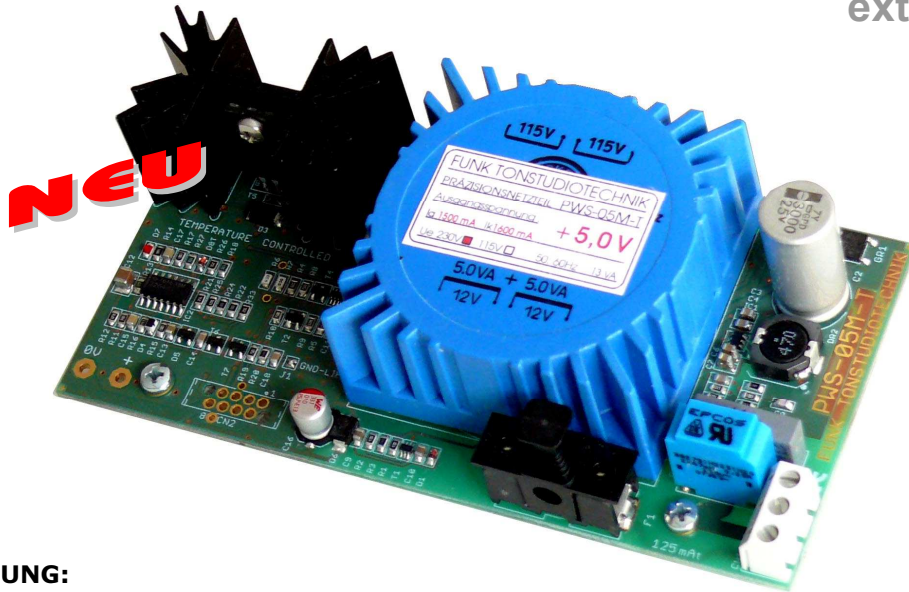


# PWS-05M-T

Präzisions-Netzteil  
extrem rauscharm



## BESCHREIBUNG:

**Anwendung:** das **PWS-05M-T** ist hauptsächlich für die Versorgung analoger/digitaler Audioschaltungen wie z.B. DA-Wandler oder Computerschaltungen sowie analogen Audioschaltungen im Kleinleistungsbereich vorgesehen. Viele DA-Wandler für den Audiobereich arbeiten heute mit Versorgungsspannungen zwischen 3,3...6 Volt. Besonders sinnvoll ist der Einsatz des PWS-05M-T bei direkter Speisung der angeschlossenen Analog- oder Digital-schaltungen ohne weitere eventuell vorhandene Zwischenstabilisierungen auf der zu speisenden Platine.

Das PWS-05M-T ist eine Spezial-Version der PWS-05-Serie. Es liefert lediglich eine Ausgangsspannung. Das Netzteil ist überwiegend für den Einsatz bei relativ niedrigen Versorgungsspannungen konzipiert, liefert dafür aber einen höheren Ausgangsstrom. Die verfügbaren Ausgangsspannungen beginnen bei 3,3 Volt und reichen bis zu 15 Volt. Die jeweilige Ausgangsspannung ist fest eingestellt. Eine Umstellung vom Anwender ist nicht vorgesehen. Die verfügbare Leistung ist von der Ausgangsspannung abhängig und liegt zwischen 7 und 8,7 Watt.

**Problemlage:** Für sehr niedrige Versorgungsspannungen ist bei bisherigen reinen linearen Netzgeräten der Wirkungsgrad relativ niedrig. Es werden auch sehr hohe Kapazitäten bei den Ladekondensatoren nötig um bei höherer Leistung genug Strom in den 100-Hz-Ladepausen durch die gleichgerichtete Netzfrequenz sicher zu stellen. Daher wurde beim neuen PWS-05M-T ein ganz anderer Weg beschritten.

