

Accuphase

STEREO POWER AMPLIFIER

P-266

●MOS FETトリプル・プッシュプル130W×2 30W×2(純A級) ●DCサーボ直結方式 ●フリッツ接続回路内蔵

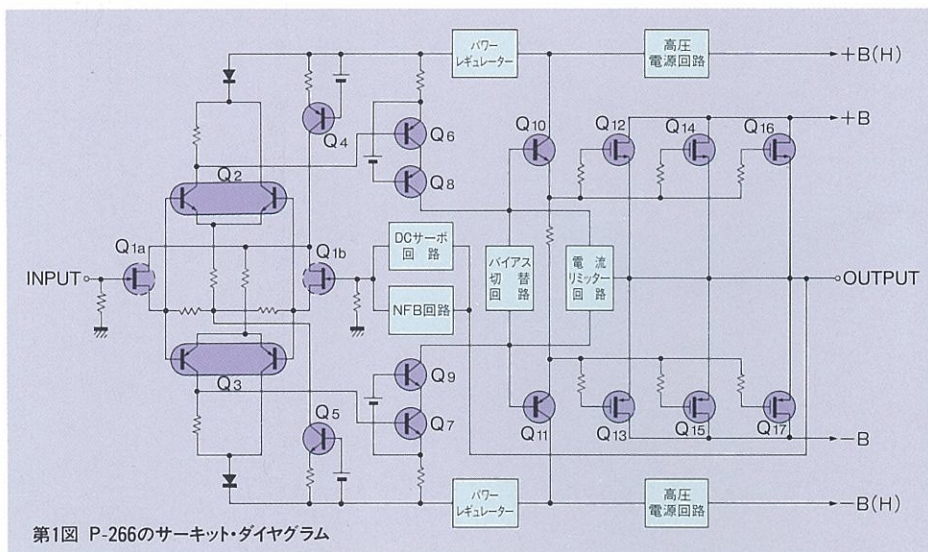


オペレーション切替スイッチで、130W/ch(8Ω)と純A級30W/ch(8Ω)のステレオさらに、ブリッジ接続により400W(8Ω)=純A級110W(8Ω)のハイパワー・モノ

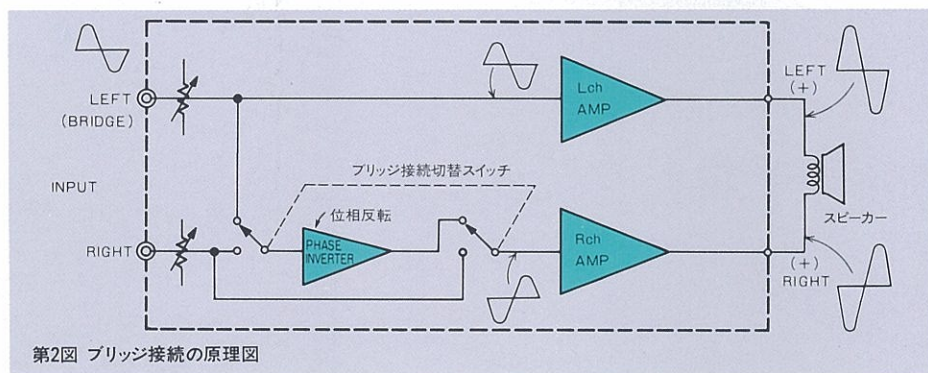
P-266は、永年培ってきたアキュフェーズの開発技術によって誕生、理想的出力素子MOS FETを使用した本格的パワー・アンプです。本機は、純A級アンプとしてご使用いただけるように動作切替スイッチを装備する他、内蔵のブリッジ駆動回路により大出力モノフォニック・アンプとしても使用可能。通常の130W/chステレオ・アンプ、30W/ch純A級ステレオ・アンプ、400Wモノフォニック・アンプ、そして110W純A級モノフォニック・アンプ(出力はいずれも8Ω負荷、20~20,000Hz、ひずみ率0.01%)と、4種類の駆動が可能で、それぞれの目的に応じてご使用いただけます。しかもどの駆動方式においても妥協のない完全な動作を実現いたしました。

回路方式は、全増幅段プッシュプル駆動のDCサーボ方式直結アンプを構成、カスコード・プッシュプル・ブリッドラプド段とMOS FETファイナル・ステージの組み合わせで、理想的なリアリティーと優れた高域特性を得ております。

MOS FETがかもし出す洗練された雰囲気と純A級駆動は、極限の質を要求されるマルチアンプ・システム用に最適。またブリッジ駆動は、システムのグレードアップの一方法として威力を発揮いたします。



