

改版

SONY®

FMステレオチューナー

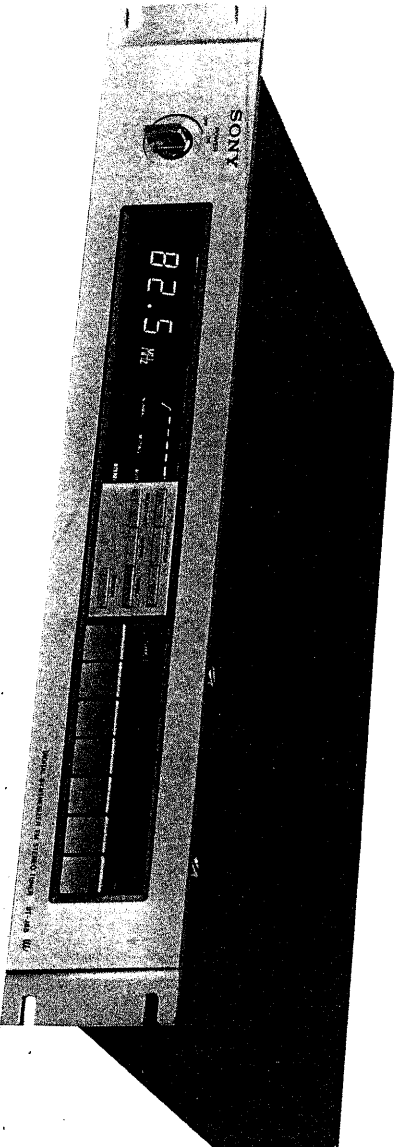
ST-J88

技術解説書

Technical Information

目次

PLL方式デジタルシンセサイザー	3
コントロール部	4
フロントエンド部	5
中間周波 (IF) 増幅部およびFM検波器	6
ステレオ復調部およびオーディオアンプ部	7
電源部	7
特性データ	8
主な規格	10
各部の名称	11