**Konstruktionsprinzip PWS-05M-T:** im PWS-05M-T wird durch Kombination von 50-Hz-Netztransformator, einem nachfolgenden Schaltnetzteil in Kombination mit einer linearen Ausgangsstufe ein deutlich besserer Wirkungsgrad erreicht. Dabei übernimmt die Schaltstufe den Löwenanteil der Siebung bzw. Filterung der Netzfrequenz und zusätzlich die Heruntersetzung der Spannung für die Versorgung der linearen Leistungs-Ausgangsstufe. Als Ergebnis fällt im normalen Betrieb nur noch wenig Verlustleistung an und damit entsteht weniger Erwärmung des Netzteils. Nebenbei werden schon in dieser Schaltnetzteilstufe starke Schwankungen der Netzspannung fast vollständig ausgeglichen. Zusätzlich können, je nach Ausgangsspannung, Störspannungen von weniger als 5  $\mu\text{V}$  (typ. 3,5  $\mu\text{V}$ ) (Messbandbreite 10 Hz...22 kHz) durch dieses Prinzip realisiert werden. Übliche Stromversorgungen erzeugen nicht selten eine 10..100-fach höhere Störspannung am Ausgang.

**Spannungspräzision:** Die Genauigkeit der Ausgangsspannung zum angegebenen Nennwert ist bei allen zulässigen Belastungen besser als 0,1 % ! Die Ausgangsspannungs-Präzision bei Änderung der Netzspannung von +/-10% beträgt deutlich weniger als 0,001 % und liegt damit im Bereich hochwertiger Laborstromversorgungen.

**Absicherung:** das PWS-05M-T ist mit einem integrierten Ringkerntrafo ausgerüstet und mit mehreren Schutzfunktionen versehen um in allen Fällen einen sicheren Betrieb sicher zu stellen. Elektronische Strombegrenzungen, Kurzschlussstromreduzierung sowie eine thermische Schutzschaltung sind integriert. Im Falle einer drohenden thermischen Überlastung, zum Beispiel bei ungenügender Kühlung durch unsachgemäßen Einbau, schaltet das Netzteil den Ausgangsstrom herunter und zeigt diese thermische Abschaltung durch eine LED auf der Platine an. Nach Beseitigung der Überlast ist das Netzteil sofort wieder betriebsbereit, sofern die Übertemperatursicherung nicht mehr aktiv ist. Es kehrt automatisch in den normalen Modus zurück. Sowohl die Schalt- und Filterstufe als auch die analoge Ausgangsschaltung besitzen voneinander unabhängige Schutzschaltungen. Durch diese umfangreiche elektronische Absicherung wird auch im Kurzschlussfall die Schmelzsicherung im Primärstromkreis nicht ansprechen. Ein Wechsel von Sicherungen ist daher nicht nötig. Das Netzteil ist Dauerkurzschlussfest.

**Mute-Relais (Zeitschaltung):** das Netzteil besitzt einen zeitgesteuerten Ausgang z.B. für die Versorgung eines Stummschalt-Relais. Dieser Ausgang gibt eine Steuerspannung für ein Relais ca. 5 Sekunden nach Einschalten des Netzteils aus. Wird das Netzteil ausgeschaltet so wird dieser Ausgang noch vor Absinken des Hauptausgangs abgeschaltet. Gleiches gilt bei einer Aktivierung der Schutzschaltung des Netzteils. Nach Abkühlung und Beseitigung der Überlast ist die Steuerspannung zeitverzögert (typ. 5 sec.) ebenfalls wieder verfügbar. Durch diese „Power-Down-Mute“-Schaltung lassen sich „Einschaltknacker“ beim Ein- und Ausschalten einer Tonanlage weitgehend vermeiden bzw. bereits vorhandene Einschaltgeräusche beseitigen. Diese Steuerspannung liegt am 8-pol.-Redfit IDC-Verbinder zwischen Pin 7 und 8 an und sollte maximal mit 20 mA belastet werden. Die Spannung dieses Ausgangs ist nicht stabilisiert und liegt zwischen 13..18 Volt, je nach Belastung des Hauptausgangs.

### Power-On-LED:

für Überwachungszwecke kann eine Kontroll-LED zwischen Pin 5 (+) und Pin 6 (-) angeschlossen werden. Ein Vorwiderstand mit 1,5 k $\Omega$  ist bereits auf der Platine integriert. Diese LED wird von der jeweiligen Ausgangsspannung des Netzteils versorgt. Der Strom durch die LED ist dann abhängig von der Nennspannung des Netzteils und gegebenenfalls von einem zusätzlichen, externen Reihenwiderstand.

