



TOWER TEIL 1 OF POWER

Endstufenvergleichstest: DAP Audio TAS-2400, dBTechnologies HPA-2800, IMG Stage Line STA-2200, Omnitronic B-2000, The t-amp „Proline 3000“

Von Stefan Kosmalla

Was gibt es Schöneres, als im Hochsommer bei 30 Grad Tagestemperatur im angenehm gekühlten Labor zu sitzen und Hochleistungsendstufen bis zur „Weißglut“ zu treiben? Immerhin galt es, fast 20 Endstufen in mein Kellerlabor zu wuchten, um sie dort übersichtlich geordnet in Funktion zu bringen. Erneut bestätigt sich dabei der Trend zu leichtgewichtigen Schaltnetzteilkonstruktionen. Doch auch bleischwere „Eisentresore“ zu unfassbar günstigen Preisen wollten bewegt werden. Und überhaupt – was ist nun besser? Leicht und filigran oder schwer und stark?

In diesem Test werden wir uns mit den vorgestellten Geräten genauer beschäftigen, aber gleichzeitig auch die Hintergründe von Testmethoden und deren Sinn und Interpretation beschreiben (siehe Infokasten). Ich muss gestehen, dass ich von Zeit zu Zeit neben der Begleichung meiner Treibstoffrechnung auch noch die Zahlungsvermerke durch den Erwerb diverser Hi-Fi-Magazine auf der Tankstellenquittung erkenne. Zu gerne lese ich doch die vor Begeisterung überquellenden Artikel, wenn es um die Auswertung feinsten TIM-Verzerrungen der neuesten High-End-Errungenschaften geht. Ganz zu schweigen von den blumig umschriebenen Versuchen, das Gehörte lesbar zu machen. Als bekennder Servicemann mit einigen Jahren Erfahrung ist die Lektüre für mich Kabarett in Reinkultur. Deswegen enthalte ich mich hier ganz bewusst jeglicher Wertungen zum „Klang“ von Endstufen. Entsprechende Hörvergleiche im Blindtest wurden von uns mehrfach durchgeführt – die Ergebnisse lassen sich im tools 4 music-Archiv nachlesen (www.tools4music.de).

Aufgrund des großen Testfelds und der daraus entstehenden Flut an Informationen und Daten teilen wir den Bericht in zwei Hälften. Im ersten Teil beginnen wir mit der Klasse im unteren Preissegment bis 700 Euro, hier vertreten durch die Modelle t-amp „Proline 3000“, IMC Stage Line STA-2200, Omnitronic B-

2000, dbTechnologies HPA-2800 und der DAP Audio TAS-2400. In Teil zwei folgen Phonic XP-5000, Omnitronic B-3600, die Peavey-Modelle CS-4000 und PV-3800, Electro-Voice Q-1212, RAM Audio RX-3000, RAM Audio S-6000, LD Premium SP-6K, LD Systems SP-1800 und Yorkville AP-4040. Ebenso werden wir im zweiten Teil die gewohnte Tabelle mit allen Bewertungspunkten im Vergleich veröffentlichen. Los geht es mit den Budget-Kraftwerken.

DAP Audio TAS-2400

Recht neu im Angebot ist die Schaltnetzteilendstufe aus dem Hause DAP Audio. In einem schlicht gehaltenen Stahlblechgehäuse ohne separate Aluminiumfrontplatte überrascht die TAS-2400 vor allem durch ihr geringes Gewicht von nur 12,6 Kilogramm. Frontseitige Griffe erleichtern die Handhabung und großflächig verteilte Luftschlitze nebst hinterlegter Schaumstofffilter versprechen gute Kühlung. Insgesamt geben vier LED-Ketten umfassend und übersichtlich Auskunft über die Aus-

steuerung (-22 dB bis +6 dB) und den jeweiligen Betriebszustand der Endstufe. Eine erste Überraschung wartet nach dem Einschalten der Endstufe: Grüne LED-Kränze in feiner Auflösung zeigen die Stellung der Eingangspegelsteller an. Das sorgt für Übersicht in der Live-Situation. Auch an der Rückseite erkenne ich eindeutige Merkmale einer durchdachten Konstruktion wie beispielsweise durchschleifbare XLR-Anschlüsse, 3-stufige Verstärkungseinstellung (26 dB, 32 dB,



Gute Leistungswerte, geringes Gewicht: DAP Audio TAS-2400



Innenansicht DAP Audio TAS-2400

DIE HINTERGRÜNDE

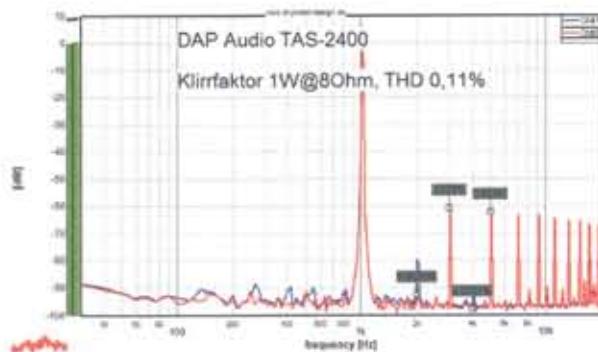
Im ersten Teil dieses Tests liefern wir zusätzliche Informationen zu allen Messungen, damit die Daten in den Bewertungstabellen, die in der kommenden Ausgabe folgen, möglichst transparent bleiben.

Ausgangsleistung

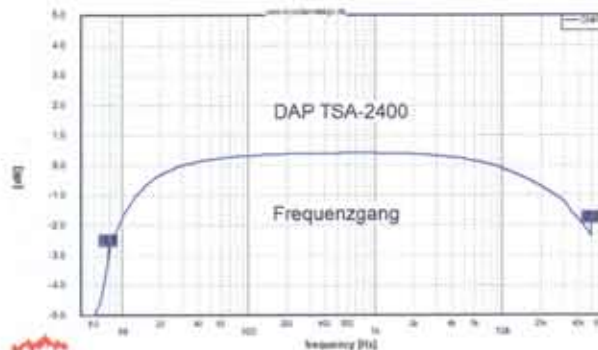
Eines der wichtigsten Merkmale beim Vergleich von Endstufen ist die abgegebene Ausgangsleistung. Doch wie definiert sich dieser Wert? Zuerst einmal ist die Maßeinheit „Watt“ (P) lediglich das Produkt aus der maximalen Ausgangsspannung (U) des Verstärkers multipliziert mit dem Strom (I) im Lautsprecherwiderstand (R). Doch woher wissen wir, wie hoch der Strom im Lautsprecher ist? Hier hilft das Ohmsche Gesetz. Die Grundformel dazu lautet $U = R \times I$ (Spannung = Widerstand x Strom). Umgestellt nach I heißt es folgerichtig $I = U / R$! Nehmen wir an, unser Verstärker gibt eine Ausgangsspannung von 20 Volt Wechselspannung an einen 4-Ohm-Lautsprecher ab. Nach unserer Berechnung (20 Volt / 4

Ohm) fließen demnach 5 Ampere durch die Schwingspule. Weil wir aber wissen möchten, wie viel Watt das sind, rechnen wir nun 20 Volt x 5 Ampere = 100 Watt.

