

Fig.28にPHONO→PRE OUTのオーバオールでVol.-30dB時の出力電圧対高調波歪率特性を示し、Fig.25~Fig.27にPHONO→PRE OUT・10V出力時の歪波形を示します。

Fig.25 PHONO→PRE OUT・20kHz歪波形 (10V出力時)

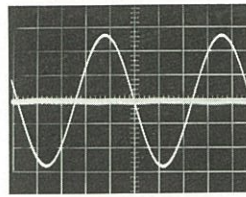


Fig.26 PHONO→PRE OUT・1kHz歪波形 (10V出力時)

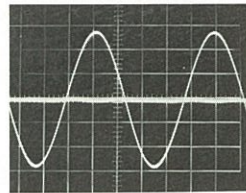


Fig.27 PHONO→PRE OUT・100Hz歪波形 (10V出力時)

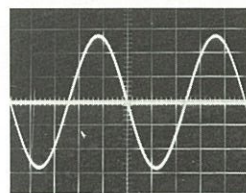


Fig.28 出力対高調波歪率 PHONO(MM)→PRE OUT・Vol.-30dB

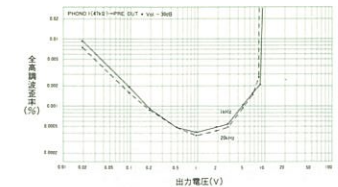


Fig.29~Fig.30はAUX→PRE OUTの10kHzの方形波応答でFig.29がVol.MAX、Fig.30がVol.-20dBの場合です。どちらも正確に反応していることがわかります。

Fig.29 AUX→PRE OUT方形波応答 10kHz Vol.0dB

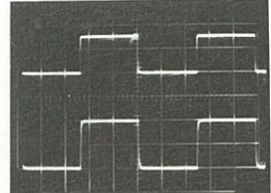


Fig.30 AUX→PRE OUT方形波応答 10kHz Vol.-20dB

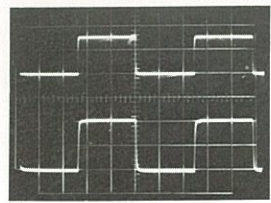


Fig.31~Fig.32は、カートリッジ(SHURE V15III)をPHONO端子に実装した場合にPRE OUT端子に出て来るノイズです。Fig.31は、C-2aのものでIHFAで-86.5dB (GAIN=40dB)、Fig.32は、初段にバイポーラTrを採用したプリアンプのもので、IHFAで-80.5dB (GAIN=40dB)となっています。

Fig.31 カートリッジ(SHURE V15III)実装ノイズ GAIN=40dB(1kHz)一定

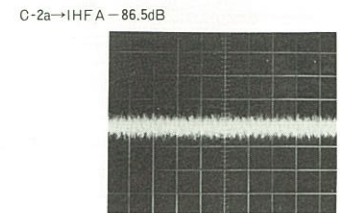
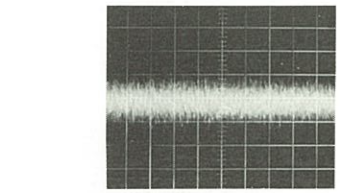


Fig.32 入りにバイポーラTr使用のプリアンプ →IHFA-80.5dB



ます。C-2aのカートリッジ実装時のノイズが極めて少ないことが良くわかります。このようC-2aは、オーバオールに突抜けた実特性を実現したプリアンプです。

●その他●

▶AUDIO MUTING
音量を一時的に小さくしたい時などに便利な-20dBのオーディオミュート回路装備

▶REC OUT SELECTOR
アンプが演奏しているプログラムソースに関係なくREC OUTへの信号を選ぶことができます。たとえば、FM放送を聴きながらレコードを録音することができます。またテープデッキ2台を接続でき、同時録音、相互ゲティングも思いのままです。

▶MUTING RELAY
REC OUT、PRE OUT1,2にリレー回路が装備されています。電源ON→OFF時のショックノイズを防止します。

▶PRE OUT 1,2
▶AC-OUTLETS
リアパネルに非連動400W、連動400Wのサービコンセントがあります。

●デザイン●

C-2aは銘機C-2のデザインをそのまま受けついでいます。フロントパネル、トップパネル一体構造のアルミ引き出しパネル製のメカニカルブラック仕上げです。

C-2aの主な規格

入力感度/インピーダンス	
PHONO 1 (MM)	2.5mV / 可変
(MC)	100μV / 50Ω
PHONO 2 (MM)	2.5mV / 47kΩ
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	150mV / 47kΩ
カートリッジロード	100kΩ、68kΩ、47kΩ、100Ω
最大許容入力	
PHONO 1 (MC)	10mV以上(20kHz 0.03%)
PHONO 1,2 (MM)	350mV以上(1kHz 0.01%)
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	30V以上(Vol. -34dB)
定格出力/インピーダンス/最大出力	
PRE OUT 1,2	2V / 250Ω / 15V以上
REC OUT 1,2	150mV / 100Ω / 20V以上
周波数特性	
PHONO 1,2 (MM)	20Hz~20kHz 0±0.2dB(RIAA)
PHONO 1 (MC)	20Hz~20kHz 0±0.3dB(RIAA)
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	10Hz~100kHz ±0.5dB
トーンコントロール特性	
ターンオーバー周波数	BASS 350Hz
TREBLE	3.5kHz
最大可変幅	BASS ±10dB at 20Hz
TREBLE	±10dB at 50kHz