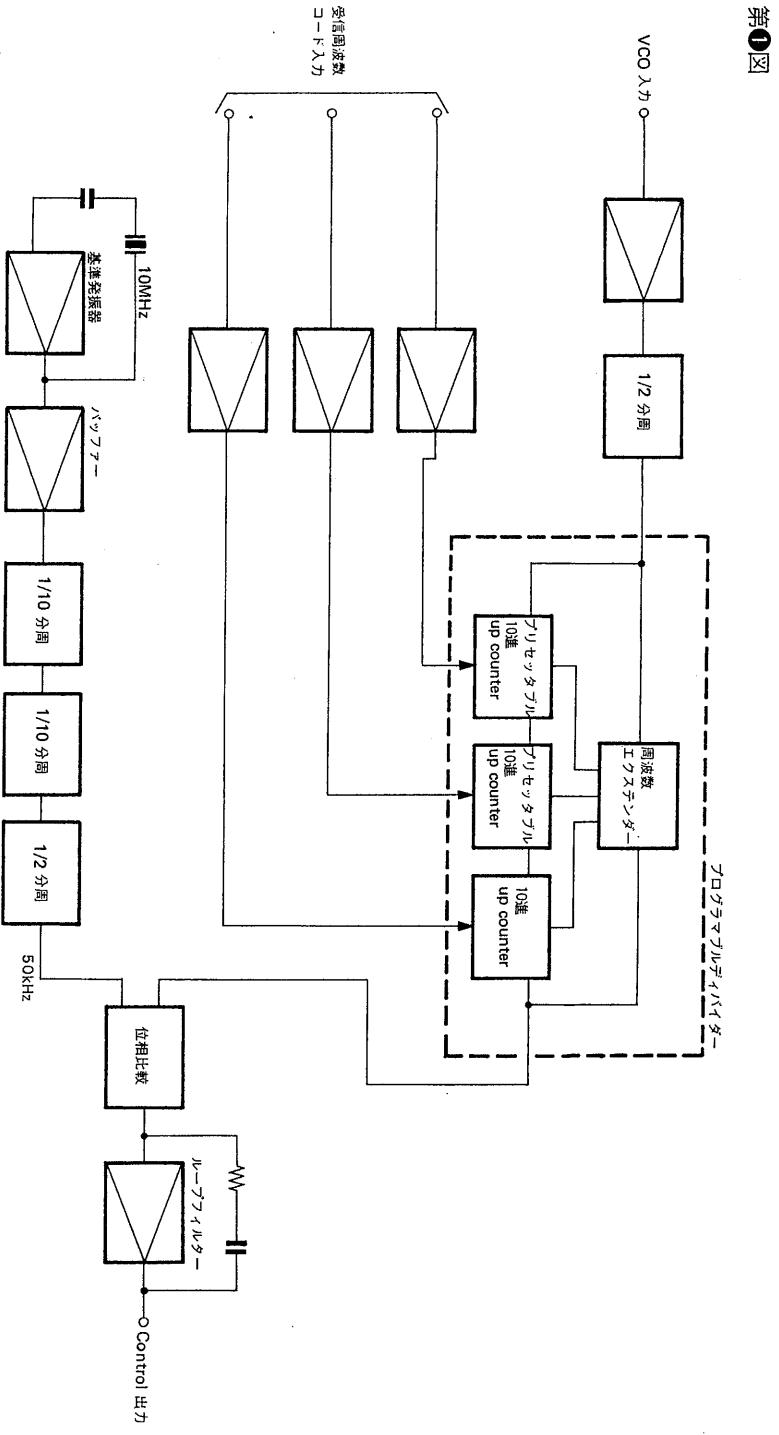
PLL方式デジタルシンセサイザー

現在FMチューナーで使われているスーパーヘテロダインプ方式では、受信電波を一旦10.7MHzの中間周波数に変換してから、増幅、復調の操作を行っています。中間周波数に変換するためには、まず局部発振器で受信周波数より10.7MHzだけ低い周波数を発振させます。この発振周波数と受信周波数をミキサーに入れてその差を取り、10.7MHzの中間周波数を得ています。

わが国では、76MHz～90MHzの間に100kHz(0.1MHz)おきに放送局が割り当てられていますので、局部発振器では65.3MHz～79.3MHzを発振させることとなります。従来のチューナーは、バリコンの回転角度の変化によって、この発振周波数を連続的に変えていくシステムになっていますが、実際の受信状態を考えてみると、放送局と放送局の間の周波数、つまり70.05MHzとか75.43MHzというような半端なポイントは必要なく、放送局の割り当てと同じに、100kHzごとに段階的な発振周波数が得られれば、安定した正確な受信が可能になります。そこで、高い安定度で一定の周波数を発振する水晶を基準発振器にして、純電子式に局部発振周波数を作り出すというのがシンセサイザーチューナーです。

いわゆるシンセサイザーの手法はいくつかありますが、チューナー用には、周波数を容易に変えられることか第一条件となり、それにはPLL方式が最適です。

第①図に本機のPLLシンセサイザー部のブロックダイヤグラムを示します。



VCOすなわち局部発振器の出力は、バッファアンプを通過して、高速プリスケラレーで1/2分周され、プログラマブルバイナリに入ります。プログラマブルバイナリの機能は、コントロール部から指示される分周比にしたがって入力周波数を分周することであり、プリセクタブルバイナリと周波数エンコーダーとで構成されています。この出力が位相比較器に加えられます。

一方、基準発振器で作られた10MHz信号は、1/6分周器2段、1/2分周器1段によって50kHzまで落とされ、周波数位相比較器に加えられます。位相比較器では2つの入力を位相的に比較して、制御信号を発生します。この出力は、ローパスフィルタを経由してVCOのバリキャップに戻され、発振周波数を修正します。この動作は、位相比較器の2つの入力の周波数が一致するまで続きます。結局、VCOの周波数は、プログラマブルバイナリの分周比、すなわちコントロール部からの命令によって決められることになるわけです。たとえば、“693分割”という命令を受けたとすると、プリスケラレーで1/2になり、さらにその1/693になった周波数が50kHzですから、 $2 \times 693 \times 50(\text{kHz}) = 69.3(\text{MHz})$

