

DATA BOOK

'91-'92 三洋半導体データブック
カーオーディオ用 集積回路 編



このデータブックに掲載した仕様は、改良などのため変更することがあります。納入仕様については「納入仕様書」でご確認ください。

この資料の情報(掲載回路および回路定数を含む)は一例を示すもので、量産セットとしての設計を保証するものではありません。

またこの資料は正確かつ信頼すべきものであると確信しておりますが、その使用にあたって第三者の工業所有権その他の権利の実施に対する保証を行なうものではありません。

本書記載製品が、外国為替および外国貿易管理法に定める戦略物資(役務を含む)に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。

このデータブックは以下のシリーズを構成しています。また英文版もそれぞれ準備しておりますのでご利用ください。

- **K1** '89-'90 マイクロコンピュータ Vol. 1
8/4ビットLCDマイコン編
- **K2** '89-'90 マイクロコンピュータ Vol. 2
8/4ビットマイコン、ゲートアレイ編
- **K3** '89 映像機器用集積回路編
- **K4** '90 産業機器用集積回路 Vol. 1
情報/通信編
- **K5** '90 産業機器用集積回路 Vol. 2
汎用デバイス編
- **K6** '90-'91 産業機器用集積回路 Vol. 3
モータドライバ編
- **K7** '90 産業機器用集積回路 Vol. 4
定電圧電源編
- **K9** '91-'92 カーオーディオ用集積回路編
- **K11** '91 オーディオ用MOS集積回路編 近刊
- **K14** '89 ダイオード・サイリスタ・センサ編
- **K15** '90 表面実装用トランジスタ編
- **K16** '90-'91 小信号トランジスタ リードタイプ編
- **K17** '91 大信号トランジスタ Vol. 1
高周波/高耐圧/低飽和電圧/ター
リントン/一般用トランジスタ編
- **K18** '91 大信号トランジスタ Vol. 2 近刊
スイッチング/映像用トランジスタ編
- **K19** '91 MOSFET 近刊
- **K21** '91 メモリ編
- '88 ポータブルオーディオ用
バイポーラ集積回路編
- '86-'87 ホームオーディオ用集積回路編
- '89 オーディオ用厚膜混成集積回路編

**三洋電機株式会社
半導体事業本部**

タイ
プ
ナ
ン
バ
別
索
引

機種名	ページ	機種名	ページ
LA1060	597	LA2231M	650
LA1061M	604	LA3160	385
LA1065M	611	LA3161	391
LA1130	139	LA3361	321
LA1135	144	LA3365	328
LA1135M	144	LA3370	330
LA1136N	160	LA3373	339
LA1136NM	160	LA3375	343
LA1137N	160	LA3376	345
LA1137NM	160	LA3430	356
LA1140	187	LA3430M	368
LA1143	201	LA3433	371
LA1145	203	LA3440	374
LA1145M	203	LA3600	397
LA1150N	218	LA3605	402
LA1175	222	LA3607	408
LA1175M	222	LA4422	417
LA1177	235	LA4425A	420
LA1178M	243	LA4440	428
LA1815	249	LA4445	440
LA1861M	262	LA4446	447
LA1875M	277	LA4460N	453
LA1886M	283	LA4461N	453
LA2110	618	LA4470	459
LA2113	624	LA4471	459
LA2200	629	LA4475	463
LA2205	629	LA4476	463
LA2211	637	LA4480	478
LA2220	647	LA4485	481
LA2231	650	LA4485W	481

性
特
と
格
規

電子同調

高周波増幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

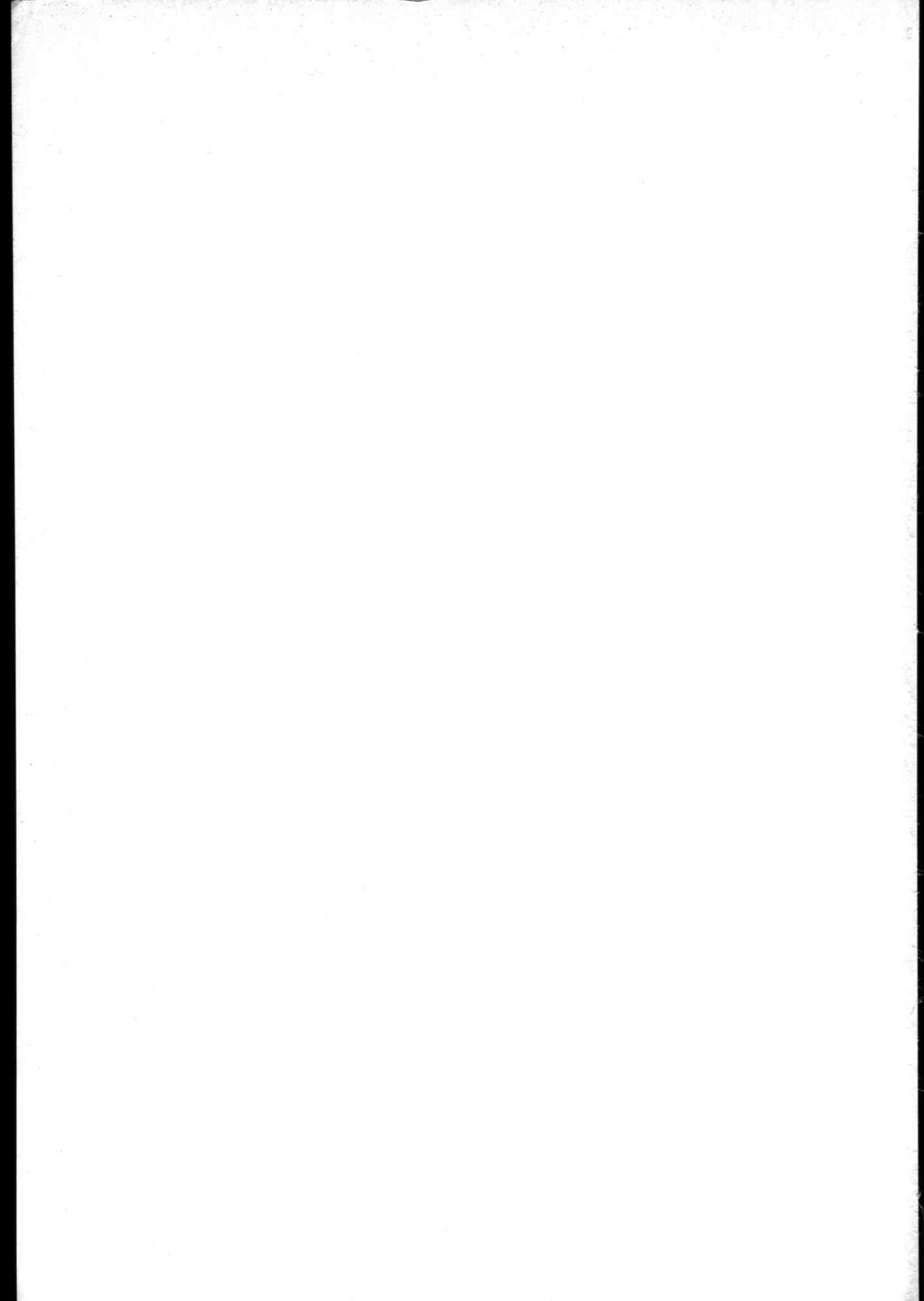
A F パワーアンプ

デ
イ
ジ
タ
ル
オ
ー
デ
ィ
オ

ア
ク
セ
サ
リ

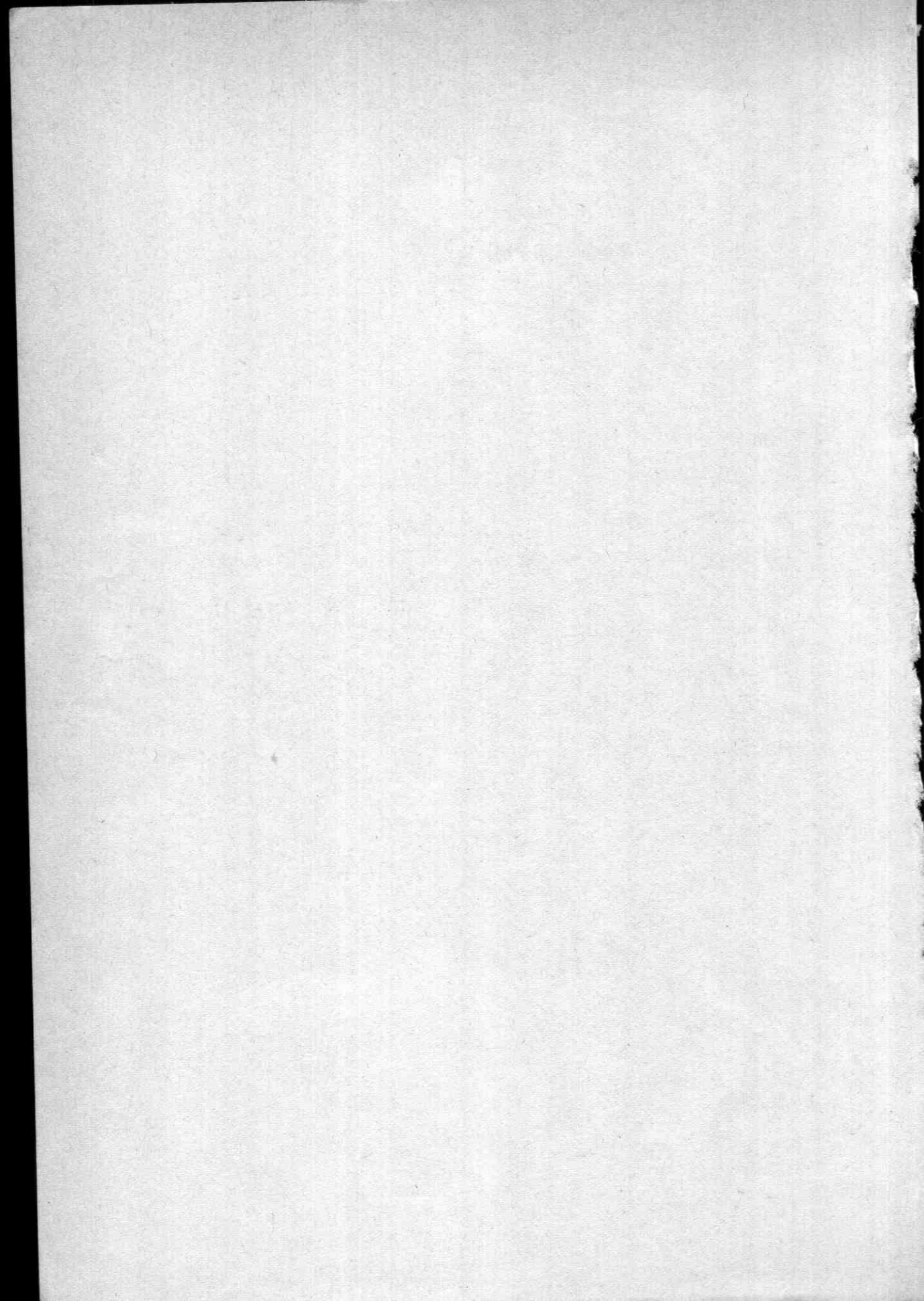
開 発 速 報

機種名	ページ	機種名	ページ
LA4490N	499	LC7565	683
LA4491N	499	LC7565A	683
LA4495	501	LC7565B	683
LA4496	501	LC7573M	115
LA4497	514	LC7574E	118
LA4498	514	LC7582	121
LA4700	516	LC7582E	121
LA4700N	516	LC7860KA	547
LA9200NM	531	LC7863KA	547
LA9201M	531	LC7865E	554
LA9210M	543	LC7881	571
LC7070N	656	LC7881M	571
LC7070NM	656	LC78815	579
LC7071NM	656	LC78815M	579
LC7216M	37	LC78820	583
LC7218	43	LC78820M	583
LC7218M	43	LC7883	574
LC7219	51	LC7883M	574
LC7219M	51	LC78840M	585
LC7230	57	LC83010	588
LC7230-8221	60	LC83010E	588
LC7232	71	LM7000	127
LC7232-8291	83	LM7000N	127
LC7234	106	LM7001	132
LC7523	663	LM7001M	132
LC7523M	663	STK3400A	687
LC7537AN	667	STK3400B	687
LC7537N	667	STK4065	520
LC7560	678		



目 次

1. 用途別一覧表 および 使用上の注意.....	ページ (3)
カーオーディオ用集積回路 用途別一覧表.....	(5)
その他関連半導体のご紹介.....	(11)
保守品・廃止品一覧表.....	(17)
外形図一覧表.....	(23)
使用上の注意.....	(28)
2. 規格と特性	
電子同調.....	(35)
高周波増幅.....	(137)
FMマルチプレックスステレオ復調器.....	(319)
AFプリアンプ.....	(383)
AFパワーアンプ.....	(415)
デジタルオーディオ.....	(529)
アクセサリ.....	(595)
3. 開発速報.....	(691)

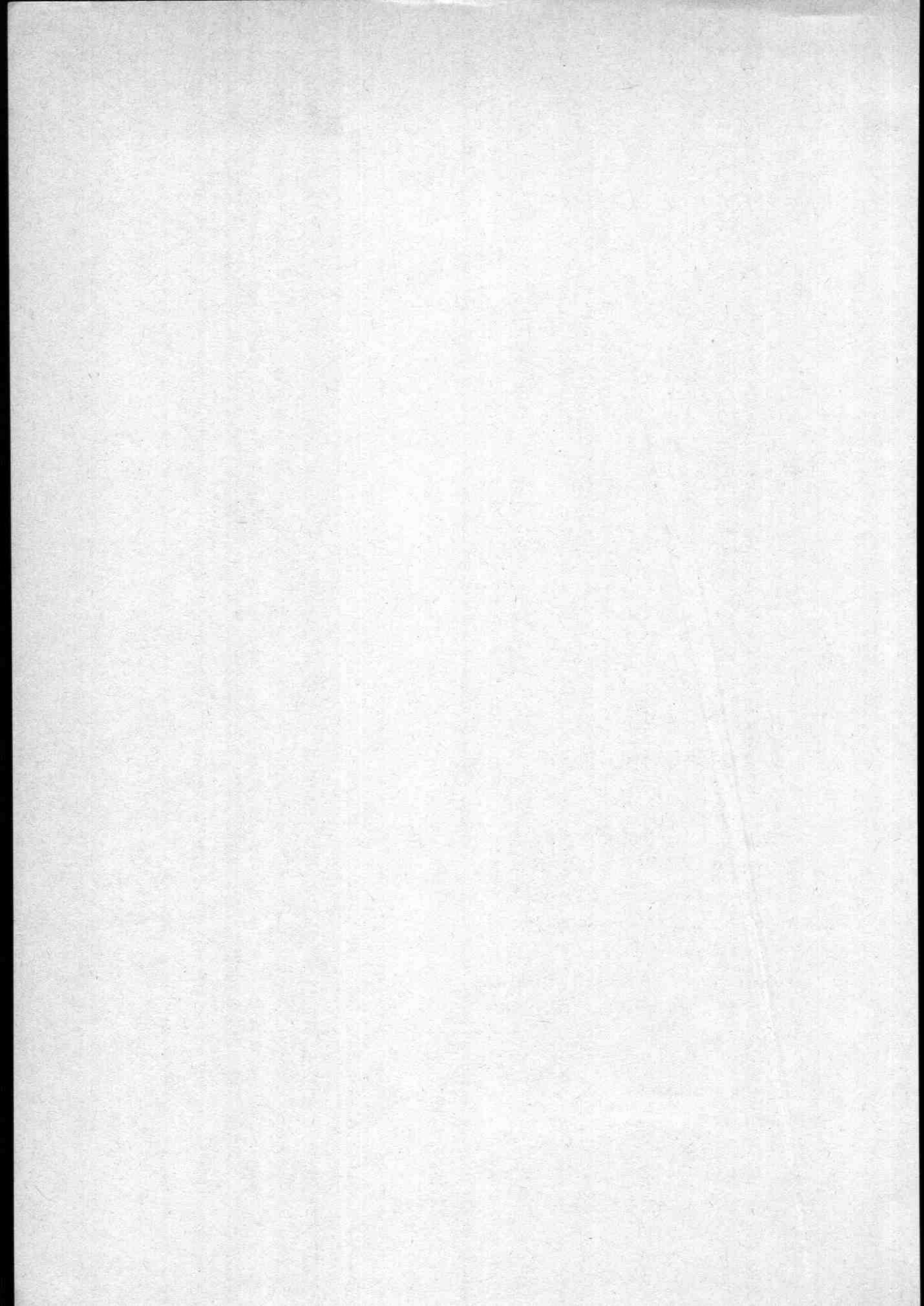


1. 用途別一覧表 および使用上の注意

この章では、これまで三洋電機(株)半導体事業本部が生産販売した、あるいはしているすべてのカーオーディオ用集積回路を一覧表にまとめたものです。販売量の比較的少なかったものや、特殊仕様(オーダーメイド)のものは省略してあります。

また、保守品・廃止品一覧表は'91年1月以前にデータブック、または単品カタログに掲載した機種をまとめたものです。

	ページ
・カーオーディオ用集積回路 用途別一覧表……………	5
・関連半導体のご紹介……………	11
・保守品・廃止品一覧表……………	17
・外形図一覧表……………	23
・使用上の注意……………	28



用途別一覧表

カーオーディオ用集積回路

電子同調 (モノリシック集積回路) ※印:開発品, ◎印:新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	主な仕様
		パッケージ	図番 と形状		
LC7216M	37	MFP	20	AV対応 PLL 周波数シンセサイザ	LC7218の外形変更品 (sync, PD1, out0, out6削除)
LC7218	43	DIP	24S	AV対応 PLL 周波数シンセサイザ	AV対応に10種の基準周波数, 7本の出力ポート, 2本の入力ポート および 汎用カウンタを内蔵
LC7218M	43	MFP	24	AV対応 PLL 周波数シンセサイザ	LC7218のミニフラットパッケージ品
LC7219	51	DIP	24S	AV対応 PLL 周波数シンセサイザ	LC7218の汎用カウンタ計数時間の短縮品 (120msecを30msecに変更)
LC7219M	51	MFP	24	AV対応 PLL 周波数シンセサイザ	LC7219のミニフラットパッケージ品
LC7230	57	QIP	80A	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
LC7230-8221	60	QIP	80A	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
◎LC7232	71	QIP	80A	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
◎LC7232-8291	83	QIP	80A	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
※LC7233	—	QIP	64E	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
◎LC7234	106	QIP	64E	1チップPLL+コントロールローラ (LCDドライバ内蔵)	ROM 16ビット×4095, RAM 4ビット×256, LCD表示56セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
◎LC7573M	115	MFP	30S	30S	ROM 16ビット×2047, RAM 4ビット×256, LCD表示46セグメント (1/2デューティ, 1/2バイアス)
◎LC7574E	118	QIP	48E	周波数表示用 FLT (VFD) ドライバ	38セグメント, 1/2デューティ, デュマ回路内蔵
LC7582	121	QIP	64A	周波数表示用 等LCDドライバ	74セグメント, 1/2デューティ, デュマ回路内蔵
LC7582E	121	QIP	64E	周波数表示用 等LCDドライバ	スタティック53セグメント, 1/2duty 104セグメント, 5レベルのAD変換器2端子付
LM7000	127	DIP	20S	ダイレクタ PLL電子同調システム	スタティック53セグメント, 1/2duty 104セグメント, 5レベルのAD変換器2端子付
LM7000N	127	DIP	20S	ダイレクタ PLL電子同調システム	IP計数回路内蔵 FM帯 VCO直接分周可能な高速プログラマブル デイバイダ内蔵
LM7001	132	DIP	16	ダイレクタ PLL電子同調システム	IP計数回路内蔵 FM帯 VCO直接分周可能な高速プログラマブル デイバイダ内蔵
LM7001M	132	MFP	20	ダイレクタ PLL電子同調システム	LM7000のIP計数回路なし
					LM7001のミニフラットパッケージ品

タイプ ナンバー	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨電源電圧		主な仕様
		パッケージ	ピン数 と形状		Vcc [V]	Icc, Pd* [mA], [mW*]	
LA1130	139	SIP	16	カーラジオ用AMチューナーシステム	7.5~14	18	μ同調およびバラクタダイオード同調可能, ダブルバランスミキサ
LA1135	144	DIP	20S	カーラジオ, ホームステレオ用AM電子同調チューナーシステム	8	22	オートサーチ停止信号機能, 周波パワア出力, 広帯域AGC
LA1135M	144	MFP	20	カーラジオ, ホームステレオ用AM電子同調チューナーシステム	8	22	LA1135のミニ-フリップパッケージ品
LA1136N	160	DIP	24S	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナーシステム	8	37	IF帯域切替えAMステレオ出力+LA1135の機能付
LA1136NM	160	MFP	24S	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナーシステム	8	37	LA1136Nのミニ-フリップパッケージ品
LA1137N	160	DIP	20S	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナーシステム	8	37	IFカウント用パワア, スイッチ対応+LA1135の機能付
LA1137NM	160	MFP	20	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナーシステム	8	37	LA1137Nのミニ-フリップパッケージ品
LA1140	187	SIP	16	カーラジオ用FM IF システム(クォドラチャ検波)	7.5~16	25	各ミュンテイングが可変, シグナルメータ駆動可能
LA1143	201	DIP	16	カーラジオ用FM IF システム(クォドラチャ検波)	7.5~16	25	各ミュンテイングが可変, シグナルメータ駆動可能
LA1145	203	SIP	18Z	カーラジオ用FM IF システム	7.5~14	28.9	IFカウント用出力端子(電子同調対応)IF利得可変機能, SD回路内蔵
LA1145M	203	MFP	20	カーラジオ用FM IF システム	7.5~14	28.9	LA1145のミニ-フリップパッケージ品
LA1160N	218	SIP	8	カーラジオ用FM IF増幅(ビーク検波)	12	12	出力電圧大4.4V, 低ひずみ率0.2%
LA1175	222	SIP	16	カーラジオ, ホームステレオ用FM MIX, IF, AGC 駆動 Buffer	8,13	28.5	相互変調, 感度抑圧対策, キーワードAGC内蔵, OSC回路内蔵
LA1175M	222	MFP	16	カーラジオ, ホームステレオ用FM MIX, IF, AGC 駆動 Buffer	8,13	28.5	LA1175のミニ-フリップパッケージ品
LA1177	235	SIP	9	カーラジオ, ホームステレオ用FM MIX, IF, AGC 駆動 Buffer	8,13	28.5	相互変調, 感度抑圧対策, キーワードAGC内蔵, OSC回路内蔵
LA1178M	243	MFP	10	カーラジオ, ホームステレオ用FM MIX, IF, AGC 駆動 Buffer	8,13	28.5	相互変調, 感度抑圧対策, キーワードAGC内蔵, OSC回路内蔵
※LA1182M	—	MFP	20	カーラジオ, ホームステレオ用高性能FMフロントエンド	8.5	—	ダブルバランス型MIX二系統広帯域AGC, 新Keyd AGCシステム
LA1815	249	DIP	20S	μ同調専用FM, PE+AMチューナー	8	12	FM: ダブルバランスMIX, AM: SN=52dB, 外付け部品少
LA1861M	262	MFP	36S	カー用FM IF, ノイズキャンセラ, MPXの1チップ	8.5	60	LA1145+LA2110+LA3430+H.P.F.F+L.P.F.F相当
※LA1862M	—	MFP	36S	カー用FM IF, ノイズキャンセラ, MPXの1チップ	8.5	—	LA1861MよりSメータのリニアリティ改善
◎LA1875M	277	MFP	36S	カー用1チップチューナー(FE, NCなし)	8.5	—	FM IF+MPX+AMチューナー 普及型
※LA1883M	—	QIP	64E	カー用オール1チップチューナー(NC有り)	8.5	—	FM, PE+FM IF+NC+MPX+AMチューナー 1パッケージ内蔵
LA1886M	283	QIP	64E	カー用オール1チップチューナー(NC有り)	8.5	—	FM, PE+FM IF+NC+MPX+AMチューナー 1パッケージ内蔵

DIP: デュアル・イン・ラインパッケージ, SIP: シングル・イン・ラインパッケージ, MFP: ミニ-フリップパッケージ, QIP: クォー・イン・ラインパッケージ

FMマルチプレックスステレオ復調器(モノリシック集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨電源電圧		主な仕様	
		パッケージ	ピン数 と形状		VCC [V]	Icco [mA]	Sep [dB]	
LA3361	321	DIP	16	FMポータブルステレオ用	6	8.5	45	1端子のみで強制モノラル,VCO停止可能
LA3365	328	SIP	16	FMカーラジオ用	6	8.5	45	1端子のみで強制モノラル,VCO停止可能
LA3370	330	SIP	16	FMカーラジオ用	6.5~14	21	50	ステレオノイズコントロール,ハイカットコントロール機能付
LA3375	339	DIP	16	FMカーラジオ,システムコンポ用バイロットキット機能付	6.5~14	22	50	LA3370+バイロットキット機能内蔵
LA3377	343	SIP	16	FMカーラジオ,システムコンポ用バイロットキット機能付	6.5~14	22	50	LA3370+バイロットキット機能内蔵
LA3376	345	SIP	16	FMカーラジオ,システムコンポ用バイロットキット機能付	6.5~14	22	50	LA3375+受信モードの強制モノラル機能内蔵
LA3430	356	SIP	16	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ	12	22	50	動作電源電圧 6.5~14V,LA3376のVCO無調整化
LA3430M	368	MFP	16	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ	12	22	50	LA3430のミニフラットパッケージ品
LA3433	371	DIP	16	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ	12	22	50	動作電源電圧 6.5~14V,LA3430のDIP化
LA3440	374	DIP	30S	FMXステレオ復調器	7.5~10	50	-	直交検波器, IDセンサー, SNC, HCCなど内蔵

DIP:デュアル・インラインパッケージ, SIP:シングル・インラインパッケージ, MFP:ミニフラットパッケージ

AFプリアンプ(モノリシック集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨電源電圧		主な仕様			
		パッケージ	ピン数 と形状		VCC [V]	Icc [mA]	VG [dB]	V _o [V]	V _{NI} [μV]	
LA3160	385	SIP	8	カーステレオ用2チャンネル内蔵低雑音イコライザアンプ	9	4	80×2	1.8	1.25(NAB)	
LA3161	391	SIP	8	カーステレオ用2チャンネル内蔵低雑音イコライザアンプ	9	6.5	78×2	1.3	1.2(NAB)	
LA3600	397	DIP	16	5バンドグラファティックイコライザ	8	5	-	-	V _{No} (Flat)7μV	
LA3605	402	DIP	20S	7バンドグラファティックイコライザ	8	7.0	-	-	V _{No} (Flat)2μV	
LA3607	408	DIP	20S	7バンドグラファティックイコライザ	8	7.0	-	-	V _{No} (Flat)2μV	

DIP:デュアル・インラインパッケージ, SIP:シングル・インラインパッケージ

AFパワーアンプ (モノリシック集積回路) ©印:新製品, ※印:開発品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨電源電圧		主な仕様		
		パッケージ	図番 ピン数 と形状		V _{CC} [V]	I _{cco} [W]	Po/THD, R _L [%max/Ω]	VG閉ループ [dB]	THD/Po [%max/W]
LA4422	417	SIP	10F	5.8Wtyp, カーステレオ, カラジオ用	13.2	5.8/10.4	53	2.0/1	80
LA4425A	420	SIP	5H	5.0Wtyp, カラジオ, 外付け2点	13.2	5/10.4	45	0.1/1	130
LA4440	428	SIP	14H	3023A 6.0Wtyp, 2チャネル内蔵(BTL時19Wtyp)	13.2	6 × 2/10.4	51.5 × 2	1.0/1	200
LA4445	440	SIP	12H	3049A 5.5Wtyp, 2チャネル内蔵	13.2	5.5 × 2/10.4	51.5 × 2	1.0/1	150
LA4446	447	SIP	13H	3107 5.5Wtyp, 2チャネル内蔵	13.2	5.5 × 2/10.4	51.5 × 2	1.0/1	150
LA4460N	453	SIP	10H	3024A 12Wtyp, カーステレオ, カラジオ, BTL専用	13.2	12/10.4	51	1.0/1	120
LA4461N	453	SIP	10H	3024A 12Wtyp, カーステレオ, カラジオ, BTL専用	13.2	12/10.4	51	1.0/1	120
LA4470	459	SIP	14H	3023A 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4471	459	SIP	14H	3023A 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4475	463	SIP	14H	3082 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4476	463	SIP	14H	3082 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4485	478	SIP	12H	3049A 4.0Wtyp, 2チャネル内蔵	13.2	4 × 2/10.2	46 × 2	1.0/1	100
LA4485W	481	SIP	13H	3049A 5.0Wtyp, 2チャネル内蔵外付け4~5点	13.2	5/10.4	45	0.15/1	160
LA4490N	499	SIP	14H	3023A 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4491N	499	SIP	14H	3023A 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4496	501	SIP	14H	3082 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4497	514	SIP	14H	3082 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	40	0.3/1	160
LA4498	514	SIP	14HZ	3113 20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCLパワートランジスタ	13.2	20/10.4	45	0.3/1	160
LA4700	516	SIP	18H	3109 12Wtyp, 2チャネル内蔵, BTLカーパワートランジスタ	13.2	12/10.4	50	0.15/1	120
LA4700N	516	SIP	18H	3109 12Wtyp, 2チャネル内蔵, BTLカーパワートランジスタ	13.2	12/10.4	50	0.15/1	120
LA4705	—	SIP	18H	3109 15Wtyp, 2チャネル内蔵, BTLカーパワートランジスタ	13.2	15/10.4	40	0.4/1	120typ

(厚膜混成集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨動作条件		動作特性(T _a = 25°C, 推奨動作条件において)		
		パッケージ	図番 ピン数		V _{CC} , R _L [V], Ω]	I _{cco} [mAmax]	Po/THD [Wmin/%]	THD/Po [%max/W]	f レスポンス [Hz]
STK4065	520	SIP	16	4081 25WminAFパワートランジスタ(R _L = 2Ω)	13.2, 2	140	25/10.0	0.1/10	10~30k
※STK4067	—	SIP	16	50WminAFパワートランジスタ(R _L = 1Ω)	13.2, 2	140	25/10.0	0.1/10	10~30k

SIP: シングル・イン・ライン・パッケージ

デジタルオーディオ (モノリシック集積回路) ※印: 開発品, ◎印: 新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路および用途	主な仕様
		パッケージ	ピン数 と形状		
LA9200NM	531	QIP	48D	アナログ信号処理(CDP用)	RF Amp, フォーカス サーボ, トラッキングサーボ VCOコントロール, レーザオン/オフスイッチ
LA9201M	531	QIP	48A	アナログ信号処理(CDP用)	LA9200NMの外形変更品
◎LA9210M	543	QIP	80E	アナログ信号処理(CDP用)	LA9200NM+APC回路, デイフェクト検出, ショック検出, フォーカスサーボ機能, フォーカス/トラッキング/スピン/ドレム/スレッド/イコライザ/アンブレ内蔵
LC7860KA	547	QIP	80A	デジタル信号処理(CDP用)	{ EFM データ復調, サブコード復調, フレーム同期検出保護(内挿), 補間, 誤り検出, 訂正, デイジタルフィルタ
LC7863KA	547	QIP	80A	デジタル信号処理(CDP用)	16K SRAM 内蔵, デイジタル出力
◎LC7865E	554	QIP	64E	デジタル信号処理(CDP用)	16K SRAM 内蔵, デイジタル出力
*LC7867E	—	QIP	64E	デジタル信号処理(CDP用)	変換周波数 176.4kHz, 4倍オーバーサンプリング対応
LC7881	571	DIP	20S	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	LC7881のミニ-フリップフロップ内蔵
LC7881M	571	MFP	20	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	8fs デイジタルフィルタ内蔵
◎LC7883	574	DIP	28	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	LC7883のミニ-フリップフロップパッケージ品
◎LC7883M	574	MFP	28	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	48fsのオーバーサンプリング対応, オペアンプ内蔵
◎LC78815	579	DIP	20S	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	LC78815のミニ-フリップフロップパッケージ品
◎LC78815M	579	MFP	20	デジタルオーディオ用 16ビット DA変換器	変換周波数 38.4kHz, 8倍オーバーサンプリング対応
LC78820	583	MFP	20	デジタルオーディオ用 18ビット DA変換器	LC78820のミニ-フリップフロップパッケージ品
LC78820M	583	MFP	20	デジタルオーディオ用 18ビット DA変換器	18ビット-8fs補間フィルタ, アツチネータ/ディエンファシス内蔵, 倍速対応
◎LC78840M	585	MFP	24	デジタルオーディオ用 DSP(プログラム用 RAM 内蔵型)	{ デュアルプロセッサ方式, 32ビットALU, 24ビット×16ビットの乗算器
LC88010	588	DIP	64S	オーディオ用 DSP(プログラム用 RAM 内蔵型)	320×32ビットプロگرامメモリー(RAM), 同期型シリアル I/O
LC88010E	588	QIP	80E	オーディオ用 DSP(プログラム用 RAM 内蔵型)	

DIP: デュアルインラインパッケージ, MFP: ミニ-フリップフロップパッケージ, QIP: クォードインラインパッケージ

アクセサリ (モノリシック集積回路) ※印: 開発品, ◎印: 新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	主な仕様
		パッケージ	ピン数 と形状		
LA1060	587	SIP	9	FMチューナーアナテナ切換えダイバーシティ回路	1 チューナー方式, マルチパスバズみおよびスキップノイズ検出, ノイズ AGC 機能付
LA1061M	604	MFP	14S	FMチューナーアナテナ切換えダイバーシティ回路	アンテナ固定(強電界)
LA1065M	611	MFP	20	FMチューナーダイバーシティ回路	2 チューナー方式, マルチパスバズみ および スキップノイズ検出, ノイズ AGC 機能
LA2110	618	SIP	16	カーラジオ用 FMノイズキャンセラ	バイロケットキャンセラ機能付 PLL MPX LA3376 とベア7 で使用
LA2113	624	DIP	16	カーラジオ用 FMノイズキャンセラ	バイロケットキャンセラ機能付 PLL MPX LA3373 とベア7 で使用

アクセサリ (モノリシック集積回路) ※印: 開発品, ©印: 新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	主な仕様
		パッケージ	ピン数 図番 と形状		
LA2200	629	DIP	16	3006B カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ	57kHz 信号検出回路, 音声信号消去57kHz, AM検波BK/DK 出力端子付
LA2205	629	SIP	16	3020A カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ	57kHz 信号検出回路, 音声信号消去57kHz, AM検波BK/DK 出力端子付
LA2211	637	DIP	22	3010A カーラジオ用交通情報DK信号処理システム	割り込み, 音量増大, アラーム機能付, LA2200と組み合わせてSDKを構成
LA2220	647	DIP	22Z	3066 カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ	BK信号検出回路有し, SKとBKのAND回路によりSK-LEDを点灯させる
※LA2230	—	DIP	24S	RDSデコーダ	LA2231+フィルタ内蔵
※LA2230M	—	MFP	24S	RDSデコーダ	LA2230のミニ-フラットパッケージ品
LA2231	650	DIP	24S	RDSデコーダ	57kHz DSB復調, ピットレートクロック再生, SK/DK検出
LA2231M	650	MFP	24S	RDSデコーダ	57kHz DSB復調, ピットレートクロック再生, SK/DK検出
◎LC7070N	656	DIP	18	3007A RDS用(同期・エラー訂正)	LA2230と接続してRDSのDATA復調システムを組む
◎LC7070NM	656	MFP	18	3095 RDS用(同期・エラー訂正)	LC7070Nのミニ-フラットパッケージ品
◎LC7071NM	656	MFP	18	3095 RDS用(同期・エラー訂正)	LC7070Nのプルアップ抵抗内蔵品
※LC7073	—	DIP	18	3007A RDS用(同期・エラー訂正)	LC7070N/7071Nのデータ出力方法, 同期検出方法変更品
※LC7073M	—	MFP	18	3095 RDS用(同期・エラー訂正)	LC7073のミニ-フラットパッケージ品
LC7523	663	DIP	28	3029A グラフアイコライザ 8V用	12V耐圧, 7帯域左右同時駆動, up/downのスイッチにより2dB/ステップ±12dB可変
LC7523M	663	MFP	30	3073A グラフアイコライザ 8V用	LC7523のミニ-フラットパッケージ品
LC7537N	667	DIP	42S	3025B 電子ポリウムシステム	2チャネル, ポリウム, バランス, トーンコントロール(パス, トレブル), ラウドネス内蔵
LC7537AN	667	QIP	48A	3052A 電子ポリウムシステム	LC7537Nのクォード-イン-ラインパッケージ品
※LC7538	—	DIP	36S	電子ポリウムシステム	2チャネル, ポリウム, バランス, トーンコントロール(パス, トレブル), ラウドネス, パスアッパリアンプ内蔵
※LC7538M	—	MFP	36	電子ポリウムシステム	LC7538のミニ-フラットパッケージ品
LC7560	678	QIP	64A	3057 グラフアイコライザ スペアナ表示用LCDドライバ	1/2duty LCD駆動, 帯域内通過信号強度を7帯域スペアナ表示, 2dB/ステップ11点
LC7565	683	DIP	42S	3025B グラフアイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ	1/10duty FLTドライバミックスドライバ, 帯域内通過信号強度を7帯域スペアナ表示2dB
LC7565A	683	QIP	48A	3052A グラフアイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ	LC7565のクォード-イン-ラインパッケージ品
LC7565B	683	QIP	48B	3118 グラフアイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ	LC7565のクォード-イン-ラインパッケージ品

(厚膜混成集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	外形		回路機能および用途	推奨電源電圧				
		パッケージ	ピン数 図番 と形状		VCC [V]	Icco [mAmax]	VG [dB]	THD [%max]	f ₁ [Ω]
STK3400A	687	SIP	21	4082 FMノイズキヤンセーション機能付ステレオマルチプレックス復調器(H=7.5mm) EC, Japan	12	63	0.8	0.2	51k
STK3400B	687	SIP	21	4082 FMノイズキヤンセーション機能付ステレオマルチプレックス復調器(H=7.5mm) U.S.A	12	63	0.8	0.2	51k

SIP: シングル-イン-ラインパッケージ

カーオーディオ用関連製品ラインナップ

オペアンプ

機種名	外形	電源電圧範囲		CH		Io max (A)	Pd max (W)	カレントリミッタ	TSD	ミュート機能	
		±電源(V)	単電源(V)	単独	BTL					ミュート条件	
LA6462D	DIP8	±3~±18	6~36	2			0.5				
LA6462M	MFP8	±3~±18	6~36	2			0.3				
LA6462S	SIP9	±3~±18	6~36	2			0.5				
LA6500	TO220-5H	±3~±18	6~36	1		1.0	1.75	○			
LA6501	TP-5H	±3~±18	6~36	1		1.0	1.0	○			
LA6510	SIP10F	±3~±18	6~36	2		1.0	2.5		外部設定		
LA6515	SIP10	±3~±18	6~36	2		1.0	1.3		外部設定		
LA6520	DIP12F	±2~±18	4~36	3		0.5	1.9	○	○		
LA6523	DIP12F	±2~±18	4~36	3		0.5	1.9	○	○	○	L
LA6530	DIP16F		4~16		2	0.7	1.9		○	○	H
LA6531	DIP16F		4~16		2	0.7	1.9		○	○	H
LA6532M	MFP30SLF		4~9		4	0.7×2 0.4×2	0.9	○	○	○	L

モータドライバ

機種名	外形	電源電圧 Vcc(V)	モータ電流 Im max(A)	許容消費電力 Pd (W)	基準電圧 Vref(V)	分流比 K	機能
LA5536	SIP5H	3.8~18	1.4	1.2	1.2	25	マイクロモータ速度制御
LA5536N	SIP4H	3.8~18	1.4	1.2	1.2	25	マイクロモータ速度制御

機種名	外形	電源電圧 Vcc(V)	出力電流 Io max(A)	許容消費電力 Pd (W)	CH	機能
LB1640N	SIP10F	4~18	1.6	2.5	1	ブレーキ付き, 正/逆モータドライバ
LB1641	SIP10	7~18	1.6	1.2	1	ブレーキ付き, 正/逆モータドライバ
LB1645N	SIP10F	7~18	1.6	2.2	1	ブレーキ付き, 正/逆モータドライバ

電源

機種名	外形	出力電圧 VIN(V)	出力電流 IOUT(mA)	許容消費電力 Pd (W)	機能
L78LR05	TP-5H	4.5~20	1~150	1.0	リセット機能付き, 低電圧回路
L88MS05T	TP-5H	5.8~17	0~500	1.0	リセット機能付き, 低電圧回路

ホールIC

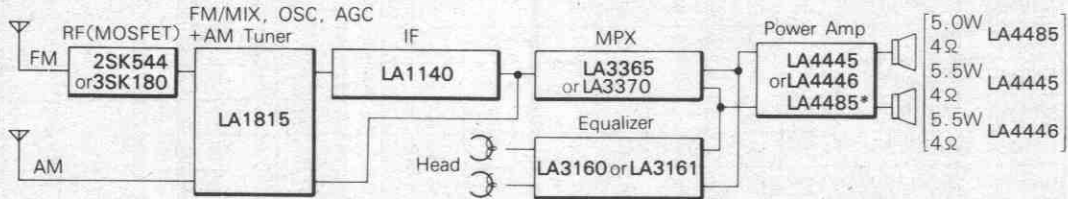
機種名	外形	電源電圧 Vcc(V)	出力電流 Io max(mA)	許容消費電力 Pd (mW)	機能
LB9051	SIP3H	3.6~16	20	100	スイッチングタイプ