### Netzanschluss:

das Gerät ist bereits mit einem **Netzfilter** für die 230-V-Versorgung ausgestattet und besteht auf der Primärseite aus einer Gleichtaktrossel mit 2x 47  $\mu$ H und nachgeschaltetem X-Kondensator 0,68  $\mu$ F.

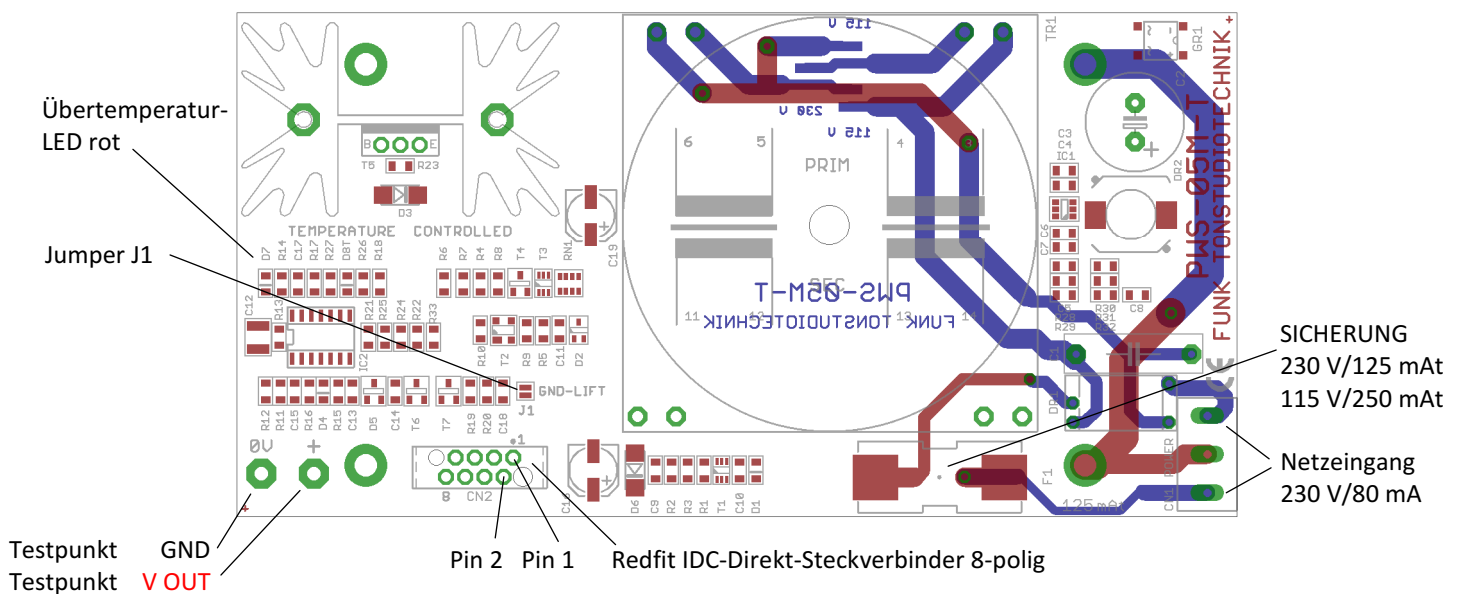
Die Netzspannung gelangt über Schraubklemmen auf die Leiterplatte und kann zwischen 200...245 V liegen. Eine Primär-Sicherung, 125 mA träge, für die Netzspannung befindet sich bereits auf der Platine. Für Versorgungsspannungen zwischen 100...125 V / 60 Hz kann das Netzteil auf der Unterseite durch Umsetzen von Lötjumpfern und Ersetzen der Primär-Schmelzsicherung durch einen Typ mit 250 mA<sub>t</sub> umgestellt werden.

### Anschluss Ausgänge:

die Ausgangsspannungen stehen am 8-pol. **Redfit IDC-Steckverbinder** und an 2 Lötunkten (Testpunkte) zur Verfügung. Beim PWS-05M-T ist Schaltungsnul (0V) über ein RC-Glied und über den Lötjumper 1 mit dem Chassis verbunden. Das RC-Glied besteht aus einer Parallelschaltung von einem Widerstand und einem Kondensator mit 330 Ohm und 47 nF. Durch öffnen des Jumper 1 kann diese Verbindung aufgetrennt werden und die Ausgangsspannung wird dadurch "floatend", hat also keinen Bezug mehr zum Gehäuse.