第1図 P-266のサーキット・ダイアグラム



第2図 ブリッジ接続の原理図

1 MOS FETトリプル・プッシュプル駆動により2Ωの低インピーダンス駆動を実現

出力段はPチャンネル、NチャンネルのMOS FETを3個ずつ、計6個をトリプル・プッシュプルで構成しました。MOS FETは既にアキュフェーズの多くのパワー・アンプに採用され、その洗練された音の雰囲気は定評のあるところ。電力増幅用MOS FETの優れた特性については、別項をご覧ください。

直結ソリッドステート・アンプは、負荷インピーダンスが低くなる程、出力素子に大きな電流が流れて、ついには出力素子が破壊してしまいます。そのために一般のアンプでは保護回路によって、決められた電流以上は流れないように制限をしているため、低インピーダンス負荷では極端に出力が減少してしまいます。

しかし、現実のスピーカーはインピーダンスが周波数によって大きく変動し、公称4Ωのスピーカーでも周波数によっては3Ω、2Ω位までもインピーダンスが低下します。また、逆起電力のために、過渡的な信号では瞬間的にさらにインピーダンスが低下する場合もあります。

以上のような、低いインピーダンスの状況が現われても十分にリアリティーの良いパワーを送り込めるようにするため、P-266は2Ωのインピーダンスでも十分に耐え得る、強力な出力段と電源部で構成し

ました。最大のキーポイントを握る出力段は、MOS FETのトリプル・プッシュプルで構成し、 P_d (ドレイン最大損失電力)は600Wという、このクラスのアンプでは類を見ない余裕をもたせ、2Ω負荷時150W/chの出力を得ることが出来ます。

このおかげで、モノフォニック(ブリッジ駆動)時でも4Ωの負荷に耐え、市販のほとんどのスピーカーを安定に駆動することができます。

2 30W/ch純A級動作が可能 さらにブリッジ駆動で110W純A級モノ・アンプを実現

MOS FETはそれ自体ノッキングひずみを発生せず、A級アンプに匹敵する高域特性を得ることが出来ますがより完全を期し「純A級アンプ」としても動作するように配慮しました。本機のA級方式は、プッシュプル素子の動作領域が完全にオーバーラップする、最も本格的な純A級動作です。

純A級動作の利点は、電源から出力素子に流れる電力が信号の大小にかかわらずほぼ一定で、そのため内部温度が早目に一定状態に達し素子が熱的に安定して、温度変化で生じる信号の不安定要素が取り除かれること、供給電力の変動が小さいことから電源変動率の影響を受けにくく、過渡ひずみの発生が少ない点にあると思われ。その意味からもプッシュプル素子の動作領域を完全にオーバーラップさせる純A級は、他のA級に比べ

