

Benchmark *AHB2*

リファレンス・ステレオパワーアンプ
ユーザーマニュアル（日本語版）資料編



Benchmark
...the measure of excellence!™

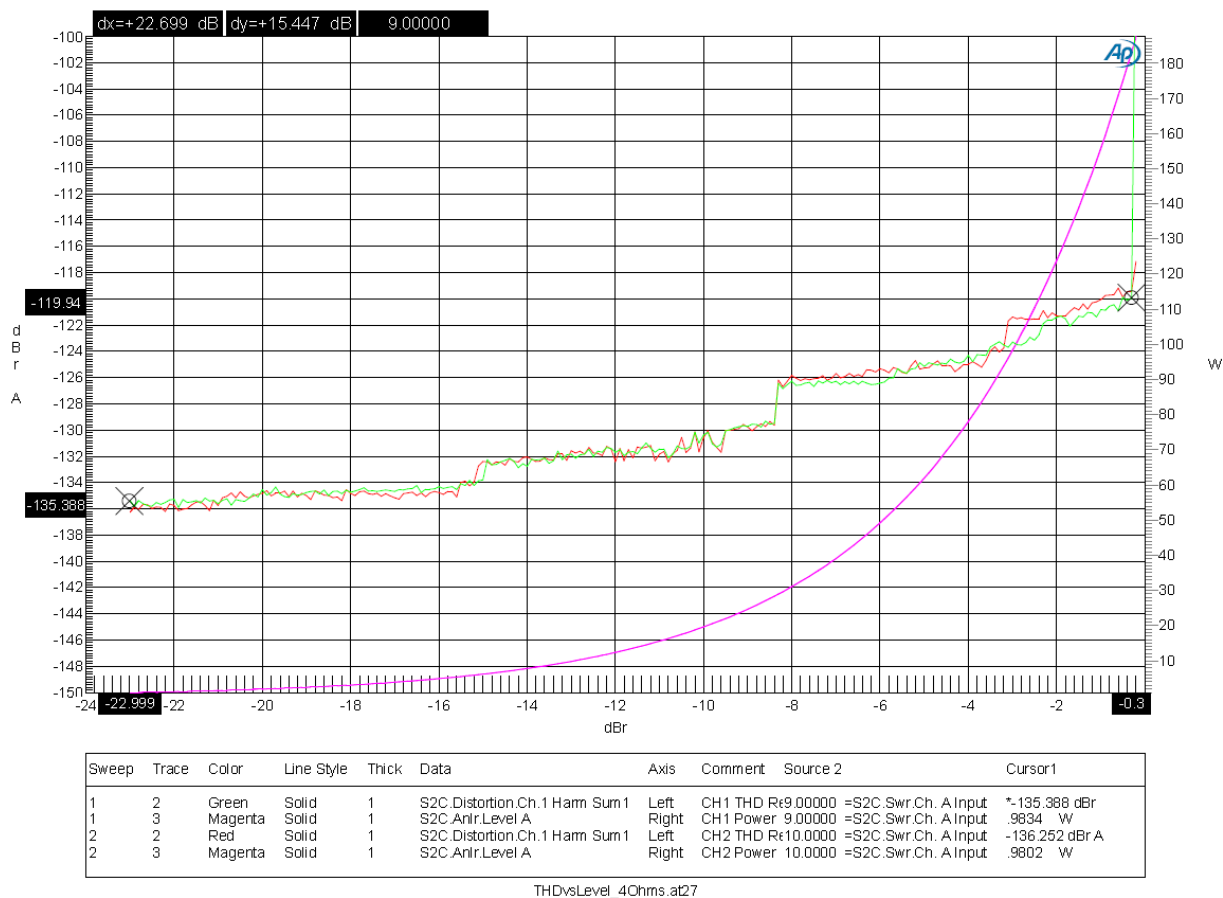
目次

1. 性能測定データ.....	1
グラフ1：THD（全高調波歪）・出力特性（4Ω負荷）.....	1
グラフ2：THD（全高調波歪）・出力特性（8Ω負荷）.....	2
グラフ3：THD（全高調波歪）・出力特性（ブリッジモノモード、8Ω～無負荷）.....	3
グラフ4：ダンピングファクター特性（8Ω負荷）.....	4
2. 技術解説.....	6
AHB™アンプ.....	6
フィードフォワード補正.....	6
誤差補正アンプ.....	6
低バイアスAB級メインアンプ.....	6
H級トラッキングレール.....	6
低ゲイン.....	7
パッシブクーリング.....	7
共振スイッチモード電源.....	7
安定化電源.....	7
低い蓄積エネルギー.....	7
デジタル保護システム.....	8
ノイトリック製NL4 スピコンジャック.....	8

