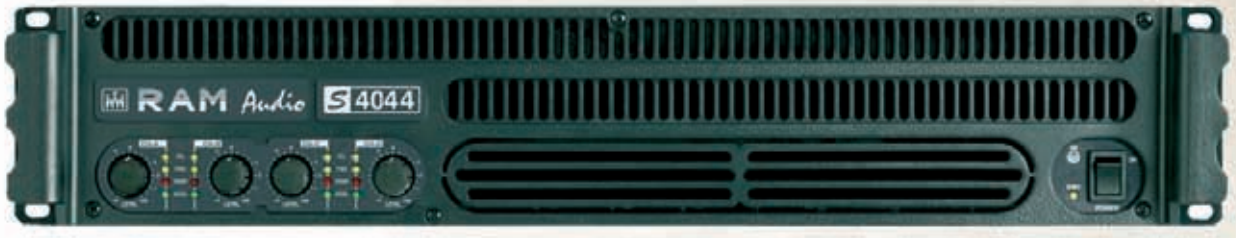
Vier gewinnt

RAM Audio S-4044 Vier-Kanal-Endstufe

Von Stefan Kosmalla

Der spanische Hersteller C.E. Studio - 2s.l. aus Valencia hat mit seiner S–Serie derzeit sieben verschiedene Modelle am Markt. Besonderes Augenmerk gebührt den beiden Vierkanal-Versionen, die es als 2-Ohm- und 4-Ohm-Ausführung gibt. Mit einer Vierkanal-Endstufe ist man in vielen Fällen des alltäglichen Beschallungsgeschäftes bestens gerüstet. Man denke nur an die weit verbreitete Vierwege-Monitoranwendung oder die typischen Zweiwege-Aktivstacks.



Frontplatte RAM S-4044

Ich möchte mich im vorliegenden Test mit der 4-Ohm-Version S-4044 eingehender beschäftigen. Da liegt sie nun – ein Leichtgewicht von nur 8,5 kg bei zwei Höheneinheiten. Das Design kann als gelungen betrachtet werden: Funktionell angeordnetes Bedienfeld mit vier Pegelstellern und Kontroll-LEDs im linken Teil und ein leichtgängiger Netzschalter nebst blauer LED im rechten Teil der Front. Das Gehäuse ist nur 310 mm tief, was beim Einbau in übliche Standardcases sehr nützlich sein kann.

Auf der Rückseite finden wir die obligatorischen Speakon- und XLR-Armaturen von Neutrik, Klinkenbuchsen sucht man vergeblich. Die Speakon-Buchsen sind viermal vorhanden und standardmäßig auf 1+ und 1- beschaltet. Aber auch an die Kontakte 2+ und 2- hat man gedacht: Hier liegen jeweils die Ausgänge des verlinkbaren Kanals an! Weiterhin befinden sich die Schiebeschalter zur Verlinkung von Eingängen sowie eine Reihe Minischalter zur Statuskonfiguration am Rückblech. Der Anwender hat damit die Möglichkeit, einen Limiter zu aktivieren, einen Lowcut mit zwei wählbaren Eckfrequenzen oder den Bridge-Betrieb zu nutzen. Aber auch die freie Wahl des Verstärkungsfaktors in drei Stufen ist vorhanden – 26, 32 oder 38 dB sollten die Endstufe an nahezu alle erdenklichen Applikationen anpassen können.

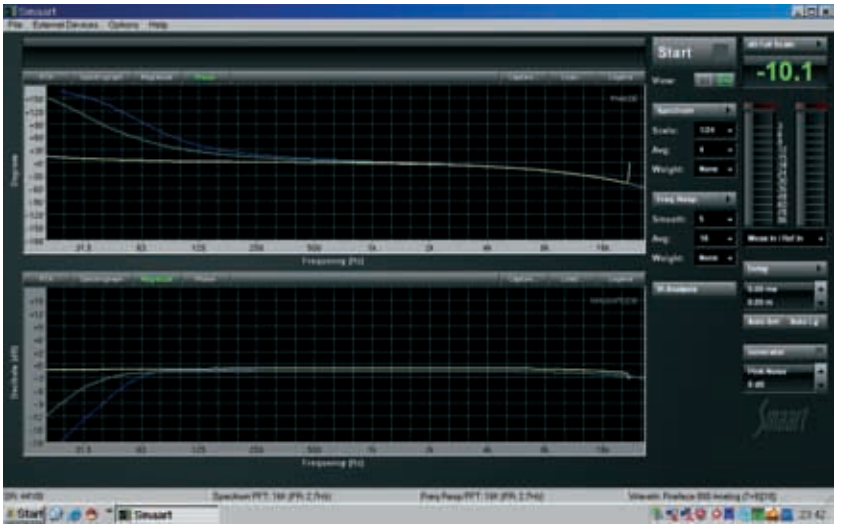
Optional bietet RAM auch abweichende Input-Modul-Optionen an: Es stehen sowohl ein analoger wie ein digitaler Prozessor zur Auswahl, auch über die Nutzung der Ethernet- oder AES/EBU-Technik kann nachgedacht werden.

