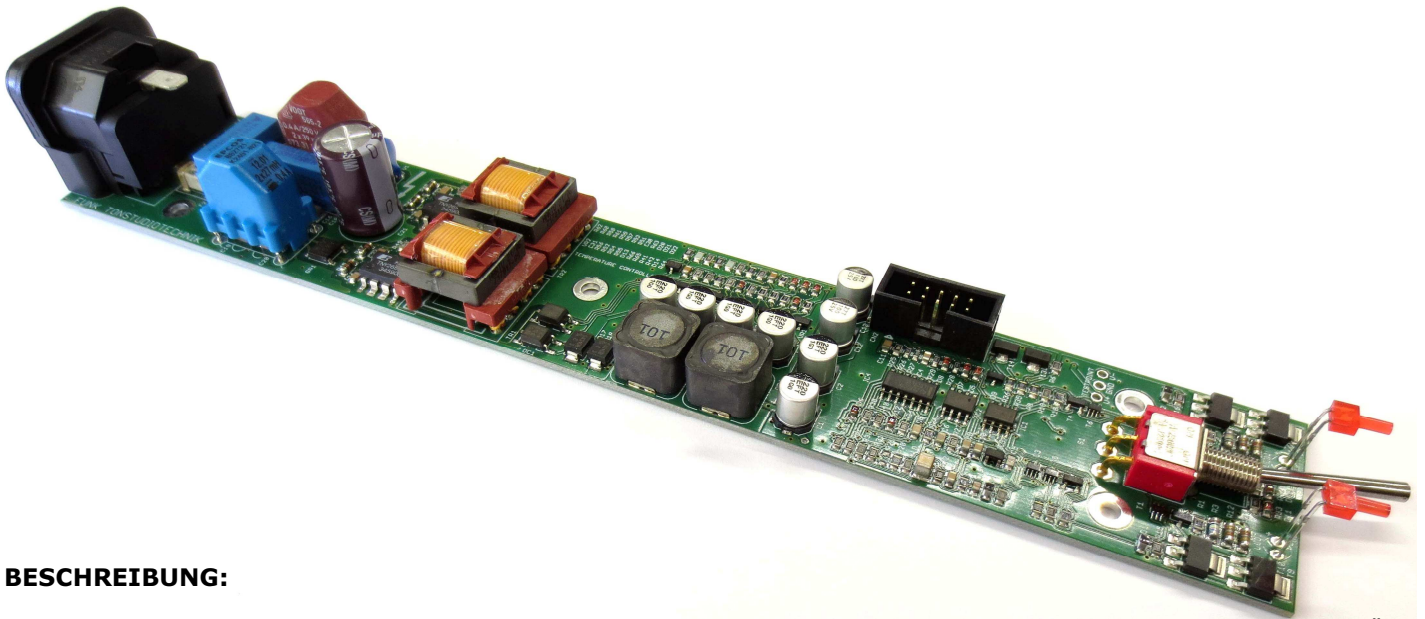


# SMPS-24T.V2

## Präzisions-Doppelnetzteil



### BESCHREIBUNG:

**Standard-Version:** Das **SMPS-24T.V2** ist ein betriebssicheres Doppelnetzteil in Schaltnetzteil-Technologie, speziell für die symmetrische Versorgung sensibler Audioschaltungen. Die Standard-Ausgangsspannungen betragen  $\pm 20V$ , die max. Leistungsabgabe beträgt 25 W und damit ist es das leistungsstärkste Netzteil unserer SMPS-Reihe. Es ist hauptsächlich für die Versorgung analoger Baugruppen mit bis zu  $\pm 400$  mA Stromaufnahme (max.  $\pm 680$  mA bei entsprechender Kühlung) in der  $\pm 20V$ -Version entwickelt worden. Das SMPS-24T.V2 eignet sich optimal 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.

Das Ultra-Low-Drop Präzisions-Doppelnetzteil erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen. Die effektive Fremdspannung beträgt am Ausgang bei voller Last typ.  $< 10 \mu V$ , gemessen von 20 Hz...22 kHz. Gleichzeitig wurde die Leistungsaufnahme minimiert und dadurch auch die Erwärmung gegenüber ähnlichen Netzteilen. Bei Strömen über 680 mA oder Kurzschluss wird die Strombegrenzung aktiv und senkt die Versorgungsspannungen auf sichere Werte 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 sind aus Sicherheitsgründen 2 Primärsicherungen auf der Platine vorhanden. Diese Sicherungen sprechen unter normalen Umständen (auch bei Kurzschluss) nicht an und sind nicht durch den Anwender zu tauschen. Im Fehlerfall diese Sicherungen unbedingt durch einen Fachmann ersetzen und das Netzteil überprüfen lassen!

