

Benchmark
...the measure of excellence!™

リレー式ゲインコントロール

リレー式入力コントロール

リファレンス・ステレオラインアンプ

Benchmark LA4

ユーザーマニュアル（日本語版）

資料編



目次

1. LA4の概要.....	1
2. オーディオライン入力	4
3. オーディオライン出力	4
4. 拡張機能の詳細.....	6
プリセットモード.....	6
オートパワーオン機能.....	6
双方向12Vトリガー	6
ソフトウェアバージョンの識別	8
5. 性能測定データ	9
グラフ1：ステップ型ゲインコントロールのゲイン・THD特性.....	9
グラフ2：ステップ型ゲインコントロールのゲイン・出力ノイズ特性.....	10
グラフ3：周波数特性	11
グラフ4：左右チャンネル位相差	12
グラフ5：アイドル・チャンネル・ノイズ特性.....	13
グラフ6：ACライン由来のハム特性	14
グラフ7：22dBu 1kHzテストトーンに対するTHD特性.....	15
グラフ8：1.6Vrms 1kHzテストトーンに対するTHD特性	16
グラフ9：22dBu 10kHzテストトーンに対するTHD特性.....	17

1. LA4の概要

「究極のラインアンプ」

LA4は、完全無音のバックグラウンドノイズで高忠実度、スピート、正確なオーディオ再生を実現しています。

入力選択、入力信号のミュート、音量調節は100%リレー制御で行われます。使用されている金接点リレーは、LA4全体を通じて歪みのクリーンで色付けのない信号パスを実現しています。幅広いレンジの音量設定で、歪みとノイズを最小限に抑えるように設計されています。LA4ラインアンプは、あらゆる価格帯で現在入手できる最高のラインアンプだと弊社は確信しています。

リレー制御方式ゲインステージ

リレー制御方式のゲインステージにより、正確に1ステップ0.5 dB刻みで256ステップの音量調節が可能です。このゲインステージには、現在利用可能なものの中で最高クラスの金接点リレーを使用しています。

非常に滑らかな音量変化を実現するよう、リレーの開閉タイミングは正確に行われます。他のリレー制御方式のゲインステージでは、このように高いレベルの精度や性能は実現できていません。

LA4には、2つの独立した完全バランス型256ステップボリュームコントロールが実装されています。1つは左チャンネル出力用、もう1つは右チャンネル出力用に使用されます。これをすべて実現するために、合計40個の精密リレーが使用されています。

バランス調整

ライン出力は-12～+12dBのレンジのバランス調整を装備しています。

100%アナログ信号パスで構成

LA4は100%アナログ設計のアンプです。外部のD/Aコンバーターまたはアナログソース機器から駆動するように設計されています。入力と出力の間をつなぐ究極のアナログ信号パスを実現するように設計され、非常に低いノイズレベルと歪みを実現しています。これらの性能は一般的なハイエンドのプリアンプの性能を上回っています。

完全バランス構成の信号パス

内部の信号パスは完全バランス構成になっています。入力信号は、バランス接続された高精度差動アンプのペアにルーティングされます。この差動アンプは、2組の完全バランス構成256ステップのボリュームコントロール部を駆動しています。ボリュームコントロール部から出たバランス出力は、ライン出力ドライバーを駆動します。各出力コネクタには専用のバッファが装備されています。

差動アンプ部

LA4は、すべての入力に対し高精度差動アンプを備えています。この差動アンプ部によって、コモンモードノイズ、コモンモード歪み、コモンモードによる干渉を排除します。この機能は、差動アンプを持たないD/Aコンバーターを使用する場合に特に重要です。Benchmark製D/Aコンバーターには差動アンプ部が実装されていますが、多くの他社製D/AコンバーターにはDACチップで生成されるコモンモード歪みを取り

除くこのステージがありません。

超広帯域設計

LA4の周波数特性は、0.1Hzから500kHzに及びます。この広帯域特性により、オーディオ帯域全域に渡り非常に正確な位相特性が維持されています。全てのオーディオ信号スペクトルを適切なタイミングで出力することができます。

低音は、他の周波数と比較して正しいタイミングで伝送される特性を持ちますが、ほとんどのオーディオ製品では、低音は少し遅れます。遅れた低音は高域情報をマスキングする傾向があります。対照的に、正しいタイミングで届くと、深く、十分な量感を持ち、収束の早い低音になります。すべてのBenchmark製品が0.1Hzまで延ばした低域特性を持っているのはこのためです。

例外とも言える500kHzまで伸長した高域特性は、オーディオ信号の高域端に対し事実上完璧なタイミングの伝送を実現しました。高域情報は、低域・中域に対して正確なタイミングで伝送されます。さらに、左右の位相差は20kHzでほぼ完璧です。こうした優れた位相特性により、情報量豊かで立体的なステレオ音場内に正確なボーカル定位を実現しています。

ロータリーエンコーダー

ボリュームノブには、高頻度の使用に耐える高品質の光学式ロータリーエンコーダーを使用しています。加速機能により、0.5dB/ステップの分解能を維持しながら、256ボリュームのステップを簡単に移動できます。スクリーンタイマーを設定している場合は、ノブを押すことでスクリーンを表示することができます。

便利な機能

LA4には、タッチスクリーン上で操作するミュートボタンがあります。出力はボリュームノブまたはオプションの赤外線リモコンでミュートすることもできます。

LA4には、タッチスクリーン上で操作する-20 dB減衰ボタンがあり、音量レベルを20dBフェードダウンします。このボタンを使用して、一時的に音量下げたり、前の音量に戻ることが簡単に行えます。これにより、通常のリスニング時の音量とBGM時の音量を簡単に切り替えることができます。この-20dB減衰機能は、オプションの赤外線リモコンからも操作できます。

入力名称の変更が可能で、未使用の入力は無効にすることもできます。また、入力レベルを調整して、入力間のレベルを一致させることができます。

画面の輝度は調整可能で、一定時間経過したらディスプレイを暗くしたり、オフすることができます。設定メニュー画面をロックして、拡張機能にアクセスできないようにすることもできます。

12Vトリガーポート

LA4には2系統のトリガーポートがあります。これらを他のオーディオ機器に接続して、オーディオシステム全体を順番に電源オン/オフすることができます。LA4の電源がオンのとき、LA4のトリガーI/O上にDC12ボルトを出力します。LA4の電源がオフの時に、他の機器がトリガーI/O上に12ボルトを出力すると、LA4の電源がオンになります。

トリガーポートは双方向に出荷設定されていますが、入力専用または出力専用を設定することもできます。

オートパワーオン

LA4は、AC電源電圧が印加されると自動的に電源オンになるようにプログラムすることができます。

外装仕上げ

LA4は、ブラックとシルバーからお選びいただけます。Benchmark AHB2パワーアンプとマッチするデザインで、Benchmark製D/AコンバーターのDAC1、DAC2、DAC3と同じ専有面積になっています。ケースは、フライス加工されたフェースプレートとサイドパネルで構成されています。トップカバー、ボトムシャーシ、リアパネルは厚手のアルミニウムで作られ、表面の起毛処理が特徴となっています。

