

FMステレオ/AMラジオ

概要

CXA1238AM/ASはFMステレオ/AMラジオ用に設計されたバイポーラICで、FM/AMフロントエンド、FM/AM IFアンプ、FM/AM検波出力、FMステレオ復調出力の機能を備えた高性能1チップICです。

特長

- 低消費電流
(FM時 $I_D=11.0mA$, AM時 $I_D=8.5mA$, $V_{CC}=6.0V$)
- チューニング用LED駆動回路内蔵
- ステレオ表示用LED駆動回路内蔵
- FM帯域ミュート回路内蔵
- 外付部品が少ない

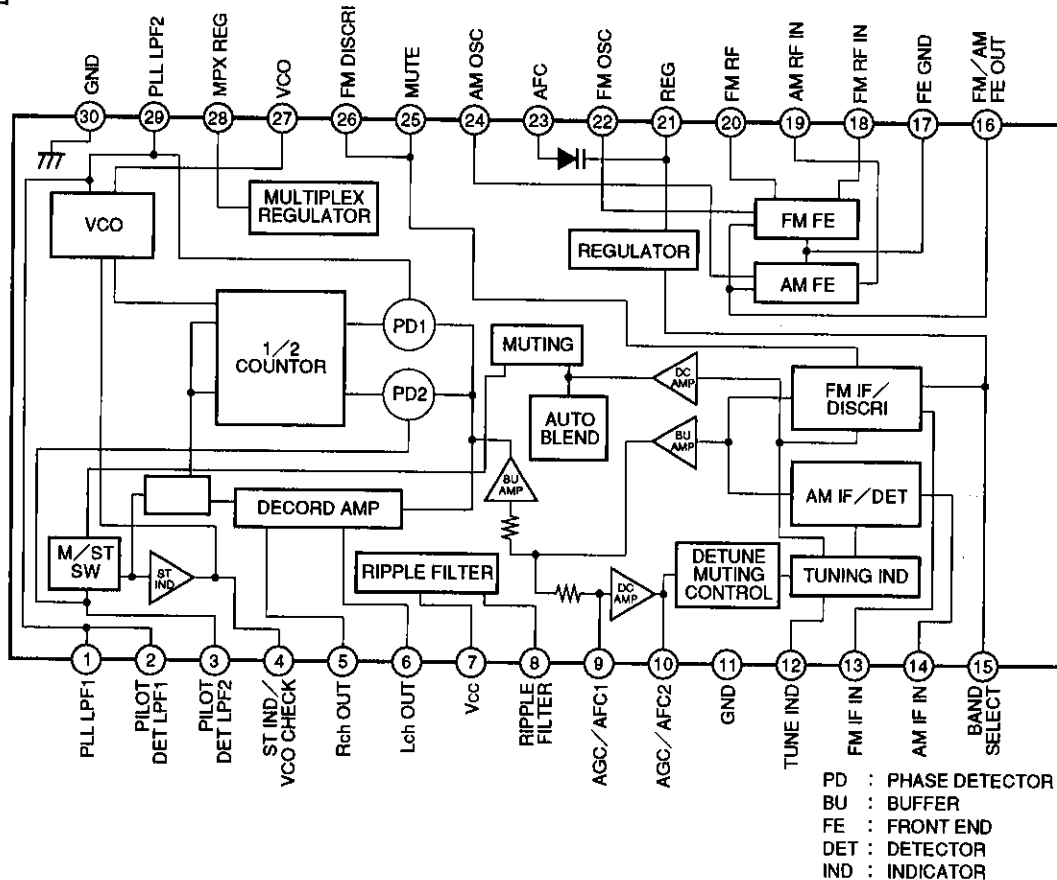
絶対最大定格 ($T_a=25^\circ C$)

• 電源電圧	V_{CC}	14	V
• 動作温度	T_{opr}	-10~+60	$^\circ C$
• 保存温度	T_{stg}	-55~+150	$^\circ C$
• 接合部温度	T_{jmax}	125	$^\circ C$
• 許容損失	P_D (CXA1238AM)	500	mW
	(CXA1238AS)	1050	mW