サブソニックフィルタ	15Hz 12dB/oct
全高調波歪率	
PHONO 1,2 (MM)	0.003%以下(20~20kHz)
PHONO 1 (MC)	0.01%以下(20~20kHz)
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	0.003%以下(20~20kHz)
混交調歪率	
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	0.003%以下(10V出力)
高調波歪率(20~20kHz: HP-1Bにて2~10次の総和)	
PHONO(MM)→RECOUT(1.5V)	0.0007%以下
AUX・TUNER・TAPE 1,2→PRECOUT	0.0007%以下
SN比 (IHFA net work)	
PHONO 1,2 (MM)	92dB以上
PHONO 1 (MC)	78dB以上
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	103dB以上
残留ノイズ	0.03μV以下
チャンネルセパレーション (1kHz)	
PHONO 1,2 (MM)	90dB以上(Vol. Max)
PHONO 1 (MC)	60dB以上(Vol. Max)
AUX・TUNER・TAPE PB 1,2	90dB以上(Vol. Max)
ファンクションセパレーション (Vol. Max 1kHz)	
PHONO 1,2 (MM)→TUNER	90dB以上
TUNER→PHONO 1,2 (MM)	95dB以上
AUX→TUNER	90dB以上

PHONO 1,2→TAPE 1,2	90dB以上
オーディオミュート	-20dB
総合	
主な使用部品	FET5、半導体101 ツェナーダイオード10、ダイオード32 LED1
ACアウトレット	連動合計 400Wmax 非連動合計 400Wmax
定格電圧・周波数	100V・50 / 60Hz
消費電力	36W
外形寸法	435W72H1×320D(mm)
重量	7.9kg

ステレオプリアンプ
C-2a ¥170,000

●規格及び外観は改良のため予告なく変更する場合があります。●保証書を添付しております。保証書は、お買い上げ販売店で所定の事項を記入されたものをお受け取り下さい。●ステレオの補修用性能部品の最低保有期間は製造打切り後8年です。●掲載商品について、くわしいことは、販売店でおたずね下さい。もし販売店でお分りにならない時は、当社におたずね下さい。

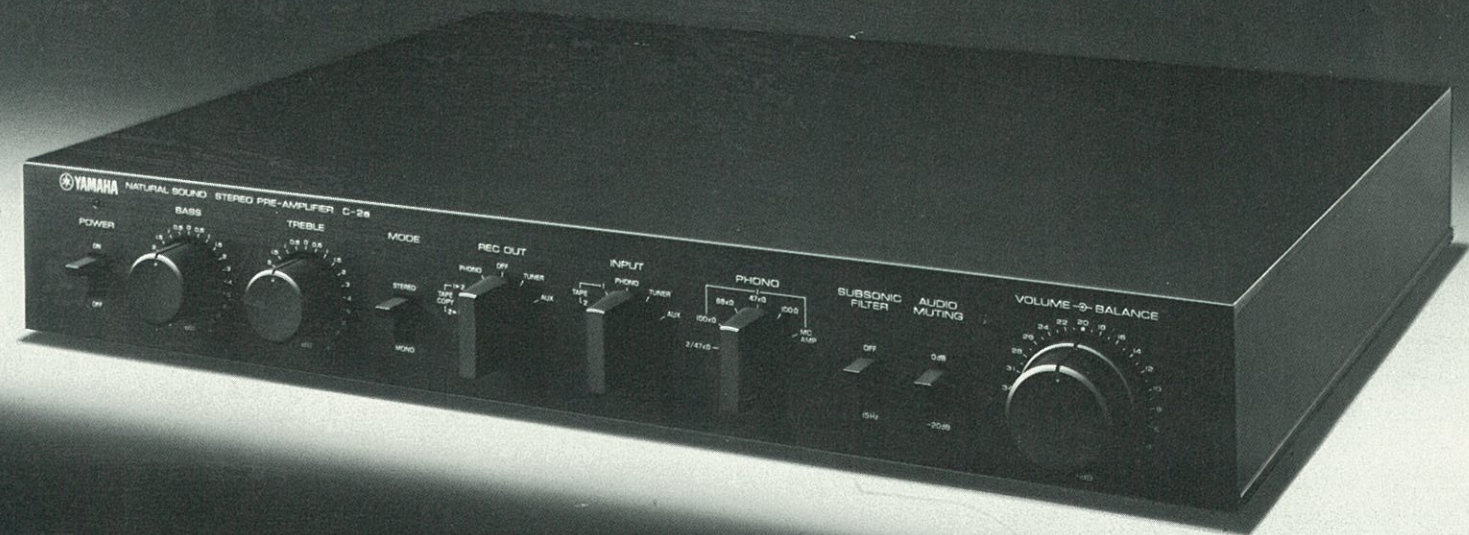


日本楽器製造株式会社
本社 〒430浜松市中区中町10-1
カタログに関するお問合せは
日本楽器製造株式会社 広告課
〒430浜松市田町32

YAMAHA NATURAL SOUND STEREO PRE-AMPLIFIER

C-2a

¥170,000



ローノイズHigh-gm Dual FETを初め主要なパーツの新開発や、新しい測定器によって0.00005%オーダで吟味された回路構成で銘機「C-2」からさえ、はるかに飛躍した——プリアンプの芸術品

：最初、理想と考える回路を設計し、その回路が要求する特性のFETをあらためて開発するという本質的な設計手法から誕生したC-2は、まさに、奇蹟的ともいえる高度な特性や音によって、また、高度な趣味性を堪能させるオーディオ機器としての素晴らしい完成度によって、プリアンプの決定版といえるほどの名声を確立してきました。

：そのC-2の妻は、C-2の誕生から今まで、C-2を追って幾つものプリアンプが登場し、ようやくC-2のレベルも一般化したかと思われるC-2aの開発にあたっては、従来の測定器では測定系の残留歪のため、C-2aの本来の特性が測定できず、新たにコンピュータとスペクトラムアナライザを組合わせたHP-IBオーディオアナライズシステムを導入し、全てのデータを測定して吟味しています。このHP-IBシステムは、歪ていうならば2~10%以上にもわたる高調波成分を0.00005%オーダで吟味することができ、周波数特性などというならば、10MHz以上にわたって0.01dBのオーダで吟味することができる新しい測定器です。C-2aは新しいFET、新しい素材、新しい測定器などによる新しい回路によって個々のユニットアンプの極度に秀れた特性は当然のこととして、実際に使用するオーバオールでの実特性を飛躍的に高めたプリアンプに仕上がっています。