LA4は長期間の使用に耐え、お持ちリスニングスペースに追加するのに相応しい優れた製品です。

機器の設置について

両方のサイドパネルが空気にさらされる場所にLA4を設置してください。サイドパネルは熱の放散を助けるので、塞がないようにしてください。

リモコン用の赤外線センサーは、フロントパネルの電源スイッチの右側にあります。リスニングポジションからセンサー部が見えるように設置してください。

LA4は強い磁場を放出しないので、LA4の上や下に設置しているオーディオ機器に対する悪影響は発生しません。

ほとんどのパワーアンプは強い磁場を放出することにご注意ください。LA4をパワーアンプのすぐ上やすぐ下に設置しないでください。パワーアンプの上や下に置く場合、少なくとも8cm程度の空間を確保してください。パワーアンプが発生する磁界によりLA4に対する妨害が発生する可能性があります。唯一の例外はBenchmark AHB2パワーアンプです。AHB2のすぐ上やすぐ下にLA4を配置しても磁気干渉を受ける恐れはありません。

LA4は、Benchmark製D/AコンバーターDAC2やDAC3のすぐ上やすぐ下に配置することもできます。ただし、古いDAC1シリーズD/Aコンバーターはこれらの機種より強い磁場を放出するので、LA4のすぐ上やすぐ下に配置しないでください。

ユニバーサル電源

内部の電源回路がAC電源電圧を自動的に感知します。海外で使用する際に設定やヒューズの変更は必要ありません。お住まいの国のACコンセントに合致するアース付きIEC電源コードをご使用ください。

2. オーディオライン入力

LA4は、2系統のバランスXLRアナログ入力と2系統のアンバランスRCAアナログ入力を装備しています。

バランスXLRインターフェース

バランスインターフェースは、より高い信号レベルを使用するため、S/N比に優れています。また、グラウンドループによって発生するハムやバズに強いのが特長です。一般論として、バランス接続はアンバランスよりもはるかに優れていると言えます。バランス接続端子を装備する製品を選択し、できるだけアンバランス接続の使用を避けるようにしましょう。

アンバランスRCAインターフェース

アンバランスRCA接続がコンシューマーで広く使用されていることを考慮して、時代遅れともいえる、この民生用オーディオの接続手段から望みうる最高のパフォーマンスを引き出すためにあらゆる努力を費やしました。

LA4のアンバランスRCA入力は、バランスレシーバーに接続されています。バランスレシーバーは、グラウンドループによって発生するハムとバズに強いのが特長です。このような構成とすることで、RCA入力に完全バランスインターフェース固有のいくつかの利点を与えることはできますが、アンバランスRCA接続が業務用バランス接続の性能に並ぶことは決してありません。

D/Aコンバーターやパワーアンプにバランス接続端子がないなら、こうした機器は真の高解像度オーディオ製品ではないことを示しています。24dBuの信号レベルをサポートする業務用バランス接続対応製品を探すことをお勧めします。

入力レベルのマッチング

出荷状態では、LA4のアンバランス入力は15.8dB自動的にブーストされ、業務用バランス入力のレベルに一致します。この15.8dBのブーストが機能していない場合は、BOOST機能を使用して、個々の入力を0.5dBステップで ± 10 dBトリムすることができます。ブースト量でオーディオ性能が悪影響を受けることはありません。これは、入力に変更されたときにボリュームノブを自動的に回転させるのと同じです。ブースト量の変更により、表示される音量の数値は変化します。

ヒント：0dBFSで+24dBuとなる業務用バランスXLR接続を使用することをお勧めします。民生用グレードのバランスXLR接続は、業務用より約10dB低いレベル（4Vrms、0dBFSで+14.2dBu）で動作します。民生用アンバランスRCA接続では、約16dB低いレベル（2Vrms、0dBFSで8.2dBu）で動作します。高い信号レベルと差動信号は、高解像度オーディオシステムに不可欠なものです。RCA接続を使用することはシステム全体の性能のボトルネックになります。

3. オーディオライン出力

LA4は、各1系統のバランスXLR出力とアンバランスRCA出力を装備しています。また、バランスモノミックス出力も備えています。モノミックス出力は、パワーサブウーファーを駆動するために使用できます。

- バランス出力は、業務用レベル（0dBFSで+24dBu）で動作するように設計されています。
- アンバランス出力は、民生用レベル（0dBFSで2Vrms）で動作するように設計されています。

0dBでユニティゲイン

音量設定を0dBにすると、XLR出力レベルは供給されるXLR入力レベルと同じになります。同様に、RCA出力レベルも供給されるRCA入力レベルと同じになります。

バランス-アンバランス間の15.8dBオフセット

バランス出力は、アンバランス出力よりも15.8dB高い出力レベルを持ちます。バランス入力がアンバランス入力よりも15.8dB高いと想定されています。

4. 拡張機能の詳細

プリセットモード

プリセットモードは、出力レベルを固定レベルに設定します。各入力に対し個別に有効にできるプリセットがあります。必要に応じて、それぞれ異なるレベルに設定することができます。INPUT SETUP（入力設定）画面のVOLUME SETUP（音量設定）画面で設定を行います。

オートパワーオン機能

LA4は、AC電源電圧が印加されると自動的に電源オンになるようにプログラムできます。この機能により、スイッチ付きACコンセントを使用した自動化が可能になります。オートパワーオンが有効になっている場合、LA4はAC電源を抜かないとオフにすることができません。

オートパワーオン機能は電源のオプション機能画面でプログラムします。

オートパワーオンが有効の時に電源スイッチを押すと、すべての出力をミュートしますが、電源オフすることはできません。同様に、リモコンのOFFボタンを押すと、すべての出力をミュートします。

ヒント: 音量を上げる操作を行うとMUTEが解除され、前の音量設定に戻ります。

双方向12Vトリガー

Benchmarkは、双方向機能を追加することで12Vトリガー機能を大幅に改善しました。LA4のトリガー端子は、入力、出力、またはその両方として使用できます。一般的な製品の12Vトリガー機能の入力または出力と互換性があります。

12Vトリガーポートを使用して、LA4の電源をオンすることで、他のオーディオ機器の電源をオンにすることができます。また、接続している他のコンポーネントの電源操作に応じて、LA4の電源オン・オフすることもできます。Benchmarkの双方向12Vトリガーは、事実上すべてのトリガーシステムと互換性があります。