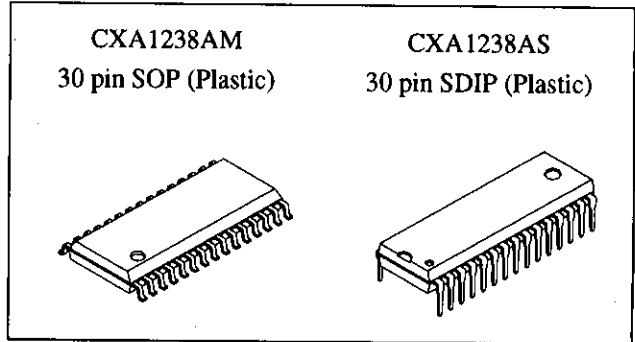
推奨電源電圧範囲

電源電圧	V_{CC}	2~9	V
------	----------	-----	---

ブロック図



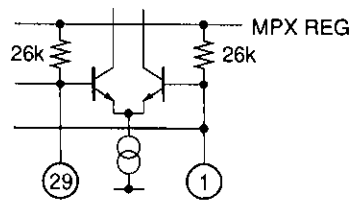
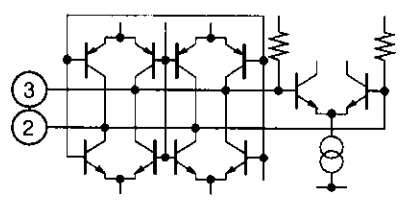
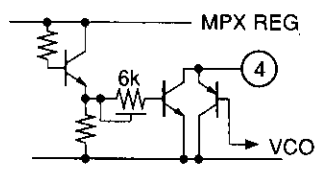
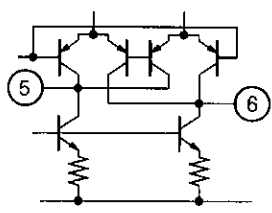
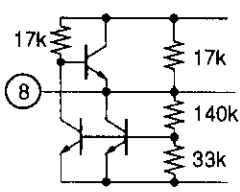
本資料に記載されております規格等は、改良のため予告なく変更することがありますので、ご了承ください。
 また本資料によって、記載内容に関する工業所有権の実施許諾や、その他の権利に対する保証を認めたものではありません。
 なお資料中に、回路例が記載されている場合、これらは使用上の参考として、代表的な応用例を示したものですので、これら回路の使用に起因する損害について、当社は一切責任を負いません。

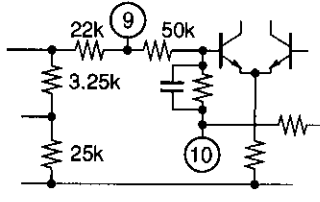
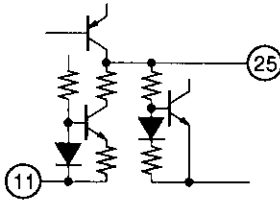
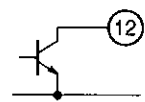
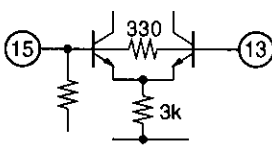
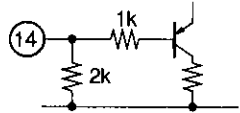
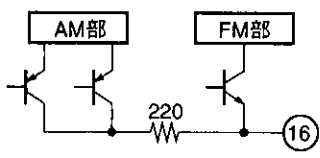
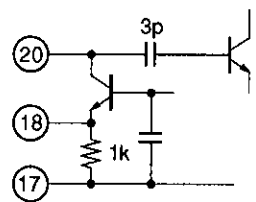


