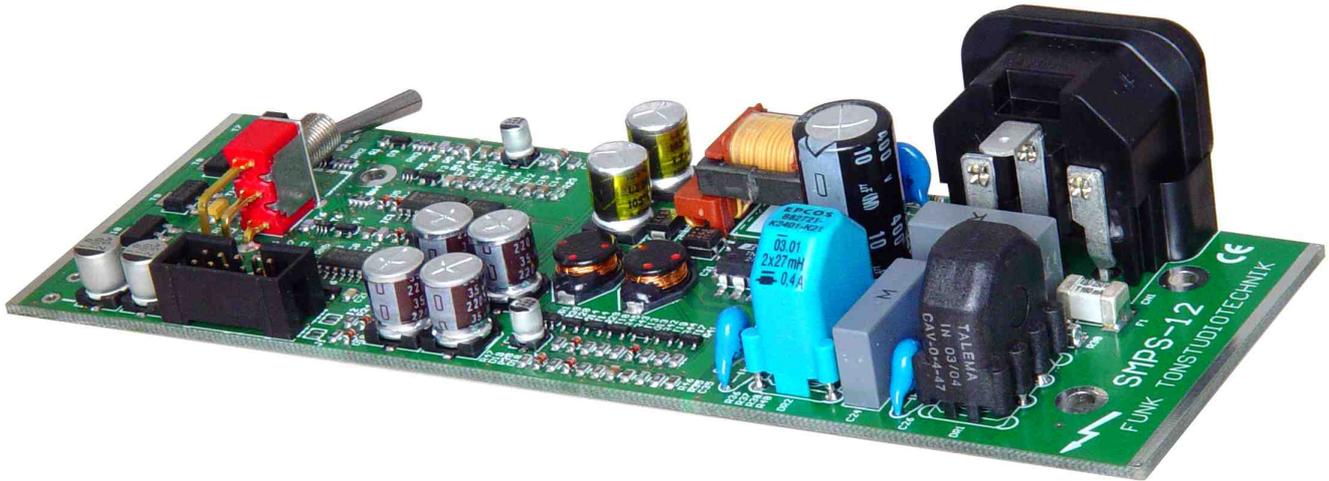


SMPS-12

Präzisions-Doppelnetzteil



BESCHREIBUNG:

Standard-Version:

das SMPS ist ein betriebssicheres Doppelnetzteil in Schaltnetzteil-Technologie, lieferbar für Ausgangsspannungen im Bereich von +/- 12..24V (Standard : +/- 19,7V). Es ist hauptsächlich für die Versorgung analoger Audio schaltungen mit bis zu +/- 250 mA (max. 300 mA) Stromaufnahme entwickelt worden. Das SMPS-12 eignet sich hervorragend für die Speisung der Symmetrierverstärker SSOM../SSIM.. und SOA../SIA..sowie als anspruchsvolle Stromversorgung von „HighEnd“-Audiogeräten oder sensibler Messtechnik. Die Ausgangsspannungen sind fest eingestellt. Je nach Verstärkertyp können 5..6 Module mit einem Netzgerät versorgt werden.

Das Ultra-Low-Drop-Präzisions-Doppelnetzteil SMPS-12 erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen. Die effektive Fremdspannung beträgt am Ausgang bei voller Last typ. 15 μ V, gemessen von 20 Hz...20 kHz. Gleichzeitig wurde die Leistungsaufnahme minimiert und dadurch auch die Erwärmung gegenüber ähnlichen Netzteilen. Die Versorgungsspannungen können kurzzeitig bis zu 300 mA belastet werden. Bei höheren Strömen wird die Strombegrenzung aktiv und senkt die Versorgungsspannungen ab.

Absicherung: Wichtig: das Netzteil darf nur für Geräte der Schutzklasse 1, also Geräte mit Schutzleiteranschluss verwendet werden. Durch elektronische Strombegrenzungen werden alle Ausgangsströme überwacht und auf einen festgelegten Wert begrenzt. Durch diese Maßnahme übersteht das Netzteil Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen und Masse auf Dauer schadlos. Die Ausgänge sind sofort nach Beseitigung eines Kurzschlusses wieder betriebsbereit. Ein Wechsel von Sicherungen ist nicht nötig.