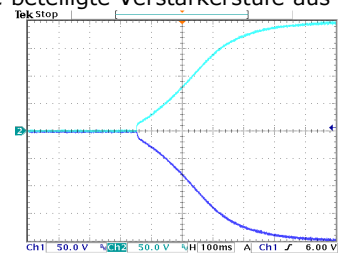
Das SMPS-24T.V2 verursacht beim Einschalten keinerlei "Klemm"-Effekt, (Blockieren beim Einschalten durch kurzzeitige Verpolung eines Netzteilausgangs ohne selbsttätige Rückkehr) wie bei einigen Festspannungsreglern und bipolarer Verwendung bekannt.

**Symmetrieüberwachung:** 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

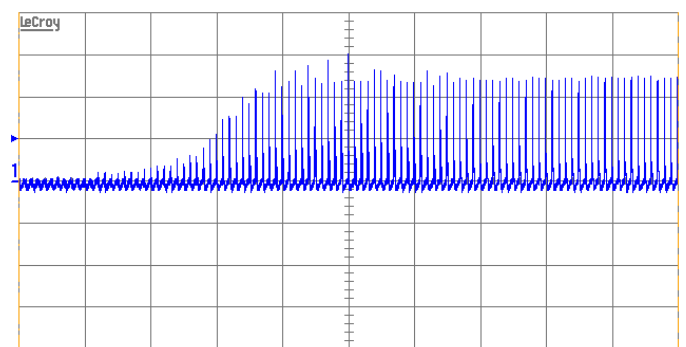
vorbeugend zu vermeiden, besitzt das Netzteil eine Überwachung der Symmetrie der Ausgangsspannungen.

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-24T.V2 zurückgeregt und dadurch die beteiligte Verstärkerstufe ausgeschaltet. Diese Symmetrieüberwachung der beiden Versorgungsspannungen lässt als Betrag keine größere Differenz als  $\pm 100$  mV zwischen den beiden Ausgängen zu. Wird also der positive oder negative Bereich einseitig in die Strombegrenzung gefahren und die Spannung dieses Zweiges dadurch heruntergefahren, so folgt der nicht überlastete Ausgang dem strombegrenzten im Betrag der Spannung. Das bedeutet, dass auch im Überlastungsfall beide Ausgangsspannungen im Betrag gleich sind.



Startverhalten Ausgänge

**Einschaltstrombegrenzung:** Das SMPS-24T.V2 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 Volllast erreichte zugelassen. Durch diese weiche Einschaltung, unabhängig von der gerade angeschlossenen Last, wird eine störschützenfreie Leistungsentnahme aus dem Stromnetz gewährleistet. Störungen anderer empfindlicher Geräte am gleichen Stromnetz werden dadurch verhindert. Die Hochlaufzeit beträgt typ. 0,3 Sekunden. Diese Zeit ist unabhängig von der Last am SMPS-24T.V2.



.1 s 0.50 V  
Einschaltleistungsaufnahme über die Zeit (100 ms je Teilstrich)

**Zeitschalter:** Das Netzteil SMPS-24T.V2 erzeugt ein „Power-Down“-Signal, welches eine Überlastung des Netzteils anzeigt. Hier können z.B. externe Relaisreiber zum Schalten von Mute-Relais angesteuert werden, wodurch sich „Einschaltknacker“ beim Ein- und Ausschalten einer Ton-Anlage weitgehend vermeiden bzw. bereits vorhandene Einschaltgeräusche beseitigen lassen. Die neuen Verstärkermodule SSOM-04Mb/c und SSIM-04Mb/c unterstützen diese Mute-Funktion. Die Einschaltzeit liegt bei ca. 5 Sekunden, die Ausschaltzeit bei einigen Millisekunden nach Unterschreiten der Mindest-Versorgungsspannung. Diese Steuerspannungen liegen am 10-pol.-Pfeostenverbinder Pin 7...10 an. Die max. Belastung dieser Steuerspannungen darf 20 mA nicht überschreiten. Eingeschaltet entspricht diese Steuerspannung jeweils der Nennspannung des Netzteils. Im Normalfall also  $\pm 20V$ .