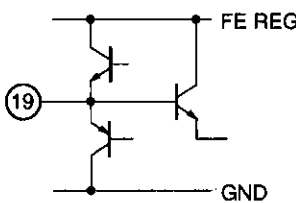
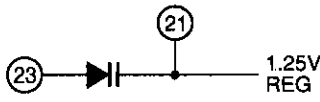
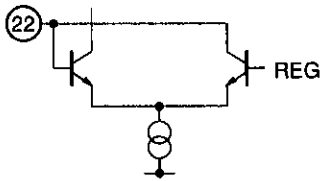
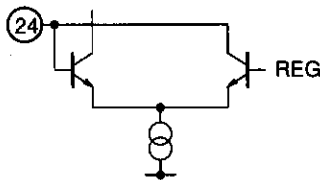
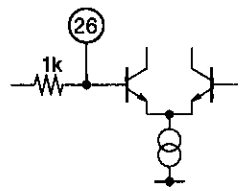
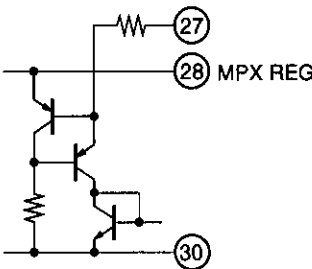
構造

バイポーラ シリコン モノリシック IC

端子説明

端子番号	端子記号	端子電圧 (V)				等価回路	端子説明
		Vcc=3V		Vcc=6V			
		FM	AM	FM	AM		
1	PLL LPF1	0.97	0.97	0.97	0.97		PLL用LPF
29	PLL LPF2						
2	PILOT DET LPF1	0.95	0.95	0.95	0.95		PILOT DET用LPFのC (1μF) が2, 3番端子間に挿入されます。
3	PILOT DET LPF2						
4	ST IND/ VCO CHECK	1.6	1.6	4.5	4.5		ステレオインジケータ駆動回路およびVCOチェック用出力
5	Rch OUT	0.66	0.66	1.5	1.5		ステレオRch出力端子
6	Lch OUT						ステレオLch出力端子
7	Vcc	3.0	3.0	6.0	6.0		電源端子
8	RIPPLE FILTER	2.7	2.7	4.0	4.0		リップルフィルタ

端子番号	端子記号	端子電圧 (V)				等価回路	端子説明
		Vcc=3V		Vcc=6V			
		FM	AM	FM	AM		
9	AGC/AFC1	1.32	1.15	1.32	1.15		JバンドにおけるAFC端子でAM時はAGCの時定数を決定します。(外付けコンデンサによる)
10	AGC/AFC2	1.15	1.47	1.15	1.47		WバンドにおけるAFC端子でAM時はAGCの時定数を決定します。(外付けコンデンサによる)
11	GND	0	0	0	0		FM/AM IF, DET段のGND
25	MUTE	0.05	0.01	0.05	0.01		ミュートイング用時定数が付く
12	TUNE IND	1.6	1.6	4.5	4.5		FM/AMチューニングインジケータ駆動回路
13	FM IF IN	1.35	0	1.35	0		FM IF入力端子
15	BAND SELECT						FM/AMバンド切り換えスイッチ端子でGNDの場合AM, OPENの場合FMとなります。
14	AM IF IN	0	0	0	0		AM IF入力端子
16	FM/AM FE OUT	0.57	0.2	0.8	0.2		AM/FMのIF出力端子でIFフィルタを接続します。
17	FE GND	0	0	0	0		FM/AM FRONT ENDのGND
18	FM RF IN	0.3	0	0.3	0		FM RFアンプ回路で, FM RFの入力
20	FM RF	1.25	1.25	1.25	1.25		FM RFアンプ回路で, RFタンク回路を接続します。

