

Accuphase

STEREO POWER AMPLIFIER

# P-600



# ステレオ=300W/ch(8Ω)、モノフォニックで1,000W(8Ω)を保証する7-パラレル低負荷インピーダンス対応設計により、1Ωの超低負荷インピーダンスも完全

CD(コンパクト・ディスク)やPCM(デジタル・レコーダー)の出現によって、アンプの真の実力が問われる時代がやってきました。音楽の起伏やディテール、奥行き感などの主観領域の表現力は単に測定データのみでは判断することができません。基本的に優れた特性とともに、瞬間瞬間で激変する信号に即応して、スピーカーに正しくエネルギーを供給できる強力で安定した電力供給能力がそなわっていないければならないのです。

このために十分なエネルギーを貯え必要に応じて忠実に送り出せる余裕のある電源部と、大電流駆動が可能な大電力出力回路が必要になります。言い換えれば、スピーカーにエネルギーを供給するループとなる電源部と出力回路のインピーダンスが、限りなくゼロに近い低インピーダンスでなければなりません。それもNFBや定電圧電源によって低インピーダンス化するのではなく、裸の状態での低インピーダンス化が必要になります。

この他にパワー・アンプが備えるべき基本的な条件は、静的動的入力に対して低ひずみであること、十分に広い帯域を確保していること、電気的機械的共振の無い安定性と堅牢な構造を備えていることなどです。

アキュフェーズ・ステレオ・パワー・アンプP-600は以上の基本的な考え方のもとに、新時代のパワー・アンプの理想を求めて完成しました。素特性重視の「全段プッシュプル駆動」をベースに「7-パラレル・プッシュプル」の出力段を「MOS FETの前段」で強力にドライブし純粋で強力な300W/ch(8Ω)の出力を実現しました。

2Ωの低負荷完全ドライブを前提にした強力電源と大電力出力段により、2Ω負荷で700W/chの出力を得ることができます。さらに低負荷ドライブのために「低負荷インピーダンス駆動機構」を内蔵し、1Ω負荷に対し450W/chの大出力を実現しました。1Ωの低負荷インピーダンスを直結方式で駆動するアンプは世界で初めてですが、低インピーダンス駆動能力は結局通常のインピーダンスに対して大きな余裕となり、スピーカーのインピーダンス特性のうねりに対しても理想的な定電圧駆動を約束します。

また「ブリッジ回路」を内蔵していますので、1,000W(8Ω)の純粋なモノフォニック・アンプとして駆動することができます。入力には600Ωの平衡入力をそなえたので、アキュフェーズ・プリアンプC-280の平衡出力とマッチングさせることが可能ですし、600Ω平衡出力を備えた業務用アンプとも直接接続することができます。また出力計はM-100で開発した、ピーク指示デジタル表示方式で瞬間瞬間のピークパワーを正しく読み取ることができます。余裕十分なP-600で再生音楽の美しさ、感動を心ゆくまで味わってください。

## 1 2Ω=700W/ch 8Ω=300W/chを保証する7-パラレル・プッシュプル出力段

8Ωの定格は300W/chですが、4Ω=500W/ch、2Ω=700W/chの出力を保証します(20-20,000Hz、ひずみ0.02%以下)。この大出力を連続動作で保証するために出力段はPc(コリクター損失)200Wの広帯域トランジスターをチャンネルあたり14個7-パラレ

ル・プッシュプルで構成し2.8kwの電力容量をもたせました。第1図は増幅回路のサーキット・ダイアグラムですが、Q19~Q32の14個が出力トランジスターです。これらを大型ヒートシンクに取り付け、十分な放熱を行ない大出力時の放熱に対処しました。

## 2 1Ω=450W/chの低負荷駆動を実現したLOW LOAD IMPEDANCE OPERATION 機構

通常の使用状態でも2Ωまでの低負荷を駆動することができますが、業務用等でさらに低いインピーダンスで駆動する場合のために、「LOW LOAD IMPEDANCE OPERATION」スイッチを設けました。低負荷インピーダンスで同一パワーを取り出すには、低電圧ですむ代わりに大電流が要求されます。「LOW LOAD IMPEDANCE OPERATION」スイッチは、出力トランジスターの安全を保ちながら大電流が供給できるようにするもので、これにより、1Ω負荷に対し450W/chの出力を得ることができます。