▶通常のプリアンプの2倍のオーバオールゲインをもつ2V定格出力設定

C-2aは、通常のプリアンプの2倍のオーバオールゲインを持つ定格レベル2V設定になっています。これは出力の小さなカートリッジでカッティングレベルの低いレコードをかけた場合や感度の低いメインアンプ(海外製の真空管アンプに多い)と組合せた場合などのゲイン不足を考慮してあるためです。通常の2倍のゲインを持たせるためには、歪率、雑音などの全ての特性面から見るとアンプ設計時に通常の2倍以上の厳しい条件をクリアしなければなりません。C-2aではこの厳しい条件克服して余りある実力を持っています。

▶「C-2」から、「C-2a」への主な改良点

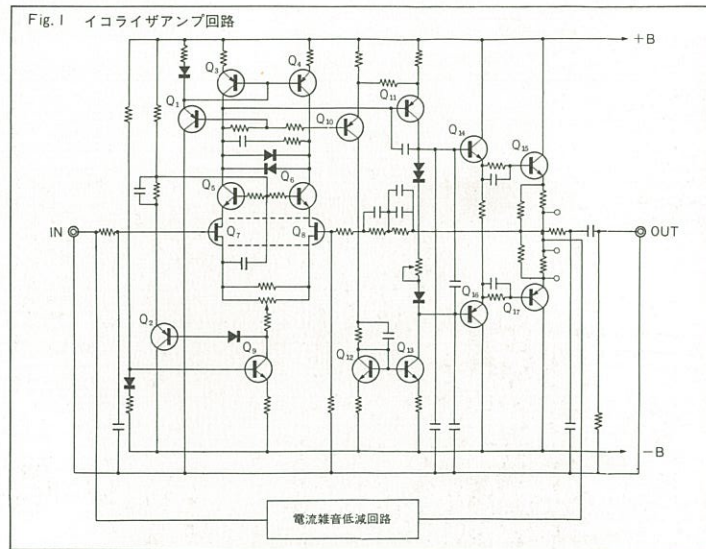
まず、歪率、SN比、周波数特性、過度特性などの全ての特性を大幅に改善しています。そして、便利なPHONO SELECTOR、REC OUT SELECTORの増設、連続可変式トーンコントロールの採用に加えて、音質で有名なHP-IBオーディオアナライザの導入で静的にも動的にも桁違いに精密に解析されています。ちなみにHP-IBシステムによればphono歪率は0.0007%の極小値です。：さしものC-2でさえ色褪せてみえるほどに飛躍を遂げたC-2aのオーバオール高性能は、当然、その音をまるで別世界に踏み入ったかと思われるほどに鮮やかに向上させ、世界のオーディオファイルにとっての新しい衝撃的なエクセレント・リファレンスとなるでしょう。むろん洗練のヤマハブラックです。

●回路構成●

基本的な回路構成は、MCカートリッジ用ローノイズヘッドアンプ、電流雑音低減回路をアセンブリしたローノイズイコライザアンプ、高精度トーンコントロールアンプという最もシンプルで明快な構成になっています。全てのアンプは、平衡型全段プッシュプルで原理的に歪の発生を抑え、しかも全てDCアンプ構成となっています。C-2aの開発にあたっては、従来の測定器では測定系の残留歪のため、C-2aの本来の特性が測定できず、新たにコンピュータとスペクトラムアナライザを組合わせたHP-IBオーディオアナライズシステムを導入し、全てのデータを測定して吟味しています。このHP-IBシステムは、歪ていうならば2~10%以上にもわたる高調波成分を0.00005%オーダで吟味することができ、周波数特性などというならば、10MHz以上にわたって0.01dBのオーダで吟味することができる新しい測定器です。C-2aは新しいFET、新しい素材、新しい測定器などによる新しい回路によって個々のユニットアンプの極度に秀れた特性は当然のこととして、実際に使用するオーバオールでの実特性を飛躍的に高めたプリアンプに仕上がっています。

▶通常のプリアンプの2倍のオーバオールゲインをもつ2V定格出力設定

C-2aは、通常のプリアンプの2倍のオーバオールゲインを持つ定格レベル2V設定になっています。これは出力の小さなカートリッジでカッティングレベルの低いレコードをかけた場合や感度の低いメインアンプ(海外製の真空管アンプに多い)と組合せた場合などのゲイン不足を考慮してあるためです。通常の2倍のゲインを持たせるためには、歪率、雑音などの全ての特性面から見るとアンプ設計時に通常の2倍以上の厳しい条件をクリアしなければなりません。C-2aではこの厳しい条件克服して余りある実力を持っています。

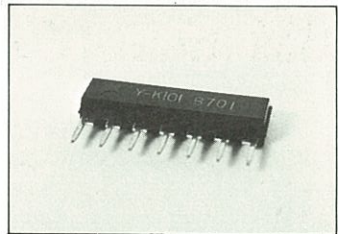


●イコライザ回路●

イコライザ回路は、ローノイズハイゲインDual FETによる差動増幅回路に、新カスコードブートストラップ回路と自動バランス型アクティブロードをアセンブリした初段、カレントミラプッシュプルドライブ、2段エミッタフォロアコンプリメンタリプッシュプルSEPP出力段という、パワーアンプ顔負けの贅沢なDCイコライザアンプとなっています。

▶ローノイズHigh gm・Dual FET (2SK-101)の開発

Fig. 2 ローノイズ・High-gm・Dual FET (2SK-101)



極限のローノイズ化を求めて、C-2aでは、初段の素子開発から手がけています。C-2aの初段用に開発されたローノイズHigh gm Dual FET (2SK-101)

は、卓抜なローノイズ特性(特に1/fノイズを低く抑えています)に加えて、おそらくはDual FETの中で世界最高であろうと思われる120m Ω (Typ.)という