1. 性能測定データ

Audio Precision

10/16/14 09:12:16



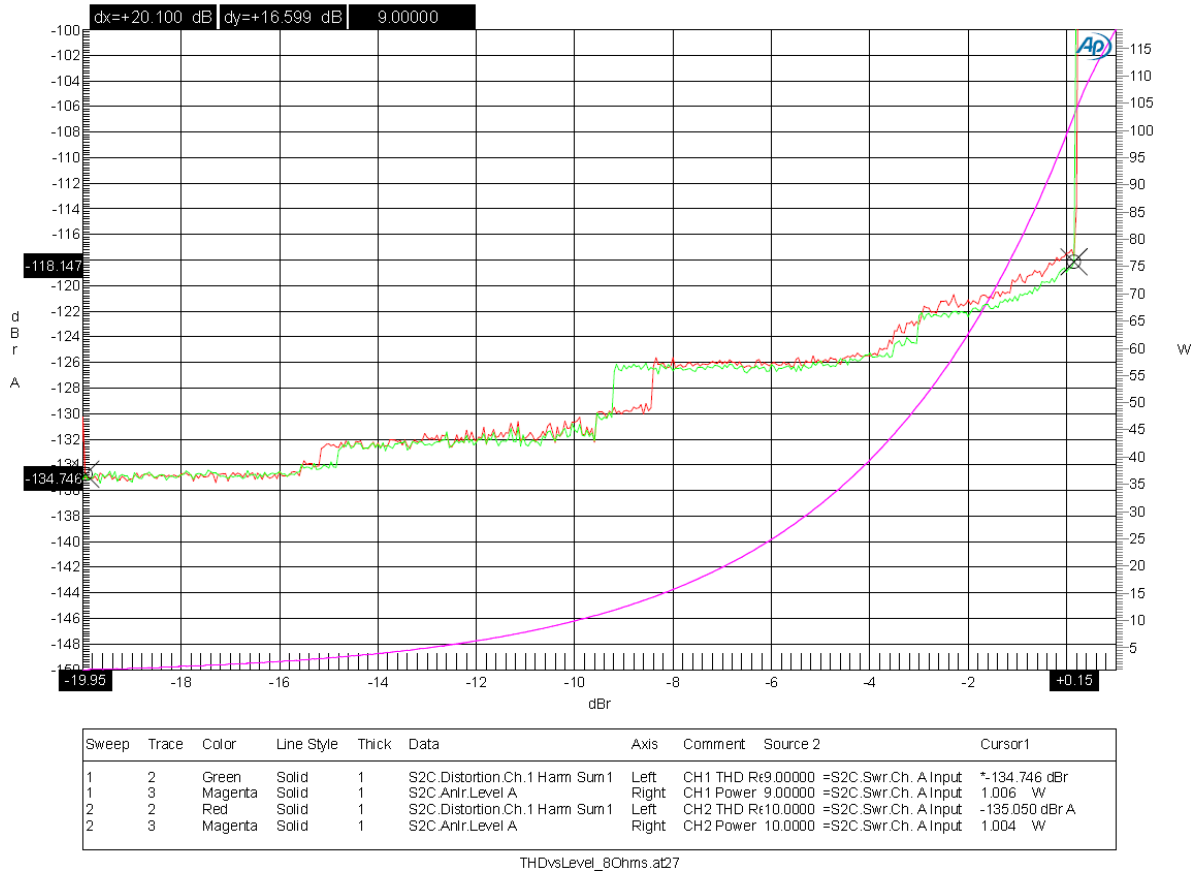
グラフ1：THD（全高調波歪）・出力特性（4Ω負荷）

この測定結果は、AHB2の並外れたTHD特性を示しています。フィードフォワード回路は、出力をほぼ歪みのない状態に保ちます。

ピンク色のトレースは出力で、その値は右側の縦軸で読み取ります。