- LA4の12VトリガーポートをD/Aコンバーター、パワーアンプ、またはその両方のトリガー入力またはトリガー出力に接続することができます。
- LA4の電源を入れることによって12ボルトのDCトリガー信号を出力して、システム内の他の機器を起動することができますし、他の機器の電源操作によって出力されたトリガー信号を受けて、LA4の電源をオンすることもできます。
- トリガーモードはPOWER（電源のオプション機能）画面で設定できます。

オートトリガーモード

出荷設定では、トリガーポートはオートモードに設定されています。このモードは、必要に応じてLA4のトリガーポートを入力専用（スレーブ）、または出力専用（マスター）として自動的に切替えます。ほとんどの用途でオートトリガーモードの使用を推奨します。オートトリガーモードでは、LA4の電源操作により、他の機器の電源も常にオン・オフします。同時に、他の機器の電源操作によりLA4のトリガーポートにハイまたはローが入力された場合にも応答し、LA4の電源が自動的にオン・オフします。

マスターモード (出力専用)

マスターモードでは、他の機器からのトリガー入力を無視します。LA4は、電源オンの時にトリガーポートに12V (ハイ) を出力し、電源オフの時にトリガーポートに0V (ロー) を出力します。

スレーブモード (入力専用)

スレーブモードでは、トリガー信号を出力しません。トリガーポートは他の機器からのトリガー入力専用になります。他の機器からのトリガー入力信号に反応してLA4の電源がオン・オフします。

典型的なトリガー接続の使用例

- LA4 → パワーアンプ
- LA4 → パワーアンプ → パワーアンプ
- LA4 → DAC
→ パワーアンプ (LA4のトリガー2系統をパラ接続)

双方向トリガー接続の使用例

Benchmark製品は、トリガーバス接続での双方向通信に対応しています。バス接続されているすべてのBenchmark製品は、システム全体の電源オン・オフを行うことができます。双方向設計のため、LA4、AHB2、DACのどれかの電源ボタンを使用して、システム全体を電源オン・オフすることができます。

システムの起動を行うBenchmark機器がトリガーのマスターになります。マスターの電源をオフすると、すべてのスレーブはそれに従い、電源オフになります。スレーブの1台の電源をオフしても、その1台を除くすべての機器は電源オンのままです。

LA4を使用してシステムの電源をオンにすると、接続されているAHB2パワーアンプはスレーブになり、LA4をシャットダウンせずに電源オフにすることができます。

また、スレーブ機器の電源スイッチまたはリモコンのOFFボタンを3秒間長押しすると、トリガーバス全体を強制的にシャットダウンできます。

ヒント: トリガー接続されたシステム全体を強制的にシャットダウンするには、任意のBenchmark機器の電源ボタンを3秒間長押しします。

トリガーポート仕様詳細

Benchmarkの12VトリガーI/Oは、他のほとんどのDCトリガーシステムとの接続が可能な幅広い動作範囲を備えています。ただし、DC 12Vを許容するように設計されたトリガー入力でのみ使用する必要があります。

- DC 12V 200mA 電流制限出力
- 入力は3.3 Vロジック以上に反応
- 最大入力電圧= DC 30V
- 最大逆方向電圧=DC - 0.3V
- 入力インピーダンス= 20kΩ
- 1/8インチ (3.5 mm) TRSジャック
- T (チップ) =12Vトリガー
- R (リング) =接続なし
- S (スリーブ) =シャーシGND

注意: 12Vトリガーポートはオーディオ信号用の接続端子ではありません！ これは、オーディオシステム全体の電源オン・オフを連動させるためのDC12V接続です。

ヒント：トリガーポートは、2芯または3芯の1/8 " (3.5 mm) ケーブルで接続できます。3番目の導体は使用されません。

Benchmark製品には3芯ケーブルが付属していますが、2芯と3芯ケーブルの任意の組み合わせでも使用できます。

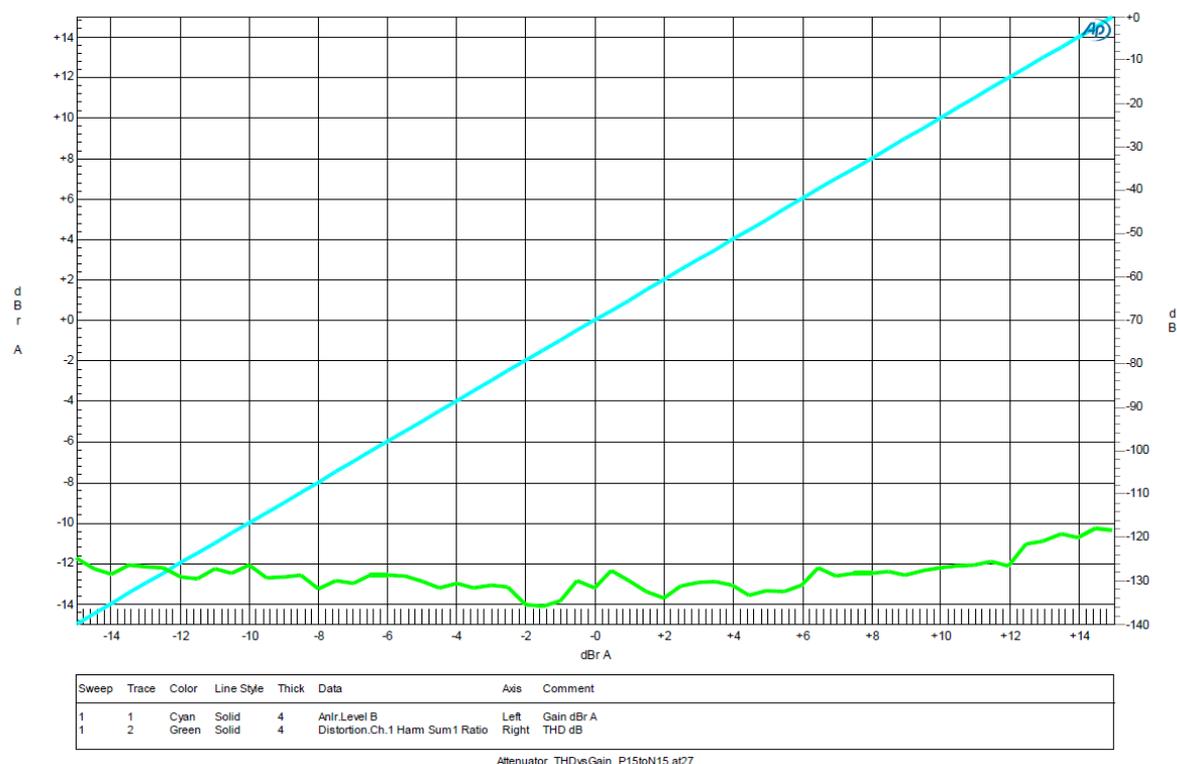
ソフトウェアバージョンの識別

ソフトウェアとファームウェアのバージョンがABOUT画面に表示されます。ソフトウェアはタッチスクリーンの制御用で、ファームウェアはXilinx製FPGAにプログラムされたハードウェア制御システムです。このFPGAは、電源、トリガーポート、ボリュームノブ、リモコン操作、リレーを制御します。FPGAは、ステップ制御のボリュームコントロールでMBB (make-before-break) リレーを正確なタイミングで開閉するために必要な速度と精度を備えています。