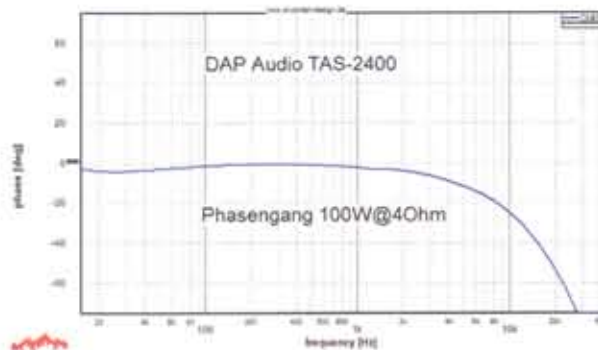
Doch was passiert, wenn wir einen weiteren 4-Ohm-Lautsprecher für einen Nebenraum anschließen möchten und die Gesamtimpedanz durch diese Parallelschaltung auf 2 Ohm sinkt? Wir rechnen erneut 20 Volt / 2 Ohm = 10 Ampere. Der nunmehr doppelt so hohe Strom ergibt in der Berechnung zur Leistung den doppelten Wert – also 200 Watt. Werden die beiden Lautsprecher in den einzelnen Räumen nun auch jeweils lauter? Die Antwort ist: Nein! Die Spannung, die zum Antrieb des Lautsprechers dient, beträgt nach wie vor 20 Volt pro Lautsprecher. Lediglich der Strom ist durch die zusätzliche Box gestiegen. Tatsächlich verhält sich die vom Verstärker abgegebene Ausgangsspannung nicht immer bildhaft konstant bei verschiedenen Lautsprecherimpedanzen. Beispielsweise sinkt bei niedrigen



DAP Audio TAS-2400: Klirr 1 W



DAP Audio TSA-2400: Frequenzgang 8 Hz – 50 kHz; -3 dB



DAP Audio TSA - 2400: Phasengang

38 dB) mittels DIP Schalter und die parallele Verwendung von Speakon-Buchsen und Polklemmen. Die Endstufe hat wählbare Betriebsarten wie Stereo-, Parallel- oder Brückenbetrieb und darüber hinaus einen schaltbaren Limiter. Neben dem reichhaltigen Ausstattungspaket wird die TAS-2400 mit einer Ausgangsleistung von 2 x 1.950 Watt Sinus bei 1 kHz an 2 Ohm spezifiziert. Das sind beeindruckende Werte, die im Test mit 2 x 2.230 Watt Sinus an 2 Ohm sogar übertroffen wurden. Auch die an 4 Ohm angegebenen Werte von 2 x 1.350 Watt wurden mit 2 x 1.390 Watt getoppt. Beim Dauertest an 2 Ohm signalisierte eine der beiden Overtemp-LED, dass die Kühlleistung der beiden 88-Millimeter-Lüfter nicht ganz ausreichte: Nach acht Minuten schaltete ein Kanal vorsichtshalber ab, was seinen Nachbarkanal aber nicht daran hinderte, weiter zu „arbeiten“. Auch beim Kurzschlussstest reagierte die jeweils zum betroffenen Kanal gehörende Protect LED zuverlässig. Beim Test mit „Weißem Rauschen“ schritt der eingebaute VHF-Limiter ein, bevor der hohe HF-Anteil Schäden an Endstufe oder Lautsprecher verursachen konnte. Auch die Klirrermessung absolvierte die DAP TAS-2400 mit guten Werten (0,19 Prozent Gesamt-THD bei 600 Watt an 8 Ohm). Bei der Messung des Frequenzgangs konnten die -3-dB-Eckpunkte bei 8 Hz und 50 kHz ausgemacht werden, woraus sich eine lineare

Verstärkung ableiten lässt. Nach Abnahme des Deckels bot sich ein beeindruckendes Bild: Während im vorderen Gehäuseteil das quer eingebaute Schaltnetzteil dominierte, waren im hinteren Bereich symmetrisch angeordnet die Audioendstufen zu lokalisieren. Sowohl Aufbau als auch Bauteileauswahl lassen erahnen, dass es sich hier um ein qualitativ sehr gut aufgestelltes Gerät handelt. Kaum zu glauben, dass diese Technik gepaart mit der enormen Ausgangsleistung für gut 600 Euro angeboten wird.

dBTechnologies HPA-2800

Mit der HPA-2800 haben wir das zweitgrößte Modell aus dem Hause dBTechnologies auf dem Prüfstand. Das Gehäuse wird optisch von der stabilen Aluminiumfrontplatte bestimmt, die dem Gerät ein hochwertiges Erscheinungsbild gibt. Auch hier bieten Griffe Einbauhilfe bei der Handhabung der 21 kg schweren 2-HE-Endstufe. Der Netzschalter ist in seiner Funktion gleich als Sicherungsautomat gedacht, was ein Öffnen der Endstufe im Fall einer unplanmäßigen Auslösung überflüssig macht. Im linken Teil der Frontplatte geben fein auflösende LED-Ketten Auskunft über den Aussteuerungszustand zwischen -30 und 0 dB. Zwei mit „Limiter“ und „Protection“ bezeichnete LEDs vervollständigen die Anzeigemöglichkeiten. Die Pegelsteller sind versenkt angeordnet und ermöglichen in Verbindung mit der 3-fach schaltbaren

Lastimpedanzen die Ausgangsspannung des Verstärkers um einige Volt als Folge der höheren Ströme in Netzteil und Ausgangsstufen. Somit erklärt sich auch, warum die Ausgangsleistungen bei 2, 4 oder 8 Ohm nicht im linearen Verhältnis stehen, sondern individuell von den schaltungstechnischen Eigenschaften der Endstufen abhängen.

Im zweiten Schritt gilt es, die Methode zur Leistungsermittlung zu bestimmen. In der alten DIN-Norm galt die Ausgangsleistung als der Wert, den der Verstärker bei einem Klirrfaktor von 1 Prozent über einen Zeitraum von 10 Minuten durch ein 1-kHz-Sinus-Anregungssignal abgeben konnte. Die sogenannte „Musikleistung“ wurde einfach durch Multiplikation der Sinusleistung mit dem Faktor 1,414 errechnet. Der Grund ist auch hierfür einfach erklärt: Kondensatoren in Netzteilen laden sich mit dem Scheitelwert der Gleichrichterhalbwellen auf, und somit steht kurzfristig eine um den Faktor 1,414 erhöhte Betriebsspannung zur Verfügung. Gemäß der DIN-Norm ist weiterhin die Betrachtung des Zeitfaktors ein entscheidendes Kriterium. Während frühe Verstärkerkonzepte auf Sinus-Dauerleistung getrimmt wurden,

konzentrieren sich moderne Konzepte gänzlich in Richtung hoher Impulsleistungen statt satter Dauerleistungen. Vor diesem Hintergrund werfen wir einen Blick auf angepasste Messmethoden. Das IHF (Institut High Fidelity) empfiehlt für Endstufenmessungen einen 1-kHz-Sinus, dessen Pegel sich für 480 Millisekunden auf -20 dB befindet und dann für 20 Millisekunden 0 dB erreicht. Das entspricht einem Crestfaktor von 17,3 dB.

Schauen wir dazu **Bild 1** an: Die Grundwelle ist der kleinere Amplitudenbereich um die Nullachse herum. Der Burst entspricht dem breiten Block in der Mitte des Schirmbildes. Sehr schön ist am Beispiel zu erkennen, dass direkt zu Beginn die höchste Amplitude vorhanden ist, die dann im Zeitverlauf der wenigen Millisekunden langen Schwingung zunehmend kleiner wird. Für unseren Vergleichstest orientieren wir uns an den Empfehlungen des IHF und messen die maximale unverzerrte Leistung der 20-Millisekunden-Impulse bei 1 kHz an den vom Hersteller freigegebenen Abschlussimpedanzen. Um dennoch der alten DIN-Norm ansatzweise gerecht zu werden, betrachten wir zusätzlich die kurzzeitig zur Verfügung stehende Sinusleistung bis 1 Prozent



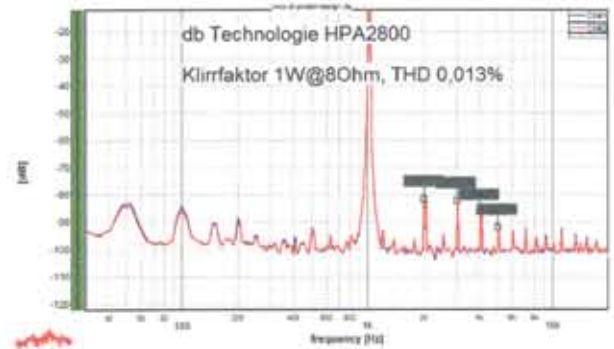
Innenansicht dBTechnologies HPA-2800



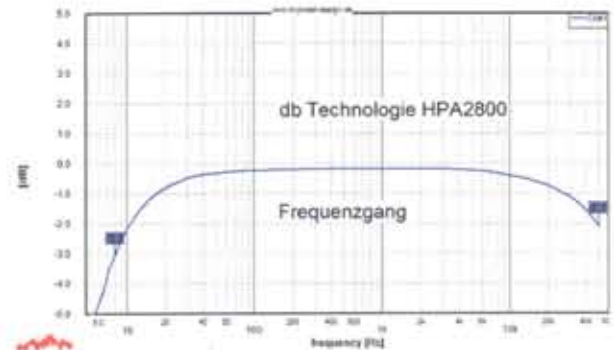
Preis, Gewicht und Leistung passen: dBTechnologies HPA-2800