質的に優れていると信じています。

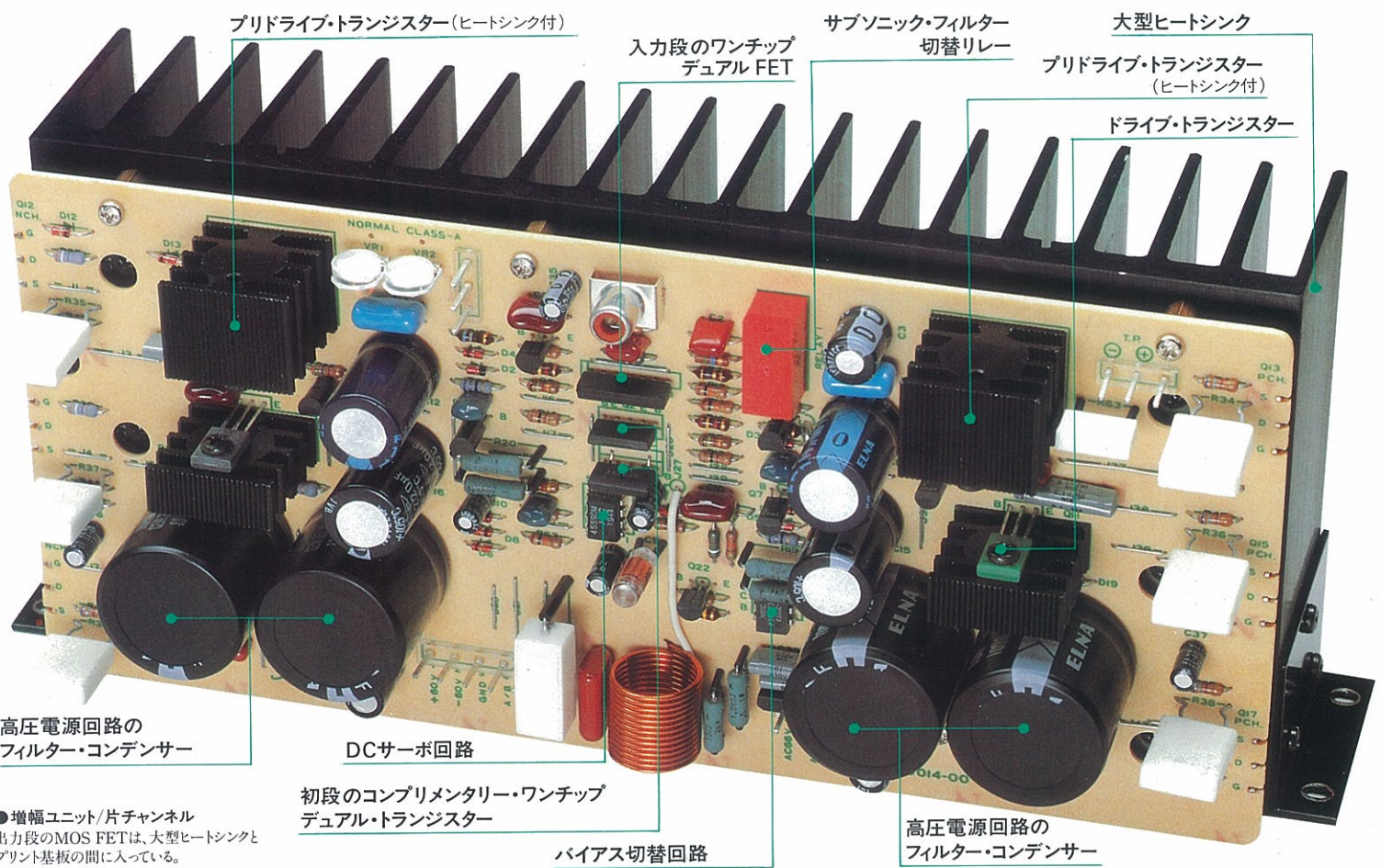
A級動作への切り替えは、サーキット・ダイアグラム第1図の「バイアス切替回路」で行ないます。オプト・カップラーを回路内に組み込み、発光ダイオードを点滅させてバイアス電流を変えることにより、通常動作とA級動作を切り替えます。

通常動作とA級動作の切り替えは、フロント・パネルの「OPERATION」スイッチで行ない、動作状態はメーター左のLED(発光ダイオード)で表示されます。出力はステレオ動作時30W/ch(8Ω負荷、両チャンネル動作、20~20,000Hz、ひずみ率0.01%)、ブリッジ駆動では110Wの本格的なA級モノフォニック・パワー・アンプとして使用することができます。

3 大出力モノフォニック・アンプにグレードアップするブリッジ駆動スイッチ

ステレオ・パワー・アンプのそれぞれを一つの素子と見做し、これをプッシュプル駆動させることにより大きな出力を取り出すことができます。その原理は第2図の通りですが、それぞれのアンプに同一波形で逆相の信号を入力し、スピーカーを両アンプの出力に接続することにより、スピーカーに印加される電圧は2倍になり、原理的には1台ずつのアンプを動作させた時の4倍の出力が取り出せるものです。逆相駆動のため、偶数次高調波ひずみがキャンセルされて特性が改善されるのも大きなメリット

アンプ。 アンプを実現させる、MOS FETトリプル・プッシュプル出力段。



●増幅ユニット/片チャンネル
出力段のMOS FETは、大型ヒートシンクと
プリント基板の間に入っている。

です。また電源から流れるエネルギーがプラス、マイナス交互に流れ、一方向のみのエネルギーが両アンプに流れることが無いので、見かけ上の電源変動率が改善されたことになり、リアリティーの良好なエネルギーをスピーカーに送り出すことができます。

ブリッジ駆動スイッチとA級動作切り替えスイッチにより、①最もスタンダードな130W/chステレオ・アンプ、②400Wモノフォニック・アンプ、③30W/ch純A級ステレオ・アンプ、④110W純A級モノフォニック・アンプの4通りの駆動方式を選ぶことが可能です。いずれの駆動方式においても純粹にして完全な性能を実現したため、マルチアンプ・システムや大出力モノフォニック・アンプへのグレードアップ用としても、十分にご期待に応えるものと信じます。