5. 性能測定データ

Audio Precision

07/17/18 10:57:37



グラフ1：ステップ型ゲインコントロールのゲイン・THD特性 (-15dB～+15dB)

リレー制御方式のステップ型ゲインコントロールは、LA4の大きな特長です。このステップ型ゲインコントロールは、大きなノイズや歪みを加えることなく、広い動作範囲で音量調節が行えるように設計されています。

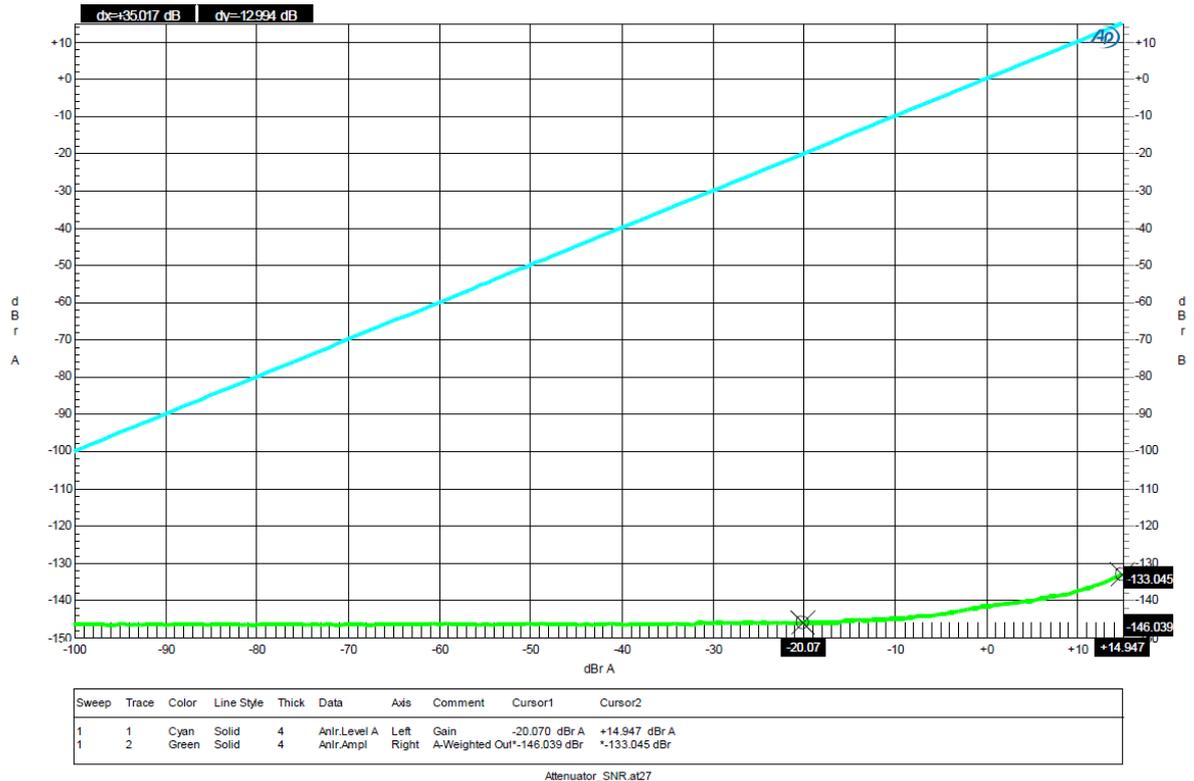
このグラフは、ステップ型ゲインコントロールが測定可能な全高調波歪みをほとんど生成しないことを示しています。

-15dB～+15dBの範囲では、全高調波歪みは-120dB (0.0001%) ～-140dB (0.00001%) で、業界標準のオーディオアナライザAP2722テストシステムの測定限界に近くなります。この測定は、バランス入力部および出力バッファ一部を含めて行われています。これはLA4が実質的に歪みのないゲインコントロール機能を持った信号パスで構成されていることを意味しています。

注：・水色のプロットはゲイン。左縦軸 (dBr A) は、入力レベルに対するゲインの相対dB値。入力レベルはテスト全体を通して10dBu。

・緑のプロットは、1 kHzテストトーンを使用時のTHD (全高調波歪み)。THDは出力レベルに対する相対dBで、右側 (dB) 縦軸で読みます。出力レベルは、ステップ型アッテネーターを使用して-5dBから+25dBuに調整。