推奨ブロックダイアグラム

1. カーラジオ・カーステレオ

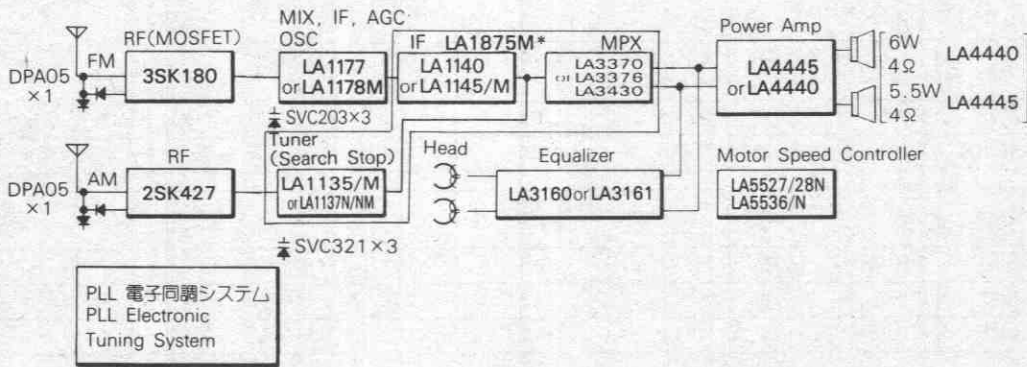
マニュアル

*印：新製品
**印：開発品

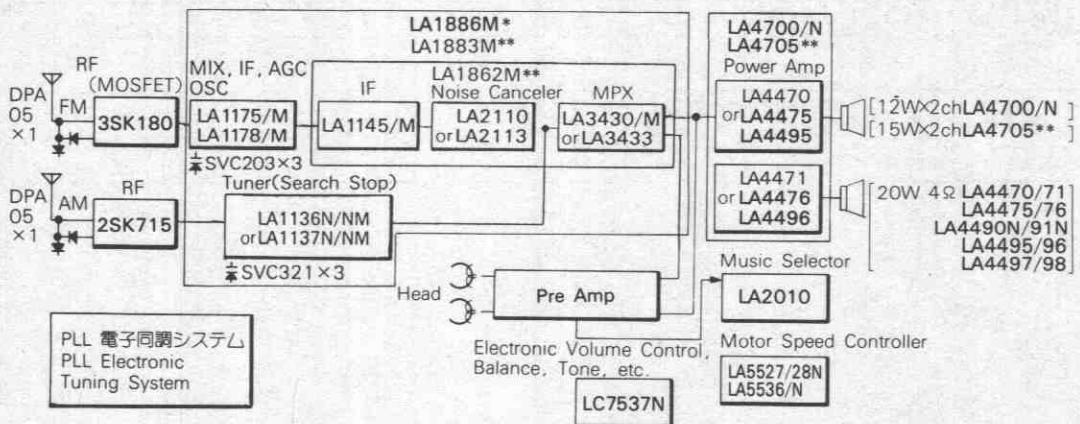


電子同調

(a) 中級型

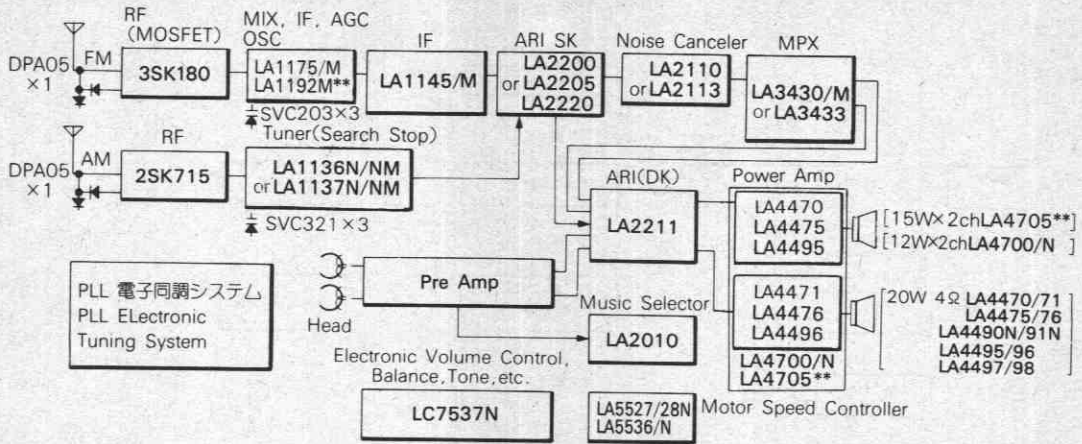


(b) 中・高級型：ノイズキャンセラつき

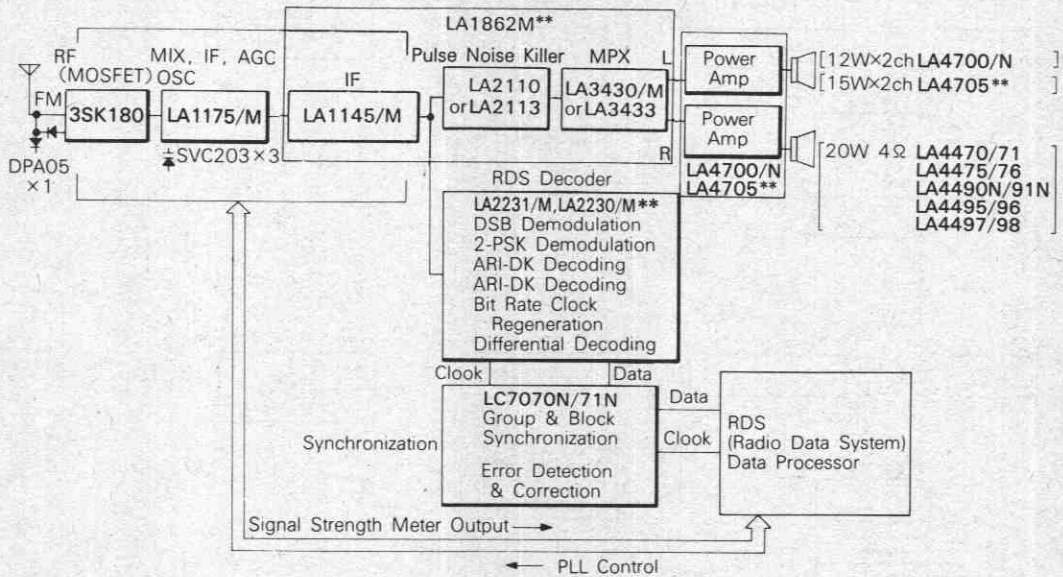


(c) 中・高級型：トラフィックデコーダ，ノイズキャンセラつき

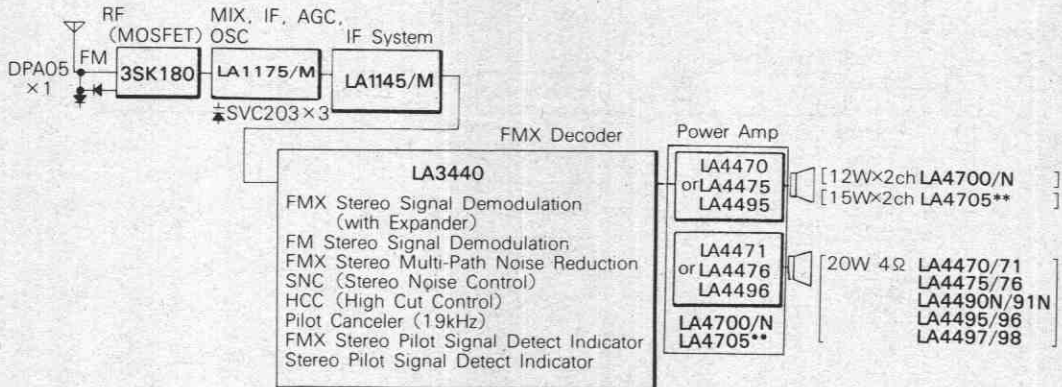
*印：新製品
**印：開発品



(d) 高級型(欧州向け) RDSデコーダシステム

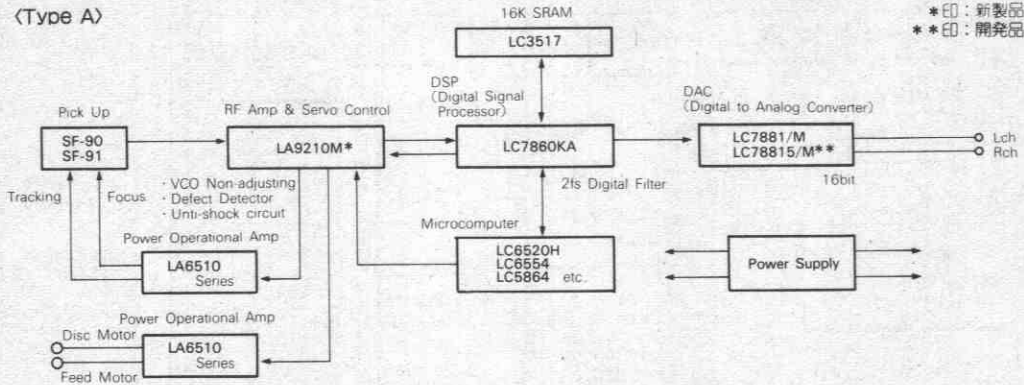


(e) 中・高級型(米向け) FMXデコーダシステム

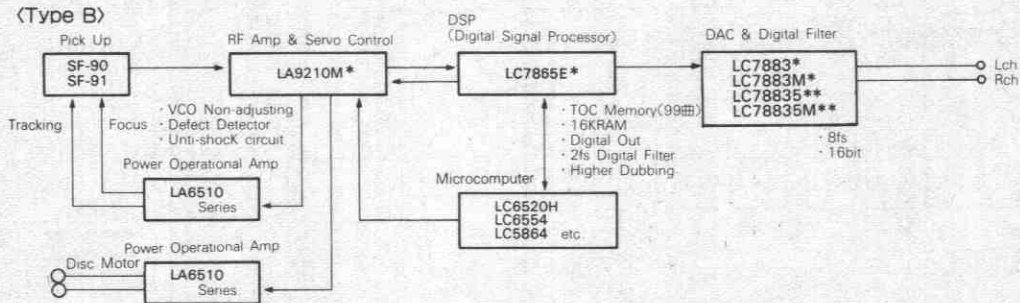


2. CDプレーヤ

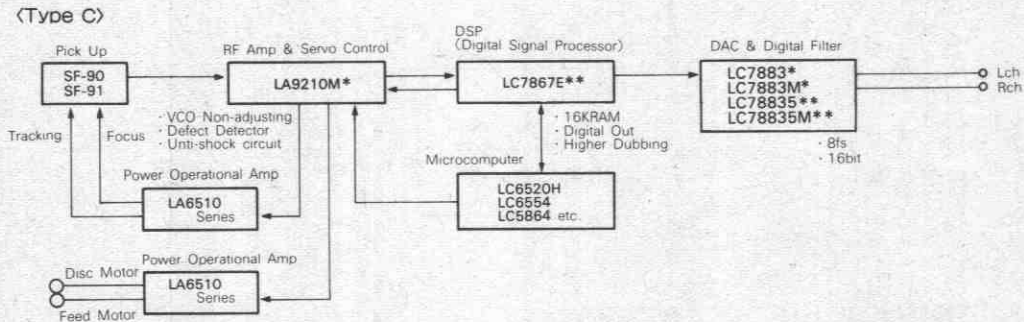
(Type A)



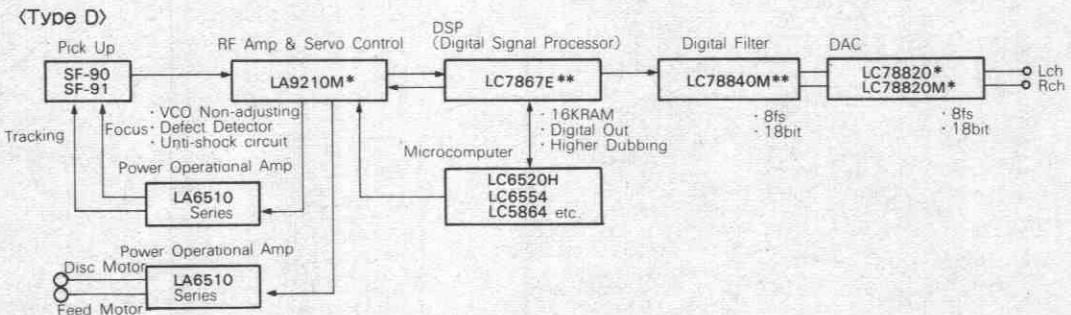
(Type B)



(Type C)



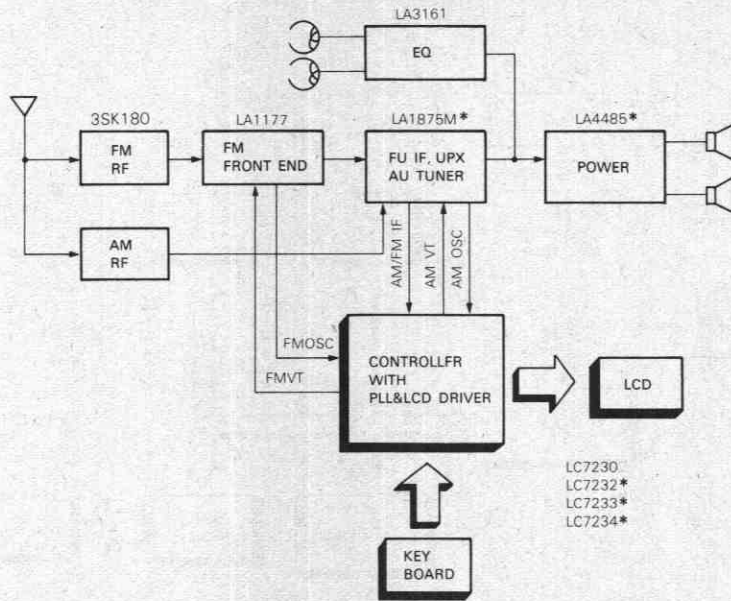
(Type D)



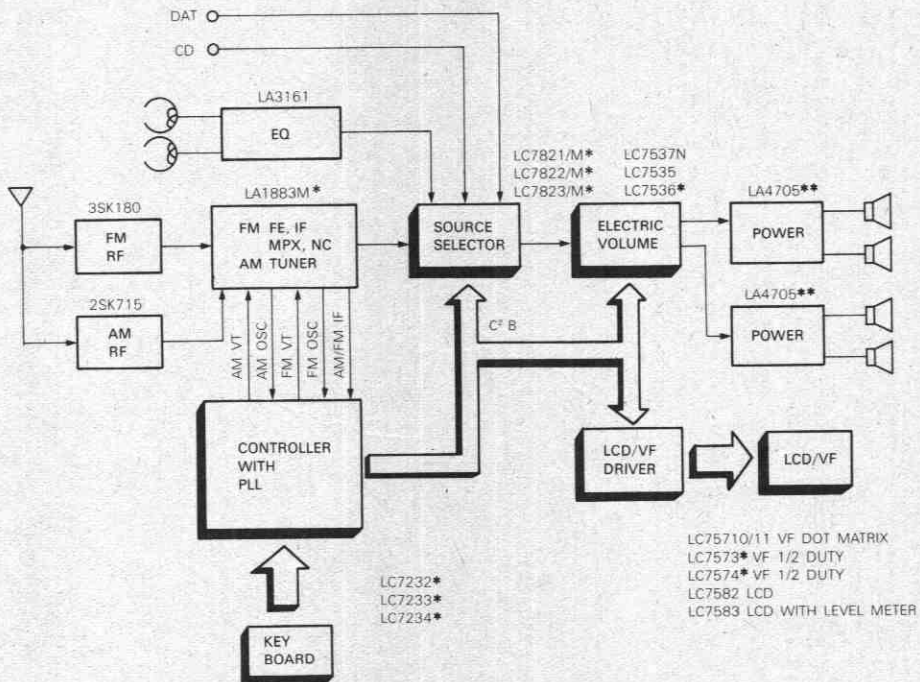
3. PLL電子同調システム

(a) 普及型

*印：新製品
**印：開発品

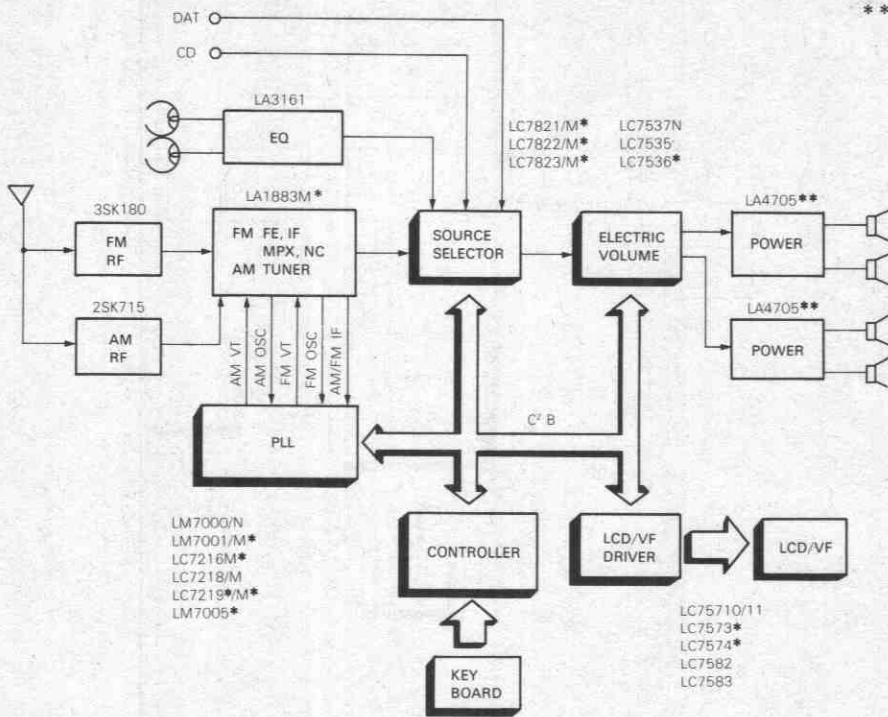


(b) 中級型



(c) 高級型

*印：新製品
**印：開発品



保守品・廃止品一覧表

●この保守品・廃止品一覧表は、'91年1月末日以前にカタログを作成したもののうち、このデータブック本文から削除したものをまとめてあります。

←(例) '73HBは、'73年度版ハンドブックに掲載したことを意味します。

タイプ ナンバ	掲載欄	代替 推奨品	外形 図番	回路機能	用途	推奨電源電圧 ()内 R _L [V]	動作特性T _a =25°C 消費電流 [mA]	電圧利得 閉ループ* [dB]	入力抵抗 [kΩ]	備考
LA1111	'73HB	-	-	FM IF(TV SIF)定電圧回路つき	TV, FM IF	6~10	98*	61	-	-
LA1111P	'82HB	-	3001	FM IF(TV SIF)定電圧回路つき	TV, FM IF	6~10	98*	-	-	-
LA1132	'85HB	LA1130	3020A	AM チューナ	FM IF	7.5~14	18	-	-	-
LA1136M	'88DB	LA1136NM	3112	AM 電子同調システム	FM IF	8	37	-	-	-
LA1160	'82HB	LA1175	3006	FM MIX, IF, AGC 駆動	FM IF	8	25	-	-	-
LA1165	'85HB	LA1175	3020A	FM MIX, IF, AGC 駆動	FM IF	8	25	-	-	-
LA1170	'88DB	LA1175	3020A	FM MIX, IF, AGC 駆動	FM IF	8	23	-	-	-
LA1180	'85HB	LA1185	3017	FM フロントエンド	FM IF	3~6	3	-	-	-
LA1201	'85HB	LA1260	3003A	FM IF 増幅 定電圧回路つき	FM IF	5	6.8	79min	-	-
LA1201FM	'76HB	LA1260	3003	FM IF 増幅 定電圧回路つき	FM IF	5	6.8	79min	-	-
LA1205	'88DB	LA1260	3006B	FM IF 増幅	FM IF	4.5	15	-	-	-
LA1207	'85HB	LA1260	3006B	FM IF 増幅	FM IF	4.5	15	-	-	-
LA1210	'84HB	LA1260	3006A	FM IF 増幅	FM IF	6	30	-	-	-
LA1221	'73HB	-	-	FM IF 増幅	FM IF	10	9.5max	26min	1.1	-
LA1222	'82HB	LA1231N	3006	FM IF 増幅	FM IF	12	11.5	-	-	-
LA1230	'79HB	LA1231N	3006B	FM IF システム	FM IF	12	23	-	-	-
LA1231	'86DB	LA1235	3006B	LA1230 + ミュートレレベル可変	FM IF	12	23.5	-	-	FM 検波出力 330mVrms(100%変調)
LA1232	'86DB	LA1245	3006B	FM IF システム(クォドラチャ検波)	FM IF	12	23	-	-	クォドラチャ検波
LA1240	'85HB	LA1245	3021B	AM チューナ	FM/AM IF	12	23	-	-	-
LA1270	'85HB	LA1816/M	3003	3V用 FM/AM IF システム	FM/AM IF	3	5.5	-	-	-
LA1320	'82HB	-	-	音声 IF 増幅	FM/AM IF	12	240*	IP67/AF28	-	-
LA1342	'82HB	-	-	TV SIF(FM IF + 検波) + AF ドライバ	FM/AM IF	12	240*	IP67/AF28	-	-
LA1352	'82HB	-	-	映像 IF 増幅, AGC 増幅	FM/AM IF	12	240*	IP67/AF28	-	-
LA1353	'82HB	-	-	映像 IF 増幅, AGC 増幅	FM/AM IF	12	240*	IP67/AF28	-	-
LA1354	'82HB	-	-	映像 IF 増幅, AGC 増幅	FM/AM IF	12	240*	IP67/AF28	-	-
LA1357	'80HB	-	-	映像 IF 増幅	FM/AM IF	12	21	-	-	-
LA1362	'85HB	-	-	映像 IF 増幅	FM/AM IF	12	73	-	-	-
LA1363	'85HB	-	-	電子ボリウム	FM/AM IF	12	73	-	-	-
LA1364	'85HB	-	-	テレビ音声 IF 増幅	FM/AM IF	12	73	-	-	-
LA1365	'85HB	-	-	テレビ音声 IF 増幅	FM/AM IF	12	73	-	-	-
LA1366N	'76HB	LA7620	3003A	自動周波数制御回路	FM/AM IF	11.5	24max	-	-	-
LA1367	'76HB	LA7620	3006	テレビ音声 IF 増幅	FM/AM IF	30	24max	-	-	-
LA1368	'82HB	LA7620	3006	色同期用増幅	FM/AM IF	18	-	-	-	検波出力 1.0V, AM 印圧度良好
LA1369	'82HB	LA7620	3003	色復調用増幅	FM/AM IF	18	-	-	-	ACC 特性良好(30dB), 帯域増幅用
LA1373	'76HB	LA7620	3003	色信号処理回路	FM/AM IF	18	-	-	-	-
LA1374	'76HB	LA7620	3003	色復調回路	FM/AM IF	18	-	-	-	-
LA1375	'76HB	LA7620	3006	色帯域増幅	FM/AM IF	12	-	-	-	-
LA1375	'76HB	LA7620	3003	色同期	FM/AM IF	12	-	-	-	-
LA1375	'76HB	LA7620	3003	色復調	FM/AM IF	12	-	-	-	-

保守品・廃止品

保守品・廃止品

保守品・廃止品

タイプ ナンバー	掲載欄	代替 推奨品	外形 図番	回路機能	用途	推奨電源電圧 ()内 R _L [V]	消費電流 [mA] 消費電力 [mW]*	動作特性 f _a = 25°C 電圧利得 閉ループ* [dB]	入力抵抗 [kΩ]	備考	
LA1376	'76HB	LA7620	3003	色復調	カラータレレビ	18	-	-	-	向上,出力段と直結可能 ノイズキャンセラ,同期分離 パーステータゲートバルス作成 垂直発振ドライバ,出力バランス調整 AFC,水平発振	
LA1381	'76HB	LA7800,20	3003	偏向信号処理(入力映像信号正極性)	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1382	'76HB	LA7800,20	3003	偏向信号処理(入力映像信号逆極性)	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1383	'76HB	LA7800,20	3003	垂直偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1384	'76HB	LA7800,20	3003	水平偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1385	'85HB	LA7800,20	3018A	白黒テレビ垂直偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1387	'80HB	LA7800,20	3011	水平垂直偏向回路(PAL方式)	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1388	'80HB	LA7800,20	3011	水平垂直偏向回路(NTSC方式)	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1390	'82HB	LA7620	3006	1チップNTSC方式色回路	カラータレレビ	18	-	-	-		
LA1460	'82HB	LA7800,20	3010	偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1463	'82HB	LA7800,20	3011	偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1464	'82HB	LA7800,20	3011	偏向回路	カラータレレビ	12	-	-	-		
LA1610M	-	LA1610	3034A	AM 1バンドラジオ	カラータレレビ	3.0	2.5	-	-		ビデオ信号入力の 1チップ偏向システム
LA1801	-	LA1800	-	FM/AM 1チップラジオ	AMラジオ	3	5.6	-	-		
LA1811	'88DB	LA1806	3067	FM/AM IF+MPX	FM/AMラジオ	4.5	13	-	-		
LA1851	-	LA1851N	3061	FM/AM IF+MPX(電子ボリウム)	ラジオカセット	8.5	-	-	-		
LA1860M	-	LA1861M	3129	FM IF+NC+MPX(DTS対応)	ホームステレオ	8.5	-	-	-		
LA2100	'82HB	LA2110	3006	FMノイズキャンセラ	カーラジオ	12	Icco18	-	-		
LA2101	'85HB	LA2110	3006	FMノイズキャンセラ	カーラジオ	12	Icco12	0.6	45		
LA2110M	'88DB	LA2110	3036B	FMノイズキャンセラ	カーラジオ	12	Icco25	-	40		
LA2200M	-	LA2200,05	-	交通情報SKシステム	カーラジオ	6.5-12	Icco20	-	10		
LA2210	'80HB	LA2211	3010	交通情報DK信号処理システム	カーラジオ	8-14	Icco31	-	-		
LA2300	'82HB	-	3010	FM IFアクセサリ	ホームステレオ	12	-	-	-		
LA2600	'85HB	-	3004A	デュアルアクトネータ(電子ボリウム)	-	12	9	14	-		
LA2735	-	-	3010A	ドルビー B,Cプロセッサ	-	-	9	14	-		
LA2600N	-	-	3004A	デュアルアクトネータ(電子ボリウム)	-	12	-	-	-		
LA2800	-	LA2800N	3061	留守番電話用信号処理IC	留守番電話	9	2.1	55	10		
LA3020	'71HB	-	-	広帯域アンプ	AFアンプ	6	3.5×2	61×2	90		
LA3100	-	-	3003	プリアンプ×2+AFドライバ	AFアンプ,プリアンプ	9	7.6	48	-		
LA3101	'73HB	-	3003	プリアンプ×2+トランジスタ	AFアンプ,プリアンプ	6	3.5×2	61×2	90		
LA3110	'82HB	LA6458DS	3016	低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	15	2.3	88	200		
LA3115	'82HB	LA6458DS	3003	2ch低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	15	3.6×2	88×2	200		
LA3120	'82HB	LA6458DS	3016	低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	20	3.0	89	200		
LA3122	'82HB	LA6458DS	3003	2ch低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	20	4.7×2	90×2	200		
LA3130	'82HB	LA6458DS	3016	低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	30	3.5	40	200		
LA3133	'82HB	LA6458DS	3003	2ch低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	30	7.0×2	89×2	200		
LA3148	'85HB	LA3160,61	3016	プリアンプ×4	プリアンプ,プリアンプ	7-15	13.5×4	58×4	90		
LA3150	'82HB	LA3160,61	3006	低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	9	1.2	45	120		
LA3155	'82HB	LA3160,61	3006	2ch9V ICコライザアンプ	ホームステレオ	9	1.3	40×2	100		
LA3180	'86DB	LA3160,61	3020A	2ch低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	9	12	40×2	100		
LA3181	'86DB	LA3160,61	3020A	2ch低雑音ICコライザアンプ	ホームステレオ	9	12	40×2	100		
LA3190	'86DB	LA3246	3007A	オートリバース対応プリアンプ	ホームステレオ	9	Icco4	95	20min		
LA3200	-	LA3210	3003	直結2段プリアンプ+ALCトランジスタ	プリアンプ	5.5	-	58	-		

製品・廃止品

前ページから続く

タイプ ナンバ	掲載欄	代替 推奨品	外形 図番	回路機能	用途	推奨電源電圧 (V) 内 R _L	動作特性 (I _a =25°C) 消費電流 [mA] 消費電力 [mW]	電圧利得 開ループ* 閉ループ*	入力抵抗 [kΩ]	備考
LA4195	-	LA4597	3009	2.4W×2tp APパワートランジスタ	ラジオ、テープレコーダ	9(2-8Ω)	Icco55max 50*	50*	30	出力電力2.4W/THD=10%
LA4195T	-	LA4597	3009	4.2W×2tp APパワートランジスタ	ラジオ、テープレコーダ	12(4-8Ω)	Icco60max 50*	50*	30	出力電力4.2W/THD=10%
LA4200	'85HB	LA4260	3005	1.5W typ APパワートランジスタ	-	11	Icco17	50*	100	-
LA4201	'85HB	LA4260	3005	2.5W typ APパワートランジスタ	-	14	Icco20	50*	100	-
LA4210	-	LA4261,65	3018	3.5W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	16(8Ω)	Icco40	50*	100	出力電力3.5W/THD=10%
LA4220	'85HB	LA4261	3018	5.5W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	16(8Ω)	Icco28	50*	100	出力電力6W/THD=5%
LA4230	'82HB	LA4275	3019	6.0W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	22(8Ω)	Icco80max 45*	100	100	出力電力8W/THD=5%
LA4250	'82HB	LA4275	3019	8.0W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	25(8Ω)	Icco80max 45*	100	100	出力電力4.5W/THD=10%
LA4400	-	LA4445	-	4.5W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2(4Ω)	Icco50	50*	20	出力電力3.5W/THD=10%
LA4410	-	LA4445	-	3.5W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2(4Ω)	Icco35	50*	100	-
LA4420	'85HB	LA4445	3018	5.5W typ APパワートランジスタ	-	13.2	Icco100max50*	-	-	-
LA4430	'85HB	LA4445	3018	4.5W typ APパワートランジスタ	-	13.2	Icco100max50*	-	-	-
LA4460	'85HB	LA4460N	3024A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2(4Ω)	Icco120max51*	30	30	-
LA4461	'85HB	LA4461N	3024A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2(4Ω)	Icco120max51*	30	30	-
LA4465	'88DB	LA4460N	3024A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2	Icco100max47*	-	-	-
LA4466	'88DB	LA4461N	3024A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2	Icco100max47*	-	-	-
LA4467	'88DB	-	3049A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2	Icco140max46*	-	-	-
LA4468	'88DB	-	3049A	12W typ APパワートランジスタ	ホームステレオ	13.2	Icco140max46*	-	-	-
LA4490	'88DB	LA4490N	3023A	20W typ BTL-OCL APパワートランジスタ	ヘッドフォンステレオ	13.2	Icco140max40*	-	-	-
LA4491	'88DB	LA4491N	3023A	20W typ BTL-OCL APパワートランジスタ	ヘッドフォンステレオ	13.2	Icco140max44*	-	-	-
LA4507	'85HB	LA4508	3023	8.5W typ APパワートランジスタ	ヘッドフォンステレオ	15	Icco30max 50×2*	33	33	6V/60mA, 低飽和(0.2V typ)
LA4530M	'85HB	-	3036B	2ch ヘッドフォンアンプ	ヘッドフォンステレオ	3.0,4.5	Icco16,18max	33	-	8V/60mA, 低飽和(0.2V typ)
LA4530S	'85HB	-	3020A	2ch ヘッドフォンアンプ	ヘッドフォンステレオ	3.0,4.5	Icco16,18max	33	-	9V/60mA, 低飽和(0.2V typ)
LA4560M	'85HB	-	3045A	2ch プリ+パワートランジスタ	ヘッドフォンステレオ	4.5,6	-	-	-	10V/60mA, 低飽和(0.2V typ)
LA4575M	'88DB	LA4571MB	3035A	3V プリ+パワートランジスタ	ヘッドフォンステレオ	3	-	-	-	-
LA4630	'88DB	LA4630N	3109	5W×2+10W 3Dパワートランジスタ	ラジオカセ	12	-	-	-	-
LA5006	'88DB	-	3027A	6V 低飽和型定電圧電源	-	7-15	-	-	-	-
LA5008	'88DB	-	3027A	8V 低飽和型定電圧電源	-	9-15	-	-	-	-
LA5009	'88DB	-	3027A	9V 低飽和型定電圧電源	-	10-15	-	-	-	-
LA5100	'88DB	-	3027A	10V 低飽和型定電圧電源	-	11-15	-	-	-	-
LA5110	'79HB	-	3017	12V 定電圧電源変動電圧増幅回路	カラータレレビ	-	-	-	-	-
LA5112	'82HB	-	3017	定電圧電源制御回路	カラータレレビ	-	-	-	-	-
LA5112N	'88DB	-	3017	定電圧電源制御回路	カラータレレビ	-	-	-	-	-
LA5200	'71HB	-	3017	24V 定電圧電源変動電圧増幅回路	一般電子機器	-	-	-	-	-
LA5511	'88DB	LA5536N, 86,87,88	3027A	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	4-16V	-	-	-	-
LA5512	'88DB	LA5536N, 86,87,88	3027A	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	4-16V	-	-	-	-
LA5515	-	LA5536N, 86,87,88	3056	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	4-16V	-	-	-	-
LA5521D	'88DB	LA5527M	3031A	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	1.8-8V	-	-	-	-
LA5521M	'88DB	LA5527M	3032B	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	1.8-8V	-	-	-	-
LA5521S	'88DB	LA5527M	3042A	小型DCモータ速度制御用	ラジオカセ	1.8-8V	-	-	-	-

ミニフリップトパッケージ品

ミニフラットパッケージ品

LA5522	'88DB	LA5527/M	3031A	小型DCモータ速度制御用	ラジカセ	1.8~8V	
LA5523	'88DB	LA5527/M	3042A	小型DCモータ速度制御用	ラジカセ	1.3~8V	
LA5524	'88DB	LA5528N/M	3001A	小型DCモータ速度制御用	ラジカセ	1.8~8V	
LA5525	'88DB	LA5528N/M	3032B	小型DCモータ速度制御用	ラジカセ	1.8~8V	
		LA5536N,	3031A	小型DCモータ速度制御用		2~15V	
		86,87,88					
LA5537	'85HB	LA5536	3042A	小型DCモータドライバ	ラジカセ	3.8~18V	
LA5537N	'88DB	LA5587	3042A	小型DCモータドライバ	ラジカセ	3.8~18V	
LA5562D		LA5527/M	3048	低飽和小型DCモータドライバ	ラジカセ	1.5~6.0V	
LA562S	'88DB	LA5527/M	3042	低飽和小型DCモータドライバ	ラジカセ	1.5~6.0V	
LA5700	'82HB	LA5640N	3039	LCD用定電圧電源	ラジカセ	4.0~7.0V	
LA6324	'88DB	LA6324N	3005	電子同調システム用電源回路	一般電子機器	3~30V	
LA6324M	'88DB	LA6324N	3003A	高性能クオードオペアンプ	一般電子機器	3~30V	
LA6355	'88DB	LA6393D	3016B	デュアルコンパレータ	一般電子機器	3~30V	
LA6358	'88DB	LA6358N	3001A	高性能デュアルオペアンプ	一般電子機器	3~30V	
LA6358M	'88DB	LA6358NM	3032B	高性能デュアルオペアンプ	一般電子機器	3~30V	
LA6358S	'88DB	LA6358NS	3017B	高性能デュアルオペアンプ	一般電子機器	3~30V	
LA6800M			3032	圧電スビオカ駆動用ドライバ	圧電スビオカ	±2~±3.3V	
LA6802M			3032B	低電圧オペアンプ	一般電子機器	±2~±3.3V	
LA7000	'85HB		3012A	β方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7000S	'85HB		3063	β方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7003S	'85HB		3012A	β方式 VTR用カラープロセッサ	VTR	9	
LA7005	'85HB		3063	β方式 VTR用カラープロセッサ	VTR	9	
LA7005S	'85HB		3012A	β方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7007	'85HB		3063	β方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7007S	'85HB		3012A	β方式 VTR用再生プリアンプ	VTR	9	
LA7009	'85HB		3063	β方式 VTR用再生プリアンプ	VTR	9	
LA7009S	'85HB		3011A	β方式 VTR用色同期回路	VTR	9	
LA7011	'85HB		3063	β方式 VTR用色同期回路	VTR	9	
LA7013	'85HB		3003A	各種センサ	VTR	9	7.5
LA7015N	'85HB		3006A	VTRノイズキヤンセラ	VTR	9	32
LA7020	'85HB	LA7055	3020A	VHF帯 RPモジュレータ	VTR	9	
LA7025	'85HB		3063	PAL方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7027	'85HB		3063	PAL方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7031	'85HB		3063	PAL方式 VTR用輝度信号録画回路	VTR	9	
LA7032	'85HB	LA7323	3061	VHS方式 VTR用輝度信号処理回路	VTR	9	
LA7033	'85HB	LA7317,30	3061	VHS方式 VTR用色信号処理回路	VTR	9	
LA7034	'85HB	LA7323	3061	VHS方式 VTR用色信号処理回路	VTR	9	
LA7035	'85HB	LA7323	3061	VHS方式 VTR用色信号処理回路	VTR	9	
LA7040	'85HB	LA7295*	3007A	VTR用オーディオ録音再生回路	VTR	9	
LA7042	'85HB	LA7295*	3021B	VTR用オーディオ録音再生回路	VTR	9	9,12
LA7043M	'85HB	LA7295*	3021B	VTR用オーディオ録音再生回路	VTR	9	
LA7045	'85HB	LA7295*	3036B	VTR用スリッチ付内蔵型録音再生アンプ	VTR	9	
LA7046	'85HB	LA7295*	3021B	VTR用スリッチ付内蔵型録音再生アンプ	VTR	9,12	
LA7048	'85HB	LA7295*	3021B	VTR用スリッチ付内蔵型録音再生アンプ	VTR	9,12	
LA7060	'85HB	LA7320	3007A	VTR用スリッチ付内蔵型録音再生アンプ	VTR	9,12	
LA7061	'85HB	LA7321	3007A	VTR用ヘッドアンプ	VTR	5	
LA7071	'85HB		3061	β方式 VTR輝度信号処理回路	VTR	5	

*印:LA7295シリール
*印:LA7295シリール
*印:LA7295シリール
*印:LA7295シリール
*印:LA7295シリール

次ページへ続く

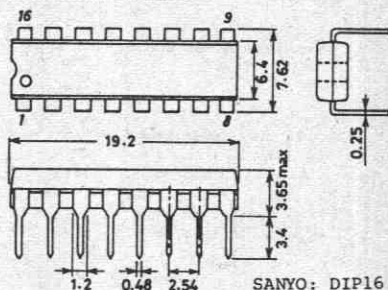
タイプ ナンバ	掲載欄	代替 推奨品	外形 図番	回路機能	用途	推奨電源電圧 ()内 R _L [V]	動作特性(T _a =25°C) 消費電流 [mA] 消費電力 [mW]*	電圧利得 開ループ 閉ループ*	入力抵抗 [kΩ]	備考
LA7072	'85HB	-	3007A	VTR ラインノイズキャンセラ	VTR	5	-	-	-	-
LA7073	'85HB	-	3061	β方式 VTR 輝度信号処理回路	VTR	5	-	-	-	-
LA7074	'85HB	-	3061	β方式 VTR 輝度信号処理回路	VTR	5	-	-	-	-
LA7110	'85HB	-	3025	キャプスタン、ドラム、サーボコントロール	VTR	11	-	-	-	-
LA7230	'85HB	LA7237	3061	Hi-Fi VTR オート入力切換えスイッチ	VTR	12	-	-	-	-
LA7505	'85HB	-	3006A	テレビ用映像IF増幅	テレビ	12	-	-	-	-
LA7506	'85HB	-	3006A	カラーテレビ映像IF増幅	テレビ	12	-	-	-	-
LA7507	'85HB	-	3006A	テレビ映像IF増幅	テレビ	12	-	-	-	-
LA7508	'85HB	-	3012	映像色信号処理回路	VTR	12	-	-	-	-
LA7600	'82HB	LA7620	3012A	テレビ音声多重信号処理回路	テレビ	12	-	-	-	-
LA7751	'85HB	-	3003A	テレビ音声多重バイパス同期回路	テレビ	12	-	-	-	-
LA7755	'85HB	-	3003A	カラーテレビ同期、偏向回路	テレビ	12	-	-	-	-
LA7802	'85HB	-	3007A	カラーテレビ同期、偏向回路	テレビ	12	-	-	-	-
LA7810	'85HB	LA7811	3010A	カラーテレビ同期、偏向回路	テレビ	12	-	-	-	-
LA7900	'82HB	-	3017	チューナバンド切換え回路	テレビ	18	-	-	-	-
LA8200M	'88DB	-	3106	FDD用リード/ライトアンブ(5V/12V)	FDD	5,12	-	-	-	-
LA8205M	'88DB	-	3108	HDD用リード/ライトアンブ(5V/12V)	HDD	5,12	-	-	-	-
LA8206M	'88DB	-	3108	HDD用リード/ライトアンブ(5V/12V)	HDD	5,12	-	-	-	-
LA9000N	'85HB	-	3006A	DADプレーヤ用プリアンブ	DAD	-	-	-	-	-
LA9010	'85HB	-	3006A	DADプレーヤ用プリアンブ	DAD	-	-	-	-	-
LA9100	'85HB	-	3012A	DADプレーヤ用フォーマッタ、サーボ回路	DAD	±9	-	-	-	-
LA9200M	'88DB	LA9200NM	3102	CDP用ASP	CD	±5	-	-	-	-
L79M15	'88DB	-	3028	-15V 3端子定電圧電源(真出力)	DADプレーヤ用	-	-	-	-	-
L79M15T	'88DB	-	3099	-15V 3端子定電圧電源(真出力)	CDプレーヤ用	-	-	-	-	-
L79M15ML	'88DB	-	3100	-15V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M20	'88DB	-	3028	-20V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M20T	'88DB	-	3099	-20V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M20ML	'88DB	-	3100	-20V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M24	'88DB	-	3028	-24V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M24T	'88DB	-	3099	-24V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-
L79M24ML	'88DB	-	3100	-24V 3端子定電圧電源(真出力)	-	-	-	-	-	-

高利得、プリアンプ不必要

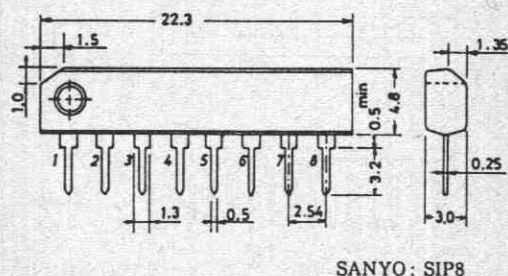
カーオーディオ用集積回路 外形図一覧表

- ここにはカーオーディオ用集積回路の外形図をまとめて挙げます。
- 数字はすべて mm 単位, 末尾に min または max のないものはすべて typ 値です。
- 印刷表示は原則として記入してありません。

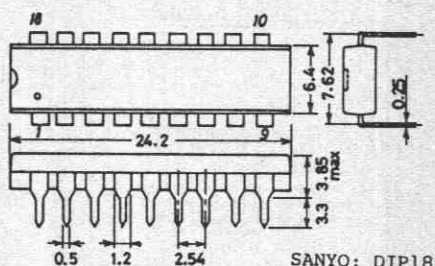
外形図 3006B (unit:mm)



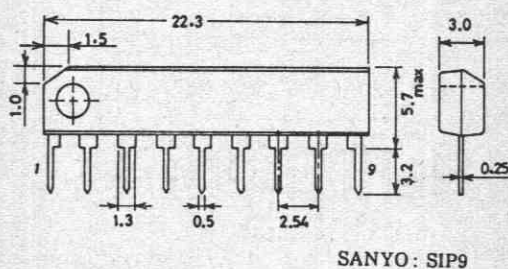
外形図 3016B (unit:mm)



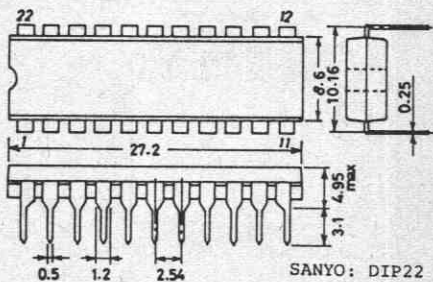
外形図 3007A (unit:mm)



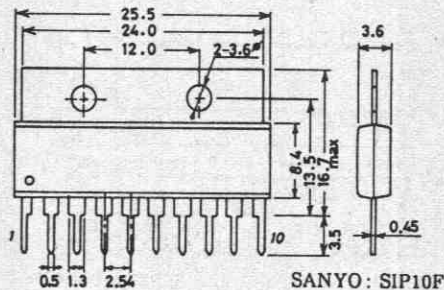
外形図 3017B (unit:mm)



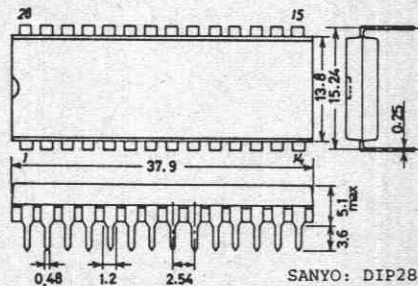
外形図 3010A (unit:mm)



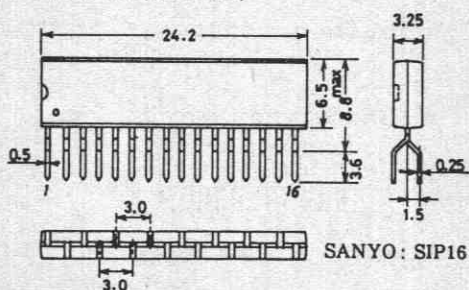
外形図 3018A (unit:mm)



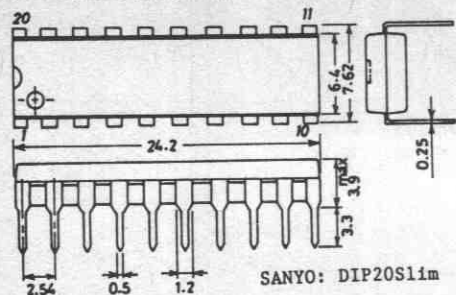
外形図 3012A (unit:mm)



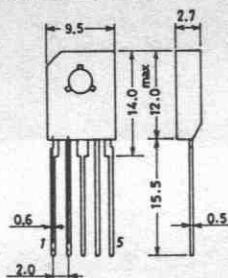
外形図 3020A (unit:mm)



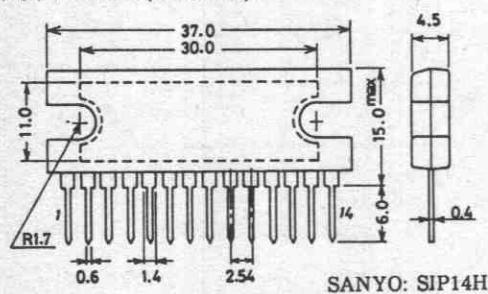
外形图 3021B (unit:mm)



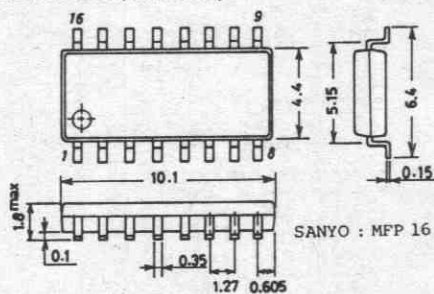
外形图 3031A (unit:mm)