Verstärkungseinstellung (26 dB, 32 dB, 34,2 dB) die Anpassung an vorhandene P.A.-Systeme. Zur Kühlung wird die Luft über frontseitige Luft-einlässe nebst Schaumstofffiltern angesaugt und über drei stufenlos geregelte Lüfter aus dem Gerät geblasen. Die HPA-2800 verfügt über einen schaltbaren Limiter, eine Betriebsartumschaltung für Stereo, Brücke und Mono/Parallelbetrieb sowie ein zum Lieferumfang gehörendes Kaltgerätekabel inklusive nach IEC 320C19 zugelassenem 16-A-Stecker. Hier gilt es, gut auf Verlust Obacht zu geben, denn Kaltgerätestecker dieser Art finden sich nicht im 08/15-Supermarkt. Beim Blick auf die Rückseite notiere ich die Möglichkeit, XLR-Signale durchzuschleifen, zwei Schiebeshalter zum jeweiligen Betriebszustand und zwei Speakon-Buchsen, allerdings sind Polklemmen zur

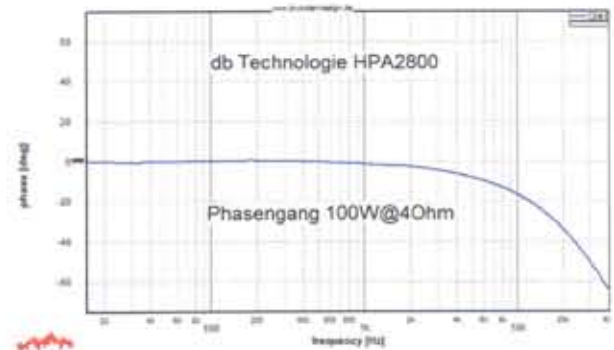
Rackinstallation nicht vorhanden. Der Innenraum bietet ein aufgeräumtes Bild mit übersichtlichem, geradezu mustergültigem Aufbau. Das konventionelle Netzteil mit 2-stufiger Betriebsspannung (+/- 62 und +/- 125 Volt) für den Class-H-Betrieb der Endstufenblöcke befindet sich im vorderen Gehäuseteil. Insgesamt sorgen ein 170-Millimeter-Ringkerntransformator und acht Kondensatoren mit jeweils 15.000 uF für die notwendige Speicherenergie zum Betrieb der jeweils zehn Endtransistoren pro Kanal. Die Endstufenkanäle sind übereinander montiert und werden mithilfe eines quer durch das Gehäuse verlaufenden Stahlblechs, das auch die Lüfter trägt, vom Netzteil getrennt. Bei den Kühlkörpern setzen die Entwickler auf Kupferlamellen, die einen hohen Wirkungsgrad bei vergleichsweise geringen Ausmaßen versprechen.



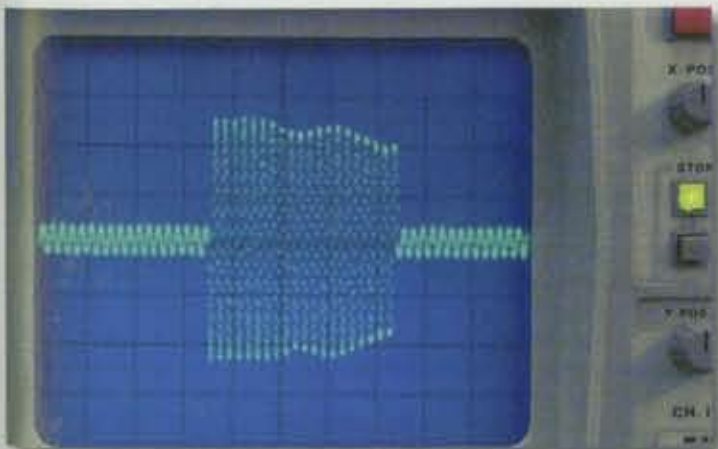
dBTechnologies HPA-2800: Klirr 1 W



dBTechnologies HPA-2800: Frequenzgang 8 Hz – 50 kHz



dBTechnologies HPA-2800: Phasengang



Burstblock zur Messung der Maximalamplitude. Hier ist gut zu erkennen, wie die anfänglich hohe Amplitude aufgrund der Netzteilschwäche nachlässt!

THD ohne Berücksichtigung der Mindeststressdauer nach DIN. Damit das Ansprechen der Schutzschaltungen bzw. Sicherungsautomaten verhindert wird, erfassen wir die Messwerte in wenigen Sekunden. Die bewährte tools 4 music-Methode, mit dem 80-Hz-Bassdrum-Impuls (100-Millisekunden-Impuls mit 500 Millisekunden Pause) befindet sich ebenfalls wieder aktuell im Portfolio. Generell wurden alle Daten bei gleichzeitigem Betrieb beider Endstufenkanäle gemessen.

Zur Betrachtung der Dauerbelastung versorgten wir die Endstufen mit komprimierten Musiksignalen aus dem CD-Spieler. Diese Art von Programm weist in etwa Crestfaktoren um die 6 dB auf und entspricht damit einer praxisrelevanten Messmethode zur Ermittlung der thermischen Stabilität an 4 Ohm, und – soweit vom Hersteller zugelassen – auch an 2 Ohm.

Klirrfaktor

Der Klirrfaktor ist in DIN IEC 268-2 definiert. Dabei wird der Verstärker mit einem extrem klirrfarmen Sinus-Anregungssignal betrieben. Für die Ermittlung

Hersteller	DAP Audio	dBTechnologies	IMG Stage Line	Omnitronic	the t-amp
Modell	TAS-2400	HPA-2800	STA-2200	B-2000	„Proline 3000“
Leistung an 2 Ohm					
Sinus 1 kHz	2 x 2.230 W	2 x 345 W abgeschaltet	2 x 475 W abgeschaltet	2 x 475 W abgeschaltet	2 x 2.300 W
Crest 12 dB	2 x 2.790 W	2 x 2.475 W	2 x 2.490 W	2 x 2.490 W	2 x 3.000 W
Impuls 80 Hz	2 x 2.480 W	2 x 2.225 W	2 x 2.200 W	2 x 2.200 W	2 x 2.872 W
Leistung an 4 Ohm					
Sinus 1 kHz	2 x 1.400 W	2 x 1.072 W	2 x 1.160 W	2 x 1.160 W	2 x 2.100 W
Crest 12 dB	2 x 1.965 W	2 x 1.585 W	2 x 1.965 W	2 x 1.965 W	2 x 2.200 W
Impuls 80 Hz	2 x 1.435 W	2 x 1.246 W	2 x 1.435 W	2 x 1.435 W	2 x 2.020 W
Leistung an 8 Ohm					
Sinus 1 kHz	2 x 800 W	2 x 670 W	2 x 790 W	2 x 790 W	2 x 1.250 W
Crest 12 dB	2 x 950 W	2 x 955 W	2 x 920 W	2 x 920 W	2 x 1.550 W
Impuls 80 Hz	2 x 950 W	2 x 725 W	2 x 880 W	2 x 880 W	2 x 1.390 W
Gewicht	12,6 kg	21,35 kg	23 kg	23 kg	37 kg

