](#)

Audiophile Supernetzteile

Wenn klassische Technik neue Maßstäbe definiert



Einbaufertige Kompaktmodule 10 Watt bis 50 Watt

Zum Aufbau von High-End-Netzteilen mit einstellbarer/stablisierter Ausgangsspannung
Zum Upgraden von Einfach-Netzteilen auf High-End-Niveau
Zum Austausch von Schalt-Netzteilen für versch. Audiogeräte wie Plattenlaufwerke, DA-Wandler, Musik-Server, PC-Audio, HiFi-Boards, Raspberry Pi, uvm
Alle HQ-Netzteile mit überdimensionierten Elko-Batterien

Die tatsächlich bestückten Elkos können von den Fotos abweichen.

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

Allgemeine Beschreibung der audiophilen Netzteilserie NT-HQ

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: Streuarme Ringkerntrafos, ausgesuchte Elkoserien und schnelle Dioden verschiedener Hersteller und viele weitere Details.

Besonderes Merkmal: Überdimensionierte Sieb-Elkos.

Lieferbar in verschiedenen Arten, Leistungen und Spannungen

Speziell für den Einsatz als audiophile Stromversorgung entwickelt. Für Module, bei denen die Betriebsspannung einen maßgeblichen Einfluss auf deren Klang hat. Aber auch, um den Schaltnetzteilwahnwitz zu entgehen, der durch immer mehr Verordnungen bald allgegenwärtig ist. Natürlich kann diese Serie auch bei allen anderen Anwendungen eingesetzt werden, wenn Spannung und Strom den Anforderungen entspricht.

Alle wichtigen Schaltungsdetails werden konsequent umgesetzt

Anfangen mit niederohmigen Sicherungen vor den hochwertigen und besonders streuarmen **Talema Ringkerntrafos**.

Superfastdioden ohne Reihenwiderstände sorgen für den oberwellenarmen Gleichrichtungsprozess. Für Widerstände vor den Dioden - wie bei einigen anderen üblich - fehlen uns die Argumente, da der Innenwiderstand des Trafos die gleiche Funktion hat und das Zusammenspiel mit den Dioden nahezu perfekt ist.

Kapazität ist durch nichts zu ersetzen, außer durch noch mehr Kapazität. Daher werden nach den Gleichrichtern viele parallele Elkokapazitäten eingesetzt, wodurch eine superschnelle und überdimensionierte Elkobank entsteht, die ihr audiophiles Werk verrichten kann.

Als **Herzstück** wird ein schneller und rauscharmer integrierter **5 Ampere Regler** eingesetzt, der 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 beiden Netzteilhälften sind galvanisch völlig getrennt aufgebaut, von der Trafowicklung über die Gleichrichter, Elkobatterien, usw. Erst am Ausgang werden die erforderlichen Verbindungen hergestellt. Dadurch wird für eine symmetrische Spannung ein genau definierter Massepunkt hergestellt. Außerdem sind beide Hälften mit Positivreglern ausgeführt und nicht mit Positiv-/Negativreglern (siehe Prinzipschaltung weiter unten). Dadurch ist eine in allen Details völlige Gleichheit der beiden Hälften gewährleistet. Genau wie bei Batteriebetrieb - dort gibt es auch keine positiven und negativen Batterien.

Die beiden Ausgangsspannungen sind getrennt stufenlos einstellbar. Der grobe Bereich wird durch Wahl des entsprechenden Trafos festgelegt. Er bestimmt die max mögliche Spannung die herunter bis ca. 1,3V eingestellt werden kann ([Verlustleistung beachten!](#)). Trimm-Potis mit 25 Umdrehungen sorgen für eine feinfühligkeit Einstellung. Die genaue Ausgangsspannung muss vom Anwender selbst auf den erforderlichen Wert eingestellt werden.

Alle Module sind mit M3x10mm Abstandsbolzen versehen.

[Anschluss Möglichkeiten](#)
[Bedienungsanleitung/Manual](#)

Das Merkmal klassischer Analognetzteile war und ist das hohe Bauvolumen und die starke Wärmeentwicklung bei großer Last.