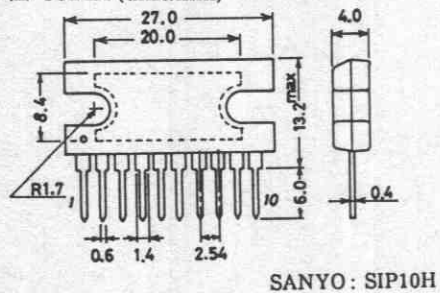
外形图 3023A (unit:mm)



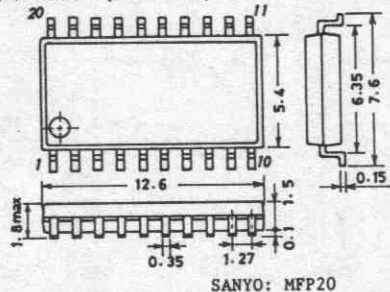
外形图 3035A (unit:mm)



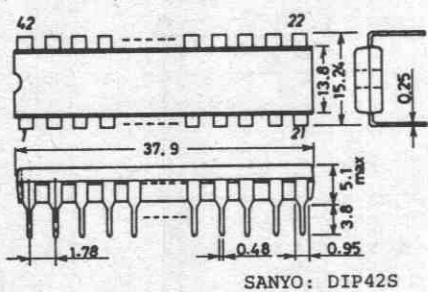
外形图 3024A (unit:mm)



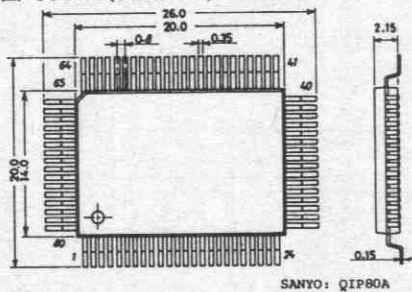
外形图 3036B (unit:mm)



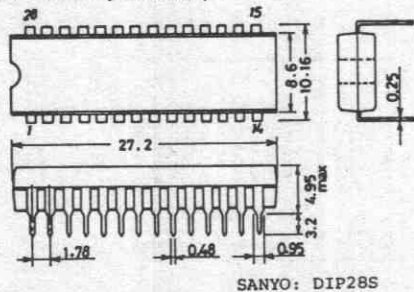
外形图 3025B (unit:mm)



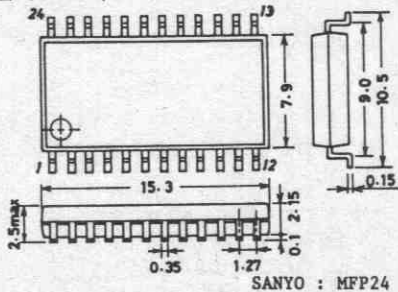
外形图 3044B (unit:mm)



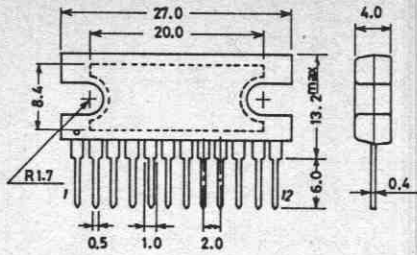
外形图 3029A (unit:mm)



外形图 3045B (unit:mm)

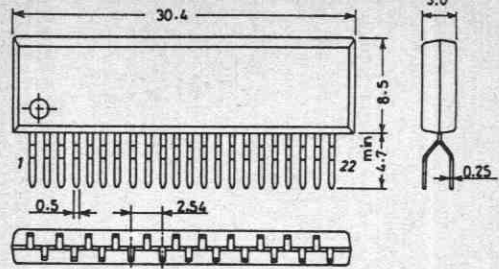


外形图 3049A (unit:mm)



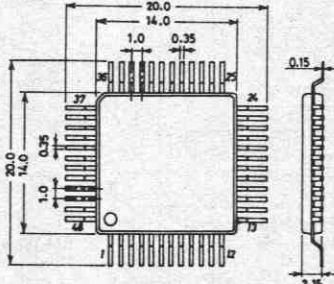
SANYO: SIP12H

外形图 3066 (unit:mm)



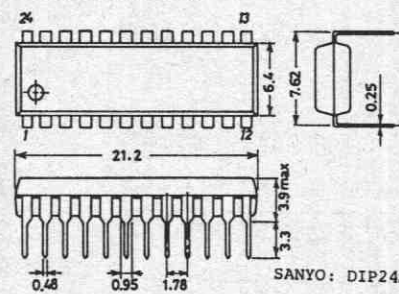
SANYO: SIP22Z

外形图 3052A (unit:mm)



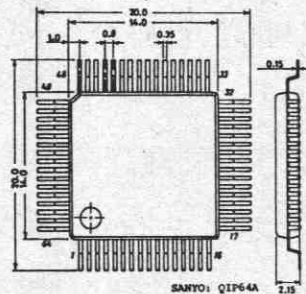
SANYO: QIP48A

外形图 3067 (unit:mm)



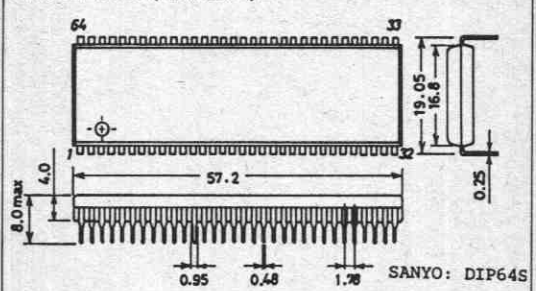
SANYO: DIP24S

外形图 3057 (unit:mm)



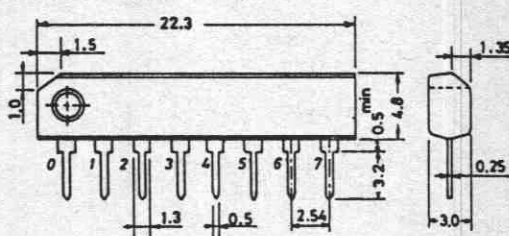
SANYO: QIP64A

外形图 3071 (unit:mm)



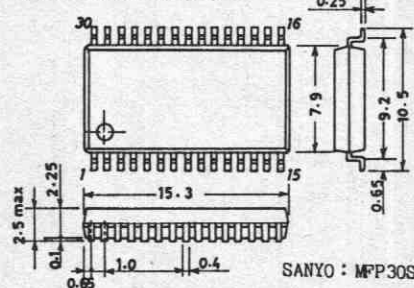
SANYO: DIP64S

外形图 3060 (unit:mm)



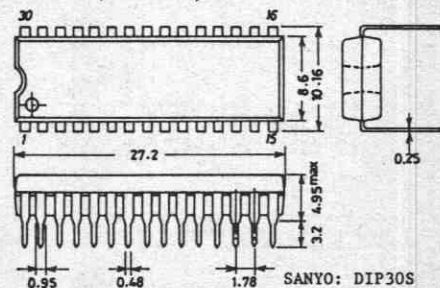
SANYO: SIP8

外形图 3073A (unit:mm)



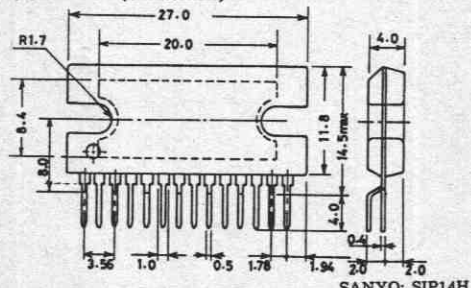
SANYO: MFP30S

外形图 3061 (unit:mm)

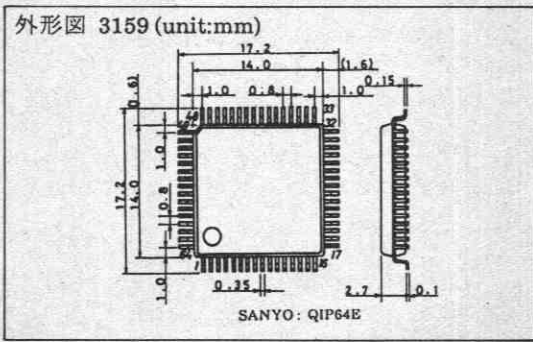
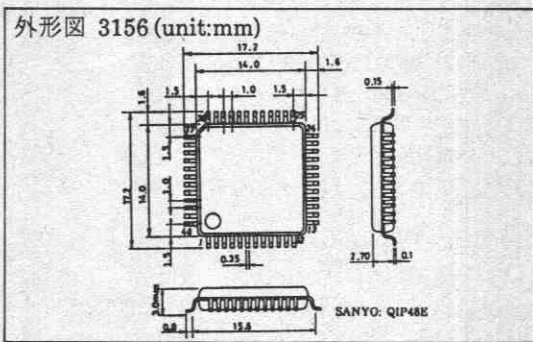
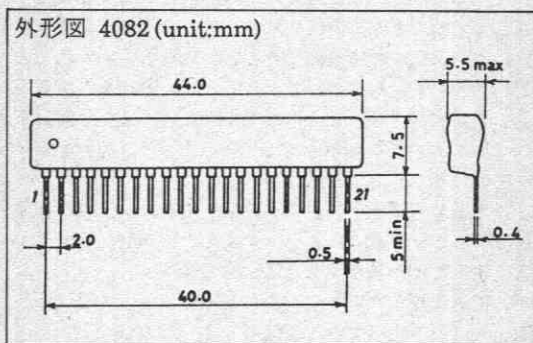
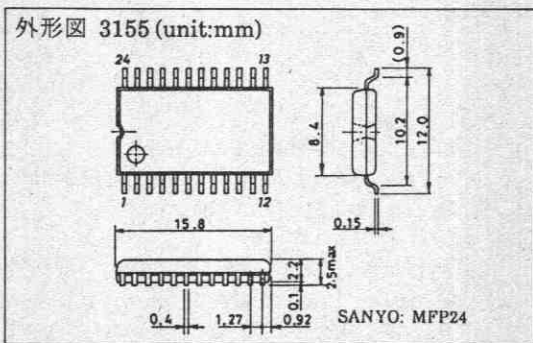
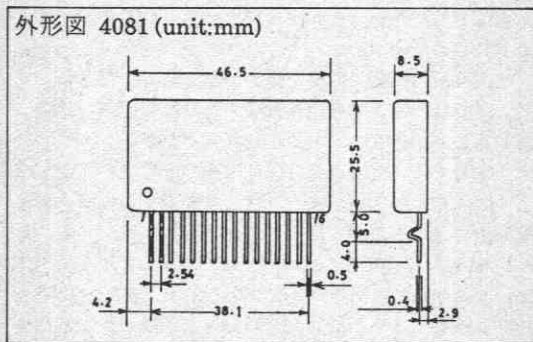
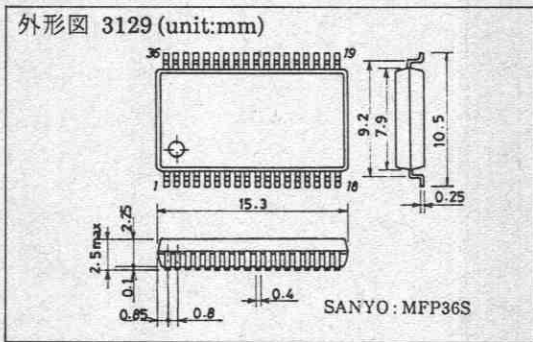
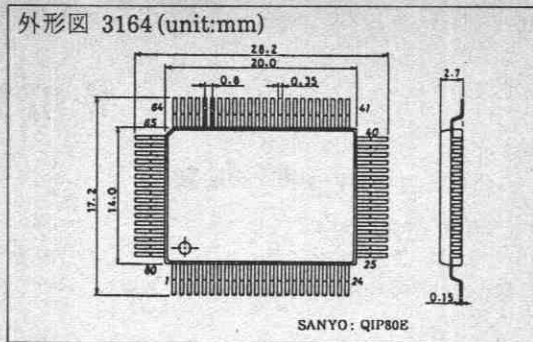
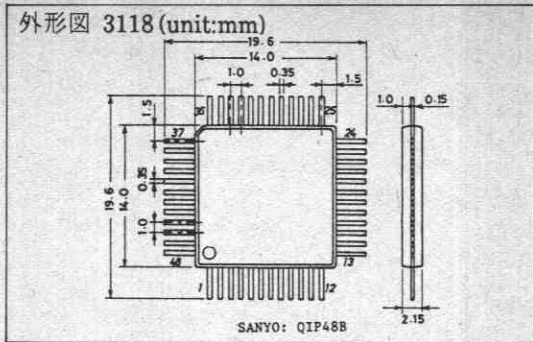


SANYO: DIP30S

外形图 3082 (unit:mm)



SANYO: SIP14H



使用上の注意

1 バイポーラICの使用上の注意

1.1 運搬、保存について

(1) ICを水、導電性液体で濡らさないでください。高湿度、酸化性の雰囲気中で長時間使用および放置しないでください。

(2) ICの運搬には金属箱またはアルミニウム箔で包む方法を用いてください。ビニール袋、ナイロン手袋など帯電しやすいものは使用しないでください。

また、機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。

(3) 運搬時、保管場所の移動後の急激な雰囲気変化時に結露することがありますので注意してください。

(4) 未封止チップの場合は、低湿度で直接光に当たらないようにしてください。また、ほこりの少ない場所で窒素雰囲気中に保存するようにしてください。

1.2 組付けについて

(1) 等価回路で接続を明示していないピン、またはNC表示のピンがありますが、これらのピンを中継ピンなどに使用しないでください。これらは、内部接続されている場合もありますし、実際に内部接続されていなくても発振などの思わぬトラブルの原因になることがあります。

(2) プリント配線については、ICのリード端子に無理なストレスが加わらないようにしてください。また、高耐圧ICについては V_{cc} 、Gndラインと他の入力ライン等の配線間隔を充分にとってください。

(3) 金属ケーストランジスタはケースがコレクタに接続されていることが多く、トランジスタとICが触れるような配置にするとICが破壊することがあります。

(4) ICの生死を判別するためにサーキットテスタ(いわゆるテスタ)を使用することは避けてください。

(5) リード線は折り曲げないでください。とくにDIP(デュアル・イン・ライン)タイプの場合は注意してください。

(6) プリント基板に取付けるとき、方向を絶対に間違わないように、気をつけて挿入してください。端子をさし違えて取付け、通電しますとICが破壊することがあります。

(7) はんだ付け実装方法

(a) 挿入型パッケージ(DIP, ZIP, SIP, TP)のはんだ付け条件について

(ア) はんだごて方式の場合(部分加熱法)

リード部温度 350℃, 3sec以内
または、260℃, 10sec以内

(イ) フローはんだ付け方式の場合(部分加熱法)

リード部温度 260℃, 10sec以内

(b) 表面実装型パッケージ(QFP, SOP, SOJ, TP)のはんだ付け条件について

(ア) はんだごて方式の場合(部分加熱法)

リード部温度 350℃, 3sec以内
または、260℃, 10sec以内

(イ) フローはんだ付け方式の場合(全体加熱法)

(i) スモールアウトラインパッケージ(SOP): 260℃, 10sec以内(ただし, SOP 8pin~16pin)

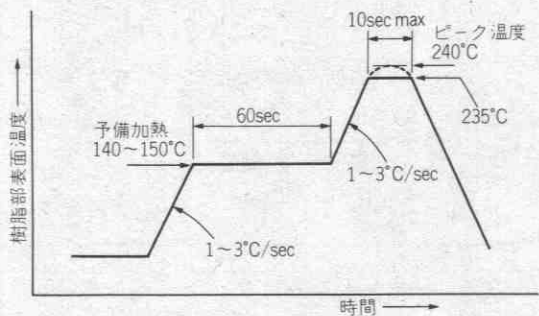
※ SOP 16pinをこえるパッケージは、リフローはんだ付け方を推奨します。フローはんだ付け方

式の場合は、あらかじめ弊社にご相談ください。
(ii) その他のパッケージは、原則としてフローはんだ付け方式はできませんのでご注意ください。

(ウ) リフロー方式の場合(全体加熱法)

(i) 赤外線リフロー方式(遠赤外線)

- ① 樹脂部表面温度: 235℃, 10sec以内
- ② リード部温度: 260℃, 10sec以内
- ③ 予備加熱温度: 140~150℃, 60sec
- ④ 推奨温度条件



(e) 赤外線リフロー方式ではんだ付けする場合、樹脂を高温に長時間放置すると局部的に温度上昇を生ずる事がありますので、できるだけ短時間にはんだ付けする必要があります。

(c) お願い

上記(a), (b)について温度や時間の管理が難しい場合などは、低融点のはんだのご使用も考えてください。デバイスの取り外しの際にも、この点に留意していただきできるだけ素早く作業を行うようにしてください。

(d) 防湿包装取扱いの注意

(ア) 防湿包装状態(開封前)での保管

防湿包装状態での保管は、温度30℃・湿度70%以下の環境下で保管してください。

(イ) 防湿包装開封後

防湿包装を開封した場合は、温度30℃・湿度70%以下の環境下で、

開封後 48時間以内

に実装してください。

残ったICについては、乾燥雰囲気中で保管してください。

(ウ) 乾燥剤の湿度インジケータ

防湿包装袋に入れてある乾燥剤にはブルーのインジケータが入っており、袋内の相対湿度が30%、(25℃)を越えるとピンクに変色します。長期間の保管または開封後長時間経過したものはインジケータが変色することがありますが、その場合はICを実装する前に必ず下記の条件でICの乾燥を行ってください。

乾燥条件 125℃ 12~24時間

(8) はんだごてにAC100Vがリークしていないか確認してください。リークの確認がめんどろな場合には、

- ・はんだごてのアースをとる。
- ・6～10Vの低圧はんだごてを使用する。

などの対策をおすすめします。

(9) はんだ付け時のフラックスは、酸性やアルカリ性の強いものを使用するとリード線が腐食したり特性に悪影響を与えたりしますので、ご注意ください。

また、システムの信頼性を確保するためには、はんだ付け時のフラックスを洗浄して除くことが一般に必要です。ICのリードをフォーミングして使用される場合は、フラックスの洗浄によりICの信頼性に悪影響をおよぼすことがありますので、あらかじめ弊社にご相談ください。

(10) はんだ付け後、はんだが充分付いたかどうかを確認してください。いわゆるテンブラ、トンネル式はんだ付けはICの不良と間違えやすいので注意してください。

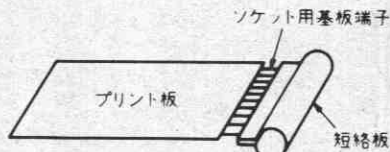
(11) 人体、測定器、作業台、ベルトコンベアに電気設備からのAC100Vのリークに注意してください。

また、作業台、ベルトコンベアは帯電防止処理をしてください。

(12) 静電気が発生しやすいときは、作業場の湿度コントロールなどの静電気対策を行ってください。

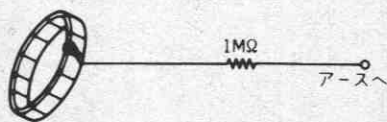
(13) ICを作業台の上に並べて作業する場合は、作業台上に1MΩの抵抗を直列に入れ、接地したアルミニウム板などを敷いてください。

(14) プリント板上にICを装置したあとは、できるだけ短絡板等によりソケット用端子をICのGndに短絡し、さらに必要な場合には、導電性材料等により包装してください。



【第1.1図】

(15) ICに触れる場合には必ず腕輪などで人体アースをとってください。



【第1.2図】

(16) 静電気が直接ICに飛び込まないような、配線や作業順序にしてください。

(17) パワーICについては特に次の点に注意してください。

- タブ付きパワーIC、ヒートシンク付きパワーICは指定のないものについては、タブやヒートシンクにはんだ付けしないでください。
- 放熱フィン取付けは平ねじを使用してください。締付けトルクの指定のないときには4～6kg・cmで使用してください。また、ストップ付きの締付けドライバを使用してください。
- 放熱フィンとICのタブやヒートシンクの間にク

ズ、ゴミ等をはさまないようにしてください。放熱フィンには、プレス・バリやネジ穴のバリが無いことを確認してください。

(d) 放熱フィン取付け時のシリコングリスについてはトランジスタと同様の注意をしてください。

(e) ICは放熱フィンを取付けた後、ICリードピンをプリント基板にはんだ付けしてください。

(18) 放熱フィン取付けのタブ、ヒートシンクはチップのGNDと同電位になっているため、IC Gndに落とすようにするか、浮かしてください。後者はタブやヒートシンクに電圧が印加されると破壊されます。このためGndに落とすことを奨励します。

1.3 検査、測定について

(1) ICのピン間のはんだブリッジや、前記のテンブラでICが破壊されることがあるため、電源印加前に十分に基板の目視検査を行ってください。

電源印加はV_{CC}を低い電圧から必要な電圧まで徐々にあげながら、出力、電源電流等を観測していれば、前記トラブルをIC破壊に発見できるケースが多いと思われます。

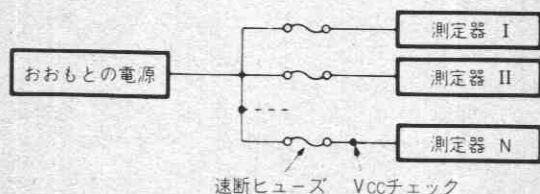
(2) 使用電源、測定器の電源ON・OFF、SWの切換え時に異常なパルスの発生の有無を確認してください。

また、サージ吸収ダイオードICへの接続配線に入れてください。

(3) IC印加の電源ON、OFFのIC各端子への電圧印加のタイミングに注意してください。原則として、ICのV_{CC}-Gnd端子間に最も早く印加されるようにしてください。

このタイミングがずれるとICとして等価回路がなりたらず破壊することがあります。

(4) ICに大電流が流れて破壊されるケースが多いため、測定時の使用電源には電流制限回路付きを使用してください(特にパワーIC)。



【第1.3図】

(5) おおもとの電源から個別の測定器具等に並列供給する時は、測定器具別に速断ヒューズを取付けてください。V_{CC}のチェックにも注意してください。

(6) V_{CC}、出力端子等に大容量のコンデンサを使用している時は、電源OFF直後にピン間ショートを行うとICが破壊されることがありますから注意してください。

(7) 電圧印加時には次の三点にも注意してください。

- 必要以上に端子電圧のチェックをしないでください。
- ICの抜き・差しをさけてください。
- はんだ付け作業をさけてください。

(8) 受入検査などの測定器具については、仕様書の測定条件を満足させるようにしてください。また、較正サンプルを取り交わすことをお奨めします。

1.4 最大定格と推奨（または許容）動作範囲

モノリシックICにおける最大定格は、実質的には連続保証になっています。しかし、回路設計にあたっては、とくに規定のない限り最大定格は「瞬時たりとも超えず」という規定を守るようにしてください。

以下にモノリシックICの最大定格の各項目について説明を加えます。また最大定格ではありませんが、ICを使った回路の設計に是非必要な2、3の項目についても、最大定格との関係を明らかにしながら説明します。

(1) 最大電源電圧 $V_{CC\ max}$ あるいは最大供給電圧

この電圧において、かつチップの温度が $T_{stg\ max}$ になるような周囲温度で連続動作させた場合、大半のICでは1000時間当たりの故障率は1%以下になります。パルス的に $V_{CC\ max}$ を超えた場合にはどうなるかについては、必要と思われる品種ではデータを提示しています。しかし、通常の設計では必要がないと思われるので、原則として瞬時たりとも $V_{CC\ max}$ を超えないように設計してください。

(2) 保存周囲温度 $T_{stg\ max}$, $T_{stg\ min}$

この条件で連続保存した場合、故障率は大概の品種で1000時間当たり0.5%以下になります。

(3) 許容消費電力 $P_d\ max$

$P_d\ max$ は周囲温度 T_a との組み合わせ、放熱板との組み合わせ等により、いろいろの形で表現できます。またICによっては、理論的に考えられる $P_d\ max$ を規定しても、実際にはそのような電力を印加できないものもあります。このような場合には、 $P_d\ max$ の規定は、むしろ誤解を招くだけで実用的に意味がありません。

このような事情からモノリシックICの $P_d\ max$ の表示には、以下に列挙するような多くのケースが出てきています。

(a) $P_d\ max$ が規定されていない場合

主として小信号のICがこのケースにはいますが、この場合には最高動作周囲温度で、かつ、放熱板を追加することなしに最大定格の任意の項目、たとえば、 $V_{CC\ max}$ や最大供給電流を印加してもだいじょうぶです。

(b) P_d - T_a 曲線が併記されている場合

この場合には、 $V_{CC\ max}$ の記載があっても、 P_d - T_a 曲線が優先します。もちろん、 P_d - T_a 曲線は、非破壊の保証でその

曲線内でのICの回路機能の保証（電圧利得、入力抵抗、ひずみ率等の特性が適当な範囲に入っていて、増幅機能や検波機能等の回路機能を果たしている）をするものではなく、これらの特性は出ないかも知れないが、破壊はしないという保証をするものです。 P_d - T_a 曲線は大別して、 $T_{opg\ max}$ または、その近辺より高い温度で P_d が印加できる場合（ケース①）と P_d が印加できない場合（ケース②）があります。この区別は、ケース②の場合は実用上そのような保証をする必要がないという配慮によるもので、それ以上深い意味はありません。

(c) $P_d\ max$ のみ表示されている場合

すなわち、 P_d - T_a 曲線が併記されていない場合で特定の T_a の指定がない限り、最高動作周囲温度でその $P_d\ max$ まで印加できます。特定の T_a の指定がある場合には、その温度まで $P_d\ max$ を印加できることはいうまでもありません。

(4) 動作周囲温度 $T_{opg\ max}$, $T_{opg\ min}$

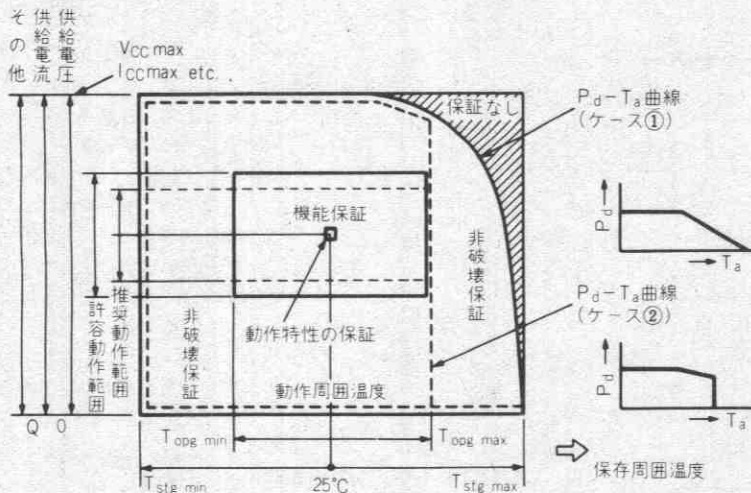
これは他の最大定格とややニュアンスが異なります。つまりこの温度範囲で後述の推奨動作範囲、または許容動作範囲以内なら、 $T_a = 25^\circ\text{C}$ の動作特性は保証できなくとも、一応回路機能、たとえば、増幅機能、検波機能等は保証できます。いいかえれば、動作周囲温度は機能保証に関係し、他の最大定格、推奨許容動作範囲との関係は第1.4図のようになります。

(5) その他の最大定格

時間制限の記載のない場合は連続保証です。

(6) 推奨動作範囲との許容動作範囲

これらは最大定格には入りませんが、データブックを見る上で誤解のないようにひととおり説明しておきます。最大定格が主として非破壊の保証をするのに対し、推奨動作範囲（または条件）と許容動作範囲は集積回路の回路機能の保証に関係します。推奨動作範囲は主としてリニアICで用いており、推奨の文字が示すように、このIC本来の機能、つまり、このICの設計者がねらった機能を効果的に発揮するために、ぜひこういうふうに使ってくださいという仕様です。したがって、この範囲を超えてもある程度の回路機能を果たすことはありますが、充分ではありません。推奨動作範囲内でかつ動作周囲温度の範囲内であれば、任



〔第1.4図〕

意の温度でそのICが本来もっている回路機能は保証されています。

許容動作範囲は主として、デジタル集積回路で使っていますが、これは推奨動作範囲と違って、この範囲を超えるとデジタル集積回路本来の、回路機能であるロジック動作は保証されません。また許容動作範囲内で、かつ動作周囲温度の範囲内であれば、どこでもこのIC本来のロジック動作は保証されます。

1.5 回路設計について

実際の回路設計においては、下記の動作を考慮したうえで、9.1.4項で述べた最大定格を各項がそれぞれ定格を超えないようにしてください。

- ・供給電圧の変動
- ・電気部品 (IC, 抵抗, コンデンサ) の電気的特性のバラツキ
- ・周囲温度
- ・入力およびクロック信号の変動
- ・異常パルスの印加

また、許容動作範囲が指定されているものは必ずこの範囲内で動作させること、推奨動作範囲 (または条件) が指定されているものはできるだけこの条件で使用するということでもあります。さらに高信頼度を要求されるセットではディレーティング (負荷軽減, 最大定格以下のひかえめの消費電力, 周囲温度で動作させること) をして使用してください。数機種の弊社ICについて市場不良率と信頼性試験データを比較したところICチップの温度が10°C下がることにより、故障率がほぼ1/2に下がるというデータが得られています (活性化エネルギーではチップ温度が150°C前後で1.1eV, 100°C前後で0.8eVに相当します)。

実際には最大定格を超えてもICは必ずしも破壊するとはかぎりませんが、ICチップの温度を低くして使えば故障率は著しく低下します。

1.6 リニアICの注意点

今まで使用上の注意を述べてきましたが、さらにリニアICについて詳しく述べたいと思います。

- (1) 破壊, 非破壊に対する注意
 - (a) 電源電圧の変動によりICの電源端子に、最大定格を超える電圧が印加されないようトランス等の設計をしてください。また負電圧が印加されないように設計してください。
 - (b) パワーIC等で放熱板を使用する必要があるものは、電源電圧, 負荷抵抗, 周囲温度条件に基づき、最大許容損失を超えないように十分にマージンを取った放熱設計をしてください。
 - (c) パワーIC, 大型抵抗器等の発熱源がある時は、通気性をよくしたり、遠ざけたりしてください。
 - (d) 端子間ショート等による破壊を防止するため、パターン・レイアウトに注意してください。
 - (e) 高電圧または高周波の装置のセットに使われたり、その部品の近くに使われるときは、配線の束線の引き回し方により、サージ電圧が誘導され、ICを破壊することがありますので注意してください。
 - (f) 負荷短絡, ICの逆差しは電流や消費電力が最大定格を超えて破壊および劣化の原因となるので注意してください。
 - (g) 別の製品に使用するときには、再度破壊について

確認してください。

例: カーステレオで使用したICをラジオ・カセットで使用するとき、レギュレーション等の再検討をお願いします。

- (h) モータコイルやトランス等のL負荷やC負荷がある場合、オン・オフ時の負電流によりICが破壊することがありますので、仕様書で決められていない場合は負電流が入らないようにしてください。
- (2) 異常動作をさせないための注意
 - (a) 外付け回路定数は極力、推奨条件を使用してください。
 - (b) 使用外付け部品について種類の指定のある場合は守ってください。コンデンサ等については種類によっては、低温時発振することがあります。
 - (c) ラジオまたはラジオ付きカセットテレコに使用するパワーICは、高周波部への輻射の影響を避けるため、バーアンテナとの距離は充分離して使用してください。
 - (d) 入出力間の結合に注意してください。高周波的な結合, Gndを通しての結合, V_{cc} ラインを通しての結合が考えられます。
 - (3) 所定の特性を出すための注意
 - (a) パターン・レイアウトは極力、推奨パターン図に近い設計をしてください。特に入力, 出力のアースについては歪率悪化や発振等に影響を与えるので注意してください。
 - (b) プリアンプ等低雑音ICに使用する外付け部品はリーク電流や熱雑音の小さいものを使用してください。
 - (c) 外付け回路定数を変更して使うときは歪率, 雑音, 周波数特性, 立上り等が変化することがあるので充分検討して変更してください。
 - (d) 別のタイプのセットに使う時は再度、回路設計をご検討ください。

なお、各単品カタログの使用上の注意をよく読んでください。機種固有の注意を詳細に記述してあります。また、推奨回路と異なった特殊な使用回路や使用環境で使用する時は、弊社の担当者にご相談ください。

1.7 デジタルICの注意点

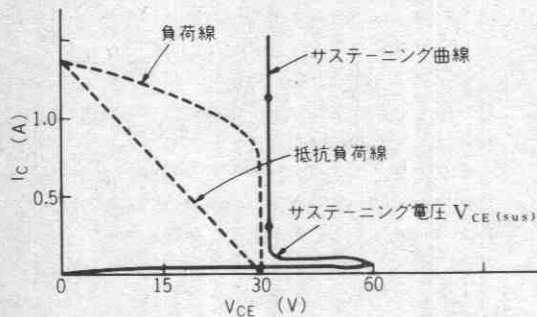
前述のリニアICの注意点を参考にさせていただくとともに、次の点にも注意してください。

- (1) 雑音余裕は普通1V以内であるので定格内使用に注意します。AC的な外来および内部雑音に対しては、低インピーダンスで短絡してのがれます。とくに電源ライン, Gndラインは配線が長くなるので、できるだけインピーダンスを下げるように注意してください。
- (2) 入, 出力ピンに V_{cc} 端子電圧よりも高い電圧または、Gnd端子電圧よりも低い負電圧が印加されると、寄生効果により破壊されることがありますのでご注意ください。
- (3) 出力容量負荷の問題
IC出力と接地間に容量を入れる場合、出力“H”の時、充電, 出力“L”の時、IC内出力トランジスタを介して放電します。したがってあまり大きい容量を接続しますと瞬時に過大電流が流れ、ICを劣化させます。
容量の選択は、ICの最大出力電流および出力周期に関係しますので、一般的には0.1 μ F以下とってください。瞬時電流を抑えるには、直列に低抵抗を保護抵抗として入れるの

が良い場合もあります。

(4) リレー等のL負荷に接続される場合は、保護ダイオードを入れて、過電圧が印加されないようにしてください。

リレーやソレノイド等のL負荷の場合、高電圧、大電流でドライブする時、 $V_{CE(SUS)}$ について考慮する必要があります。第1.5図に示すように負荷線がサステーニング曲線を横切ると破壊することもあります。このため、仕様の $V_{CE(SUS)}$ 以内に使用してください。



【第1.5図】

2 MOS ICの使用上の注意

2.1 運搬、保存について

(1) ICを水、導電性液体で濡らさないでください。高湿度、酸化性の雰囲気中で長時間使用および放置しないでください。

(2) ICの運搬には金属箱またはアルミニウム箔で包む方法を用いてください。ビニール袋、ナイロン手袋など帯電しやすいものは使用しないでください。

また、機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。

(3) 運搬時、保管場所の移動後の急激な雰囲気変化時に結露することがありますので注意してください。

(4) 未封止チップの場合は、低湿度で直接光に当たらないようにしてください。また、ほこりの少ない場所で窒素雰囲気中に保存するようにしてください。

2.2 組み付けについて

(1) 等価回路で接続を明示していないピン、またはNC表示のピンがありますが、これらのピンを中継ピンなどに使用しないでください。これらは、内部接続されている場合もありますし、実際に内部接続されていなくても発振などの思わぬトラブルの原因になることがあります。

(2) プリント配線については、ICのリード端子に無理なストレスが加わらないようにしてください。また、高耐圧ICについては V_{CC} 、 V_{GG} 、 V_{SS} ラインと他の入力ライン等の配線間隔を充分にとってください。

(3) 金属ケーストランジスタはケースがコレクタに接続されていることが多く、トランジスタとICが触れるような配置にするとICが破壊することがあります。

(4) ICの生死を判別するためにサーキットテスト（いわゆるテスト）を使用することは避けてください。

(5) リード線は折り曲げないでください。とくにDIP（デュアル・イン・ライン）タイプの場合は注意してください。

(6) プリント基板に取り付けるとき、方向を絶対に間違わないように、気をつけて挿入してください。端子をさし違えて取り付け、通電しますとICが破壊することがあります。

(7) はんだ付け実装方法

(a) 挿入型パッケージ（DIP, ZIP, SIP, TP）のはんだ付け条件について

(7) はんだごて方式の場合（部分加熱法）

リード部温度 350℃, 3sec以内

または、260℃, 10sec以内

(4) フローはんだ付け方式の場合（部分加熱法）

リード部温度 260℃, 10sec以内

(b) 表面実装型パッケージ（QFP, SOP, SOJ, TP）のはんだ付け条件について

(7) はんだごて方式の場合（部分加熱法）

リード部温度 350℃, 3sec以内

または、260℃, 10sec以内

(4) フローはんだ付け方式の場合（全体加熱法）

(i) スモールアウトラインパッケージ（SOP）：260℃, 10sec以内（ただし、SOP 8pin~16pin）

※ SOP 16pinをこえるパッケージは、リフローはんだ付け方式を推奨します。フローはんだ付け方式の場合は、あらかじめ弊社にご相談ください。

(ii) その他のパッケージは、原則としてフローはんだ付け方式はできませんのでご注意ください。

(4) リフロー方式の場合（全体加熱法）

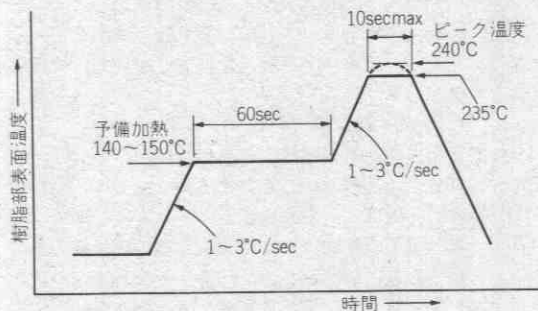
(i) 赤外線リフロー方式（遠赤外線）

① 樹脂部表面温度：235℃, 10sec以内

② リード部温度：260℃, 10sec以内

③ 予備加熱温度：140~150℃, 60sec

④ 推奨温度条件



⑤ 赤外線リフロー方式ではんだ付けする場合、樹脂を高温度に長時間放置すると局部的に温度上昇を生ずることがありますので、できるだけ短時間にはんだ付けすることが必要です。

(c) お問い合わせ

上記(a), (b)について温度や時間の管理が難しい場合などは、低融点のはんだのご使用も考えてください。ディバイスの取り外しの際にも、この点に留意していただきできるだけ素早く作業を行うようにしてください。

(d) 防湿包装取扱いの注意

(7) 防湿包装状態（開封前）での保管

防湿包装状態での保管は、温度30℃・湿度70%以下の環境下で保管してください。

(4) 防湿包装開封後

防湿包装を開封した場合は、温度30℃・湿度70%以下の環境下で

開封後 48時間以内

に実装して下さい。

残ったICについては、乾燥雰囲気中で保管してください。

(7) 乾燥剤の湿度インジケータ

防湿包装袋に入れてある乾燥剤にはブルーのインジケータが入っており、袋内の相対湿度が30%、(25℃)を越えるとピンクに変色します。長期間の保管または開封後長時間経過したものはインジケータが変色することがありますが、その場合はICを実装する前に必ず下記の条件でICの乾燥を行ってください。

乾燥条件 125℃ 12~24時間

(8) はんだごてにAC100Vがリークしていないか確認してください。リークの確認がめんどうな場合には、

- ・はんだごてのアースをとる。
- ・6~10Vの低圧はんだごてを使用する。

などの対策をおすすめします。

(9) はんだ付け時のフラックスは、酸性やアルカリ性の強いものを使用するとリード線が腐食したり特性に悪影響を与えたりしますので、ご注意ください。

また、システムの信頼性を確保するためには、はんだ付け時のフラックスを洗浄して除くことが一般に必要です。ICのリードをフォーミングして使用される場合は、フラックスの洗浄によりICの信頼性に悪影響をおよぼすことがありますので、あらかじめ弊社にご相談ください。

(10) はんだ付け後、はんだが充分付いたかどうかを確認してください。いわゆるテンブラ、トンネル式はんだ付けはICの不良と間違えやすいので注意してください。

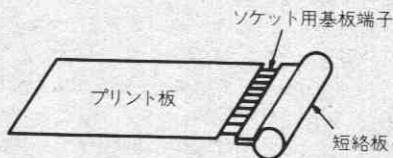
(11) 人体、測定器、作業台、ベルトコンベアに電気設備からのAC100Vのリークに注意してください。

また、作業台、ベルトコンベアは帯電防止処理をしてください。

(12) 静電気が発生しやすいときは、作業場の湿度コントロールなどの静電気対策を行ってください。

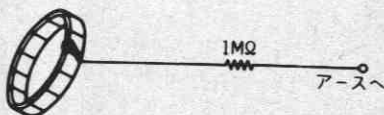
(13) ICを作業台の上に並べて作業する場合は、作業台上に1MΩの抵抗を直列に入れ、接地したアルミニウム板などを敷してください。

(14) プリント板上にICを装置したあとは、できるだけ短絡板等によりソケット用端子をICのGndに短絡し、さらに必要な場合には、導電性材料等により包装してください。



【第2.1図】

(15) ICに触れる場合には必ず腕輪などで人体アースをとってください。



【第2.2図】

(16) 静電気が直接ICに飛び込まないように、配線や作業順序にしてください。

2.3 検査、測定について

(1) ICのピン間のはんだブリッジや、前記のテンブラでICが破壊されることがあるため、電源印加前に十分に基板の目視検査を行ってください。

電源印加はV_{DD}を低い電圧から必要な電圧まで徐々にあげながら、出力および電源電流等を観測していれば、前記トラブルをIC破壊前に発見できるケースが多いと思われま

す。(2) 使用電源、測定器の電源ON・OFF、SWの切換え時に異常なパルスの発生の有無を確認してください

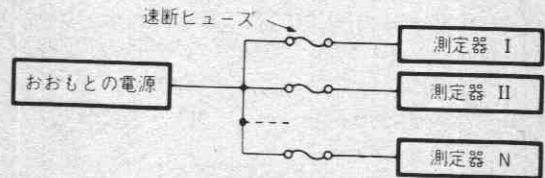
また、サージ吸収ダイオードをICへの接続配線に入れてください。

(3) IC印加の電源ON、OFF時のIC各端子への電圧印加のタイミングに注意してください。原則として、ICのV_{DD}-Gnd端子間に最も早く印加されるようにしてください。

このタイミングがずれるとICとして等価回路がなりたらず破壊することがあります。

(4) ICに大電流が流れて破壊されるケースが多いため、測定時の使用電源には電流制限回路付きを使用してください。

(5) おおもとの電源から個別の測定器具等に並列供給する時は、測定器具に速断ヒューズを取付けてください。



【第2.3図】

(6) V_{DD}、出力端子等に大容量のコンデンサを使用している時は、電源OFF直後にピン間ショートを行うとICが破壊されることがありますから注意してください。

(7) 電圧印加時には次の三点にも注意してください。

- (a) 必要以上に端子電圧のチェックをしないでください。
- (b) ICの抜き・差しをさけてください。
- (c) はんだ付け作業をさけてください。

(8) 過大電圧を絶対に加えないようにしてください。MOS ICはハイインピーダンス素子です。保護素子がいっていますが、インパルス性の異常電圧にはとくに注意が必要です。

(9) 受入検査などの測定器具については、仕様書の測定条件を満足させるようにしてください。また、校正サンプルを取り交わることをお奨めします。

2.4 最大定格と許容動作範囲

モノリシックICにおける最大定格は、実質的には連続保証になっています。しかし、回路設計にあたっては、とくに規定のない限り最大定格は「瞬時たりとも超えず」という規定を守るようにしてください。

次頁にモノリシックICの最大定格の各項目について説明を加えます。また最大定格ではありませんが、ICを使った

回路の設計と最大定格との関係を明らかにしながら説明します。

(1) 最大電源電圧 $V_{DD\ max}$, $V_{GG\ max}$

最大供給電圧

この電圧において、かつチップの温度が $T_{stg\ max}$ になるような周囲温度で連続動作させると、大半のICでは1000時間当たりの故障率は1%以下になります。パルス的に $V_{DD\ max}$, $V_{GG\ max}$ を超えた場合にはどうなるかについては、必要と思われる品種ではデータを提示しています。しかし、通常の設計では必要がないと思われますので、原則として瞬時たりとも $V_{DD\ max}$, $V_{GG\ max}$ を超えないように設計してください。