このスイッチの併用によってP-600は1~16Ωの広範な負荷を駆動することができますので、スピーカーをパラレル駆動しなければならない場合に威力を発揮します。

## 3 スwitchingひずみと高域特性、リニアリティを大幅に改善したダーリントンカスコードPP+MOS FETドライブ段

大ホールと異なり家庭用アンプは、スピーカーとリスナーが近接するために微細な音までも聴こえます。このため特に数ワット以下の小出力時における質が重要になります。本機はこの点を特に重視し、万全の対策を講じています。

出力段をドライブする前段は低出力インピーダンスで大電流駆動が要求されます。P-600のドライブ段はアキュフェーズのオリジナルである「電力増幅用MOS FET」で構成し、低インピーダンス大電流駆動を行ない、併せて高域の特性を大幅に改善しました。また熱特性がバイポーラ・トランジスターを安定化さ

せる方向に働くので出力段のバイアス電流が安定します。このため出力段のエミッター抵抗を低くすることが可能で、更に7-パラレルにより等価エミッター抵抗はさらに低くなり、出力トランジスターのバイアスがカットオフするために発生するスイッチングひずみがほとんど無くなりました。

ブリッドドライブ段はQ11~Q16による「ダーリントン・カスコード・プッシュプル」を構成し、ミラー効果の無い優れた高域特性とリニアリティの良好な大振幅動作を両立させ、MOS FETをドライブしています。

なおQ11、Q13、Q12、Q14で構成されたダーリントン接続は、この段の入力インピーダンスを高めているので、これが負荷になる差動入力回路の動作に影響を与えず、良質な増幅を行なうことができます。

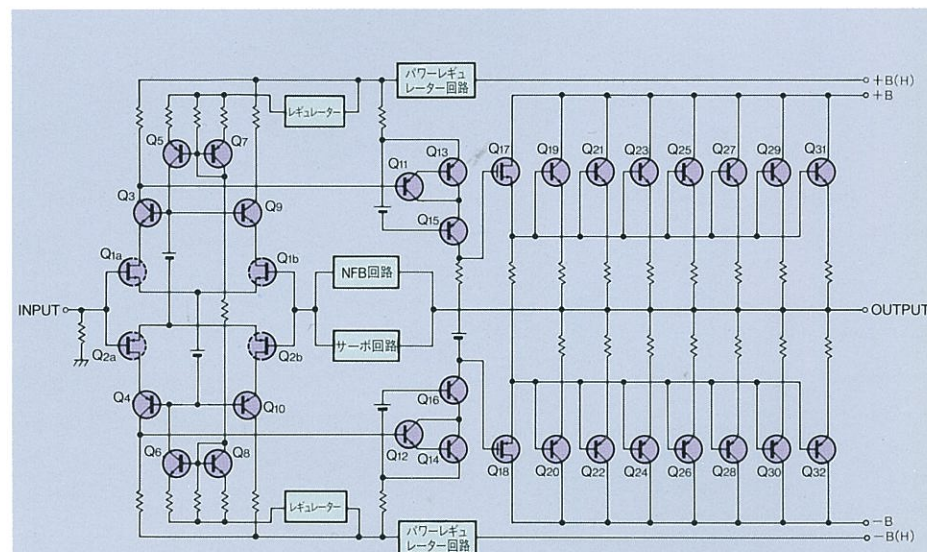
## 4 カスコード・ブートストラップ差動プッシュプル入力回路

入力増幅回路はFET入力プッシュプル差動増幅で、Q1~Q10がそれぞれです。Q3、Q4はブートストラップ、そしてQ1a、Q3、Q2a、Q4がカスコード接続を構成しています。「カスコード・ブートストラップ・プッシュプル回路」がこの入力段の回路の名称となります。

カスコード・ブートストラップはハイゲインであると共に高域特性を改善し、入力インピーダンスの上昇(入力レベル・コントロールの変化)によるひずみの悪化を防止しています。なお、本機の実測データを裏表紙に掲載しましたが、重要なIMやTIMはまったく見られず、優れた特性であることを実証しています。

## 5 DCサーボ方式直結入力

デュアルFETによるプッシュプル入力回路によって入力に直流が発生せず、したがって入力コンデンサーを取り去ることができます。しかしこのままではDC漏れの大いブリアンブと併用すると出力にDCが現われ、スピーカーに悪影響を及ぼします。