がVCOの周波数になり、10.7MHzを加えた80.0MHzが受信周波数となります。

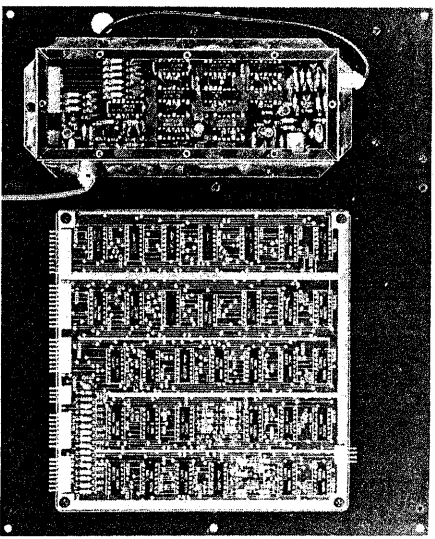
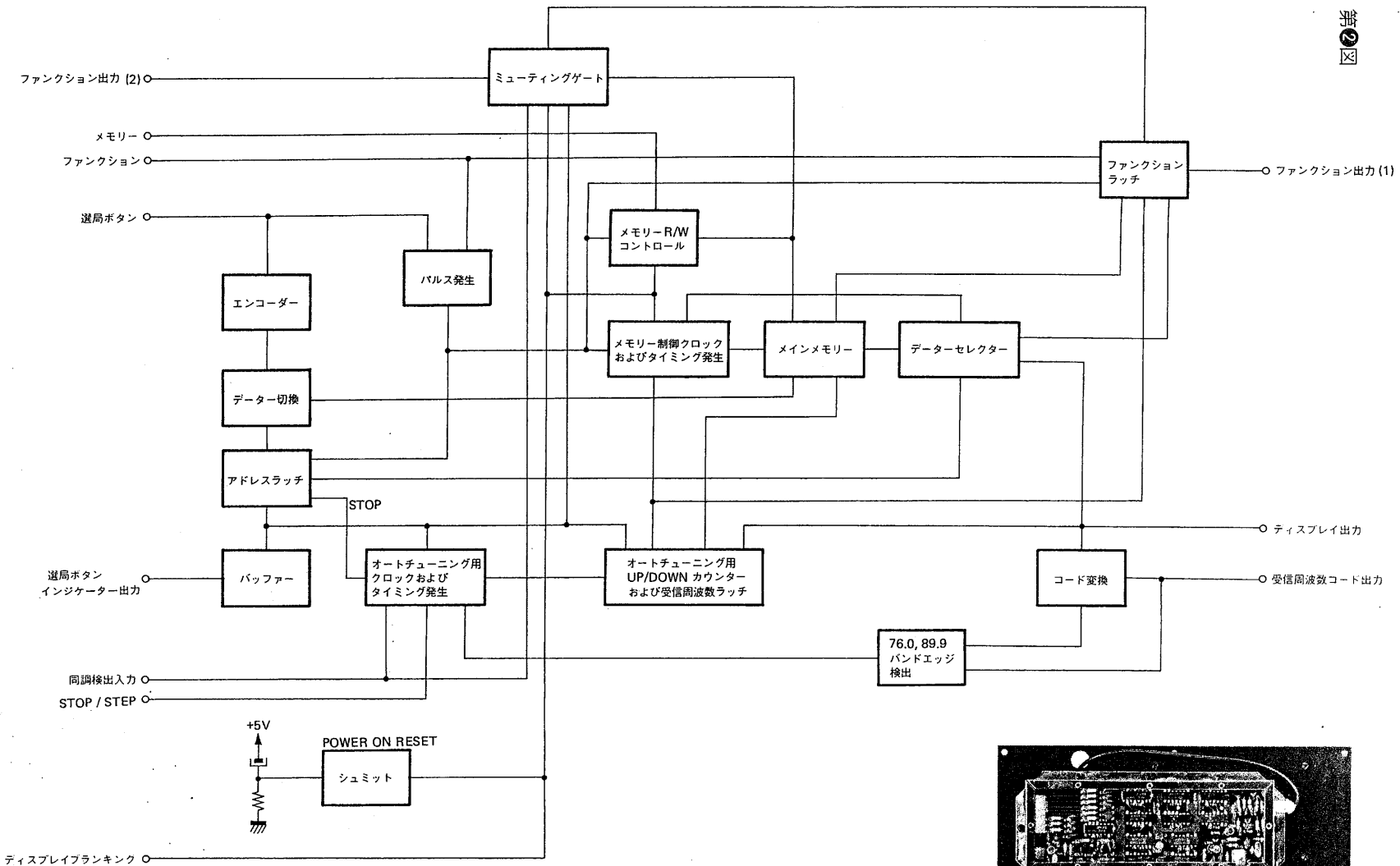
このように局部発振器をPLLで構成すると、選局に必要な操作は、プログラマブルバイナリに与える命令だけですむわけです。

コントローラ部

コントローラ部は本機の中核になっている部分です。
 アップダウンカウンタと、オートチューン用クロックパルス発生
 回路が、チューナ部から各種の情報を受け取って、受信機能を果

し、メインメモリーとデータセクター等が、プリセットされた周
 波数、セクターイビティ等のメモリー、ラスタステーションメモリー
 を入出力します。

第2図



フロントエンド部

アンテナからの電波を選択増幅し、中間周波数に変換するフロントエンド部は、従来のバリコンのかわりにツイスタインパリアリキャップを6個使用した電圧制御方式です。この部分は、感度だけでなく、各種スプリアス妨害排除能力と総合S/Nを決定します。

第③図がそのプロットクダイヤグラムです。
高周波増幅段には、伝送特性のすぐれたデュアルゲートMOS FETを使用し、混変調、相互変調による妨害を少なくすると同時に、感度を向上させています。