(2) 保存周囲温度 $T_{stg\ max}$, $T_{stg\ min}$

この条件で連続保存した場合、故障率は大概の品種で1000時間当たり0.5%以下になります。

(3) 許容消費電力 $P_{d\ max}$

$P_{d\ max}$ は周囲温度 T_a との組み合わせ、放熱板との組み合わせ等により、いろいろの形で表現できます。またICによっては、理論的に考えられる $P_{d\ max}$ を規定しても、実際にはそのような電力を印加できないものもあります。このような場合には、 $P_{d\ max}$ の規定は、むしろ誤解を招くだけで実用的に意味がありません。

このような事情からモノリシックICの $P_{d\ max}$ の表示には、以下に列挙するような多くのケースが出てきています。

(a) $P_{d\ max}$ が規定されていない場合

正規の使用方法においてほとんど電力消費のないICがこのケースにはいりますが、この場合には最高動作周囲温度で、かつ、放熱板を追加することなしに最大定格の任意の項目、たとえば、 $V_{DD\ max}$, $V_{GG\ max}$ や最大供給電流を印加してもだいじょうぶです。

(b) $P_{d\ max}$ のみ表示されている場合

特定の T_a の指定がない限り、最高動作周囲温度でその $P_{d\ max}$ まで印加できます。特定の T_a の指定がある場合には、その温度まで $P_{d\ max}$ を印加できることはいうまでもありません。

上記 T_a で、 $P_{d\ max}$ を印加した場合、ICチップ温度は(a)を除けば、普通 $T_{stg\ max}$ になるようになっています。

(4) 動作周囲温度 $T_{opg\ max}$, $T_{opg\ min}$

これは他の最大定格とややニュアンスが異なります。つまりこの温度範囲で後述の推奨動作範囲、または許容動作範囲以内なら、 $T_a=25^\circ\text{C}$ の動作特性は保証できなくとも、一応回路機能、たとえば論理機能等は保証できます。いいかえれば、動作周囲温度は機能保証に関係し、動作特性の保証ではありません。

(5) その他の最大定格

時間制限の記載のない場合は連続保証です。

(6) 許容動作範囲

許容動作範囲は主として、デジタル集積回路で使っていますが、この範囲を超えるとデジタル集積回路の本来の回路機能であるロジック動作は保証されません。また許容動作範囲内で、かつ動作周囲温度の範囲内であれば、どこでもこのICの本来のロジック動作は保証されます。

2.5 回路設計について

実際の回路設計においては、下記の動作を考慮したうえで、最大定格の各項によりそれぞれの定格を超えないようにしてください。

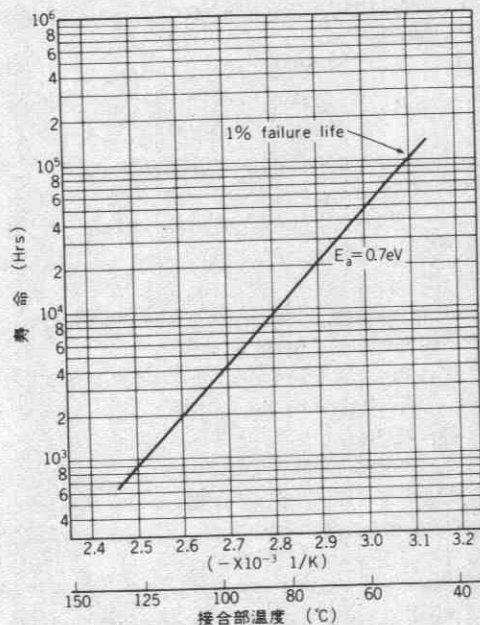
- ・供給電圧の変動
- ・電気部品(IC, 抵抗, コンデンサ)の電気的特性のパラッキ
- ・周囲温度
- ・入力およびクロック信号の変動
- ・異常パルスの印加

また、許容動作範囲が指定されているものは必ずこの範囲内で動作させることはいうまでもありません。

2.6 ディレーティング

部品の期待寿命を増加させて故障率は小さくするため、部品が耐えうる電気的もしくは機械的ストレスを最大定格以下のひかえ目の使用状態で動かせる方法を、ディレーティング (Derating 負荷軽減) といいます。ディレーティングの対象になるストレスは電圧、電流、接合部温度、電力損失、それに機械的ストレスとして振動、衝撃および引張りなどがあります。

したがって設計に当たってはこれらをできるだけ低くあるいは小さくすることをおすすめします。第2.4図に動作試験での接合部温度と寿命の関係の一例を示します。



【第2.4図】動作試験加速性

2.7 雑音余裕, その他

(1) MOS ICはハイインピーダンス素子ですから、信号線にはいるインパルス性雑音に注意してください。

V_{DD} および V_{SS} のラインのパターン配線を広くすることはインパルス性雑音による影響を小さくするために有効です。特に V_{DD} および V_{SS} ラインに流れる電流が大きい時はできるだけ広くとるようにしてください。

(2) CMOS ICについては、ラッチアップ現象が起こるので入力、出力ピンに V_{DD} より高い電圧および V_{SS} より低い電圧を印加しないでください。

(3) IC出力と接地との間に容量を入れる場合この容量は出力“H”の時充電、出力“L”の時ICの出力トランジスタを介して放電します。したがってあまり大きい容量を接続しますと瞬時に過大電流が流れ、ICを劣化させることがありますので注意してください。

電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LC7216M	37
LC7218	43
LC7218M	43
LC7219	51
LC7219M	51
LC7230	57
LC7230-8221	60
LC7232	71
LC7232-8291	83
LC7234	106
LC7573M	115
LC7574E	118
LC7582	121
LC7582E	121
LM7000	127
LM7000N	127
LM7001	132
LM7001M	132

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に
①、②、③、……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

絶対最大定格 Absolute Maximum Ratings

許容動作範囲 Allowable Operating Condition

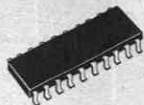
電気的特性 Electrical Characteristics

電子同調

(モノリシック集積回路) ※印:開発品, ◎印:新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路機能および用途
LC7216M	37	AV対応 PLL周波数シンセサイザ
LC7218	43	AV対応 PLL周波数シンセサイザ
LC7218M	43	AV対応 PLL周波数シンセサイザ
LC7219	51	AV対応 PLL周波数シンセサイザ
LC7219M	51	AV対応 PLL周波数シンセサイザ
LC7230	57	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
LC7230-8221	60	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
◎LC7232	71	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
◎LC7232-8291	83	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
※LC7233	—	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
◎LC7234	106	1チップPLL+コントローラ(LCDドライバ内蔵)
◎LC7573M	115	周波数表示用 FLT(VFD)ドライバ
◎LC7574E	118	周波数表示用 FLT(VFD)ドライバ
LC7582	121	周波数表示用 等LCDドライバ
LC7582E	121	周波数表示用 等LCDドライバ
LM7000	127	ダイレクト PLL電子同調システム
LM7000N	127	ダイレクト PLL電子同調システム
LM7001	132	ダイレクト PLL電子同調システム
LM7001M	132	ダイレクト PLL電子同調システム

LC7216M



3036B

CMOS LSI

電子同調用PLL周波数シンセサイザ

©3355

特長

豊富な基準周波数，入出力ポート，汎用カウンタおよびアンロック検出回路を内蔵。

(1) プログラマブル デバイダ

- FMIN端子：130MHz：70mVrms/160MHz：110mVrms入力(プリスケアラ内蔵)
- AMIN端子：パルス スワローおよび直接分周方式

(2) 基準周波数：10種類選択可能

100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 10, 9, 5, 1 kHz。

(3) 出力ポート：5本

コンプリメンタリ出力 2本。

Nチャンネル オープンドレイン出力 3本。

(4) 入力ポート：2本

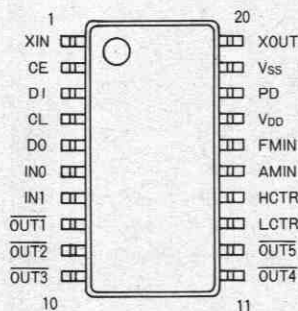
(5) 汎用カウンタ：IF信号等の計測

- HCTR端子：周波数測定(70MHzまで入力可能)。
- LCTR端子：周波数/周期測定。

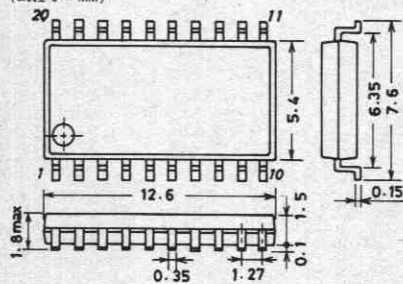
(6) PLLのアンロック検出回路：0.55, 1.11, 2.22, 3.33 μ secの位相差検出

(7) パッケージ：MFP20 (ミニフラット)

ピン配置図

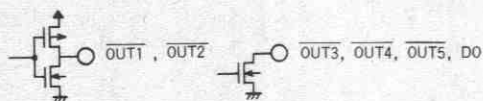
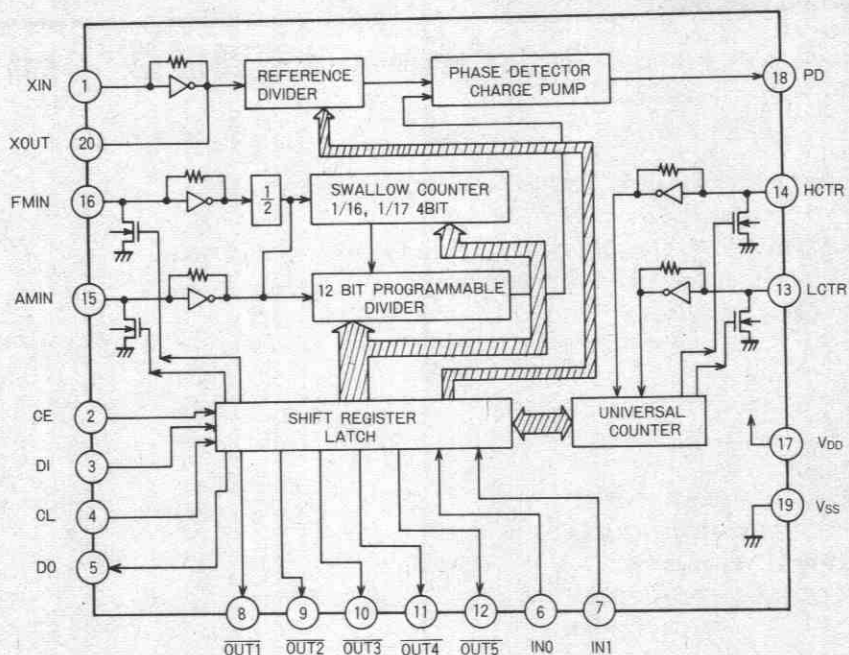


外形図 3036B-IC
(unit: mm)



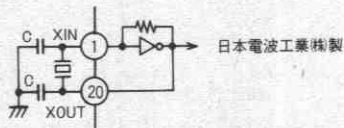
LC7216M

ブロック図



※水晶振動子例:

- 7.200MHz CL16pF (C=27pF)
- LN-X-0702 (NR-18タイプ)
- LN-P-0001 (AT-51タイプ)



端子の記号

- XIN, XOUT : X'tal OSC (7.2MHz)
- FMIN, AMIN : 局部発振信号入力
- CE, CL, DI, DO : シリアルデータの入出力
- OUT1~OUT5 : 出力ポート
- IN0, IN1 : 入力ポート
- HCTR, LCTR : 汎用カウンタ入力
- PD : チャージポンプ出力

絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

項目	記号	端子	定格値	unit
最大電源電圧	VDD max	VDD	-0.3~+7.0	V
入力電圧	VIN(1)	CE, CL, DI, IN0, IN1	-0.3~+7.0	V
	VIN(2)	VIN(1)以外の入力端子	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT(1)	DO	-0.3~+7.0	V
	VOUT(2)	OUT1, OUT2	-0.3~VDD+0.3	V
	VOUT(3)	OUT3, OUT4, OUT5	-0.3~+15	V
	VOUT(4)	VOUT(1), (2), (3)以外の出力端子	-0.3~VDD+0.3	V
許容消費電力	Pd max	Ta≤85°C	200	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-55~+125	°C

LC7216M

許容動作範囲 / Ta = -40 ~ +85°C, Vss = 0V

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit	
電源電圧	VDD(1)	VDD		4.5		6.5	V	
	VDD(2)	VDD	X'tal OSC 発振保証	3.5		6.5	V	
入力「H」レベル電圧	V _{IH} (1)	CE, CL, DI, IN0, IN1		2.2		6.5	V	
	V _{IH} (2)	LCTR	パルス波, DC結合 注4)	0.7V _{DD(1)}		V _{DD(1)}	V	
入力「L」レベル電圧	V _{IL} (1)	CE, CL, DI, IN0, IN1		0		0.7	V	
	V _{IL} (2)	LCTR	注4)			0.3V _{DD(1)}	V	
出力電圧	V _{OUT} (1)	DO				6.5	V	
	V _{OUT} (2)	OUT3~OUT5				13	V	
入力周波数	f _{IN} (1)	XIN	正弦波容量結合, V _{DD} (2)	1.0	7.2	8.0	MHz	
	f _{IN} (2)	FMIN	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注1)	10		130	MHz	
	f _{IN} (3)	AMIN	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注1)	0.5		注5) (160)	MHz	
	f _{IN} (4)	HCTR	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注2)	10		40	MHz	
	f _{IN} (5)	LCTR	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注3)	15		60	MHz	
	f _{IN} (6)	LCTR	パルス波, DC結合 注4)	1.0		注6) (70)	MHz	
	発振保証水晶振動子 入力振幅	X'tal	XIN-XOUT	CI ≤ 50Ω	3.0	7.2	20 × 10 ³	Hz
		V _{IN} (1)	XIN	正弦波容量結合, V _{DD} (1)	0.5		8.0	Vrms
		V _{IN} (2)	FMIN	正弦波容量結合, V _{DD} (1)	0.07		1.5	Vrms
		V _{IN} (3)	AMIN	正弦波容量結合, V _{DD} (1)	0.07	注5) (0.11)	0.5	Vrms
V _{IN} (4)		HCTR	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注2)	0.07		0.5	Vrms	
V _{IN} (5)	LCTR	正弦波容量結合, V _{DD} (1) 注3)	0.07	注6) (0.11)	0.5	Vrms		

DV	SP	入力周波数	1/2divider	1/16, 17 swallow	12-bit main divider	入力端子
1	*	10 ~ 130(160)MHz	○	○	○	(FMIN)
0	1	2 ~ 40MHz	—	○	○	(AMIN)
0	0	0.5 ~ 10MHz	—	—	○	(AMIN)

注1) DV, SPは、シリアルデータ内の1ビット。

* : don't care

注2) 周波数測定

注3) 周波数測定

注4) 周期測定

注5) f_{IN}(2) 10 ~ 160MHz / V_{IN}(2)

0.11Vrms (最小)

注6) f_{IN}(4) 10 ~ 70MHz / V_{IN}(4)

0.11Vrms (最小)

LC7216M

電気的特性 / 許容動作範囲において

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit
内蔵帰還抵抗	Rf(1)	XIN			1.0		MΩ
	Rf(2)	FMIN			500		kΩ
	Rf(3)	AMIN			500		kΩ
	Rf(4)	HCTR			500		kΩ
	Rf(5)	LCTR			500		kΩ
ヒステリシス幅	VH	LCTR		0.1VDD		0.6VDD	V
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	CE, CL, DI	V _I =6.5V			5.0	μA
	I _{IH} (2)	IN0, IN1	V _I =VDD			5.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN	V _I =VDD			20	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN	V _I =VDD			40	μA
	I _{IH} (5)	HCTR, LCTR	V _I =VDD			40	μA
入力「L」レベル電流	I _{IL} (1)	CE, CL, DI	V _I =VSS			5.0	μA
	I _{IL} (2)	IN0, IN1	V _I =VSS			5.0	μA
	I _{IL} (3)	XIN	V _I =VSS			20	μA
	I _{IL} (4)	FMIN, AMIN	V _I =VSS			40	μA
	I _{IL} (5)	HCTR, LCTR	V _I =VSS			40	μA
出力「H」レベル電圧	V _{OH} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA	VDD-1.0			V
	V _{OH} (2)	PD	I _O =0.5mA	VDD-1.0			V
出力「L」レベル電圧	V _{OL} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA			1.0	V
	V _{OL} (2)	PD	I _O =0.5mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	OUT3~OUT5	I _O =5 mA			1.0	V
	V _{OL} (4)	DO	I _O =5 mA			1.0	V
出力オフリーク電流	I _{OFF} (1)	OUT3~OUT5	V _O =13V			5.0	μA
	I _{OFF} (2)	DO	V _O =6.5V			5.0	μA
「H」レベル3ステート オフリーク電流	I _{OFFH}	PD	V _O =VDD		0.01	10.0	nA
「L」レベル3ステート オフリーク電流	I _{OFFL}	PD	V _O =VSS		0.01	10.0	nA
入力容量 電源電流	C _{IN}	FMIN, HCTR		1	2	3	pF
	I _{DD} (1)	VDD	f _{IN} (2)=130MHz V _{IN} (2)=70mVrms X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=VSS 出力端子=開放			20	30
	I _{DD} (2)	VDD	PLL 部分停止 (PLL inhibit) X'tal OSC動作 X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=VSS 出力端子=Open		1.0		mA

注) 電源 VDD-VSS間に2000pF以上のコンデンサを挿入して使用すること。

LC7216M

端子の説明

記号	ピン番号	内容	機能	入出力
XIN XOUT	1 20	X'tal OSC	・水晶振動子接続(7.2MHz)。	入力 出力
FMIN	16	局部発振信号入力	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力: DV=1を設定すると、FMINが選択される。 ・入力周波数は、10~130MHz(70mVrms min)。 ・信号は内蔵プリスケアラ(1/2)を通りスワローカウンタへ伝達される。 ・設定分周数は、256~65535であるが内蔵プリスケアラ(1/2)があるので、実際の分周数は設定値の2倍となる。 	入力
AMIN	15	局部発振信号入力	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力: DV=0を設定すると、AMINが選択される。 ・シリアルデータ入力: SP=1を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・入力周波数は2~40MHz(70mVrms min)。 ・信号は内蔵プリスケアラ(1/2)は通らずスワローカウンタへ伝達される。 ・設定分周数は、256~65535で実際の分周数は設定値通りである。 ・シリアルデータ入力: SP=0を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・入力周波数は、0.5~10MHz(70mVrms min)。 ・信号は直接12bit プログラマブル ディバイダに伝達される。 ・設定分周数は、4~4095で実際の分周数は設定値通りである。 	入力
PD	18	チャージポンプ 出力	・PLLのチャージポンプ出力端子である。局部発振信号周波数をN分周した周波数が、基準周波数よりも高い場合、PDからはハイレベルが、低い場合にはローレベルが出力される。 一致した場合は、フローティング状態となる。	3-ステート
VDD	17	電源	・LC7216Mの電源端子である。PLL動作時には4.5~6.5Vを供給。水晶発振回路のみ動作させる場合は、3.5Vまで下げることができる。	—
VSS	19	グラウンド	・LC7216Mのグラウンド端子である。	—
CE	2	チップイネーブル	・LC7216Mへのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO)時にハイレベルとする端子である。	※ 入力
CL	4	クロック	・LC7216Mへのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO)時にデータと同期を取るクロックである。	※ 入力
DI	3	入力データ	<ul style="list-style-type: none"> ・コントローラからLC7216Mへ転送されるシリアルデータの入力端子である。 ・初期状態を設定するためには、合計36ビット分のデータを入力する必要がある。 	※ 入力
DO	5	出力データ	<ul style="list-style-type: none"> ・LC7216Mからコントローラへ転送されるシリアルデータの出力端子である。 ・CLに同期させ、内部シフト・レジスタの内容が、合計28ビット出力できる。 	出力 (N-ch オープン ドレイン)
OUT1 OUT2 OUT3 OUT4 OUT5	8 9 10 11 12	出力ポート	<ul style="list-style-type: none"> ・コントローラから転送された、シリアルデータのO₁~O₅をラッチし、データを反転し並列に出力する。 ・OUT1、OUT2はコンプリメンタリ出力。 ・OUT3、OUT4、OUT5はN-chオープンドレイン出力(耐圧13V)。 	出力
IN0 IN1	6 7	入力ポート	・入力ポートIN0、IN1の内容はパラレル→シリアル変換され、出力端子DOより出力できる。	※ 入力

※CE、CL、DI、IN0、IN1端子の入力「H」レベル電圧、入力「L」レベル電圧は、電源電圧(VDD)に関係なくV_{IH}=2.2~6.5V、V_{IL}=0~0.7Vである。

次ページへ続く

LC7216M

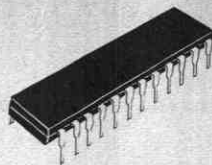
前ページから続く

記号	ピン番号	内容	機能	入出力
HCTR	14	汎用カウンタ 周波数測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力：SC=1を設定すると、HCTRが選択される。 ・入力周波数は10~60MHz(70mVrms min)。 ・信号は内部で1/8分周器を介して汎用カウンタ(20ビットバイナリカウンタ)に伝達される。このため、汎用カウンタの値は、HCTR端子に入力される実際の周波数の1/8の値になる。 ・HCTRが選択された場合は、周波数測定モードで、測定時間は120msecと60msecが選択可能である(GT=1/0:120/60msec)。 ・測定結果は、出力端子DOを通し汎用カウンタのMSBから出力できる。 	入力
LCTR	13	汎用カウンタ 周波数 / 周期測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力：SC=0を設定すると、LCTRが選択される。 ・この時、シリアルデータ入力：SF=1を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・周波数測定モードとなる。 ・入力周波数は15~500kHz(70mVrms min)。 ・信号は、内部の1/8の分周器は介さず直接汎用カウンタに伝達される。 ・測定時間は、HCTRと同様である。 ・シリアルデータ入力：SF=0を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・周期測定モードとなる。 ・入力周波数は1Hz~20kHz($V_{IH}=0.7V_{DDmin}$, $V_{IL}=0.3V_{DDmax}$)。 ・測定周期は、1周期と2周期が選択可能で、2周期を選択した場合は、入力周波数は2Hz~20kHzとなる(GT=1/0:2/1周期)。 ・測定結果の出力方法はHCTRと同様である。 	入力

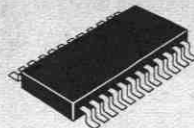
※CE, CL, DI, IN0, IN1端子の入力「H」レベル電圧、入力「L」レベル電圧は、電源電圧(V_{DD})に関係なく $V_{IH}=2.2\sim6.5V$, $V_{IL}=0\sim0.7V$ である。

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7218, 7218M



3067



3045B

CMOS LSI

AV対応電子同調用PLL周波数シンセサイザ

©2743A

特長：AV対応用に豊富な基準周波数、入出力ポート、汎用カウンタおよびアンロック検出回路を内蔵。

(1) プログラマブル デバイタ

- ・ FMIN端子：130MHz：70mVrms/160MHz：100mVrms入力(プリスケアラ内蔵)
- ・ AMIN端子：パルス スワローおよび直接分周方式

(2) 基準周波数：10種類選択可能

100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 10, 9, 5, 1 kHz

(3) 出力ポート：7本

コンプリメンタリ出力 2本

Nチャンネル オープンドレイン出力 5本

(4) 入力ポート：2本

(5) 汎用カウンタ：IF信号等の計測

- ・ HCTR端子：周波数測定 (70MHzまで入力可能)
- ・ LCTR端子：周波数 / 周期測定

(6) PLLのアンロック検出回路

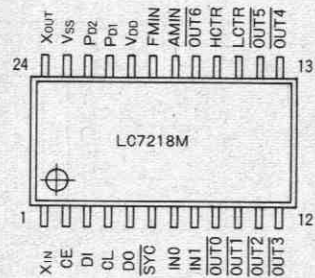
0.55, 1.11, 2.22, 3.33 μ secの位相差検出

(7) コントローラ用クロック出力：(400kHz)

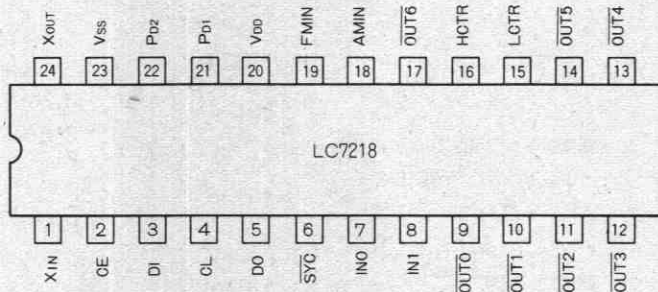
(8) 時計用タイムベース出力：(8Hz)

(9) パッケージ LC7218：DIP24S (シュリンク・スリム)

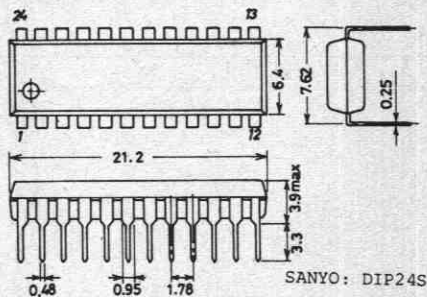
LC7218M：MFP24 (ミニフラット)



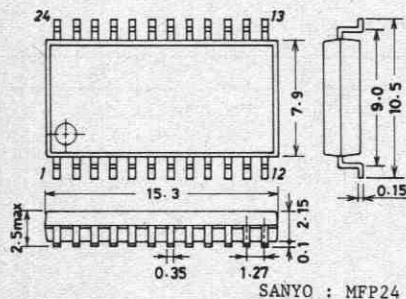
ピン配置図



外形図 3067-D24SIC [LC7218]
(unit: mm)

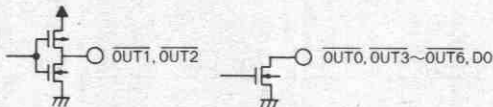
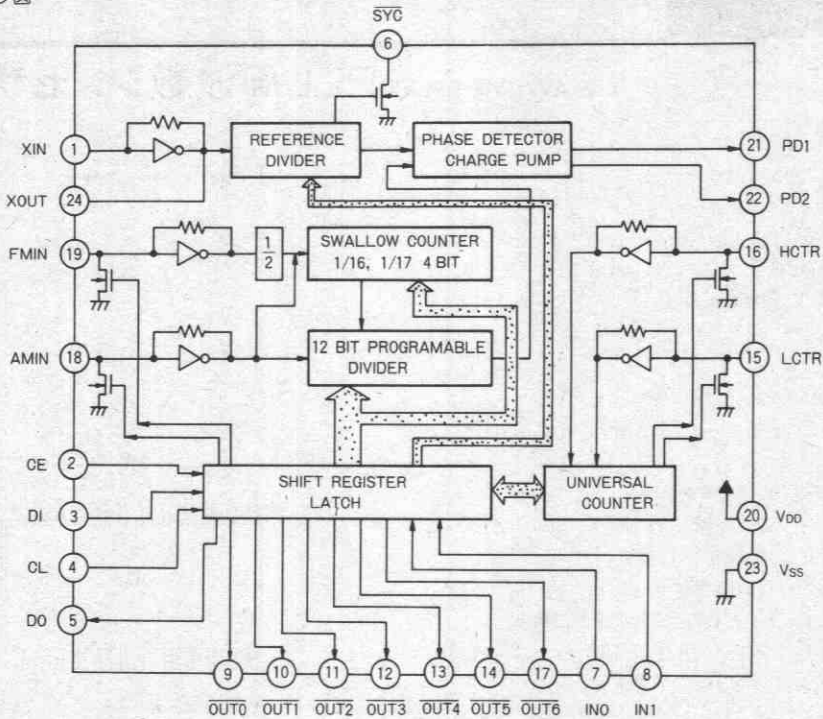


外形図 3045B-M24IC [LC7218M]
(unit: mm)



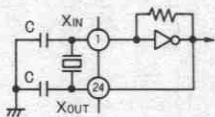
LC7218,7218M

ブロック図



※水晶振動子例：7.200MHz CL16pF(C=27pF)

- LN-X-0702(NR-18タイプ)
- LN-P-0001(AT-51タイプ)



日本電波工業(株)製
TEL 03-485-2215

端子の記号

- XIN, XOUT : X'tal OSC (7.2MHz)
- FMIN, AMIN : 局部発振信号入力
- CE, CL, DI, DO : シリアル データの入出力
- OUT0 ~ OUT6 : 出力ポート
- IN0, IN1 : 入力ポート
- HCTR, LCTR : 汎用カウンタ入力
- PD1, PD2 : チャージポンプ出力
- SYC : コントローラ用 クロック (400kHz)

絶対最大定格 / Ta=25°C, VSS=0V

項目	記号	端子	定格	unit
電源電圧	VDD max	VDD	-0.3~+7.0	V
入力電圧	VIN(1)	CE, CL, DI	-0.3~+7.0	V
	VIN(2)	IN0, IN1	-0.3~VDD+0.3	V
		VIN(1)以外の入力端子	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	Vout(1)	DO, SYC	-0.3~+7.0	V
	Vout(2)	OUT1, OUT2	-0.3~VDD+0.3	V
	Vout(3)	OUT3~OUT6, OUT0	-0.3~+15	V
	Vout(4)	Vout(1), (2), (3) 以外の出力端子	-0.3~VDD+0.3	V
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 85°C	LC7218 : 350 LC7218M : 300	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-55~+125	°C

LC7218,7218M

許容動作範囲 / Ta = -40 ~ +85°C, Vss = 0V

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit
電源電圧	VDD(1)	VDD		4.5		6.5	V
	VDD(2)	VDD	X'tal OSC発振保証	3.5		6.5	V
「H」レベル入力電圧	VIH(1)	CE, CL, DI IN0, IN1		2.2		6.5	V
	VIH(2)	LCTR	パルス波, DC結合 注4)	0.7VDD(1)		VDD(1)	V
「L」レベル入力電圧	VIL(1)	CE, CL, DI IN0, IN1		0		0.7	V
	VIL(2)	LCTR	注4)	0		0.3VDD(1)	V
出力電圧	VOU(1)	DO, SYNC				6.5	V
	VOU(2)	OUT3 ~ OUT6, OUT0				13	V
入力周波数	fIN(1)	XIN	正弦波容量結合, VDD(2)	1.0	7.2	8.0	MHz
	fIN(2)	FMIN	正弦波容量結合, VDD(1) 注1)	10		130	MHz
	fIN(3)	AMIN	正弦波容量結合, VDD(1) 注1)	0.5		40	MHz
	fIN(4)	HCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注2)	10		60	MHz
	fIN(5)	LCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注3)	15		500	kHz
	fIN(6)	LCTR	パルス波DC結合, VDD(1) 注4)	1.0		20 × 10 ³	Hz
発振保証水晶振動子	X'tal	XIN-XOUT	CI ≤ 50Ω	3.0	7.2	8.0	MHz
入力振幅	VIN(1)	XIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.5		1.5	Vrms
	VIN(2)	FMIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.070		1.5	Vrms
	VIN(3)	AMIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.070	注5)(0.100)	1.5	Vrms
	VIN(4)	HCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注2)	0.070		1.5	Vrms
	VIN(5)	LCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注3)	0.070	注6)(0.100)	1.5	Vrms

注1)

DV	SP	入力周波数	1/2 divider	1/16, 17swallow	12bit main divider	入力端子
1	*	10~130(160)MHz	○	○	○	(FMIN)
0	1	2~40	—	○	○	(AMIN)
0	0	0.5~10	—	—	○	(AMIN)

DV, SPは、シリアルデータ内の1ビット。 * : don't care

注2) : 周波数測定

注3) : 周波数測定

注4) : 周期測定

注5) : fIN(2) 10~160MHz / VIN(2)

0.100Vrms(最小)

注6) : fIN(4) 10~70MHz / VIN(4)

0.100Vrms(最小)

LC7218,7218M

電気的特性 / 許容動作範囲において

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit
内蔵帰還抵抗	Rf(1)	XIN			1.0		MΩ
	Rf(2)	FMIN			500		kΩ
	Rf(3)	AMIN			500		kΩ
	Rf(4)	HCTR			500		kΩ
	Rf(5)	LCTR			500		kΩ
ヒステリシス幅	VH	LCTR		0.1 V _{DD}		0.6V _{DD}	V
入力「H」レベル 電流	I _{IH} (1)	CE, CL, DI	V _I =6.5V			5.0	μA
	I _{IH} (2)	IN0, IN1	V _I =V _{DD}			5.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN	V _I =V _{DD}			20	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN	V _I =V _{DD}			40	μA
	I _{IH} (5)	HCTR, LCTR	V _I =V _{DD}			40	μA
入力「L」レベル 電流	I _{IL} (1)	CE, CL, DI	V _I =V _{SS}			5.0	μA
	I _{IL} (2)	IN0, IN1	V _I =V _{SS}			5.0	μA
	I _{IL} (3)	XIN	V _I =V _{SS}			20	μA
	I _{IL} (4)	FMIN, AMIN	V _I =V _{SS}			40	μA
	I _{IL} (5)	HCTR, LCTR	V _I =V _{SS}			40	μA
出力「H」レベル 電圧	V _{OH} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (2)	PD1, PD2	I _O =0.5mA	V _{DD} -1.0			V
出力「L」レベル 電圧	V _{OL} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA			1.0	V
	V _{OL} (2)	PD1, PD2	I _O =0.5mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	OUT3~OUT6	I _O =5 mA			1.0	V
	V _{OL} (4)	OUT0	I _O =1 mA			1.0	V
	V _{OL} (5)	DO	I _O =5 mA			1.0	V
	V _{OL} (6)	SYC	I _O =0.5mA (V _{DD} =3.5~6.5V)			1.0	V
出力オフリーク電 流	I _{OFF} (1)	OUT3~OUT6, OUT0	V _O =13V			5.0	μA
	I _{OFF} (2)	DO	V _O =6.5V			5.0	μA
	I _{OFF} (3)	SYC	V _O =6.5V (V _{DD} =3.5~6.5V)			5.0	μA
「H」レベル3ステート オフリーク電流	I _{OFFH}	PD1, PD2	V _O =V _{DD}		0.01	10.0	nA
「L」レベル3ステート オフリーク電流	I _{OFFL}	PD1, PD2	V _O =V _{SS}		0.01	10.0	nA
入力容量	C _{IN}	FMIN, HCTR		1	2	3	pF
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD}	f _{IN} (2)=130MHz V _{IN} (2)=70mVrms X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=V _{SS} 出力端子=開放		20	30	mA
	I _{DD} (2)	V _{DD}	PLL部分停止(PLL INHBIT) X'tal OSC動作(SYC, TB) X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=V _{SS} 出力端子=開放		1.0		mA

注) 電源 V_{DD}-V_{SS} : 2000pF以上のコンデンサを挿入して使用すること。

端子の説明

記号	ピン番号	内 容	機 能	入出力
XIN XOUT	1 24	X'tal OSC	• 水晶振動子接続(7.2MHz).	入 力 出 力
FMIN	19	局部発振信号 入力	<ul style="list-style-type: none"> • シリアル データ入力: DV=1 を設定すると、FMINが選択される。 • 入力周波数は、10~130MHz (70mVrms min)。 • 信号は内蔵プリスケアラ (1/2)を通りスワローカウンタへ伝達される。 • 設定分周数は、256~65536であるが内蔵プリスケアラ(1/2)があるの で、実際の分周数は設定値の2倍となる。 	入 力
AMIN	18	局部発振信号 入力	<ul style="list-style-type: none"> • シリアルデータ入力: DV=0 を設定すると、AMINが選択される。 • シリアルデータ入力: SP=1 を設定した場合。 ・ 入力周波数は2~40MHz (70mVrms min)。 ・ 信号は内蔵プリスケアラ (1/2) は通らずスワローカウンタへ伝達 される。 ・ 設定分周数は、256~65,536で実際の分周数は設定値通りである。 • シリアルデータ入力: SP=0 を設定した場合。 ・ 入力周波数は0.5~10MHz (70mVrms min)。 ・ 信号は直接12bit プログラマブル デバイダに伝達される。 ・ 設定分周数は、4~4096で実際の分周数は設定値通りである。 	入 力
PD1 PD2	21 22	チャージポン プ出力	• PLLのチャージ ポンプ出力端子です。局部発振信号周波数をN分周し た周波数が、基準周波数よりも高い場合、PD1、PD2からはハイレベ ルが、低い場合にはローレベルが出力される。 一致した場合は、フローティング状態となる。	3ステ ート
SYC	6	コントローラ 用クロック	• コントローラ用クロック出力端子で400kHz(デューティ66%)が電源投 入以降出力される。	(N-ch オープン ドレイン)
VDD	20	電源	• LC7218の電源端子である。PLL動作時には4.5~6.5Vを供給。 水晶発振回路のみ動作させ、コントローラ用クロックと時計用タイム ベースを得る場合は3.5Vまで下げることができる。	—
VSS	23	グランド	• LC7218のグランド端子である。	—
CE	2	チップイネー ブル	• LC7218へのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO) 時にハイレベルとする端子である。	※ 入 力
CL	4	クロック	• LC7218へのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO) 時にデータと同期を取るクロックである。	※ 入 力
DI	3	入力データ	<ul style="list-style-type: none"> • コントローラからLC7218へ転送されるシリアルデータの入力端子で ある。 • 初期状態を設定するためには、合計36ビット分のデータを入力する必 要がある。 	※ 入 力
DO	5	出力データ	<ul style="list-style-type: none"> • LC7218からコントローラへ転送されるシリアルデータの出力端子で ある。 • CLに同期させ、内部シフト・レジスタの内容が、合計28ビット出力 できる。 	出 力 (N-ch オープン ドレイン)

※CE, CL, DI, IN0, IN1端子の「H」レベル入力電圧、「L」レベル入力電圧は、電源電圧(VDD)に関係なく
V_{IH}=2.2~6.5V, V_{IL}=0~0.7Vである。

次ページへ続く。

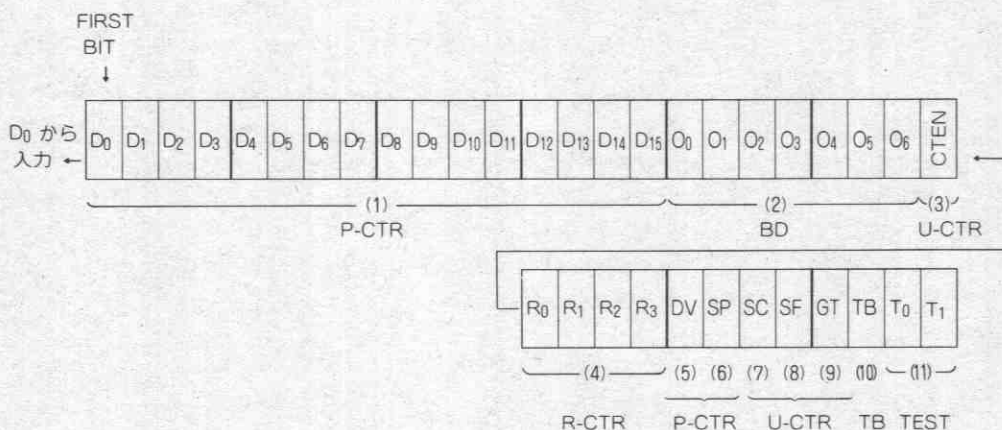
LC7218,7218M

前ページから続く。

記号	ピン番号	内 容	機 能	入出力
OUT 0 OUT 1 OUT 2 OUT 3 OUT 4 OUT 5 OUT 6	9 10 11 12 13 14 17	出力ポート	<ul style="list-style-type: none"> ・コントローラから転送された、シリアルデータのO₀~O₆をラッチし、データを反転し並列に出力する。 ・OUT 0は時計用タイムベース（8Hz）の出力が可能である。（TB=1の時） ・OUT 1, OUT 2はコンプリメンタリ出力。 ・OUT 0, OUT 3, OUT 4, OUT 5, OUT 6はN-Chオープンドレイン出力(耐圧13V)。 	出 力
IN 0 IN 1	7 8	入力ポート	<ul style="list-style-type: none"> ・入力ポートIN 0, IN 1の内容はパラレル→シリアル変換され、出力端子DOより出力できる。 	※ 入 力
HCTR	16	汎用カウンタ 周波数測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力：SC=1を設定すると、HCTRが選択される。 ・入力周波数は10~60MHz(70mVrms min)。 ・信号は内部で1/8分周器を介して汎用カウンタ(20ビットバイナリカウンタ)に伝達される。このため、汎用カウンタの値は、HCTR端子に入力される実際の周波数の1/8の値になる。 ・HCTRが選択された場合は、周波数測定モードで、測定時間は、120msecと60msecが選択可能である（GT=1/0：120/60msec）。 ・測定結果は、出力端子DOを通し汎用カウンタのMSBから出力できる。 	入 力
LCTR	15	汎用カウンタ 周波数/周期 測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力：SC=0を設定すると、LCTRが選択される。 ・この時、シリアルデータ入力：SF=1を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・周波数測定モードとなる。 ・入力周波数は15~500kHz(70mVrms min)。 ・信号は、内部の1/8の分周器は介さず直接汎用カウンタに伝達される。 ・測定時間は、HCTRと同様である。 ・シリアルデータ入力：SF=0を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・周期測定モードとなる。 ・入力周波数は1Hz~20kHz(V_{IH}=0.7V_{DD} min, V_{IL}=0.3V_{DD} max) ・測定周期は、1周期と2周期が選択可能で、2周期を選択した場合は、入力周波数は2Hz~20kHzとなる(GT=1/0：2/1周期)。 ・測定結果の出力方法はHCTRと同様である。 	入 力

※CE, CL, DI, IN0, IN1端子の「H」レベル入力電圧、「L」レベル入力電圧は、電源電圧(V_{DD})に関係なく
V_{IH}=2.2~6.5V, V_{IL}=0~0.7Vである。

制御データ(シリアル データ入力)の構成



LC7218の制御用シリアルデータは36ビットから構成されている。電源投入後は初期状態を設定するために、36ビット全てを入力する必要がある。これは、最後の2ビットが、ユーザには関係ないがLSIのテストモード切り換えデータと成っているためである。

初期状態、設定後は、R0~T1(後部12ビット)の内容は変えずに、D0~CTEN(前部24ビット)の内容のみ変更することもできる(シリアルデータ入力モード)データはDI端子から入力する。

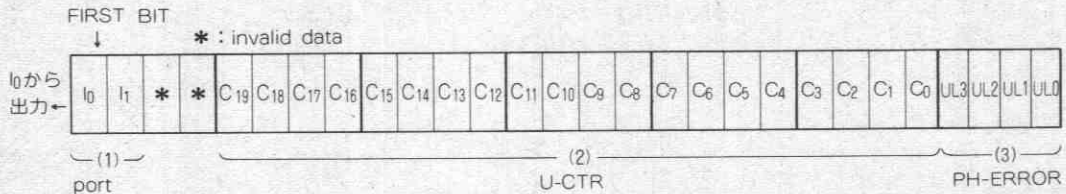
番号	制御部 / データ	内 容	関連データ																																																																																					
(1)	プログラマブル ディバイダデータ D0~D15	<ul style="list-style-type: none"> プログラマブル ディバイダの分周数を設定するデータである。D15をMSBとするバイナリ値。LSBは、DV、SPにより変る(下表)。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>DV</th> <th>SP</th> <th>LSB</th> <th>設定分周数</th> <th>実際の分周数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>*</td> <td>D0</td> <td>256~65536</td> <td>設定値の2倍</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>D0</td> <td>256~65536</td> <td>設定値</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>D4</td> <td>4~4096</td> <td>設定値</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : don't care LSB : D4の場合 D0~D3はdon't care</p>	DV	SP	LSB	設定分周数	実際の分周数	1	*	D0	256~65536	設定値の2倍	0	1	D0	256~65536	設定値	0	0	D4	4~4096	設定値	DV SP																																																																	
DV	SP	LSB	設定分周数	実際の分周数																																																																																				
1	*	D0	256~65536	設定値の2倍																																																																																				
0	1	D0	256~65536	設定値																																																																																				
0	0	D4	4~4096	設定値																																																																																				
(2)	出力ポートデータ O0~O6	<ul style="list-style-type: none"> 出力ポートOUT0~OUT6の出力を決定するデータである。O0はOUT0の出力を決定する。ただし、O0=1の場合OUT0はロー、O0=0の場合OUT0はハイレベルとなる。O1~O6についても同様である。 バンド切り換え信号等、多様な目的に使用できる。 TB=1とした場合のみO0 データは無効となり、OUT0からは、時計用タイムベース(8Hz)が出力される。 	TB																																																																																					
(3)	汎用カウンタ 開始データ CTEN	<ul style="list-style-type: none"> 汎用カウンタを動作させるデータである。CTEN=0では、汎用カウンタである20ビットバイナリカウンタはリセットされ、HCTR、LCTR端子もプルダウン状態(GND)となっている。CTEN=1により、汎用カウンタのリセットが解除され、汎用カウンタ選択データSCによって決まる。HCTRまたはLCTR端子の入力信号をカウントする。 汎用カウンタは、CTEN=0でリセットされるので、カウント結果のコントローラへの転送は、CTEN=1の期間に行なう必要があるので注意すること。 	SC SF GT																																																																																					
(4)	基準周波数 データ R0~R3	<ul style="list-style-type: none"> 基準周波数10種類の選択およびLC7218のPLL動作を禁止しバックアップモードにするデータである。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>R0</th> <th>R1</th> <th>R2</th> <th>R3</th> <th>基準周波数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100 kHz</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>6.25</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3.125</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3.125</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>*PLL インヒビット</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*PLL インヒビット(バックアップモード) プログラマブル・ディバイダ部は停止し、FMIN、AMIN端子ともプルダウン状態(GND) チャージポンプ出力はフローティング状態になる。</p>	R0	R1	R2	R3	基準周波数	0	0	0	0	100 kHz	0	0	0	1	50	0	0	1	0	25	0	0	1	1	25	0	1	0	0	12.5	0	1	0	1	6.25	0	1	1	0	3.125	0	1	1	1	3.125	1	0	0	0	10	1	0	0	1	9	1	0	1	0	5	1	0	1	1	1	1	1	0	0	*PLL インヒビット	1	1	0	1		1	1	1	0		1	1	1	1		
R0	R1	R2	R3	基準周波数																																																																																				
0	0	0	0	100 kHz																																																																																				
0	0	0	1	50																																																																																				
0	0	1	0	25																																																																																				
0	0	1	1	25																																																																																				
0	1	0	0	12.5																																																																																				
0	1	0	1	6.25																																																																																				
0	1	1	0	3.125																																																																																				
0	1	1	1	3.125																																																																																				
1	0	0	0	10																																																																																				
1	0	0	1	9																																																																																				
1	0	1	0	5																																																																																				
1	0	1	1	1																																																																																				
1	1	0	0	*PLL インヒビット																																																																																				
1	1	0	1																																																																																					
1	1	1	0																																																																																					
1	1	1	1																																																																																					