第1図 増幅回路のサーキット・ダイアグラム

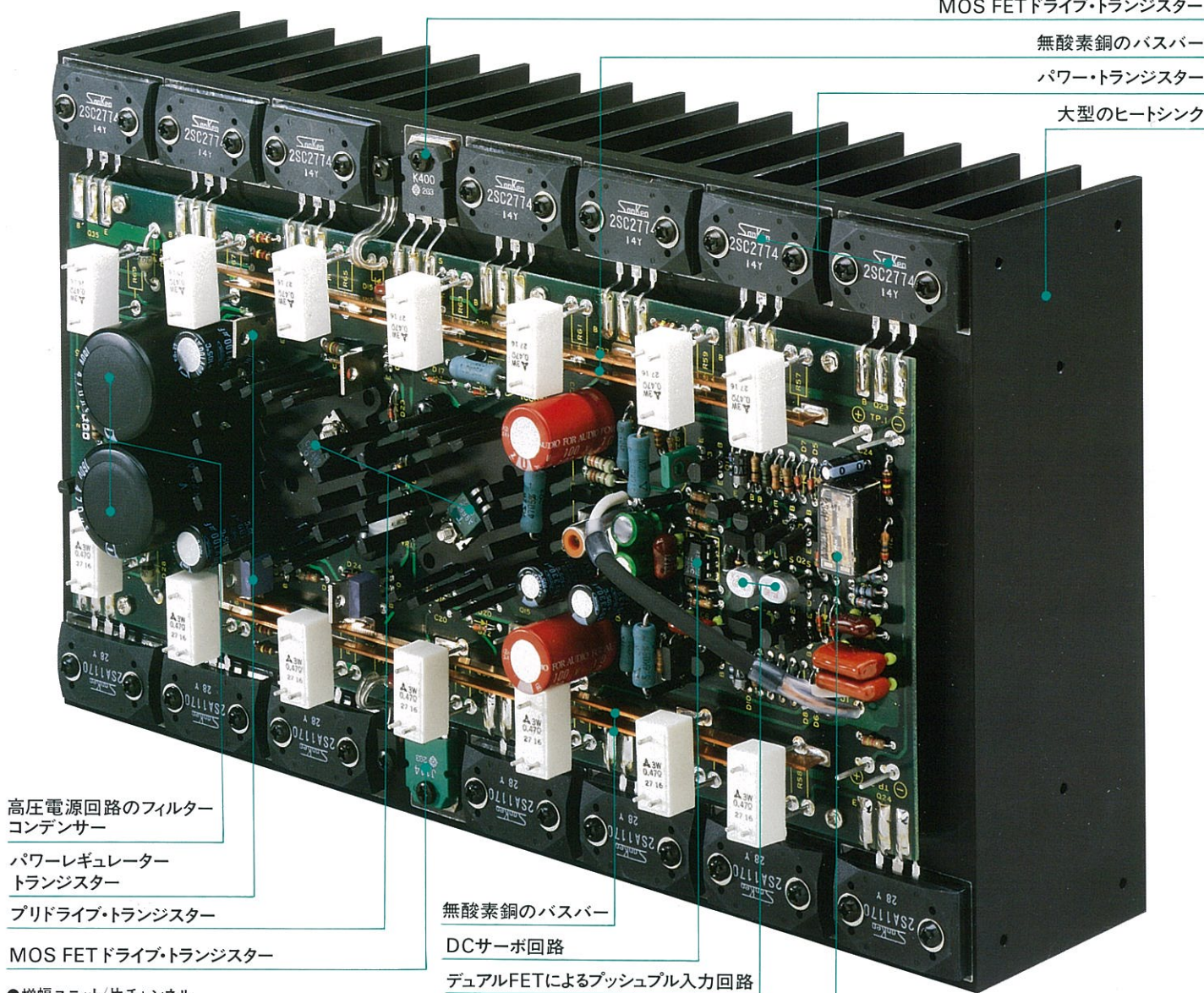
# プッシュプル・パワー・ステージ 駆動。

MOS FETドライブ・トランジスタ

無酸素銅のバスバー

パワー・トランジスタ

大型のヒートシンク



高圧電源回路のフィルター  
コンデンサー

パワーレギュレーター  
トランジスタ

プリドライブ・トランジスタ

MOS FETドライブ・トランジスタ

●増幅ユニット/片チャンネル

無酸素銅のバスバー

DCサーボ回路

デュアルFETによるプッシュプル入力回路

サブノック・フィルター切替リレー

このような危険からスピーカーを守るためにも、DC成分は通過しないようにしなければなりません。P-600ではDCサーボアンプで直流帰還をかけて直流を遮断すると共に、回路内で発生するDCドリフトもおさえました。第1図の「サーボ回路」がそのためのアンプで、差動入力マイナス側に注入しています。