Zusätzlich ist aus Sicherheitsgründen eine Primärsicherung auf der Platine vorgesehen. Diese Sicherung spricht unter normalen Umständen (auch bei Kurzschluss) nicht an und ist nicht durch den Anwender zu tauschen. Im Fehlerfall diese Sicherung unbedingt durch einen Fachmann ersetzen lassen!

Symmetrieüberwachung:

das SMPS-12 verursacht beim Einschalten keinerlei "Klemm"-Effekt, (Blockieren beim Einschalten durch kurzzeitige Verpolung eines Netzteilausgangs ohne selbsttätige Rückkehr) wie bei einigen Festspannungsreglern und bipolarer Verwendung bekannt.

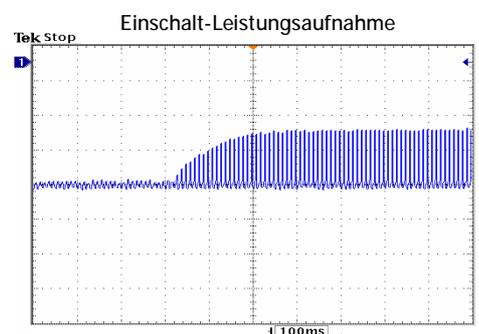
Viele Verstärker benötigen zum Betrieb eine positive und eine negative Versorgungsspannung. Fehlt durch einen Defekt eine der beiden Spannungen, so geben diese Verstärker in der Regel eine hohe Gleichspannung am Ausgang ab. Diese kann von den nachfolgenden Verstärkern bis zu den Lautsprechern weitergeleitet werden und sie zerstören.

Um solche Schäden an Verstärkern und Lautsprechern bei Überlastung oder Kurzschluss einer Versorgungsspannung zu vermeiden, besitzt das Netzteil eine Überwachung der Symmetrie der Ausgangsspannungen.

Wird ein festgelegter Grenzwert für die Symmetrie auch nur minimal überschritten, z.B. durch Überlastung eines Ausganges, so folgt der zweite Ausgang dem überlasteten automatisch im Betrag der Ausgangsspannung. Bei Kurzschluss an einem Ausgang werden also beide Hauptspannungen im SMPS-12 zurückgeregelt und dadurch die beteiligte Verstärkerstufe ausgeschaltet. Die Symmetrieüberwachung der beiden Versorgungsspannungen lässt als Betrag keine größere Differenz als +/- 50 mV zu.

Einschaltstrombegrenzung:

das SMPS-12 verfügt über eine aktive Einschaltstrombegrenzung. Das Netzteil wird über einen Schalter auf der Sekundärseite des Gerätes gestartet. Der Einschaltstrom auf der Primärseite wird überwacht und kein größerer Wert als der für Dauerbetrieb unter Vollast erreichte zugelassen. Durch diese weiche Einschaltung unabhängig von der gerade angeschlossenen Last wird eine störspitzenfreie Leistungsentnahme aus dem Stromnetz gewährleistet. Störungen anderer empfindlicher Geräte am gleichen Stromnetz werden dadurch verhindert. Die Hochlaufzeit ist lastabhängig und beträgt typ. 150..300ms.



Zeitschalter:

das Netzteil SMPS-12 besitzt eine „Power-Down-Mute“-Schaltung, die externe Relais ansteuern kann. Dadurch lassen sich „Einschaltknacker“ beim Ein- und Ausschalten einer Ton-Anlage weitgehend vermeiden bzw. bereits vorhandene Einschaltgeräusche beseitigen. Die neuen Verstärkermodule SSOM-04Ma/b und SSIM-04Ma/b unterstützen bereits diese Mute-Funktion. Die Einschaltzeit liegt bei ca. 6 Sekunden, die Ausschaltzeit bei einigen Millisekunden nach Unterschreiten der Mindest-Vorsorgungsspannung. Diese Steuerspannungen liegen am 10-pol.-Pfostenverbinder Pin 7..10 an. Die max. Belastung dieser Steuerspannungen darf 20 mA nicht überschreiten. Die Ausgangsspannung dieser Ausgänge entspricht in der Höhe der der Nenn-Ausgangsspannung des Netzteils.