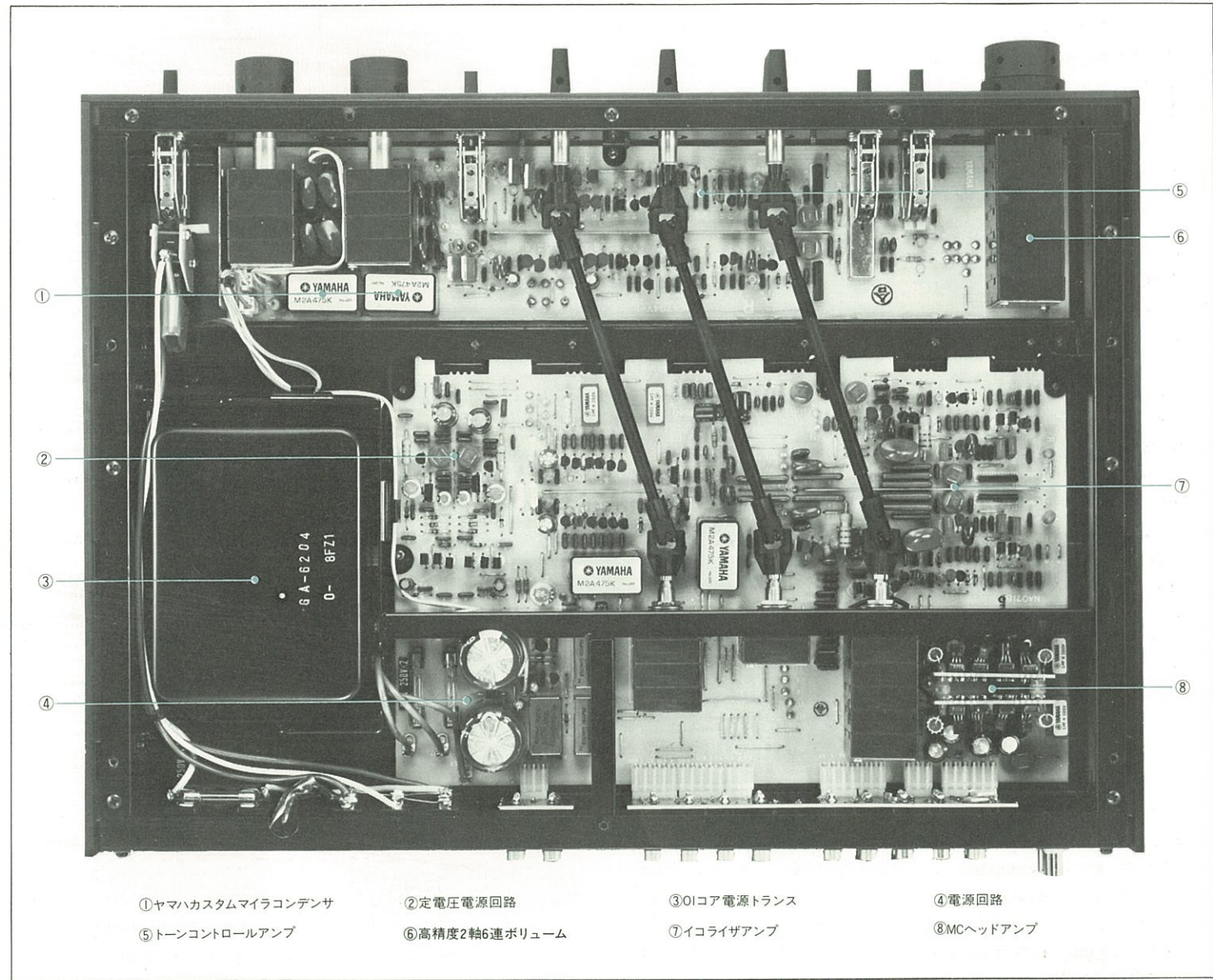
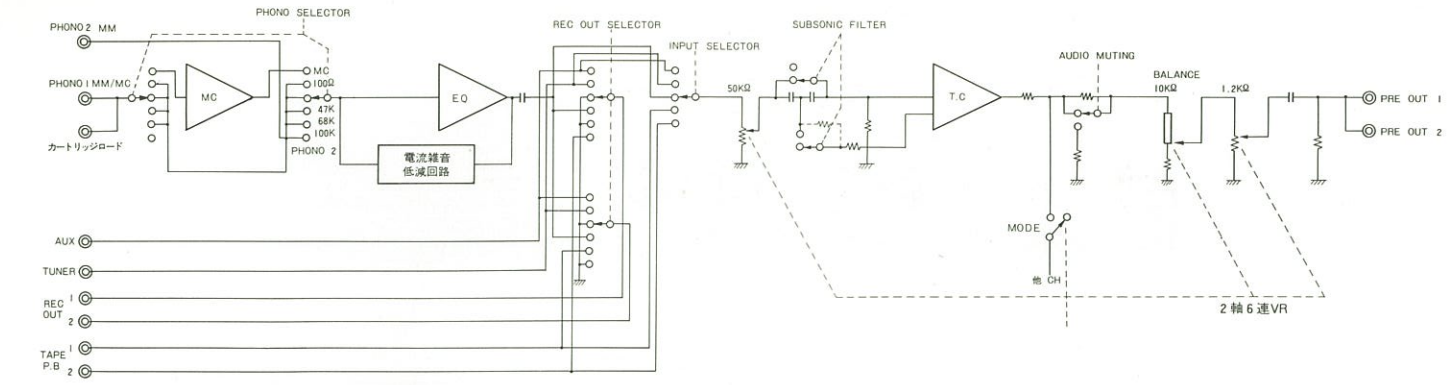
高いgmを持ち、しかもDC構成アンプの初段に要求されるシビアなベアFETの電氣的・温度的な特性を揃えたNchシリコンジャンクションFETです。(gmが大きい場合ベア特性を精密に合わせるのは極めて高度な製造段階を必要とします)Fig3に2SK-101の電氣的諸特性を示します。