**Stand-By-Funktion:** Über den integrierten Umschalter auf

der Leiterplatte kann das Netzteil ein- oder ausgeschaltet werden. Ist dieser Schalter in Sonderversionen nicht vorhanden, kann das Netzteil über den Öffnerkontakt auf der Platine ferngesteuert ein- und ausgeschaltet werden. Eine Verbindung der Pins am Schalter-Aufdruck auf der Platine schaltet das SMPS-24T.V2 ab. Der Strom über Pin 8 beträgt im ausgeschalteten Zustand nur ca. 400  $\mu A$ .

**Stand-By Leistungsaufnahme:** Das SMPS-24T.V2 hat abgeschaltet noch eine Standby-Leistungsaufnahme von ca. 0,3 W. Bei Betrieb an 110V-Versorgungsnetzen sinkt die Standby-Leistungsaufnahme auf typ. 160 mW.

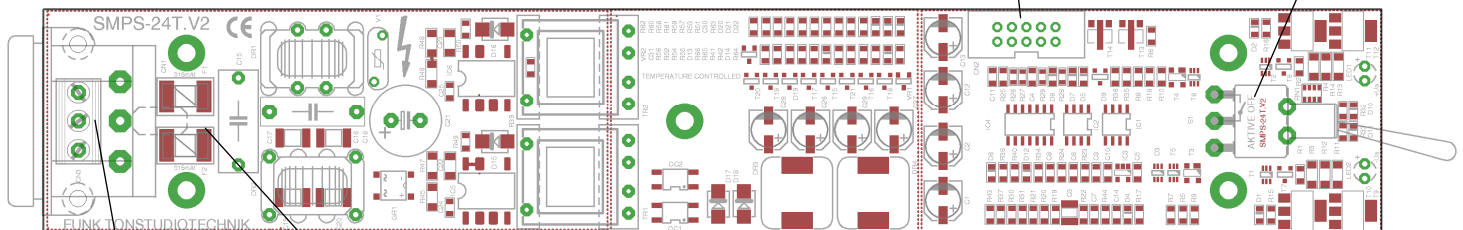
**Anschluss Ausgänge:** Die Ausgangsspannungen stehen am Pfeostenverbinder CN2 (Pin 1..6) zur Verfügung.

**Abmessungen:** Leiterplatte 233,5 x 39,0 x 32,5 mm (LxBxH)

Ansicht von oben

Pfeostenverbinder  
CN2

Schalter  
Power on



Netzeingang  
90..230V/180mA

Sicherungen  
315mA/230V

**Belegung CN2 10-pol. Pfeostenverbinder :**

Pin	1+4	+ 20,0 V Ausgang
Pin	2+5	GND Stromversorgung
Pin	3+6	- 20,0 V Ausgang
Pin	7	+ 20 V Mute-Relais A
Pin	8	GND Mute-Relais A
Pin	9	GND Mute-Relais B
Pin	10	- 20 V Mute-Relais B

**Montage:** Das SMPS-24T.V2 erfordert keine Kühlvorrichtung wie Kühlbleche oder Ventilatoren bei Stromentnahmen bis ca. 300 mA. Dadurch erleichtert sich die Montage im Chassis. Für einige Minuten liefert das Netzteil problemlos bis zu 680 mA. Bei Dauerbetrieb mit 620 mA muss eine entsprechende Kühlung der Platine gewährleistet werden. Alle 5 Befestigungsbohrungen (bei Version mit Netzbuchse 5x M3-Gewindebolzen) müssen mit dem Chassis elektrisch Kontakt haben! Wichtig: der Schutzleiteranschluss an der Netzkupplung muss mit dem Chassis verbunden werden! Dies ist Voraussetzung für Sicherheit nach Schutzklasse 1.

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 linken Platinenseite in der Abbildung bis einschließlich der Schalttransformatoren.

**Kühlung:** Das Netzteil kommt bis zu etwa 300 mA Stromentnahme ohne zusätzliche Kühlung aus. Auf Grund des hohen Wirkungsgrades von typ. 78 % ist die entstehende Wärme so gering, dass normale Luftkühlung bis zu diesem Bereich ausreichend ist. Diese hohe Effizienz führt u.a. auch zu geringerer Umweltbelastung. Lediglich bei höherer, andauernder Leistungsabgabe ab ca. 300 mA sollte auf ausreichende Belüftung geachtet werden.

