

Accuphase

INTEGRATED STEREO AMPLIFIER

E-405

- 5-パラレル・プッシュプル出力段 170W/ch(8Ω) ●低負荷インピーダンス対応設計 ●MC入力から出力までDCサーボで完全直結
- バランス入力回路を装備 ●ロジック・リレーコントロールによる最短の信号経路 ●ピーク・パワーメーター装備



独立電源トランスと専用電源回路によりプリとパワーを完全分離、セパレートDCサーボ直結方式により、アナログ・ディスク入力から出力まで純粋に

インテグレートッド・アンプの全利得は100dB (100,000倍)にも及びます。このため入力側で発生するわずかな干渉や妨害も大きく増幅され、重大な音質劣化の原因になります。操作性の便利さは裏腹に、優れた性能維持が極めて困難なのがインテグレートッド・アンプです。

アキュフェーズE-405はこのような限界を打破すべく、実質的に独立したプリアンプとパワーアンプを合体して構成し、セパレート・アンプのグレードを実現しました。基本回路は本格的なパワーアンプとプリアンプで構成、電源トランス、整流回路もそれぞれ専用に備えました。

パワーアンプ部は出力素子を5-パラレル・プッシュアップルで構成し、特に低負荷駆動能力を大幅に向上させています。低負荷駆動能力は、低インピーダンスのスピーカーはもちろんのこと、4~8Ωの通常のインピーダンスの負荷に対しても、激変する信号に比例した電力を忠実に送り出すための重要な特性です。インテグレートッド・アンプの常識をはるかに超えた本機の出力ステージ、そして大型電源トランスと33,000μF×2の大容量フィルター・コンデンサーを基本に、8Ω=170W/ch、4Ω=250W/ch、2Ω=350W/ch(実測)のクォリティ・パワーを供給することが可能です。

プリアンプ部は、高級プリアンプと同様の20dBフラットアンプと30dB(MM)/60dB(MC)イコライザーアンプの2ユニットで構成し、専用電源トランスと整流回路、さらに定電圧電源で安定化して良質な直流電圧を供給し、電源を通して発生するアンプ間の干渉を完全に防止しました。これによって、最新のデジタル・ソースはもちろんのこと、伝統的なアナログ・ディスクも最良の音質でお楽しみいただけます。入力は多プログラム・ソース時代に対応し12系統(内パワーアンプ入力2系統)を装備しました。この内3系統(内パワーアンプ入力1系統)が『バランス入力』で、機器間の理想伝送を可能にしています。テープレコーダーで録音・再生する機能も重要です。本機は、鑑賞している音楽と無関係に録音ソースを選べる『録音セレクター』、レコーダー同士でコピーができる『テープコピー』スイッチ等、録音・再生機能

を重視しました。また、『トーン・コントロール』や『コンベンセーター』等の音質調整も可能で、特に音質劣化が問題になるトーン・コントロール回路は、加算型アクティブ・フィルター方式により徹底的に音質を練り上げました。

機能上の今一つの大きな特長が『リモート・コマンダー』の採用で、入力ソースの切り替えと音量調整を付属のコマンダーで遠隔操作することができます。なお、音量調整は音質的に問題のない手動ボリュームをモーターで回転させる方式を採用しています。デザインは、アキュフェーズの伝統であるゴールド調スクラッチ・ヘアライン仕上げの明るく優美なパネル・フェースに、自然木パーシモンのサイドボードを取り付け、木質の暖かい雰囲気を醸し出しています。レイアウトは、中央に2個の大型パワーメーター、左右に入力切り替えと音量調整を配置し、他は下部のサブパネルに整理したシンプルな外観です。かつてインテグレートッド・アンプの領域では到達し得なかったグレード、そして人間工学的に徹底的にシンプル化し操作性を追求した本機で再生音楽を心ゆくまでお楽しみください。

パワーアンプ部

1 **Pc=1,300W/ch 5-パラレル・プッシュアップルの強力出力段により低負荷駆動を実現。8Ω=170W/ch、4Ω=250W/ch、2Ω=350W/ch(実測)の充実パワー**