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

ーカーに送り出すことができます。P-600をブリッジ接続にすることにより8Ω=1,000W、4Ω=1,400Wの出力が得られます。LOW LOAD IMPEDANCE OPERATIONでは、2Ω=900Wの出力になります。

電源部のIC

**6** ブリッジ接続により1,000W/8Ω  
1,400W/4Ωの  
純粋モノフォニック・アンプ化

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ときの4倍の出力が取り出せるものです。

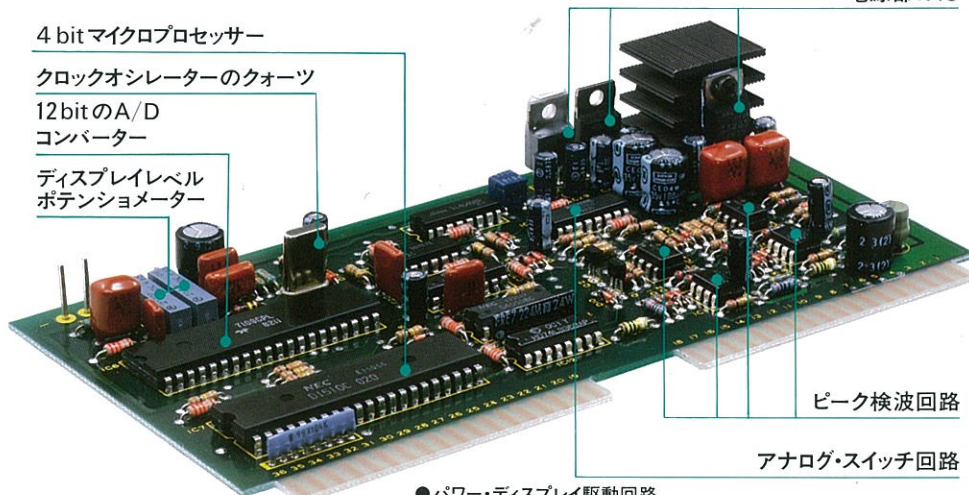
逆相駆動のため偶数次高調波ひずみがキャンセルされて特性が改善されるのも大きなメリットです。また

4 bit マイクロプロセッサ

クロックオシレーターのクォーツ

12bit のA/D  
コンバーター

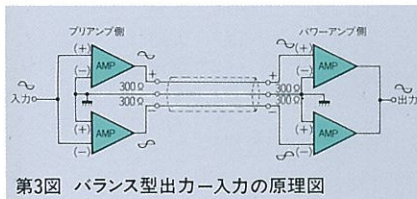
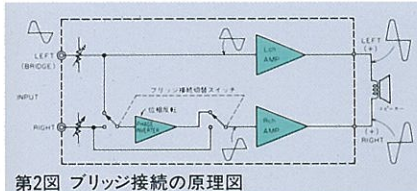
ディスプレイレベル  
ポテンショメーター



ピーク検波回路

アナログ・スイッチ回路

●パワー・ディスプレイ駆動回路



## 7 ケーブルを延長しても誘導雑音を受けない 600Ωバランス入力を装備

600Ωバランス(平衡)型入・出力回路は古くから放送局や業務用として採用され、信号ケーブルを長く延長するときに威力を発揮します。本機は通常の20kΩアンバランス入力(フォノジャック)の他に、本格的な600Ωバランス入力(3Pキャノンタイプ)を装備しました。