4 高域特性を改善した カスコード・プッシュプルの ブリッドドライブ段

P-266の増幅段は第1図のサーキット・ダイアグラムの通りで、Q₂Q₃の差動増幅、次がQ₆~Q₉のカスコード・プッシュプル、ファイナルをドライブするQ₁₀Q₁₁、そしてファイナルのMOS FET出力段Q₁₂~Q₁₇の4段、という無駄の無い構成になっております。この中で特性を左右するキーポイントになるのがQ₆~Q₉のブリッドドライブ段で、Q₁₀Q₁₁に対して大きいドライブ電圧を供給しなければなりません。したがっ

て素子に高耐圧・広帯域のものが要求され、素子の選択と設計に苦慮するところです。

P-266は既にP-300XやM-100等で威力を発揮しているカスコード接続プッシュプルで構成。Q₆Q₈とQ₇Q₉のそれぞれがカスコード接続され、プッシュプルを構成しています。Q₆Q₇はエミッター接地により十分な利得を得て、ベース接地Q₈Q₉で大振幅増幅を行なっています。

カスコードはチューナーのフロントエンドのような高周波に使われる回路で、ミラー効果を生みせず高域特性がずば抜けて優れています。そして素子の限界値までリアリティーが良好で、NFBをかける前の素特性が大幅に改善され、理想的なアンプを構成することができました。

5 DCサーボ直結方式

サーキット・ダイアグラムでもお分りの通り、FET入力により入力カップリング・コンデンサーを取り去り直結にしました。このままでは直流でも増幅してしまい、DC漏れのプリアンプと併用すると、直流が増幅されてスピーカーを破損しかねません。本機はDCサーボアンプで直流帰還をほどこして直流を遮断すると共に、回路内で発生するDCドリフトを安定化しました。サーキット・ダイアグラムの

「DCサーボ回路」はこのためのフィードバック・アンプです。

6 左右独立専用整流回路により 電源部を強化

プリアンプ部の電源を強化するため、左右チャンネルの整流回路を独立させ、それぞれのプリント・サーキットボード内に設けました。さらに、パワー・レギュレーターで強化し、広帯域低インピーダンス電源を構成しました。

7 17Hz -12dB/oct サブソニック・フィルター

レコードのソリ等によって発生する超低域ノイズは、ウーファーを異常に振動させ混変調ひずみを発生します。これを取り除くサブソニック・フィルターを設けました。17Hz以下を-12dB/octでカットし、音質劣化はありません。

8 1dBステップ・アッテネーター

-20dBまで1dBステップで変化するアッテネーターを設けました。正確なレベル・セッティングが可能で、マルチアンプ・システムのレベル・セッティングにも威力を発揮します。

パワー MOS FET

Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor

電力増幅素子としてMOS FETは、特性・性能上最も理想的な素子であることは今や常識となっています。しかし製造技術上の問題が解決されず、電力増幅MOS FETの誕生までかなりの時間を要しましたが、世界に先がけて日本の素子メーカーが開発し、驚異的な性能の大電力MOS FETが実現し、アクフェーズでは5年前から採用しています。それでは、電力増幅MOS FETの特徴を述べてみましょう。

多数キャリア・デバイスであり、電荷蓄積が発生しないので高速スイッチング特性に優れている

バイポーラ・トランジスターでは、電荷蓄積効果のために、プッシュプル回路の動作接合部でノッチングひずみを発生します。特に高域で発生し、取り去るには完全なAクラス動作にしなければなりません。パワーMOS FETはこのような電荷蓄積がないので、高速スイッチング特性に優れ、したがって高域でもノッチングひずみを発生せず、広い帯域にわたって優れたひずみ特性を得ることができます。

入力インピーダンスが高く、電圧制御素子である

パワーMOS FETは電圧制御素子であり、入力ゲートに信号電圧を印加するのみで電力増幅を行なうことができます。したがって、大きな信号電

力を要求するバイポーラ・トランジスターに比べて、前段のドライブ段は小電力用素子で十分であり、優れた素子を選ぶことができると共に理想的な動作をさせることが可能です。

ハイゲイン素子である

パワーMOS FET I段によるコンプリメンタリー・プッシュプルは、バイポーラ・トランジスター2~3段増幅のゲインに相当する、大変に大きなゲインを持っています。したがって、増幅段数を少なくすることができるので、信号経路は単純化され、安定性のある特性の優れたパワー・アンプを実現します。

優れた高域特性

多量のNFBを必要とするオーディオ・アンプにおいて、NFBループ内の高域特性は十分に広帯域でなければなりません。特にTIM(Transient Intermodulation Distortion)を防ぎ音楽信号を正しく再生するために、高域特性は重要なファクターであり、この点からもMOS FETは優れた素子といえます。