LC7218,7218M

前ページから続く

番号	制御部 / データ	内 容	関連データ																				
(5)	ディバイダ選択 データ DV	<ul style="list-style-type: none"> DVにより、局部発振信号 入力端子 (FMIN, AMIN) の選択を行なう。 SPは、AMIN選択時の入力周波数範囲の切換えを行なう。 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <thead> <tr> <th>DV</th> <th>SP</th> <th>入力端子</th> <th>入力周波数範囲</th> <th>*don't care</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>*</td> <td>FMIN</td> <td>10~130 MHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AMIN</td> <td>2~40 MHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AMIN</td> <td>0.5~10 MHz</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DV	SP	入力端子	入力周波数範囲	*don't care	1	*	FMIN	10~130 MHz		0	1	AMIN	2~40 MHz		0	0	AMIN	0.5~10 MHz		
DV	SP		入力端子	入力周波数範囲	*don't care																		
1	*	FMIN	10~130 MHz																				
0	1	AMIN	2~40 MHz																				
0	0	AMIN	0.5~10 MHz																				
(6)	感度選択データ SP																						
(7)	汎用カウンタ入力端子 選択データ SC	<ul style="list-style-type: none"> SCにより、汎用カウンタの入力端子(HCTR, LCTR)の選択を行なう。 SFは、LCTR選択時、周波数測定、周期測定の切換えを行なう。 HCTR選択時の、SFは無効で、周波数測定となる。 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <thead> <tr> <th>SC</th> <th>SF</th> <th>入力端子</th> <th>測定内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>*</td> <td>HCTR</td> <td>周波数測定 (正弦波)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>LCTR</td> <td>周波数測定 (正弦波)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>LCTR</td> <td>周期測定 (パルス)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin: 5px 0;">* don't care</p>	SC	SF	入力端子	測定内容	1	*	HCTR	周波数測定 (正弦波)	0	1	LCTR	周波数測定 (正弦波)	0	0	LCTR	周期測定 (パルス)	CTEN GT				
SC	SF		入力端子	測定内容																			
1	*	HCTR	周波数測定 (正弦波)																				
0	1	LCTR	周波数測定 (正弦波)																				
0	0	LCTR	周期測定 (パルス)																				
(8)	汎用カウンタ 周波数 / 周期 切り換えデータ SF																						
(9)	汎用カウンタ カウント時間 選択データ GT	<ul style="list-style-type: none"> GTにより、周波数測定時には測定時間を、周期測定時には周期回数 の選択を行なう。 GT = 1 : 120msec / 2 周期分 = 0 : 60msec / 1 周期分 (周波数測定 / 周期測定) 	CTEN SC SF																				
(10)	タイムベース 出力データ TB	<ul style="list-style-type: none"> TB = 1 とすることにより、OUT0 端子より時計用タイムベース 8Hz (デューティ40%)が出力される(O0は無効)。 	O0																				
(11)	LSI テスト データ T0, T1	<ul style="list-style-type: none"> T0, T1は、LSIのテストモード切換えデータであり、ユーザには関 係ない。通常はT0=T1=0とすること。 電源投入後は必ずT0=T1=0のデータを設定する必要があるので注 意すること。 																					

DO出力 (シリアル データ出力) の構成



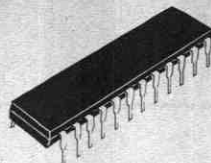
LC7218は、28ビットのシフトレジスタを内蔵しており、入力ポートIN0、IN1並びに、汎用カウンタ(20ビットバイナリカウンタ)、アンロック検出回路の内容をDO端子に出力できる。

各シフトレジスタの内容は、シリアルデータ出力モードを選択した時点で決定(ラッチ)される。

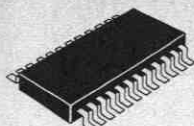
番号	デ ー タ	内 容
(1)	入力ポート データ I0, I1	<ul style="list-style-type: none"> 入力ポート、IN0、IN1の内容をラッチしたデータがI0、I1となる。 I0 ← IN0, I1 ← IN1
(2)	汎用カウンタ バイナリデータ C19~C0	<ul style="list-style-type: none"> 汎用カウンタ(20ビットバイナリカウンタ)の内容をラッチしたデータが C19~C0である。 C19~20Bit バイナリ カウンタのMSB。 C0~20Bit バイナリ カウンタのLSB。
(3)	PLL アンロックデータ UL3~UL0	<ul style="list-style-type: none"> アンロック検出回路の内容をラッチしたデータがUL3~UL0である。 UL0 : 1.11 UL1 : 2.22 UL2 : 3.33 UL3 : 0.55 <p style="margin-left: 20px;">μsec以上の位相差があった時各々"1"となる。 (X'tal : 7.2MHz)</p>

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7219, 7219M



3067



3045B

CMOS LSI

AV対応電子同調用PLL周波数シンセサイザ

©3661A

特長：AV、カーステレオ対応用に豊富な基準周波数、入出力ポート、汎用カウンタおよびアンロック検出回路を内蔵。

(1) プログラマブル デバイタ

- FMIN端子：130MHz：70mVrms/160MHz：100mVrms入力(プリスケアラ内蔵)
- AMIN端子：パルス スワローおよび直接分周方式

(2) 基準周波数：10種類選択可能

100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 10, 9, 5, 1 kHz

(3) 出力ポート：7本

コンプリメンタリ出力 2本

Nチャンネル オープンドレイン出力 5本

(4) 入力ポート：2本

(5) 汎用カウンタ：IF信号等の計測(計数時間：30/60msec)

- HCTR端子：周波数測定(70MHzまで入力可能)
- LCTR端子：周波数/周期測定

(6) PLLのアンロック検出回路

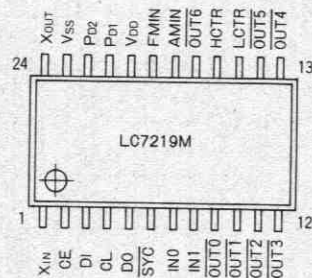
0.55, 1.11, 2.22, 3.33 μ secの位相差検出

(7) コントローラ用クロック出力：(400kHz)

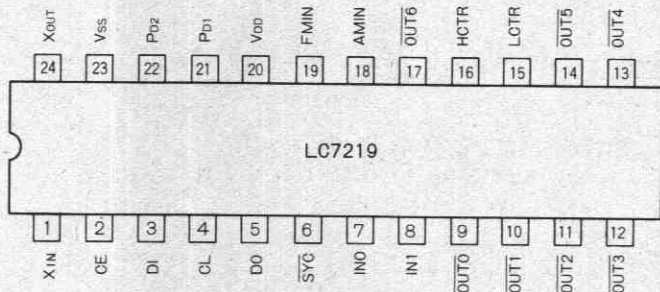
(8) 時計用タイムベース出力：(8Hz)

(9) パッケージ LC7219：DIP24S(シュリンク・スリム)

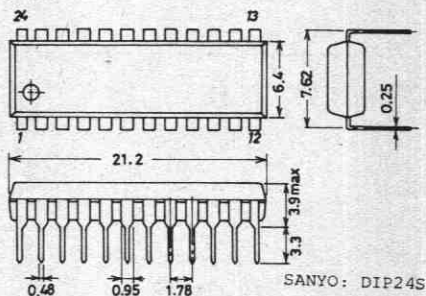
LC7219M：MFP24(ミニフラット)



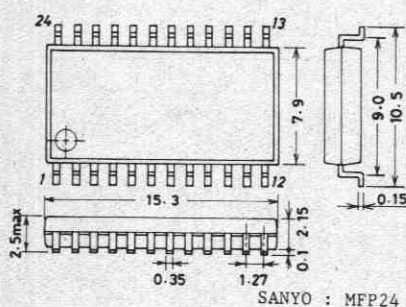
ピン配置図



外形図 3067-D24SIC
(unit: mm)

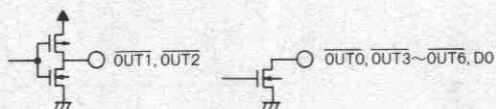
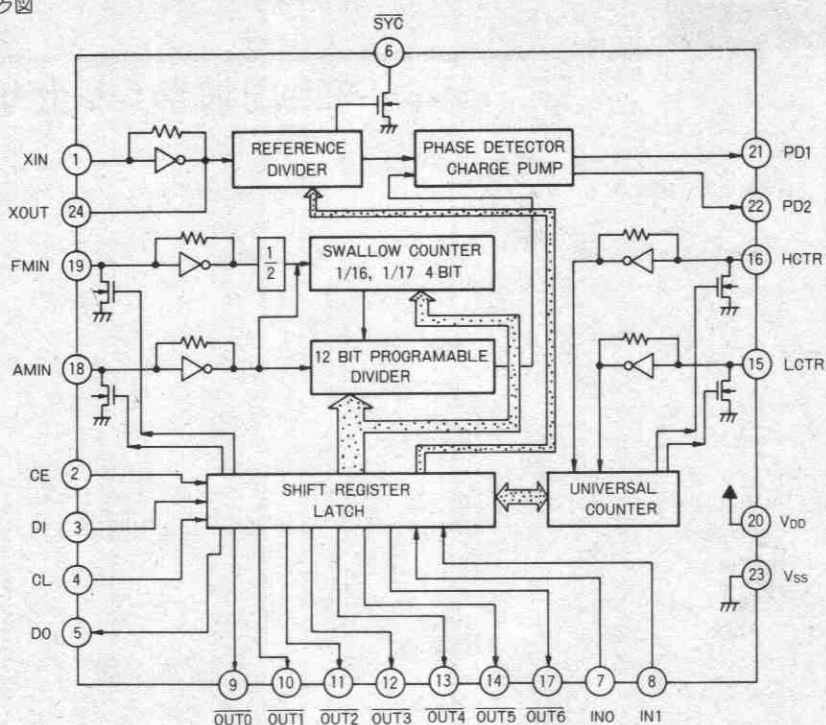


外形図 3045B-M24IC
(unit: mm)



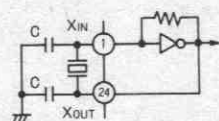
LC7219, 7219M

ブロック図



※水晶振動子例：7.200MHz CL16pF(C=27pF)

- LN-X-0702(NR-18タイプ)
- LN-P-0001(AT-51タイプ)



日本電波工業(株)製
TEL 03-485-2215

端子の記号

- XIN, XOUT : X'tal OSC (7.2MHz)
- FMIN, AMIN : 局部発振信号入力
- CE, CL, DI, DO : シリアル データの入出力
- OUT0 ~ OUT6 : 出力ポート
- IN0, IN1 : 入力ポート
- HCTR, LCTR : 汎用カウンタ入力
- PD1, PD2 : チャージポンプ出力
- SYC : コントローラ用 クロック (400kHz)

絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0v

項目	記号	端子	定格	unit
電源電圧	VDD max	VDD	-0.3~+7.0	V
入力電圧	VIN(1)	CE, CL, DI	-0.3~+7.0	V
	VIN(2)	IN0, IN1 VIN(1)以外の入力端子	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	Vout(1)	DO, SYC	-0.3~+7.0	V
	Vout(2)	OUT1, OUT2	-0.3~VDD+0.3	V
	Vout(3)	OUT3~OUT6, OUT0	-0.3~+15	V
	Vout(4)	Vout(1),(2),(3)以外の出力端子	-0.3~VDD+0.3	V
許容消費電力	Pd max	Ta≤85°C	LC7219 : 350 LC7219M : 300	mW mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-55~+125	°C

LC7219, 7219M

許容動作範囲 / Ta = -40 ~ +85°C, Vss = 0 V

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit
電源電圧	VDD(1)	VDD		4.5		6.5	V
	VDD(2)	VDD	X'tal OSC発振保証	3.5		6.5	V
入力「H」レベル電圧	VIH(1)	CE, CL, DI IN0, IN1		2.2		6.5	V
	VIH(2)	LCTR	パルス波, DC結合 注4)	0.7VDD(1)		VDD(1)	V
入力「L」レベル電圧	VIL(1)	CE, CL, DI IN0, IN1		0		0.7	V
	VIL(2)	LCTR	注4)	0		0.3VDD(1)	V
出力電圧	VOUT(1)	DO, SYNC				6.5	V
	VOUT(2)	OUT3 ~ OUT6, OUT0				13	V
入力周波数	fIN(1)	XIN	正弦波容量結合, VDD(2)	1.0	7.2	8.0	MHz
	fIN(2)	FMIN	正弦波容量結合, VDD(1) 注1)	10		130	MHz
	fIN(3)	AMIN	正弦波容量結合, VDD(1) 注1)	0.5		40	MHz
	fIN(4)	HCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注2)	10		60	MHz
	fIN(5)	LCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注3)	15		500	kHz
	fIN(6)	LCTR	パルス波DC結合, VDD(1) 注4)	1.0		20 × 10 ³	Hz
発振保証水晶振動子	X'tal	XIN-XOUT	CI ≤ 50Ω	3.0	7.2	8.0	MHz
入力振幅	VIN(1)	XIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.5		1.5	Vrms
	VIN(2)	FMIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.070		1.5	Vrms
	VIN(3)	AMIN	正弦波容量結合, VDD(1)	0.070	注5)(0.100)	1.5	Vrms
	VIN(4)	HCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注2)	0.070		1.5	Vrms
	VIN(5)	LCTR	正弦波容量結合, VDD(1) 注3)	0.070	注6)(0.100)	1.5	Vrms

注1)

DV	SP	入力周波数	1/2 divider	1/16, 1/7 swallow	12bit main divider	入力端子
1	*	10~130(160)MHz	○	○	○	(FMIN)
0	1	2~40	—	○	○	(AMIN)
0	0	0.5~10	—	—	○	(AMIN)

DV, SPは、シリアルデータ内の1ビット。 * : don't care

注2) : 周波数測定

注3) : 周波数測定

注4) : 周期測定

注5) : fIN(2) 10~160MHz / VIN(2)

0.100Vrms(最小)

注6) : fIN(4) 10~70MHz / VIN(4)

0.100Vrms(最小)

LC7219, 7219M

電気的特性 / 許容動作範囲において

項目	記号	端子	条件	min	typ	max	unit	
内蔵帰還抵抗	Rf(1)	XIN			1.0		MΩ	
	Rf(2)	FMIN			500		kΩ	
	Rf(3)	AMIN			500		kΩ	
	Rf(4)	HCTR			500		kΩ	
	Rf(5)	LCTR			500		kΩ	
ヒステリシス幅	VH	LCTR		0.1 V _{DD}		0.6V _{DD}	V	
	I _{IH} (1)	CE, CL, DI	V _I =6.5V			5.0	μA	
	I _{IH} (2)	IN0, IN1	V _I =V _{DD}			5.0	μA	
	I _{IH} (3)	XIN	V _I =V _{DD}			20	μA	
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN	V _I =V _{DD}			40	μA	
入力「H」レベル電流	I _{IH} (5)	HCTR, LCTR	V _I =V _{DD}			40	μA	
	I _{IL} (1)	CE, CL, DI	V _I =V _{SS}			5.0	μA	
	I _{IL} (2)	IN0, IN1	V _I =V _{SS}			5.0	μA	
	I _{IL} (3)	XIN	V _I =V _{SS}			20	μA	
	I _{IL} (4)	FMIN, AMIN	V _I =V _{SS}			40	μA	
入力「L」レベル電流	I _{IL} (5)	HCTR, LCTR	V _I =V _{SS}			40	μA	
	V _{OH} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA	V _{DD} -1.0			V	
	V _{OH} (2)	PD1, PD2	I _O =0.5 mA	V _{DD} -1.0			V	
	V _{OL} (1)	OUT1, OUT2	I _O =1 mA			1.0	V	
	V _{OL} (2)	PD1, PD2	I _O =0.5 mA			1.0	V	
出力「H」レベル電圧	V _{OL} (3)	OUT3~OUT6	I _O =5 mA			1.0	V	
	V _{OL} (4)	OUT0	I _O =1 mA			1.0	V	
	V _{OL} (5)	DO	I _O =5 mA			1.0	V	
	V _{OL} (6)	SYC	I _O =0.5 mA (V _{DD} =3.5~6.5V)			1.0	V	
	出力オフリーク電流	I _{OFF} (1)	OUT3~OUT6, OUT0	V _O =13V			5.0	μA
		I _{OFF} (2)	DO	V _O =6.5V			5.0	μA
I _{OFF} (3)		SYC	V _O =6.5V (V _{DD} =3.5~6.5V)			5.0	μA	
「H」レベル3ステートオフリーク電流	I _{OFFH}	PD1, PD2	V _O =V _{DD}		0.01	10.0	nA	
「L」レベル3ステートオフリーク電流	I _{OFFL}	PD1, PD2	V _O =V _{SS}		0.01	10.0	nA	
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD}	f _{IN} (2)=130MHz V _{IN} (2)=70mVrms X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=V _{SS} 出力端子=開放	1	2	3	pF	
	I _{DD} (2)	V _{DD}	PLL部分停止(PLL INHBIT) X'tal OSC動作(SYC, TB) X'tal 7.2MHz接続 他の入力端子=V _{SS} 出力端子=開放		1.0		mA	

注) 電源 V_{DD}-V_{SS}: 2000pF以上のコンデンサを挿入して使用すること。

端子の説明

記号	ピン番号	内 容	機 能	入 出 力
XIN XOUT	1 24	X'tal OSC	・水晶振動子接続(7.2MHz).	入 力 出 力
FMIN	19	局部発振信号 入力	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアル データ入力: DV=1 を設定すると、FMINが選択される。 ・入力周波数は、10~130MHz (70mVrms min)。 ・信号は内蔵プリスケアラ (1/2)を通りスワローカウンタへ伝達される。 ・設定分周数は、256~65536であるが内蔵プリスケアラ(1/2)があるので、実際の分周数は設定値の2倍となる。 	入 力
AMIN	18	局部発振信号 入力	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアルデータ入力: DV=0 を設定すると、AMINが選択される。 ・シリアルデータ入力: SP=1 を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・入力周波数は2~40MHz (70mVrms min)。 ・信号は内蔵プリスケアラ (1/2)は通らずスワローカウンタへ伝達される。 ・設定分周数は、256~65,536で実際の分周数は設定値通りである。 ・シリアルデータ入力: SP=0 を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> ・入力周波数は0.5~10MHz (70mVrms min)。 ・信号は直接12bit プログラマブル ディバイダに伝達される。 ・設定分周数は、4~4096で実際の分周数は設定値通りである。 	入 力
PD1 PD2	21 22	チャージポン プ出力	・PLLのチャージ ポンプ出力端子です。局部発振信号周波数をN分周した周波数が、基準周波数よりも高い場合、PD1, PD2からはハイレベルが、低い場合にはローレベルが出力される。 一致した場合は、フローティング状態となる。	3ステ ート
SYC	6	コントローラ 用クロック	・コントローラ用クロック出力端子で400kHz(デューティ66%)が電源投入以降出力される。	(N-ch オープン ドレイン)
VDD	20	電源	・LC7219の電源端子である。PLL動作時には4.5~6.5Vを供給。 水晶発振回路のみ動作させ、コントローラ用クロックと時計用タイムベースを得る場合は3.5Vまで下げることができる。	—
VSS	23	グランド	・LC7219のグランド端子である。	—
CE	2	チップイネー ブル	・LC7219へのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO)時にハイレベルとする端子である。	※ 入 力
CL	4	クロック	・LC7219へのシリアルデータ入力(DI)時や、シリアルデータ出力(DO)時にデータと同期を取るクロックである。	※ 入 力
DI	3	入力データ	<ul style="list-style-type: none"> ・コントローラからLC7219へ転送されるシリアルデータの入力端子である。 ・初期状態を設定するためには、合計36ビット分のデータを入力する必要がある。 	※ 入 力
DO	5	出力データ	<ul style="list-style-type: none"> ・LC7219からコントローラへ転送されるシリアルデータの出力端子である。 ・CLに同期させ、内部シフト・レジスタの内容が、合計28ビット出力できる。 	出 力 (N-ch オープン ドレイン)

※CE, CL, DI, IN0, IN1 端子の入力「H」レベル電圧、入力「L」レベル電圧は、電源電圧(VDD)に関係なく
 $V_{IH}=2.2\sim 6.5V$, $V_{IL}=0\sim 0.7V$ である。

次ページへ続く。

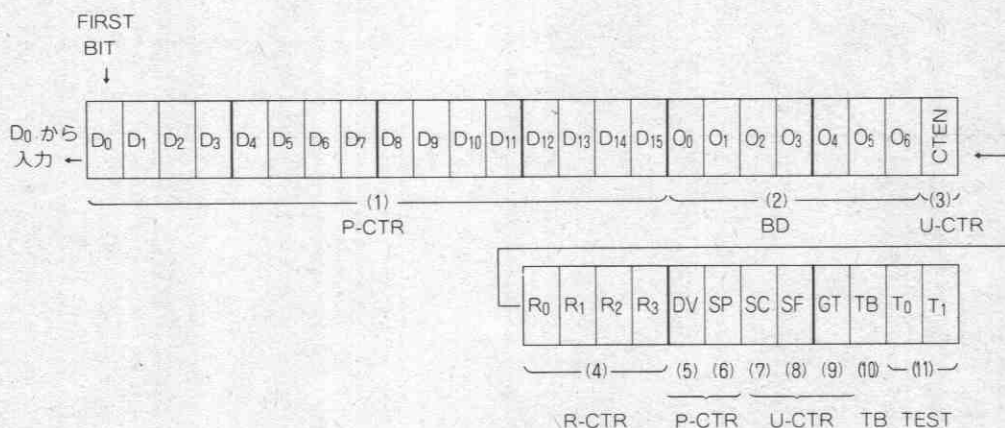
LC7219, 7219M

前ページから続く。

記号	ピン番号	内 容	機 能	入出力
OUT 0 OUT 1 OUT 2 OUT 3 OUT 4 OUT 5 OUT 6	9 10 11 12 13 14 17	出力ポート	<ul style="list-style-type: none"> • コントローラから転送された、シリアルデータのO₀~O₆をラッチし、データを反転し並列に出力する。 • OUT 0は時計用タイムベース(8Hz)の出力が可能である。(TB=1の時) • OUT 1, OUT 2はコンプリメンタリ出力。 • OUT 0, OUT 3, OUT 4, OUT 5, OUT 6はN-Chオープンドレイン出力(耐圧13V)。 	出 力
IN 0 IN 1	7 8	入力ポート	<ul style="list-style-type: none"> • 入力ポートIN 0, IN 1の内容はパラレル→シリアル変換され、出力端子DOより出力できる。 	※ 入 力
HCTR	16	汎用カウンタ 周波数測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> • シリアルデータ入力: SC=1を設定すると、HCTRが選択される。 • 入力周波数は10~60MHz(70mVrms min)。 • 信号は内部で1/8分周器を介して汎用カウンタ(20ビット バイナリ カウンタ)に伝達される。このため、汎用カウンタの値は、HCTR端子に入力される実際の周波数の1/8の値になる。 • HCTRが選択された場合は、周波数測定モードで、測定時間は、30msecと60msecが選択可能である(GT=1/0: 30/60msec)。 • 測定結果は、出力端子DOを通し汎用カウンタのMSBから出力できる。 	入 力
LCTR	15	汎用カウンタ 周波数/周期 測定 信号入力端子	<ul style="list-style-type: none"> • シリアルデータ入力: SC=0を設定すると、LCTRが選択される。 • この時、シリアルデータ入力: SF=1を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> • 周波数測定モードとなる。 • 入力周波数は15~500kHz(70mVrms min)。 • 信号は、内部の1/8の分周器は介さず直接汎用カウンタに伝達される。 • 測定時間は、HCTRと同様である。 • シリアルデータ入力: SF=0を設定した場合。 <ul style="list-style-type: none"> • 周期測定モードとなる。 • 入力周波数は1Hz~20kHz(V_{IH}=0.7V_{DD} min, V_{IL}=0.3V_{DD} max)。 • 測定周期は、1周期と2周期が選択可能で、2周期を選択した場合は、入力周波数は2Hz~20kHzとなる(GT=1/0: 2/1周期)。 • 測定結果の出力方法はHCTRと同様である。 	入 力

※CE, CL, DI, IN0, IN1端子の入力「H」レベル電圧、入力「L」レベル電圧は、電源電圧(V_{DD})に関係なく V_{IH}=2.2~6.5V, V_{IL}=0~0.7Vである。

制御データ(シリアルデータ入力)の構成



☆ 以下省略してありますので、くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7230



3044B

CMOS LSI

LCDドライバ内蔵

1チップPLL+コントローラ

☎2802A

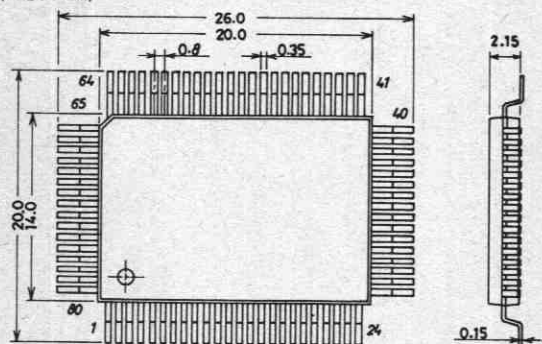
LC7230は、150MHzまで動作するPLL、LCDドライバを内蔵した電子同調用シングルチップ マイクロコントローラで大容量のプログラムROM、効率の良いインストラクションセット、強力なハードウェアが特徴である。

機能

- 高速プログラマブルディバイダ
- 汎用カウンタ HCTR: 周波数測定 LCTR: 周波数/周期測定
- LCDドライバ 56セグメント(1/2デューティ, 1/2バイアス)
- プログラムメモリ(ROM): 16ビット×4096
- データメモリ(RAM): 4ビット×256
- 全一語命令
- サイクルタイム : 2.67μsec
- スタック : 4レベル
- アンロックFF : 0.55μsec検出, 1.1μsec検出
- タイマFF : 1 msec, 5 msec, 25msec, 125msec
- 入力ポート : キー入力専用×1, 高耐圧×1
- 出力ポート : キー出力専用×2, 高耐圧オープンドレイン×1
CMOS出力×2(内1ポートはLCDドライバと切換え)
- I/Oポート : 4ビット単位I/O切換え×1
1ビット単位I/O切換え×1
- プログラムの暴走を検出し特定アドレスにセット可能
- 電圧検出型リセット回路
- 6ビットADC×1
- 8ビットDAC×2(PWM)
- 外部割込×1
- ホールドによるRAMバックアップ
- ホット/コールドスタート判定用センスFF(V_T=1.3~2.5V)
- PLL: 4.5~5.5V
- CPU: 3.5~5.5V
- RAM: 1.3V~5.5V

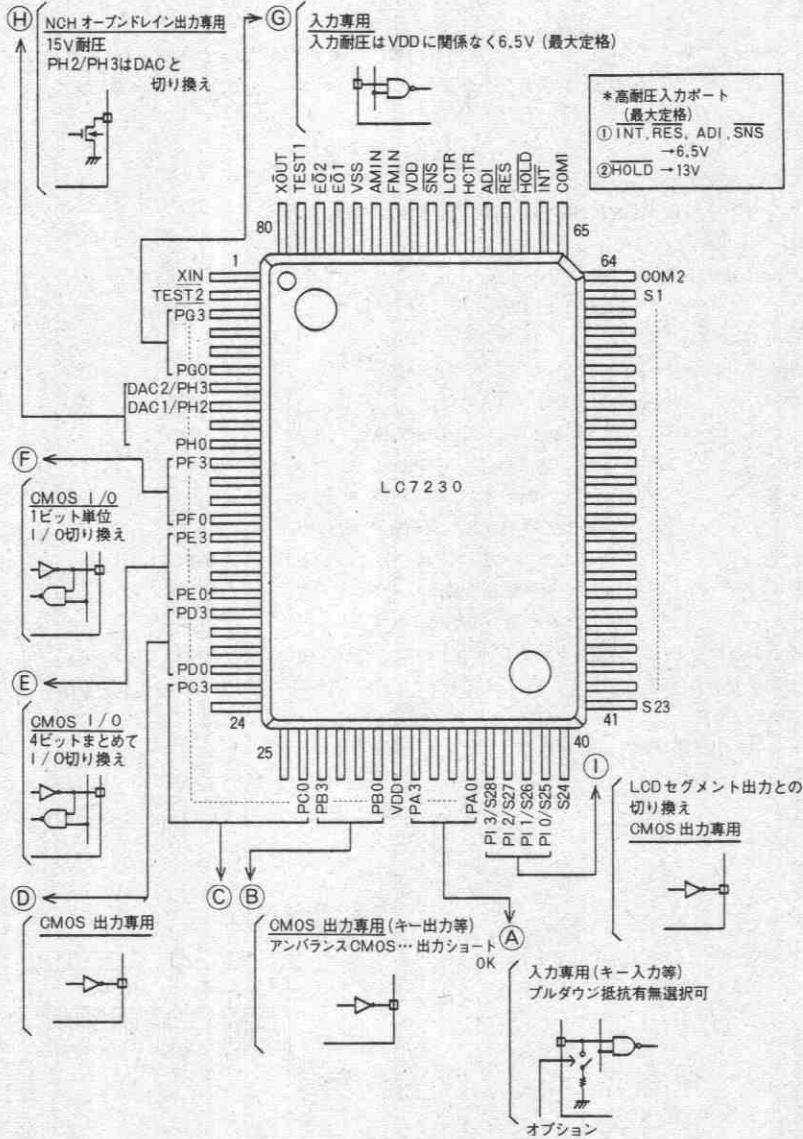
1ポートは
4ビット構成

外形図 3044B-Q80AIC
(unit: mm)

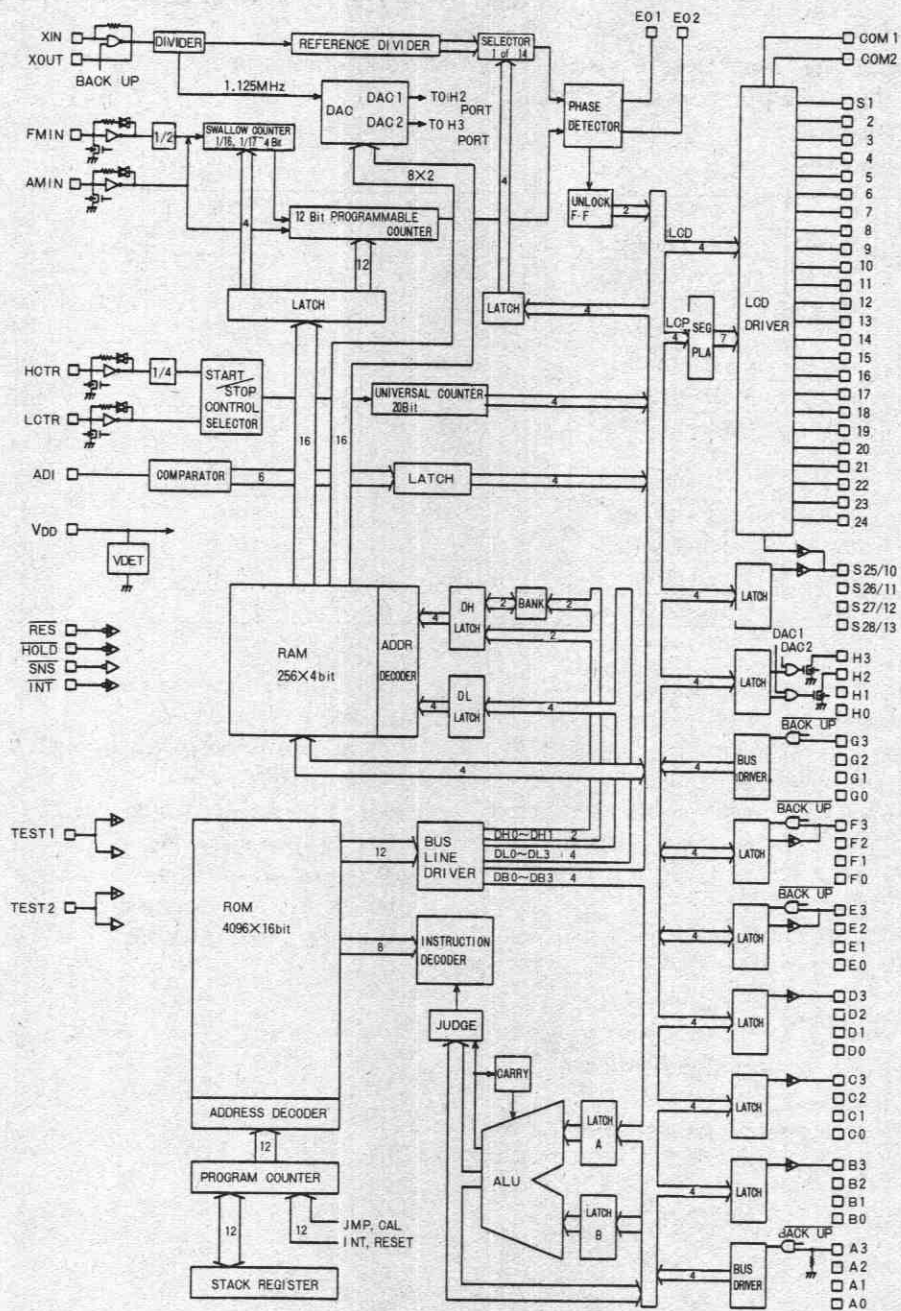


SANYO: QIP80A

ピン配置図

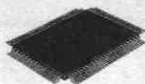


ブロックダイアグラム



☆ 以下省略してありますので ぐわしくは単品カタログをぐ覧ぐださい。

LC7230-8221



3044B

CMOS LSI

LCDドライバ内蔵

標準ソフトつき1チップPLL+コントローラ


©3000A

LC7230-8221は、車載用で米国、欧州および日本のLW/MW/SW/FMが受信可能なPLL、LCDドライバ内蔵、電子同調用シングルチップマイクロコントローラである。

機能および特長

(1)受信周波数

地域	バンド	受信周波数	チャンネルスペース	比較周波数	IF
日本	FM A	76.0~90.0MHz	100kHz	50kHz	-10.7MHz
	MW A	522~1629kHz	9kHz	9kHz	450kHz
米国	FM B	87.5~108.0MHz	100kHz	50kHz	+10.7MHz
	C	87.5~108.1MHz	200kHz	50kHz	+10.7MHz
	MW B	530~1620kHz	10kHz	10kHz	450kHz
	MW C	531~1620kHz	9kHz	9kHz	450kHz
欧州	FM D	87.5~108.0MHz	25kHz	12.5kHz	+10.7MHz
	E		50kHz	12.5kHz	+10.7MHz
	MW D	531~1620kHz	9kHz	9kHz	450kHz
	MW E	522~1620kHz	9kHz	9kHz	450kHz
	LW A	153~281kHz	1kHz	1kHz	450kHz
	LW B	146~290kHz	1kHz	1kHz	450kHz
	SW	5940~6210kHz	5kHz	5kHz	450kHz

(2)選局方法 (のこぎり波モード: )

- MANUAL UP/DOWN
- SEEK UP/DOWN
- SCAN 5秒停止 (up only)
- プリセットメモリの呼び出しは、1ボタンまたは、6ボタン方式

(3)プリセットメモリ

- FM16局
 - FM26局
 - FM36局
 - MW6局
 - LW(SW)6局
- 計 最大30局
各バンド、ラストチャンネルメモリ付

(4)LOC,METAL,STEREO,LOUDNESS,DNR

- 各コントロール端子および表示付
(ダイオードマトリクスARTなしを選択した場合、TAPE機能として1ファンクションを追加することができる)。

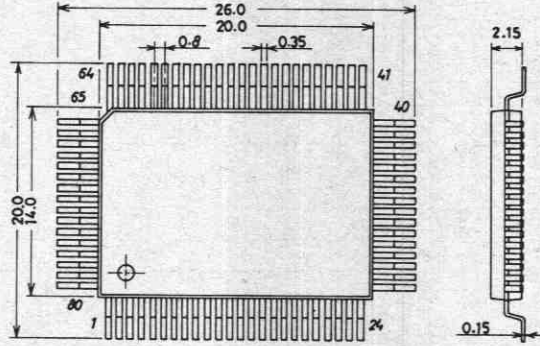
(5)SKサーチのコントロール付 (欧州)

- (6)時計機能
- 日本、米国、12時間表示 (AM/PM表示あり)
 - 欧州、24時間表示

(7)トラッキング調整用周波数内蔵

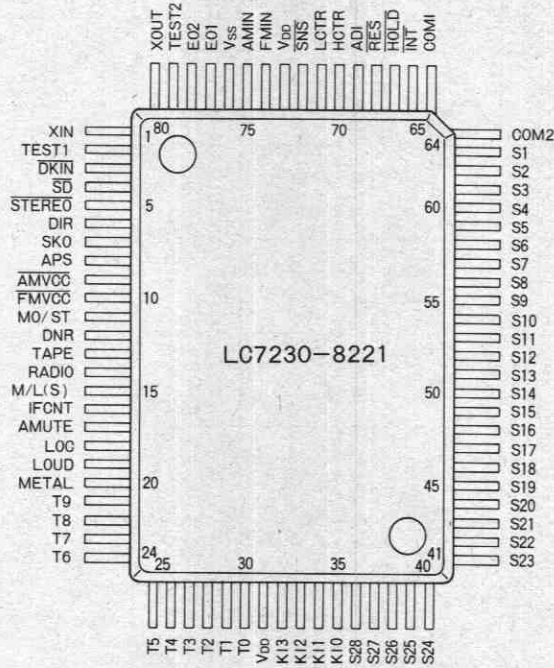
- (8)ART (オートリチューン) 機能
- (9)AMEM (オートメモリ) 機能
- (10)PS (プリセットスキャン) 機能
- (11)電圧検出型リセット回路を内蔵

外形図 3044B-Q80AIC
(unit: mm)



SANYO: QIP80A

ピン配置図



主な仕様

(1)絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

項目	記号	条件	定格値	unit
最大電源電圧	VDD max		-0.3~+6.5	V
入力電圧	VIN(1)	INT, ADI, SNS 3~6ピン	-0.3~+6.5	V
	VIN(2)	VIN(1)(3)以外の入力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT(1)	7~10ピン	-0.3~+15	V
	VOUT(2)	VOUT(1)以外の出力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電流	IOUT(1)	19~22, 7~10ピン	0~5	mA
	IOUT(2)	11~18, 36~39ピン	0~3	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=-40~+85°C	400	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-45~+125	°C
出力電流	IOUT(3)	23~30ピン	0~1	mA
入力電圧	VIN(3)	HOLD	-0.3~+13	V

(2)許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, VDD=3.5~5.5V

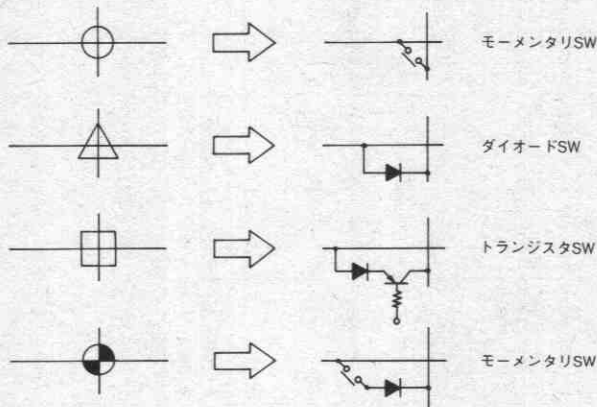
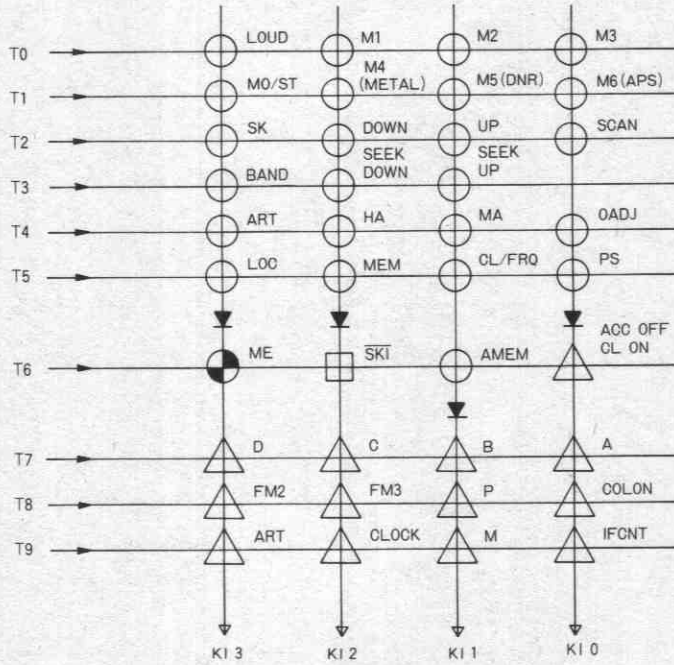
項目	記号	条件	規格			unit
			min	typ	max	
電源電圧	VDD(1)	CPU, PLL動作	4.5		5.5	V
	VDD(2)	CPU動作(時計ありの時)	3.5		5.5	V
	VDD(3)	メモリ保存(時計なしの時)	1.3		5.5	V
入力"H"レベル電圧	VIH(1)	3~6ピン	0.7VDD		5.5	V
	VIH(2)	INT	0.8VDD		5.5	V
	VIH(3)	SNS	1.3		5.5	V
	VIH(4)	32~35ピン	0.6VDD		VDD	V
	VIH(5)	11~18ピン	0.7VDD		VDD	V
	VIH(6)	HOLD	0.8VDD		8.0	V
入力"L"レベル電圧	VIL(1)	3~6ピン	0		0.3VDD	V
	VIL(2)	HOLD	0		0.2VDD	V
	VIL(3)	SNS	0		1.5	V
	VIL(4)	32~35ピン	0		0.2VDD	V
	VIL(5)	11~18ピン	0		0.3VDD	V
入力周波数	fIN(1)	XIN	4.0	4.5	5.0	MHz
	fIN(2)	FMIN VIN(2) VDD(1)	10		130	MHz
	fIN(3)	AMIN(L) VIN(3) VDD(1)	0.5		10	MHz
	fIN(4)	AMIN(H) VIN(4) VDD(1)	2.0		40	MHz
	fIN(5)	HCTR VIN(5) VDD(1)	0.4		12	MHz
	fIN(6)	LCTR(周波数) VIN(6) VDD(1)	100		500	kHz
入力振幅	VIN(1)	XIN	0.50		1.5	Vrms
	VIN(2)	FMIN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(3)(4)	AMIN	0.1		1.5	Vrms
	VIN(5)(6)	LCTR, HCTR	0.10		1.5	Vrms
入力電圧範囲	VIN(8)	ADI	0		VDD	V