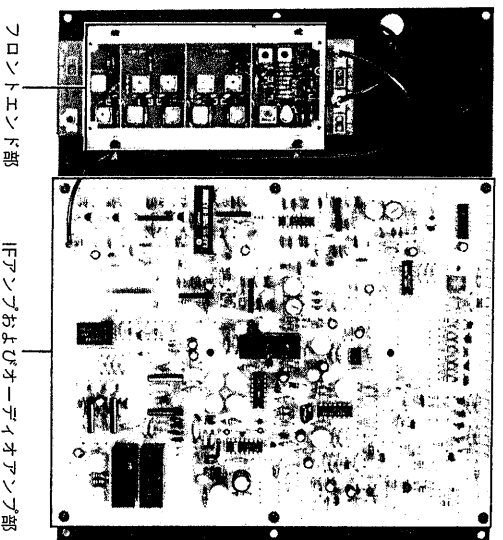
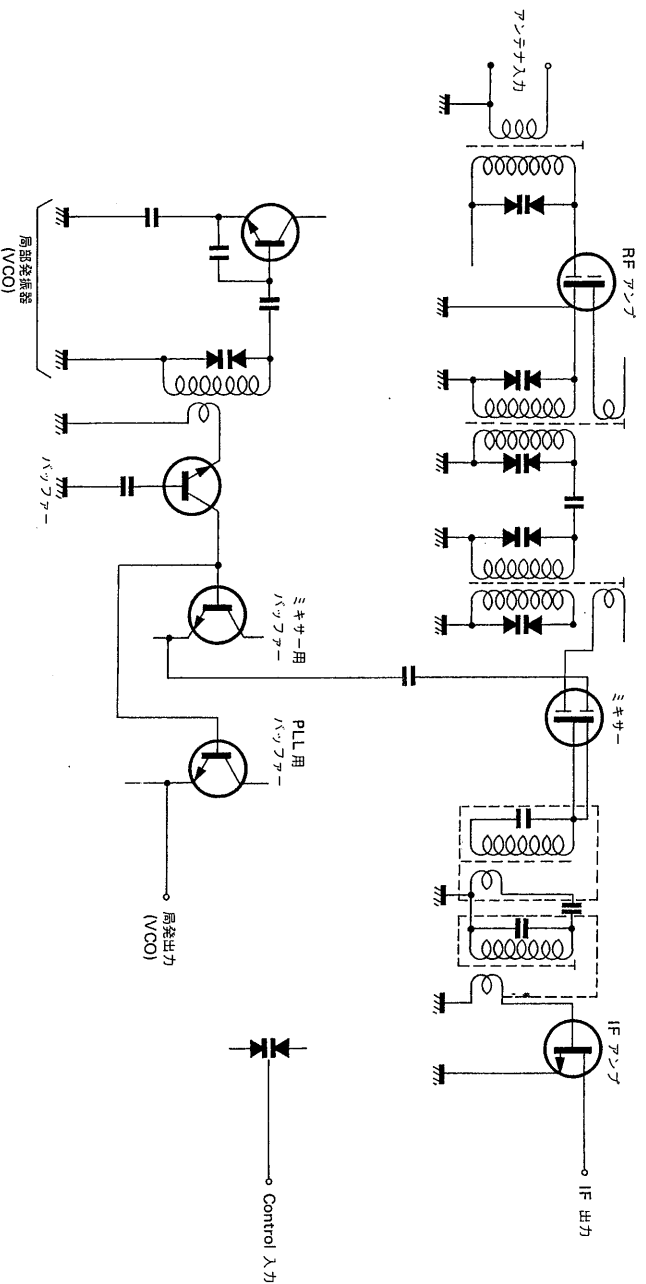
その次の同調回路は、ダブルチューン回路を、容量を介して縦続接続して、クオットルチューン構成にしています。アンテナ段階同調回路と合わせて計5段の同調回路が、イメージ周波数などの妨害

信号を十分に減衰させて、ミキサーに余計な信号が入らないように働きます。

ミキサー部にも、デュアルゲートMOS FETを使って、やはり相互変調妨害を少なくしています。ミキサーの出力は、ダブルチューンの10.7MHz IFTで不要成分を十分に落して、バッフアマーを経て出力されます。

一方、局部発振回路(PLLとして見た場合にはVCO)は、ペーヌ接地のバッフアマーを介して、ミキサーとプリアスケーラーへ導かれます。後段の影響が局部発振器に戻らないようにエミッターフロワーを設けています。

第③図



中間周波 (IF) 増幅部およびFM検波器

IF増幅部の目的は、フロントエンドでは取り除き切れない隣接局の妨害を、IFフィルターによって除くこと、十分な利得で感度を確保すると同時にリミッターをかけて振幅変動性のノイズを除くこと、にあるわけですが、現今では、IFフィルターの遅延特性によって必然的に発生する高調波ひずみを、必要な実効選択度を確保した上で、いかに少なくするかが大きなテーマになっています。基本的には、IFフィルター素子とそのドライバ条件および終端条件で決定される特性です。