▶新カスコードブートストラップ回路や自動バランス型アクティブロードをアセンブリしたDCイコライザ秀れた初段の素子に恵まれたC-2aでは、その高性能をフルに引き出すべく実に豪華な回路構成です。ローノイズHigh gmのDual FETによる差動回路に、DCアンプで問題となるDCドリフトの改善やカートリッジ実装時の信号源インピーダンスの上昇による歪率の劣化防止、周波数特性の向上、電流雑音の低減に非常に有効な新カスコードブートストラップ回路を採用し、そしてさらに歪率の低減に効果のある自動バランス形アクティブロードを配しています。プリドライブ段は、カレントミラ差動プッシュプル回路、出力段はftが高くしかも十分なコレクタ損失をもつトランジスタによる2段

Fig. 3 2SK-101の電氣的特性

項目	記号	条件	範囲		単位
			最小	最大	
ゲート-ドレイン間電圧	BV _{DSS}	I _G =10mA, V _{DS} =0	-15		V
ゲート-ソース電流	I _{ESS}	V _{GS} =-10V, V _{DS} =0		-1.0	nA
ゲート-ドレイン電流	I _{GS}	V _{DS} =2V, I _D =10mA		50	pA
ドレイン電流	I _{DS}	V _{DS} =2V, V _{GS} =0	3.0	200	mA
カutoff電圧	V _{CESM}	V _{DS} =10V, I _D =10mA		-2.0	V
相互コンタクタンス	gm	V _{DS} =2V, I _{DS} =10mA, f=1kHz	80	120	mS
入力換算雑音電圧	E _n	V _{DS} =2V, I _D =10mA, f=10Hz, R _g =1k Ω		4.2	nV/Hz
入力容量	C _{iss}	V _{DS} =0, V _{GS} =0, f=1MHz		450	pF
輸出容量	C _{oss}	V _{GS} =-10V, V _{DS} =0, f=1MHz		70	pF
ゲート電位差	V _{GS1} -V _{GS2}	V _{DS} =2V, I _D =10mA \times 2		100	mV
温度ドリフト	$\Delta I(V_{GS1}-V_{GS2})/\Delta T$	V _{DS} =2V, I _D =10mA \times 2		60	μ V/V

Fig.24 ブロックダイアグラム



- ① ヤマハカスタムマイラコンデンサ
- ② 定電圧電源回路
- ③ IOコア電源トランス
- ④ 電源回路
- ⑤ トーンコントロールアンプ
- ⑥ 高精度2軸6連ボリューム
- ⑦ イコライザアンプ
- ⑧ MCヘッドアンプ

●コンストラクション・部品●

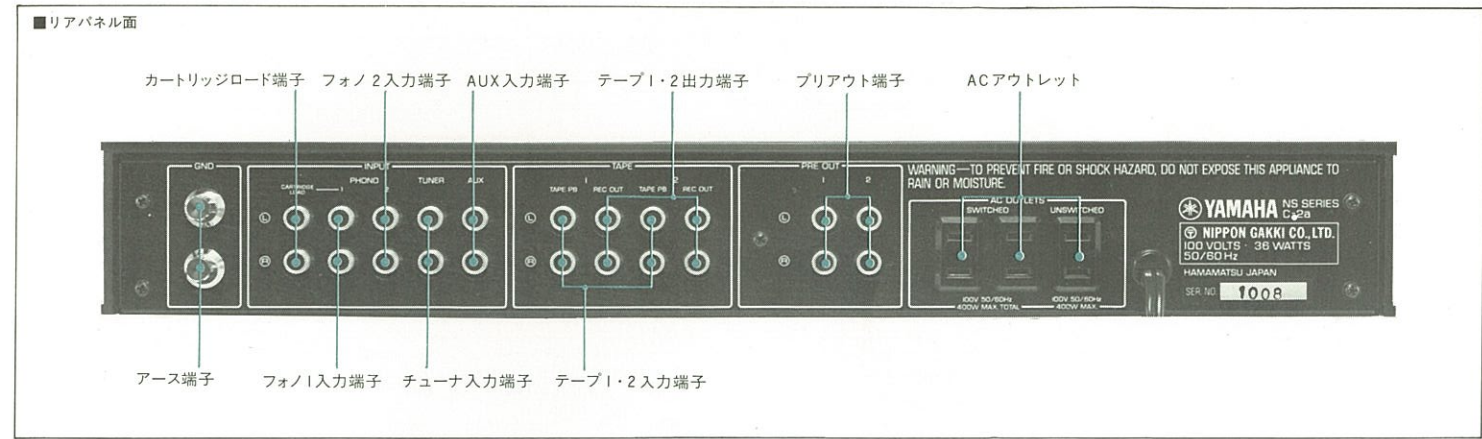
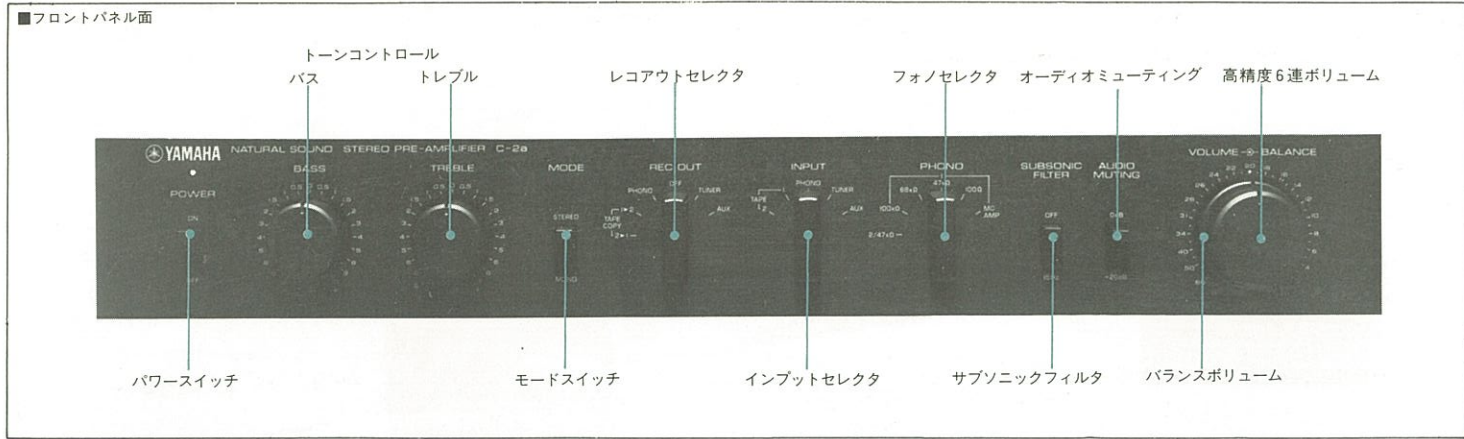
上の写真を見ていただければおわかりになるように、C-2aは実に美しいコンストラクションをもつプリアンプです。プリント基板には各回路がユニット別モジュールコンストラクションで左右対称にレイアウトされています。C-2aではトランスやボリューム、コンデンサ、抵抗などのパーツ類からピンジャック端子や配線用の線材に至るまで実に細かく突詰めて吟味しています。