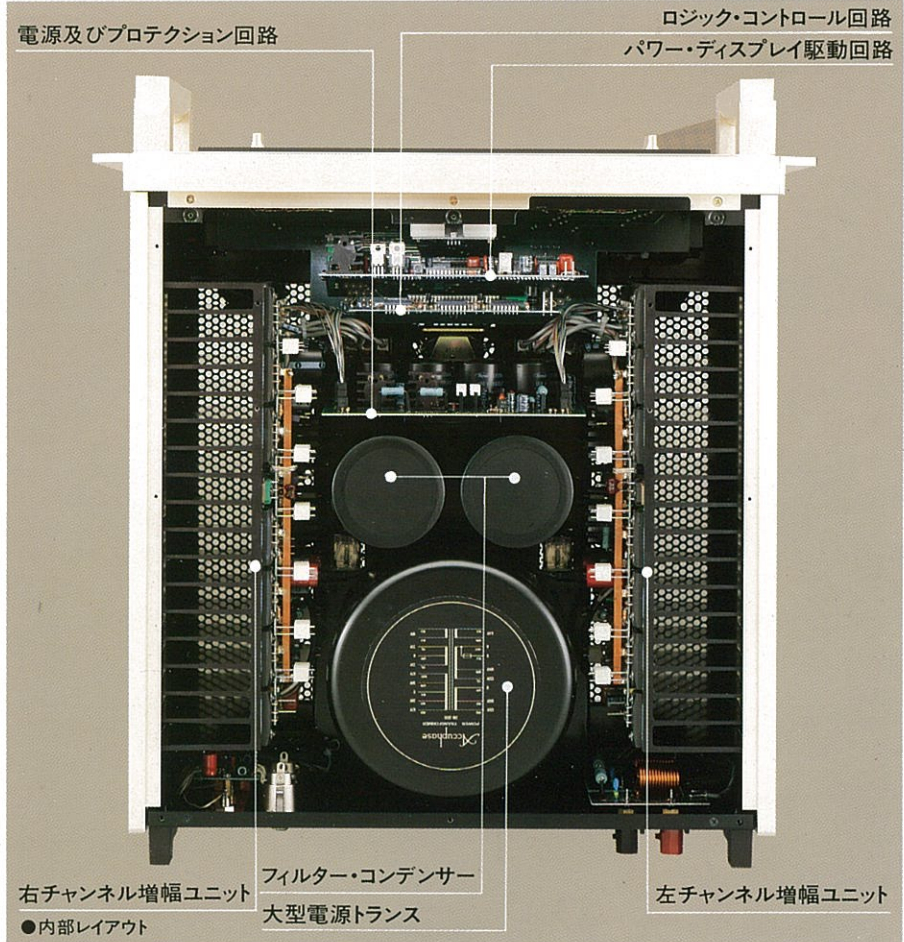
600Ωバランス・ラインの原理は第3図の通りで、アース電位に対し同一電圧の正と負の信号を作り伝送します。受け側はこの逆を行ない差動アンプまたは平衡トランスで受けて不平衡信号に変換するものです。伝送系の途中で外来誘導を受けたとしても、それらは正・負の経路に同相で発生し、入力段の差動アンプで打ち消され出力には出て来ません。このため誘導による音質劣化を最小限に防ぐことができます。

アキュフェーズ・ステレオ・プリアンプC-280は600Ωバランス出力を装備していますので、P-600と併用することにより600Ωバランス・ライン効果を上げることができます。なお本機の入力の位相反転はトランスではなく、低ひずみ広帯域の差動増幅回路によっていることはいままでありません。

## 8 ピーク値を直読する デジタル・パワー・メーター

「デジタル方式」によるピークパワーを直読するパワー・メーターを装備しました。これはアキュフェーズM-100(500Wモノフォニック・パワー・アンプ)に世界ではじめて搭載したもので、新時代のパワー・メーターとして注目を集めています。

デジタル・パワー・メーターは12bitのA/Dコンバーターと4bitマイクロプロセッサを組み合わせ構成し、アナログ信号をA/Dコンバーターによりデジタル信号に変換し、正確な表示を行ないます。表示は3桁であるためレンジ切り替えを備えています。×1、×0.1、×0.01、×0.001のレンジ切り替えにより0.001W～999Wを直読できます。ホールド・タイムは3秒と30分で、30分レンジを使用すればレコード



片面のピーク値を読むことができ、最大カッティング・レベルを知ることもできます。

本機の表示は、出力電圧を電力に換算して表示しますが、当然出力電圧が同じでもスピーカーのインピーダンスによって出力電力は大幅に変化します。正確な出力電力を表示させるため、あらかじめスピーカーの公称インピーダンスに表示器の動作を合わせる、パワー・メーター用の「インピーダンス切替スイッチ」を設けました。2Ω、4Ω、8Ω、16Ωの各インピーダンスに対して正確なパワーを読みとることができます。

## 9 1dBステップの本格的アッテネーター

通信機用25接点ロータリー・スイッチと高精度抵抗により本格的なアッテネーターを構成しています。0～-20dB間1dBステップ、以後-23dB、-26dB、-30dB、-∞を±0.1dBの精度で選ぶことができます。

## 10 10Hz、-12dB/octのサブソニック・フィルター

サブソニック領域(可聴帯域以下)の雑音はスピーカーを不要にゆさぶり、音質を劣化させます。本機にはこのためのフィルターを設けました。周波数は10Hz、スロープは-12dB/octで、可聴帯域への