Abmessungen : 132,0 mm x 66,5 mm x 32 mm Länge x Breite x Höhe.

Leiterplatte PWS-05M-T Ansicht von oben mit 230V-Netz-Leiterbahnen  
(rot sind obere und blau sind untere Leiterbahnen)



### STECKERBELEGUNG CN2 8-pol. Redfit IDC-Verbinder :

- Pin 1 + 3,3 V....+15 V
- Pin 2 + 3,3 V....+15 V
- Pin 3 0 Volt
- Pin 4 0 Volt
- Pin 5 + 3,3 V....+15 V LED (R<sub>i</sub> = 1k5 k $\Omega$ )
- Pin 6 0 Volt LED
- Pin 7 + 13...+18 V Mute-Relais
- Pin 8 0 Volt Mute-Relais

### STECKERBELEGUNG CN1 3-pol. SCHRAUBVERBINDER :

- Pin 1 ~ 230 V /50..60 Hz
- Pin 2 Chassis (Erde/Ground)
- Pin 3 ~ 230 V /50..60 Hz

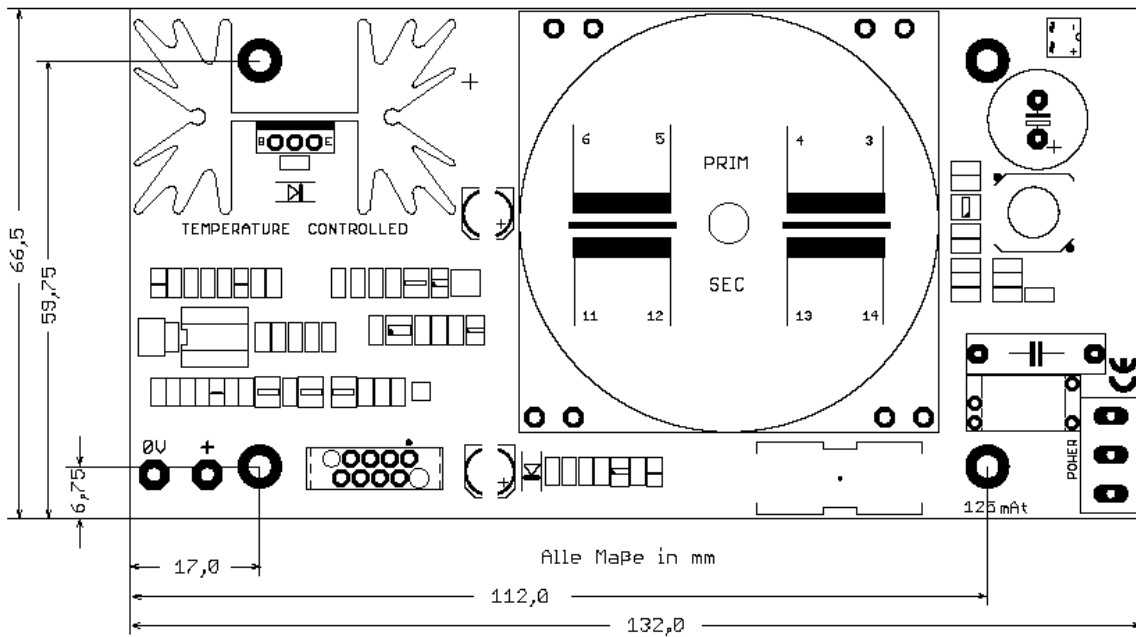
**Lieferbare Ausgangsspannungen (max. Strom bei 230 V 50 Hz Versorgungsspannung gemessen):**