具体的には、インピーダンスの低い70 μ m厚プリント基板+純銅ブスアース、IOコアトランス、ヤマハオリジナルオーディオ用カップリングコンデンサ、高精度コンダクティブプラスチックVR、操作フィーリングの良い新機構ロータリイスイッチ、その他金属被膜抵抗やポリプロピレンフィルムコンデンサの採用、そして信頼性向上のための金メッキ切削型ピンジャックやコネクタなど使用部品の全てに贅沢を尽して秀れた実特性を持つ音の良いアンプに仕上がっています。

●秀れた実特性●

C-2aでは、ユニットアンプのひとつひとつの特性改善だけでなく、実際使用状態における特性の改善をオーバオールに追求して、たとえば、カートリッジ実装時のSN比や歪率についても、新開発の電流雑音低減回路や、新カスコードブートストラップ回路で対処し、ボリュームを絞った時のSN比や歪率、クロストークなどの特性の劣化を少なくするために、回路的にも、

素材的にも吟味を重ねています。そして、実際使用時のSN比を改善するため高精度4連コンダクティブプラスチックボリュームを採用し、フラットアンプの前段と後段で絞込むことによってボリュームを絞った場合のSN比を大幅に改善しています。このためボリュームを絞った場合の残留ノイズは原理的には0になります。またREC OUTで100 Ω 、PRE OUTで250 Ω という低インピーダンス設計などにより、シールド線を長くしても動作が安定しています。



エミッタフォロアコンプリメンタリッシュアップ回路になっています。カレントミラ回路を採用しているため歪の発生が極めて少なく、2段エミッタフォロアコンプリメンタリッシュアップ回路によって、100Ωという低い出力インピーダンスを得つつ、十分な出力電圧を極めて低歪率で得るREC OUTに接続される機器に余裕を持って対応できます。Fig4に信号源インピーダンス対歪率特性を、Fig5~8にC-2aと初段にバイポーラTrを使用し新カスコードブートストラップ回路のない場合の歪波形

Fig.4 信号源インピーダンス対全高調波歪率

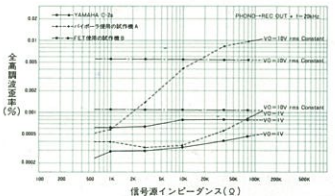


Fig.5 信号源インピーダンスの変動による歪率の変化 (C-2a) Rg=600Ω

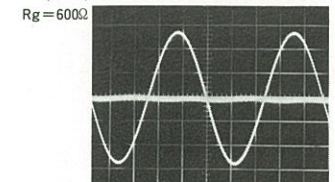


Fig.6 ほとんど変わらない Rg=47kΩ

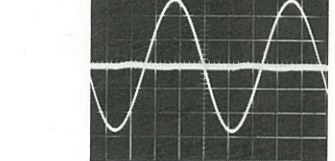


Fig.7 信号源インピーダンスの変動による歪率の変化 (バイポーラTrを初段に使用したものの) Rg=600Ω

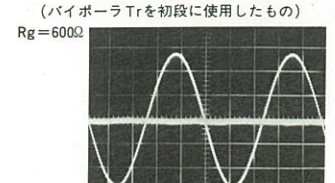


Fig.8 歪率が劣化する Rg=47kΩ

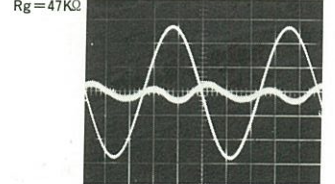
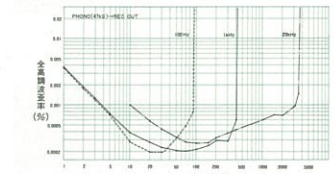


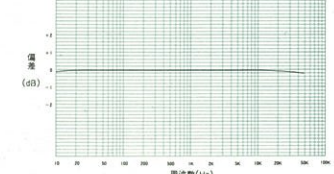
Fig.9 入力高調波歪率PHONO(MM)→RECOUT



を示します。Fig5~6のC-2aでは歪率がほとんど劣化していません。Fig9にHP-IBシステムによるPHONO→REC OUTでの高調波歪率特性を示します。

▶RIAA偏差±0.2dB以内の高精度を実現イコライザの精度を決定するRIAA素子には高精度大容量金属被膜抵抗と新開発の高精度ポリプロピレンフィルム温度補償型コンデンサを採用し、RIAA偏差は±0.2dB(20Hz~20kHz)以内という高精度を実現。