リニアリティーに優れている

FETの中にJunction-FETがありますが、MOS型はJ型に比べてリニアリティー領域が広く、したがって小さなバイアス電流で優れた特性が得られ、発

熱の点でも有利です。なお、この点ではバイポーラ・トランジスターも優れた素子です。

大電流領域の温度係数が負である

この特性がバイポーラ・トランジスターとFETの根本的な相違点です。何らかの原因で、素子の電流が異常に増大するとベレットの温度が急上昇し、負の温度係数のために電流を減らす方向に働き、温度は低下して素子の破壊を防ぐ自己防衛作用があります。バイポーラ・トランジスターは、この点熱暴走の傾向があり、使用上十分な対策を行わなければなりません。

以上の通り、MOS FETは多くの長所をもっていますが、強い欠点をあげるとすれば、現状ではまだコストが高いことです。アクフェーズはこの優れた性能に着目し、パワー・アンプの出力段に採用しました。それだけの効果が性能、再生音に反映されたものと確信しております。

なお、比較上バイポーラ・トランジスターの欠点を挙げましたが、素子自体の性能改善、回路技術の進歩によって、良く設計されたバイポーラ・トランジスター・アンプは、MOS FETアンプに優るとも劣らない実力を持っていることを申し添えておきます。

9 ホールド・スイッチ付 対数圧縮型ピークレベル・メーター

モニターに便利な出力計を装備しました。最大出力までを連続的に確認できる対数圧縮型ピークレベル・メーターで、dB値と8Ω負荷の出力電力を直読できます。また切り替えることによりピークホールドが可能で、3秒毎のサンプリング周期でその間のピーク値をホールドします。