<b>1x 3,3 V</b>	<b>2130 mA</b>	$I_k$ typ. 2250 mA
<b>1x 5,0 V</b>	<b>1500 mA</b>	$I_k$ typ. 1600 mA
<b>1x 5,5 V</b>	<b>1400 mA</b>	$I_k$ typ. 1500 mA (in Vorbereitung)
<b>1x 6,0 V</b>	<b>1350 mA</b>	$I_k$ typ. 1460 mA
<b>1x 7,5 V</b>	<b>1100 mA</b>	$I_k$ typ. 1200 mA (in Vorbereitung)
<b>1x 9,0 V</b>	<b>900 mA</b>	$I_k$ typ. 1050 mA
<b>1x 12 V</b>	<b>720 mA</b>	$I_k$ typ. 770 mA
<b>1x 15 V</b>	<b>580 mA</b>	$I_k$ typ. 650 mA

**Montage:**

das Netzteil wird in einem Abstand von 5 mm zum Chassis montiert. 4 Innengewinde-Metall-Abstandsbolzen M3 sind dafür bereits integriert. Gewindebolzen in anderen Längen sind ebenfalls erhältlich. Zur Sicherheit sollte bei elektrisch leitendem Montageboden eine dünne Isolierplatte unter dem PWS-05M-T vorgesehen werden!

Abbildungen etwa in Originalgröße

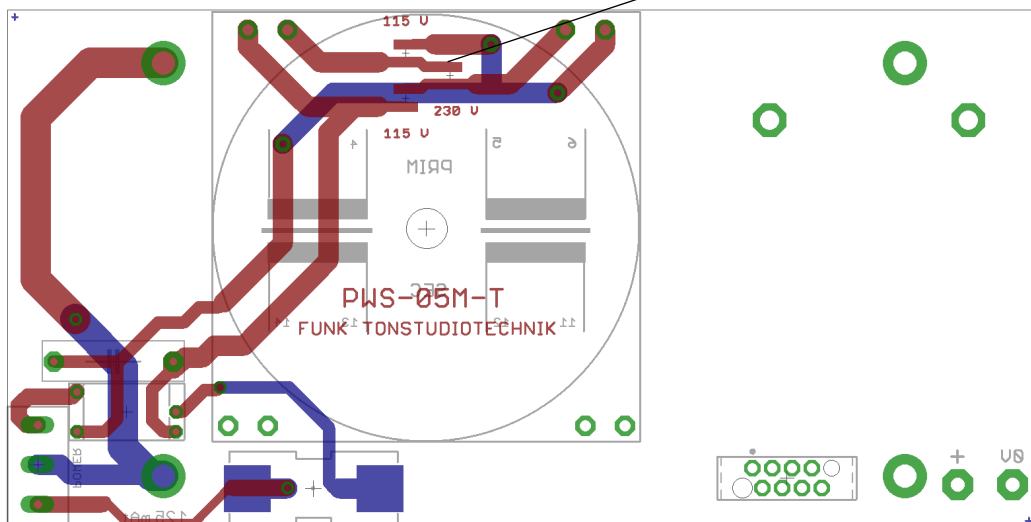


**Netzspannungsumstellung:** das PWS-05M-T ist serienmäßig auf 230V/50 Hz Wechselspannung eingestellt. Bei Bedarf ist auch der Betrieb an 115V/50..60 Hz möglich. Eine Umrüstung auf 115V/50..60 Hz kann durch Auftrennen des 230V-Löt-Jumpers und Setzen von 2 benachbarten 115V-Jumpfern erfolgen. Diese Löt-Jumper befinden sich auf der Unterseite des Gerätes.

**ACHTUNG :** diese Umstellung darf keinesfalls mit angeschlossener Netzspannung erfolgen!

Bei Betrieb an 115V-Stromversorgungsnetzen muss die Primärsicherung von 125 mA gegen einen Typ 200 mA ausgetauscht werden.