Fig.10 RIAA偏差



▶カートリッジ実装時のノイズを大幅に低減する画期的な電流雑音低減回路採用C-2aのイコライザ回路においては、ローノイズ・High-gmのDual FET、新カスコードブートストラップ回路の採用や回路のインピーダンスを低く設計するなどして、従来の回路上でのローノイズ化ということについては、ほぼ極限に到達しています。にもかかわらず、イコライザアンプは電流雑音の発生源を外部に作っている事実があります。これは、カートリッジの負荷抵抗でもあるアンプの入力インピーダンス設定抵抗から発生する熱雑音電流です。ヤマハでは、このカートリッジの負荷抵抗から発生する電流雑音を低減し、カートリッジ実装時のSN比を改善するため画期的な電流雑音低減回路を採用しています。本来抵抗には、熱雑音が必ずあり、アンプの入力部にあるカートリッジの負荷抵抗は、カートリッジを接続した時に大きな雑音発生源となります。つまり入力ショート時(カートリッジを接続しないでショートした場合)のSN比に比べて、実際使用時のカートリッジを接

続した時のSN比が大幅に悪化します。このカートリッジを実装した時のSN比の改善のための電流雑音低減回路は、電流雑音を低減するために負荷抵抗の値を大きく設定しています。しかしMM型カートリッジでは、負荷インピーダンスが規定されているものが多く単に負荷抵抗を大きくすると、周波数特性にかなり大きな影響を及ぼします。そこでC-2aでは希望の負荷抵抗を得るために、数倍も高い抵抗を使用して、それを電流雑音低減回路により、みかけ上で希望の負荷抵抗を得ています。使用抵抗の数の1が負荷抵抗になるために、入力換算ノイズ電流密度が低くなり等価的にノイズの少ない負荷抵抗が得られます。このためカートリッジを接続した時にSN比の劣化が少なく抑えられます。Fig11・12はHP-IBシステムによるC-2aのイコライザ回路と電流雑音低減回路のないFET使用のイコライザ回路とバイポーラTr使用のイコライザ回路の入力ショート・入力OPEN時のノイズ分析(Fig11)とカートリッジ実装時のノイズ分析(Fig12)です。このデータからわかるよう

Fig.11 入力ショート・入力オープン時のノイズスペクトラム

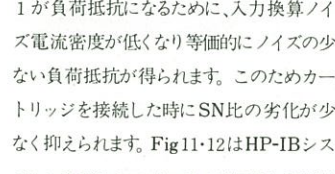


Fig.12 カートリッジ実装時のノイズスペクトラム

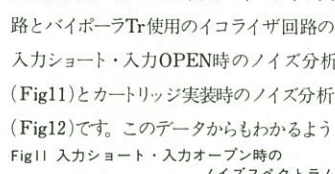


Fig.13 信号源インピーダンス対ノイズフィギュア

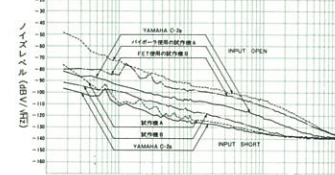


Fig.14 MCヘッドアンプ回路

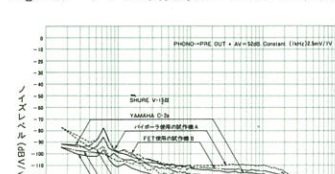


Fig.15 カートリッジの負荷抵抗による周波数特性の変化例

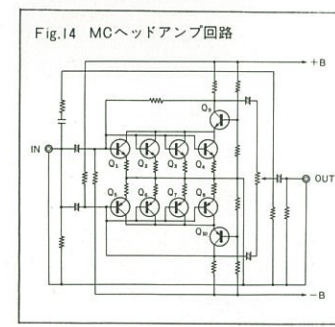


にC-2aのイコライザは卓抜なローノイズ特性を実現しています。特にカートリッジ実装時のノイズ分析は実際使用時に即した重要なデータです。

●MCヘッドアンプ●

▶入力換算-158dBV・SN比78dBの高度なMCヘッドアンプ

C-2aのヘッドアンプは、電圧性ノイズを少なくするためrbb'(ベース抵抗)が低い、hfeの大きなローノイズトランジスタをPNP



PNPそれぞれ4個づつ並列接続、さらに1石をカスコード接続した新しいカスコードコンプリメンタリッシュアップ回路のDCアンプ構成となっています。ローノイズのトランジスタを並列接続し、コンプリメンタリッシュアップ回路を構成しているため、入力換算-158dBV・SN比78dB(定格100μV)という秀れた低雑音特性と、0.01%以下(20Hz~20kHz・MC→REC OUT・1V)という秀れた低歪率特性をMCカートリッジのもつ高性能を十分に引き出します。しかも、MCカートリッジの出力レベルであるμVオーダの回路におけるスイッチによる音質劣化の問題を解決して、フロントパネルのPHONO SELECTORによって切換使用することができ、MCカートリッジとMMカートリッジを使用する場合でも、いちいちアンプを引き出して接続換えをする必要がありません。

■C-2aのNF 3dB帯域幅(S/NがトランジューサのもつS/N理論限界値より3dB以上劣化しない信号源インピーダンス=Rgの範囲)は、イコライザ単体で65Ω~750kΩ以上、MCヘッドアンプと合わせて2Ω~750kΩのワイドレンジを確保しています。

●カートリッジロード●

C-2aのPHONO-1回路は使用するカートリッジに合わせて負荷抵抗と負荷容量が設定できます。負荷抵抗は、PHONO SELECTORにより47kΩ、68kΩ、100kΩの3段階に切換えられ、負荷容量は、リアパネル面のCARTRIDGE LOAD端子にコンデンサを接続することができます。また、100Ω

Fig.15 カートリッジの負荷抵抗による周波数特性の変化例

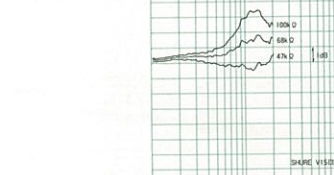
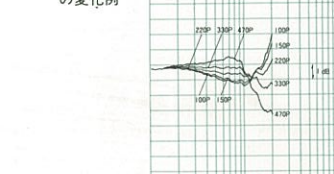