Sinustest mit 1.000 Hz max 1 Prozent Klirr / Crest 12 dB mit 1.000 Hz im Tastverhältnis 20 ms : 480 ms / Impuls mit 80 Hz im Tastverhältnis 100 ms : 500 ms
Spitzenwerte in der gemessenen Leistung und im Gewicht in **ROT** (Rang 1), **GELB** (Rang 2) und **GRÜN** (Rang 3) geordnet

dBTechnologies gibt die HPA-2800 mit 2 x 1.400 Watt an 2 Ohm an, die Bedingungen für das Erreichen dieses Werts sind nicht genauer spezifiziert. Beim Test mit dem 1-kHz-Sinussignal begrenzte die Ausgangsstufe an 2 Ohm auf 2 x 345 Watt durch Einsatz des Limiters. Im Gegensatz dazu verblüffte die Endstufe mit 2 x 2.475 Watt an zwei Ohm bei Verwendung eines 12 dB Crestimpulssignals. Die Messungen an 4 Ohm bestätigen die Herstellerangaben beim 1-kHz-Sinus mit 2 x 1.072 Watt und konnten durch 2 x 1.585 Watt mit 12 dB Crestsignal übertroffen werden. Bei der Betrachtung der Klirrwerte besticht die HPA-2800 durch geringen Gesamt-THD von

nur 0,095 Prozent bei 600 Watt an 8 Ohm. Auch bei der Auswertung der Frequenz- und Phasengänge zeigte die Endstufe mustergültige Werte, was sich letztlich auch in der Betrachtung der Störspannungsanalyse fortsetzt. Während der überwiegende Teil der Störspannung durch geringe Brummkomponenten aus dem Niederfrequenznetzteil stammt, verhält sich die Audioschaltung hinsichtlich ihres Oberwellenspektrums wie im Lehrbuch und zeigt ein nahezu rauschfreies Bild. Den Dauertest an 4 Ohm erledigte die Endstufe ohne Klagen und ließ sich auch nicht durch Kurzschluss aus der Ruhe bringen. Kurzschlüsse werden durch die mit „Limit“ bezeichnete LED ka-

nalgetrennt angezeigt, die Begrenzung eines Kanals hat keinen Einfluss auf die Funktion des zweiten Kanals.

IMG Stage Line STA-2200

Die IMG Stage Line STA-2200 ist vom Design im dezenten Schwarz gehalten, ihre zentral angeordneten Bedienelemente werden durch ein blau beleuchtetes Display dominiert, in dem angefangen von der Temperatur der Endstufenkanäle bis hin zum Status der Schutzschaltungen diverse Betriebszustände angezeigt werden. Zudem umfasst die Ausstattung eine vierstufige LED-Kette sowie Kontrollleuchten für Betrieb und Protect. Die Leuchtintensität

des Gesamtklirrfaktors werden die Amplituden der einzelnen Harmonischen gemessen, effektivwertrichtig addiert und letztlich zum Gesamtsignal in Bezug gesetzt. Das Ergebnis wird als Klirrfaktor in Prozent angegeben. Harmonische Verzerrungen (Klirrfaktor, THD) haben als Qualitätsmaß hauptsächlich im unteren bis mittleren Frequenzbereich eine Bedeutung. Bei einer Anregungsfrequenz von beispielsweise 8 kHz liegt bereits die 2. Harmonische mit 16 kHz an der Grenze des Hörbereichs. Die 3. Harmonische bei 24 kHz ist schon außerhalb der Hörschwelle und damit bedeutungslos.

Bei der THD+N Angabe wird der Verstärker wie bei der THD-Messung wiederum mit einem Sinussignal betrieben, jedoch werden nun sämtliche Stör-signale im Messergebnis berücksichtigt. Das bedeutet auch, dass neben den harmonischen Verzerrungen und dem Grundrauschen auch zusätzliche Signalanteile wie Brummen oder Taktfrequenzen von Schaltnetzteilen in das Ergebnis einfließen. Für eine Beurteilung ist somit auch immer ein Blick in die Spektralanalyse sinnvoll.

Bei der Beurteilung von Klirrwerten ist auch die Bedeutung für das Hörempfinden wichtig. Schauen wir doch mal, welche Auswirkungen der Klirrfaktor auf unsere Hörgewohnheiten hat.

Dazu dient ein Sinussignal mit einer Frequenz von 1.000 Hz. Die K2-Anteile des durch dieses Signal erzeugten Klirr liegen bei 2.000 Hz, also genau eine Oktave höher. Die vierte Harmonische wiederum schwingt bei 4.000 Hz. Also eine Oktave höher als K2 und zwei Oktaven höher als das Originalsignal. Allgemein lässt sich feststellen, dass geradzahlige Harmonische grundsätzlich einen Abstand von einer Oktave besitzen. Und genau hier liegt der Grund, warum zum Beispiel Röhrenverstärker mit hohen Anteilen geradzahliger Klirrateile so gut klingen: Unser Gehör empfindet Obertöne, die Oktavabstand zum Original besitzen, als sehr harmonisch und angenehm. Konsumierte Musik, die reich an solchen Obertönen ist, bewertet der Hörer als satt, rund und warm.

Demgegenüber bestehen Klirrverzerrungen von schlecht konstruierten Transistorverstärkern zu einem hohen Anteil aus ungeradzahligen Harmonischen (K3, K5, K7 usw.). Beim Blick auf das obige Beispiel mit 1.000 Hz liegen die



Maximale Performance

NX L32-A

Aktives skalierbares Array-Modul
12"/3x1" Neodym, 750 W Class-D

NX S25-A

Aktiver 2x15" Subwoofer
mit 3" VC Neodym, 1000 W Class-D

NX S21-A

Aktiver 21" BR-Subwoofer
mit 4,5" VC Neodym, 1000 W Class-D



Compact 3,5 KW*



Groundstack 7,0 KW*



Standard 14 KW*



Large Scale 24 KW*



*als Stereo-Setup

Maximale Flexibilität

Die neue NX-Serie bietet maximale Flexibilität dank weiten Abstrahlwinkeln und variablem Curving.

Maximale Performance wird erzielt mit hochwertigsten RCF PRECISION Neodym-Komponenten, modernster Digital-Endstufen inkl. PFC-Schaltnetzteil und hochwertiger Verarbeitung.

the rules of sound

RCF

RCF Service Center
Tel.: 02203/92537-0
Fax: 02203/92537-73
www.rcf.audio.com
germany@rcf.it

Jetzt das **NX**-Groundstack-System zum **Aktionspreis von 19.999,-*** testen bei:

Musictown
17036 Neubrandenburg
Tel.: 0395/581340
www.music-town.de

Musik Produktiv
49479 Ibbenbüren
Tel.: 05451/9090
www.musik-produktiv.de

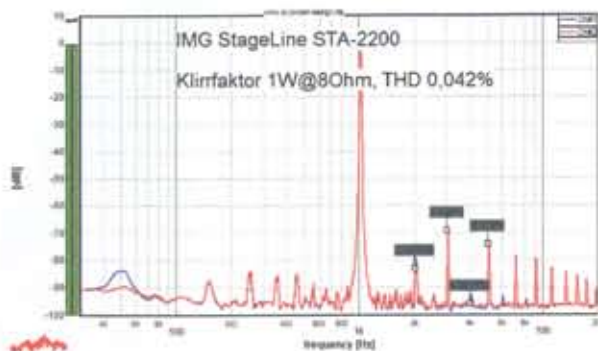
Music Store
50968 Köln
Tel.: 0221/925791823
www.musicstore.de

Session PA
69190 Walldorf
Tel.: 06227/60321
www.session.de

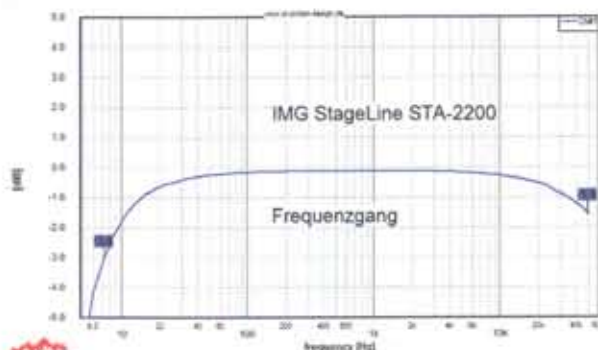
Rock Shop
76149 Karlsruhe
Tel.: 0721/97855100
www.rockshop.de

Thomann
96138 Burgbrach
Tel.: 09546/92230
www.thomann.de

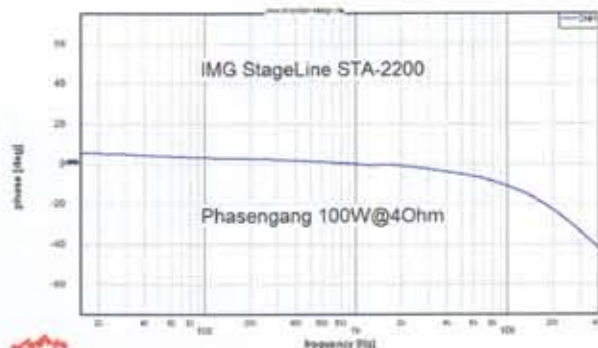
Proklang
99084 Erfurt
Tel.: 0361/6663828
www.proklang.de