Power-On-LED:

wird nur eine +/- Spannung am Pfosten-Steckverbinder abgegriffen (Pin 4..6), können Kontroll-LEDs zwischen Pin1(+) und Schaltungsnul bzw. Pin3(-) und Schaltungsnul am Pfosten-Steckverbinder angeschlossen werden. Die Vorwiderstände mit 8,25 kOhm sind bereits auf der Platine integriert. Der Strom durch die LEDs liegt bei ca. 2,5 mA. Die Lötbrücke J1/J2 müssen dann offen sein.

Stand-By Leistungsaufnahme:

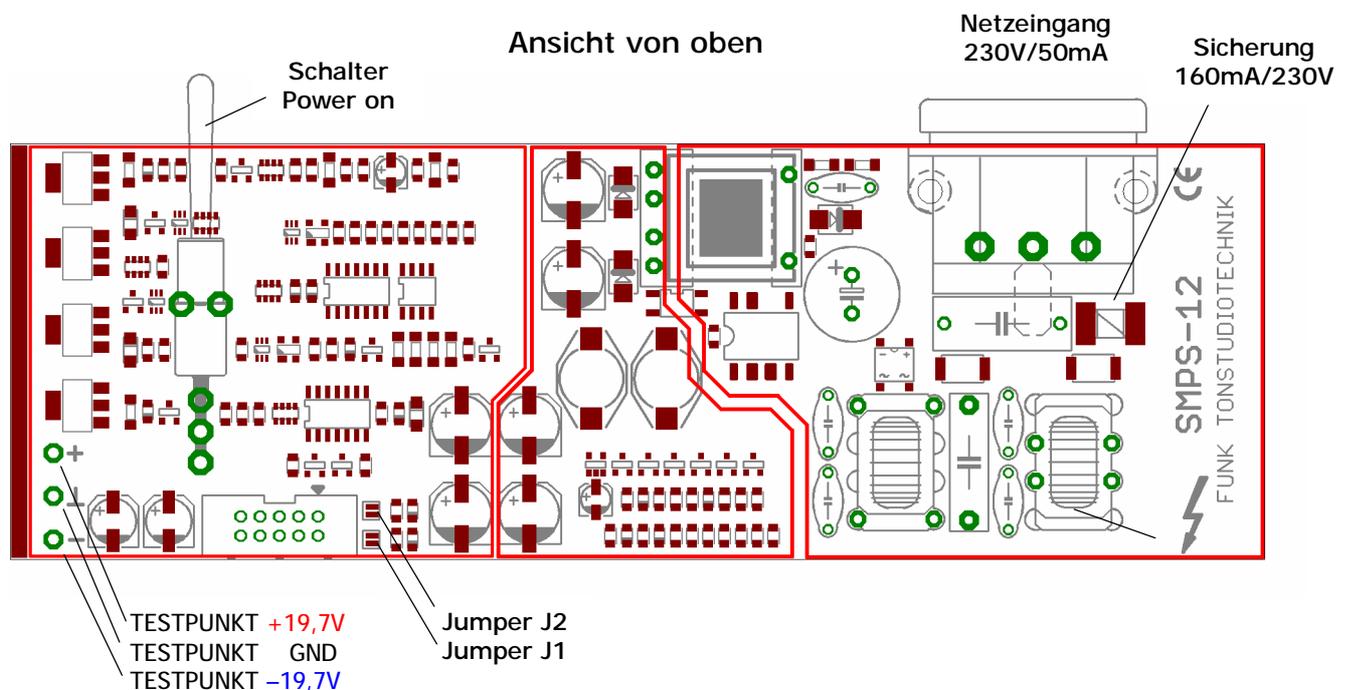
das SMPS-12 hat nach Abschaltung vom 230-Volt-Netz eine Leistungsaufnahme von unter 0,2 W. Bei Betrieb an 110V-Versorgungsnetzen sinkt die Leistungsaufnahme auf typ. 80 mW.