25-40% der Gesamtleistung wird in Wärme (Verlustleistung) umgesetzt. ([Info Schaltnetzteile](#))

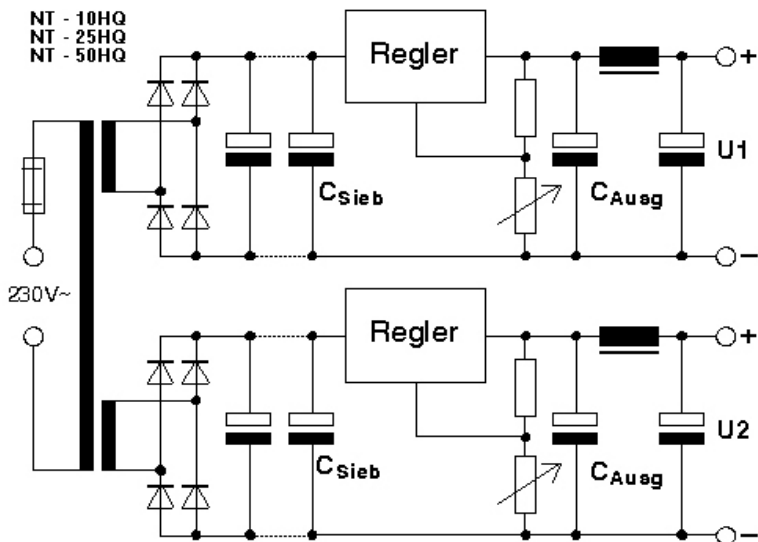
Seitenübersicht

- [1. Prinzipschaltung und technische Beschreibung](#)
- [2. Verschiedene Ausgangsschaltungen](#)
- [3. Daten und Preise der einzelnen Netzteile](#)

Wichtig >
Wichtig >

- [4. Wie ermittelt man das passende Netzteil?](#)
- [5. Die max Verlustleistung beachten!](#)
- [6. Gehäuseempfehlungen und Zubehör](#)

NT - 10HQ
NT - 25HQ
NT - 50HQ



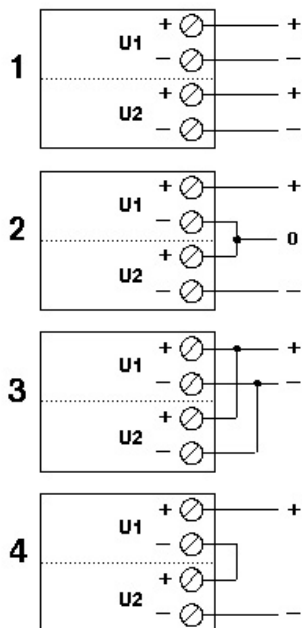
< 1. Prinzipschaltung der NT-HQ-Serie

Technische Beschreibung

1. Zwei identische, galvanisch getrennte Netzteile
2. Kräftige Anschlussklemmen bis 6A blau/15A weiß
3. Niederohmige Sicherung
4. Sehr streuarmer Talema Ringkerntrafo
5. Superschnelle Dioden mit entsprechender Leistung
6. Mehrere parallelgeschaltete LOW-ESR Sieb-Elkos
7. Stabile und rauscharme Regler mit Schutzfunktionen
8. Ausgangsspannung stabilisiert und einstellbar: 1,3V bis max
9. Hohe Ausgangskapazitäten
10. 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.



2. Verschiedene Ausgangsbeschaltungen

1. Grundschialtung

Beide Netzteile sind völlig getrennt aufgebaut, und die Ausgangsspannungen können unabhängig voneinander verwendet werden, z.B. für zwei verschiedene Geräte. 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. Die Spannung der Reihenschaltung ist die Summe der Einzelspannungen. Die Reihenschaltung ist einfacher einstellbar, als die Parallelschaltung.