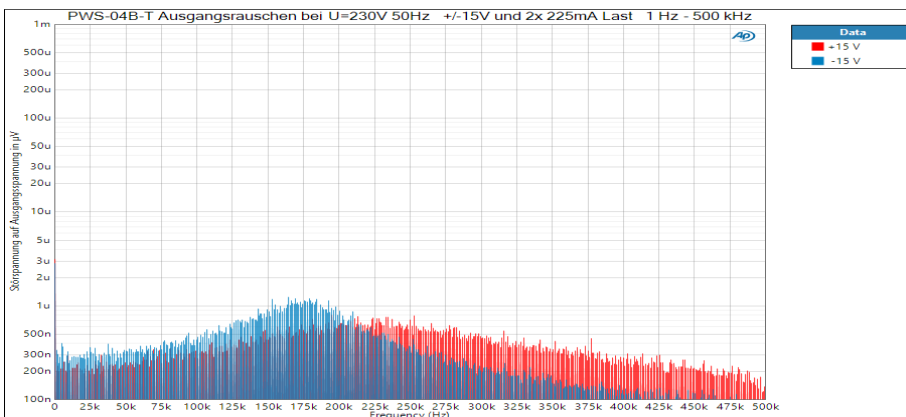
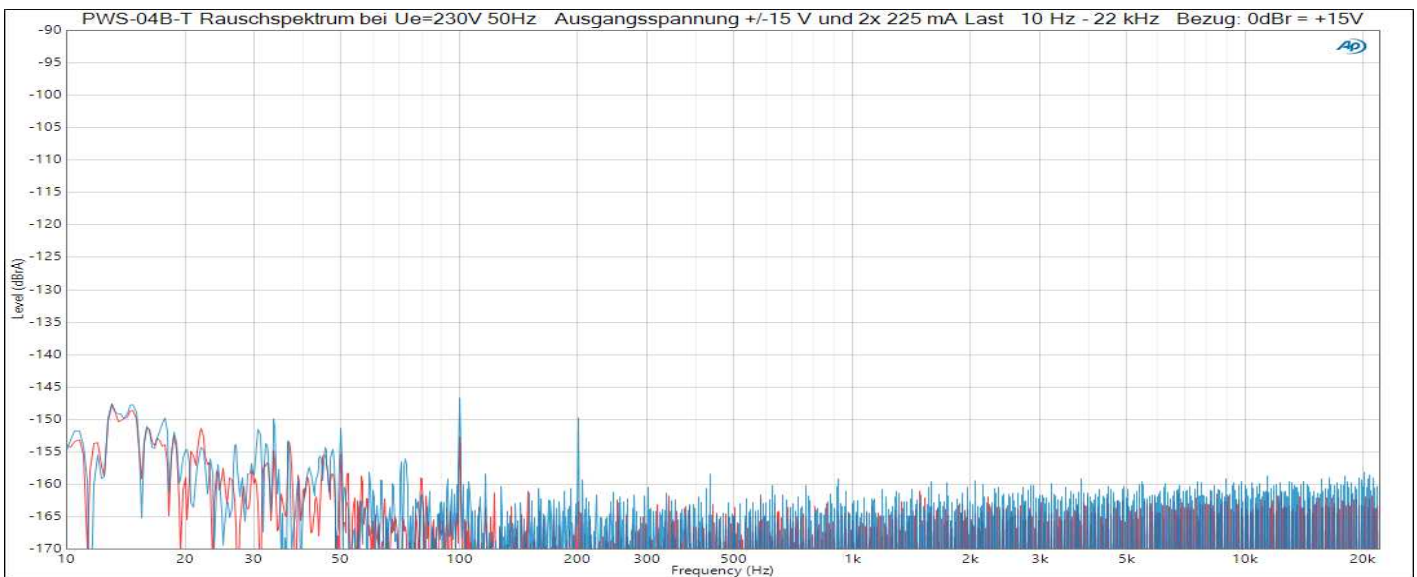
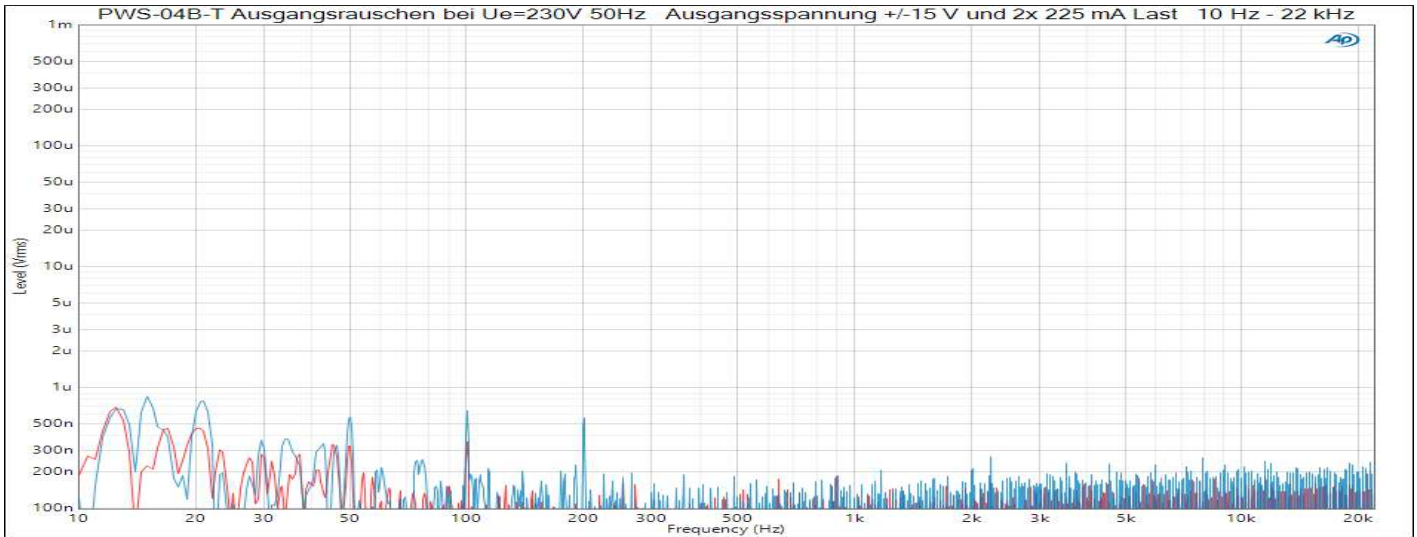
Platinenansicht von unten (nur Netzversorgung) Jumper für Netzspannung