本機のパワー部分を第1図に示しました。出力段はQ₂₁~Q₃₀の10個の出力素子で構成しています。各素子はPc(コレクター損失)130W、トータルPc=1,300Wという大電力容量を秘め、低負荷に対しても十分なパワーを送り出すことができます。このことは通常負荷のスピーカーにおいても、リアリティの優れた良質なパワーを供給できることを意味し、音楽の起伏をあますところなく再現します。この余裕十分な出力段には8Ω=170W/ch、4Ω=250W/ch(いずれも20~20,000Hz間、ひずみ率0.02%)、2Ωの低負荷に対しては350W/ch(実測)のクォリティ・パワーを供給します。

2 **出力段を理想駆動する『カスコード・プッシュアップル+MOS FETカスコード・プッシュアップル』ドライブ段**

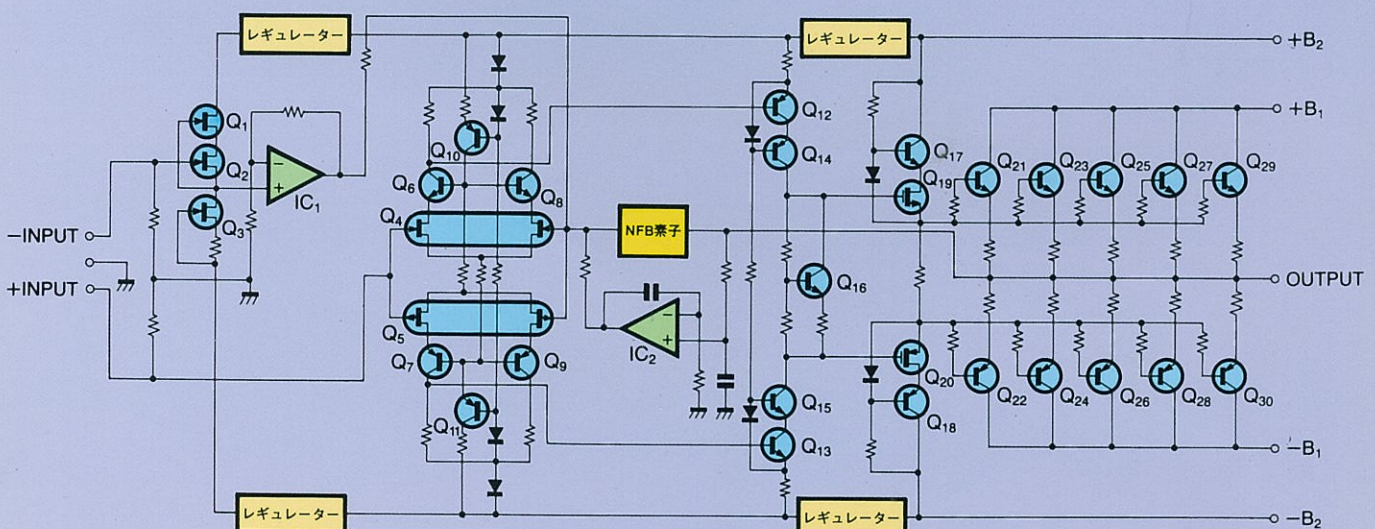
出力素子を駆動するドライブ段の良否は、音の品位を決定づける重要な部分です。本機は、第1図のQ₁₂~Q₁₅、Q₁₇~Q₂₀により最高グレードのドライブ段である2段カスコード直結回路を構成しています。カスコード接続により高域特性を極限まで改善し、MOS FETにより小出力時のひずみを最小にすると同時に、リアリティに優れた駆動信号電圧を出力段に送り込みます。

3 **DCサーボ方式直結アンプ**

本機はプリアンプも含めて、全増幅段を直結方式で構成し、音質最重視の設計を行なっています。また、プリ部、パワー部を切り離して、独立パワーアンプとして使用することもできます。その場合何らかの理由で直流電圧が印加されると、そのまま増幅されて大きな直流が出力に現われ、大切なスピーカーを破損しかねません。このような、不要な直流成分をカットし、温度変化によるアンプ自体のDCリフトも安定化させるべく『DCサーボ方式』を採用しました。この回路はアキュフェーズのオリジナルで、第1図中央部のIC₂がその回路です。出力に現われた直流電圧を検知し入力に帰還して、出力の直流電圧ゼロの状態を維持します。