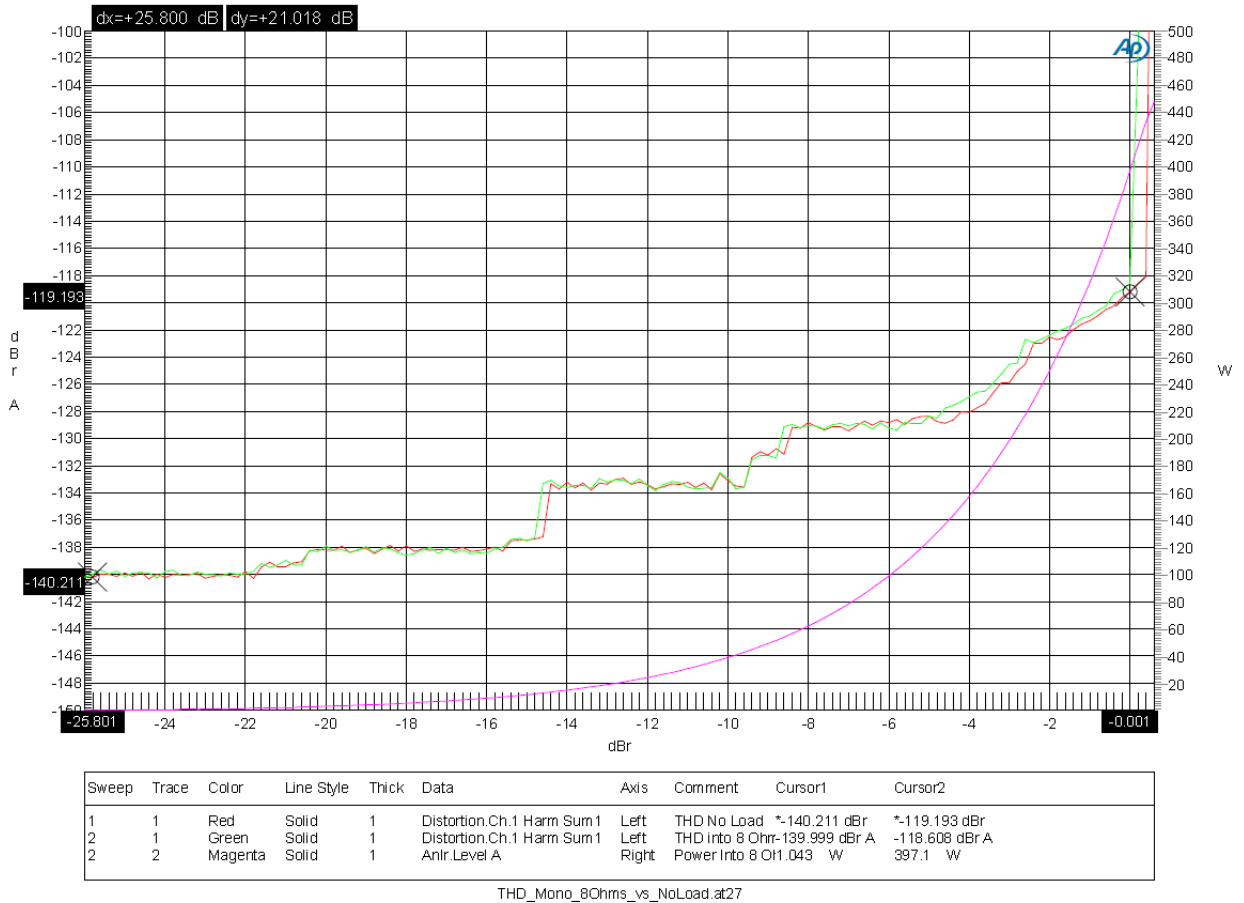
緑のトレースは、4Ω負荷時の左チャンネル出力のTHD、赤のプロットは、右チャンネル出力のTHDです。THDの値は左側の縦軸から読み取ります。

階段状になっているのは、オーディオアナライザAP2722自身のTHDによって引き起こされています。この階段状の特性は、AHB2が重い負荷を駆動している場合でも、AHB2のTHDがオーディオアナライザAP2722の測定限界以下であることを示しています。