IMG Stage Line STA-2200: Klirr 1 W



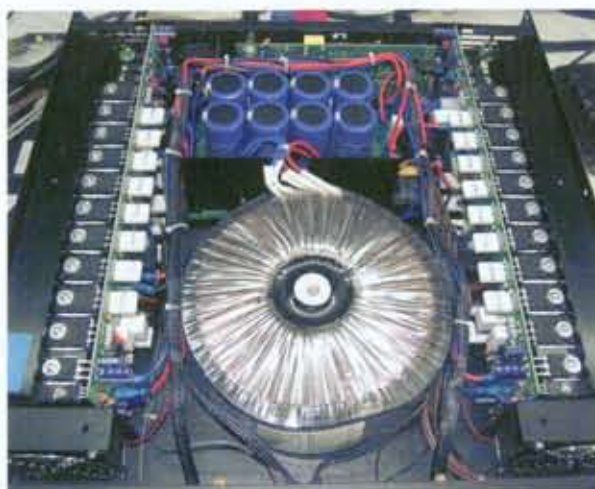
IMG Stage Line STA-2200: Frequenzgang 8 Hz – 50 kHz



IMG Stage Line STA-2200: Phasengang

der weißen und blauen LEDs ist für meinen Geschmack zu heftig. Sie würde fast ausreichen, um bei langweiligen Veranstaltungen im dunklen Backstagebereich, nahe des Ampracks, ein spannendes Buch zu lesen (*das Leben des Tonmanns hat Höhen und Tiefen...*, die Red.). Auf der Rückseite des Gehäuses finden sich durchschleifbare XLR-Buchsen, Polklemmen sowie die obligatorischen Speakon-Buchsen. Erwähnenswert sind zudem der Anschluss per Neutrik Powercon Stecker (das Powercon-Kabel befindet sich nicht im Lieferungsgang) und das inte-

grierte Filter für Subwoofer oder Topteilbetrieb. Als Netzsicherung bietet die STA-2200 einen rückstellbaren Automaten. Nach Abnahme des Gehäusedeckels erspähe ich sage und schreibe 20 Endtransistoren pro Kanal. Die Messung der Betriebsspannung zeigt ein 2-stufiges Class-H-Konzept mit 2 x 67 V und 2 x 137 V. Erwähnenswert ist die schaltungstechnische Anordnung der Endtransistoren: Je zwei Stück sind bei diesem Konzept in Reihe geschaltet. Dabei bedienen sich die direkt zum Lautsprecher gewandten Seiten der niedrigen Spannung, die huckepack



Innenansicht: IMG Stage Line STA-2200 (vgl. Omnitronic B-2000)



Günstiger Verkaufspreis unter 500 Euro bei guter Ausstattung und Leistung: IMG Stage Line STA-2200

Obertöne nun bei 3.000 Hz (K3), 5.000 Hz (K5) usw.; Obertöne mit Abständen, die keinem geradzahigen Vielfachen einer Oktave entsprechen, führen zu disharmonischem Empfinden. Der Klang wirkt kühl, dünn und plärrig. Wir können also festhalten, dass die K2-Anteile positive Auswirkungen haben, während die K-3 Anteile nachteilige Auswirkungen auf die Wahrnehmung haben. Daher sollte bei der Verteilung der Harmonischen darauf geachtet werden, möglichst geringe K3-Anteile zu entdecken. Die Summe aller Verzerrungen ist in der THD-Angabe enthalten.

Frequenzgang

Die Messung des Amplitudenfrequenzgangs gehört zu den Standardmessungen. Gemäß DIN IEC 268-3 wird der Frequenzgang von Verstärkern 10 dB unter Vollaussteuerung gemessen. Dabei wird der Verstärker mit dem zulässigen Abschlusswiderstand (beispielsweise 4 Ohm) belastet. Man spricht daher auch vom Leistungsfrequenzgang. Ein idealer Frequenzgang verläuft vollkommen geradlinig über den gesamten Audiofrequenzbereich. Tatsächlich verfügen gute Endstufen über Hoch- und Tiefpassfilter im Eingang, die zum einen als

Schutz für angeschlossene Lautsprecher und zum anderen zur internen Schaltungsstabilität dienen. Wie stark die Nebenwirkungen dieser Filter für unseren gewünschten Übertragungsbereich sind, erkennen wir an der Frequenzkurve: Dort, wo der Pegel um -3 dB fällt, können die Grenzen des linearen Verstärkungsbereichs erkannt werden.

Phasengang

Die Messung des Phasengangs ist in der DIN IEC 238-3 festgelegt. Wie beim Frequenzgang wird in diesem Test auch hier 10 dB unter Vollaussteuerung bei konstantem Pegel an 4 Ohm gemessen und die Messergebnisse grafisch über der Frequenz aufgezeichnet. Abweichend von der DIN IEC 238-3 haben wir die Messungen mit 100 Watt an 4 Ohm durchgeführt. Als Testsignal verwenden wir ein dem Rauschen ähnliches MLS-Signal, das in der Analyse durch einen Vergleich zwischen Ein- und Ausgangssignal ausgewertet wird. Die Betrachtung des Phasengangs ermöglicht Rückschlüsse über Filter im Endstufeneingang und die Schaltung allgemein. So können bereits steile Tiefpassfilter 3. Ordnung bei 60 kHz Eckfrequenz negative Phasendrehungen bis zu 40 Grad



Nicht nur Displays mit „Gemeinsamkeiten“: IMG StageLine STA-2200 und Omnitronic B-2000

Innenansicht: Omnitronic B-2000 (vgl. IMG Stage Line STA-2200)



Günstiger Verkaufspreis unter 500 Euro, technisch identisch mit den IMG Stage Line STA-2200: Omnitronic B-2000

in Reihe geschaltete zweite Ebene der höheren Spannung. So ein Konzept ist gegenüber der Spannungsumschaltung mit MosFets aufwendiger und aufgrund der doppelten Anzahl Endtransistoren auch vergleichsweise teuer. Es zeigt aber, das hier nicht gespart, sondern mit Blick auf zuverlässigen Betrieb kalkuliert wurde. Im Belastungstest bemerkte ich, dass die nicht für 2-Ohm-Betrieb spezifizierte Endstufe auch mit Lasten von 2 Ohm zurechtkommt.

Die Ausgangsleistung im Burst-Betrieb lag bei über 2 KW pro Kanal, allerdings wurde die Sinussignal-Ansteuerung bei 2 x 475 Watt mit Abschaltung quittiert. An 4 Ohm sah die Welt ganz anders aus, satte 2 x 1.160 Watt standen nun zur Verfüg-

ung und im Burst-Betrieb sogar 2 x 1.965 Watt bei 1 kHz Klirrwert (lediglich 0,046 Prozent bei 1 Watt und 0,096 Prozent bei 600 Watt). Frequenzgang und Phasenverlauf sahen ebenfalls hervorragend aus. Beim Dauertest machte die Beobachtung des Displays schon Spaß, denn im 2-Ohm-Betrieb ging das Thermometer bis 95 Grad, ohne dass die Endstufe abschaltete. Dabei drehten die beiden Lüfter auf Volllast. Erst beim Kurzschlussstest signalisierte das Display das Abschalten des Systems.

Omnitronic B-2000

Vorweg gesagt – die IMG Stage Line STA-2200 und die Omnitronic B-2000 zeigen eine enge Verwandtschaft was das äußere Erscheinungsbild und die inneren Werte angeht.