4 **パワーアンプ単独としても使用できる入力端子**

プリアンプとパワーアンプを分離し、独立アンプとして使用するための切替スイッチと入力端子を備えています。グラフィック・イコライザーやサウンド・プロセッ



第1図 パワーアンプのサーキット・ダイアグラム

ト・アンプのグレードを実現。低負荷インピーダンス対応設計により、2Ωで トレートな構成。リモート・コマンダー標準装備。

サーを挿入したり、他のプリアンプを使用するなどの発展が可能です。入力端子は通常のRCAフォノジャックの他に本格的なXLRバランス入力も備えました。(バランス伝送の特長はプリアンプ部の第1項に解説してあります。)

5 大型パワーメーターとスピーカー・セレクター

パワーアンプ部の機能として、出力電力を監視する大型パワーメーターを装備していることが本機の大きな特長です。パネル中央に配置した対数圧縮型ピークメーターで、時々刻々変化する出力電力を監視することができます。また出力端子は、2組のスピーカーを駆動できるようにAB2システムを備えています。これらは独立した大電流容量の大型ルーでコントロールされ、A+Bでは2系統が並列になり、低音と中高音ネットワークを分離した『バイワイヤリング』スピーカーを接続することも可能です。

プリアンプ部

1 バランス入力回路を備えたハイレベル・フラットアンプ

アナログ・ディスク以外の通常の信号が入力されるアンプが『ハイレベル・フラットアンプ』です。このユニットアンプの入力回路はローノイズ・デュアルFETトランジスターによって構成した『カスコード・ブートストラップ差動』方式で、高S/Nと同時に入力機器のインピーダンスや音量調整ボリュームの変化に起因するミラー効果ひずみを防ぐ、理想的な入力回路です。

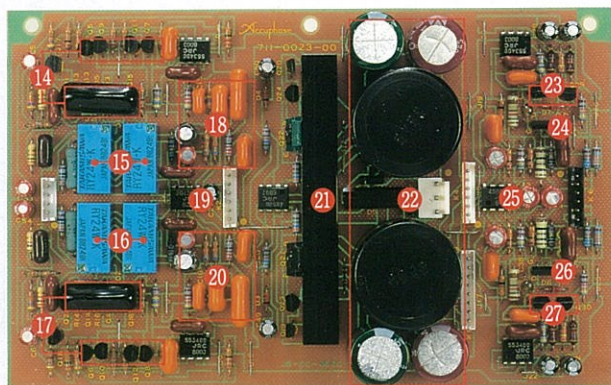
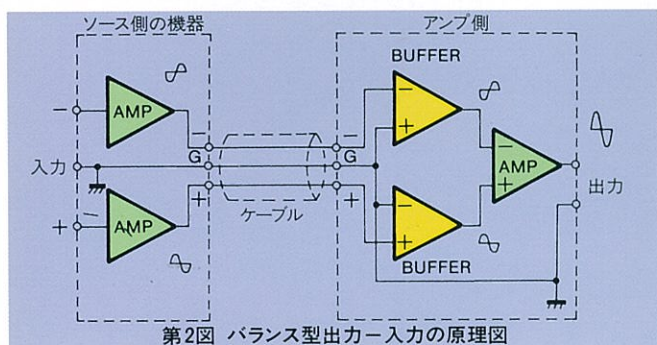
ハイレベル・フラットアンプのもう一つの大きな特長は、通常の入力端子の他に高音質『XLRタイプ・バランス・コネクタ』を備えていることです。バランス伝送の原理は第2図の通りで、送り出し側は同一電圧で位相が180度反転したプラスとマイナスの信号を同時に伝送します。受け側はこれを+アンプ、-アンプで受けてミックスしますが、ケーブルの中で発生するノイズ成分は両極に同相で入るため、入力アンプでミックスされると同時にキャンセルされて消滅し、音楽信号に悪影響を与えません。機器間を接続するケーブルが長くなる程、外来雑音によって信号が妨害され音質に影響を与えます。バランス接続によりこの妨害から完全にフリーになり、良質な信号伝送が可能になりました。