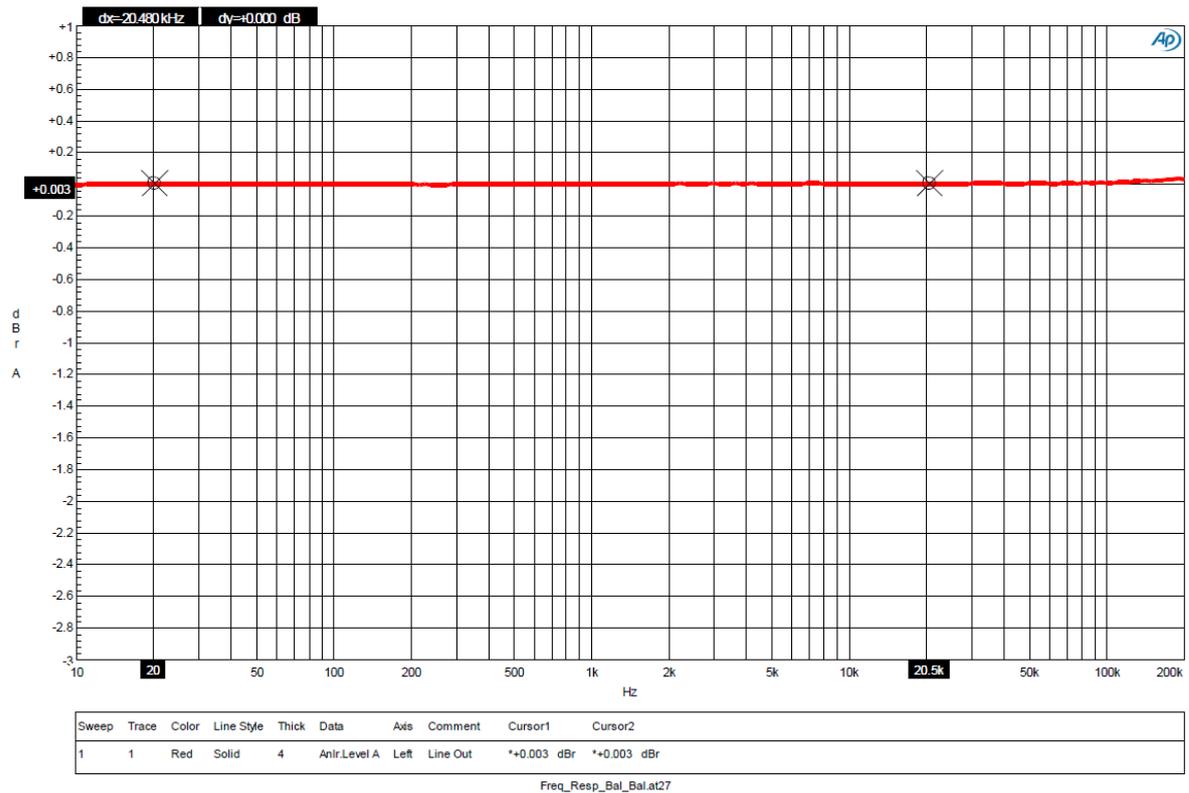
・バランス入力～バランス出力で測定。



グラフ2：ステップ型ゲインコントロールのゲイン・出力ノイズ特性

ステップ型ゲインコントロールのゲイン範囲は、0.5dBステップで -112.5~+15dBです。緑色のプロットは、-100dB~+15dBのゲイン範囲にわたるA特性の出力ノイズを示しています。出力ノイズは、バランス出力の最大出力レベル28dBuに対する相対値としてプロットされています。任意のゲイン設定でのSN比は、2つのプロットの差として得られます。最大ゲインでのSN比は15dB - (-133dB) = 148dB、ゲイン -20dBのSN比は -20dB - (-146dB) = 126dBです。このテストは、完全バランス動作・低インピーダンスのステップ型ゲインコントロールの広い動作範囲とその性能を示しています。

ゲインが -20dB未満の場合、ノイズは、ステップ減衰器の抵抗によって生成される熱雑音（ジョンソンノイズ）によって決まります。バランスアッテネーターの+側、-側のインピーダンスはわずか1210Ωです。これは、アッテネーターのバランス出力のインピーダンスが2420Ωであることを意味します。この抵抗値の大きさがバランスアッテネーターの出力ノイズレベルを決定します。-20dB未満のゲインでは、バランス出力バッファと組み合わせたステップゲインコントロールのA特性ノイズフロアは、+28dBuに対して-146.5dBです。つまり、A特性での出力ノイズレベルは-118.5dBuです。この値は1個の2.5kΩ抵抗によって生成される熱雑音とほぼ同等です。これは、アクティブバランス出力バッファが、ステップ型ゲインコントロールにレベルの大きなノイズを追加しないことを示しています。このアクティブ出力バッファは、システム下流側の機器（パワーアンプなど）に低インピーダンス下でも十分な駆動力を提供するために重要です。



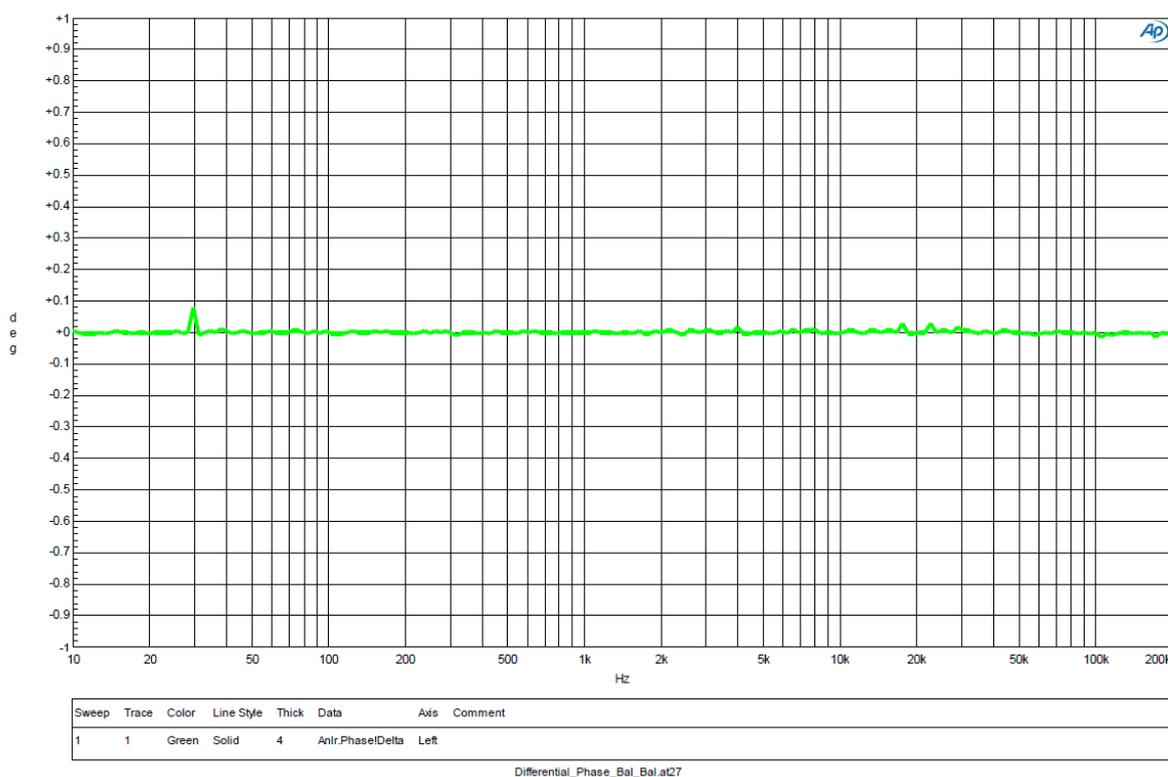
グラフ3：周波数特性

-3dB周波数特性は、約0.1Hzから500kHzに及びます。これは、オーディオアナライザAP2722測定システムの測定範囲10Hz～200kHzをはるかに超えています。10Hz～200kHzの測定範囲では、周波数応答は完全にフラットです。

この広い周波数特性の主たるメリットは、非常に正確な位相特性を提供することです。低域は、可聴帯域の最高域（および低域から最高域の間の全ての周波数）に対し、正確なタイミングで伝送されます。さらに、この極端な広帯域により、L/R間の位相差はほぼ完璧に保たれます。その結果、立体的なサウンドステージ内にボーカルが正確に定位する比類のないステレオイメージが得られます。

注：

- 縦軸 (dB A) は、1kHzでの出力レベルに対する相対dB値。0dBuテストトーンを使用。グラフに現れている ± 0.003 dBの微小なランダム変動は、オーディオアナライザAP2722の測定限界によるもの。
- バランス入力～バランスライン出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。