第④図に信号系のブロックダイアグラムを示します。

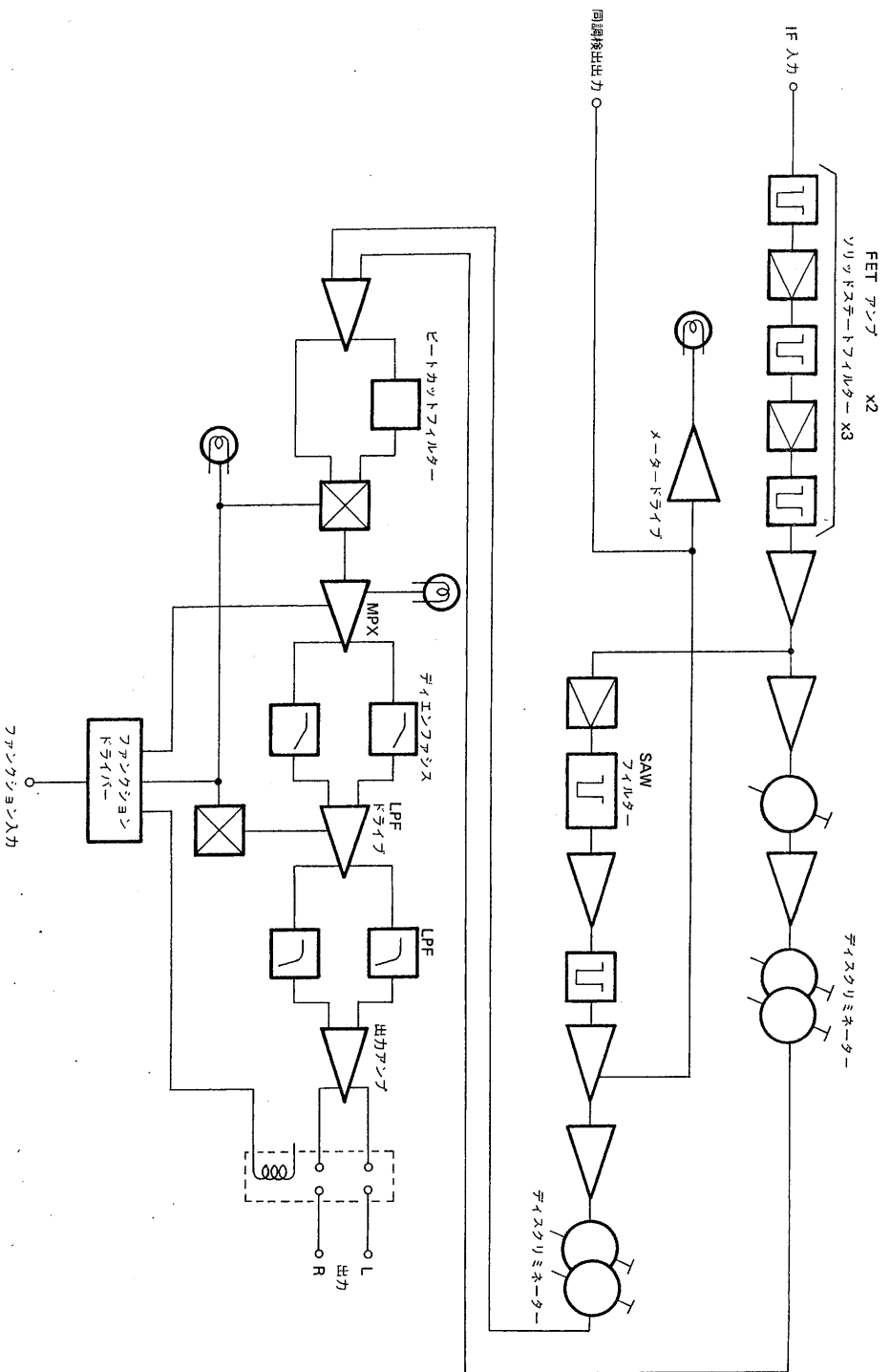
NORMAL - NARROWのIF帯域切替方式を採用しました。

図にみられるように、IF増幅部の前半は共通ですが、後半は完全に分離して、それぞれのパスで最適動作点に設計・調整しています。まず前半は、2素子1パットのユニフェーズフィルターを3個

FETアンプを間にはさんで使用しています。こういう構成で、1つのフィルターの特性を最大限に引き出すことができます。後半部でNORMAL帯域のパスはICリミッターアンプ、IFTを経てディスクリドライバ、レゾナンス検波器につながります。一方、NARROW帯域の方は、FETアンプを通して表面弾性波 (Surface Acoustic Wave) フィルターとユニフェーズフィルターでさらに実効選択度を高め、ICリミッターアンプ、ディスクリドライバ、レゾナンス検波器とつながります。(メータードライバ、オートチューンストップ回路等は、すべてNARROW帯域の方から取り出しています。)

NARROW側の検波出力は、遮断周波数60kHzのピートカットフィルターでさらに妨害を減らした後、ようやくNORMAL側からの検波出力との切替回路に入ります。この切替回路はセレクトスイッチで駆動されますが、特性のよいCMOSアナログスイッチを使用しています。