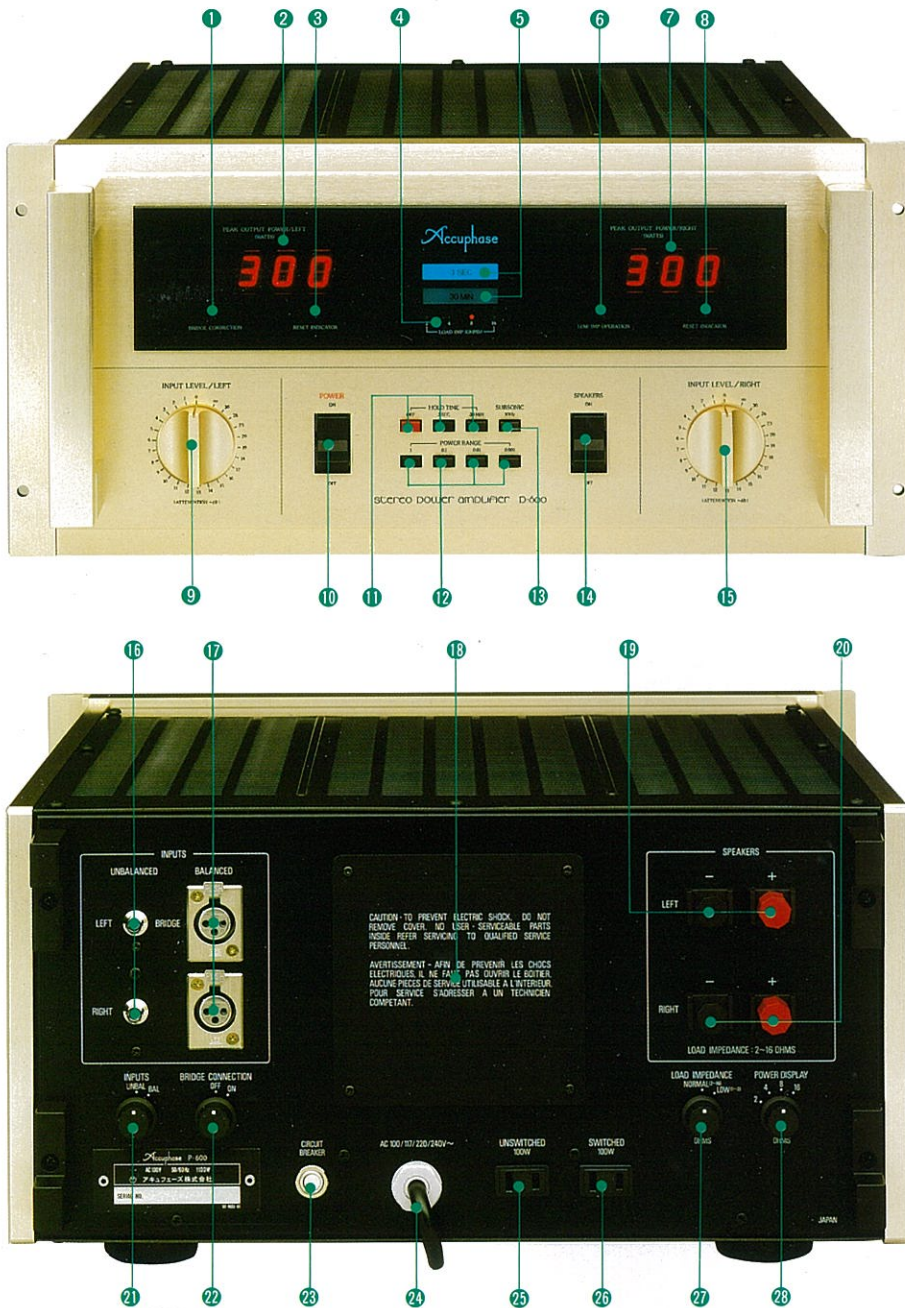
影響を無くしています。なお、これらの切り替えはプリント基板上の回路内にリレーを取り付け、フロント・パネル面のスイッチでこのリレーをコントロールしていますので、特性の劣化がありません。

## 11 パーシモン仕上げのサイド・ウッドパネル

本機はラックマウント・パネルエンド付きのモダンなデザインですが、よりソフトで重厚な雰囲気求められる方のために、24mm厚のパーシモン仕上げのウッドパネルを用意いたしました。ラックマウント・パネルエンドを外して、このウッドパネルを取り付けることにより、一段と落ち着いた雰囲気のアンプに変貌いたします。パーシモン・ウッドパネルの型名はA-14、取付金具共一式販売価格16,000円です。