2 アナログ・ディスクのディテールを余すところなく再現するMM/MCイコライザー・アンプ

デジタル時代とはいえ、歴史的名演のアナログ・ディスクの再生も大いなる楽しみの一つです。本機は、性能・音質共に限界まで練り上げた『イコライザー・アンプ』を内蔵しています。第3図がその回路構成で、MC(ムービング・コイル型)、MM(ムービング・マグネット型)それぞれのカートリッジの特性を考慮した専用の入力回路を備えているのが大きな特長です。

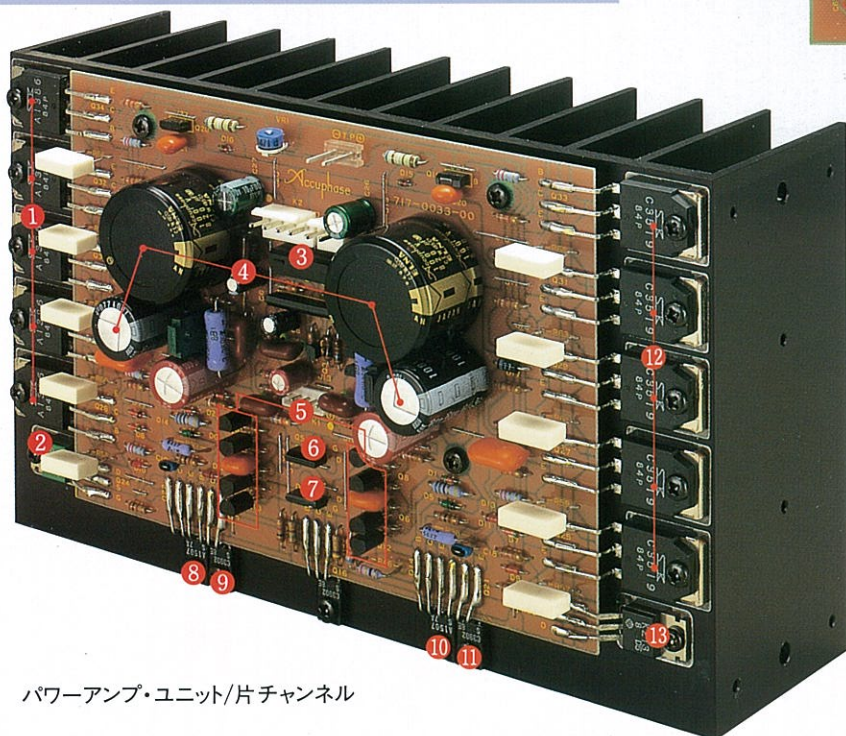
MM入力時は、MMカートリッジの出力電圧、出力インピーダンスが高いことを考慮し(特に高い周波数では数10kΩにも達する)、全周波数帯域にわたって高入力インピーダンスを保てるFET Q_1 、 Q_2 トランジスター Q_3 ~ Q_6 によって『カスコード・ブートストラップ差動入力回路』を構成します。

一方MC入力時は信号電圧が低いので、S/N改善が最重要テーマであることから、固有雑音の小さい素子を厳選した Q_7 、 Q_8 に Q_3 ~ Q_6 が加わり、これも『カスコード・ブートストラップ差動回路』を構成します。これらの切り替えはリレー1とリレー2によって行なわれますが、同時にMM/MCに合った増幅度を選択しています。このように優れたイコライザー・アンプによって、伝統的なアナログ・ディスクのディテールを余すところなく再現します。