Deckel ab

Bevor wir der S-4044 mit den Messgeräten zu Leibe rücken, wollen wir erst mal analysieren, was unter der Haube geboten wird. Nach Entfernen der 15 Schrauben nebst Deckel wird der Blick frei auf zwei Epoxydharzplatinen, deren Leiterbahnlayout eigentlich mehr dem Mainboard meines PCs ähnelt. Die Sache ist weitgehend in SMD-Technik aufgebaut, im Fehlerfall wird ein Austausch des betroffenen Boards der sinnvollste Weg sein. Eine der beiden Platinen trägt das Schaltnetzteil mit den sechs Lade-Elkos von jeweils 2.200 uF / 200 V auf der 230-VAC-Primärseite. Zentrales Element des „QuantaPulse EVO Power Supply" ist die gesockelte Steuerplatine im rechten Teil. Hier findet die Kommunikation zwischen Audio und Spannungserzeugung statt – dazu später mehr. Das Netzteil stellt die für Class-H typischen gestaffelten Betriebsspannungen bereit. Es stehen +/- 60 Volt für die erste und +/- 120 Volt für die zweite Stufe zur Verfügung. Das ist schon mehr als ordentlich und lässt Freude auf einen spannenden Messabend aufkommen (ja, richtig gehört, nicht nur der Sonntagabend-Krimi verspricht abendfüllende Unterhaltung, die Red.). Bei der 2-Ohm-Variante hat das Netzteil ausgangsseitig geringere Betriebsspannungen, um dem Leistungsprodukt aufgrund des doppelten Last-

stroms gerecht zu werden. Im 2-Ohm-Betrieb wird den Audiokanälen nahezu die doppelte Strommenge entlockt. Dazu sagen die Endtransistoren „entweder/oder" und meinen damit, dass sie entweder hohe Spannungen für maximalen Audioheadroom oder aber die doppelte Ladung Strom bei begrenzter Spannung liefern können. Deshalb ist für 2-Ohm-Verstärker grundsätzlich eine niedrigere Versorgungsspannung nötig. Die Kondensatorladung fällt mit insgesamt 20 x 470 uF ebenfalls reichlich aus. Eingefleischte Analogfans mögen beim Blick auf die Gesamtkapazität von nur 9.400 uF mitleidig lächeln – aber beim hochgetakteten Schaltnetzteil der S-4044 wird ja mit ca.125.000 Hz statt des 100 Hz Gleichrichtertaktes konventioneller Trafogeräte nachgeladen. Das garantiert eine ordentliche Stromversorgung der vier Audiokanäle.

Zentraler Stromlieferant ist ein einzelner Trafo für sämtliche Betriebsspannungen. Das Netzteil hat eine Stromaufnahme von 45 Watt im Standbybetrieb und 140 Watt nach Einschalten des Geräts. Das Netzkabel ist daumendick mit einem Aderquerschnitt von 2,5 mm, die Netzsicherung im Innern ist für 15 A ausgelegt. Das Gehäuse besteht im Wesentlichen aus jeweils einem gekanteten Stahlblech für Boden und Deckel. Es bietet Vorrichtungen für die hintere Rackmontage und eine sehr stabil wirkende Frontplatte mit Griffmulden aus Aluminium. Gerne mache ich den Test mit den drei Ecken: Man hebt dazu das Gerät an einer Ecke an und beobachtet, was mit den anderen drei passiert (wie verwindet sich das Gehäuse?). Bei der RAM ist alles in Ordnung – stabil wie ein Ziegelstein.