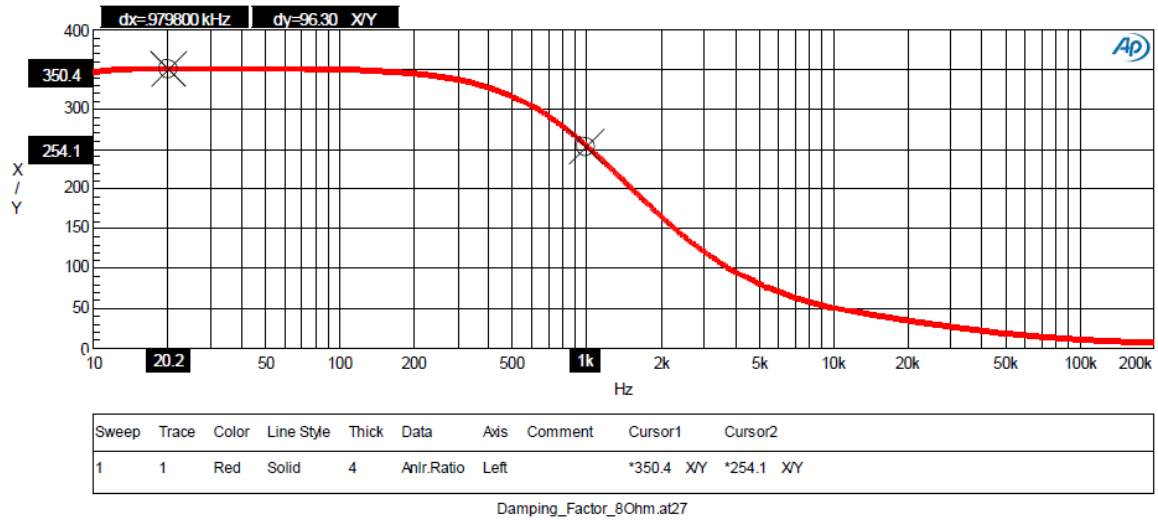
グラフ2：THD（全高調波歪）・出力特性（8Ω負荷）

この測定結果は、8Ω負荷時のAHB2のTHD特性を示しています。結果はグラフ1（4Ω負荷時）に示したものとほぼ同じであることに注目してください。これらの2つの測定結果から、AHB2のTHD特性は負荷によって変化しないことがわかります。