プリアンプ・セクションの回路基板

- ① PNP出力トランジスター群
- ② ドライブ用Pチャンネル・パワーMOS FET
- ③ ドライブ段用高速整流ダイオード
- ④ ドライブ段用電源フィルター・コンデンサー
- ⑤ ピュア・コンプリメンタリー・プッシュプル入力回路トランジスター群
- ⑥ 1チップPチャンネル・デュアルFET
- ⑦ 1チップNチャンネル・デュアルFET
- ⑧ カスコード・ドライバー用トランジスター
- ⑨ A級ブ/リドライブ・トランジスター
- ⑩ A級ブ/リドライブ・トランジスター
- ⑪ カスコード・ドライバー用トランジスター
- ⑫ NPN出力トランジスター群
- ⑬ ドライブ用Nチャンネル・パワーMOS FET
- ⑭ 初段入力増幅用素子群(Lch)
- ⑮ MM/MC切替用リレー(Lch)
- ⑯ MM/MC切替用リレー(Rch)
- ⑰ 初段入力増幅用素子群(Rch)
- ⑱ RIAA素子群(Lch)
- ⑲ DCサーボ用IC
- ⑳ RIAA素子群(Rch)
- ㉑ 低雑音安定化定電圧電源
- ㉒ 電源用フィルターコンデンサー
- ㉓ カスコード用トランジスター(Lch)
- ㉔ ハイレベル入力用1チップ・デュアルFET(Lch)
- ㉕ ハイレベルアンプDCサーボ用IC
- ㉖ ハイレベル入力用1チップ・デュアルFET(Rch)
- ㉗ カスコード用トランジスター(Rch)



パワーアンプ・ユニット/片チャンネル

7 音質重視・加算型トーン・コントロール

高音質時代にこそ、音楽のエネルギー・バランスを微細にコントロールできる音質調整機能が欲しいものです。しかし、これを使用することによって音質が劣化するようでは意味がありません。

本機には、特性の優れた『加算型フィルター』を応用した『トーン・コントロール』を開発し搭載しました。音質重視の高品質素子の組み合わせで、特性・音質劣化はありませんが、ON-OFFスイッチを設け、OFF時は回路をパスします。

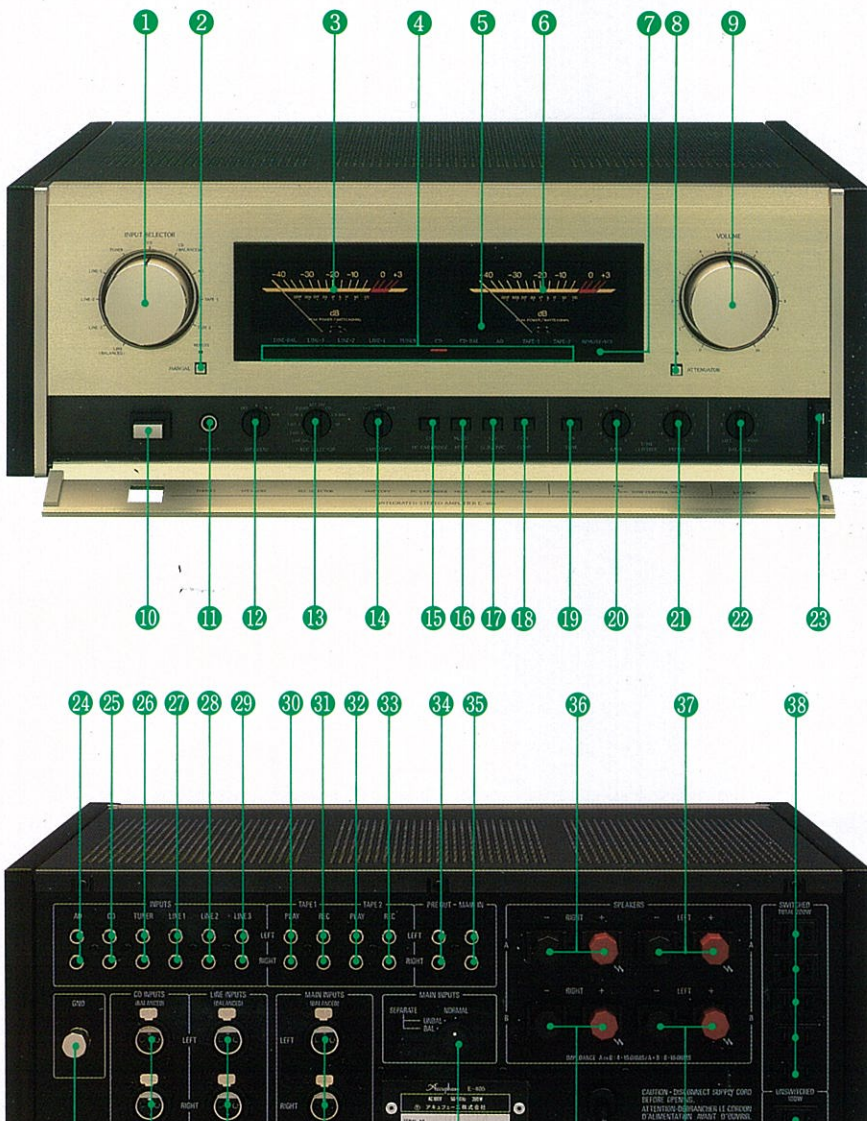
この回路の原理図は第4図の通りで、本来のフラット信号はストレートに通過し、必要に応じてF₁F₂で特性を作り、フラット信号から加減させるとい、最も音質の優れた方式です。