Bedienteil und Griffe weisen, wie schon bei dem IMG Stage Line STA-2200, auf die Herkunft aus der Schmiede eines bedeutenden OEM-Herstellers aus Guangzhou. Im Gegensatz zum Modell von IMG Stage Line wird die B-2000 über ein abnehmbares Kaltgerätenetzka- bel versorgt, in dessen Fassung sich auch die Netzsicherung befindet. Im Inneren finden sich, wie durch die äußerlichen Ähnlichkeiten bereits angedeutet, nahezu eineiige Zwillinge. Da die technischen Daten der besagten Modelle bis auf minimale Serienstreuungen identisch sind, wird die Kaufentscheidung aufgrund der unterschiedlichen Ausstattung oder Vorlieben bezüglich des Designs getroffen. Preislich gesehen wird die IMG Stage Line STA-2200

bei 20 kHz bewirken. Derartige Tiefpassfilter sind besonders bei Endstufen mit umschaltbarer Betriebsspannung (Class H Prinzip) wichtig, um die Umschaltung durch hochfrequente Signalanteile nicht zu überfordern. Aber auch fest eingebaute Hochpässe zur Unterdrückung von unerwünschten Infraschallanteilen verbiegen den Phasengang in positiver Richtung. Wichtig ist die Betrachtung der Phasengänge beispielsweise bei der Parallelschaltung unterschiedlicher Endstufen innerhalb eines Beschallungssystems zur Vermeidung unerwünschter Phasenverschiebungen. Über die negative Einflussnahme von Phasenverschiebungen für den Klang eines einzeln betrachtenden Verstärkers besteht unter Fachleuten Einigkeit, dass es nicht zu erwähnenswerten Problemen kommt.

Dämpfungsfaktor

Ein Wert, der eigentlich nur den Innenwiderstand der Endstufe anders definiert. Ermittelt wird einfach die Betrachtung der Ausgangsspannung unbelastet zu belastet an genau definierten Abschlussimpedanzen (wir haben 4 Ohm als Referenz gewählt). Gemessen wird am Ausgang der Speakon-Buchsen, da dieser Anschlusspunkt letztlich relevant in den Dämpfungsfaktor einfließt. Für die Mes-

sung zeichnen wir die Spannungsverläufe zwischen 20 Hz und 10 kHz auf. Wichtig ist dabei die Differenz der Spannung im unbelasteten und belasteten Testdurchlauf bei konstantem Eingangssignal. Anhand einer mathematischen Berechnung erhalten wir den Dämpfungsfaktor über der Frequenz. Leider verschlechtern Bauteile wie Relais, Innenverkabelung oder Ausgangsbuchsen mit ihren charakteristischen Innenwiderständen die bestmöglichen Ergebnisse. Da der Dämpfungsfaktor aber nur an den für den Anwender erreichbaren Anschlusspunkten von Bedeutung ist (Ausgangsbuchsen), haben wir dementsprechend auch nur dort gemessen. Direkt an den Endtransistoren dürften die Werte mitunter erheblich besser aufgestellt sein, sinnvoll sind derartige Angaben allerdings nicht.

Intermodulationsabstand

Bei diesem Verfahren nach SMPTE wird der Prüfling mit einem ein Signal von 7 kHz konfrontiert (unter Hinzufügung eines weiteren Störsignals von 60 Hz im Verhältnis 4:1). Bei diesem Test soll in Erfahrung gebracht werden, wie groß die Anteile neu generierter Oberwellen im Verhältnis zum Originalsignal sind.

Verkaufspreise

DAP Audio
TAS-2400: 620 Euro

dBTechnologies
HPA-2800: 555 Euro

IMG Stage Line
STA-2200: 490 Euro

Omnitronic
B-2000: 550 Euro
(ab 1. Oktober wird der Listenpreis laut Steinigke Show-technic auf 499 Euro gesenkt)

The t-amp
„Proline 3000“: 598 Euro

Internet

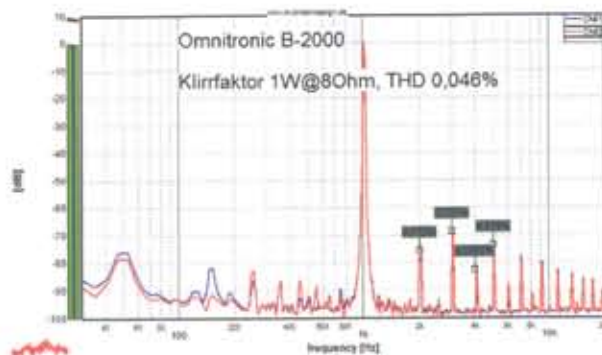
DAP Audio
(www.highlite.nl)

dBTechnologies
(www.dbtechnologies.com)

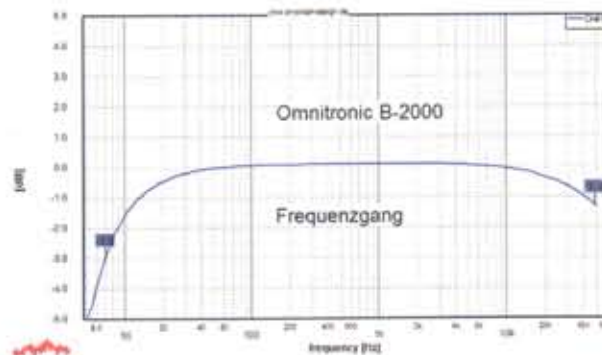
IMG Stage Line
(www.monacor.de)

Omnitronic
(www.steinigke.de)

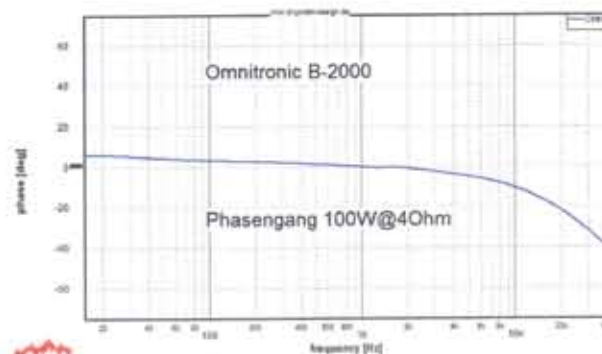
The t-amp
(www.thomann.de)



Omnitronic B-2000: Klirr 1 W



Omnitronic B-2000: Frequenzgang 5 Hz – 50 kHz



Omnitronic B-2000: Phasengang

Hierzu ein Beispiel: Es gilt, Sinussignale mit den Frequenzen 400 und 1.600 Hz unterschiedlicher Amplitude gleichzeitig zu übertragen. Dabei werden durch den Verstärker auch Signale der Summen- und Differenzfrequenzen gebildet, demnach ein Signal bei 1.200 Hz (Differenzsignal) und ein weiteres bei 2.000 Hz (Summensignal). Zwar sind diese zusätzlichen Komponenten deutlich leiser als die verstärkten Eingangssignale bei 400 und 1.600 Hz, verändern aber dennoch das Ausgangssignal. Um den Lautstärkeunterschied zwischen Nutzsignal und den zusätzlichen Summen- und Differenzsignalen und damit die Höhe der Verzerrungen darzustellen, verwendet man den Intermodulationsfaktor. Dieser ist definiert als Effektivwert des Intermodulationssignals geteilt durch den Effektivwert des Nutzsignals und wird in Dezibel oder Prozent angegeben. Intermodulationsverzerrungen sind hörbar, da ihre Abstände zueinander nicht im Oktavabstand zu den Originalfrequenzen stehen. Der Intermodulationsfaktor sollte 0,5 Prozent nicht überschreiten. Für unseren Test haben wir zur Intermodulationsbestimmung die Frequenzen 400 Hz und 4 kHz verwendet, da somit eine genauere Darstellung der Intermodulationsfrequenzen möglich ist.

trotz besserer Ausstattung etwas günstiger angeboten; wie sich die für den 1. Oktober angekündigte Preissenkung der B-2000 auswirken wird, kann derzeit noch nicht beurteilt werden.