端子番号	端子記号	端子電圧 (V)				等価回路	端子説明
		Vcc=3V		Vcc=6V			
		FM	AM	FM	AM		
19	AM RF IN	1.25	1.25	1.25	1.25		AM RF入力でパーアンテナに接続されます。
21	REG	1.25	1.25	1.25	1.25		REGULATOR出力
23	AFC					AFC用バリキャップ端子	
22	FM OSC	1.25	1.25	1.25	1.25		FM局部発振回路
24	AM OSC	1.25	1.25	1.25	1.25		AM局部発振回路
26	FM DISCRI	2.30	2.70	3.60	4.0		フェーズシフト回路、セラミックディスクリミネータを接続します。
27	VCO						ステレオ復調用VCOコントロール端子
28	MPX REG	1.65	1.65	1.65	1.65		MPX用Regulator
30	GND	0	0	0	0		MPXブロックのGND

0dB μ V = 1 μ V

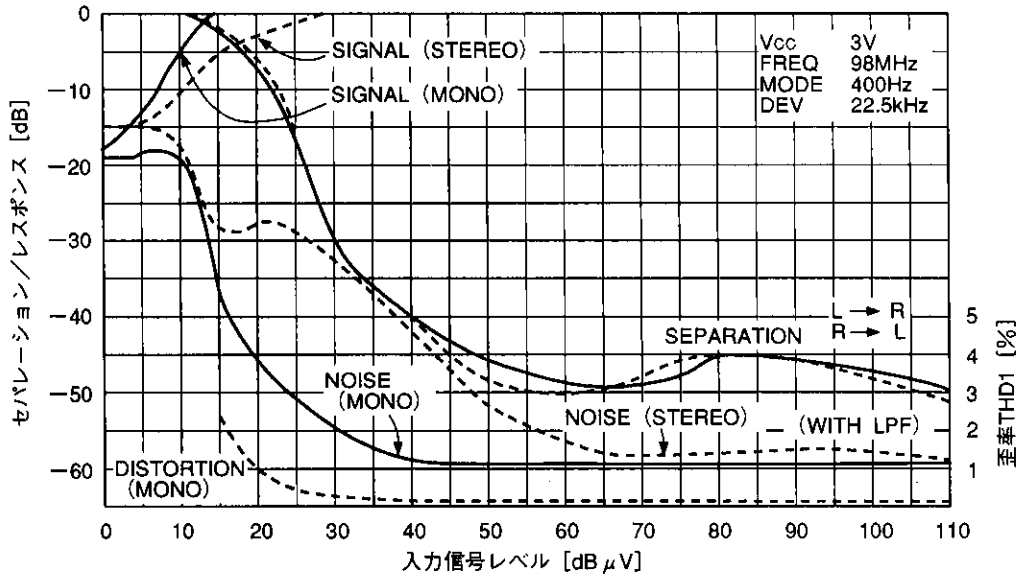
電気的特性 (Ta = 25°C, Vcc = 6V)

測定項目	記号	測定点	出力波形および測定方法の説明	SW条件										最小値	標準値	最大値	単位	
				1	2	3	4	5	6	8	9	10						
回路電流 (1)	ID1	ID	AM無信号時 } VIN1 ~ VIN4 FM無信号時 } 入力シヨート	A	A	A	B	A	B	OFF	A	OFF			8.5	12.0	mA	
回路電流 (2)	ID2	ID					A									11.0	15.0	mA
セパレーション	SEP	VD	VIN3 = 50dB μ V, 10.7MHz, 1kHz 22.5kHz dev 入力時のセパレーション	B	A/B										40	—	dB	
FM MUTE	A1	VD	VIN3 = 無信号 S8 ON/OFFのノイズレベル のATT量	A	A							ON/ OFF			23	30	dB	
STEREO 表示出力	Is	Is	VIN3 = 60dB μ V, 10.7MHz CW, pilot on									OFF			3.0	5.0	mA	
FMプロントエンド 電圧利得 (1)	GV1	VA	VIN1 = 40dB μ V, 100MHz CW VA = 10.7MHz CW						A						35	42	dB	
FM検波 (MONO) 出力レベルL, R	VD1	VD	VIN3 = 90dB μ V, 10.7MHz 1kHz 22.5kHz dev VD = 1kHz sin波												77.5	138	mVrms	
FM検波 (MONO) L, R (STEREO)					A/B													
FM・IF ニールレベル	VD2	VIN3	VIN3 = 90dB μ V, 10.7MHz 1kHz 22.5kHz dev の時の出力よりも -3dBとなる入力レベル												—	25	31	dB μ V
FM・IF 歪率L, R (MONO)	THD1	VD	VIN3 = 90dB μ V, 10.7MHz 1kHz 75kHz dev VD = 1kHz sin波		A										—	0.1	2.0	%
FM・IF L, R (STEREO)					A/B											0.1	2.0	%
FM IFセンタ 周波数ズレ	Δ F1	VF	VIN3 = 90dB μ V, 10.7MHz CW												—50	0	+50	kHz
FM メータ電流 (1)	IB1	IB	VIN3 = 60dB μ V, 10.7MHz CW		A										1.8	3.5	7.0	mA
IF入力によるM/ST 切り換えlevel	VI1	Is													M \rightarrow ST 38	43	48	dB μ V
																	ST \rightarrow M 35	41