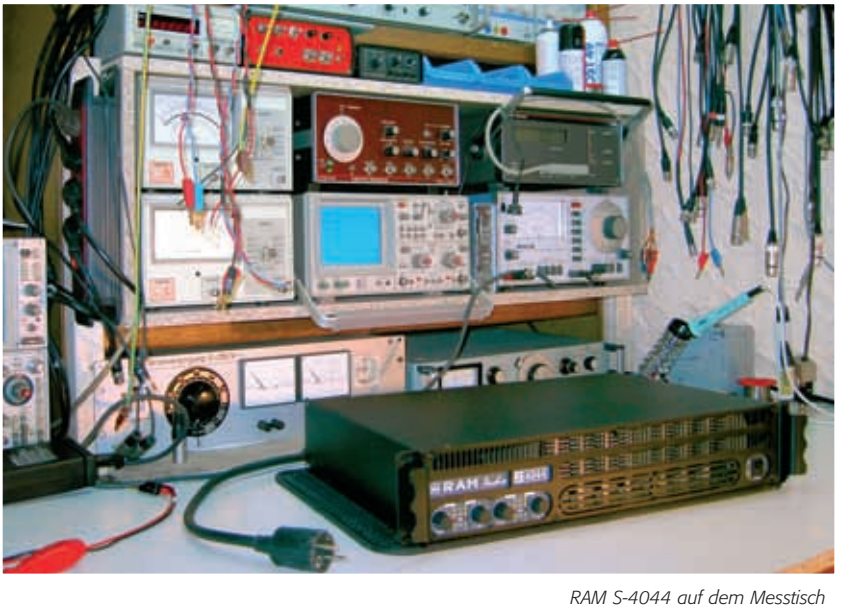


Frequenzgang gelb flat, grün 30-Hz-Lowcut, blau 50-Hz-Lowcut

Audioteil

Nach Abnehmen der beiden Luftführungen aus Pappe erspähe ich acht einzelne Kühlkörper, die jeweils drei Endtransistoren und vier Spannungsumschalttransistoren kühlen. Das muss genauer untersucht werden. Ein Blick auf die sechs Leistungstransistoren pro Kanal verrät die Typen MJW-21196 und ihre komplementären Kollegen MJW-21195 als 250V/16A-Modelle. Mit einer Verlustleistung von insgesamt 1.200 Watt pro Kanal ist mir beim Blick auf die hohe Versorgungsspannung etwas mulmig zumute. Ich hätte rein gefühlsmäßig mindestens acht oder besser noch zehn Endtransistoren pro Kanal vermutet/gewünscht. Bei ersten überschlägigen Messungen der Lautsprecherausgänge fällt mir zudem eine leichte Tendenz zur Schwingneigung auf – rund 300 kHz ohne Last. Die Amplitudenhöhe ist zwar gering, trotzdem merkwürdig. Sollte mit dem Testgerät etwas faul sein? Schnell wurde eine zweite Endstufe besorgt, die nahezu das gleiche Verhalten zeigte. Meine Befürchtungen zerstreuten sich jedoch nach Anlegen der Last, wodurch sich durchweg normale Verhältnisse einstellten. Scheinbar spielt hier die hohe Integrationsdichte der Platine eine Rolle, welche bei nicht abgeschlossenen Lautsprecherausgängen in Verbindung mit der Netzteiltaktfrequenz geringe Einstreuungen entstehen lässt.

Die Ermittlung der Klirrwerte in Bild 1 zeigt bei 1 W Sinus an 4 Ohm bei 1 kHz einen erstaunlich geringen K2-Anteil von 0,023 %, und mit 0,014 % auch sehr gute Werte für K3. Bei der Messung wird eine äußerst klirrarme Frequenz von beispielsweise 1 kHz in die Endstufe eingespeist. Bei der Verstärkung erzeugen leider alle Arten von Verstärkerschaltungen Schwingungen, die nicht zum ursprünglichen Signal gehören. Man betrachtet



RAM S-4044 auf dem Messtisch

Übersicht

Hersteller: RAM Audio

Modell: S-4044

Herkunft: Spanien

Typ: 4-Kanal-Endstufe
Herstellerangabe Leistung
4 x 975 W / 4 Ohm, 1 kHz, 1 % THD+N

tools-Messung:
4 x 975 W / 4 Ohm, 1 kHz, 1,18 % THD+N (bei 230 V Netzspannung)