8 独立録音セレクターとコピー・スイッチ

プログラム・ソースが多様化する程、それらのソースからオリジナル・テープを作るための録音・再生機能が重要になります。E-405は、録音関連機能を大幅に充実しました。その一つが『録音セレクター』で、入力セレクターと独立しているため、例えばCDを聴きながらFM放送を録音する……ことが可能です。また、録音機間のダビングも独立してできる『コピー・スイッチ』が完備しています。

9 その他の充実した機能

左右の音をミックスする『モード・スイッチ』ディスクなどの有害な超低域ノイズをカットする『ソニック・フィルター』、小音量時の低音を『コンペンセーター・スイッチ』、『ヘッド子』等、必要な機能を備えています。これらは前面下部のサブ・パネル内なので、通常のファンクションは音量調整クォーターそしてアッテネーターのみというヘッド・アンプとは思えないシンプルで人アンプが完成しました。

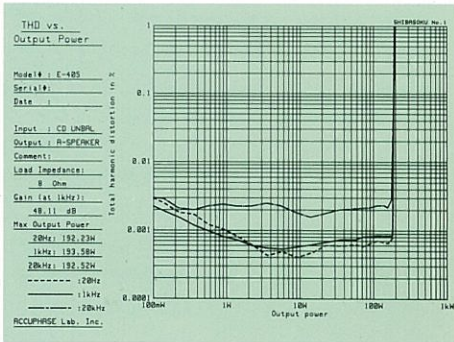


- 1 入力セレクター
LINE (BALANCED) LINE-3 LINE-2
TUNER CD CD (BALANCED) AD
TAPE-1 TAPE-2
- 2 リモート・コマンダー優先解除スイッチ
- 3 左チャンネル出力メーター (dB目盛、ワットゲージ)
- 4 入力ポジション表示 LED
- 5 リモート・センサー
- 6 右チャンネル出力メーター (dB目盛、ワットゲージ)
- 7 音量ボリューム回転表示LED (リモート・コマンダー)
- 8 アッテネーター (減衰器)
- 9 音量調整
- 10 電源スイッチ
- 11 ヘッドフォン・ジャック
- 12 スピーカー・セレクター OFF A B A+B
- 13 録音出力セレクター
LINE-BAL LINE-3 LINE-2 LINE-1
TUNER REC OFF CD CD-BAL AD
- 14 テープコピー・スイッチ 1→2 OFF 2→1
- 15 イコライザー・ゲイン切替スイッチ ON (MC) OFF
- 16 ステレオ/モノ切替スイッチ
- 17 サブソニック・フィルター 17Hz -12dB/oct
- 18 コンペンセーター (聴感補正) スwitch
- 19 トーン・コントロール作動スイッチ
- 20 低音コントロール
- 21 高音コントロール
- 22 左右音量バランス・コントロール
- 23 サブパネル開閉マグネット・キャッチ
- 24 AD (アナログ・ディスク) 入力ジャック
- 25 CD (アンバランス) 入力ジャック
- 26 チューナー入力ジャック
- 27 LINE-1入力ジャック
- 28 LINE-2入力ジャック
- 29 LINE-3入力ジャック
- 30 TAPE-1テープ入力ジャック
- 31 TAPE-1録音出力ジャック
- 32 TAPE-2テープ入力ジャック
- 33 TAPE-2録音出力ジャック
- 34 プリアンプ出力ジャック
- 35 パワーアンプ入力ジャック
- 36 スピーカーA右チャンネル出力端子
- 37 スピーカーA左チャンネル出力端子
- 38 ACアウトレット (電源スイッチに連動)
- 39 アース端子
- 40 CD (バランス) 入力コネクター