The t-amp „Proline 3000“

Beim Tragen des Kartons entwickelte sich in meinem hochroten Kopf die Frage, was muss diese Endstufe doch für einen Trafo haben? Das 37 Kilogramm schwere „Monster“ im 3-HE-Gehäuse beherbergt einen Ringkerntrafo mit fast 200 Millimeter Durchmesser, der in Verbindung mit 12 Kondensatoren die zweistufige Betriebsspannung (+/-79 und +/-176 Volt) bereitstellt. Pro Kanal zähle ich 30 Endtransistoren des Herstellers ON Semi, die schaltungstechnisch genau wie in der Beschreibung zur IMG Stage Line STA-2200 angeordnet sind. Zwei 130-Millimeter-Lüfter schaufeln stufenlos geregelt die Luft von vorne nach hinten. Dass diese enorme Luftumwälzung bei Höchstdrehzahl nicht ganz so leise zugeht, dürfte nicht erstaunen. Bei den Bedienelementen wird eher Standard geboten, so finden sich diverse LEDs für Betriebsart (Mono/Stereo/Brücke) und Signalpegel, während an der Rückseite ausschließlich Speakon-Buchsen zur Verfügung stehen. Eine dritte Buchse dient dem Anschluss für den Brückenbetrieb. Das Eingangssignal kann sowohl über XLR als auch Klinke zugeführt werden und ein kleiner Schiebeschalter

sorgt für die Betriebsartenumschaltung. Auch bei der „Proline 3000“ entdeckte ich anstelle einer Schmelzsicherung den bereits mehrfach erwähnten Automaten, der nach außerplanmäßiger Auslösung wieder eingeschaltet werden kann. Bei den Messwerten prözte die „Proline 3000“ nur so vor Leistung. Im Burst-Betrieb bei 1 kHz an 4 Ohm standen 2×2.199 Watt bereit, die bei 2 Ohm noch auf beachtliche 2×3000 Watt anstiegen. Der Klirrfaktor bei 1 Watt und 0,22 Prozent verringert sich bei höheren Leistungen auf 0,09 Prozent, was auf einen etwas geringen Ruhestrom schließen lässt. Frequenzgang und Phasenbetrachtung geben nicht den geringsten Grund zu Klage, sodass von einem soliden Schaltungskonzept gesprochen werden darf. Im Dauerleistungstest hatte die „Proline 3000“ keine Probleme, die entstehende Abwärme abzuleiten. Erst beim Kurzschluss test signalisierte die aufleuchtende Limit LED, dass zur Verhinderung nachhaltiger Schäden die Schutzschaltung aktiv geworden ist.

Leistungstabelle

Am 19-Zoll-Stammtisch fallen immer drei Schlagworte, wenn es sich um den Vergleich von Endstufen dreht: Ausgangsleistung, Preis und Gewicht. Danach kommen mehr oder weniger glückliche Versuche, das klangliche Geschehen in bedeutungsgewichtige Worte wie „schiebt unfassbar viel Tiefbass“ oder „hat enormen Punch“ (wobei nicht

Dynamische Intermodulation

Nach DIN IEC 268-3 ergeben eine Rechteckschwingung mit 3,15 kHz und ein überlagerter 15-kHz-Sinus 12 dB unterhalb des Rechteckpegels neun Intermodulationsprodukte im Hörbereich. Dynamische Intermodulationsverzerrungen entstehen durch die kurze Anstiegszeit des Rechtecksignals, die den Verstärker bis an die Grenze seiner Anstiegsgeschwindigkeit aussteuert. Der Verstärker wechselt dabei sehr schnell seine Ausgangsspannung und muss dabei gleichzeitig das 15-kHz-Signal verstärken. Verstärker mit ungünstig ausgelegter Gegenkopplung reagieren dabei mit Verzerrungen. Diese Messung haben wir überschlägig im Labor an den Probanden durchgeführt und dabei lediglich die Ergebnisse der analog zugeführten Signale auf dem Oszilloskop beurteilt.

Rauschen

Um diesen Wert ranken sich viele Mythen. Seine Messung erfordert hochwertige Messausstattung und genügend Interpretationsfreiheit. So gibt es zu diesem Wert Aussagen wie „A Bewertet“, „unbewertet“, „S/N Ratio“ oder gar „Störabstand bei Nennleistung“. Des Weiteren gibt es in den seltensten Fällen

1000 WATT

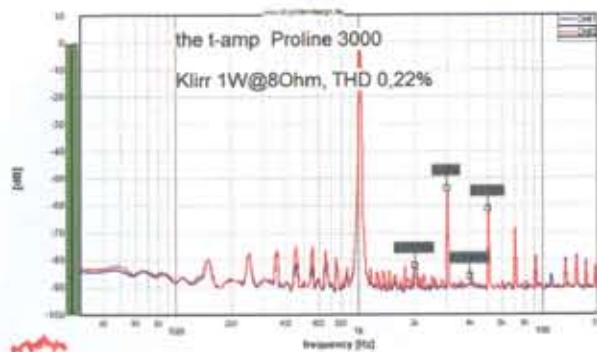


Die K-Serie
Der neue Standard
für aktive Lautsprecher

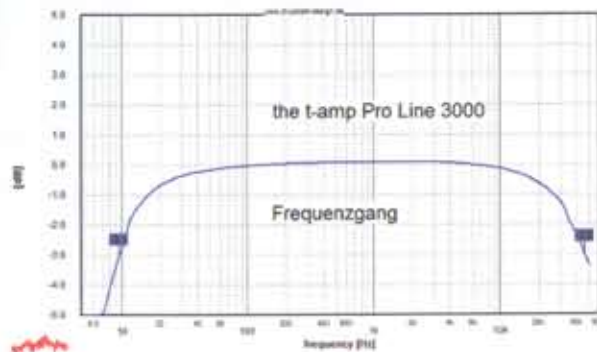


QSC
www.qscaudio.de

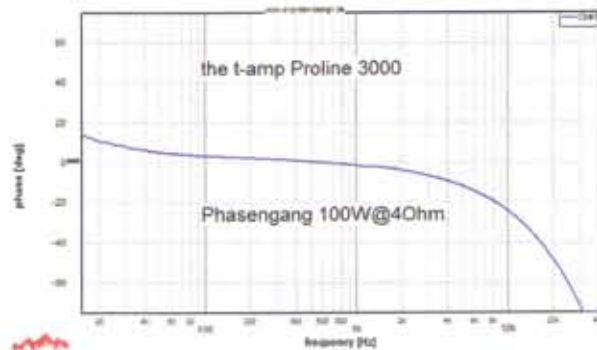
Shure Distribution GmbH - Exklusivvertrieb für QSC und Shure in Deutschland
Wannenackerstr. 28, 74078 Heilbronn, Tel: 07131-7214-100



The t-amp „Proline 3000“: Klirr 1W



The t-amp „Proline 3000“: Frequenzgang 5 Hz – 50 kHz



The t-amp „Proline 3000“: Phasengang



Die hat Power, bringt allerdings auch satte 37 kg auf die Waage: The t-amp „Proline 3000“

Hochprozentiges gemeint ist) zu fassen, um letztlich der Diskussion mit Beschreibungen von „luftigen Höhen mit seidigem Glanz“ die Krone aufzusetzen (seit Jahren ganz oben in der Top Ten: „Durchsetzungsfähig im Bandzusammenhang“, die Red.). Da schauen wir doch lieber in die Tabelle auf handfeste Fakten, denn zur Frage, ob Endstufen klingen und besonders, wer das überhaupt reproduzierbar hören kann, haben wir vor drei Jahren einen Hörvergleich inklusive Blindtest gestartet (nachzulesen im Archiv >>> www.tools4music.de). Gestützt wurden die Erfahrungen zur generellen Problematik bei Hörvergleichen, durch den in Zusammenarbeit mit dem P.A.-Forum veranstalteten Hörvergleich aktiver Kompakt-P.A.s, Anfang 2007 in Berlin. Über die Hälfte der damals anwesenden Hörer (Musiker, P.A.-Techniker, Journalisten, Produktmanager und Verleiher) konnte die gehörten Unterschiede nicht reproduzierbar zuordnen, damit sank die statistisch verwertbare Aussage dieses Vergleichs auf Null. Zurück zu unserem Leistungsvergleich: Die Belastungstests wurden



Innenansicht: The t-amp „Proline 3000“

in mehreren Durchgängen durchgeführt, wobei an der jeweiligen Impedanz immer eine erste Einschätzung mit Sinussignalen Hinweise auf die zu erwartenden Leistungen bot. Besonders auffällig waren dabei die Verhaltensmuster bei Aussteuerung an 2 Ohm. Zugegeben, ein gemeiner Test, forderte er den Testmusters doch das äußerste an Strom ab. Zudem ist kaum einer der hier vorgestellten Endstufen für diese Betriebsart vom Hersteller vorgesehen.