3. Daten und Preise der verschiedenen Typen.

NT-10HQ max 10 Watt Gehäuseempfehlung ganz unten



Optimiert von 2x5V bis 2x28V, oder bis 1x56V

Solide Stromversorgung, die alle Mindestanforderungen für High-End Audio-Module erfüllt. Somit optimal für die meisten unserer Audiomodule, sowie auch für andere Anwendungen, wie High-End-DA-Wandler, Schaltnetzteiltausch in Phono- und anderen Vorstufen, Plattenlaufwerke, usw. Wenn der Strombedarf der Verbraucher die Leistung des Netzteils nicht übersteigt, können auch mehrere Audiomodule gleichzeitig versorgt werden. Jedoch sollte ein Netzteil nicht ständig an seiner Leistungsgrenze betrieben werden. Mit 3,5A Superfast-Dioden. Wer überdimensionieren möchte, kann auf das nächst größere NT25HQ zugreifen.

Dieses Fertig-Modul ist nur erhältlich bei: [phelektronik](#)

98,00 EUR
(inkl. Mwst)

max Strom bei verschiedenen Einstellungen der Ausgangs-Spannung

In Klammern = Parallelschaltung; **Fettgedruckt**= optimaler Betrieb (Strom kann kurzzeitig etwas darüber liegen)

Typ	Trafo 10 VA	2x5V	2x9V	2x12V	2x15V	2x18V	2x24V	2x28V
NT-10HQ-09 nicht mehr lieferbar*	2 x 9V	2x600mA (1x1,2A)	2x400mA (1x800mA)					
NT-10HQ-15 nicht mehr lieferbar*	2x15V		2x350mA (1x700mA)	2x350mA (1x700mA)	2x300mA (1x600mA)	2x150mA (1x300mA)		
NT-10HQ-18	2x18V			2x300mA (1x600mA)	2x300mA (1x600mA)	2x250mA (1x500mA)	2x50mA (1x100mA)	
NT-10HQ-22 nicht mehr lieferbar*	2x22V					2x250mA (1x500mA)	2x170mA (1x340mA)	2x80mA (1x160mA)

* = Alternativ: Bausatz [SPR5HQ](#) mit entsprechendem Trafo.

Achtung

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

Es wird nicht empfohlen Netzteile ständig an der Leistungsgrenze zu betreiben

Bei entsprechend gringerem Strom kann eine Ausgangsspannung eingestellt werden, die etwas über der Trafospannung liegt.


Weitere Daten:

Typ	Gleichrichter	Regler	Sieb-Elkos pro Hälfte	Ausg.-Elkos pro Hälfte
NT-10HQ-09	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	2x3.300µF = 6.600µF	2x1.000µF
NT-10HQ-15	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	2x3.300µF = 6.600µF	2x1.000µF
NT-10HQ-18	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	2x2.200µF = 4.400µF	2x1.000µF
NT-10HQ-22	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	2x1.000µF = 2.000µF	2x1.000µF
<p>Eingangsspannung: 230V AC</p> <p>Leistungsaufnahme ohne Last: 0,6 Watt</p> <p>max zul. Verlustleistung pro Hälfte: 5 Watt</p> <p>Stabilität: 0,3%/A +20mV/A</p> <p>Noise: 0,003%/V</p> <p>Gewicht: 385g</p> <p>Maße LxBxH 128x73x28mm</p>				
Höhe = ab Unterkante Leiterplatte				

NT-25HQ max 25 Watt

Gehäuseempfehlung ganz unten

Der Tipp: 5V/2,8A für Raspberry Pi, HiFi-Boards, o.ä. oder 2x18V/600mA für High-End Audio-Module, uvm.



Optimiert von 2x5V bis 2x24V, oder bis 1x50V

Besonders geeignet als kompromissloses High-End Netzteil für alle unsere Audiomodule, wie z.B. Vorstufen, Kopfhörerendstufen, Aktivweichen, Equalizer, oder andere wie z.B. Plattenlaufwerke, High-End DA-Wandler, HiFi-Boards, Raspberry Pi, uvm.