LC7230-8221

(3)電氣的特性 / 許容動作範囲において

項 目	記 号	条 件	規 格			unit
			min	typ	max	
ヒステリシス幅	V _N	LCTR (周期), HOLD, INT	0.1V _{DD}			V
リジェクトパルス幅	P _{REI}	SNS			50	μsec
パワーダウン検出電圧	V _{DET}		2.7	3.0	3.3	V
入力"H"レベル電流	I _{IH} (1)	INT, HOLD, ADI, SNS, 3~6ピン V _I =5.5V			3.0	μA
	I _{IH} (2)	11~18ピンは出力オフ, V _I =V _{DD}			3.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN V _I =V _{DD} =5.0V	2.0	5.0	15	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN, HCTR, LCTR, V _I =V _{DD} =5.0V	4.0	10	30	μA
	I _{IH} (5)	32~35ピン V _I =V _{DD} =5.0V		50		μA
入力"L"レベル電流	I _{IL} (1)	V _I =V _{SS}			3.0	μA
	I _{IL} (2)	V _I =V _{SS}			3.0	μA
	I _{IL} (3)	V _I =V _{SS}	2.0	5.0	15	μA
	I _{IL} (4)	V _I =V _{SS}	4.0	10	30	μA
入力フローティング電圧	V _{IF}	32~35ピン R _{PD} 有の時			0.05V _{DD}	V
ブルダウン抵抗	R _{PD}	32~35ピン R _{PD} 有の時	75	100	200	kΩ
出力オフリーク電流	I _{OFFH} (1)	E01, E02 V _O =V _{DD}		0.01	10	nA
	I _{OFFH} (2)	11~30, 36~39ピン V _O =V _{DD}			3.0	μA
	I _{OFFH} (3)	7~10ピン V _O =13V			5.0	μA
出力オフリーク電流	I _{OFFL} (1)	E01, E02 V _O =V _{SS}		0.01	10	nA
	I _{OFFL} (2)	11~30, 36~39ピン V _O =V _{SS}			3.0	μA
出力"H"レベル電圧	V _{OH} (1)	23~30ピン I _O =1mA	V _{DD} -2.0	V _{DD} -1.0	V _{DD} -0.5	V
	V _{OH} (2)	11~18, 36~39ピン I _O =1mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (3)	E01, E02 I _O =500μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (4)	XOUT I _O =200μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (5)	36~63ピン I _O =0.1mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (6)	19~22ピン I _O =5mA	V _{DD} -1.0			V
出力"L"レベル電圧	V _{OL} (1)	23~30ピン I _O =50μA	0.5	1.0	2.0	V
	V _{OL} (2)	11~18, 36~39ピン I _O =1mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	E01, E02 I _O =500μA			1.0	V
	V _{OL} (4)	XOUT I _O =200μA			1.0	V
	V _{OL} (5)	36~63ピン I _O =-0.1mA			1.0	V
	V _{OL} (6)	19~22ピン I _O =5mA			1.0	V
	V _{OL} (8)	7~10ピン I _O =5mA	0.75 (150Ω)		2.0 (400Ω)	V
	V _M (1)	COM1, COM2, V _{DD} =5V, I _O =20μA	2.0	2.5	3.0	V
V _{OH} (7)	COM1, COM2 I _O =20μA	V _{DD} -0.7	V _{DD} -0.5	V _{DD} -0.35	V	
V _{OL} (7)	COM1, COM2 I _O =20μA	0.35	0.5	0.7	V	
AD変換誤差		ADI V _{DD} (1)	-1/2		1/2	LSB
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD} (1), f _{IN} (2)=130MHz		15	25	mA
	I _{DD} (2)	V _{DD} (2) PLL停止		2	3	mA
	I _{DD} (3)	V _{DD} =5.5V OSC停止 Ta=25°C			5	μA
		V _{DD} =2.5V OSC停止 Ta=25°C			1	μA

キーマトリクス



注) K10~3 ポートについては、プルダウン抵抗内蔵
(規格については、電気的特性参照)

ダイオードマトリクス (初期設定時およびRADIO ON時に読み込む)
 “0” ダイオードなし, “1” ダイオードあり

(1)仕向地

D	C	B	A	仕 向 地		
0	0	0	0	米国	FM C (200kHz / step) MWB (10kHz / step)	
0	0	0	1		FM B (100kHz / step) MWB (10kHz / step)	
0	0	1	0	欧州	FM E (50kHz / step) MWD (9 kHz / step)	
0	1	0	0		FM D (25kHz / step) MWD (9 kHz / step) LW (1 kHz / step)	
1	0	0	0		FM D (25kHz / step) MWD (9 kHz / step)	
0	0	1	1		FM D (25kHz / step) MWD (9 kHz / step) SW (5kHz / step)	
0	1	1	0		FM E (50kHz / step) MWD (9 kHz / step) LW A (1 kHz / step)	
1	0	0	1		FM E (50kHz / step) MWE (9 kHz / step) LW B (1 kHz / step)	
1	1	0	0		日本	FM A (100kHz / step) MWA (9 kHz / step)
0	1	0	1		米国	FM C (200kHz / step) MWC (9 kHz / step)
1	0	1	0	FM B (100kHz / step) MWC (9 kHz / step)		

(2)プリセットメモリ方式の選択

	1ボタン方式	6ボタン方式
M	1	0

(6)IFCNT

	あり	なし
IFCNT	1	0

(3)表示の優先順位

	時計優先	周波数優先
P	1	0

(7)CLOCK

	あり	なし
CLOCK	0	1

(4)時計のコロン表示の選択

	常時点灯	1Hz点滅
COLON	0	1

(8)ART (AUTO RETUNE)

	あり	なし
ART	1	0

注) ARTなしを選んだ場合、DOUBLE FUNCTIONとしてM6をAPS KEYとして使用できる。

(5)FM2,FM3選択 (チャンネルスペースは、FM1と同じ)

FM2	FM3	FMの局数
0	0	FM1 (6局)
1	0	FM1,FM2 (12局)
0	1	FM1,FM2,FM3 (18局)

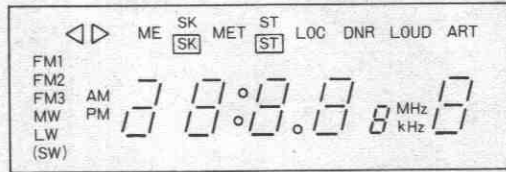
注) FM2=“1”, FM3=“1”は、使用できない。

(9)ACC OFF CL ON

	あり	なし
ACC OFF CL ON	1	0

注) ACCをOFFしたとき、時計を常時表示するか、しないかを選択する。

表示



- FM2、FM3は、ダイオードマトリクスにて増設可能
- LWとSWは、仕向地により選択(欧州のみ)
- “SK”は、SKIが“L”で点灯。“ST”は、STEREOが“L”で点灯。
- ダイオードマトリクスでARTなしを選んだ場合、“ART”表示はAPS KEYの表示となる。
- 欧州仕様の場合、FM時00kHzと25kHzは00kHzとして表示し、50kHzと75kHzは50kHzとして表示する。

表示の字体 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

KEYの説明

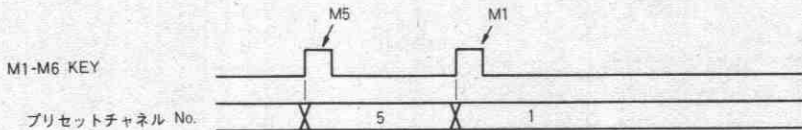
(1)DOUBLE FUNCTION KEYについて

- RADIO動作および欧州仕様にて、RADIO、TAPE動作中にDKINが“L”になった場合、M4、M5、M6 KEYになる。
- TAPE動作および欧州にて、RADIO、TAPE動作中にDKINが“H”の場合、METAL、DNR、APS、KEYになる。

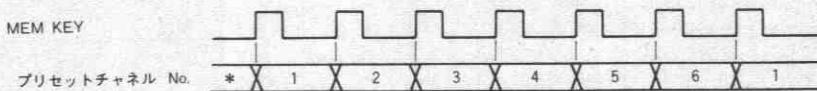
(2)M1-M6、MEM

プリセットメモリの書き込み、読み出し用のKEYである。MEM KEYは1回押すごとに1チャンネルアップする。

6ボタン方式



1ボタン方式



*は以前のチャンネル

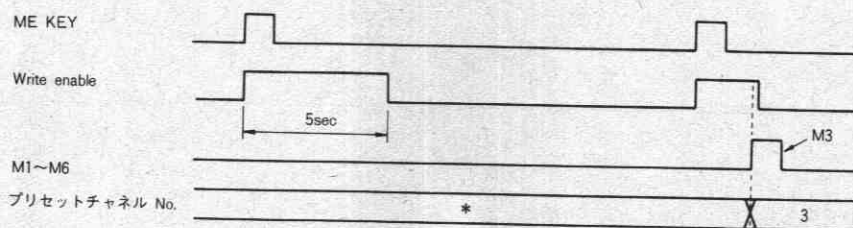
(3)ME

- 周波数表示モードのとき

プリセットチャンネルに新しい局を書き込む場合に使用する。

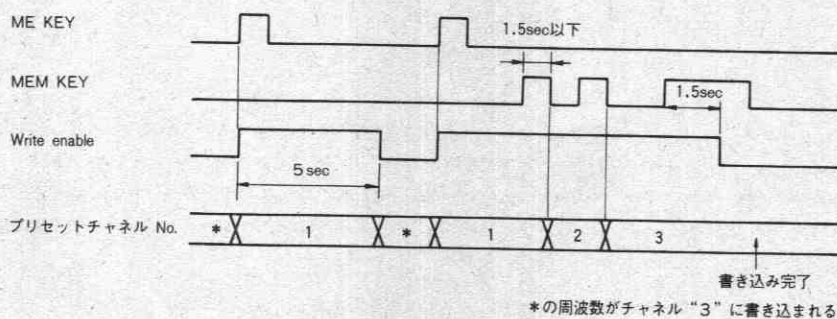
a) 6 ボタン方式 (MEとM1-M6)

ME KEYを押すと、ME表示がフラッシングし、書き込み可能状態となり5秒以内にM1-M6のいずれかのKEYを押すと、現在表示している周波数が書き込まれ、そのプリセットチャンネル番号の表示を行なう。



b) 1 ボタン方式 (MEとMEM)

ME KEYを押すとプリセットチャンネル番号がフラッシング(2Hz)し、書き込み可能状態(5秒)となり、MEM KEYを1.5秒以上押し続けると現在表示している周波数が書き込まれる。1.5秒以下でMEM KEYが離れたとき、次のチャンネル番号が読み出され、同時に書き込み可能状態(5秒)も更新される。チャンネル番号のフラッシングは初期状態とラストチャンネル時は“1”をフラッシングし、プリセットチャンネル読み出し時は、その番号をフラッシングする。



- 時計表示モードのとき

時計修正の場合に使用する。時刻修正をする場合は、ME KEYを押しながら、HA, MA (またはM1, M2), 0 ADJ KEYを押す。プリセットチャンネル1ボタン方式のときは、同様に、ME KEYを押しながら、HA, MA, 0 ADJ KEYで時刻修正をする。

(4)SCAN

自動的に放送局をサーチし、そこで5秒間受信周波数を保持し(AMUTE OFF)その間にもう1度このKEYがONされるとそのまま保持する。5秒間に何もしなければ再びサーチを開始する。SCAN中にSEEK KEYを押すとSEEKモードに変わる。また、SCAN中にSEEK DOWNを押すとDOWN方向にSEEKを開始する。SCAN KEYの2度押しでSCANモードは解除される。Band EdgeからBand Edgeに切り換わったら500ms Waitする。サーチ速度はFM時 40ms/step, AM時 60ms/step。

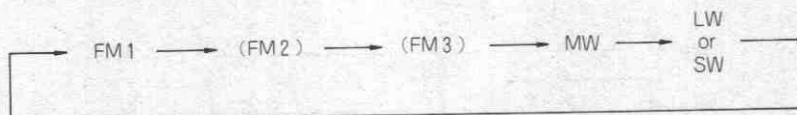
(5) UP, DOWN

マニュアルチューニング用のKEYで1回押すごとに1 stepずつアップまたはダウンする。

約500ms以上押し続けると、約70ms/stepで早送りをする。Band EdgeからBand Edgeに切り換わったら約500ms waitする (タイミング(2)参照)。

(6) BAND

バンド選択KEYで、1回押すごとにバンドが切り換わる。



注) FM2, FM3 ダイオードマトリクスで選択

(7) HA, M1 (MEと同時押し)

“時”を修正するKEYで、アップ方向のみ変化する。1回押すごとに1時間、500ms以上押すと4時/秒で早送りする。この修正は、分、秒には影響ない。

(8) MA, M2 (MEと同時押し)

“分”を修正するKEYで、アップ方向のみ変化する。1回押すごとに1分、500ms以上押すと8分/秒で早送りする。このとき、秒はリセットされ0秒となる。分から時への桁上りはしない。

(9) 0 ADJ (MEと同時押し)

“分”の桁を切り捨て、00分、00秒にするKEYである。時報合わせの場合に使い、分の桁が30分以下の場合、時の桁の変化はしないが、分の桁が31分以上の場合は、時の桁は1時間進む。

例: [修正前の表示] [修正後の表示]

0 ADJ on

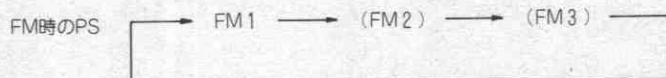
10:30	—————→	10:00
10:31	—————→	11:00

(10) SEEK UP, SEEK DOWN

自動的に放送局をサーチし、そこで受信局を保持する。SEEK中にSCAN KEYを押すとSCANモードにかわる。従って、SEEK DOWN中SCAN KEYを押すとUP方向にSCANを開始する。また、SEEK UP (DOWN) 中にSEEK DOWN (UP) KEYを押すとSEEK DOWN (UP)を開始する。これら同一KEYの2度押しでサーチモードは、解除される。Band EdgeからBand Edgeに切り換わったら約500ms Waitする。サーチ速度はFM時 40ms/step, AM時 60ms/step。

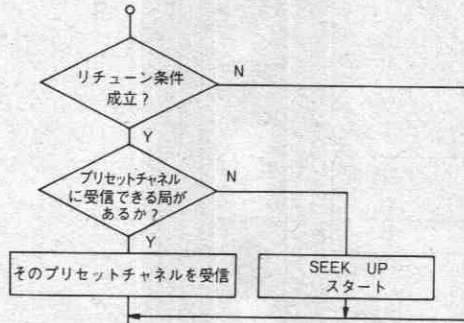
(11) PS (プリセット スキャン)

このKEYが押されると現在表示されているチャンネル番号より順次チャンネル番号の大きい方向へ切り換えてゆく(チャンネル番号が表示されていないときは、チャンネル番号1から)。このとき受信できる局があったら5秒間音を出す。PS中は、チャンネル番号を2Hzで点滅する。また解除は、PS KEYの2度押しで解除となる。



(12) ART (オートリチューン)

受信中の局の電界強度を常時チェックし、22秒間チェックし半分以上SDが“L”であれば(IFレベルでFM時50dBμ、AM時30dBμ以下)リチューン条件が成立したと見なし、プリセットチャンネル1にリチューンする。さらにその時SDを調べ“L”であれば確定とし“H”であればプリセットチャンネル2にリチューンしSDを調べる。プリセットチャンネルに受信できる局がない場合はSEEK UPを開始する。このときFM時は、ダイオードマトリクス“FM2”、“FM3”で選択されているバンドを表示する。プリセットチャンネルを切替えてから、PLLがロックし、SDが出力されるまで最大200ms以内(Low band edge ↔ High band edgeの時)になるようにL.P.Fの定数、SD回路等の定数を決定すること。



ART フローチャート

(13) AMEM (オートメモリ)

FM時は、バンド内において(おのおのFM1, 2, 3のみ)電界強度順にプリセットチャンネル1からストアし、AM時は電界強度に関係なく順次ストアする。1周してストップし、全プリセットチャンネルに埋まらなかったら残りのプリセットチャンネルは、そのままにしてチャンネル1を呼び出す。AMEM中は、チャンネルナンバ8をフラッシングする。FM時、電界強度に無関係で低い周波数から順にストアしたい場合は、ADI端子をVDDに接続する。

(14) LOC

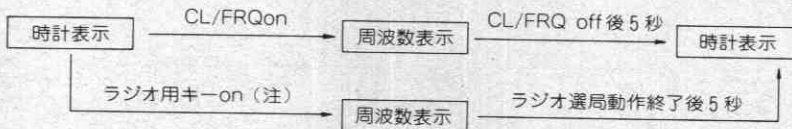
SCAN, SEEK, AMEM, LOCポートを切替える。

モード	KEY	表示状態		通常時のポート状態	サーチ時のポート状態
		点灯	消灯	L	H
RADIO	LOC	LOC	点灯	L	H
			消灯	L	L

(15) CL/FRQ

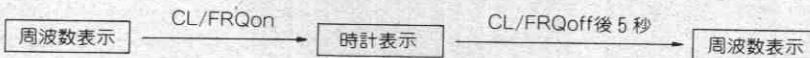
このKEYを押すと下図のように表示モードが変わる。

- 時計優先表示モード



(注) M1~M6, MEM, SEEK UP, SEEK DOWN, SCAN, UP, DOWN, ART, AMEM, PS, MO/ST, LOC, SKの各KEY

- 周波数優先表示モード



- 時計表示時、5秒たたなくてもラジオ用キー-on(注)で周波数表示になる。

⑩ LOUD KEY

KEY	表示状態		出力状態
LOUD	LOUD	点灯	H
		消灯	L

⑪ MO/ST KEY

KEY	表示状態		出力状態
MO/ST	ST	点灯	L
		消灯	H

⑫ DNR KEY

KEY	表示状態		出力状態
DNR	DNR	点灯	H
		消灯	L

⑬ METAL KEY

KEY	表示状態		出力状態
METAL	METAL	点灯	H
		消灯	L

⑭ APS KEY

KEY	表示状態		出力状態
APS	APS	点灯	H
		消灯	L

注) ARTなしを選んだ場合選択可能

⑮ SK KEY

このKEYは、欧州でFMのときのみの有効である。このKEYを押すと“SK”表示が点灯しSKモードになり、SKO端子が“H”になって自動的にSK放送局をサーチする。SKI入力が“L”になると、そこで受信周波数を保持する。

KEY	表示状態		出力状態
SK	SK	点灯	H
		消灯	L

(“0” -----OFF)
 (“1” -----ON)

SK KEY (SK モード)	SK局 (SKI = “L”)	SK KEYを 押した場合	SEEK KEYを 押した場合	SEEK中に同方向の SEEK KEYを押した 場合	SEEK中にSK KEY を押した場合
0	0	SKモードONになり SK局のサーチを開始する	通常局のサーチを開始する	押された周波数で止まる	SKモードONになり SK局のサーチになる
0	1	SKモードONとなる	同上	同上	同上
1	0	SKモードOFF となる	SK局のサーチを開始する	SKモードのまま押された周波数で止まる	SKモードOFFになり 通常局のサーチになる
1	1	同上	同上	同上	同上

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7232



3044B

CMOS LSI

LCDドライバ内蔵

1チップPLL+コントローラ

⊙#3619

LC7232は、150MHzまで動作するPLL、LCDドライバを内蔵した電子同調用シングルチップ マイクロコントローラ。大容量のプログラムROM、効率の良いインストラクションセット、強力なハードウェアが特徴である。

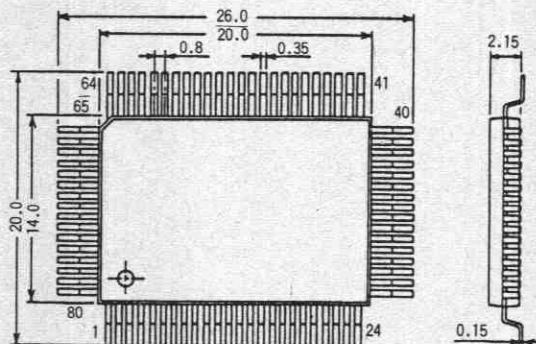
暫定規格

機能

- 高速プログラマブルディバイダ
- 汎用カウンタ HCTR:周波数測定 LCTR:周波数/周期測定
- LCDドライバ 56セグメント(1/2デューティ, 1/2バイアス)
- プログラムメモリ(ROM): 16ビット×4096
- データメモリ(RAM) : 4ビット×256
- 全一語命令
- サイクルタイム : 2.67μsec, 13.33μsec, 40.00μsec (オプション)
- スタック : 4レベル
- アンロックFF : 0.55μsec検出, 1.1μsec検出
- タイマFF : 1 msec, 5 msec, 25msec, 125msec
- 入力ポート : キー入力専用×1, 高耐圧×1
- 出力ポート : キー出力専用×2, 高耐圧オープンドレイン×1
CMOS出力×2(内1ポートはLCDドライバと切換え)
CMOS出力×7(LCDポートと切換え…オプション)
- I/Oポート : 4ビット単位I/O切換え×1
1ビット単位I/O切換え×1
- プログラムの暴走を検出し特定アドレスにセット可能
- 電圧検出型リセット回路
- 6ビットADC×1
- 8ビットDAC×2(PWM)
- 外部割込×1
- ホールドによるRAMバックアップ
- ホット/コールドスタート判定用センスFF (VT=1.3~2.5V)
- PLL : 4.5~5.5V
- CPU : 3.5~5.5V
- RAM : 1.3~5.5V

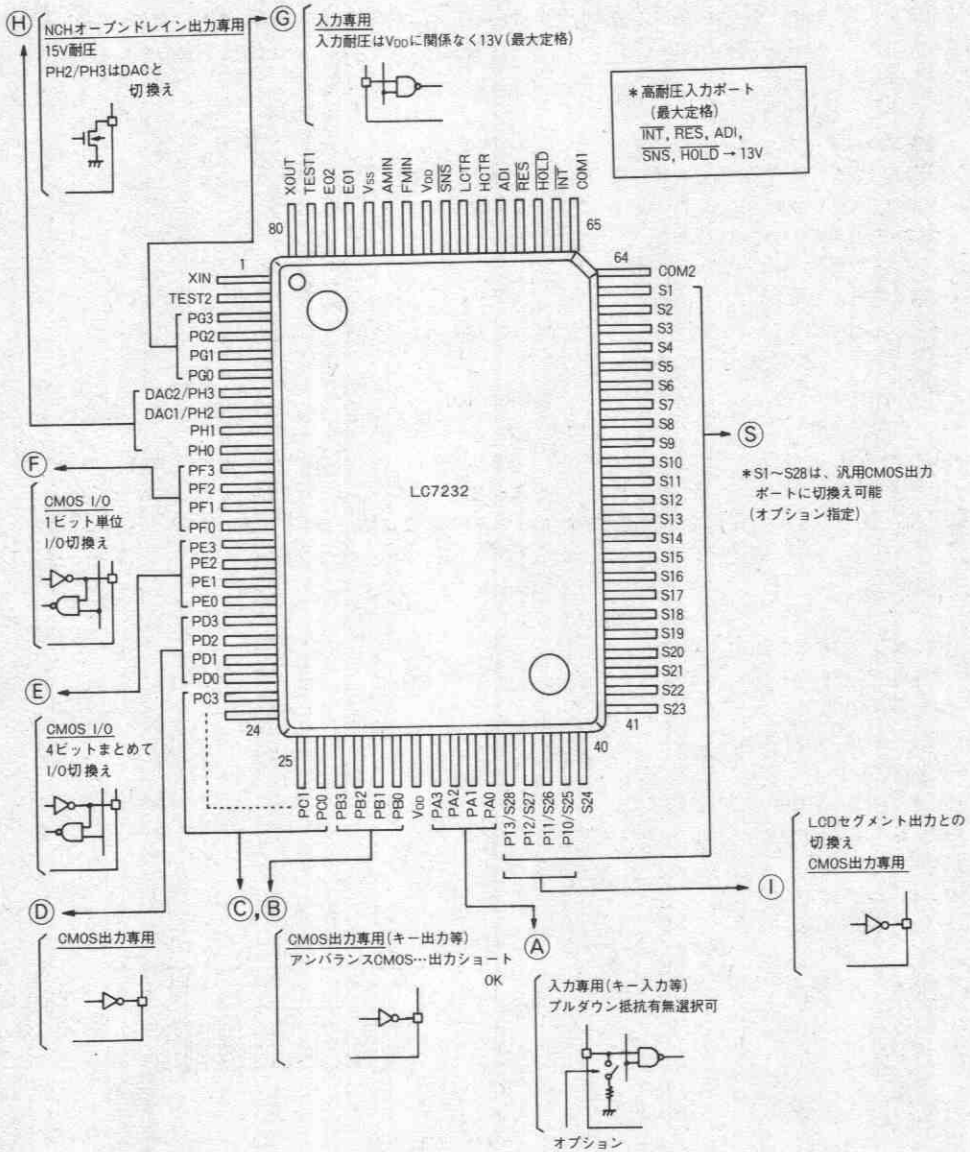
1ポートは
4ビット構成

外形図 3044B-Q80AIC
(unit: mm)

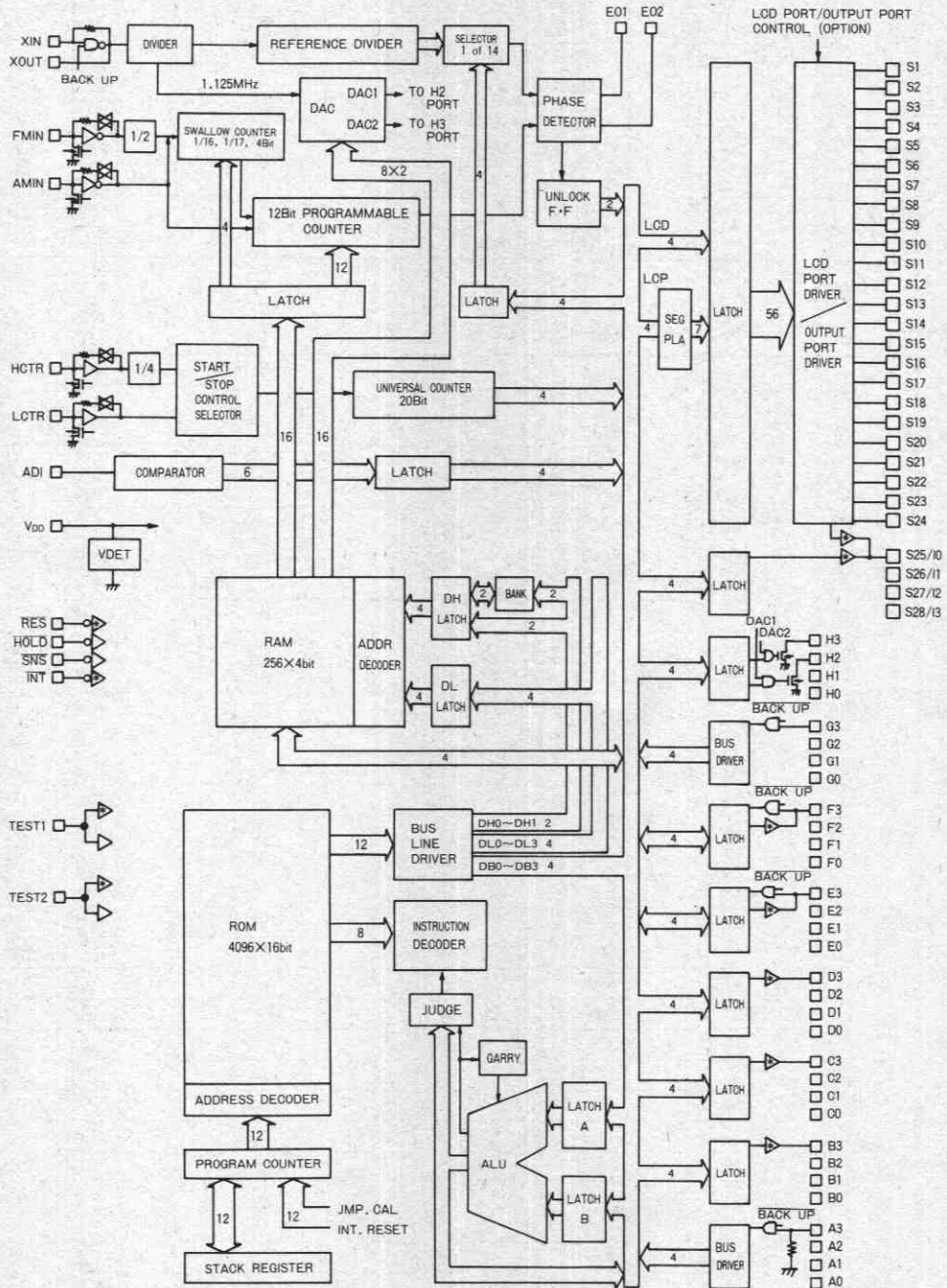


SANYO : QIP80A

ピン配置図



ブロックダイアグラム



LC7232

絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

項目	記号	条件	規格	unit
最大電源電圧	VDD max		-0.3~+6.5	V
入力電圧	VIN(1)	HOLD, INT, RES, ADI, SNS, Gポート	-0.3~+13	V
	VIN(2)	VIN(1)以外の入力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT(1)	Hポート	-0.3~+15	V
	VOUT(2)	VOUT(1)以外の出力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電流	IOUT(1)	D, Hポートの各端子	0~5	mA
	IOUT(2)	E, F, Iポートの各端子	0~3	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=-40~+85°C	400	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-45~+125	°C
出力電流	IOUT(3)	B, Cポートの各端子	0~1	mA

許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, VDD=3.5~5.5V

項目	記号	条件	規格			unit
			min	typ	max	
電源電圧	VDD(1)	CPU, PLL動作	4.5		5.5	V
	VDD(2)	CPU動作	3.5		5.5	V
	VDD(3)	メモリ保持	1.3		5.5	V
入力'H'レベル電圧	VIH(1)	Gポート	0.7VDD		8.0	V
	VIH(2)	RES, INT, HOLD	0.8VDD		8.0	V
	VIH(3)	SNS	2.5		8.0	V
	VIH(4)	Aポート	0.6VDD		VDD	V
	VIH(5)	E, Fポート	0.7VDD		VDD	V
	VIH(6)	LCTR(周期測定) VDD(1)	0.8VDD		VDD	V
入力'L'レベル電圧	VIL(1)	Gポート	0		0.3VDD	V
	VIL(2)	RES, INT	0		0.2VDD	V
	VIL(3)	SNS	0		1.3	V
	VIL(4)	Aポート	0		0.2VDD	V
	VIL(5)	E, Fポート	0		0.3VDD	V
	VIL(6)	LCTR(周期測定) VDD(1)	0		0.2VDD	V
	VIL(7)	HOLD	0		0.4VDD	V
入力周波数	fIN(1)	X IN	4.0	4.5	5.0	MHz
	fIN(2)	FM IN VIN(2) VDD(1)	10		130	MHz
	fIN(3)	FM IN VIN(3) VDD(1)	10		150	MHz
	fIN(4)	AM IN(L) VIN(4) VDD(1)	0.5		10	MHz
	fIN(5)	AM IN(H) VIN(5) VDD(1)	2.0		40	MHz
	fIN(6)	HCTR VIN(6) VDD(1)	0.4		12	MHz
	fIN(7)	LCTR(周波数) VIN(7) VDD(1)	100		500	kHz
	fIN(8)	LCTR(周期) VIH(6) VIL(6) VDD(1)	1		20×10 ⁹	Hz
入力振幅	VIN(1)	X IN	0.50		1.5	Vrms
	VIN(2)	FM IN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(3)	FM IN	0.15		1.5	Vrms
	VIN(4)(5)	AM IN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(6)(7)	LCTR, HCTR	0.10		1.5	Vrms
	入力電圧範囲	VIN(8)	ADI	0		VDD

LC7232

電気的特性/許容動作範囲において

項目	記号	条件	規格			unit
			min	typ	max	
ヒステリシス幅	VH	LCTR(周期), RES, INT	0.1V _{DD}			V
リジェクトパルス幅	PREJ	SNS			50	μsec
パワーダウン検出電圧	VDET		2.7	3.0	3.3	V
入力'H'レベル電流	I _{IH} (1)	INT, HOLD, RES, ADI, SNS, Gポート : V _I =5.5V			3.0	μA
	I _{IH} (2)	A, E, Fポート, E, Fポートは出力オフ, AポートはR _{PD} 無: V _I =V _{DD}			3.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN: V _I =V _{DD} =5.0V	2.0	5.0	15	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN, HCTR, LCTR: V _I =V _{DD} =5.0V	4.0	10	30	μA
	I _{IH} (5)	Aポート, R _{PD} 有: V _I =V _{DD} =5.0V		50		μA
入力'L'レベル電流	I _{IL} (1)	V _I =V _{SS} INT, HOLD, RES, ADI, SNS, Gポート			3.0	μA
	I _{IL} (2)	V _I =V _{SS} A, E, Fポート, E, Fポートは 出力オフ, AポートはR _{PD} 無			3.0	μA
	I _{IL} (3)	V _I =V _{SS} XIN	2.0	5.0	15	μA
	I _{IL} (4)	V _I =V _{SS} FMIN, AMIN, HCTR, LCTR	4.0	10	30	μA
入力フローティング電圧	V _{IF}	Aポート, R _{PD} 有			0.05V _{DD}	V
プルダウン抵抗	R _{PD}	Aポート, R _{PD} 有, V _{DD} = 5 V	75	100	200	kΩ
出力オフリーク電流	I _{OFFH} (1)	EO1, EO2: V _O =V _{DD}		0.01	10	nA
	I _{OFFH} (2)	B, C, D, E, F, Iポート: V _O =V _{DD}			3.0	μA
	I _{OFFH} (3)	Hポート: V _O =13V			5.0	μA
出力オフリーク電流	I _{OFFL} (1)	EO1, EO2: V _O =V _{SS}		0.01	10	nA
	I _{OFFL} (2)	B, C, D, E, F, Iポート: V _O =V _{SS}			3.0	μA
出力'H'レベル電圧	V _{OH} (1)	B, Cポート: I _O =1 mA	V _{DD} -2.0	V _{DD} -1.0	V _{DD} -0.5	V
	V _{OH} (2)	E, F, Iポート: I _O =1 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (3)	EO1, EO2: I _O =500 μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (4)	XOUT: I _O =200 μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (5)	S1~S28: I _O =-0.1 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (6)	Dポート: I _O =5 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (7)	COM1, COM2: I _O =25 μA	V _{DD} -0.75	V _{DD} -0.5	V _{DD} -0.3	V
出力'L'レベル電圧	V _{OL} (1)	B, Cポート: I _O =50 μA	0.5	1.0	2.0	V
	V _{OL} (2)	E, F, Iポート: I _O =1 mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	EO1, EO2: I _O =500 μA			1.0	V
	V _{OL} (4)	XOUT: I _O =200 μA			1.0	V
	V _{OL} (5)	S1~S28: I _O =0.1 mA			1.0	V
	V _{OL} (6)	Dポート: I _O =5 mA			1.0	V
	V _{OL} (7)	COM1, COM2: I _O =25 μA	0.3	0.5	0.75	V
	V _{OL} (8)	Hポート: I _O =5 mA	(150 Ω) 0.75		(400 Ω) 2.0	V
出力中間レベル電圧	V _M (1)	COM1, COM2: V _{DD} =5V, I _O =20 μA	2.0	2.5	3.0	V
AD変換誤差		ADI, V _{DD} (1)	-1/2		1/2	LSB
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD} (1), f _{IN} (2)=130MHz		15	20	mA
	I _{DD} (2)	V _{DD} (2) PLL停止 CT=2.67 μs (HOLD時 図1)		1.5		mA
	I _{DD} (3)	∕ ∕ CT=13.33 μs		1.0		mA
	I _{DD} (4)	∕ ∕ CT=40.00 μs		0.7		mA
	I _{DD} (5)	V _{DD} =5.5V OSC停止 T _a =25°C (BACK UP時 図2)			5	μA
	V _{DD} =2.5V OSC停止 T _a =25°C (BACK UP時 図2)			1	μA	

測定回路

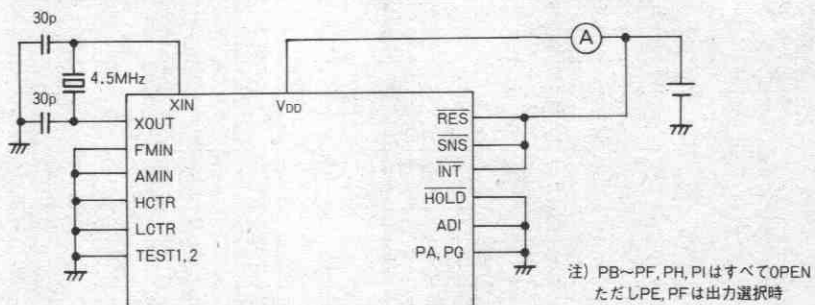


図1 HOLDモード時の $I_{DD(2)~(4)}$

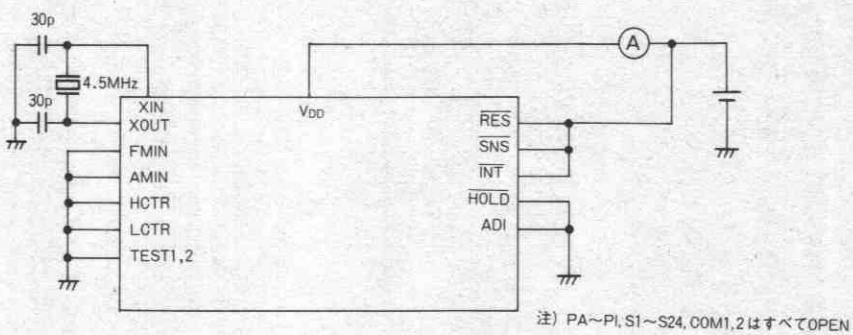
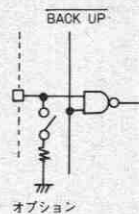
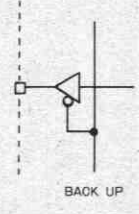
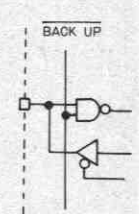
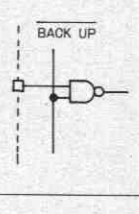
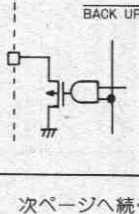


図2 BACK UPモード時の $I_{DD(5)}$

端子の説明

名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
PA ₀ PA ₁ PA ₂ PA ₃	35 34 33 32	入力専用で、低スレッショルドタイプである。 keyデータ取込みなどに使える。 プルダウン抵抗がオプション指定できる。この指定は4本単位であり、1端子ごとの指定はできない。 BACK UPモード時は入力禁止となる。	入力	
PB ₀ PB ₁ PB ₂ PB ₃ PC ₀ PC ₁ PC ₂ PC ₃	30 29 28 27 26 25 24 23	出力専用ポートである。 出力トランジスタのインピーダンスがアンバランス形のCMOSであるため、keyスキャンのタイミング用に使用すると有効である。 BACK UPモード時は出力ハイインピーダンスとなる。 リセット(RES="L")時は、"L"レベルとなる。	出力	
PD ₀ PD ₁ PD ₂ PD ₃	22 21 20 19	出力専用ポートである。 通常のCMOS出力である。 BACK UPモード時は出力ハイインピーダンスとなる。 リセット(RES="L")時は、"L"レベルとなる。		
PE ₀ PE ₁ PE ₂ PE ₃	18 17 16 15	入出力ポートである。 入出力の切換え方法は、入力命令(IN, TPT, TPF)を一度実行すると入力ポートに固定され、出力命令(OUT, SPB, RPB)を一度実行すると出力ポートに固定される。 リセット(RES="L")時は、入力ポートになる。 BACK UPモード時は、入力ポートとなり入力禁止となる。	入出力	
PF ₀ PF ₁ PF ₂ PF ₃	14 13 12 11	入出力ポートである。 入出力の切換え方法は、FPC命令で切替える。このポートは、1端子ごとの入出力指定ができる。 リセット(RES="L")時は、入力ポートになる。 BACK UPモード時は、入力ポートとなり入力禁止となる。		
PG ₀ PG ₁ PG ₂ PG ₃	6 5 4 3	入力専用ポートである。 BACK UP時は、入力禁止となる。	入力	
PH ₀ PH ₁ PH ₂ PH ₃	10 9 8 7	出力専用ポートである。 このポートは、Nch-Trオープンドレン型式の高耐圧であるためバンドの電源切換え用として使用すると有効である。 なお、PH ₂ 、PH ₃ はそれぞれ、DAC1、DAC2の出力用として兼用している。 リセット(RES="L")時および、BACK UPモード時は、ハイインピーダンスとなる。	出力	

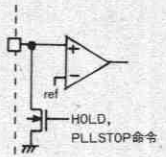
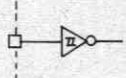
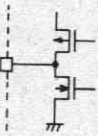
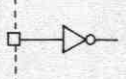


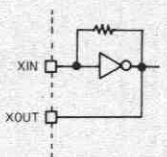
次ページへ続く

前ページから続く

名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
PI0/S25 PI1/S26 PI2/S27 PI3/S28	39 38 37 36	出力専用ポートである。 出力型式はCMOS出力となっているがLCDドライバ切換え可能となっている。切換え方法はSS, RS命令を使って切換える。1端子ごとの切換えはできない。 RES="L" および電源投入時は、LCDドライバに選択され、出力は消灯信号が出力される。 BACK UPモード時は、"L"レベルに固定される。 なお、オプション指定で汎用ポートとして使用した場合は、LPC=1でIPORT, LPC=0で汎用出力ポートのLATCHの内容が出力される。	出力	
S1 S24	63 40	LCDドライバセグメント出力である。 フレーム周波数は100Hzである。 駆動方式は1/2duty, 1/2biasである。 RES="L" および電源投入時は消灯信号が出力される。 BACK UPモード時は、"L"レベルに固定される。 オプション指定で汎用出力ポートとして使用可能である。	出力	
COM1 COM2	65 64	LCDドライバコモン出力である。 駆動方式は1/2duty, 1/2biasである。 RES="L" および電源投入時は、通常時と同じ出力が出力される。 BACK UPモード時は、"L"レベルに固定される。	出力	
FM IN		FM VCO (局部発振) を入力する端子。 容量結合で入力すること。 入力周波数は10~130MHz	入力	
AM IN		AM VCO (局部発振) を入力する端子。 容量結合で入力すること。 PLL命令のCW1によりこの端子の帯域が選択できる。 Hi (2~40MHz) → SW Lo (0.5~10MHz) → LW, MW		
HCTR	70	ユニバーサルカウンタ入力端子である。 容量結合で入力すること。 入力周波数は、0.4~12MHz。 FM IF, AM IFをカウントするのに有効である。	入力	
LCTR	71	ユニバーサルカウンタ入力端子である。 入力周波数が100~500kHzの場合は、容量結合で入力すること。 入力周波数が1Hz~20Hzの場合は容量結合する必要はない。 AM IFをカウントするのに有効である。		

次ページへ続く

前ページから続く

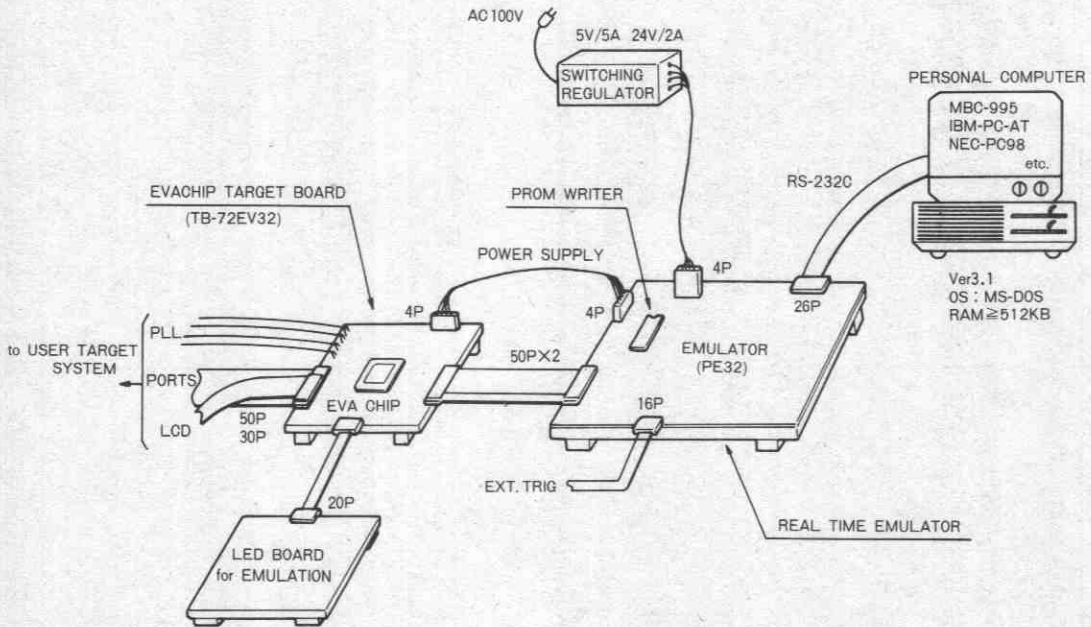
名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
ADI	69	ADコンバータ入力端子である。 6ビットの逐次比較型で変換時間は1.28ms要する。 フルスケール(データが3FH)は $(63/96) \cdot V_{DD}$ である。	入力	
INT	66	割込み要求入力端子である。 INTENフラグがセット(SS命令)されて、立下がり信号が入力されると割込みが成立する。	入力	
EO1 EO2	77 78	基準周波数と、プログラマブル分周出力の位相比較誤差出力である。 チャージポンプが内蔵されている。 EO1, EO2は同じものである。	出力	
SNS	72	BACK UPモード時にパワーフェイルがあったかどうかを判定するための入力端子である。 通常の入力ポートとしても使用できる。	入力	
HOLD	67	HOLDモードにするための入力端子。 HOLDENフラグがセット(SS命令)されて、 $\overline{HOLD} = "L"$ になるとHOLDモードに入る。 通常パワー-SWと連動できるよう高耐圧となっている。	入力	
RES	68	システムリセット入力。 パワーアップリセットは、75ms以上"L"レベルを確保すること。 リセットスタートは、"L"レベルを6基本クロックサイクル以上入力。	入力	
XIN XOUT	1 80	X'tal発振用端子 (4.5MHz) フィードバック抵抗は内蔵。	入力 出力	
TEST1 TEST2	2 79	LSIテスト用端子でオープンまたはVssに接続すること。	—	—
VDD Vss	31, 73 76	電源	—	—