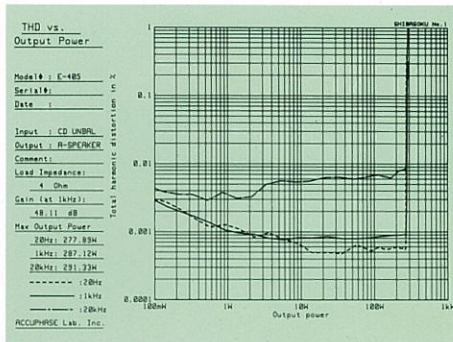
XLR-3-31相当型: ①グラウンド②コールド③ホット

Accuphase E-405

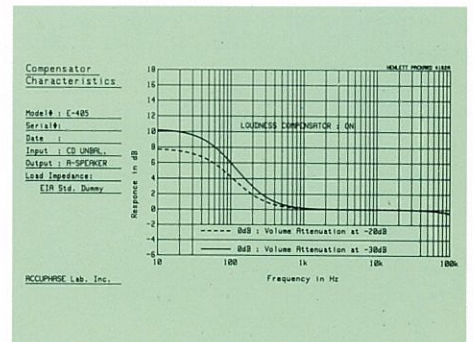
インテグレートド・ステレオ・アンプ



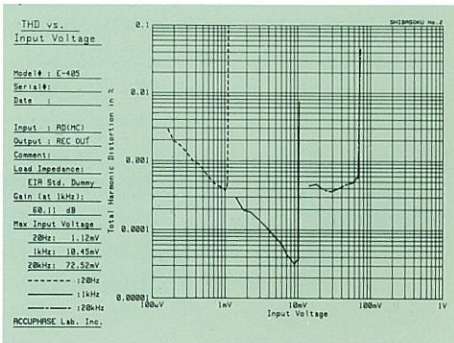
●全高調波ひずみ率/出力特性(8Ω負荷時)



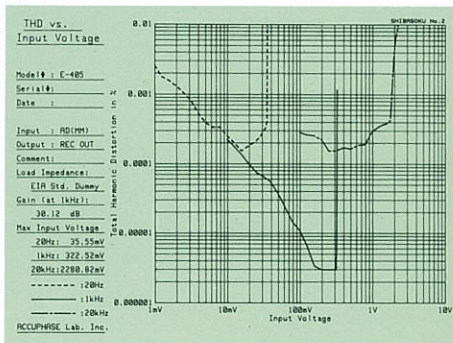
●全高調波ひずみ率/出力特性(4Ω負荷時)



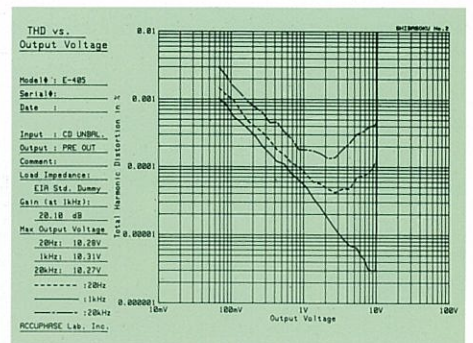
●コンペンセーター特性



●全高調波ひずみ率/入力電圧
(入力:MC/出力:テープ出力端子)



●全高調波ひずみ率/入力電圧
(入力:MM/出力:テープ出力端子)