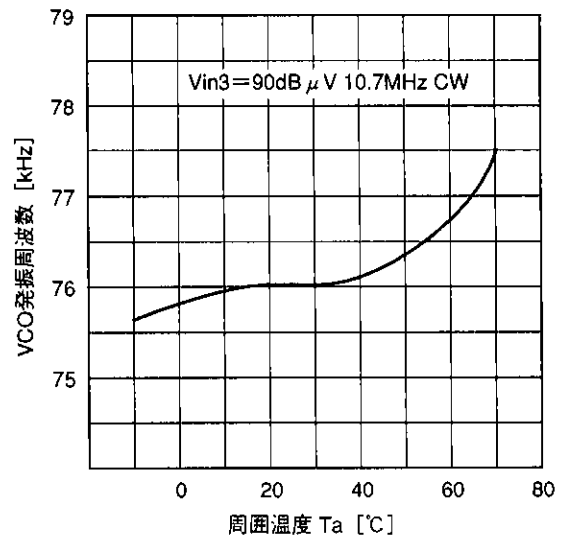
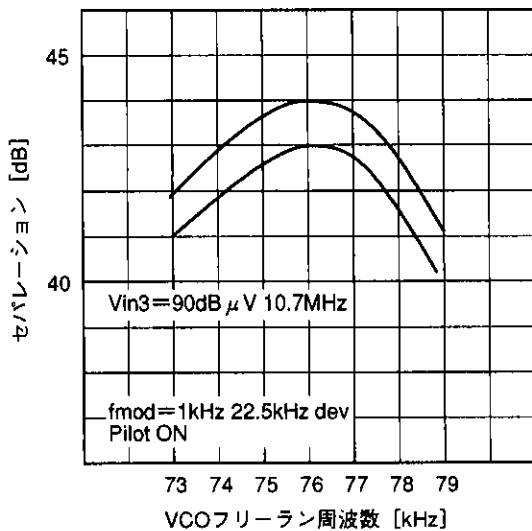
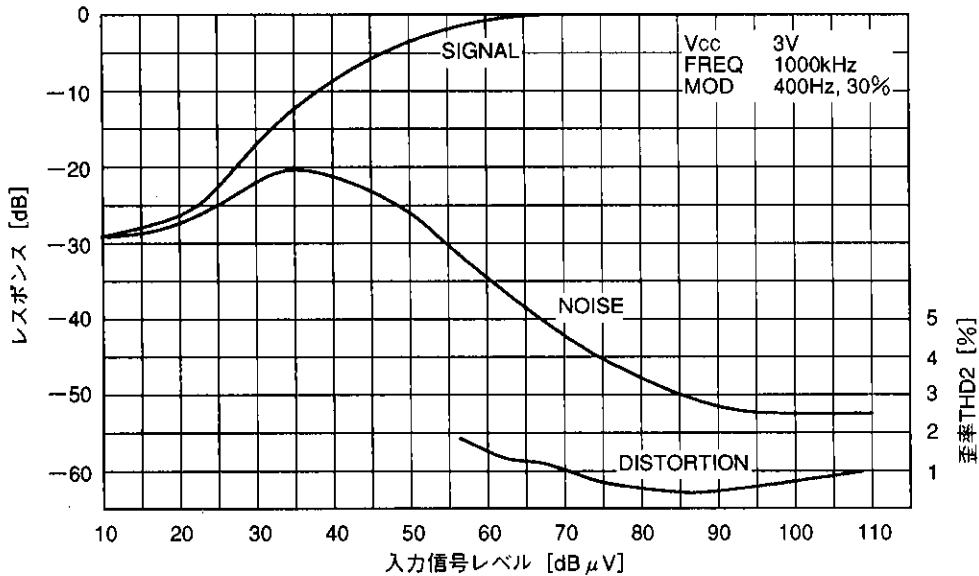
測定項目	記号	測定点	出力波形および測定方法の説明	SW条件										最小値	標準値	最大値	単位	
				1	2	3	4	5	6	8	9	10						
オートブロード	VL2	VIN3		A	A	A	A	A	B	OFF	B	OFF	10	1	10	41	dB	
AM・フロント・ エンド電圧利得 (2)	GV2	VB	VIN2 = 60dB μ V, 1660kHz CW VB = 455kHz CW				B	B					A		19	24	28	dB
AM・IF 電圧利得 (4)	GV3	VIN4	出力15.5mVrms時のVIN4のレベル			B		A						15	21	29	dB μ V	
AM検波 出力レベル (L, R)	VD3	VD	VIN4 = 85dB μ V, 455kHz (1kHz 30% MOD) VD = 1kHz sin波		A/B									35.0	77.5	138	mVrms	
AM メータ電流 (2)	IB2	IB	VIN4 = 85dB μ V, 455kHz CW		A									1.3	3.0	7.0	mA	
AM検波 出力歪率 (2)	THD2	VD	VIN2 = 95dB μ V, 1660kHz (1kHz 30% MOD) VD = 1kHz sin波 VCC = 7.8V			A								-	0.6	2.0	%	