## 12 放熱用ファン取り付け可能

本機は極めて大きい熱容量のヒートシンクを用い、効率的な自然対流によって放熱を行なっておりますので、通常の使用状態では放熱ファンの必要はまったくありません。しかし、放熱効果の悪い場所にセットしたり、長期にわたって大出力駆動を行なう場合は強制空冷が効果的ですので、リアパネルにファンを取り付けられるように配慮しました。ファンは型名がO-81で付属品一式販売価格8,000円です。



- 1 ブリッジ接続表示器
- 2 左チャンネル及びブリッジ接続時の LED パワー・ディスプレイ
- 3 パワー・ディスプレイ・リセット表示器
- 4 負荷インピーダンス表示器
- 5 デジタル・ディスプレイ・ホールドタイム表示器
- 6 低負荷インピーダンス駆動表示器
- 7 右チャンネル LED パワー・ディスプレイ
- 8 パワー・ディスプレイ・リセット表示器
- 9 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 -20dBまで1dBステップ
- 10 電源スイッチ
- 11 パワー・ディスプレイ・ホールドタイム切替スイッチ  
OFF 3 SEC 30 MIN
- 12 パワーレンジ切替スイッチ  
1 0.1 0.01 0.001
- 13 サブソニック・フィルター  
10Hz -12dB/oct
- 14 スピーカー ON/OFF スイッチ
- 15 右チャンネル・レベル・コントロール  
-20dBまで1dBステップ
- 16 入力ジャック (不平衡/20kΩ)
- 17 キャンタイプ入力ジャック (平衡/600Ω)
- 18 強制空冷用ファン取付窓
- 19 左チャンネル出力端子
- 20 右チャンネル出力端子
- 21 入力ジャック切替スイッチ  
UNBALANCED/BALANCED
- 22 ブリッジ接続切替スイッチ  
OFF ON
- 23 サーキット・ブレーカー
- 24 AC電源コード
- 25 ACアウトレット (電源スイッチ非連動)
- 26 ACアウトレット (電源スイッチ連動)
- 27 負荷インピーダンス切替スイッチ  
NORMAL (2-16Ω) LOW (1-2Ω)
- 28 パワー・ディスプレイ・インピーダンス切替スイッチ  
2 4 8 16Ω

### P-600保証特性

#### ●連続平均出力 (20-20,000Hz ひずみ率0.02%)

ステレオ仕様時 (両チャンネル同時動作)

NORMAL LOAD IMP. OPERATION

700W/ch	2Ω負荷
500W/ch	4Ω負荷
300W/ch	8Ω負荷
150W/ch	16Ω負荷

LOW LOAD IMP. OPERATION

450W/ch	1Ω負荷
300W/ch	2Ω負荷

モノフォニック仕様時 (ブリッジ接続)

NORMAL LOAD IMP. OPERATION

1,400W	4Ω負荷
1,000W	8Ω負荷
600W	16Ω負荷

LOW LOAD IMP. OPERATION

900W	2Ω負荷
600W	4Ω負荷

#### ●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)

0.02%	1-2Ω負荷
0.01%	4-16Ω負荷

モノフォニック仕様時 (ブリッジ接続)

0.02%	2-4Ω負荷
0.01%	8-16Ω負荷

#### ●IMひずみ率 (EIA)

0.01%

#### ●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)

0.5-250,000Hz +0, -3dB  
(1W出力時、レベルコントロールMAX)  
0.5-150,000Hz +0, -3dB  
(1W出力時、レベルコントロール-6dB)

#### ●ゲイン

27.8dB ステレオ仕様時  
33.8dB 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

1-16Ω ステレオ仕様時  
2-16Ω 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 (EIA 50Hz)

300 ステレオ仕様時  
150 モノフォニック仕様時 (ブリッジ接続)

#### ●入力感度・入力インピーダンス

ステレオ仕様時  
2.0V  
(8Ω負荷300W NORMAL LOAD IMP. OPERATION)  
1.0V  
(2Ω負荷300W LOW LOAD IMP. OPERATION)

#### ●S/N (A補正)

モノフォニック仕様時 (ブリッジ接続)  
1.83V  
(8Ω負荷1,000W NORMAL LOAD IMP. OPERATION)  
0.91V  
(2Ω負荷900W LOW LOAD IMP. OPERATION)