Anschluss Ausgänge:

die Ausgangsspannungen stehen an einer 10-pol. Pfostenleiste und an 3 Lötpunkten (Testpunkte) zur Verfügung.

Abmessungen:

Abmessungen : 165 mm x 55 mm x 32 mm (Länge x Breite x Höhe)



STECKERBELEGUNG CN2 10-pol. PFOSTENVERBINDER :

- Pin 1 + 19,7V (für LED Rv= 8k25)
- Pin 2 GND LED
- Pin 3 - 19,7V (für LED Rv= 8k25)
- Pin 4 + 19,7V Ausgang
- Pin 5 GND Audio
- Pin 6 - 19,7V Ausgang
- Pin 7 + 19,7V Mute-Relais A
- Pin 8 GND Mute-Relais A
- Pin 9 GND Mute-Relais B
- Pin 10 - 19,7V Mute-Relais B

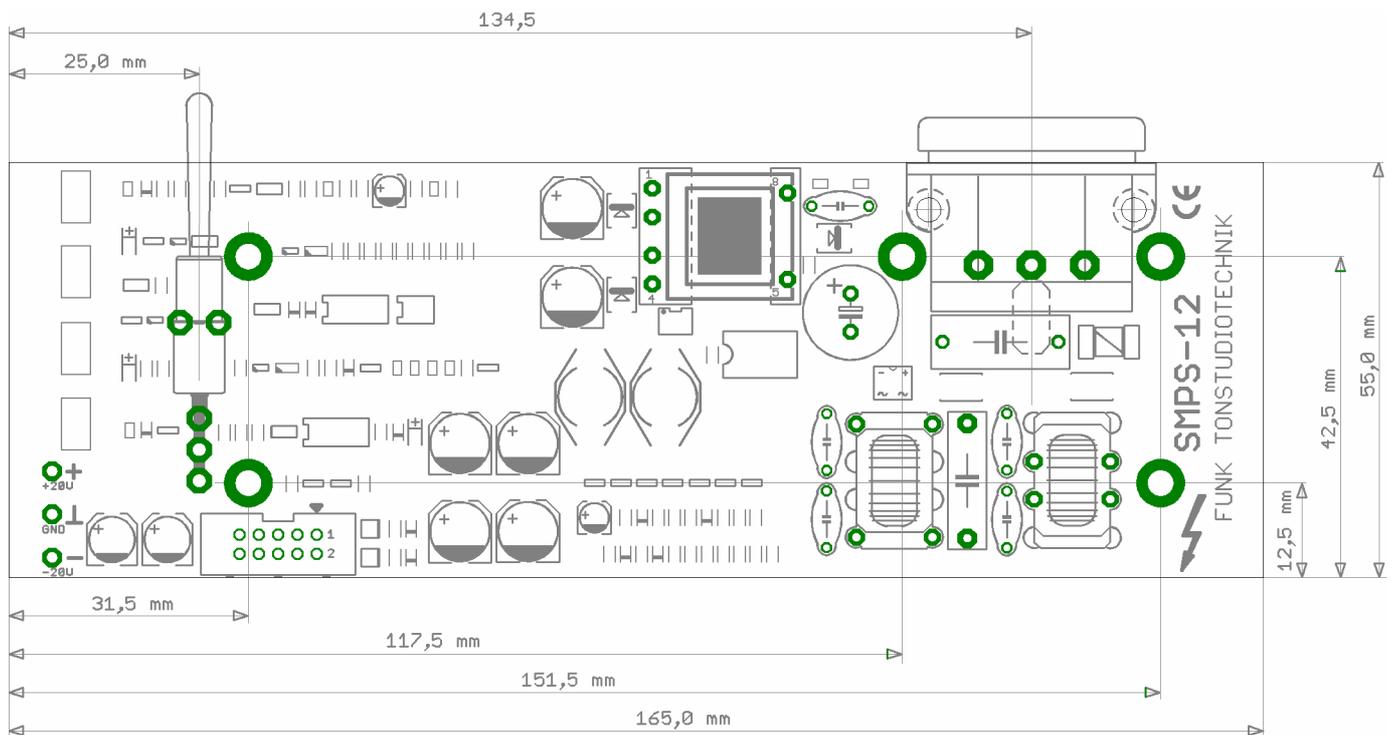
Montage:

das SMPS-12 erfordert kein Kühlblech für die Leistungstristoren. Dadurch erleichtert sich die Montage im Chassis. Die 5 Befestigungsbohrungen sollten aber mit dem Chassis elektrisch Kontakt haben. Wichtig: der Schutzleiteranschluss an der Netzbuchse muss über ein separates Kabel mit dem Chassis verbunden werden. Dadurch wird Sicherheit nach Schutzklasse 1 gewährleistet. Die Schutzleiterverbindung des Chassis über die Befestigungsbohrungen allein reicht nicht aus.

Unter das Netzteil sollte eine Isolierplatte zumindest unter die Netzspannung führende rechte Netzteilhälfte montiert werden. Ebenso ist für die Berührungssicherheit dieses Teils des SMPS Sorge zu tragen. Dazu gehören sämtliche Bauteile auf der rechten Platinenseite bis einschließlich des Netztransformators.

Der Netzbuchsenflansch muss an der Rückwand fixiert werden um zu große Druckkräfte beim Einstecken des Netzkabels von der Leiterplatte fernzuhalten.

Abbildung etwa in Originalgröße



Kühlung:

das Netzteil kommt ohne zusätzliche Kühlkörper aus. Auf Grund des hohen Wirkungsgrades von typ. 78% ist die entstehende Wärme so gering, dass normale Luftkühlung ausreichend ist. Lediglich bei höherer andauernder Leistungsabgabe ab ca. 200 mA sollte auf ausreichende Belüftung geachtet werden.

Netzspannungsumstellung:

eine Netzspannungsanpassung ist für das SMPS-12 nicht notwendig. Die Schaltnetzteiltechnologie ermöglicht eine automatische Anpassung an die gerade zur Verfügung stehende Netzspannung.

Netzanschluss:

Die Netzspannung gelangt über ein handelsübliches Trapez-Netzkabel in die integrierte Netzbuchse auf die Leiterplatte. Durch die Schaltnetzteil-Technologie ist Betrieb an Versorgungs-Netzen von 100..255 V und Frequenzen von 40..400 Hz ohne Umstellung am Netzteil möglich. Bei Betrieb an 110-V-Netzen liefert das Gerät bis zu 240 mA Ausgangsstrom ohne irgendwelche Einschränkungen. Wird das Netzteil nur mit ca. 120mA belastet, kann die Netzspannung bis auf ca. 80V sinken ohne wesentlichen Einfluss auf die Ausgangsspannungen zu haben.

Zusätzliche Netzfilterungen sind nicht erforderlich. Das Gerät ist bereits mit einem aufwändigen symmetrischen Doppel-Netzfilter für die Primärversorgung ausgestattet.

Eine SMD-Primär-Sicherung für die Netzspannung, 160mA träge, befindet sich bereits auf der Platine.

Das SMPS-12 ist ausschließlich für die Verwendung in Geräten der Schutzklasse 1 konzipiert. Dies bedeutet unbedingt den Anschluss des Schutzleiters am Stromversorgungsnetz. Unterbrechen des Schutzleiters ist grundsätzlich unzulässig!

Power-On-Schalter

der Einschalter des SMPS-12 steuert das Hochfahren des Netzteils von der Sekundärseite aus. Hierzu ist nur ein geringer Strom von wenigen 100µA erforderlich.

Versionen ohne integrierten Netzschalter sind ebenso erhältlich. Bei diesen Ausführungen ist lediglich eine Brücke zwischen zwei Kontakten erforderlich um das Netzteil herunterzufahren. Wird diese Brücke dann geöffnet, startet das Netzteil weich. Auf diese Weise ist das SMPS-12 auch aus der Entfernung ein- und ausschaltbar.