第④図



ステレオ復調部およびオーディオアンプ部

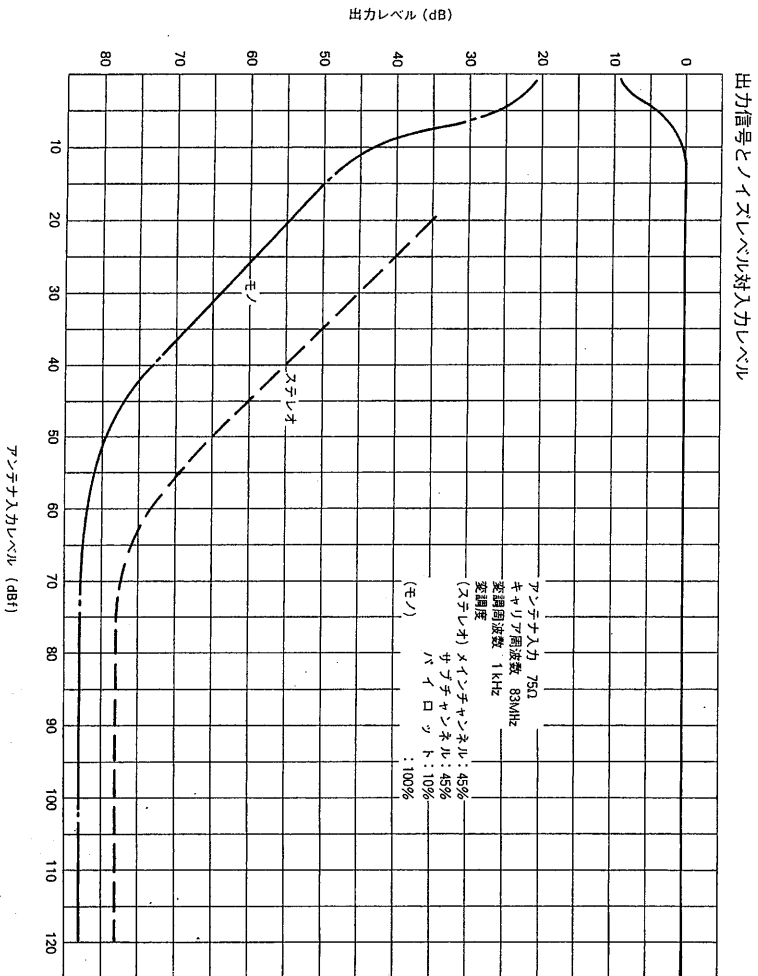
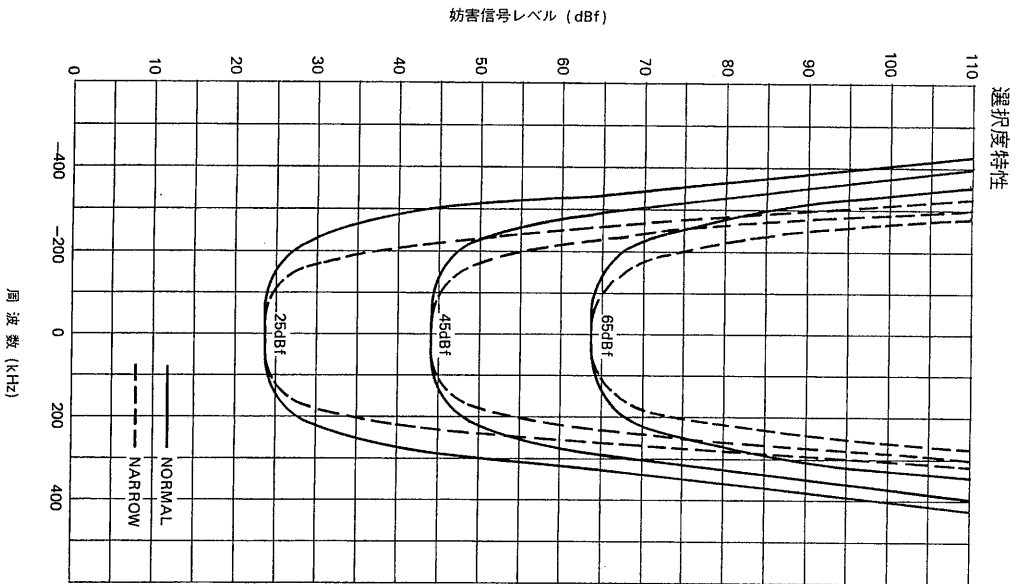
コンボジット信号から左チャンネルと右チャンネルの信号を取り出し、サプチャンネルから洩れてくる不要成分を除いて出力するのがこの回路です。

ステレオ復調部(MPX)には、パイロットキヤンセル回路内蔵PLL ICを使用しました。その次の遮断周波数16kHzのローパスフィルターとの組み合わせで、高域15kHzまでほぼ平坦な周波数特性を得ています。セパレーションも、IF帯域切換に付随して生じる若干の誤差を補正する方式を採用して、NORMAL帯域でもNARROW帯域でもそれぞれ最良になるように調整されています。ローパスドライバアンプと出力アンプは、音質のよいオペアンプを±15Vの電源で使用し、十分なダイナミックレンジを確保しました。特に、出力アンプはDCアンプ構成で使用しています。