マスクオプション

	内 容	選 択 枝
1	WDT (ウォッチ・ドッグ・タイマ) 有無の選択	WDT 有
		WDT 無
2	APORT (キー入力ポート) プルダウン抵抗の有無	プルダウン抵抗 有
		プルダウン抵抗 無
3	サイクルタイム (3種類) の選択	2.67 μ sec
		13.33 μ sec
		40.00 μ sec
4	LCDセグメントドライバを、 汎用出力ポートに切換える。	LCDポート
		汎用出力ポート

開発ツール環境

- エバチップはLC72EV32を使用
- ターゲットボード (TB-72EV32) と高性能エミュレータ (RE32) をパソコンで制御したトータルデバッグシステム。



LC7232 命令一覧表

凡例：ADDR：Program memory address[12bits]

b：Borrow

B：Bank number[2bits]

C：Carry

DH：Data memory address high(Row address)[2bits]

DL：Data memory address Low(Column address)[4bits]

I：Immediate data[4bits]

M：Data memory address

N：Bit position[4bits]

Pn：Port number[4bits]

r：General register(BANKの00~0FH番地の1つ)

Rn：Register number[4bits]

()：Contents of register or memory

()n：Contents of bit N of register or memory

命令群	ニーモニック	オペランド		機能	動作	マシンコード														
		1st	2nd			D15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
加算命令	AD	r	M	Add M to r	$r \leftarrow (r) + (M)$	0	1	0	0	0	0	DH	DL	Rn						
	ADS	r	M	Add M to r, then skip if carry	$r \leftarrow (r) + (M)$ skip if carry	0	1	0	0	0	1	DH	DL	Rn						
	AC	r	M	Add M to r with carry	$r \leftarrow (r) + (M) + C$	0	1	0	0	1	0	DH	DL	Rn						
	ACS	r	M	Add M to r with carry, then skip if carry	$r \leftarrow (r) + (M) + C$ skip if carry	0	1	0	0	1	1	DH	DL	Rn						
命令	AI	M	I	Add I to M	$M \leftarrow (M) + I$	0	1	0	1	0	0	DH	DL	I						
	AIS	M	I	Add I to M, then skip if carry	$M \leftarrow (M) + I$ skip if carry	0	1	0	1	0	1	DH	DL	I						
	AIC	M	I	Add I to M with carry	$M \leftarrow (M) + I + C$	0	1	0	1	1	0	DH	DL	I						
	AICS	M	I	Add I to M with carry, then skip if carry	$M \leftarrow (M) + I + C$ skip if carry	0	1	0	1	1	1	DH	DL	I						
減算命令	SU	r	M	Subtract M from r	$r \leftarrow (r) - (M)$	0	1	1	0	0	0	DH	DL	Rn						
	SUS	r	M	Subtract M from r, then skip if borrow	$r \leftarrow (r) - (M)$ skip if borrow	0	1	1	0	0	1	DH	DL	Rn						
	SB	r	M	Subtract M from r with borrow	$r \leftarrow (r) - (M) - b$	0	1	1	0	1	0	DH	DL	Rn						
	SBS	r	M	Subtract M from r with borrow, then skip if borrow	$r \leftarrow (r) - (M) - b$ skip if borrow	0	1	1	0	1	1	DH	DL	Rn						
命令	SI	M	I	Subtract I from M	$M \leftarrow (M) - I$	0	1	1	1	0	0	DH	DL	I						
	SIS	M	I	Subtract I from M, then skip if borrow	$M \leftarrow (M) - I$ skip if borrow	0	1	1	1	0	1	DH	DL	I						
	SIB	M	I	Subtract I from M with borrow	$M \leftarrow (M) - I - b$	0	1	1	1	1	0	DH	DL	I						
	SIBS	M	I	Subtract I from M with borrow, then skip if borrow	$M \leftarrow (M) - I - b$ skip if borrow	0	1	1	1	1	1	DH	DL	I						
比較命令	SEQ	r	M	Skip if r equals M	$r - M$ skip if zero	0	0	0	0	0	1	DH	DL	Rn						
	SQE	r	M	Skip if r is greater than or equal to M	$r - M$ Skip if not borrow($r \geq (M)$)	0	0	0	0	1	1	DH	DL	Rn						
	SEQI	M	I	Skip if M equal to I	$M - I$ skip if zero	0	0	1	1	0	1	DH	DL	I						
	SQEI	M	I	Skip if M is greater than or equal to I	$M - I$ skip if not borrow($M \geq I$)	0	0	1	1	1	1	DH	DL	I						
論理演算命令	AND	M	I	AND I with M	$M \leftarrow (M) \wedge I$	0	0	1	1	0	0	DH	DL	I						
	OR	M	I	OR I with M	$M \leftarrow (M) \vee I$	0	0	1	1	1	0	DH	DL	I						
	EXL	r	M	Exclusive OR M with r	$r \leftarrow (r) \oplus (M)$	0	0	1	0	0	0	DH	DL	Rn						
転送命令	LD	r	M	Load M to r	$r \leftarrow (M)$	1	0	0	0	0	0	DH	DL	Rn						
	ST	M	r	Store r to M	$M \leftarrow (r)$	1	0	0	0	0	1	DH	DL	Rn						
	MVRD	r	M	Move M to destination M referring to r in the same row	$[DH, Rn] \leftarrow (M)$	1	0	0	0	1	0	DH	DL	Rn						

命令群	ニーモニック	オペランド		機能	動作	マシンコード														
		1st	2nd			D15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
転送命令	MVRS	M	r	Move source M referring to r to M in the same row	$M \leftarrow [DH, Rn]$	1	0	0	0	1	1	DH	DL	Rn						
	MVSR	M ₁	M ₂	Move M to M in the same row	$[DH, DL_1] \leftarrow [DH, DL_2]$	1	0	0	1	0	0	DH	DL ₁	DL ₂						
	MVI	M	l	Move l to M	$M \leftarrow l$	1	0	0	1	0	1	DH	DL	l						
	PLL	M	r	Load M to PLL registers	$PLLr \leftarrow PLL DATA$	1	0	0	1	1	0	DH	DL	Rn						
ビットテスト命令	TMT	M	N	Test M bits, then skip if all bits specified are true	if $M(N) = \text{all "1"}$, then skip	1	0	1	0	0	1	DH	DL	N						
	TMF	M	N	Test M bits, then skip if all bits specified are false	if $M(N) = \text{all "0"}$, then skip	1	0	1	0	1	1	DH	DL	N						
ジャンプ・サブルーチン命令	JMP	ADDR		Jump to the address	$PC \leftarrow ADDR$	1	0	1	1			ADDR (12bits)								
	CAL	ADDR		Call subroutine	$Stack \leftarrow (PC)+1$	1	1	0	0			ADDR (12bits)								
	RT			Return from subroutine	$PC \leftarrow Stack$	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RTI			Return from interrupt	$PC \leftarrow Stack$	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F/Fテスト命令	TTM	N		Test timer F/F then skip if it has not been set	if Timer F/F = "0", then skip	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	N	
	TUL	N		Test unlock F/F then skip if it has not been set	if UL F/F = "0", then skip	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	N	
ステータスレジスタ命令	SS	N		Set status register	$(Status register 1)N \leftarrow 1$	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	N	
	RS	N		Reset status register	$(Status register 1)N \leftarrow 0$	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	N	
	TST	N		Test status register true	if $(Status register 2)N = \text{all "1"}$, then skip	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	N	
	TSF	N		Test status register false	if $(Status register 2)N = \text{all "0"}$, then skip	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	N	
バンク切替命令	BANK	B		Select Bank	$BANK \leftarrow B$	1	1	0	1	0	0	B	0	0	0	0	0	0	0	
入力出力命令	LGD	M	l	Output segment pattern to LCD digit direct	$LCD(DIGIT) \leftarrow M$	1	1	1	0	0	0	DH	DL	DIGIT						
	LCP	M	l	Output segment pattern to LCD digit through PLA	$LCD(DIGIT) \leftarrow PLA \leftarrow M$	1	1	1	0	0	1	DH	DL	DIGIT						
	IN	M	P	Input port data to M	$M \leftarrow (Port(P))$	1	1	1	0	1	0	DH	DL	P						
	OUT	M	P	Output contents of M to port	$(Port(P)) \leftarrow M$	1	1	1	0	1	1	DH	DL	P						
	SPB	P	N	Set port bits	$(Port(P))N \leftarrow 1$	1	1	1	1	0	0	0	0	P	N					
	RPB	P	N	Reset port bits	$(Port(P))N \leftarrow 0$	1	1	1	1	0	1	0	1	P	N					
	TPT	P	N	Test port bits, then skip if all bits specified are true	if $(Port(P))N = \text{all "1"}$, then skip	1	1	1	1	1	0	1	0	P	N					
	TPF	P	N	Test port bits, then skip if all bits specified are false	if $(Port(P))N = \text{all "0"}$, then skip	1	1	1	1	1	1	1	1	P	N					
カウンタ命令	UCS	l		Set l to UCCW1	$UCCW \leftarrow l$	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	l	
	UCC	l		Set l to UCCW2	$UCCW2 \leftarrow l$	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	l	
その他の命令	FPC	N		F port I/O control	$FPC Latch \leftarrow N$	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	
	OKSTP			Clock stop	Stop clock if $HOLD=0$	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	DAC	l		Load M to D/A registers	$DAreg \leftarrow DAC DATA$	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	l	
	NOP			No operation		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

LC7232-8291



3044B

CMOS LSI

標準ソフトつき1チップPLL+コントローラ

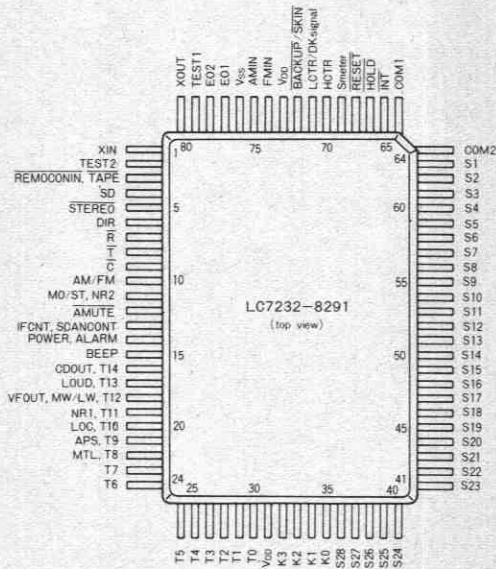
☎3673

LC7232-8291は、車載用で全世界受信可能なPLL、LCDドライバ、リモコン、盗難防止機能を内蔵した電子同調用1チップマイクロコントローラである。

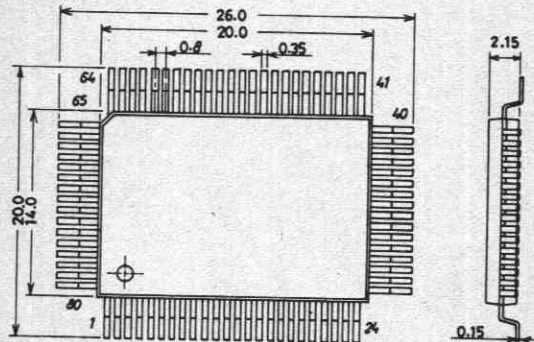
- 1) 赤外線リモートコントロール受信機能内蔵(LC7461M対応でwiredも可能)
- 2) ANTI THEFT(盗難防止)機能内蔵
- 3) プリセットメモリ max36局 (FM1, FM2, FM3, VF, MW(MW1), LW(MW2)各6局) (ラストチャンネル付)
- 4) 電界強度順のオートプリセットメモリ機能
- 5) ラジオモニタ付
- 6) CD機能(KEY, IN, OUTつき)
- 7) テープ機能(FF, REW信号入力によるディレクション点滅表示可能)
- 8) テープ用ダブルファンクションキー選択豊富(独立2キー追加)
- 9) DKカウント機能内蔵
- 10) プリセットメモリ書き込み方法 2種
- 11) テープ文字表示可能
- 12) パワーキー使用可能
- 13) ダイオードマトリクス選択 30種
- 14) 全世界受信可能

暫定規格

ピン配置図



外形図 3044B-Q80A1C
(unit: mm)



SANYO : QIP80A

受信周波数

地域	バンド	周波数範囲 (FM: MHz / AM: kHz)	Fref. (kHz)	STEP (kHz)	IF FM(MHz) AM(kHz)	IF count tolerance (kHz)	Diode matrix (1: on / 0: off)					
							B2	B1	B0	LW2	LW1	SHIFT
U.S.A	FM a	87.5-107.9	50	200	10.7	±10						
	MW a	530-1720	10	10	450	±3	0	0	0	0	0	0
	FM a	87.5-107.9	50	200	10.7	±10						
	MW b	530-1620	10	10	450	±3	0	0	0	0	0	1
	FM a	87.5-107.9	50	200	10.7	±10						
	MW c	531-1620	9	9	450	±3	0	0	0	0	1	0
	FM a	87.5-107.9	50	200	10.7	±10						
	MW d	531-1719	9	9	450	±3	0	0	0	0	1	1
	FM b	87.5-108.0	50	100	10.7	±10						
	MW a	530-1720	10	10	450	±3	0	0	0	1	0	0
EUROPE	FM b	87.5-108.0	50	100	10.7	±10						
	MW b	530-1620	10	10	450	±3	0	0	0	1	0	1
	FM b	87.5-108.0	50	100	10.7	±10						
	MW c	531-1620	9	9	450	±3	0	0	0	1	1	0
	FM b	87.5-108.0	50	100	10.7	±10						
	MW d	531-1719	9	9	450	±3	0	0	0	1	1	1
	FM c	87.5-108.0	25	50	10.7	±10						
	MW e	522-1620	9	9	450/459	±3	0	0	1	0	0	0/1
	LW a	153-281	1	1(9)	↑	±0.6				0	1	
	FM c	87.5-108.0	25	50	10.7	±10						
	MW c	531-1620	9	9	450/459	±3	0	1	0	0	0	0/1
	LW a	153-281	1	1(9)	↑	±0.6				0	1	
	FM d	87.5-108.0	12.5	25	10.7	±10						
	MW e	522-1620	9	9	450/459	±3	0	1	1	0	0	0/1
	LW a	153-281	1	1(9)	↑	±0.6				0	1	
	FM d	87.5-108.0	12.5	25	10.7	±10						
	MW c	531-1620	9	9	450/459	±3	1	0	0	0	0	0/1
	LW a	153-281	1	1(9)	↑	±0.6				0	1	
	FM c	87.5-108.0	25	50	10.7	±10						
	MW e	522-1620	9	9	450/459	±3	0	0	1	0	0	0/1
	LW b	146-290	1	1(9)	↑	±0.6				1	0	
	FM c	87.5-108.0	25	50	10.7	±10						
	MW c	531-1620	9	9	450/459	±3	0	1	0	0	0	0/1
	LW b	146-290	1	1(9)	↑	±0.6				1	0	
FM d	87.5-108.0	12.5	25	10.7	±10							
MW e	522-1620	9	9	450/459	±3	0	1	1	0	0	0/1	
LW b	146-290	1	1(9)	↑	±0.6				1	0		
FM d	87.5-108.0	12.5	25	10.7	±10							
MW c	531-1620	9	9	450/459	±3	1	0	0	0	0	0/1	
LW b	146-290	1	1(9)	↑	±0.6				1	0		
JAPAN	FM e	76.0-90.0	50	100	-10.7	±10						
	MW f	522-1629	9	9	450	±3	1	0	1	0	0	0
SAUDI-ALABIA	FM b	87.5-108.0	50	100	-10.7	±10						
	MW g	531-1602	9	9	450	±3	1	0	1	0	0	1
SOUTH-AFRICA	FM f	87.5-108.0	50	100	-10.7	±10						
	MW g	531-1602	9	9	450	±3	1	0	1	0	1	0
EAST-EUROPE	FM g	64.0-108.0	25	50	10.7	±10						
	MW h	522-1620	9	9	450	±3	1	0	1	1	0	0

- 注: 1. EUROPEにおいてdiode matrix "SHIFT"はIF freq.を選択するためのものである。
2. STEPの(9)はAuto tuning時、IF countを行わないときのSTEPを示す。

主な仕様

絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

				unit
最大電源電圧	VDD max		-0.3~+6.5	V
入力電圧	VIN(1)	HOLD, INT, RES, Smeter, BACKUP	-0.3~+13	V
	VIN(2)	VIN(1)以外の入力		V
出力電圧	VOUT(1)	R̄, T̄, C̄, AM/FM	-0.3~VDD+0.3	V
	VOUT(2)	VOUT(1)以外の出力	-0.3~+15	V
出力電流	IOUT(1)	R̄, T̄, C̄, AM/FM, T8~T11	-0.3~VDD+0.3	V
	IOUT(2)	T12~14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, S1~S28	0~5	mA
	IOUT(3)	T0~T7	0~3	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=-40~+85°C	0~1	mA
動作周囲温度	Topg		400	mW
保存周囲温度	Tstg		-40~+85	°C
			-40~+125	°C

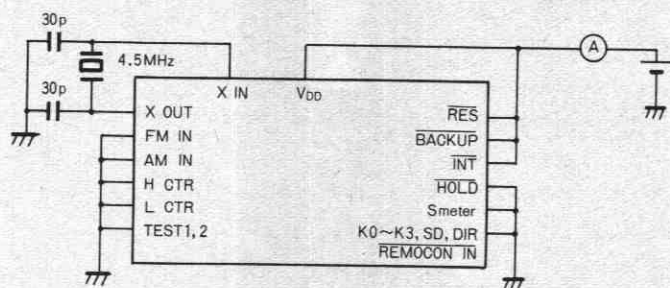
許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, VDD=3.5~5.5V

			min	typ	max	unit
電源電圧	VDD(1)	CPU, PLL動作	4.5		5.5	V
	VDD(2)	CPU動作	3.5		5.5	V
	VDD(3)	メモリ保持	1.3		5.5	V
入力「H」レベル電圧	VIH(1)	REMOCONIN, SD, STEREO, DIR	0.7VDD		8.0	V
	VIH(2)	RES, INT, HOLD	0.8VDD		8.0	V
	VIH(3)	BACKUP	2.5		8.0	V
	VIH(4)	K0~K3	0.6VDD		VDD	V
	VIH(5)	T12~T14, BEEP, POWER, IFCNT, AMUTE, MO/ST	0.7VDD		VDD	V
	VIH(6)	LCTR	0.8VDD		VDD	V
入力「L」レベル電圧	VIL(1)	REMOCONIN, SD, STEREO, DIR	0		0.3VDD	V
	VIL(2)	RES, INT	0		0.2VDD	V
	VIL(3)	BACKUP	0		1.3	V
	VIL(4)	K0~K3	0		0.2VDD	V
	VIL(5)	T12~T14, BEEP, POWER, IFCNT, AMUTE, MO/ST	0		0.3VDD	V
	VIL(6)	LCTR	0		0.2VDD	V
	VIL(7)	HOLD	0		0.4VDD	V
入力周波数	fIN(1)	XIN VIN(1) VDD(1)	4.0	4.5	5.0	MHz
	fIN(2)	FMIN VIN(2) VDD(1)	10		130	MHz
	fIN(3)	AMIN(MW, LW) VIN(3) VDD(1)	0.5		10	MHz
	fIN(4)	HCTR(FMIF, AMIF) VIN(4) VDD(1)	0.4		12	MHz
	fIN(5)	LCTR AMIF : VIN(3) VDD(1) DKsig : VIH(6) VIL(6) VDD(1)	1		500k	Hz
入力振幅	VIN(1)	XIN	0.50		1.5	Vrms
	VIN(2)	FMIN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(3)	AMIN	0.15		1.5	Vrms
	VIN(4)	HCTR	0.10		1.5	Vrms
入力電圧範囲	VIN(5)	Smeter	0		VDD	V

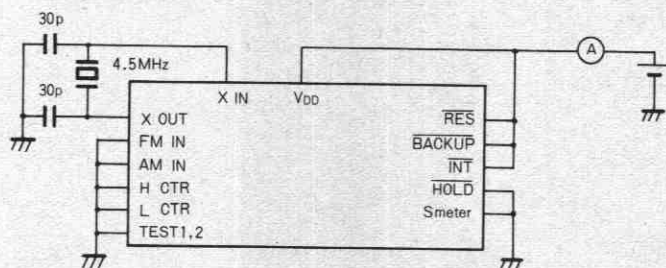
電気的特性 / 許容動作範囲において

			min	typ	max	unit
ヒステリシス電圧	V _H	\overline{RES} , \overline{INT}	0.1V _{DD}			V
レジェクトパルス幅	PREJ	\overline{BACKUP}			50	μsec
パワーダウン 検出電圧	V _{DET}		2.7	3.0	3.3	V
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	\overline{INT} , \overline{HOLD} , \overline{RES} , Smeter, \overline{BACKUP} , SD, REMOCONIN, STEREO, DIR : V _I =5.5V			3.0	μA
	I _{IH} (2)	T12~T14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, AMUTE 出力オフ: V _I =V _{DD}			3.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN : V _I =V _{DD} =5.0V	2.0	5.0	15	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN, HCTR, LCTR : V _I =V _{DD} =5.0V	4.0	10	30	μA
	I _{IH} (4)	K0~K3 : V _I =V _{DD} =5.0V		50		μA
入力「L」レベル電流	I _{IL} (1)	V _I =V _{SS}			3.0	μA
	I _{IL} (2)	V _I =V _{SS}			3.0	μA
	I _{IL} (3)	V _I =V _{SS}	2.0	5.0	15	μA
	I _{IL} (4)	V _I =V _{SS}	4.0	10	30	μA
入力フローティング電圧	V _F	K0~K3			0.05V _{DD}	V
ブルダウン抵抗	RPD	K0~K3	75	100	200	kΩ
出力「H」レベル オフリーク電流	I _{OFFH} (1)	EO1, EO2 : V _O =V _{DD}		0.01	10	nA
	I _{OFFH} (2)	T0~T14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, AMUTE, S25~S28 : V _O =V _{DD}			3.0	μA
	I _{OFFH} (3)	R, T, C, AM/FM : V _O =13V			5.0	μA
出力「L」レベル オフリーク電流	I _{OFFL} (1)	EO1, EO2 : V _O =V _{SS}		0.01	10	nA
	I _{OFFL} (2)	T0~T14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, AMUTE : V _O =V _{SS}			3.0	μA
出力「H」レベル電圧	V _{OH} (1)	T0~T7 : I _O =1 mA	V _{DD} -2.0	V _{DD} -1.0	V _{DD} -0.5	V
	V _{OH} (2)	T12~T14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, AMUTE, S25~S28 : I _O =1 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (3)	EO1, EO2 : I _O =500μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (4)	XOUT : I _O =200μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (5)	S1~S28 : I _O =-0.1mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (6)	T8~T11 : I _O =5 mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (7)	COM1, COM2 : I _O =20μA	V _{DD} -0.7	V _{DD} -0.5	V _{DD} -0.35	V
出力「L」レベル電圧	V _{OL} (1)	T0~T7 : I _O =1 mA	0.5	1.0	2.0	V
	V _{OL} (2)	T12~T14, BEEP, POWER, IFCNT, MO/ST, AMUTE, S25~S28 : I _O =1 mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	EO1, EO2 : I _O =500μA			1.0	V
	V _{OL} (4)	XOUT : I _O =200μA			1.0	V
	V _{OL} (5)	S1~S28 : I _O =0.1mA			1.0	V
	V _{OL} (6)	T8~T11 : I _O =5 mA			1.0	V
	V _{OL} (7)	COM1, COM2 : I _O =20μA			1.0	V
	V _{OL} (8)	R, T, C, AM/FM : I _O =5 mA	0.75 (150Ω)		2.0 (400Ω)	V
出力中間レベル電圧	V _M	COM1, COM2 : V _{DD} =5V, I _O =20μA	2.0	2.5	3.0	V
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD} (1), f _{IN} =130MHz			15	mA
	I _{DD} (2)	V _{DD} (2) PLL停止(HOLD時 図1)		0.7		mA
	I _{DD} (3)	V _{DD} =5.5V OSC停止 : T _a =25°C (BACKUP時 図2)			5	μA
		V _{DD} =2.5V OSC停止 : T _a =25°C (BACKUP時 図2)			1	μA

測定回路



注: T0~T4, BEEP, POWER, IFCNT, AMUTE, MO/ST, AM/FM,
R, T, C, S1~S28, COM1, COM2はすべてopen

図1 HOLDモード時の $I_{DD}(2)$ 

注: T0~T4, BEEP, POWER, IFCNT, AMUTE, MO/ST, AM/FM,
R, T, C, S1~S28, COM1, COM2はすべてopen

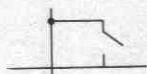
図2 BACKUPモード時の $I_{DD}(3)$

キー、ダイオードマトリクス

IN OUT	K0	K1	K2	K3
T0	LOUD	M1	M2	M3
T1	MO/ST	M4 APS	M5 NR	M6 MTL
T2	VF	DOWN	UP	SCAN UP
T3	BAND	SEEK DOWN	SEEK UP	CD
T4	LOC	HA APS	MA NR	PS AMEM
T5	DISPLAY *△	RMON	POWER	ME △
T6	TAPE ■	CDIN ■	FF ■	REW ■
T7	CLOCK ▲	CD SELECT ▲	SKIN ■	DKIN ■
T8 (MTL)	B0 ▲	B1 ▲	B2 ▲	IFSHIFT ▲
T9 (APS)	FMB0 ▲	FMB1 ▲	LW1 ▲	LW2 ▲
T10 (NR1)	NR C ▲	MEMORY TYPE ▲	POWER SW ▲	PRIORITY ▲
T11 (LOC/NR2)	IF COUNT0 ▲	IF COUNT1 ▲	COLON ▲	VF AUTORETUNE ▲
T12 (VFOUT)	DOUBLE FUNCTION 0 ▲	DOUBLE FUNCTION 1 ▲	DOUBLE FUNCTION 2 ▲	VF SELECT ▲
T13 (LOUD)	REMOCON ▲	DK COUNT ▲	ANTI THEFT ▲	POWER OFF CLOCK ON ▲
T14 (CDOUT)	TAPE IND ▲	FKEY0 ▲	FKEY1 ▲	DIR DISPLAY ▲



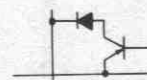
=



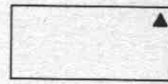
Momentary switch
(*[DISPLAY]は[ME]がある時は
Momentary switch)



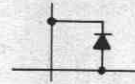
=



Transistor matrix



=



Diode matrix



=



Diode & momentary switch

(* [DISPLAY] は [ME] がない時は
Diode & momentary switch)

端子の説明

ピン No	端子名	I/O	割付け	アクティブ	機能	未使用時の処理
1	XIN	I	—	—	4.5MHz X'tal接続	
2	TEST2	I	—	—	GNDに接続	
3	PG3	I	REMOCON IN TAPE	L	LC7461Mの信号入力でINT端子と接続する。リモコンなしの時はテープ入力として使用できるためTRMRXのTAPEのTr.は不要。	V _{DD} 直結
4	PG2	I	SD	H	オートチューニング時 放送局を受信したことを知らせる信号。	
5	PG1	I	STEREO	L	HOLD="H"で500ms後RADIO mode "FM, VF時のみ"L"で[ST]が点灯。HOLD="L→H"の時は500ms後点灯開始。	V _{DD} 直結
6	PG0	I	DIR	H/L	TAPE時のdirection表示で、DIMRX' TAPE IND'=0の時 "H"=▷ "L"=◁ を表示する。	V _{SS} or V _{DD} 直結
7	PH3	O	\bar{R}	L	RADIO用SOURCE切換え オープン ドレイン 出力のためプルアップ抵抗を接続する。	open
8	PH2	O	\bar{T}	L	TAPE用SOURCE切換え オープン ドレイン 出力のためプルアップ抵抗を接続する。	open
9	PH1	O	\bar{C}	L	CD用SOURCE切換え オープン ドレイン 出力のためプルアップ抵抗を接続する。	open
10	PH0	O	AM/FM	H/L	FM, AM バンド切換えout FM="L" AM="H"	open
11	PF3	O	MO/ST	H	RADIO モードでFM(VF, RADIO Monitor含む)時、"ST"表示点灯で"L", 消灯で"H"。HOLD="L"(時計有り), AM, CD時は"L"。	open
			NR2	H	TAPE モードでDIMRX' NR'=1のとき(DNR-C選択)、表示"DNR"とプリセット CH ディジットに"C"を点灯すると"H", 消灯で"L"を出力する。HOLD="H", パワー オン時有効。	
12	PF2	O	AMUTE	L	オーディオ ミュート出力。HOLD="L"(時計あり)時は"H"。	open
13	PF1	O	IFCNT	H	IIF カウント バッファをオン/オフする信号。Auto search時SDがあったときのみ"H", その他は"L"。	open
			SCANCONT	H	HOLD="L"→"H"時、diode matrix scanするとき"H", その他は"L"。	
14	PF0	O	POWER	H	パワー オン時"H"(DIMRX' POWER SW'=1で[POWER]key on時)。	open
			ALARM	H	VF モードでSKINが30sec間(約25msごとにチェック)"H"だったらアラームを出力して auto up searchを開始しSKIN="L"を捜す。timingの項参照。(DIMRX' POWER SW'=0)時	
15	PE3	O	BEEP	H	有効keyが押されたら約50ms間"H"を出力する。	open
16	PE2	O	CDOUT	H	CD用電源切換え	open
			T14	H	diode scan out	
17	PE1	O	LOUD	H	表示 "LOUD" 点灯で"H", 消灯で"L"。 HOLD="H", POWER ON時有効。	open
			T13	H	diode scan out	

次ページへ続く。

前ページから続く。

ピン No	端子名	I/O	割付け	アクティブ	機 能	未使用時の処理
18	PE0	O	VFOUT	H	VF コントロール出力	open
			MW/LW	L/H	MW or LW 切換えコントロール出力 MW="L" LW="H"	
			T12	H	diode scan out	
19	PD3	O	LOC	H	RADIO モードで"LOC" 表示点灯時に SEEK, SCAN を開始すると SEEK, SCAN 中のみ "H" 出力する。消灯で "L"。 HOLD="H", パワー オン時有効。	open
			T11	H	diode scan out	
20	PD2	O	NR1	H	TAPE モードで"NR"とプリセット CH デジットに"B"を点灯して"H"を出力し、消灯で"L"出力をする。 HOLD="H", パワー オン時有効。	open
			T10	H	diode scan out	
21	PD1	O	APS	H	TAPE モードで表示"APS"点灯で"H", 消灯で"L"出力する。	open
			T9	H	diode scan out	
22	PD0	O	MTL	H	TAPE モードで表示"MTL"点灯で"H", 消灯で"L"出力する。	open
			T8	H	diode scan out	
23	PC3	O	T7	H	diode scan out	open
24	PC2	O	T6	H	key scan out	open
25	PC1	O	T5	H	key scan out	open
26	PC0	O	T4	H	key scan out	open
27	PB3	O	T3	H	key scan out	open
28	PB2	O	T2	H	key scan out	open
29	PB1	O	T1	H	key scan out	open
30	PB0	O	T0	H	key scan out	open
31	V _{DD}	-	-	-	+5V 入力	open
32	PA3	I	K3	H	key, diode scan in	open
33	PA2	I	K2	H	key, diode scan in	open
34	PA1	I	K1	H	key, diode scan in	open
35	PA0	I	K0	H	key, diode scan in	open

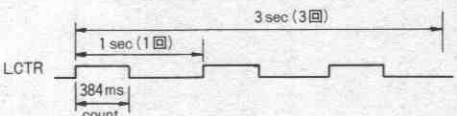
次ページへ続く。

前ページから続く。

ピン No	端子名	I/O	COM1	COM2	未使用時 の処理
36	S28	O	[ST]	LOC	open
37	S27	O	DNR	MTL	open
38	S26	O	APS	LOUD	open
39	S25	O	AM	PM	open
40	S24	O	1a	RMON	open
41	S23	O	1d	1c	open
42	S22	O	1e	1g	open
43	S21	O	1f	1b	open
44	S20	O	2a	5	open
45	S19	O	2d	2c	open
46	S18	O	2e	2g	open
47	S17	O	2f	2b	open
48	S16	O	3a	dp	open
49	S15	O	3d	3c	open
50	S14	O	3e	3g	open
51	S13	O	3f	3b	open
52	S12	O	4a	colon	open
53	S11	O	4d	4c	open
54	S10	O	4e	4g	open
55	S9	O	4f	4b	open
56	S8	O	5a	[SK]	open
57	S7	O	5d	5c	open
58	S6	O	5e	5g	open
59	S5	O	ST	5b	open
60	S4	O	LW (MW2)	V/F	open
61	S3	O	FM3	MW (MW1)	open
62	S2	O	FM1	FM2	open
63	S1	O	<	>	open
64	COM2	O	COMMON driver		open
65	COM1	O	COMMON driver		open

次ページへ続く。

前ページから続く。

ピン No	端子名	I/O	割付け	アクティブ	機能	未使用時の処理
66	INT	I	REMOCONIN	L	リモコン シグナル INでプルアップ抵抗を接続して使用	VDD直結
67	HOLD	I	HOLD	L	パワー オン/オフ検出用パワー SWの後に接続 HOLD="H→L"になると。 ・時計ありのとき：発振は停止せずに時計のcount upをする。 (HOLD mode, I _{DD} =0.7mA typ) ・時計なしのとき：発振は停止し power save modeに入る。 (BACKUP mode, I _{DD} =5μA max)	—
			RES	I	—	VDDに直結
69	ADI	I	S meter	—	S meter出力が0~3.2V内で変化するように入力する。3.2Vをこえる場合は、抵抗分割で入力する。 M1から(SD)順にストアするときは、この端子をVDDに接続する。	VDD直結
			HCTR	I	—	FMIF, AMIFを入力する。AC結合で100mVrms以上入力すること。 DIMRX "IFCOUNT0, 1"参照。 tolerance: FM ±10kHz, MW ±3kHz, LW ±0.6kHz
71	LCTR	I	LCTR	—	AMIFを入力する。AC結合で100mVrms以上入力すること。 DIMRX "IFCOUNT0, 1"参照。 tolerance: MW ±3kHz, LW ±0.6kHz	VSS直結
			DKsignal	—	DK シグナル 125Hz カウント入力 1 secごとにLCTRの周波数測定を起動し、384ms間の測定値が125Hz±10HzとなるようなDK信号が、連続3回くればDKありと判断する。  DKの入力振幅は、V _{IH} =0.8V _{DD} to V _{DD} , V _{IL} =0 to 0.2 V _{DD} の範囲で入力すること。	VSS直結
72	SNS	I	SKIN	L	ANTI THEFTなしのときSKINとし"L"で[SK]点灯 TRMRX入力"SKIN"と同じであるが下記 BACKUP信号として使用しないときはこの端子が使用可。	VDD直結
			BACKUP	L	MEMO ラインが切れたかを検出する。 drower (carring) typeのsetやANTI THEFTのsetのときに使用する。	VDD直結
73	VDD	—	—	—	+5V入力	—
74	FMIN	I	—	—	FM ローカル OSC入力。 AC結合で100mVrms以上入力すること。	VSS直結
75	AMIN	I	—	—	AM ローカル OSC入力。 AC結合で100mVrms以上入力すること。	VSS直結
76	VSS	—	—	—	GNDに接続	—
77	EO1	O	—	—	位相比較器 出力 L.P.F.の入力に接続 EO2と同じ	open
78	EO2	O	—	—	位相比較器 出力 L.P.F.の入力に接続 EO1と同じ	open
79	TEST1	I	—	—	GNDに接続	—
80	XOUT	O	—	—	4.5MHz X'tal接続	—

ダイオードマトリクス(DIMRX) select

0 : ダイオードなし, 1 : ダイオードあり

diode matrix name	on / off	機 能																									
CLOCK	0	時計あり。ACC off (HOLD="L")時、時計動作中は I _{DD} =0.7mA (typ)消費する。 12Hr : USA, JAPAN, SAUDI-ALABIA, SOUTH-AFRICA 24Hr : EUROPE, EAST-EUROPE																									
	1	時計なし。ACC off (HOLD="L")時、BACKUP modeに入り I _{DD} =5μA (max)消費する。																									
CD SELECT	0	CD機能なし。CDIN禁止。CDOOUT端子は"L"。																									
	1	CD機能あり。CDINは受け、"L"でCDOOUT端子を"H"にする。																									
B0 B1 B2 IFSHIFT LW1 LW2	-	受信周波数表参照																									
FMB0 FMB1	FMB1	FMB0	FMのプリセット局数																								
	0	0	FM1, FM2, FM3 (18局)																								
	0	1	FM1, FM2 (12局)																								
	1	0	FM1 (6局)																								
	1	1	使用不可																								
NR C	0	DNR Cなし。NR keyにより off → NR B → off → NR B ……………, "DNR"も表示する。																									
	1	DNR Cあり。NR keyにより off → NR B → NR C → off → NR B → NR C ……………																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>KEY on</th> <th>off</th> <th>NR B</th> <th>NR C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表示 (dig 1)</td> <td>off</td> <td>b "DNR"</td> <td>c "DNR"</td> </tr> <tr> <td>端子</td> <td>NR1</td> <td>L</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NR2</td> <td>L</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>L</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>			KEY on	off	NR B	NR C	表示 (dig 1)	off	b "DNR"	c "DNR"	端子	NR1	L	H		NR2	L	L			L	H	digit 1 に各 mode 表示をする。	
KEY on	off	NR B	NR C																								
表示 (dig 1)	off	b "DNR"	c "DNR"																								
端子	NR1	L	H																								
	NR2	L	L																								
		L	H																								
MEMORY TYPE	0	[M1] - [M6] keyの1.5sec以上の押し続けで書き込み。[ME] keyは使用しない。																									
	1	[ME] keyを押して5sec以内にM1-M6 keyを押して書き込み。																									
POWER SW	0	HOLD端子によってPOWERをオン/オフする。電源接続例参照(24ページ)																									
	1	POWER keyによってPOWERをオン/オフする。電源接続例参照(24ページ)																									
PRIORITY	0	時計表示優先																									
	1	周波数、TAPE、CD表示優先																									
			時計あり(DIMRX "CLOCK"=0)のとき																								
	IFCOUNT1	IFCOUNT0	有無	HCTR端子	LCTR端子	note																					
IFCOUNT 0	0	0	有	FMIF	AMIF																						
IFCOUNT 1	1	0	無	GNDに接続 (DKsig用)		LWは9KstepでSEEK *																					
COLON	0	時計のcolon表示の選択を常時点灯																									
	1	時計のcolon表示の選択を1Hz点滅																									
VF AUTORETUNE	0	VFモードでSKIN="H"が30sec続いたときretuneする。ただしALARMは出力される。																									
	1	VFモードでSKIN="H"が30sec続いてもretuneしない。またALARMは出力しない。																									
VF SELECT	0	VFモードなし																									
	1	VFモードあり																									
REMOCON	0	REMOTE CONTROL機能なし																									
	1	REMOTE CONTROL機能あり																									
DK COUNT	0	LCTR端子よりDKsigを入力しDK countする。ただしDIMRX"VF SELECT"=1の時																									
	1	DK countしない。DK判別用ICを使用し、TRMRX DKINよりDC入力する。																									

*ManualからSEEKは9Kstepへjump

前ページから続く。

diode matrix name	on /off	機 能																																																						
ANTI THEFT	0	盗難防止機能あり																																																						
	1	盗難防止機能なし																																																						
POWER OFF CLOCK ON	0	POWERをオフしたとき時計を常時表示しない																																																						
	1	POWERをオフしたとき時計を常時表示する																																																						
DIR DISPLAY	0	TAPE direction表示あり																																																						
	1	TAPE direction表示なし																																																						
TAPE IND (時計有無に関係なく右のような表示を行う)	0	7 segment中に T A P E を表示する																																																						
	1	7 segment中に右下図のように消灯 segment 1 から開始し0.5secで消灯 segment を移動していく。常に1 segment 消えた状態で走行方向を表示する。 FORWARD時PLAY(0.5sec), FF (TRMRX "FF" = "L" になったら125ms), REVERSE時のREW (TRMRX "REW" = "L" になったら125ms)の表示切換え。 REVERSE時PLAY(0.5sec), FF (TRMRX "FF" = "L" になったら125ms), FORWARD時のREW (TRMRX "REW" = "L" になったら125ms)の表示切換え。																																																						
DOUBLE FUNCTION0 FUNCTION1 FUNCTION2		RADIO modeとTAPE modeのDOUBLE FUNCTION keyは下表のようにM4 ; M5 ; M6はそれぞれ独立に選択できる。"—"はDOUBLE FUNCTION機能がない。																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>FUNCTION2</th> <th>FUNCTION1</th> <th>FUNCTION0</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>APS</td> <td>NR</td> <td>MTL</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>—</td> <td>APS</td> <td>MTL</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>MTL</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>APS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>—</td> <td>NR</td> <td>MTL</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>—</td> <td>APS</td> <td>NR</td> </tr> </tbody> </table>	FUNCTION2	FUNCTION1	FUNCTION0	M4	M5	M6	0	0	0	APS	NR	MTL	0	0	1	—	—	—	0	1	0	—	APS	MTL	0	1	1	—	—	MTL	1	0	0	—	—	APS	1	0	1	—	—	NR	1	1	0	—	NR	MTL	1	1	1	—	APS	NR
FUNCTION2	FUNCTION1	FUNCTION0	M4	M5	M6																																																			
0	0	0	APS	NR	MTL																																																			
0	0	1	—	—	—																																																			
0	1	0	—	APS	MTL																																																			
0	1	1	—	—	MTL																																																			
1	0	0	—	—	APS																																																			
1	0	1	—	—	NR																																																			
1	1	0	—	NR	MTL																																																			
1	1	1	—	APS	NR																																																			
FKEY 0 FKEY 1		TAPE modeにおいてHA, MAは、APS, NR, MTL用に使用できる。RADIO, CD modeでは無効である。DIMRX "CLOCK" = 0 のときは、時計表示中HA, MA機能として動作する。																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>FKEY1</th> <th>FKEY0</th> <th>HA</th> <th>MA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>APS</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>MTL</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>APS</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	FKEY1	FKEY0	HA	MA	0	0	—	—	0	1	APS	NR	1	0	MTL	NR	1	1	APS	—																																		
FKEY1	FKEY0	HA	MA																																																					
0	0	—	—																																																					
0	1	APS	NR																																																					
1	0	MTL	NR																																																					
1	1	APS	—																																																					