**Temperaturüberwachung:** Das Netzteil besitzt eine Temperaturüberwachung um unter allen Umständen ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. Wird eine interne Arbeitstemperatur von ca. 75° C überschritten, schaltet das SMPS-24T.V2 ab. Sobald die Temperatur auf ca. 70° C abgesunken ist, startet das Gerät automatisch neu. Das Netzteil kann so unter allen Bedingungen kurzzeitig Ströme bis zu 680 mA liefern. Dadurch lässt sich auch bei thermisch ungünstigem Einbau eine Beschädigung der Stromversorgung durch Überlastung ausschließen.

**Netzspannungsumstellung:** Eine Netzspannungsanpassung ist für das SMPS-24T.V2 nicht notwendig. Die Schaltnetzteiltechnologie ermöglicht eine automatische Anpassung an die gerade zur Verfügung stehende Netzspannung. Bei Betrieb am 115V-Stromnetz ist eine Stromabgabe bis ca. 500 mA ohne irgendwelche Einschränkungen möglich.

**Netzanschluss:** die Netzspannung gelangt über eine 3-polige Trapez-Netzbuchse bzw. über Schraubklemmen auf die Leiterplatte. Durch die Schaltnetzteil-Technologie ist ein Betrieb an Versorgungs-Netzen von 90..255 V und Frequenzen von 45..400 Hz ohne Umstellung am Netzteil möglich. Wird das Netzteil nur mit ca. 400 mA belastet, kann die Netzspannung bis auf ca. 80 V sinken ohne wesentlichen Einfluss auf die Ausgangsspannungen zu haben.

**Netzfilter:** Das Gerät ist bereits mit einem aufwändigen symmetrischen **Doppel-Netzfilter** für die Primärversorgung ausgestattet. Die Funkstörspannung liegt weit unter der zugelassenen Höchstgrenze. Zusätzliche Netzfilterungen sind nicht erforderlich.

**Sicherheit:** Das SMPS-24T.V2 ist ausschließlich für die Verwendung in Geräten der Schutzklasse 1 konzipiert. Dies bedeutet unbedingt die Verbindung des Chassis mit dem Schutzleiter des Stromversorgungsnetzes. Unterbrechen des Schutzleiters ist grundsätzlich unzulässig! Das Netzteil muss berührungssicher montiert werden.

Zwei SMD-Primärsicherungen mit 315 mA und tragem Schaltvermögen für die Netzspannung bereits integriert.

**Power-On-Schalter:** Der Einschalter des SMPS-24T.V2 steuert das Hochfahren des Netzteils von der Sekundärseite aus. Versionen ohne integrierten Netzscharter 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-24T.V2 auch aus der Entfernung ein- und ausschaltbar. Siehe auch „Stand-By-Funktion“.

**Überwachung/Signalisierung:** Das SMPS-24T.V2 besitzt 2 Leuchtdioden welche jeweils die Betriebsbereitschaft für die positive und negative Versorgungsspannung signalisieren. Diese erlöschen, sobald die Versorgungsspannungen, z.B. durch Überlastung, auf ca. 95 % abgesunken sind. Die obere LED signalisiert die positive, die untere LED die negative Versorgungsspannung.

## Fremdspannung an den Ausgängen des SMPS-24T.V2:

Die nebenstehenden Messschriebe zeigen eine Spektralanalyse der Ausgangsspannung am SMPS-24T.V2 gemessen. Die rechte Seite zeigt das Netzteil in der Ausführung mit +/- 18,0 V jeweils im Leerlauf und bei Nennlast. Die Belastung ist im Diagramm jeweils angegeben. Selbst bei Volllast unterscheiden sich die ohnehin extrem geringen Störspektren der Ausgangsspannung nur sehr gering vom Leerlaufbetrieb. Die größten Störfrequenzen liegen noch unter 1µV !! (das entspricht 0,000001 V). Die Frequenzauflösung der Messlinien in den Diagrammen liegt unter 1 Hz.