●全高調波ひずみ率/出力電圧
(入力:CD不平衡/出力:PRE OUT端子)

E-405 保証特性 [保証特性はEIA測定法RS-490に準ずる/AD:アナログ・ディスク]

- 連続平均出力
250W/ch 4Ω負荷
170W/ch 8Ω負荷
(両チャンネル同時動作 20~20,000Hz間 ひずみ率0.02%)
- 全高調波ひずみ率
0.02% 4~16Ω負荷
(両チャンネル同時動作 0.25W~連続平均出力間
20~20,000Hz間)
- IMひずみ率
0.01%
- 周波数特性
MAIN INPUT : 20~20,000Hz 0 -0.2dB
(定格出力時)
0.5~150,000Hz 0 -3.0dB
(1W出力時)
HIGH LEVEL INPUT: 20~20,000Hz 0 -0.2dB
(定格出力時)
LOW LEVEL INPUT: 20~20,000Hz +0.2 -0.5dB
(定格出力時)
- 定格入力・入力インピーダンス

入力端子	入力感度		入力インピーダンス
	定格出力時	EIA (1W出力時)	
AD INPUT (MC)	0.14mV	0.011mV	100Ω
AD INPUT (MM)	4.38mV	0.335mV	47kΩ
HIGH LEVEL INPUT	143mV	10.8mV	20kΩ
BALANCED INPUT	143mV	10.8mV	40kΩ
MAIN INPUT (UNBAL)	1.47V	110mV	20kΩ
MAIN INPUT (BAL)	1.47V	110mV	40kΩ

- ダンピング・ファクター
150 (8Ω負荷 50Hz)
- ディスク最大入力
MM入力: 300mVrms, 1kHz, ひずみ率0.005% (REC OUT)
MC入力: 9.5mVrms, 1kHz, ひずみ率0.005% (REC OUT)
- 定格出力・出力インピーダンス
PRE OUTPUT 1.47V 200Ω
TAPE REC OUTPUT 143mV 200Ω (ADより)
HEADPHONES 0.36V 適合インピーダンス4~100Ω
- ゲイン
MAIN INPUT → OUTPUT : 28dB
HIGH LEVEL INPUT → PRE OUTPUT : 20dB
AD INPUT (MM) → TAPE REC OUTPUT : 30dB
AD INPUT (MC) → TAPE REC OUTPUT : 60dB
- トーン・コントロール
ターンオーバー・周波数および可変範囲
低音: 300Hz ±10dB (50Hz)
高音: 3kHz ±10dB (20kHz)
- ラウドネス・コンペンセーター
+6dB (100Hz)
(VOLUMEコントロール -30dBにて)
- S/N・入力換算雑音

入力端子	入力ショート・A-補正		EIA S/N
	定格入力時 S/N	入力換算雑音	
MAIN INPUT	124dB	-121dBV	102dB
HIGH LEVEL INPUT	110dB	-127dBV	83dB
BALANCED INPUT	98dB	-115dBV	83dB
AD INPUT (MM)	89dB	-137dBV	80dB
AD INPUT (MC)	74dB	-150dBV	78dB

- サブソニック・フィルター
17Hz -12dB/oct
- アッテネーター
-20dB
- パワーメーター
対数圧縮型ピークレベル表示
dB目盛および8Ω負荷時の出力直読
- 負荷インピーダンス
4~16Ω
- 使用半導体
85Tr 22FET 30IC 65Di
- 電源・消費電力
100V, 117V, 220V, 240V 50/60Hz
無入力時 90W
電気用品取締法 390W
8Ω負荷定格出力時 620W
- 最大外形寸法・重量
幅475mm×高さ180mm×奥行418mm
25.0kg
- 付属リモート・コマンド RC-3
リモコン方式: 赤外線パルス方式
電源: DC 3V 乾電池: SUM-3 (IEC呼称R6) 2個
最大外形寸法: 幅64mm×高さ149mm×奥行18mm
重量: 140g (乾電池含む)

●販売価格 350,000円(税別)



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 〒225
TEL 045-901-2771代