代表的特性例

FM 入出力特性

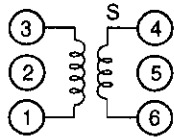


AM 入出力特性



コイルデータ

AM OSC



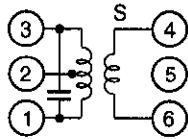
線径 ϕ 0.06mm 2UEW

f (kHz)	L (μ H) 1~3	Qo 1~3	巻数 t	
			1~3	4~6
796	270	125	107	29

ミツミ電機 (株) L-5K7-H5 相当品

東 光 (株) 7TRS-8441X 相当品

AM IFT



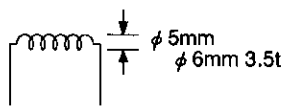
線径 ϕ 0.07mm UEW

Co (pF) 1~3	Qo 1~3	巻数 t		
		1~2	2~3	4~6
180	90	111	35	7

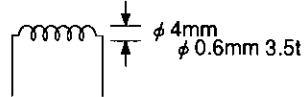
ミツミ電機 (株) 21K7-H5 相当品

東 光 (株) 7MC-7789N 相当品

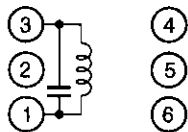
FM RF



FM OSC



FM DISCRIMINATOR

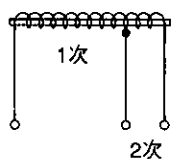


線径 ϕ 0.1mm 2UEW

Co (pF) 1~3	Qo 1~3	巻数 t		
		1~2		
82	95	111		

東 光 (株) 119ASC-12200Z 相当品

AMバーアンテナ



f (kHz)	L (μ H)	1次	2次
796	650	91t	20t

BPF PFWE8 双信電機 (株) (88~108MHz)