Die linke vertikale Skala in den Diagrammen zeigt die Höhe der Störspannung geeicht in µV bzw. nV, die untere horizontale Skala zeigt die zugehörige Frequenz von 20 Hz..22 kHz. Im jeweiligen Fenster oben kann die effektive Störspannung im gesamten Bereich von 20 Hz..22 kHz für den Plus-Zweig (CH1-grüner Kurvenzug) und im rechten Fenster für den Minus-Zweig (CH2-gelber Kurvenzug) abgelesen werden.

Diese Störspannungen betragen nur etwa 1/20...1/200 von sonst üblichen Stromversorgungen. Der Abstand der effektiven Ausgangs-Störspannung zur Ausgangs-Gleichspannung liegt typisch zwischen -124..-126 dB, unabhängig von der gerade entnommenen Leistung, was die außergewöhnliche Sauberkeit des Netzteils bescheinigt. Dieser Wert beinhaltet sämtliche Brumm- sowie Rauschkomponenten der Ausgangsspannungen und übertrifft damit übliche Laborstromversorgungen der gehobenen Preisklasse in diesem Punkt um ein mehrfaches!

### Störspannungen:

Die Netzteilserie SMPS-24T.V2 hat neben unserem SMPS-14T die geringsten Störspannungen aller bisher bei uns hergestellten und uns bekannten und auf dem Markt vergleichbaren Stromversorgungen, es bietet durch eine neue Schaltungstechnik auch im höherfrequenten Bereich niedrige Störspannungen von typ. unter 25 µV von 10 Hz .. 260 kHz bei voller Leistungsabgabe. Die erreichten Störspannungen auf den Versorgungsleitungen sind einzigartig niedrig.

Nebenstehende Messschriebe zeigen die Restwelligkeit und Rauschanteile der beiden Ausgangsspannungen bei ± 18 V des SMPS-24T.V2. Im oberen linken Fenster ist die Summe aller Brumm- und Rauschanteile jedes Ausgangs als Effektivwert (RMS) im Frequenzbereich von 20 Hz..22 kHz dargestellt. Die gemessenen Werte liegen mit unter 10 µV extrem niedrig. Typische hochwertige Labornetzeile erreichen hier Störspannungen zwischen 75..200 µV.

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

Die höchsten vorkommenden spektralen Störungen liegen deutlich unterhalb von 1 µV, typ. bei 500 nV!! Das bedeutet, bezogen auf die Ausgangsspannung von +20,0 bzw. -20,0 V, ca. -145 dB! unter der Ausgangsgleichspannung.

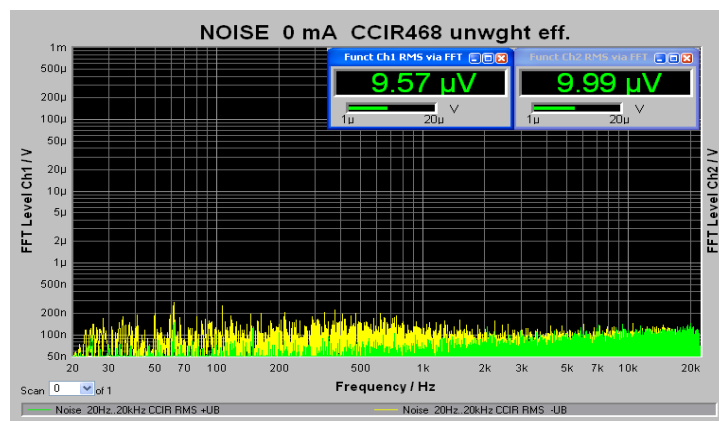
In vielen Fällen kann das SMPS-24T daher vorteilhaft Akku-Stromversorgungen ersetzen. Hierdurch wird zusätzlich eine weitgehende Lastunabhängigkeit der Ausgangsspannung erreicht. Ebenso sind Kurzschlüsse gegenüber Akkuspeisungen kein Problem mehr. Die Stabilität der Ausgangsspannungen des SMPS-24T ist Akku-Versorgungen in der Regel deutlich überlegen.