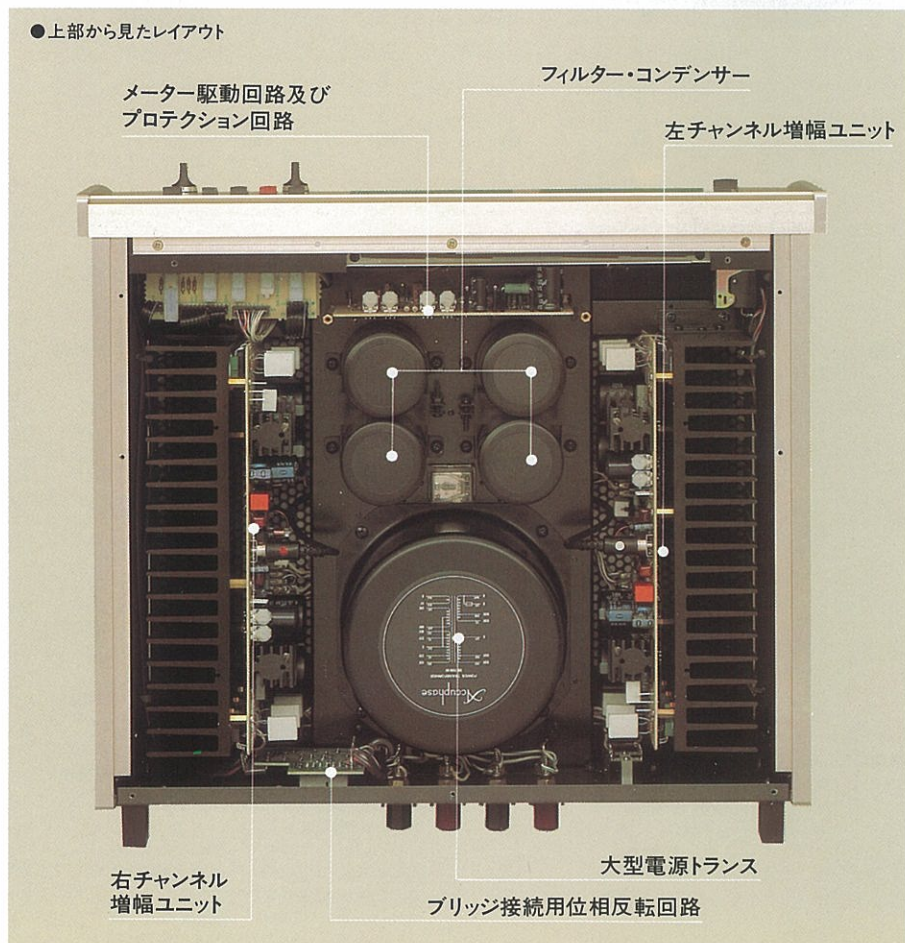
10 スピーカー切り替え機構及び ヘッドホーン端子

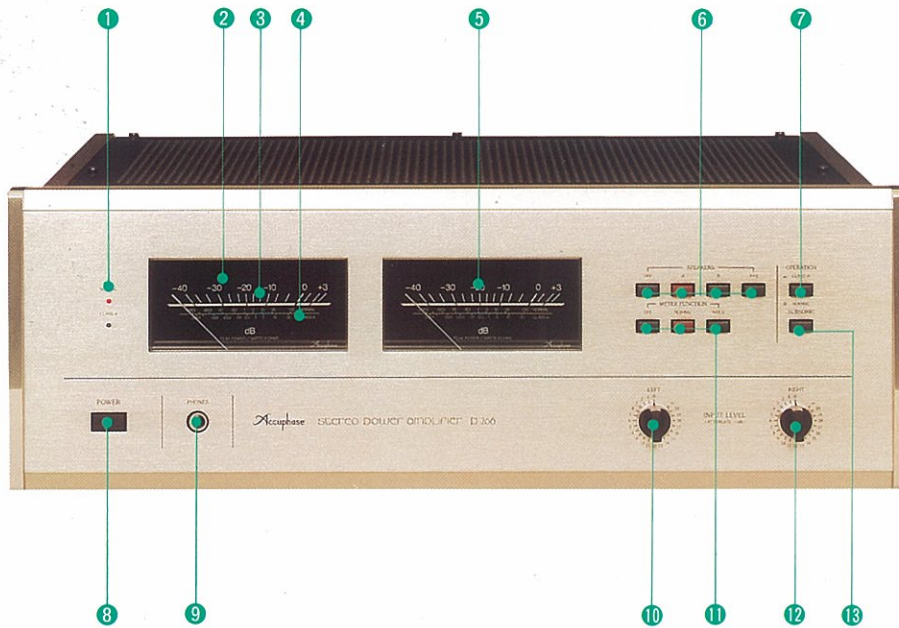
2系統の出力端子を設け、切り替えスイッチでそれぞれ、または両端子を駆動することができます。出力リレーを2組使用し、直接リレーをコントロールして切り替える方式で、スイッチの接点不良による音質劣化がありません。また、ヘッドホーン端子を設けましたので、深夜の使用やモニターに便利です。

11 別売ウッド・キャビネット

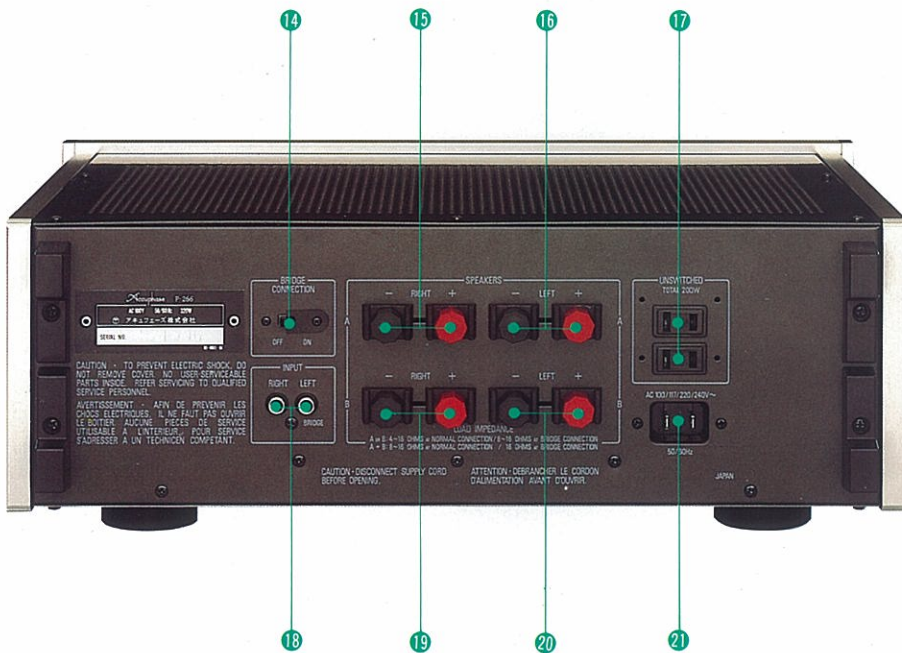
天然ローズウッド仕上げのキャビネットをオプションとして用意しました。型名はA-8型、販売価格は16,000円です。

(サイズ:幅466mm×高さ190mm×奥行385mm)