Herstellerangabe Leistung:
4 x 1.230 W / 4 Ohm mit PinkNoise 12 dB Crest

tools-Messung:
4 x 1.250 W / 4 Ohm mit PinkNoise 12dB Crest

Preis pro Watt: 1,82 Euro (auf Basis des Listenpreises)

Watt pro kg: 458 W / kg (nach Herstellerangaben)

Herstellerangabe Total:
Harmonic Distortion
<0,05 %, 20 Hz – 20 kHz

tools-Messung:
THD 0,032%, 1 W / 4 Ohm, 1 kHz

Herstellerangabe Frequenzgang:
20 Hz – 20 kHz +/- 0,25 dB

tools-Messung:
siehe Bild oben

Gewicht: 8,5 kg

Abmessungen:
483 x 89 x 310 mm

Listenpreis: 2.139 Euro

Verkaufspreis: 1.760 Euro

Info

Zubehör
LMS 2.3A Analog-Processor-Modul: 199 Euro
DSP-Modul (in Vorbereitung): Preis auf Anfrage
EtheRAM-Control-Modul: 595 Euro

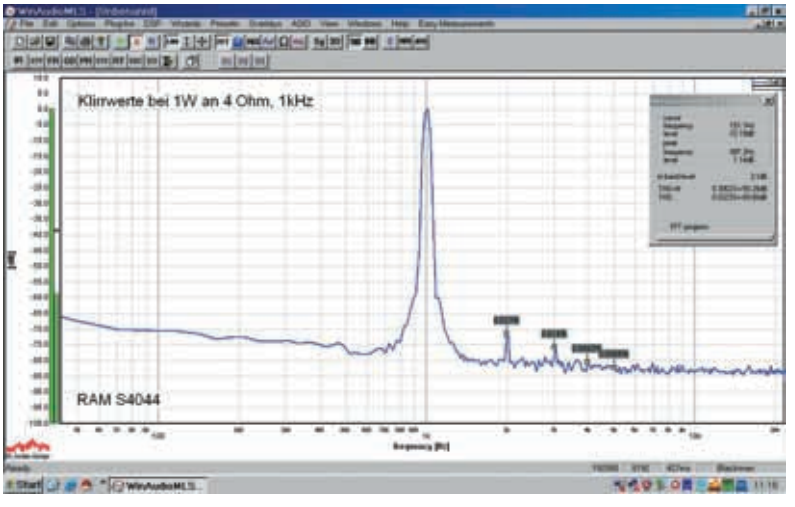
Info
www.proaudio-technik.de und www.ramaudio.com

prolight & sound
Halle 8.0 Stand A01

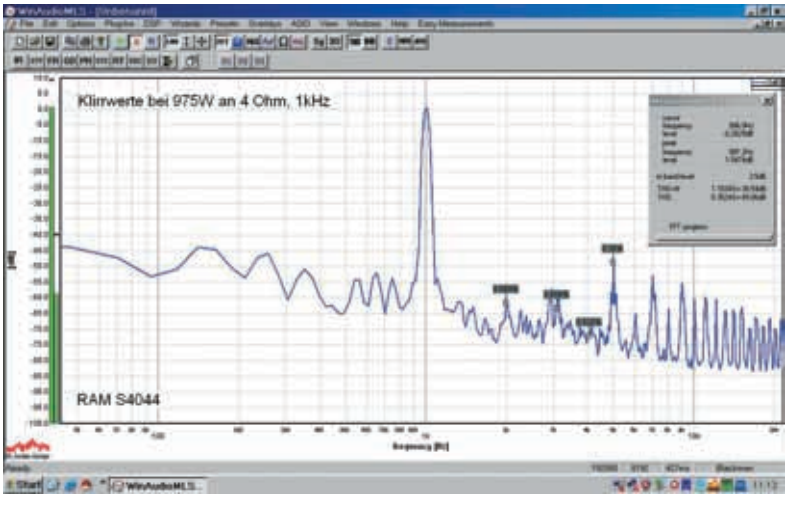
dabei meist nur die erste Harmonische bei der doppelten Messfrequenz (K2 – 2 kHz) und auch die nächste Harmonische bei der dreifachen Frequenz (K3 – 3 kHz). Der prozentuale Anteil dieser unerwünschten Schwingungen wird als Wert erfasst und als wichtiges Qualitätskriterium an jedem Audiostammtisch angesehen. Je kleiner die Werte, umso besser arbeitet die Schaltung. Bei der RAM finden wir sehr gute Werte, die auch bei Nennleistung innerhalb der Herstellerangaben liegen.
Der Gesamtklirrfaktor THD (Total Harmonic Distortion) beträgt bei 1 W 0,032%, was für eine PA-Endstufe durchaus in Ordnung geht.
Beim Frequenzgang erkennen wir ebenfalls vorbildliches Verhalten, auch ein Blick auf den darüber sichtbaren Phasengang ist ohne Einwand. Die zuschaltbaren Lowcut-Filter sehen wir in den anderen beiden Kurven, einmal grün mit einer Eckfrequenz von 30 Hz, und alternativ blau mit 50 Hz. Beide Filter sind praxisnah mit 12 dB/Okt. ausgelegt. Schnell mache ich noch eine Messung mit Rechtecksignalen diverser Frequenzen. Auch dabei verhält sich das Gerät sehr ordentlich. Burstsignale mit diversen Tast/Pausenverhältnissen verursachen ebenfalls keinen Artefakte durch unerwünschte Überschwinger. Soweit Daumen hoch!