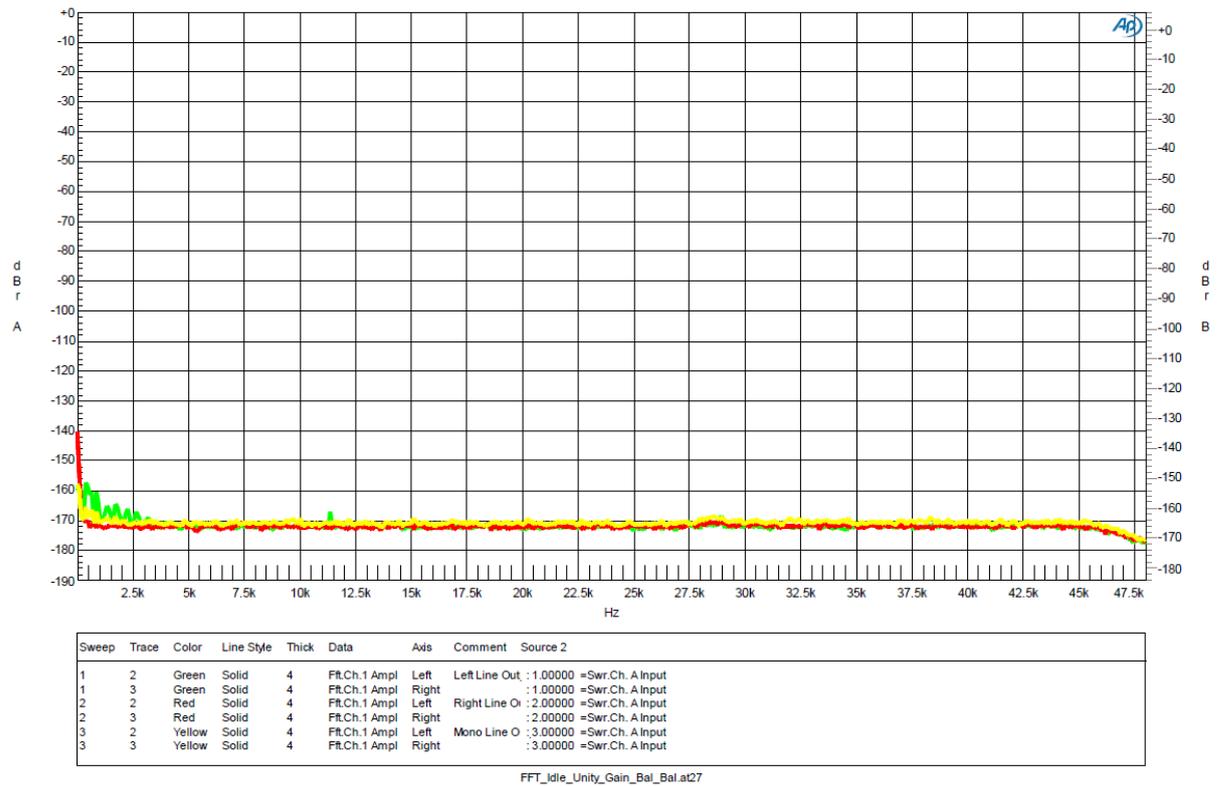


グラフ4：左右チャンネル位相差

この測定結果は、左チャンネルと右チャンネル間の位相差を示しています。0.1Hzから500kHzという広大な周波数特性により、2つのチャンネルの位相はオーディオ帯域全体で一致しており、位相差が実質上パーフェクトであることを示しています。縦軸が $\pm 1^\circ$ と非常に拡大されていることに注意してください。曲線のわずかな隆起は、オーディオアナライザAP2722の測定限界によるものです。このL/R位相整合は、AP2722のL/R位相整合よりもはるかに優れているため、この測定を行うために、AP2722の補正曲線を作成する必要がありました。この補正曲線によって、測定器によって生成された位相誤差を取り除き、ラインアンプの実測を可能にしています。

注：

- 縦軸は左チャンネルと右チャンネルの位相差。
- バランス入力～バランス出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。

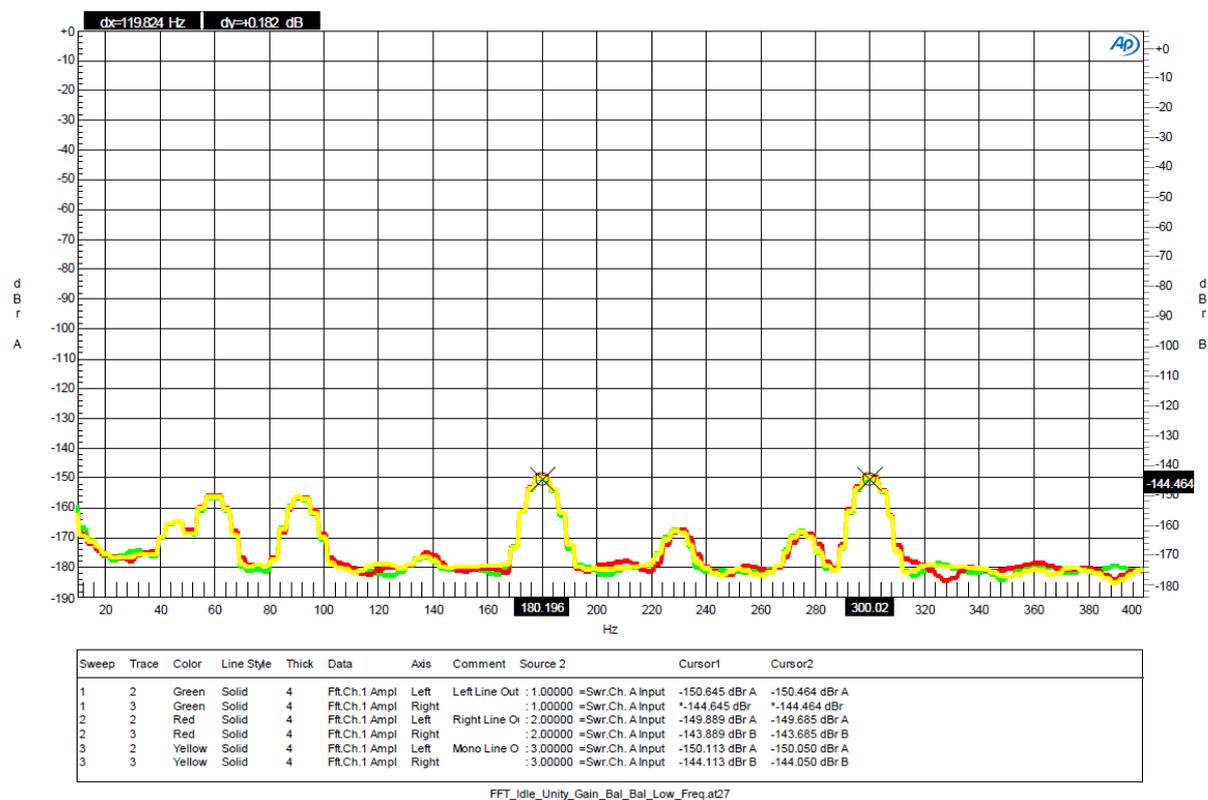


グラフ5：アイドル・チャンネル・ノイズ特性（バランス入力～バランス出力）

LA4は、非常に低ノイズのラインアンプです。そのため、システム全体のノイズ性能を低下させることなく、Benchmark製DAC3とAHB2パワーアンプの間に挿入して使用できます。