CF1 SFU-455B 村田製作所 または BFCFL-455 東光 (株)

CF2 SFE10.7MA5 村田製作所

CF3 CDA10.7MG1 村田製作所

VC PVC2LXT-16L ミツミ電機

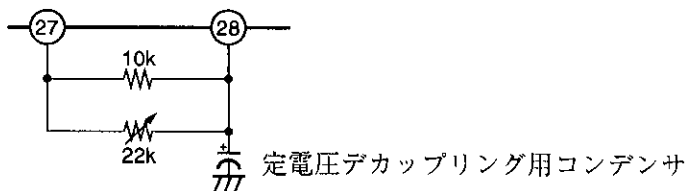
VC HU22124N700 東 光

PVC2LXT16B ミツミ電機

使用上の注意

1. VCOフリーラン周波数調整方法

本ICは発振容量を内蔵しているため、外部抵抗によって発振周波数をコントロールします。

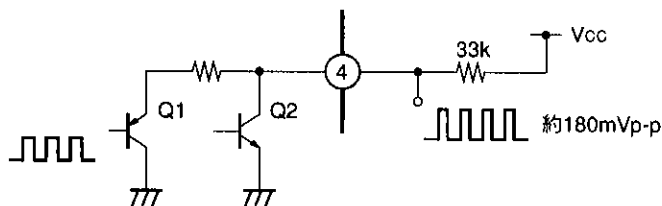


1) VCO調整方法

4番端子はステレオインジケータおよびVCO check端子となっています。

したがって、ステレオ状態（ステレオインジケータ駆動Tr Q2がON）では4番端子電圧はLowとなりQ1がOFFしてしまうのでVCO発振波形は見ることはできません。また、AM時も当然のことながらVCOはOFFとなるので発振波形を見ることはできません。

フリーラン周波数は76kHz±50Hzに調整して下さい。キャプチャレンジは約±4%です。



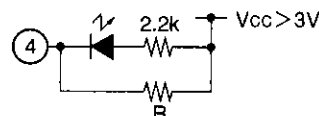
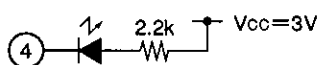
本ICはチューナ部とMPX部がIC内部で直結されています。そのため受信状態でない時にはVCOの発振周波はノイズの影響を受け、安定しませんのでフリーラン周波数調整時にはRF、あるいはIFより信号を入力して調整して下さい。

(入力信号はRF（同調周波数）またはIF使用ディスクリミネータのfoとし、60dBμ以上入力して下さい。)