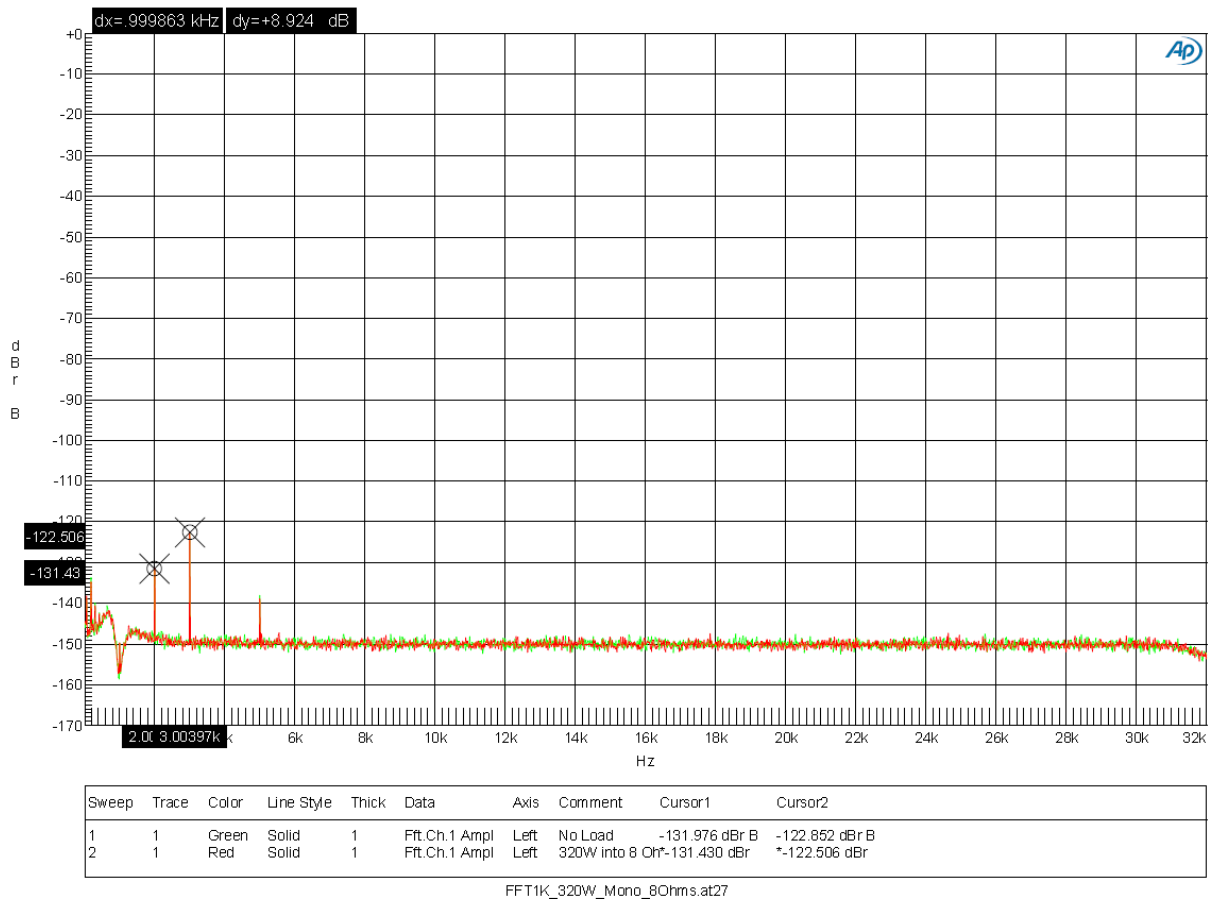
グラフ3：THD（全高調波歪）・出力特性（ブリッジモノモード、8Ω～無負荷）

この測定結果でも、AHB2によって生成されたTHDが負荷によって増加しないことが判ります。赤のトレースは、ブリッジモノモードでの無負荷時のTHD特性で、緑のトレースは、ブリッジモノモードで8Ω負荷時のTHD特性です。AHB2は、ブリッジモノモード時に8Ω負荷に対して397Wを供給している時でも、歪みが増加する兆候を示さないことに注目してください。



グラフ4：ダンピングファクター特性 (8Ω負荷)

この測定結果は、AHB2が優れたダンピング特性を持っていて、スピーカーをしっかり制御することができることを示しています。



グラフ5 : FFT解析 1kHz, 320W (ブリッジモノモード、8Ω負荷)

このFFT解析結果は、AHB2のスペクトル純度（各周波数における歪の大きさ）を示しています。緑のトレースは、無負荷時の特性で、赤いトレースは8Ω負荷に対して320W出力している時での特性です。どちらもほぼ同じです。オーディオアナライザAP2722の分解能を向上させるために、ノッチフィルターを使用して1kHz基本波を除去してあります。2次高調波は1kHz基本波に対して -131.5dB、3次高調波は1kHzの基本波に対して -122.5dBとなっています。他の高調波で唯一目に見えるのは5次高調波で、基本波に対して約 -139dBとなっています。

2. 技術解説

電力増幅へ抜本的なアプローチ

AHB2の性能は、電力増幅に抜本的なアプローチをしなければ達成できなかったでしょう。AHB2は、多くの点で従来からあるハイエンドアンプ設計手法から180度離れるものです。

AHB™アンプ

このユニークなアンプは、THX社の特許技術、AAA (TM) (アクロマティック・オーディオ・アンプ) テクノロジーを使用して、高効率と無視できるほどの低い歪みを実現しています。AHB2は、H級増幅、AB級増幅とフィードフォワード補正技術を組み合わせています。

フィードフォワード補正

AHB2の各チャンネルには、主増幅段と超低ノイズの低電力誤差補正補助増幅段が装備されています。主増幅段のAB級アンプは大部分の電力を生成し、補助増幅段は低電力誤差補正信号を生成します。この2つの増幅段を組み合わせることで、すべての歪み成分をほぼ完全に除去します。AHB2の特許技術であるフィードフォワード補正システムは、従来のフィードバック補正システムよりもはるかに効果的です。歪みは負荷によって変化せず、最大出力近くまで上昇しません。難しい負荷に対しても、ほぼ完全に歪みの無い状態で駆動することができます。音楽に含まれる微小レベルの詳細情報を、クロスオーバー歪みによってマスキングされずに再現することができます。AHB2は、低出力時から最大出力時まで、実質上歪みが存在しません。全体として、AHB2によって生成される歪みは非常に低く、最高級オーディオアナライザの測定限界に近いか、それを超えているレベルにあります。