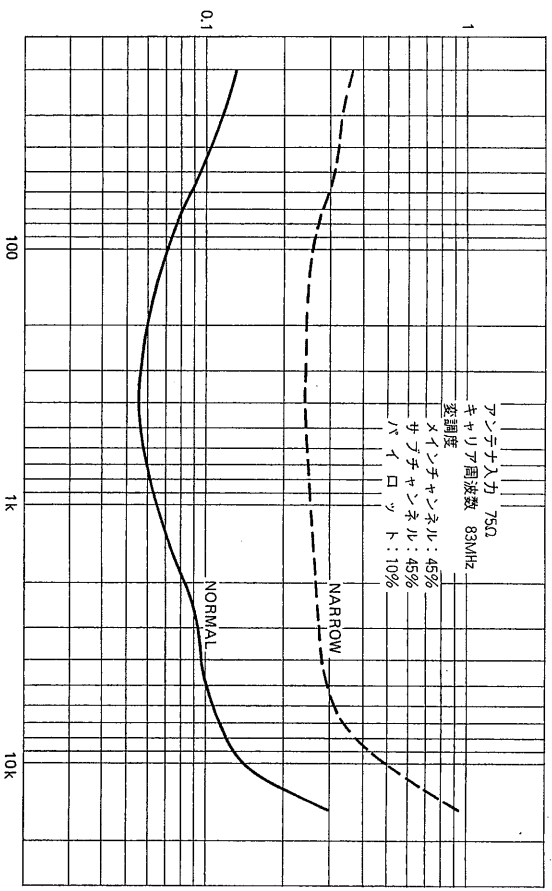
電源部

高級チューナーにふさわしく、大容量トロードルトランスを使っています。VCO制御電圧のための30V、コントロール部のための5V、チューナー回路のための±15V、いずれにもICの定電圧回路を入れて万全を期しています。

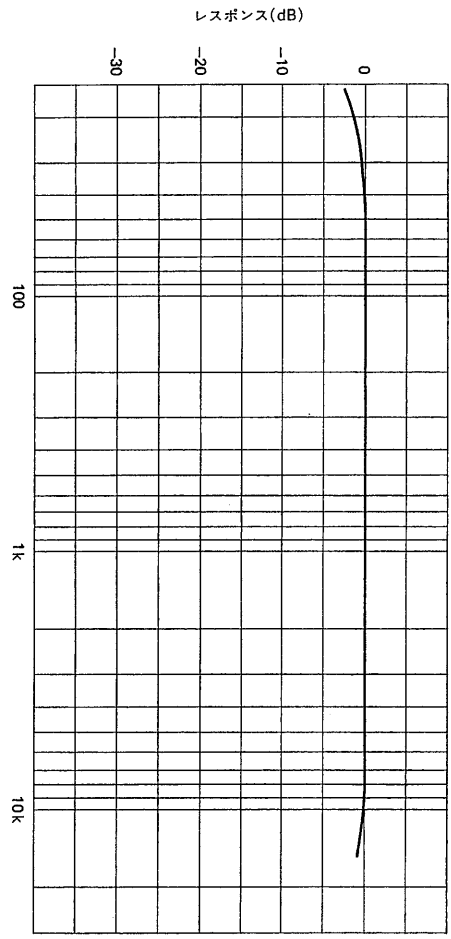
特性データ



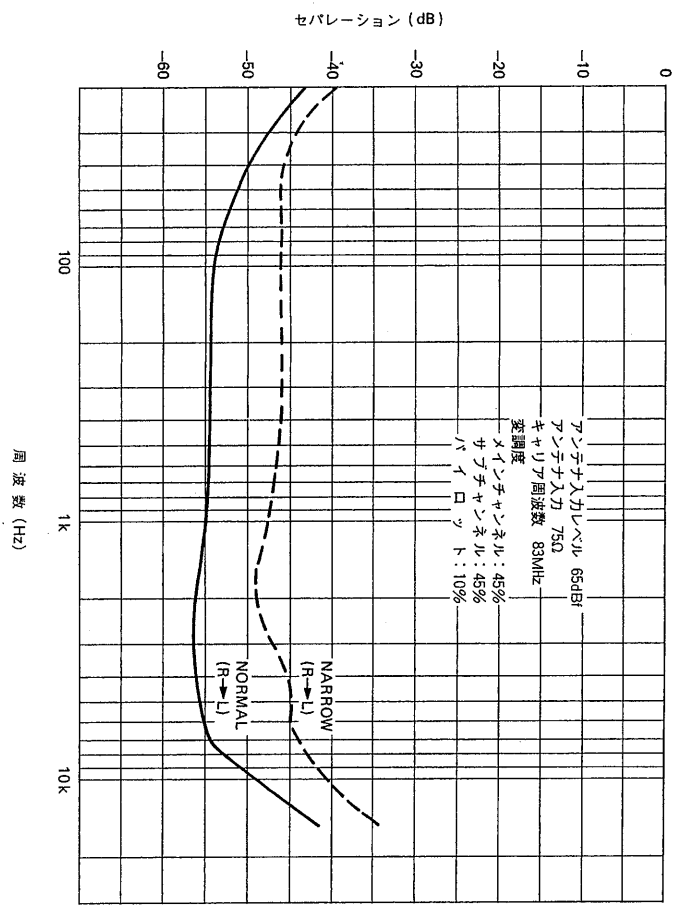
ステレオ高調波ひずみ対周波数特性



周波数特性



セパレーション特性



主な規格

回路方式

FM専用PLLデジタル周波数シンセサイザー
クリスタルロック方式

半導体

IC66個、FET7個、トランジスタ44個、
ダイオード24個

チューナー部

76.0MHz～89.9MHz

受信周波数

300Ω平衡型

アンテナ端子

75Ω同軸ケーブルコネクタ—

中間周波数

10.7MHz

SN比50dB感度

	新IHF	IHF
モノ	15.3dBf	3.2 μ V
ステレオ	36.1dBf	35 μ V

実用感度

10.3dBf(新IHF)、1.8 μ V(IHF)