Doch langsam wurde ich neugierig auf die versprochene Ausgangsleistung und bereitete meine Messgeräte vor. Zur Feststellung der Ausgangsspannung nehme ich als erstes den 1-kHz-Sinus von der Klirrmessung. Dabei steuere ich die S-4044 nur mit einem Kanal betrieben immer höher aus, beobachte gleichzeitig am Oszilloskop, wann die Begrenzung einsetzt, und beäuge dabei kritisch das so genannte „True-RMS-Meter". Tolle Bezeichnung – doch was kann denn diese Uhr? Ganz einfach erklärt: Es macht aus dem Verlauf der Signalamplitude einer Wechselspannung (die ja zwei Maximalwerte hat) eine Effektivwertberechnung. Ich kann also die Spannung ablesen, die dem Heizwert einer vergleichbaren Gleichspannung entspricht. Betrachten wir zur Anschauung mal unser Stromnetz: Die landläufig bekannten 230 V haben auf den oberen und unteren Rundungen der 50-Hz-Sinuskurve einen Spitzenwert von 325 V. Unsere Netzspannung hat also einen so genannten Scheitelwert von 325 V, den teilen wir durch die Wurzel aus 2 (1,414) und erhalten wieder die Effektivspannung 230 V. Das True-RMS-Meter kann also rechnen, es ermittelt den Effektivwert. Dabei beschränkt es sich nicht nur auf 50 Hz, sondern kann breitbandig bis zu 10 MHz messen. Zurück auf den Messtisch: Schnell wird klar, dass hier ein echtes Hochleistungsgerät liegt: Ich staune nicht schlecht, als ich beim 1-kHz-Sinus, einkanalig betrieben, 80 Veff bei Clipeinsatz ablese! Der 4-Ohm-Lastwiderstand fiept dabei irre laut und heizt nun den Raum mit nahezu 1.600 Watt. Ein Blick auf die aufgenommene Netzleistung zeigt 2.350 W – alter Schwede, die Spanierin hat aber Feuer im Hintern! Der zweite Durchlauf mit nun aktiviertem ICL-Limiter lässt immer noch 70 Veff auf dem Zeiger stehen, damit wird jetzt mit konstant 1.225 W für wohltuendes Klima in den kalten Wintertagen gesorgt.
Bei dieser Gelegenheit schaue ich schnell, was die zweistufige Betriebsspannungsumschaltung macht. Bei exakt 35 Veff am Lastwiderstand wird auf die hohe Betriebsspannung umgeschaltet, unser Testkandidat schaltet also in den 2. Gang. Das geschieht aus audiophiler Sicht unhörbar – so soll es sein.