#### ●入力インピーダンス

20kΩ不平衡/600Ω平衡入力スイッチ切り替え

#### ●S/N (A補正)

ステレオ仕様時  
125dB 入力ショート  
NORMAL LOAD IMP. OPERATION

8Ω負荷連続平均出力時  
100dB 入力1kΩ 1W出力時 (EIA)  
モノフォニック仕様時 (ブリッジ接続)  
115dB 入力ショート  
NORMAL LOAD IMP. OPERATION  
8Ω負荷連続平均出力時  
90dB 入力1kΩ 1W出力時 (EIA)

#### ●サブソニック・フィルター

10Hz -12dB/oct

#### ●出力メーター

型式: 3桁デジタル表示 ピーク指示直読式  
表示範囲: レンジ切り替えにより0.001W-999W  
ロードインピーダンス切り替え: 2Ω、4Ω、8Ω、16Ω  
ホールドタイム: 3秒 30分  
周波数特性: 20-20,000Hz +0dB, -0.2dB  
パルス応答誤差: +0dB -0.4dB 100Hz以上  
にて

#### ●使用半導体

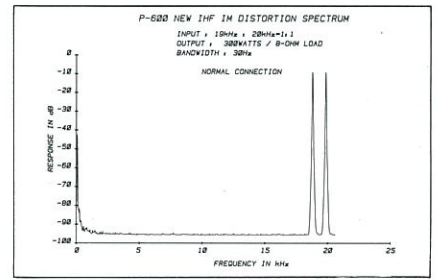
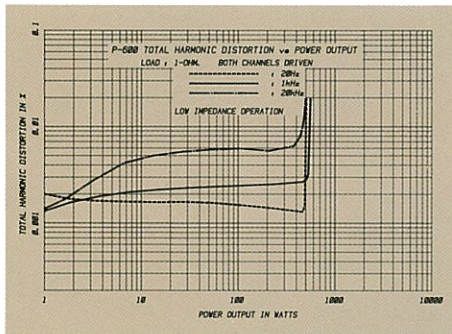
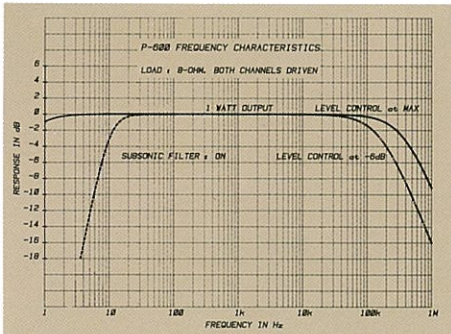
90Tr 8FET 36IC 104Di 8LED

#### ●電源・消費電力

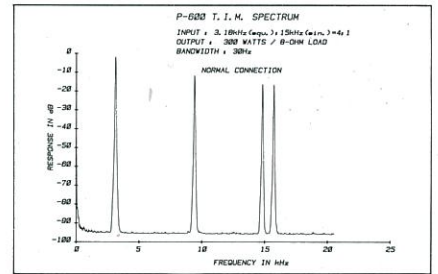
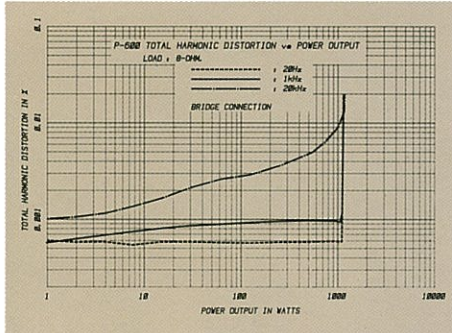
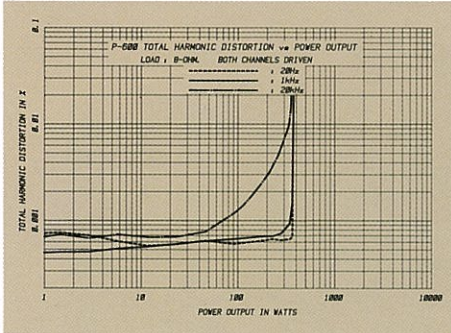
100V 117V 220V 240V 50/60Hz  
165W NORMAL LOAD IMP. OPERATION  
無入力時  
1,100W NORMAL LOAD IMP. OPERATION  
電気用品取締法  
1,100W NORMAL LOAD IMP. OPERATION  
8Ω負荷定格出力時

#### ●寸法・重量

幅480mm×高さ232mm(脚含む)×奥行476mm  
38.5kg



上の図は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、たとえあっ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・パネルA-14を取り付けたP-600

●販売価格 650,000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