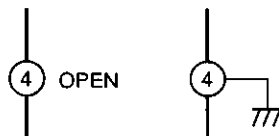
2) 調整後の4番端子の処理方法

A. ステレオインジケータを使用する場合

Vccが3V以上の時にはLEDが誤動作しないようにバイパス抵抗 (R) を挿入します。

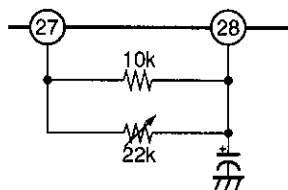


B. ステレオインジケータが不要な場合は4番端子をオープンにするかGNDに落として下さい。



3) VCO発振周波数コントロール抵抗について

本ICのVCOコントロール抵抗としては炭素皮膜抵抗で充分ですが、温度特性とVCOフリーラン周波数の調整を容易に行われるように次の組み合わせを推奨いたします。



2. MPX回路

1) MPX負荷抵抗

電源電圧3V以上の時はMPX負荷抵抗R6, R7を3.3kΩより6.8kΩに変更して下さい。この場合出力レベルが約6dBアップします。

2) ディエンファシスの時定数

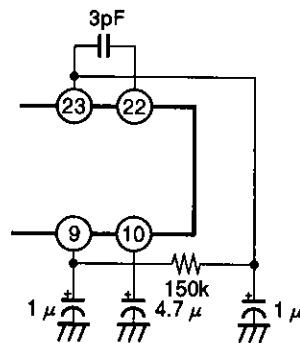
C13, 14で時定数を決めていますので下表を参考にして下さい。

	3.3kΩ	6.8kΩ
50 μs	0.015 μF	0.0082 μF
75 μs	0.022 μF	0.012 μF

3. AFC回路

1) 本ICはバリキャップを内蔵しています。

標準回路はWバンド用ですのでJバンドの設計をする場合は下記の回路に変更して下さい。



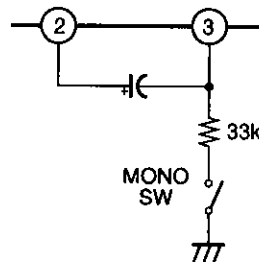
2) AFC引き込み範囲は標準回路C7 3pFの容量を大きくすることで引き込み幅が広がりますのでセット仕様に合わせて決めて下さい。

4. オートブレンド回路

本ICはオートブレンド回路を内蔵していますので基本的に強制MONOスイッチは不要となります。

この回路は電界強度が約40dBμ以下になると、信号レベル比例してセパレーションをコントロールし、中電界以下におけるステレオ受信時のノイズを自動的に低減する働きをします。また、10~15dBμ以下の弱電界になると、自動的にMONO動作となります。

外部スイッチでMONOにする場合は3番端子を33kΩでグラウンドに落として下さい。

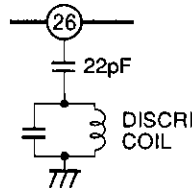


5. FMのディスクリ

FMの検波方式はクアドレチャータ検波を採用しており、位相器はセラミック共振子（CF3）を使用して無調整化を行っています。感度等が若干悪化いたしますが、下記のようにディスクリミネータをコイルに置き換え可能です。

また、CF2（FMIF）とCF3（FMディスクリ）との組み合わせは歪率および、IF帯域の中心周波数 f_0 とのずれの問題があるために示す同一ランクをペアで使用して下さい。

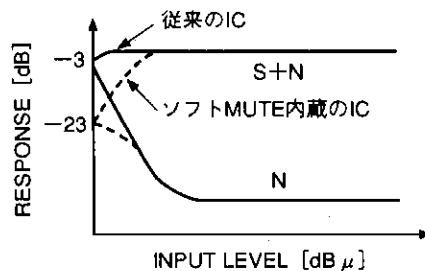
	CF2, CF3の f_0
A赤	10.70MHz
B青	10.67MHz
C橙	10.73MHz
D黒	10.64MHz
E白	10.76MHz



6. FMミュート回路

本ICは、ソフトミュート回路を内蔵しています。

下図の入出力特性が示すように23dB (Typ.) のミュートが掛かり、弱電界時と離調時のノイズレベルを下げています。



7. パターン作成上の注意

1) FM ANT, OSCコイルの配置

M結合しないよう、90度向きを変えて配置して下さい。また、20, 22番端子とコイル間のパターンの中に21番端子のパターンを挿入して下さい。

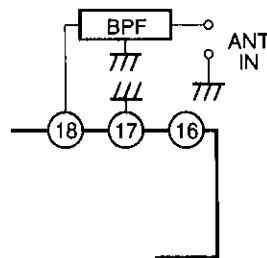
2) 同期回路

標準回路の容量はC1~C4, L2, L3は標準基板での定数ですので新規基板の場合、定数をご検討下さい。

3) GND端子

17番端子はAM, FM, FE, 11番端子はIF, 30番端子はMPXのGND端子となっています。

ANT IN, BPF, 17番端子間のグラウンドは安定度NF特性等に大きく影響するため、できるだけ太いパターンで書いて下さい。



4) 21番端子に接続してあるバイパスコンデンサC5 0.001 μ Fのアースポイントは、できるだけ17番端子の近くに落として下さい。