- ① オペレーション・モード表示器
- ② 左チャンネル出力メーター
- ③ 出力メーターdB目盛
- ④ 出力メーター・ワットage直読目盛
- ⑤ 右チャンネル出力メーター
- ⑥ スピーカー・セレクター
OFF A B A+B
- ⑦ オペレーション・モード切替スイッチ
- ⑧ 電源スイッチ
- ⑨ ステレオ・ヘッドホーン・ジャック
- ⑩ 左チャンネル及びブリッジ接続時のレベル・コントロール 1dBステップ
- ⑪ 出力メーター切替スイッチ
OFF NORMAL HOLD
- ⑫ 右チャンネル・レベル・コントロール 1dBステップ
- ⑬ サブソニック・フィルター
17Hz -12dB/oct



- ⑭ ブリッジ接続切替スイッチ
- ⑮ スピーカーA右チャンネル出力端子
- ⑯ スピーカーA左チャンネル出力端子
- ⑰ ACアウトレット
- ⑱ 入力ジャック
- ⑲ スピーカーB右チャンネル出力端子
- ⑳ スピーカーB左チャンネル出力端子
- ㉑ 電源入力

P-266保証特性

●連続平均出力

ステレオ仕様時(両チャンネル同時動作)

NORMAL OPERATION

200W/ch 4Ω負荷
130W/ch 8Ω負荷
65W/ch 16Ω負荷

CLASS-A OPERATION

55W/ch 4Ω負荷
30W/ch 8Ω負荷
18W/ch 16Ω負荷

モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

NORMAL OPERATION

400W 8Ω負荷
180W 16Ω負荷

CLASS-A OPERATION

110W 8Ω負荷
55W 16Ω負荷

いずれも20~20,000Hz間、全高調波ひずみ率0.01%

●全高調波ひずみ率

ステレオ仕様時(両チャンネル同時動作)

NORMAL及びCLASS-A OPERATION

0.01% 4Ω負荷
0.005% 8~16Ω負荷

モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

NORMAL及びCLASS-A OPERATION

0.01% 8Ω負荷
0.005% 16Ω負荷

いずれも0.25W~連続平均出力間、20~20,000Hz間

●IMひずみ率(IHF)

0.003%

●周波数特性

20~20,000Hz +0 -0.2dB
(連続平均出力時、レベルコントロールMAX)
0.5~300,000Hz +0 -3.0dB
(出力1W時、レベルコントロールMAX)
0.5~150,000Hz +0 -3.0dB
(出力1W時、レベルコントロール-6dB)

●ゲイン

27.8dB ステレオ仕様時
33.7dB モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

●負荷インピーダンス

2~16Ω ステレオ仕様時
4~16Ω モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

●ダンピング・ファクター

120 ステレオ仕様時
60 モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

●入力感度(8Ω負荷)・入力インピーダンス

ステレオ仕様時
1.3V 20kΩ 連続平均出力時
0.12V 20kΩ 1W出力時(IHF)
モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)
1.1V 20kΩ 連続平均出力時
0.06V 20kΩ 1W出力時(IHF)

●S/N(A補正)

ステレオ仕様時

120dB 入力ショート 連続平均出力時
100dB 入力1kΩ 1W出力時(IHF)

モノフォニック仕様時(ブリッジ接続)

110dB 入力ショート 連続平均出力時
90dB 入力1kΩ 1W出力時(IHF)