注：

- 左側の縦軸（dBr A）は、+28dBuに対する相対dB値。+28dBuはLA4のラインステージが対応している最大入力および最大出力。
- 右側の縦軸（dBr B）は、+22dBuに対する相対dB値。AHB2パワーアンプを最大出力で駆動するのに必要な入力レベル。
- バランス入力～バランスライン出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。



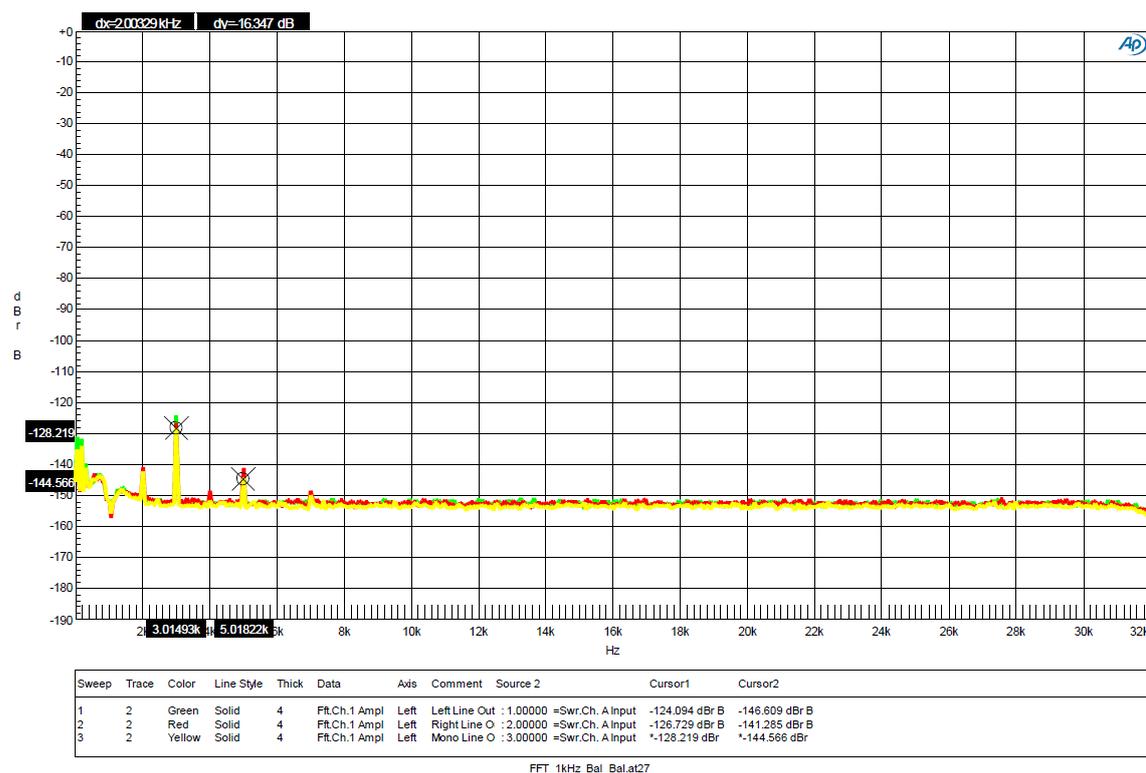
グラフ6：ACライン由来のハム特性

この測定結果は、ACライン由来のハムが+28dBuの最大出力レベルより150dB低い（左側の縦軸 dBr A）ことを示しています。テスト時のACライン周波数は60Hzです。

また、ACライン由来のハムが、AHB2パワーアンプの最大入力レベルより144dB低いことも示しています。これらのレベルは非常に低いため、AHB2を介したシステム全体のSN比に影響を与えません。

注：

- 左側の縦軸（dBr A）は、+28dBuに対する相対dB値。+28dBuはLA4のラインステージが対応している最大入力および最大出力。
- 右側の縦軸（dBr B）は、+22dBuに対する相対dB値。AHB2パワーアンプを最大出力で駆動するのに必要な入力レベル。
- バランス入力～バランスライン出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。