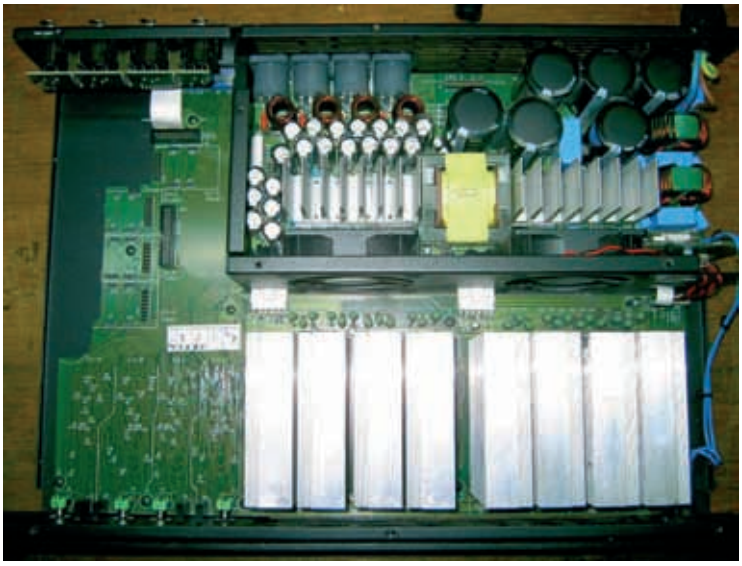
Nach zwei Minuten setzt allerdings die immer weiter ansteigende Ablufttemperatur meinem wilden Treiben ein abruptes Ende. Die LEDs „PMS" und „Temp" leuchten auf, und der betroffene Kanal sagt keinen Mucks mehr. Aha, Übertemperaturschutz! Hoffentlich ist jetzt nichts zerschossen, denke ich noch. Das ist aber gleichzeitig eine gute Gelegenheit zu testen, ob die anderen



Klirrwerte bei 1 kHz, 4 x 1 W an 4 Ohm



Klirrwerte bei 1 kHz und Nennleistung 4 x 975 W an 4 Ohm



Innenansicht S-4044 mit abgenommener Luftführung

drei Kanäle weiter funktionieren. Und ja, das Temperaturproblem des überhitzten Kanals interessiert sie nicht. Prima. Nach weiteren 30 Sekunden kommt der zu heiße Kanal auch schon wieder aus seiner Zwangspause zurück an die Arbeit, braver Junge!

Doch der Test mit Sinussignalen ist heutzutage weder praxisnah noch üblich. Daher werden nun alle vier Ausgänge mit 4 Ohm belastet und ein Burst-Signal mit 12-dB-Crestfaktor eingespeist, was einen geringeren Effektivwert – dafür aber höhere Peaks als unser Sinus hat. Die ermittelte Leistung liegt nun etwas über 4 x 1.250 Watt in den Spitzen, wobei man von einer Effektivleistung mit rund 4 x 950 Watt ausgehen kann. Die beiden 80-mm-Lüfter schalten dabei schnell auf Vollgas, um die sich ansammelnde Wärme im Gerät nach vorne rauszupusten. Einen Staubfilter hat der Hersteller nicht vorgesehen, somit sollte der Anwender Sorgfalt walten lassen und die Endstufe regelmäßig reinigen.

Allmählich wird's ungemütlich im Messraum. Der Lärm der zischenden Widerstände und nun gut hörbaren Lüfter lässt mich beschließen, die Gerätschaften unter sich zu lassen, um eine Runde mit dem Hund durch den ruhigen Wald zu drehen. Die S-4044 hat noch keine Pause verdient, schließlich will ich

Pro & Contra

- \+ leichtes Gerät mit geringer Einbautiefe
- \+ sehr hohe Ausgangsleistungen bei geringen Klirrwerten
- \+ gute Schutzschaltungen
- \+ gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- \+ verschiedene Eingangskonfigurationsmöglichkeiten
- \- keine XLR-Klinken-Combobuchsen im Eingang
- \- blaue LED zu hell (Geschmackssache)

Anzeige

Wie Ihre Musik aussieht, wissen Sie.
Erfahren Sie jetzt, wie sie sich anhört.

EXO besteht aus Subwoofer, zwei Satelliten und einem Desktop-Hub, über den Sie Computer, MP3-Player und Mixer gleichzeitig anschließen können.