SN比

80dB(モノ)、75dB(ステレオ)

高調波ひずみ率

	モノ		ステレオ	
	NORMAL	NARROW/NORMAL	NORMAL	NARROW
100Hz	0.04%	0.08%	0.07%	0.3%
1kHz	0.04%	0.08%	0.07%	0.3%
10kHz	0.04%	0.08%	0.15%	0.6%

混変調ひずみ率

モノ		ステレオ	
NORMAL	NARROW	NORMAL	NARROW
0.04%	0.08%	0.07%	0.3%

ステレオセパレーション

	NORMAL	NARROW
100Hz	50dB	45dB
1kHz	50dB	45dB
10kHz	45dB	40dB

周波数特性

30Hz～15kHz $+0.2$ dB
 -0.5

実効選択度

	NORMAL	NARROW
300kHz	25dB	65dB
400kHz	65dB	—

キャッチアップレシオ

1.0dB (NORMAL)

AM抑圧比

60dB

イメージ妨害比 110dB

IF妨害比 110dB

スプリアス妨害比 110dB

RF相互変調妨害比 80dB

キャリアリリーク抑圧比 70dB

ミューテインク動作レベル 5.6 μ V

出力 FIXED:750mV、7.5K Ω

VARIABLE:0～1.2V、6000 Ω

電源部・その他

電源 AC100V、50/60Hz

消費電力 25W

大きさ 480×80×370mm(幅/高さ/奥行)

重さ 7kg

付属品 FMリーダーアンテナ(1)

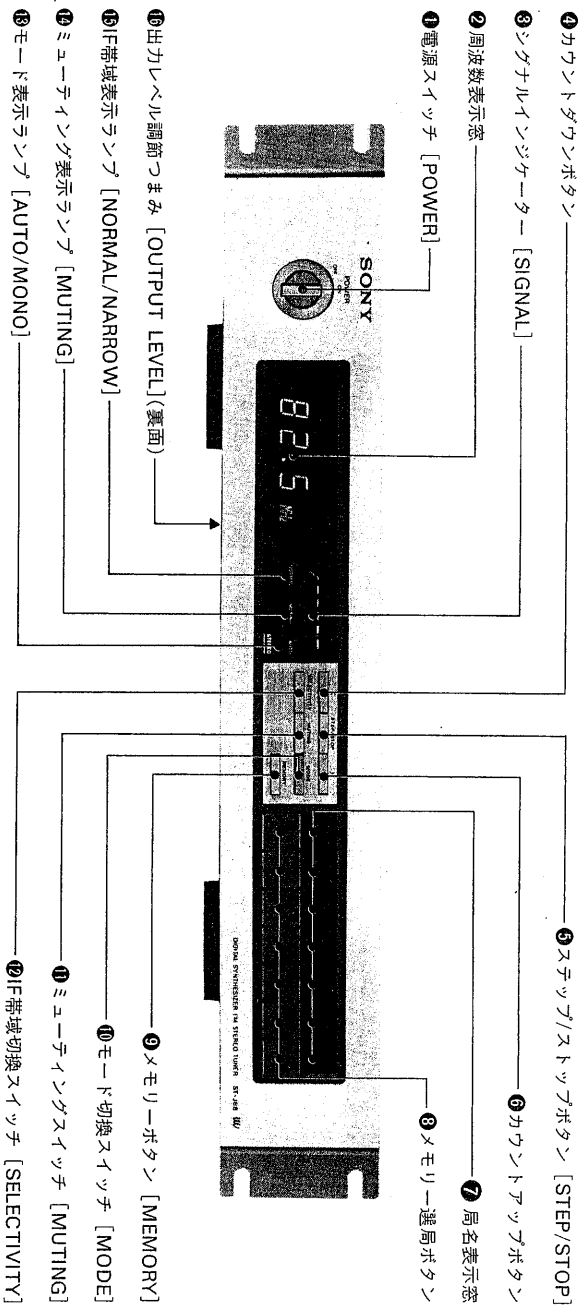
接続コード(RK-112相当)(1)

F型同軸プラグ(1)

局名表示ラベル(1式)

本機の規格および外觀は改良のため予告なく変更することがあります。ご了承ください。

各部の名称



ソニー株式会社

〒141 東京都品川区北品川6-7-35 お問い合わせ お客様ご相談センター (03)448-3311 Printed in Japan

3-794-396-01 (3)