誤差補正アンプ

誤差補正アンプは、メインの出力に補正信号を送る小型の超低ノイズ増幅段です。メイン出力デバイスがプッシュ・プル間で遷移している間、この補正アンプが出力をアクティブに駆動します。補正アンプは、AB級出力段で通常発生する歪み成分を積極的に抑制します。このフィードフォワードシステムは、従来のフィードバック回路よりもはるかに効果的です。フィードバック回路は、誤差発生後に誤差を補正しようとしますが、これとは対照的に、フィードフォワードシステムは誤差の発生そのものを防ぐことができます。

低バイアスAB級メインアンプ

AB級出力段は、プッシュプル動作を行う出力ドライバーの状態が変化するたびに、常に「クロスオーバー歪み」を生成します。このクロスオーバー歪みを最小限に抑えるには、通常、正確なバイアス制御が必要です。従来のフィードバック回路では、プッシュプル動作時のクロスオーバー遷移による過渡現象であるクロスオーバー歪みを補正することが困難です。しかし、THXの特許取得済みのフィードフォワード誤差補正システムは、クロスオーバー歪みを事実上すべて排除するのに必要な応答速度と精度を備えています。このフィードフォワードシステムでは、バイアス電流によってアンプの出力での歪みに大きな影響を与えることはありません。この構成は、例外的に低いバイアス電流を設定することにより、省電力も実現しています。AHB2は非常に低いバイアス電流を使用しますが、重い負荷がかかっている場合でも、非常に低い歪みを実現しています。

H級トラッキングレール

複数の電源レール (G級) とトラッキング電源レール (H級) により、AB級アンプの効率を改善できます。AHB2は、下部の固定レールと上部のH級トラッキングレールを使用します。この構成によって効率の向上を実現するには、通常、歪みの増加を犠牲にすることが必要になります。このため、複数の電源レールを使用するアンプ

はほとんどありません。なぜなら、従来のフィードバック設計では、それぞれの電源レールのスイッチングによって、別の種類のクロスオーバー歪み加わることになるからです。対照的に、AHB2で使用されるフィードフォワードによる誤差補正は非常に効果的であり、歪みペナルティを発生させることなく複数の電源レールを追加することができます。

低ゲイン

AHB2には、プロ現場のモニターシステムのゲイン構造に最適化された低ゲイン設定（Low）を持っています。22dBuの入力信号レベルで最大定格出力に達します。モニターチェーンのSN比を最大化するために、上流の機器が理想的な動作範囲に設定されていますが、ほとんどのパワーアンプはゲインが大きすぎるため、システム全体のノイズ性能が低下してしまいます。一方、低い入力信号レベルとの互換性を提供するために、AHB2には3段階のゲイン切り替えスイッチを備えた超低ノイズ入力増幅段を持っています。上段の2つのゲイン設定（Mid, High）では、ゲインをブーストして、通常、業務用機器から出力される信号レベルよりも低いレベルで動作する民生用Hi-Fiオーディオ機器と直接接続できるようになっています。

パッシブクーリング

モーター駆動の冷却ファンが搭載されていたら、AHB2の優れた音質を存分に楽しむことは不可能です。AHB2の完全な無音状態を損なうようなノイズを発生する冷却ファンはありません。冷却ファンのノイズで音楽をマスキングすることなく、お気に入りの録音のディテール情報を味わってください。