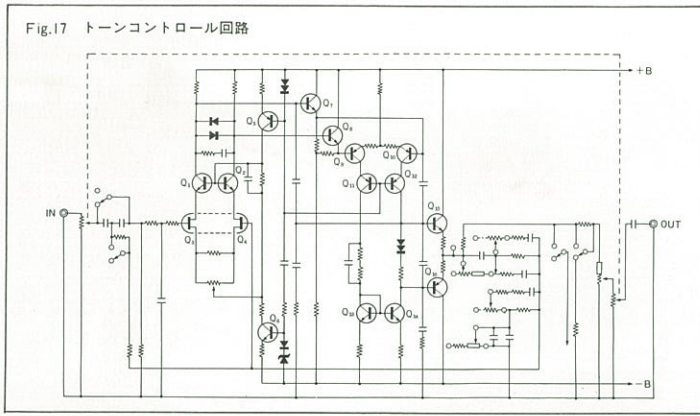
Fig.16 カートリッジの負荷容量による周波数特性の変化例



ポジションは、高出力MC型カートリッジ専用のポジションとなっています。

●トーンコントロール回路●

トーンコントロールアンプの回路構成は、イコライザアンプとは同様で中点ディファートのNF型トーンコントロール回路となっています。ワンチップのローノイズDual FETによるカスコードブートストラップ差動増幅初段、平衡型エミッタフォロア、カレントミラカスコード差動ドライブ、ピュアコンSEPP OCLという構成になっています。初段に熱平衡性の秀れたワンチップDual FETを採用し、さらにカスコードブートストラップ回路をアセンブリしているためDCアンプで重要な中点電圧のドリフトも極めて少なく抑えています。またトーンアンプの前段にはボリュームが挿入されていますが、カスコードブートストラップ回路の採用によりボリュームを操作した



場合の信号源インピーダンスの変動によって歪率が劣化するのを抑えています。プリドライブ段はエミッタフォロアによるローインピーダンスドライブの差動カスコードカレントミラ出力となっており素子の帰還容量のミラー効果によるループ周波数特性の低下を防いでいます。出力段は高域限界周波数(fT)の高いコンプリメンタリッシュアップ特性の良く揃ったトランジスタによるピュアコンOCL回路で出力インピーダンスを十分に低くしています。ちなみに、PRE OUTの出力インピーダンスは250Ω以下とローインピーダンス設計になっています。このトーンアンプは、トーンコントロールボリュームの midpoint では、時定数を持つ素子が信号系から完全に外れて、広帯域フラットバッファアンプとして動作します。また、トーンコントロール使用時でも周波数特性設定用ポリプロピレンフィルムコンデンサ以外のコンデンサは一切挿入されないDCトーンコントロール回路となります。トーンアンプもイコライザアンプ同様秀れた諸特性を実現しています。具体的には、歪率0.0007%(TUNER→PRE OUT・20Hz~20kHz・2V出力時;HP-IBシステム)、S/N比105dB(TUNER・IHFA)、周波数特性10Hz~100kHz±0.2dB(PRE OUTにて)

Fig.17 トーンコントロール回路

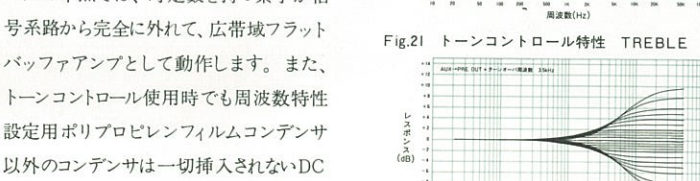
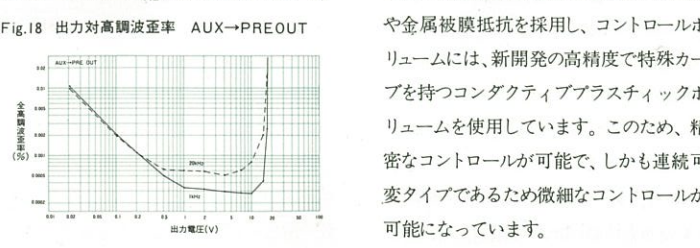
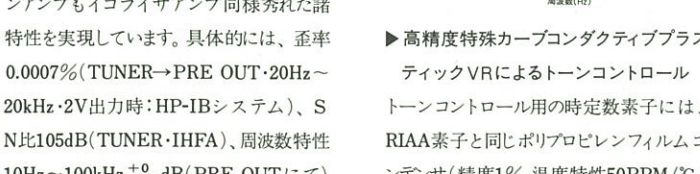


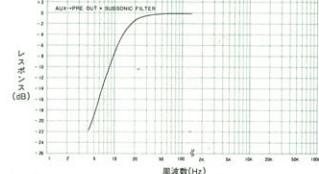
Fig.18 出力高調波歪率 AUX→PRE OUT



●サブソニックフィルタ●

レコードのソリなどによる超低域の不要な信号をシャープにカットするサブソニックフィルタを内蔵しています。カットオフ周波数は15Hz(-3dB)で漸進特性は12dB/octになっています。

Fig.22 サブソニックフィルタ特性



●電源回路●

プリアンプにおいても電源部は極めて重要です。C-2aでは、電源トランスに小型にもかかわらず非常にレギュレーションが良くリレージフラックスの少ないOIコアトランスを採用しています。各ユニットアンプには定電圧化した±2電源の直流を供給していますが、C-2aの特性レベルになるとこの定電圧電源回路のアンプも信号系のアンプ同様、周波数特性が良く、ローノイズで低ドリフト、低歪率であることが要求されます。C-2aではデュアルトランジスタによる低ドリフト比較増幅器に、カスコードブートストラップアクティブロードをアセンブリし基準電圧発生用のダイオードには、通常のツェナーダイオードを使用せずローノイズのアバランシェ効果ダイオードを使用し、低歪率・ローノイズの高連応答定電圧電源回路を構成しています。また、高感度であるため、電源の変動の影響を受けやすいMCヘッドアンプ用の電源は、ローカル電源によってさらに低インピーダンス化されています。そして、フィルタコンデンサには歪が少ないオーディオ用ローノイズシリーズのケミコンを採用しています。

Fig.23 電源アンプ回路