### Leistungsaufnahme:

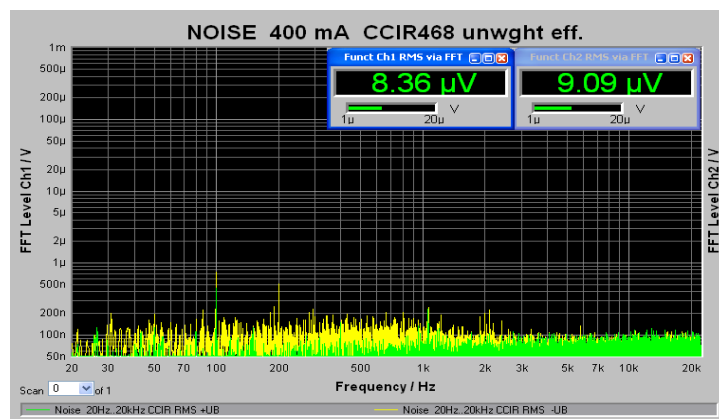
Die Leistungsaufnahme im Kurzschlussfall ist mit ca. 1 W wesentlich geringer als die im normalen Betrieb anfallenden 1..32 W. Gegenüber konventionellen Stromversorgungen geht die Leistungsaufnahme im Kurzschlussfall drastisch zurück. Dies ist ein weiterer Vorteil der Schaltnetzteiltechnologie gegenüber sonst üblichen Längsreglerschaltungen.

### Stabilität:

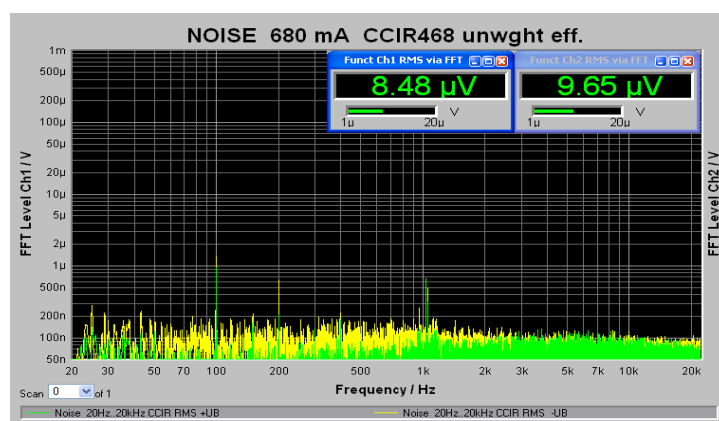
Die Lastabhängigkeit der Ausgangsspannungen liegt noch unter 0,005% zwischen Leerlauf und Volllast. Die Stabilität der Ausgangsspannungen bei Schwankungen der Netzspannung von 10% liegt noch unter 0,001%!



Rausch-Spektrum der Ausgangsspannungen im Leerlauf (20 Hz...22 kHz)



Störspektrum der Ausgangsspannungen bei 400 mA Last (20 Hz..22 kHz)



Störspektrum der Ausgangsspannung bei 680 mA Last (20 Hz..22 kHz)

### Technische Daten:

Ausgangsspannung:	+/- 20 Volt (andere auf Anfrage)
Ausgangsleistung:	+/- 620 mA max.
Mindestlast:	keine Mindestlast nötig
Kurzschlussstrombegrenzung:	ca. 740 mA
Restwelligkeit Ausgangsspannungen:	< 10 µV bis 620 mA (10Hz..22kHz)
Spannungs-Stabilität bei Lastwechsel:	< 0,01% von Leerlauf auf Volllast
Stabilität bei 10% Netzschwankung:	< 0,001%
Ausgangsspannungssymmetrie:	typ. < 0,1% im Arbeitsbereich
Wirkungsgrad:	typisch 78%
Startzeit nach Einschalten:	ca. 0,5 s
Zeitverzögerung Logikausgang:	ca.5 s
Max. Leistungsaufnahme:	32 W bei Volllast
Leistungsaufnahme im Leerlauf:	0,55 W
Leistungsaufnahme Standby 230V:	0,3 W
Leistungsaufnahme Standby 115V:	0,16 W
Leistungsaufnahme bei Kurzschluss:	< 1 W bei positivem Kurzschluss
Leistungsaufnahme bei Kurzschluss:	< 1 W bei negativem Kurzschluss
Abmessungen:	233,5 x 39 x 28 (L x B x H)
Abmessungen mit Netzbuchse:	233,5 x 39 x 32,5 (L x B x H)

# ULTRA-LOW-NOISE DUAL-SCHALTNETZTEIL SMPS-24T.V2

Abmessungen und Bohrungspositionen (Durchmesser jeweils 3,3 mm) etwa Originalgröße