Dieses High-End Netzteil wird eingesetzt, wenn das NT-10HQ strommäßig ausreichen würde, aber der Wunsch besteht, für Audio-Module eine überdimensionierte Stromversorgung einzusetzen. 5 parallelgeschaltete Sieb-Elkos pro Hälfte sorgen für eine beruhigende Kapazitätsreserve.

128,00 EUR
(inkl. Mwst)


Dieses Fertig-Modul ist nur erhältlich bei: [phelektronik](#)

max Strom bei verschiedenen Einstellungen der Ausgangs-Spannung							
In Klammern = Parallelschaltung; Fettgedruckt = optimaler Betrieb (Strom kann kurzzeitig etwas darüber liegen)							
Typ	Trafo 25 VA	2x5V	2x9V	2x12V	2x15V	2x18V	2x24V
NT-25HQ-09	2 x 9V	2x1,4A (1x2,8A)	2x800mA (1x1,6A)				
NT-25HQ-15 <small>nicht mehr lieferbar*</small>	2x15V		2x800mA (1x1,6A)	2x800mA (1x1,6A)	2x700mA (1x1,4A)	2x240mA (1x480mA)	
NT-25HQ-18	2x18V			2x750mA (1x1,5A)	2x700mA (1x1,4A)	2x600mA (1x1,2A)	2x150mA (1x300mA)
NT-25HQ-22 <small>nicht mehr lieferbar*</small>	2x22V				2x600mA (1x1,2A)	2x600mA (1x1,2A)	2x500mA (1x1A)
* = Alternativ: Bausatz SPR5HQ mit entsprechendem Trafo.							

Achtung				
vor dem Einsatz der Netzteile die Ausgangsspannung auf den erforderlichen Wert einstellen und in der Anwendung unter Last prüfen.				
Es wird nicht empfohlen Netzteile ständig an der Leistungsgrenze zu betreiben.				
Bei entsprechend gringerem Strom kan eine Ausgangsspannung eingestellt werden, die etwas über der Trafospannung liegt.				
Weitere Daten:				
Typ	Gleichrichter	Regler	Sieb-Elkos pro Hälfte	Ausg.-Elkos pro Hälfte
NT-25HQ-09	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	5x3.300µF = 16.500µF	2x1.000µF
NT-25HQ-15	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	5x3.300µF = 16.500µF	2x1.000µF
NT-25HQ-18	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	5x3.300µF = 16.500µF	2x1.000µF
NT-25HQ-22	3,5A Superfast Dioden	IC (5A)	5x2.200µF = 11.000µF	2x1.000µF
<p>Eingangsspannung: 230V AC</p> <p>Leistungsaufnahme ohne Last: 0,8 Watt</p> <p>max zul. Verlustleistung pro Hälfte: 12 Watt</p> <p>Stabilität: 0,3%/A +20mV/A</p> <p>Noise: 0,003%/V</p> <p>Gewicht: 755g</p> <p>Maße LxBxH 166x87x40mm</p>				
Höhe = ab Unterkante Leiterplatte				

NT-50HQ max 50 Watt

Gehäuseempfehlung ganz unten



Optimiert von 2x5V bis 2x24V, oder bis 1x48V

Dieses High-End Netzteil kann schon kleine Endstufen bis 20/30 Watt versorgen, oder wenn das NT-25HQ strommäßig zwar ausreichen würde, aber der Wunsch besteht, eine deutlich überdimensionierte Stromversorgung einzusetzen. Bestückt mit 7 parallelgeschalteten Sieb-Elkos pro Hälfte gibt es keinen Zweifel an einer zu geringen Dimensionierung. Mit 8A Superfast-Dioden.