EXO
2.1 Stereo Monitoring System

www.abluesky.com

Vertrieb in Deutschland und den Benelux-Ländern:
TASCAM Division · TEAC Europe GmbH
Bahnstraße 12 · 65205 Wiesbaden · Deutschland · Tel. +49 (0) 611 7158-0 · www.tascam.de

blue sky

NACHGEFRAGT

Michael Schulz vom deutschen RAM-Audio-Vertrieb ließ uns per Mail wissen:
„Zu diesem Test gibt es eigentlich kaum noch etwas hinzuzufügen.. Wir freuen uns, dass die überaus gute Resonanz unserer Kunden auf die S-Serie von RAM Audio nun durch dieses positive Testergebnis bestätigt wurde. Hauptanwendungsbereich für die drei 4-Kanal-Modelle dieser Serie ist sicherlich der professionelle Einsatz als Monitorendstufe, die Moduloptionen machen die S-Serie aber auch für andere Anwendungen interessant. Das Analog-Pozessor-Modul macht z. B. aus der S-3004, S-4004 oder S-4044 eine Systemendstufe für Bi-Amp-Betrieb, also ideal für Club-P.A.-Systeme. Ein DSP-Modul ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich auf der prolight + sound in Frankfurt auf dem RAM-Audio-Stand in der Halle 8.0 Stand A-10 vorgestellt werden."

bei meiner Rückkehr wissen, wie es ihr so ergangen ist.
Nach gut zwei Stunden sind Flocki und ich zurück und hören beim Betreten des Hausflures die immer noch zischenden Widerstände. Alles gut gegangen, der Verstärker hat den Dauertest bestanden, und mein Messraum ist 10 Grad wärmer. Auch die Jungs beim Energieversorger werden sich freuen: da hab ich doch in dem Zweistundentest stramme 6 kWh Stromverbrauch zusätzlich auf den Zähler bekommen!
Abschließend prüfe ich noch die Klirrwerte bei Nennleistung 4 x 975 W an 4 Ohm, und ermittle einen Gesamtklirrfaktor THD+N (+Noise) von 1,18 %, was die Angaben des Herstellers nahezu bestätigt.

Bei allem Lob möchte ich nicht versäumen, auf ein paar Besonderheiten hinzuweisen. Bei extremer Aussteuerung mit basslastigen Signalen und deaktiviertem Lowcut setzt der Limiter dem munteren Spielchen mitunter für wenige Sekunden ein Ende: Die Netzteilschutzschaltung „PMS" schaltet das Gerät vollständig ab. Der kurz darauf folgende Einschaltvorgang geschieht automatisch - bleibt der hohe Lastanteil, wird erneut abgeschaltet. Das ist speziell im Falle einer Mehrkanalanwendung etwas peinlich, tritt jedoch bei aktiviertem Lowcut nicht auf! Unter Simulationsbedingungen konnte die Abschaltung bei 10 Hz analysiert werden. Hier komme ich noch mal zurück auf die Eingangs erwähnte Kommunikation zwischen der Audioschaltung und der QuantaPulse-Steuerplatine: Im Fehlerfall wird also das komplette Gerät abgeschaltet. Das ist im Hinblick auf maximale Funktionstüchtigkeit nicht so schön, aber unter Betrachtung der Preis-Leistungs-Situation durchaus tolerabel. Beim Kurzschlusstest wird nur der betroffene Kanal mit dem ICL-Limiter begrenzt. Dabei entstehen sehr schnell extrem hohe Temperaturen an den entsprechenden Kühlkörpern, was auf eine Strombegrenzung am Limit schließen lässt. Eine vollständige Geräteabschaltung findet nicht statt. Nach Beseitigung des üblen Zustandes geht's ohne bleibende Schäden weiter!

Die blaue LED für die Betriebsbereitschaft ist nicht jedermanns Sache, eine dezent grüne hätte nach Meinung des Autors besser ausgesehen. Dass der Groundlift-Schalter nicht existiert, kann nicht unbedingt als Manko angesehen werden. In ordentlich symmetrisch verkabelten Audiosystemen wird Brummen keine Rolle spielen.