Fremdspannung an den Ausgängen des SMPS-12:

die nachfolgenden Messschriebe zeigen eine Spektralanalyse der Ausgangsspannung am SMPS-12 gemessen. Die linke Seite zeigt das SMPS-12 +/- 19,7V jeweils im Leerlauf, bei etwa halber und bei Nennlast. Die Belastung ist im Diagramm jeweils angegeben. Selbst bei Volllast unterscheiden sich die ohnehin extrem geringen Störspalten der Ausgangsspannung nur sehr gering vom Leerlaufbetrieb. Die größten Störfrequenzen liegen noch unter 2µV !! (das entspricht 0,000002 V). Die Frequenzauflösung der Messlinien in den Diagrammen liegt unter 3 Hz.

Die linke Skala im Diagramm zeigt die Höhe der Störspannung geeicht in mV bzw. µV, die untere Skala zeigt die zugehörige Frequenz von 20 Hz..22 kHz. Im jeweiligen Fenster oben links (CH1) kann die effektive Störspannung im gesamten Bereich von 20 Hz..22 kHz für den Plus-Zweig und im unteren Fenster (CH2) für den Minus-Zweig abgelesen werden.

Diese Störspannungen betragen nur etwa 1/10...1/100 von sonst üblichen Stromversorgungen. Der Abstand der effektiven Ausgangs-Störspannung zur Ausgangs-Gleichspannung liegt typisch zwischen -120..125 dB, unabhängig von der gerade entnommenen Leistung. Dieser Wert beinhaltet sämtliche Brumm- sowie Rauschkomponenten der Ausgangsspannungen und übertrifft damit übliche Laborstromversorgungen der gehobenen Preisklasse!

Störspannungen:

Nebenstehende Messschriebe zeigen die Restwelligkeit und Rauschteile der beiden Ausgangsspannungen des SMPS-12. Im oberen linken Fenster ist die Summe aller Brumm- und Rauschteile jedes Ausgangs als Effektivwert (RMS) im Frequenzbereich von 20 Hz..22 kHz dargestellt. Die gemessenen Werte liegen mit unter 15 µV extrem niedrig. Typische hochwertige Labornetzeile erreichen hier Werte zwischen 75..200 µV.

Der Störanteil der negativen Ausgangsspannung ist immer um ca. 80% größer als der positive. Dies ist konstruktionsbedingt und liegt an der symmetrischen Nachführung der negativen Spannung, welche sich immer auf den positiven Ausgang bezieht und daher dessen Störspannung mit aufsummiert.

Der Abstand der verbleibenden Gesamtstörungen zur Ausgangsspannung von 19,7V liegt bei mehr als -120 dB, was die außergewöhnliche Sauberkeit des Netzteils bescheinigt.

Im Graphikfenster oben ist die entsprechende Last während der Messung angegeben. Diese lag zwischen 0...250 mA. Die Last war für den positiven und negativen Ausgang während der Messaufzeichnung identisch.

Der schwarze Kurvenzug stellt die verbleibende Störspannung für den positiven, der graue Kurvenzug die Störspannung für den negativen Ausgang mit der zugehörigen Frequenz dar.

Die höchsten vorkommenden spektralen Störungen liegen unterhalb von 2 µV, das heißt bezogen auf die Ausgangsspannung von 19,7V ca. -140 dB! unter der Ausgangsgleichspannung.

In vielen Fällen kann das SMPS-12 daher vorteilhaft Akku-Stromversorgungen ersetzen. Hierdurch wird zusätzlich eine weitgehende Lastunabhängigkeit der Ausgangsspannung erreicht. Ebenso sind Kurzschlüsse gegenüber Akkuspeisungen kein Problem mehr.

Die Leistungsaufnahme im Kurzschlussfall ist mit ca. 2..3 W wesentlich geringer gegenüber dem normalen Betrieb von 5..14 W.

Stabilität:

Die Lastabhängigkeit der Ausgangsspannungen liegt noch unter 0,005% zwischen Leerlauf und Volllast. Die Stabilität der Ausgangsspannungen bei Schwankungen der Netzspannung von 10% liegt noch unter 0,001%!