●ステレオ・ヘッドホーン

低出力インピーダンス型

●サブソニック・フィルター

17Hz -12dB/oct

●出力メーター

対数圧縮型 -40dB~+3dB及び出力直読目盛
ピークホールド切替付

●使用半導体

34Tr、18FET、7 IC、68Di、2オプト・カプラー

●電源/消費電力

100V、117V、220V、240V、50/60Hz

NORMAL OPERATION

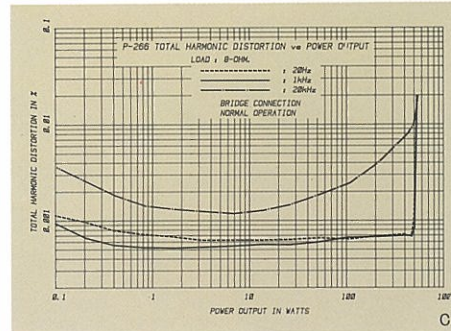
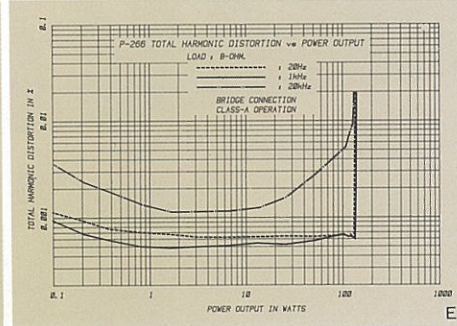
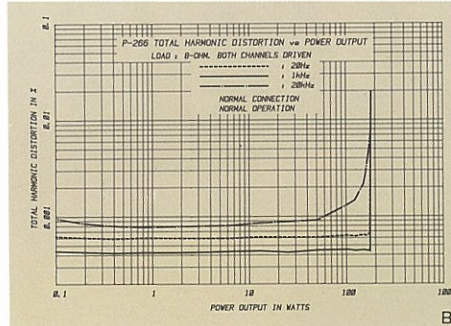
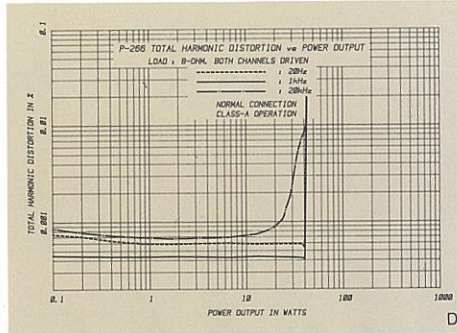
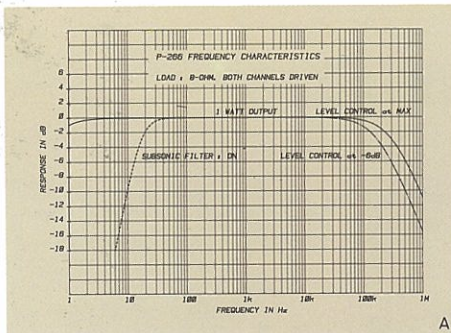
120W 無入力時
500W 8Ω負荷定格出力時

CLASS-A OPERATION

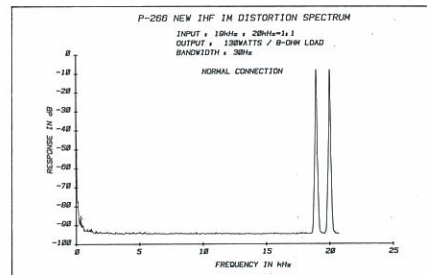
150W 無入力時
190W 8Ω負荷定格出力時

●寸法/重量

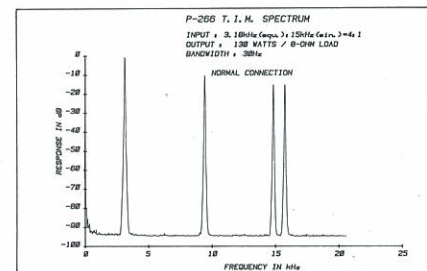
幅445mm×高さ160mm(脚含む)×奥行373mm
20kg



- A 周波数特性
- B 全高調波ひずみ率・出力特性
(通常動作/ステレオ仕様)
- C 全高調波ひずみ率・出力特性
(通常動作/ブリッジ接続)
- D 全高調波ひずみ率・出力特性
(A級動作/ステレオ仕様)
- E 全高調波ひずみ率・出力特性
(A級動作/ブリッジ接続)



上の図は新IHF測定法によるIM(相互変調)ひずみのスペクトラムです。19kHzと20kHzは入力信号で、IMが発生するとその差の1kHzのところに成分が現われます。このデータでは少なくとも-93dB(0.0022%)以下のひずみになっています。もう一つのIMは19+20=39kHzに現われますが、たとえあつたにしても可聴帯域外であり問題はありません。本機では39kHzのIMも-93dB以下になっています。



上の図はTIM(過渡相互変調)ひずみのスペクトラムです。3.18kHzの方形波と15kHzの正弦波をミックスして入力します。方形波は、無限に近い奇数次のハーモニクス成分を含んでいるので、その成分が9.54kHz(3次)、15.9kHz(5次)……に出てきます。これらと15kHzが相互変調ひずみが発生すると、入力信号成分のないところに成分として現われます。例えば3.18kHz方形波の3次9.54kHzと15kHzが相互変調すると、15-9.54=5.46kHzのところに成分が現われます。上図では-93dBまではひずみらしいものが全く見られません。つまり0.0022%以下であることが分かります。



●別売ウッド・キャビネットA-8に収納したP-266

●販売価格 220,000円



ACCUPHASE LABORATORY INC

アキュフェーズ株式会社

横浜市緑区新石川2-14-10 〒227