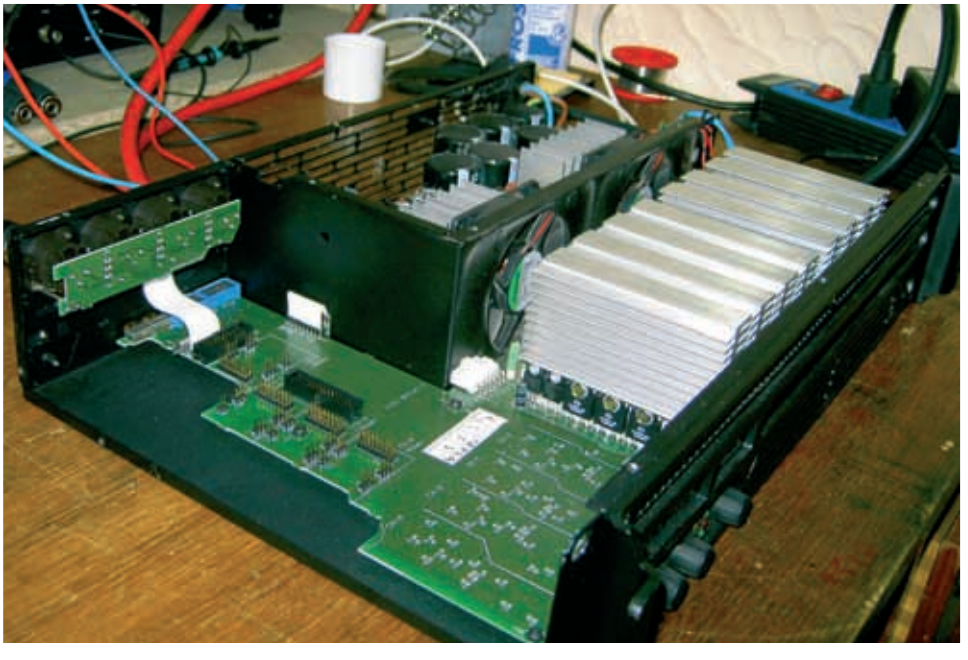
Musik - zwei, drei....

Was nützt die ganze Analyse der technischen Werte, wenn letztlich nicht der praktische Beschallereinsatz zählt? Wir testen die S-4044 auf einem Rockfestival mit Vierweg-Monitor-Anwendung. Schnell wird deutlich, dass hier hohe, unverzerrte Pegel aus den Monitoren katapultiert werden. Die Leistungsreserven sind hörbar. Auch der probeweise Betrieb von drei 8-Ohm-Monitoren an einem Kanal hat funktioniert, wenngleich diese Belastung besser durch Einsatz eines weiteren Verstärkers vermieden werden sollte. Die zuschaltbaren Lowcuts empfehlen sich zur Aktivierung, ohne passiert schnell, was uns widerfahren musste: Die Endstufe schaltete bei ordentlich eingeschenkter BassDrum auf dem Drumfill alle vier Kanäle kurz ab. Wie auch schon im Messraum bemerkt, ist nach Einsatz des 30-Hz-Lowcuts alles in bester Ordnung.

Eine Woche später nutze ich den Verstärker im Aktivbetrieb an Audio Performance SL-II-Topteilen. Der Klangeindruck war sehr gut, man darf jedoch nicht dem Trugschluss unterliegen, subjektive Höreindrücke als Bewertungsgrundlage zu nehmen. Was ich höre, sind saubere Höhen, vor allem die ordentliche Abbildung der Hallräume eines Lexicon PCM-80. Die Pegelfestigkeit in Verbindung mit einem BSS-355 Omnidrive-Controller ist, wie erwartet, mehr als ausreichend und in Anbetracht von Größe und Gewicht der S-4044 schon beeindruckend!

Finale

Mit der S-Serie hat RAM Audio eine überraschend kompakte und gleichzeitig leistungsfähige Endstufenreihe im Angebot. Die Garantie beträgt sechs Jahre, womit auch meine anfänglichen Bedenken zur Anzahl der Endtransistoren ausgeräumt sind. Im Praxiseinsatz überzeugt die filigrane Spanierin mit enormem Headroom und sehr guten Klangeigenschaften. Insgesamt hinterlässt die Endstufe einen positiven Gesamteindruck und erschließt dem Anwender wirtschaftlich interessante Möglichkeiten, was speziell für professionelle Verleiher ein Argument sein dürfte. Zuverlässigkeit und breite Anwendungsmöglichkeiten bei überraschend günstigem Straßenpreis von ca. 1.760 Euro für den Viererblock lassen die Endstufe zu einem echten Tipp geraten.



Seitlicher Einblick auf die Endtransistoren