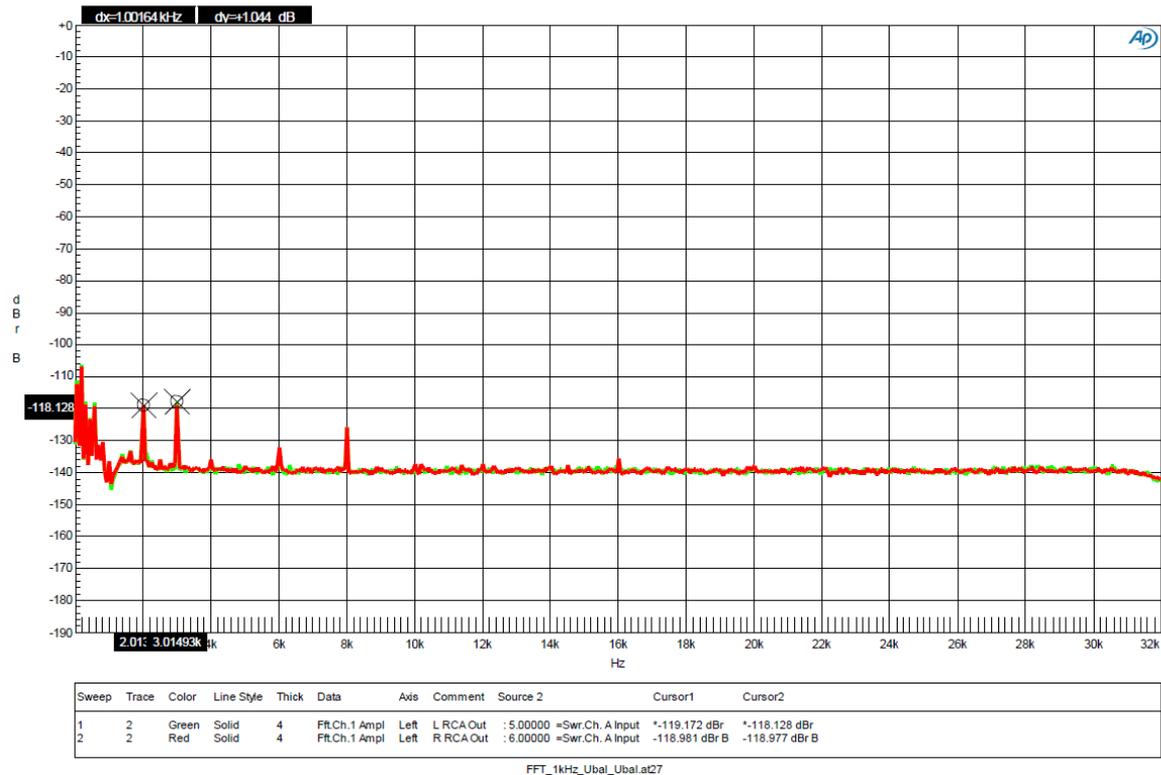


グラフ7：22dBu 1kHzテストトーンに対するTHD特性（バランス入力～バランス出力）

このプロットは、22dBuという非常に高いレベルを出力している場合でも、ラインアンプで生成されるTHDが非常に低いことを示しています。3次高調波は、すべてのバランス出力で -124dB（0.00006％）以下となっています。5次高調波は、すべてのバランス出力で-141dB（0.000009％）以下です。

注：

- 縦軸（dBr B）は、+22dBuに対する相対dB値。AHB2パワーアンプを最大出力で駆動するのに必要な入力レベル。
- バランス入力～バランスライン出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。
- 1kHz基本波は、ノッチフィルターで除去しました。このフィルターを使用することにより、オーディオアナライザーAP2722の解像度を高めることができます。



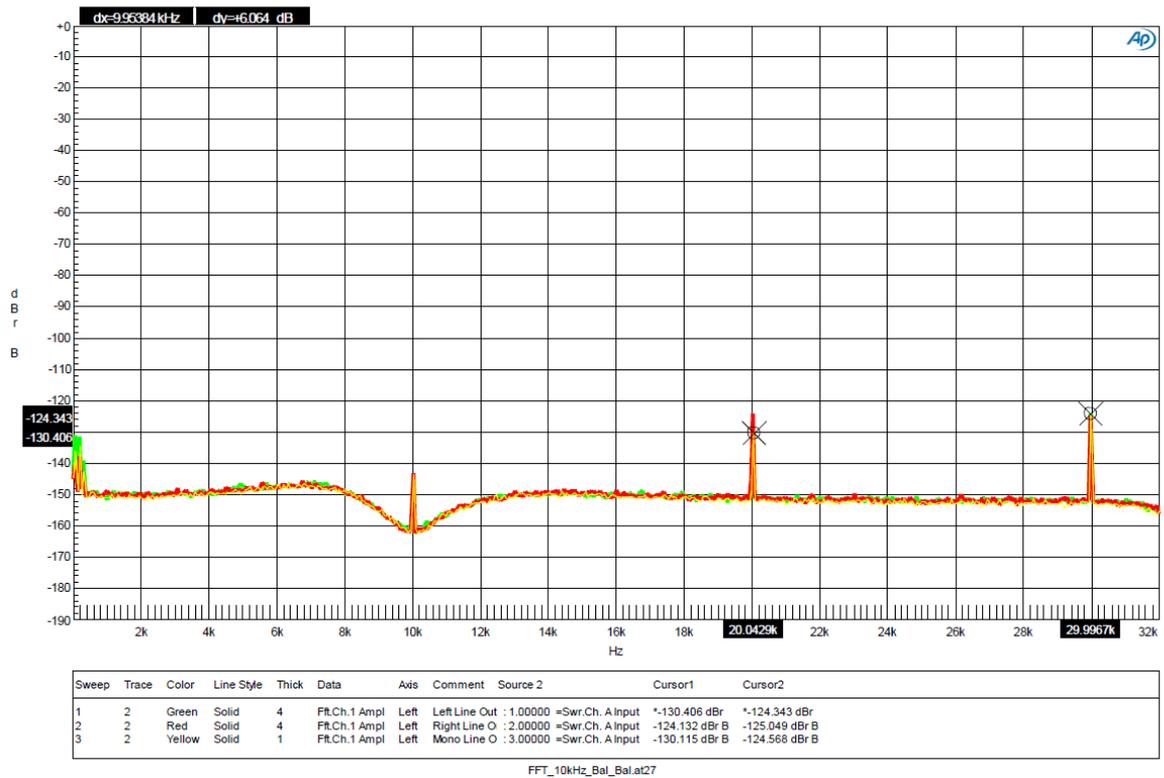
グラフ8：1.6Vrms 1kHzテストトーンに対するTHD特性 (アンバランス入力～アンバランスライン出力)

このプロットは、アンバランス入力～アンバランス出力の性能を示しています。入力レベルは1.6Vrmsで、バランス出力上で22dBuを生成するために必要なレベルです。グラフ7で使用されている動作ポイントと一致するようにこのレベルが使用されています。

グラフ8（アンバランス）とグラフ7（バランス）を比較すると、アンバランス入力～アンバランス出力がTHDに関しては非常にうまく機能していることがわかります。ただし、アンバランス接続で使用される信号レベルがはるかに低いため、SN比はわずかですが低下します。

注：

- 縦軸（dB Br B）は、1.6Vrmsに対する相対dB値。1.6Vrmsはテストトーンの信号レベル。
- アンバランス入力～アンバランスライン出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。
- 1kHz基本波は、ノッチフィルターで除去しました。このフィルターを使用することにより、オーディオアナライザーAP2722の解像度を高めることができます。



グラフ9：22dBu 10kHzテストトーンに対するTHD特性

このプロットは、22dBuという非常に高い出力レベルを出力している場合でも、ラインアンプによって生成されるTHDが非常に低いことを示しています。2次および3次の高調波は、それぞれ-124dB（0.00006%）以下です。このテスト結果により、高い周波数を再生するときにTHDが増加しないことが判ります。

注：

- 縦軸（dBr B）は、+22dBuに対する相対dB値。AHB2パワーアンプを最大出力で駆動するのに必要な入力レベル。テストトーンの信号レベルは+22dBu。
- バランス入力～バランス出力、ボリュームコントロール設定は0dBで測定。
- 10kHz基本波は、ノッチフィルターで除去しました。このフィルターを使用することにより、オーディオアナライザーAP2722の解像度を高めることができます。

Revision B - 11/16/2018 Copyright © 2018
Benchmark Media Systems, Inc.
All rights reserved.

Benchmark Media Systems, Inc.
203 East Hampton Place, STE 2
Syracuse, NY 13206
USA

PHONE: +1-315-437-6300
FAX: +1-315-437-8119
benchmarkmedia.com


...the measure of excellence!™