共振スイッチモード電源

ハイエンドパワーアンプは非安定化リニア電源を使用している場合がほとんどです。従来の知識では、リニア電源はスイッチング電源よりも電気的なノイズが低い、ということになっています。しかし、Benchmarkが調査したところ、これは迷信であることが判りました。リニア電源には、AC電源周波数で動作するトランスがあります。50~60Hzで動作するトランスにまつわる問題は、必要な電力を供給するために非常に大きなトランスを使用しなければならないことです。低周波動作する大型トランスは、他の機器やアンプ自体に対して干渉を引き起こす強い漂遊磁界を発生します。従来のパワーアンプのノイズ性能は、ACライン由来のハムによって制限されていました。こうしたハムノイズは、磁気誘導されたもので除去するのが非常に困難です。これらの問題を解決するために、Benchmarkは現在、すべての新製品にスイッチング電源を使用しています。スイッチング周波数は、オーディオ帯域よりかなり高く設定されています。さらに重要なのは、高いスイッチング周波数を用いることで、磁気部品を小さくし、浮遊磁界の強度を大幅に減少させることができることです。AHB2では共振型スイッチングを使用して、スイッチングノイズを最小限に抑えています。共振型スイッチング電源は低電圧および低電流でスイッチングを行い、従来のスイッチング電源よりもはるかに低ノイズです。

安定化電源

オーディオアンプは通常、非安定化電源を使用します。その理由は、電源部のサイズに対してより高いピーク出力電力を生成できることにあります。一方、安定化リニア電源は、サイズに対して、出力デバイスに供給される電力が小さいという欠点があります。Benchmarkはスイッチング電源に移行することで、効率に対する方程式を変えました。スイッチング電源は、電力を浪費したり、不要な熱を発生させたりすることなく、安定化出力を生成できます。安定化電源のさらなる利点は、出力電圧が、ACライン電圧、オーディオ信号、またはスピーカー負荷の影響を受けないことです。AHB2のスイッチング電源は、大きな電力を要求する低域に応答し、一定の低リップル出力電圧を維持し、非常に安定した電力供給が可能です。

低い蓄積エネルギー

ほとんどのオーディオパワーアンプは、容量の大きなコンデンサーバンクに電力蓄積を依存しています。これらのコンデンサは、非安定化リニア電源によって発生するリップルの一部を除去し、音楽信号のピークに高い出力レベルを維持するために電源のサグを減らすのに役立ちます。しかし、残念ながら、こうした大容量コンデンサは、ピーク負荷時の電圧低下からの回復を遅くする弊害を持っています。これに対するBenchmarkのアプローチは、電源供給部の後段のコンデンサーバンクをほぼ全て取り除くことです。その代わりに安定化電源は、ピーク負荷に迅速に応答し、リップル電圧を非常に低いレベルに抑え、ACライン電圧変動に対する高い耐性を実現しています。

デジタル保護システム

AHB2には、過負荷および障害状態から包括的な保護を行うに、すべての重要な機能を監視するデジタル制御システムがあります。これらのシステムの多くは、従来の設計には存在しないものです。

ノイトリック製NL4 スピコンジャック

スピコン端子は、高出力を扱う業務用オーディオ機器では広く使用されていますが、ハイエンドの民生用Hi-Fi分野ではその存在がほとんど知られていません。弊社内のテストにより、堅牢なスピコン端子が、従来のHi-Fiアンプで使用されるスピーカー端子、Yラグ、ピン、バナナプラグよりもはるかに高い信頼性の接続を提供することが確認できました。NL4スピコン端子を使用すると、歪みはかなり低く抑えることができ、非常に高い信頼性、低インピーダンスの接続が可能です。さらに、スピコン端子では、極性管理され、完全に絶縁されているので、ショート、極性の反転、感電からの保護が可能です。Benchmarkは、Hi-Fi業界が新しいアイデアを受け入れるのに時間がかかることを認識しているので、NL4ジャックと並列配線した従来のスピーカー端子も用意しましたが、最高の音質を得るために、NL4ジャックの使用をお勧めします。このジャックはNL4プラグまたはNL2プラグを接続することができます。

要約すると、Benchmarkはオーディオ増幅に抜本的なアプローチをとり、THX Ltd.からライセンス供与を受けた特許技術を活用し、多くの一般的な慣行を覆しました。その結果、従来のどの設計よりもはるかに低ノイズ、低歪み、小型、高効率のパワーアンプが実現しました。Benchmark AHB2に普通なことは何一つありません。

MEMO

Copyright © 2014 Benchmark Media Systems, Inc.
All rights reserved.

Benchmark Media Systems, Inc.

203 East Hampton Place, STE 2
Syracuse, NY 13206-1633
USA

PHONE: +1-315-437-6300

FAX: +1-315-437-8119

www.benchmarkmedia.com

Benchmark
...the measure of excellence!TM