eine klare Angabe, ob die Eingänge offen oder kurzgeschlossen waren, ob die Pegelsteller geöffnet/geschlossen waren oder wie die Störspannung grundsätzlich beurteilt wurde. Bei der „A Bewertung“ werden beispielsweise alle tief- und hochfrequenten Störanteile ausgefiltert, was sich im Ergebnis natürlich wesentlich besser darstellt. Auch eher nebulös ist die Angabe „Störabstand bei Nennleistung“. Hier wird einfach auf die Störspannung die Verstärkung aufaddiert, was in Summe natürlich beeindruckende Werte ergeben kann. Nehmen wir an, unser Testkandidat hat eine unbewertete Störspannung aus Rauschen und Brummen in der Summe von -60 dB bei offenen Pegelstellern und Eingängen. Wird das Messgerät nun auf „A Bewertung“ umgeschaltet, sieht die Welt schon besser aus: Nur noch -70 dB zeigt unsere Messung, da ja alle Brumm- und Rauschanteile nicht mehr berücksichtigt werden. Gehen wir nun davon aus, dass unsere Endstufe eine Verstärkung von 35 dB hat, so kommen wir in Summe auf einen Störabstand bei Nennleistung von 105 dB. Das hat mit den ursprünglich effektiv vorhandenen -60 dB Störspannung nicht mehr viel gemeinsam, liest sich aber in Datenblättern gut. Wir geben daher reinen Noiselevel an, also die Störspannung, die von

den Endstufen selber erzeugt wird, bei kurzgeschlossenen Eingängen und Pegelstellern in Maximalstellung. Die Messergebnisse entsprechen dann den Signalen, die der Anwender am Ende auch als Rauschen oder Brummen in seinen Lautsprechern hören kann.

Leistungsaufnahme

Dieser einfach zu ermittelnde Wert zeigt uns zum einen den Verbrauch der Endstufe im Ruhezustand an und in zweiter Linie lässt er Rückschlüsse auf das Verhältnis zwischen aufgenommener und abgegebener Leistung zu. Bei den Testkandidaten ist letztere Ermittlung des Wirkungsgrades schwer zu erfassen, da die Leistungsprodukte unter Vollast oftmals die Summe unserer 16-Ampere-Schukosteckdosen überschreiten. Somit haben wir uns auf eine Messung bei 2 x 600 Watt an 4 Ohm beschränkt und betrachten dazu die aufgenommene Leistung, um den Wirkungsgrad zu ermitteln.

Alle hier aufgeführten Messergebnisse der unterschiedlichen Messdisziplinen finden sich im zweiten Teil dieses Tests in der kommenden tools 4 music-Ausgabe.

Pro & Contra

DAP Audio TAS-2400

- + 2-Ohm-Leistung
- + LED beleuchtete Pegelsteller
- + geringes Gewicht
- + sehr hohe Ausgangsleistung
- + zusätzliche Polklemmen
- Reparatur im Servicefall aufwendig

dB Technologies HPA-2800

- + Aluminium Frontplatte
- + hervorragende technische Daten
- + hohe Ausgangsleistung
- keine Polklemmen

IMG Stage Line STA-2200

- + Display für Betriebszustandsanzeige und Kanaltemperatur
- + günstiger Verkaufspreis unter 500 Euro
- + hohe Ausgangsleistung
- + integrierter Filter für Top und Subbetrieb
- + Powercon-Anschluss
- + Sicherungsautomat
- + zusätzliche Polklemmen
- zu stark leuchtende LEDs
- kein Powercon-Kabel im Lieferumfang

Omnitronic B-2000

- + Display für Betriebszustandsanzeige und Kanaltemperatur
- + günstiger Verkaufspreis unter 500 Euro
- + hohe Ausgangsleistung
- + Sicherungsautomat
- + zusätzliche Polklemmen
- kein Powercon-Anschluss
- zu stark leuchtende LEDs

The t-amp „Proline 3000“

- + 2-Ohm-Leistung
- + immense Ausgangsleistung
- + sehr günstiger Preis
- + Sicherungsautomat
- Gewicht
- keine Polklemmen
- Rackeinbauhöhe 3-HE

Und so wundert es auch nicht, dass zum Beispiel die Modelle IMG Stage Line STA-2200 und Omnitronic B-2000 diese Übung mit einer durchaus berechtigten Abschaltung quittierten. Auch die dBTechnologies HPA-2800 erkennt diesen Zustand als ungeplantes Szenario und beendet ebenso bei 2 x 345 Watt den Sinusdienst an 2 Ohm. Einzig die DAP Audio TAS-2400 und The t-amp „Proline 3000“ zeigten sich wenig beeindruckt.

Beim Blick auf die ermittelten Leistungswerte ist deutlich zu erkennen, dass die t-amp „Proline 3000“ alle anderen Kandidaten hinter sich lässt. Während dBTechnologies, IMG Stage Line und Omnitronic dicht beieinander die Plätze unter sich verteilen, erzielt die leichte DAP Audio TAS-2400 rein von den hier ermittelten Daten einen zweiten Platz in der Kategorie Ausgangsleistung.

Finale

Die vorliegende Palette günstiger Endstufen zeigt einmal mehr, dass hohe Leistung und gute Verarbeitung nicht immer mit hohen Preisen einhergehen müssen. Wer auf geringes Gewicht, praxisgerechte Ausstattungsmerkmale und ordentliche Daten setzt, ist mit der DAP TAS-2400 sehr gut beraten. Gegen dieses Preis-/Leistungsverhältnis anzutreten, werden es die Endstufen in Teil 2 dieses Vergleichs

schwer haben. Wer es preislich gesehen noch etwas moderater mag, liegt richtig bei den Modellen von IMG Stage Line Omnitronic. Hier erhält der Anwender solide Technik aus einer der größten OEM-Fabrikationsstätten in Fernost. Die Differenzierung zwischen beiden Modellen fällt eher unter geschmacklichen Gesichtspunkten aus (schwarze oder silberne Frontplatte) oder orientiert sich an handfesten Details in der Ausstattung. Letzteres zugunsten der IMG Stage Line, weil sie besser ausgestattet ist und bislang zum günstigeren Verkaufspreis angeboten wird.

Inwiefern sich der Verkaufspreis der Omnitronic-Endstufe eventuell unterhalb der IMG Stage Line STA-2200 bewegen wird, kann derzeit nicht eingeschätzt werden, da die angekündigte Preissenkung erst für den 1. Oktober greift).

Die dBTechnologies HPA-2800 glänzt durch hervorragende technische Daten und überzeugende Leistung. Das Design weiß ebenso zu gefallen wie das gute Ausstattungspaket. Bleibt noch die t-amp „Proline 3000“, mit 37 kg auch der schwerste Brocken im vorliegenden Portfolio. Als mögliche Anwendung für diese Endstufe sehen wir eher die Festinstallation in Diskotheken oder großen Mehrzweckhallen. Für den Touringbetrieb könnte sich das Gewicht als grenzwertig erweisen. ■

RX-Series

Ultra-Compact-Universal


2 Kanäle, Trafoendstufen

bis 2 x 1450 W/4 Ω • Tiefe 21,5 cm • Gewicht 10...13,5 kg

S-Series

High Power 2/4 Channel


2 und 4 Kanäle: Schaltnetzteil-Endstufen

 2-Kanal bis 2 x 2025 W/4 Ω • 4-Kanal-Modelle bis 4 x 1480 W/4 Ω • Gewicht 8...8,6 kg
 DSP-Optionen IP-Fernsteuermodule

T-Series

Multi-Channel Installation Amplifier


4 und 8 Kanäle

 für Installationen bis 8 x 300 W/4 Ω
 GPIO-Modul für Feineinschaltung und Störmeldung
 2 HE • Gewicht 5,4...6,2 kg • Tiefe 21 cm

BUX II-Series

Heavy Duty Amplifier


2-Kanal Trafoendstufen

 für Leistungen bis 2 x 2550 W/4 Ω • 2/3 HE • Gewicht 20...39 kg

DQX-Series

High End Light Weight Amplifier


2-Kanal-Schaltnetzteilendstufen

 Leistung bis 2 x 2300 W/4 Ω • 2 HE • Gewicht 13...14 kg
 IP-Fernsteuer-/Monitor-Option

RAM Audio: Das komplette Verstärkerprogramm basierend auf führendem Sound Engineering, made in Valencia, Spain. Alle Verstärker kommen mit 6 Jahren Vollgarantie.

Ausführliche Infos von:

axxent e.K. Zum Wartturm 15 • 63571 Gelnhausen
 Fon: (06051) 9140-0 • Fax: (06051) 9140-1
 mail@proaudio-technik.de • www.proaudio-technik.de