## Fremdspannung an den Ausgängen des PWS-05M-T:

die drei nachfolgenden Messschriebe zeigen Spektralanalysen der Ausgangsspannungen beispielhaft am PWS-05M-T mit +5,0 V gemessen. Der obere Messschrieb zeigt die Störspannung auf der Ausgangsspannung in  $\mu\text{V}$  bzw. Nanovolt. Der untere Messschrieb zeigt die gleiche Messung aber in **dB** in Bezug auf die Ausgangsspannung von 5 Volt angegeben. Die größten Störfrequenzen haben einen Pegel von typ.  $< 2 \mu\text{V}$ ! (das entspricht  $< 0,000002 \text{ V}$ ). Die Frequenzauflösung der Messlinien in den Diagrammen liegt bei ca. 1 Hz.

Die linke Skala im Diagramm zeigt jeweils die Höhe der Störspannung geeicht in mV bzw.  $\mu\text{V}$  und nV, bzw. dB im unteren Messschrieb. Die untere Skala zeigt die zugehörige Frequenz von 10 Hz...22 kHz. Die effektive Störspannung in diesem Bereich betrug im positiven Ausgang  $< 8 \mu\text{V}$ , im negativen Ausgang unter  $10 \mu\text{V}$ . Diese Störspannungen betragen nur etwa 1/10...1/50 von sonst üblichen Stromversorgungen. Daher kann das PWS-05B-T, von der Sauberkeit der erzeugten Ausgangsspannungen her gesehen, manche Akkustromversorgung ersetzen. Der Abstand der effektiven Störspannung von 10 Hz...20 kHz zur Ausgangsgleichspannung liegt bei typ. -125 dB, unabhängig von der gerade entnommenen Leistung. Die höchsten Störspitzen liegen im Spektrum typ. 145 dB unter der jeweiligen Versorgungsspannung. In den Diagrammen bedeuten: **rot > positiver**, **blau > negativer** Ausgang.



Dieser linke Messschrieb zeigt den Verlauf des Störspektrums im erweiterten Bereich von 1 Hz...1 MHz. Wieder bei voller Last von 1,5 A. Die höchsten Linien im Spektrum betragen ca.  $2 \mu\text{V}$ . Die Auflösung dieser Messung ergibt bei 1 000 000 Messpunkten über den gemessenen Frequenzbereich von 1 MHz eine Bandbreite von ca. 1 Hz je einzeltem Messpunkt.