148,00 EUR
(inkl. Mwst)

Dieses Fertig-Modul ist nur erhältlich bei: [phelektronik](#)

max Strom bei verschiedenen Einstellungen der Ausgangs-Spannung	
In Klammern = Parallelschaltung; Fettgedruckt = optimaler Betrieb (Strom kann kurzzeitig etwas darüber liegen)	

Typ		Trafo 50 VA	2x5V	2x9V	2x12V	2x15V	2x18V	2x24V
NT-50HQ-09	nicht mehr lieferbar**	2 x 9V	2x3A (1x6A)	2x700mA (1x1,4A)				
NT-50HQ-15	nicht mehr lieferbar**	2x15V		2x1,7A (1x3,4A)	2x1,7A (1x3,4A)	2x1,3A (1x2,6A)	2x500mA (1x1A)	
NT-50HQ-22*	Restmenge: 12 Stück	2x22V				2x1,2A (1x2,4A)	2x1,2A (1x2,4A)	2x900mA (1x1,8A)

* = Wegen drastischer Erhöhung der Mindestabnahmemengen des Herstellers und viel zu langen ungewissen Lieferzeiten (ca. 6 Monate und mehr), haben wir die Fertigung eingestellt.

** = Alternativ: Bausatz [SPR5HQ](#) mit entsprechendem Trafo.

Achtung

vor dem Einsatz der Netzteile die Ausgangsspannung auf den erforderlichen Wert einstellen und in der Anwendung unter Last prüfen.
Es wird nicht empfohlen Netzteile ständig an der Leistungsgrenze zu betreiben.
Bei entsprechend gringerem Strom kan eine Ausgangsspannung eingestellt werden, die etwas über der Trafospannung liegt.

Weitere Daten:

Typ	Gleichrichter	Regler	Sieb-Elkos pro Hälfte	Ausg.-Elkos pro Hälfte
NT-50HQ-09	8A Superfast Dioden	IC (5A)	7x3.300µF = 23.500µF	2x1.000µF
NT-50HQ-15	8A Superfast Dioden	IC (5A)	7x3.300µF = 23.500µF	2x1.000µF
NT-50HQ-22	8A Superfast Dioden	IC (5A)	7x3.300µF = 23.500µF	2x1.000µF

Eingangsspannung:

230V AC

Leistungsaufnahme ohne Last:

1,0 Watt

max zul. Verlustleistung pro Hälfte:

12 Watt

Stabilität:

0,3%/A +20mV/A

Noise:

0,003%/V

Gewicht:

1170g

Maße LxBxH

211x87x40mm

Höhe = ab Unterkante Leiterplatte

Allgemeiner Hinweis

Abweichungen zwischen Fotos und gelieferter Ware können entstehen, wenn bei einer Verbesserung der Module/Bauteile die Aktualisierung der Fotografien verzögert stattfindet, oder bestimmte Bauteile von verschiedenen Herstellern bezogen werden müssen.

4. Wie ermittelt man das passende Netzteil ?

(Zuerst diese ganze Webseite durchlesen. Dann sind die meisten allgemeinen Fragen beantwortet)

Soll ein vorhandenes Netzteil ersetzt werden, stellen Sie zuerst die benötigte Spannung fest, z.B. Aufschrift auf einem Netzteil, oder in die technischen Daten Ihres Gerätes reinschauen. Dann muss die tatsächliche Stromaufnahme ermittelt werden. Sie ist oft auf dem vorhandenen Netzteil angegeben, oder auch auf dem Gerät. Oft sind Stromangaben auf Standard-Netzteilen höher als der wirklich benötigte Strom. Falls Ihnen diese Daten nicht zur Verfügung stehen, können Sie vielleicht den Hersteller kontaktieren, oder auf dessen Webseite nach Angaben suchen, oder Sie können selbst Spannung und Stromaufnahme messen.
(In den meisten Fällen erhalten auch wir keine weiteren Informationen).

Danach schauen Sie in die blauen Tabelle unserer Netzteile - dort finden Sie die max. Strom- und Spannungsangaben.

Unsere Netzteile stellen **zwei getrennte Spannungen** zur Verfügung. Diese können einzeln eingestellt werden und zwei verschiedene Geräte betreiben. Sollten die Spannungen in der Höhe stark voneinander abweichen, ist die Verlustleistungsgrenze zu beachten (s. weiter unten).
Wird nur **eine einzelne Spannung** benötigt, so können die beiden Ausgänge parallelgeschaltet werden.
Wird eine besonders hohe Einzel-Spannung benötigt, können die beiden Ausgänge in Reihe geschaltet werden.
Die Netzteile sollten nicht bis zur Leistungsgrenze verwendet werden.

1. Beispiel

Sie benötigen 1x 12V / 1,5A

Sie schauen in den 12V Spalten

Dort finden Sie den Eintrag 1x1,6A Dauerlast beim NT-25HQ-15

Bei höheren Strömen wäre das nächst größere NT-50HQ-15 zu empfehlen.

2. Beispiel

Sie benötigen für ein Audiomodul +/-18V / 200mA (also 2x18V, je200mA)

Sie schauen in den 18V Spalten

Dort finden Sie den Eintrag 2x250mA beim NT-10HQ-18

Das wäre für 200mA ausreichend.

Wenn das Netzteil ein High-End-Modul versorgt und überdimensioniert sein soll, wäre das nächst größere NT-25HQ-18 zu empfehlen.

usw.

Das Merkmal klassischer Analognetzteile war und ist das hohe Bauvolumen und die starke Wärmeentwicklung bei großer Last

25-40% der Gesamtleistung wird in Wärme (Verlustleistung) umgesetzt

(Info Schaltnetzteile)

5. Die max. Verlustleistung beachten !

Welche Trafospannung wird für die jeweilige Ausgangsspannung benötigt?

U_{in} (Leistung)

U_{in} (Last (eff))

U_{out} (absteilend)

U_{in}

Verlustleistung = U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in} (Leistung)

U_{in} (Last (eff))

U_{out} (absteilend)

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

U_{in}

U_{diff} x I_{last}

U_{out}

U_{diff} x I_{last}

Bei der Netzteilserie NT-HQ liegt die Eingangsspannung durch den eingesetzten Trafo fest. Sie beträgt ca. Trafoleerlaufspannung multipliziert mit 1,4. Daraus ergibt sich, dass die max. mögliche Ausgangsspannung höher sein kann, als die Spannung des Trafos, wenn der Laststrom entsprechend gering bleibt. Die Trafospannung sinkt jedoch mit steigender Belastung. Bei anderen Spannungsreglern ohne Trafo muss für den jeweiligen Fall ein entsprechender Trafo gewählt werden, um die Bedingungen der Verlustleistungsgrenze einzuhalten.

Die blauen Tabellen zeigen Stromgrenzwerte bei verschiedenen Trafospannungen, die in der Praxis ermittelt wurden.

Wenn man sich im Rahmen der Empfehlungen bewegt, braucht man sich kaum Gedanken über die Verlustleistung dieser Netzteilserie machen. Die obigen Regeln müssen nur dann besonders beachtet werden, wenn die Ausgangsspannung viel niedriger eingestellt wird, als die Trafospannung. Wer sich über diese Grenzen hinaus bewegt, muss experimentieren. Prinzipiell kann jedes Netzteil bis hinunter auf 1,3 Volt Ausgangsspannung eingestellt werden, wenn dabei ein entsprechend kleiner Strom fließt.

Wird die max Verlustleistung erreicht, können die Kühlkörper eine Temperatur von 85° bis 105° Grad erreichen, je nach Gehäuse- und Belüftungssituation - das ist unbedenklich. Die Temperautur der nahe montierten Elkos führt dabei nicht zu deren 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.

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.

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.

6. Gehäuse-Empfehlungen und Zubehör



Bei Eingriffen in elektrische Geräte - oder dem Selbstbau von solchen - gilt folgende Warnung:

Bei allen Arbeiten mit Netz-Spannungen und anderen hohen Spannungen ist besondere Vorsicht geboten.

Wir lehnen in jedem Falle jegliche Haftung für resultierende Sach- und Personenschäden und sich daraus ergebende Folgeschäden grundsätzlich ab.

Jeder, der im privaten Bereich Geräte selbst baut, oder in Geräte eingreift, handelt nur und ausschließlich auf eigene Gefahr.