トランジスタマトリクス(TRMRX)input

"H" "L"はtransistor base部の極性

Transistor matrix name	アクティブ	動	作	
TAPE	L	TAPEモードに切り換わる		
	H	TAPE以外のモード		
CDIN	L	CDモードに切り換わる。CDの優先度が最も高い。優先順位はRADIOモード<TAPEモード<CDモードである。		
	H	CD以外のモード		
FF/REW	L	DIMRX "DIR DISPLAY" = 0 選択時、TAPEモードにおいて以下のようなdirection表示を行う。		
		入力信号 \ 走向方向	FORWARD	REVERSE
		PLAY (FF, REW="H")		
		REW (FF="H", REW="L")	2 Hz flash 	2 Hz flash
FF (FF="L", REW="H")	2 Hz flash 	2 Hz flash 		
SKIN	L	DIMRX "VF SELECT" = 1でFMのときこの信号が"L"になると[SK]表示が点灯する。[VF] keyのオン/オフ状態には関係しない。 [VF] keyが押されるとSKIN="L"のsearchを開始する。SDありと判定してから約250ms後にチェックし"L"の場合そのchannelを保持する。 その後、30sec間(25ms間隔でcheck)"H"が続いたらautoretuneを開始し、M1-M6内のSKINをチェックし、なかったら次のSKIN="L"を捜す。		
DKIN	L	DIMRX "DK COUNT" = 1のとき、欧州仕向けにおいて、VFモードでかつTAPEまたはCDモードのときこの信号に"L"(25msごとに3回"L"のとき)が入力されるとRADIOモードに切り換わりARI放送が受信可能となる。 またSK SEEK後、SKIN="L"と判定されてから3sec後にDK判定を行う。		

SOURCE select port

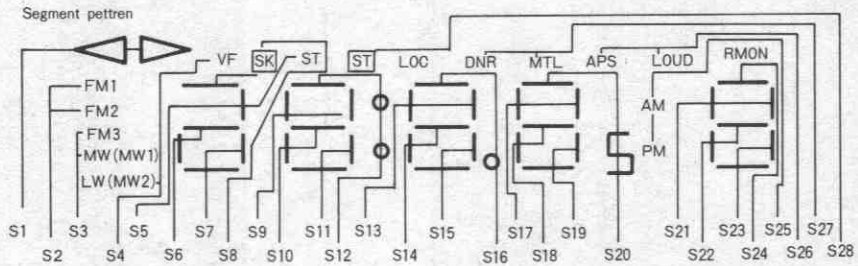
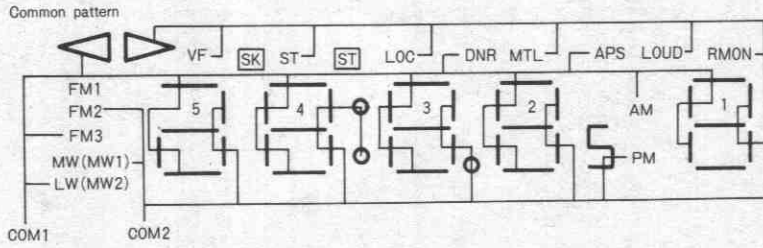
SOURCE select用OUT PINはモードによって下表のように出力される。

これらの出力を利用してsoundのsourceが切り換え可能である。

0="L" 1="H"

VF	モード	out pin	\bar{R}	\bar{T}	\bar{C}	AM/FM	VF/ML	CDOUT	
		off	通常	RADIO	0	1	1	1/0	0
		TAPE	1	0	1	1/0	0	0	
		CD	1	1	0	1/0	0	1	
on	DK standby	SK mode	RADIO	0	1	1	0	1	0
		TAPE	1	0	1	0	1	0	
		CD	1	1	0	0	1	1	
	PS SCAN	RADIO	0	1	1	0	1	0	
		TAPE	0	1	1	0	1	0	
		CD	0	1	1	0	1	1	
	SK mode Radio monitor	RADIO	0	1	1	0	1	0	
		TAPE	0	1	1	0	1	0	
		CD	0	1	1	0	1	1	
DK mode	RADIO	0	1	1	0	1	0		
	TAPE	0	1	1	0	1	0		
	CD	0	1	1	0	1	1		

LCD DISPLAY pattern



端子名	COM1	COM2	端子名	COM1	COM2
S1	◁	▷	S15	3d	3c
S2	FM1	FM2	S16	3a	dp
S3	FM3	MW(MW1)	S17	2f	2b
S4	LW(MW2)	VF	S18	2e	2g
S5	ST	5b	S19	2d	2c
S6	5e	5g	S20	2a	5
S7	5d	5c	S21	1f	1b
S8	5a	SK	S22	1e	1g
S9	4f	4b	S23	1d	1c
S10	4e	4g	S24	1a	RMON
S11	4d	4c	S25	AM	PM
S12	4a	colon	S26	APS	LOUD
S13	3f	3b	S27	DNR	MTL
S14	3e	3g	S28	ST	LOC

三洋 標準品LCDパネル
LCD-8162JP

表示例

RADIO モード: FM周波数表示

87.5₅ 3

VF モード: DK on FM周波数表示

106.1 4

RADIO モード: AM周波数表示

1720 6

TAPE モード: 12時間時計表示

12:00

TAPE モード: TAPE表示, NR B

T A P E b

TAPE モード: 24時間時計表示, NR B

23:00 b

TAPE モード: TAPE走行表示, NR C

c - c C

CD モード: CD表示; DIMRX "CD SELECT" = 1

C d

ANTI THEFT モード: factory code入力指示点滅

S E C F

ANTI THEFT モード: P. C. codeの登録点滅

P C

ANTI THEFT モード: personl code入力指示点滅

S E C P

RADIO モード: [ME] keyを押したときの"P"点滅

89.5 P

(1) **[M1]** ~ **[M6]** **[ME]**

(a) RADIO モード

プリセットメモリの書き込み、読みだし用のkeyである。

- 押し続け方法 (DIMRX "MEMORY TYPE" = 0)

[M1] ~ **[M6]** のkeyが1.5sec以内に離れたらそのkeyに対応するメモリを呼び出す。

1.5sec以上押されてから現在表示されている周波数が書き込まれる。

- **[ME]** key併用方式 (DIMRX "MEMORY TYPE" = 1)

[ME] keyを押すと、preset channelのPが2Hzでフラッシングして書き込み状態となり5sec以内に**[M1]** ~ **[M6]** のいずれかのkeyを押すと現在表示されている周波数が書き込まれる。

5 sec以内に他のkeyまたは **HOLD** = "H→L" になると書き込み状態は解除される。

(b) TAPE モード

TAPE モードではM4, M5, M6はTAPE keyになる。

DIMRX切換えにより DOUBLE FUNCTION keyは下表のようにM4, M5, M6がそれぞれ独立に選択できる。"-"はDOUBLE FUNCTION機能がない。

FUNCTION2	FUNCTION1	FUNCTION0	M4	M5	M6
0	0	0	APS	NR	MTL
0	0	1	-	-	-
0	1	0	-	APS	MTL
0	1	1	-	-	MTL
1	0	0	-	-	APS
1	0	1	-	-	NR
1	1	0	-	NR	MTL
1	1	1	-	APS	NR

(c) VF モード

VF モードでTAPE, RADIO動作中は **[M1]**, **[M2]**, **[M3]**, **[M4]**, **[M5]**, **[M6]** keyはtuner機能となる。

(d) 時計修正時の **[ME]** key併用 (DIMRX "MEMORY TYPE" = 1)

時計修正をする場合、**[ME]** keyを押しながら **[HA]**, **[MA]**, (または **[M1]**, **[M2]**) を押す。

HOLD = "H" (またはパワー オン) のとき有効。

(2) **[HA]**, **[M1]**

"時"を修正するkeyで、アップ方向のみ変化する。一回押すごとに1時間、500ms以上押すと4時/secで早送りする。分、秒には影響しない。**[ME]** keyがあるときは同時押し。**[ME]** keyがないときは、**[DISPLAY]** 同時押しで修正可能となる。時計修正は時計表示しているとき有効である。

TAPEモードのときは **[HA]** は **[APS]** または **[MTL]** にすることができる。

(3) **[MA]**, **[M2]**

"分"を修正するkeyで、アップ方向のみ変化する。一回押すごとに1分、500ms以上押すと8分/secで早送りする。このとき秒はリセットされ0秒となる。分からの桁上げはしない。**[ME]** keyがあるときは同時押しで修正可能となる。**[ME]** keyがないときは、**[DISPLAY]** keyとの同時押しで修正可能となる。時計修正は時計表示しているとき有効である。

TAPEモードのときは **[MA]** は **[NR]** にすることができる。

[HA], **[MA]** はDIMRX "FKEY0, 1" によって下表の機能となる。

FKEY1	FKEY0	HA	MA
0	0	-	-
0	1	APS	NR
1	0	MTL	NR
1	1	APS	-

(4) [UP], [DOWN]

manual tuning keyで1回押す毎に1ステップずつアップまたはダウンする。500ms以上押し続けると約70ms/stepで早送りする。band edgeからband edgeに切り替わったら約500ms waitする。

VF モード時は、それぞれ [SEEK UP, DOWN] keyになる。

HOLD="H"(またはパワー オン)のとき有効。

(5) [SEEK UP], [SEEK DOWN]

自動的に放送局をsearchしてそこで受信局を保持する。seek中に [SCAN] を押すとscan モードにかわる。したがってseek down中に [SEEK UP] を押すとアップ方向にSeekを開始する。また、seek up(down)中にseek down(up)を押すとseek down(up)を開始する。これら同一keyの二度押しでsearch モードは解除される。band edgeからband edgeに切り替わると500ms waitする。search speedはFM 50ms/step, AM 70ms/stepである。

HOLD="H"(またはパワー オン)のとき有効。

(6) [SCAN]

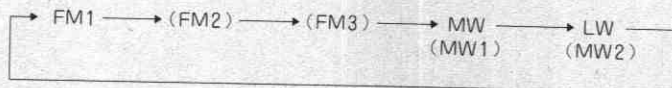
自動的に放送局をsearchしてそこで5 sec間受信局を保持し(AMUTE="H")、その間にもう一度このkeyが押されたらその受信局を保持する。5 sec間に何もしなかったら再びsearchを開始する。

scan中に [SEEK DOWN] を押すとdown方向にseekを開始する。[SCAN] を二度押しでscan モードは解除される。band edgeからband edgeに切り替わると500ms waitする。search speedはFM 50ms/step, AM 70ms/stepである。

HOLD="H"(またはパワー オン)のとき有効。

(7) [BAND]

band選択keyで、1回押す毎にbandが切り替わる。



HOLD="H"(またはパワー オン)のとき有効。

(8) [VF]

RADIO モードにおいて、このkeyを押すとどのbandからでもFM bandのVF モードになり"VF"表示を点灯し、VFOUT出力を"H"にする。このとき300ms後にSDをチェックし、さらに250ms (bandが変化するとき750ms)後にSKINをチェックし"L"だったらその周波数を保持し、"H"だったら自動的にSK放送局をsearchし、"L"になるとその周波数を保持する。SK表示はこのmodeに関係なく欧州、FM、でSKIN="L"だったら点灯する。

key	VF	表示状態		出力状態	
		点灯	消灯	H	L
[VF]					

• VF modeとSKIN信号の状態が [VF], [SEEK] keyを押したとき下表の動作になる。

[VF] (VF mode)	SKIN	[VF]を押した時	[SEEK]を押した時	seek中に同方向の [SEEK]を押した時	seek中に [VF] を押し た時
off	H	VFモード オンになり SK局のsearchを開始 する。	通常局のsearchを開 始する。	押された周波数で止ま る。	VFモード オンになり SK局のsearchを開始 する。
off	L	VFモード オンになる。	同上	同上	同上
on	H/L	VFモード オフになる。	SK局のsearchを開始 する。	SEEK続行	VFモード オフになり VFモードに入る前 (last)の状態に戻る。

• TAPEまたはCD モード(VF モード オフ)時、VF が押されるとSKIN, DKINによってつぎのような動作を行う。

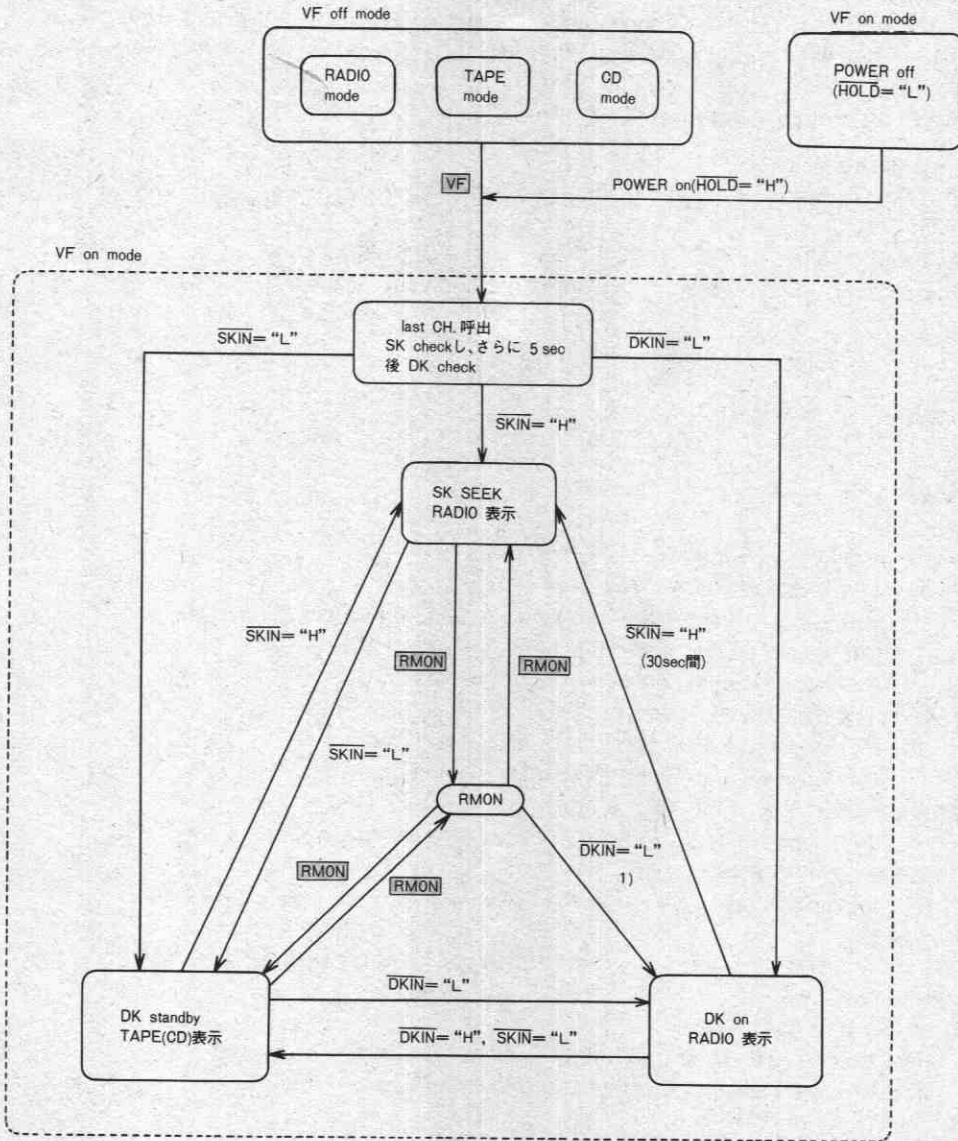
	SKIN	DKIN	TAPEまたはCD モード時、VF オンにより VF モード オフ→オンしたときの動作	mode	R	T	C	AM/FM
				①	H	H	周波数表示にしてSKIN信号のSEEK upを開始し、SKIN="L"が見つかったらTAPEまたはCDモード表示に切替える。DKIN="L"だったら③へ。	TAPE mode
②	L	H	TAPEまたはCD モード表示のまま。 DKIN="L"だったら③へ。 DIMRX "VF AUTORETUNE" = 0 のときは SKIN="L"が30sec間(25msごとにチェック) "H"になったらretuneを開始しM1-M6内の SKINをチェックし、なかったらSEEK アップ。	TAPE mode	H	L	H	L
				CD mode	H	H	L	L


	SKIN	DKIN	動作	R	T	C	AM/FM
③	L	L	周波数表示にしてARI放送開始	L	H	H	L

RADIO モニタ時のVF モード オフからVF onはRADIO モニタを解除し①または②の動作を行う。

- パワー オン(HOLD="L→H")時は、30sec間SKINをチェックしHだったらretuneを開始し、M1-M6内のSKINをチェックし、なかったらSEEK アップする。
- HOLD="H" (またはパワー オン)のとき有効。
- VF モードの解除は、VF, BAND が押されたとき行う。ただしTAPE="L", CDオン, RADIO モニタ時はBAND keyは無効。

VF モード時の状態遷移図を下記に示す。



- 注：1) このときはRadio モニタを解除する。
 2)  はkeyを示す。
 3) VF on→off時は、RADIO モニタ中だったら解除する。

(9) PS/AMEM

このkeyが押す時間によって、2sec以内でpreset scan、2sec以上でauto store memory動作になる。
HOLD="H"(またはパワーオン)のとき有効。

(a) PS動作

このkeyが押されると現在表示されているchannel numberより順次channel numberの大きい方向へいく。channel numberが表示されていないときは、channel number "1"から開始する。このとき受信局があったら5sec間AMUTE(="H")を解除する。LOC/DXは設定状態にかかわらずDX状態にし、PS中はchannel numberを1Hzで点滅する。

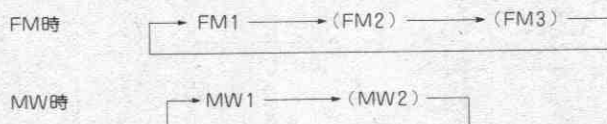
また解除は、PSの二度押しで解除となる。

この動作を解除する他のkeyは、

[PS/AMEM], [SEEK UP], [SEEK DOWN], [SCAN], [UP], [DOWN], [M1]~[M6], [POWER],
[BAND], [VF]

である。さらに、HOLD="H"→"L", TAPE, CD モードになったときも解除する。

preset scan方向は、DIMRX "FMB0, FMB1, B0-B2"により次のように動作する。



(b) AMEM動作

• FMのとき

電界強度(ADI端子)の強い順にM1からM6へstoreする。

[FM1, FM2, FM3選択時](DIMRX "FMB0, 1"=0, 0)

- : FM1 bandからstartした場合はFM1のM1からFM3のM6まで……………18局
- : FM2 bandからstartした場合はFM2のM1からFM3のM6まで……………12局
- : FM3 bandからstartした場合はFM3のM1からFM3のM6まで……………6局

[FM1, FM2選択時](DIMRX "FMB0, 1"=1, 0)

- : FM1 bandからstartした場合はFM1のM1からFM1のM6まで……………12局
- : FM2 bandからstartした場合はFM2のM1からFM2のM6まで……………6局

[FM1のみ選択時](DIMRX "FMB0, 1"=0, 1)

- : FM1 bandからstartした場合はFM1のM1からFM1のM6まで……………6局

[VF選択時](DIMRX "VF SELECT"=1)

- : VF bandからstartした場合はVFのM1からのM6まで……………6局

• MW, LWのとき

最初、LOC端子を"H"にしLOCAL モードでM1からstoreし、M6まで埋まらなかったらLOC端子を"L"にしてDX modeでstoreする。

• LWがないときは(MW1, MW2)

- MW1 bandからstartした場合はMW1のM1からMW2のM6まで……………12局
- MW2 bandからstartした場合はMW2のM1からMW2のM6まで……………6局

各bandいずれもauto store中はchannel number 8を1Hzでフラッシングし、全channelが埋まらなかったら残りのpreset channelはそのままにしてchannel "1"を呼び出す。

この動作を解除するkeyは、

[PS/AMEM], [POWER], [BAND], [VF], [CD]

である。

また、HOLD="H"→"L", TAPE, CD modeになったときも解除する。

(10) **CD**

このkeyを押すとCDモードになり“CD”表示を点灯しCDOUTを“H”にする。

key	表示状態	出力状態	
CD	Cd	点灯	H
		消灯	L

$\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ において、このkeyが押されると最優先でCDモードになる。CDモード onから $\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ (またはパワーオン→オフ→オン)では、CDモードは解除となる。

$\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ (またはパワーオン)のとき有効。

$\overline{\text{CDIN}} = \text{“L”}$ のとき、このkeyは無効である。

(11) **LOC**

RADIOモードにおいて、このkeyが押されると、“LOC”表示が点灯する。この状態で**SEEK**、**SCAN**を押すとLOC端子が“H”となってlocal searchを行い、seek, scanが解除されると“L”になる。

key	表示状態	通常時の出力状態	search時の出力状態
LOC	LOC	点灯	H
		消灯	L

$\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ (またはパワーオン)のとき有効。

(12) **LOUD**

このkeyが押されると“LOUD”表示が点灯しLOUD端子が“H”になる。さらにもう一度このkeyが押されると“LOUD”表示が消灯しLOUD端子が“L”になる。

key	表示状態	出力状態	
LOUD	LOUD	点灯	H
		消灯	L

$\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ (またはパワーオン)のとき有効。

(13) **DISPLAY**

時計ありのとき(DIMRX “CLOCK” = 0)、各モードの表示(時計と周波数、時計とTAPE表示、時計とCD表示)を切替えるためのkeyである。 $\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ (またはパワーオン)のとき有効。

また、**ME**がない(DIMRX “MEMORY TYPE” = 0)とき**HA**、**MA**との同時押しにより時刻修正用に使用する。 $\overline{\text{HOLD}} = \text{“H”}$ (またはパワーオン/オフ)のとき有効。

mode	DIMRX "PRIORITY" = 0 (時計表示優先)	DIMRX "PRIORITY" = 1
RADIO モード	<p> </p> <p>*RADIO key</p> <p>PS/AMEM, SEEK UP, SEEK DOWN, SCAN, UP, DOWN, M1 - M6, POWER, BAND, VF, LOC</p>	<p> </p> <p>ただし、時計表示中5sec経過しなくとも[RADIO]keyで周波数表示に戻る。</p>
TAPE モード	<p> </p> <p>• TAPE in時、5 sec間はTAPE表示する。</p>	<p> </p>
CD モード	<p> </p> <p>• CD in時、5 sec間はCD表示する。</p>	<p> </p>
VF モード	<p>TAPE or CD in時</p> <p> </p> <p>注：このとき最終的な表示はCLOCKになるため、DIMRX "DIR DISPLAY" = 0 を選択しておかないとTAPE走行表示がわからなくなる。</p>	<p> </p> <p>注：TAPEの文字表示またはFREQ表示のときはDIMRX "DIR DISPLAY" = 0 を選択しておかないとTAPE走行表示がわからなくなる。</p>

(14) **RMON**

TAPE, CD中にこのkeyが押されると、一時的にRADIO モニタ モード になり“RMON”表示が1Hzで点滅しRADIO が受信できる。さらにこのkeyが押されると、RADIO モニタ モードは解除され、もとのモードに戻る。

key	表示状態	出力状態		
		R	T	C
RMON	点灯	L	H	H
	消灯	**	**	**

**RADIO モニタ モードに入る前の状態である。

VF モードで、DK待ち(standby)状態でも有効である。

RADIO モニタ時のVF モード オフから **VF** onはRADIO モニタを解除し①または②の動作を行う。

	SKIN	DKIN	TAPEまたはCD モード時、 VF onによりVF モード オフ→オンしたときの動作	mode	R	T	C	AM/FM
①	H	H	周波数表示にしてSKIN信号のSEEK upを開始し、SKIN="L"が見つかったらTAPEまたはCD モード表示に切替える。DKIN="L"だったら③へ。	TAPE モード	H	L	H	L
				CD モード	H	H	L	L
②	L	H	TAPEまたはCD モード表示のまま。DKIN="L"だったら③へ。DIMRX"VF AUTORETUNE"=0のときはSKIN="L"が30sec間(25msごとにcheck)"H"になったらretuneを開始しM1-M6内のSKINをcheckし、なかったらSEEK up。	TAPE モード	H	L	H	L
				CD モード	H	H	L	L

	SKIN	DKIN	動作	R	T	C	AM/FM
③	L	L	周波数表示にしてARI放送開始	L	H	H	L

HOLD="H"(またはPOWER on)のとき有効。

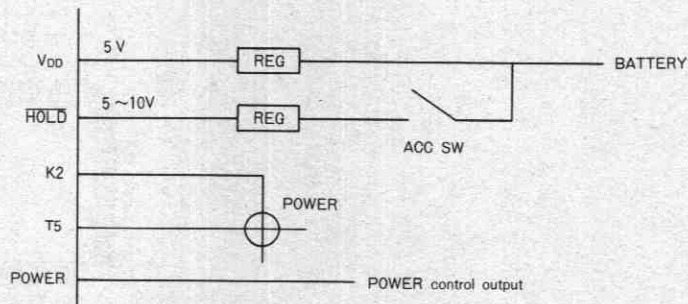
(15) **POWER** (DIMRX"POWER SW"=1)

key matrix内のtact keyによって パワーを コントロールするとき使用する。

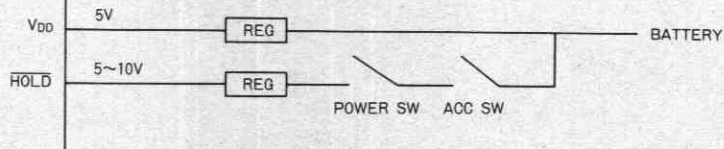
このkeyを押すとPOWER端子が"H"になり、さらにTAPE inでTAPE モードになる。また、**CD** on(CDIN="L")でCD モードに入る。

電源接続例

POWER key使用時 (DIMRX' POWER SW' = 1)



外部 POWER switch使用時 (DIMRX' POWER SW' = 0)



☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7234



3159

CMOS LSI

LCDドライバ内蔵

1チップPLL+コントローラ

☉*3620

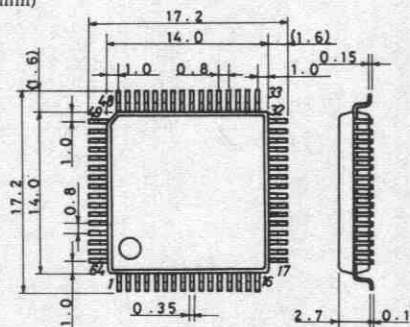
LC7234は、150MHzまで動作するPLL、LCDドライバを内蔵した電子同調用シングルチップ マイクロコントローラ。効率の良いインストラクションセット、強力なハードウェアが特徴である。

暫定規格

機能

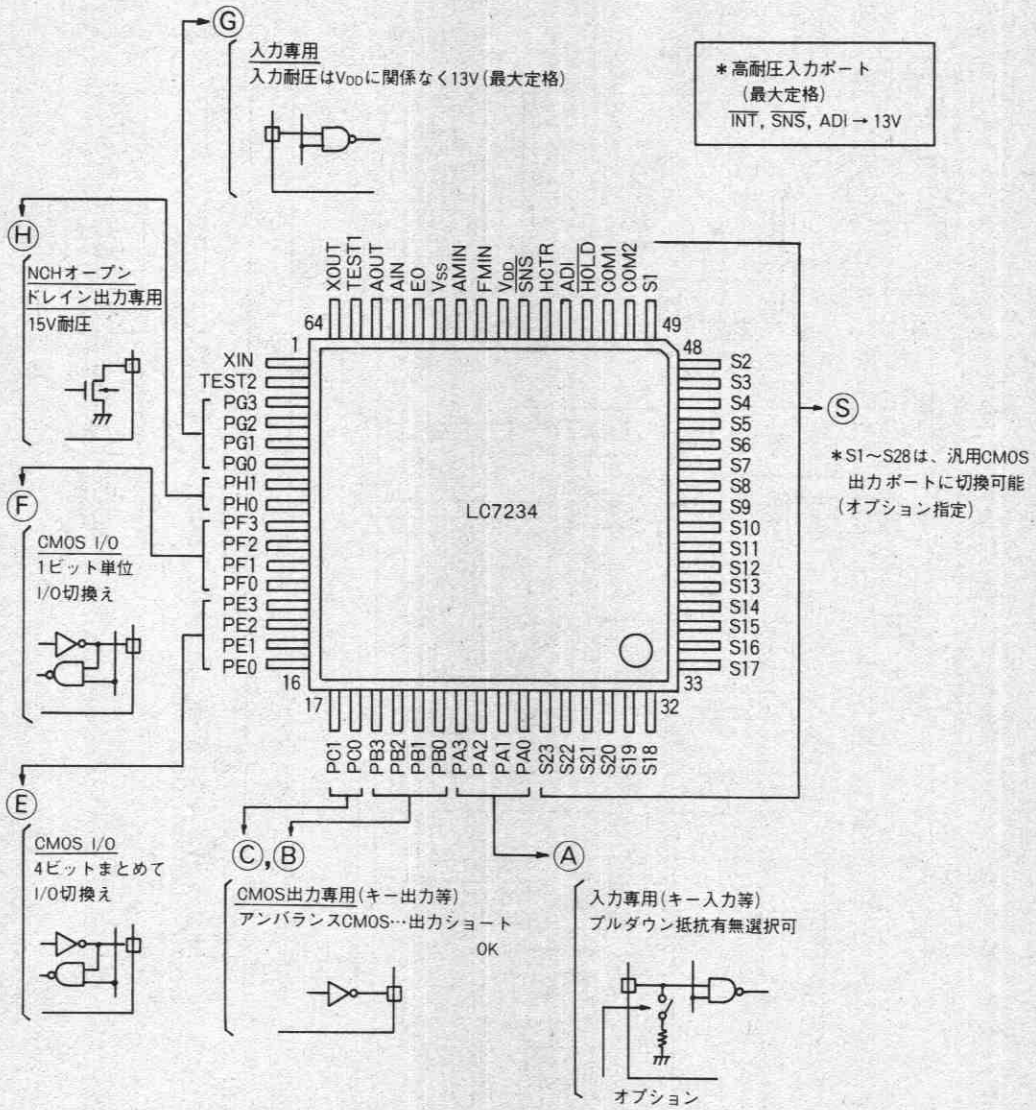
- 高速プログラマブルディバイダ
- 汎用カウンタ HCTR：周波数測定
- LCDドライバ セグメント(1/2デューティ、1/2バイアス)
- プログラムメモリ(ROM)：16ビット×2048
- データメモリ(RAM)：4ビット×256
- 全一語命令
- サイクルタイム：2.67 μ sec, 13.33 μ sec, 40.00 μ sec (オプション)
- スタック：4レベル
- アンロックFF：0.55 μ sec検出, 1.1 μ sec検出
- タイマFF：1 msec, 5 msec, 25msec, 125msec
- 入力ポート：キー入力専用×4, 高耐圧×4
- 出力ポート：キー出力専用×6, 高耐圧オープンドレイン×2
CMOS出力×23(LCDポートと切換え…オプション)
- I/Oポート：4ビット単位I/O切換え×4
1ビット単位I/O切換え×4
- プログラムの暴走を検出し特定アドレスにセット可能
- 電圧検出型リセット回路
- 6ビットADC×1
- ホールドによるRAMバックアップ
- ホット/コールドスタート判定用センスFF (VT=1.3~2.5V)
- PLL：4.5~5.5V
- CPU：3.5~5.5V
- RAM：1.3~5.5V

外形図 3159-Q64ELSI
(unit:mm)

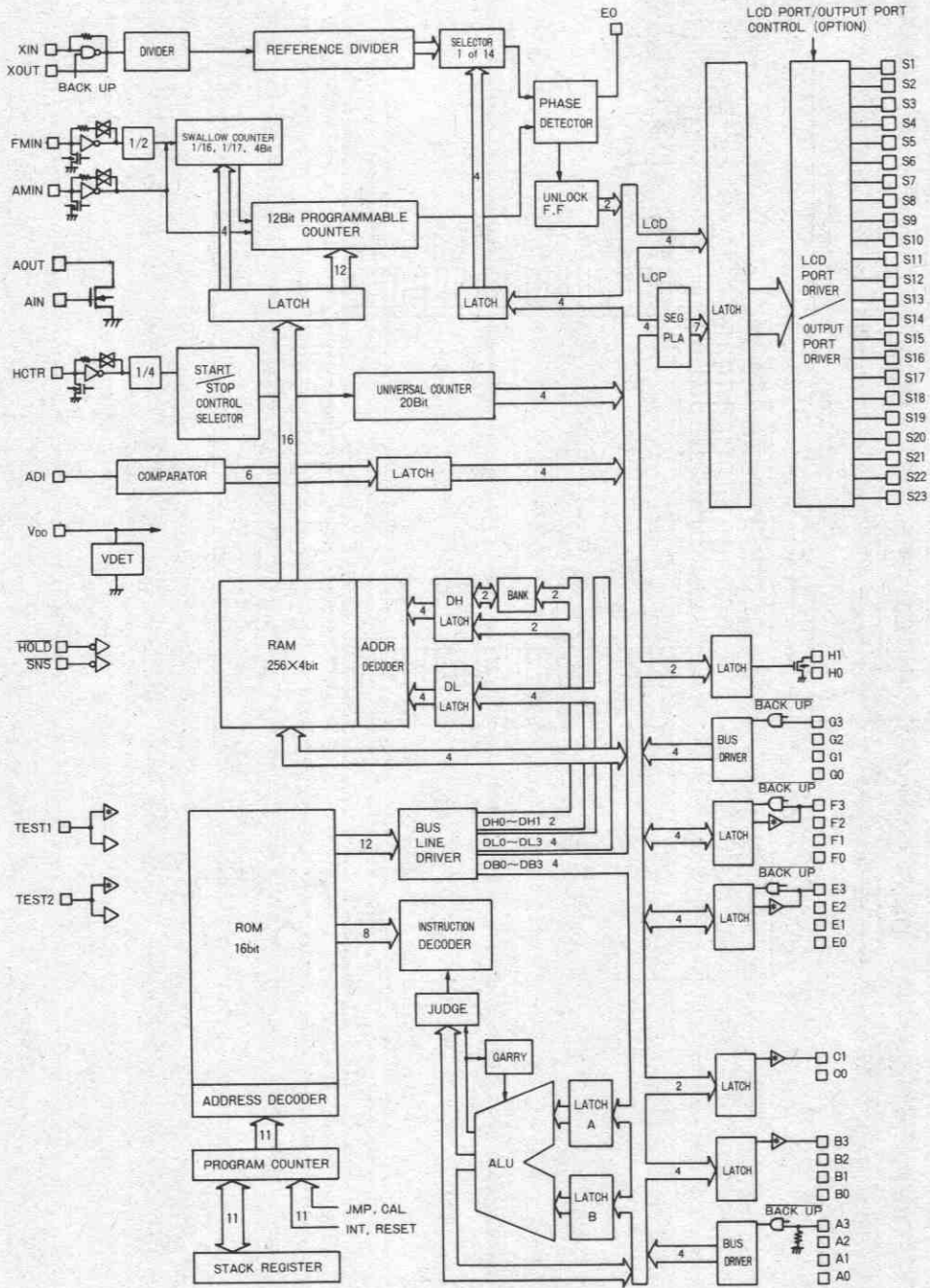


SANYO: QIP64E

ピン配置図



ブロックダイアグラム



LC7234

絶対最大定格 / Ta=25°C, VSS=0V

項目	記号	条件	規格	unit
最大電源電圧	VDD max		-0.3~+6.5	V
入力電圧	VIN(1)	HOLD, ADI, SNS, Gポート,	-0.3~+13	V
	VIN(2)	VIN(1)以外の入力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT(1)	Hポート, AOUT	-0.3~+15	V
	VOUT(2)	VOUT(1)以外の出力	-0.3~VDD+0.3	V
出力電流	IOUT(1)	Hポートの各端子	0~5	mA
	IOUT(2)	E, Fポートの各端子	0~3	mA
	IOUT(3)	B, Cポートの各端子	0~1	mA
	IOUT(4)	AOUT	0~2	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=-40~+85°C	400	mW
動作周囲温度	Topp		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-45~+125	°C

許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, VDD=3.5~5.5V

項目	記号	条件	規格			unit
			min	typ	max	
電源電圧	VDD(1)	CPU, PLL動作	4.5		5.5	V
	VDD(2)	CPU動作	3.5		5.5	V
	VDD(3)	メモリ保持	1.3		5.5	V
入力'H'レベル電圧	VIH(1)	Gポート	0.7VDD		8.0	V
	VIH(2)	SNS	2.5		8.0	V
	VIH(3)	Aポート	0.6VDD		VDD	V
	VIH(4)	E, Fポート	0.7VDD		VDD	V
	VIH(5)	HOLD	0.8VDD		8.0	V
入力'L'レベル電圧	VIL(1)	Gポート	0		0.3VDD	V
	VIL(2)	HOLD	0		0.4VDD	V
	VIL(3)	SNS	0		1.3	V
	VIL(4)	Aポート	0		0.2VDD	V
	VIL(5)	E, Fポート	0		0.3VDD	V
入力周波数	fIN(1)	X IN	4.0	4.5	5.0	MHz
	fIN(2)	FM IN, VIN(2), VDD(1)	10		130	MHz
	fIN(3)	FM IN, VIN(3), VDD(1)	10		150	MHz
	fIN(4)	AM IN(L), VIN(4), VDD(1)	0.5		10	MHz
	fIN(5)	AM IN(H), VIN(5), VDD(1)	2.0		40	MHz
	fIN(6)	HCTR, VIN(6), VDD(1)	0.4		12	MHz
入力振幅	VIN(1)	X IN	0.50		1.5	Vrms
	VIN(2)	FM IN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(3)	FM IN	0.15		1.5	Vrms
	VIN(4)(5)	AM IN	0.10		1.5	Vrms
	VIN(6)(7)	HCTR	0.10		1.5	Vrms
入力電圧範囲	VIN(8)	ADI	0		VDD	V

電氣的特性/許容動作範囲において

項目	記号	条件	規格			unit
			min	typ	max	
リジエクトパルス幅	PREJ	SNS			50	μsec
パワーダウン検出電圧	VDET		2.7	3.0	3.3	V
入力'H'レベル電流	I _{IH} (1)	HOLD, ADI, SNS, Gポート: V _I =5.5V			3.0	μA
	I _{IH} (2)	A, E, Fポート, E, Fポートは出力オフ, AポートはR _{PD} 無, V _I =V _{DD}			3.0	μA
	I _{IH} (3)	XIN: V _I =V _{DD} =5.0V	2.0	5.0	15	μA
	I _{IH} (4)	FMIN, AMIN, HCTR : V _I =V _{DD} =5.0V	4.0	10	30	μA
	I _{IH} (5)	Aポート, R _{PD} 有: V _I =V _{DD} =5.0V		50		μA
	I _{IH} (6)	AIN: V _I =V _{DD}		0.01	10.0	nA
入力'L'レベル電流	I _{IL} (1)	V _I =V _{SS} HOLD, ADI, SNS, Gポート			3.0	μA
	I _{IL} (2)	V _I =V _{SS} A, E, Fポート, E, Fポートは出力オフ, AポートはR _{PD} 無			3.0	μA
	I _{IL} (3)	V _I =V _{SS} XIN	2.0	5.0	15	μA
	I _{IL} (4)	V _I =V _{SS} FMIN AMIN HCTR	4.0	10	30	μA
	I _{IL} (5)	AIN: V _I =V _{SS}		0.01	10.0	nA
入力フローティング電圧	V _{IF}	Aポート, R _{PD} 有			0.05V _{DD}	V
プルダウン抵抗	R _{PD}	Aポート, R _{PD} 有, V _{DD} =5V	75	100	200	k Ω
出力オフリーク電流	I _{OFFH} (1)	EO: V _O =V _{DD}		0.01	10	nA
	I _{OFFH} (2)	B, C, E, Fポート: V _O =V _{DD}			3.0	μA
	I _{OFFH} (3)	Hポート: V _O =13V			5.0	μA
	I _{OFFH} (4)	AOUT: V _O =13V			1.0	μA
出力オフリーク電流	I _{OFFL} (1)	EO: V _O =V _{SS}		0.01	10	nA
	I _{OFFL} (2)	B, C, E, Fポート: V _O =V _{SS}			3.0	μA
出力'H'レベル電圧	V _{OH} (1)	B, Cポート: I _O =1mA	V _{DD} -2.0	V _{DD} -1.0	V _{DD} -0.5	V
	V _{OH} (2)	E, Fポート: I _O =1mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (3)	EO: I _O =500 μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (4)	XOUT: I _O =200 μA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (5)	S1~S23: I _O =-0.1mA	V _{DD} -1.0			V
	V _{OH} (6)	COM1, COM2: I _O =25 μA	V _{DD} -0.75	V _{DD} -0.5	V _{DD} -0.3	V
出力'L'レベル電圧	V _{OL} (1)	B, Cポート: I _O =50 μA	0.5	1.0	2.0	V
	V _{OL} (2)	E, Fポート: I _O =1mA			1.0	V
	V _{OL} (3)	EO: I _O =500 μA			1.0	V
	V _{OL} (4)	XOUT: I _O =200 μA			1.0	V
	V _{OL} (5)	S1~S23: I _O =0.1mA			1.0	V
	V _{OL} (6)	AOUT: I _O =5mA, AIN=1.3V			0.5	V
	V _{OL} (7)	COM1, COM2: I _O =25 μA	0.3	0.5	0.75	V
	V _{OL} (8)	Hポート: I _O =5mA	(150 Ω)0.75		(400 Ω)2.0	V
出力中間レベル電圧	V _M (1)	COM1, COM2: V _{DD} =5V, I _O =20 μA	2.0	2.5	3.0	V
AD変換誤差		ADI, V _{DD} (1)	-1/2		1/2	LSB
電源電流	I _{DD} (1)	V _{DD} (1), f _{IN} (2)=130MHz		15	20	mA
	I _{DD} (2)	V _{DD} (2) PLL停止: CT=2.67 μs (HOLD時 図1)		1.5		mA
	I _{DD} (3)	◇ ◇ : CT=13.33 μs		1.0		mA
	I _{DD} (4)	◇ ◇ : CT=40.00 μs		0.7		mA
	I _{DD} (5)	V _{DD} =5.5V, OSC停止, T _a =25 $^{\circ}\text{C}$ (BACK UP時 図2)			5	μA
	V _{DD} =2.5V, OSC停止, T _a =25 $^{\circ}\text{C}$ (BACK UP時 図2)			1	μA	

測定回路

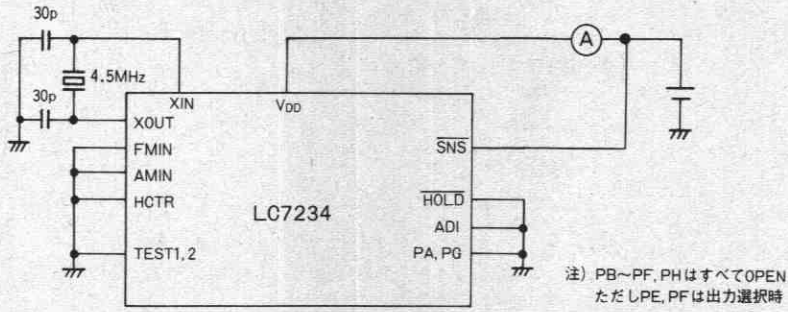


図1 HOLDモード時の $I_{DD}(2) \sim (4)$

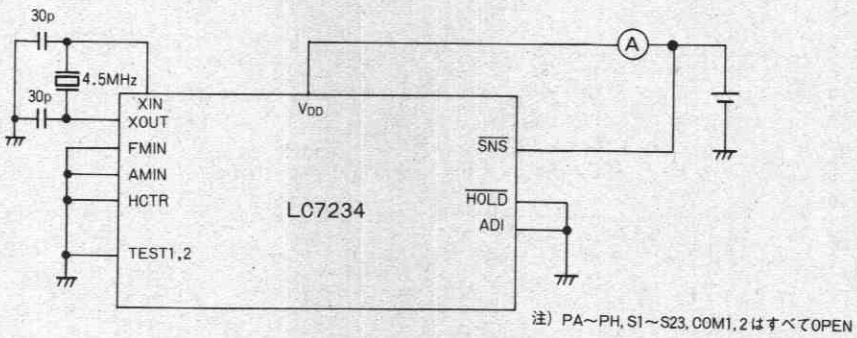


図2 BACK UPモード時の $I_{DD}(5)$

端子の説明

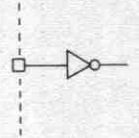
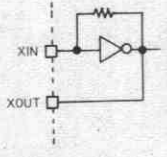
名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
PA ₀ PA ₁ PA ₂ PA ₃	26 25 24 23	入力専用で、低スレッシュホールドタイプである。 keyデータ取込みなどに使える。 プルダウン抵抗がオプション指定できる。この指定は4本単位であり、1端子ごとの指定はできない。 BACKUPモード時は入力禁止となる。	入力	
PB ₀ PB ₁ PB ₂ PB ₃ PC ₀ PC ₁	22 21 20 19 18 17	出力専用ポートである。 出力トランジスタのインピーダンスがアンバランス形のCMOSであるため、keyスキャンのタイミング用に使用すると有効である。 BACKUPモード時は出力ハイインピーダンスとなる。 リセット(RES="L")時は、"L"レベルとなる。	出力	
PE ₀ PE ₁ PE ₂ PE ₃	16 15 14 13	入出力ポートである。 入出力の切換え方法は、入力命令(IN, TPT, TPF)を一度実行すると入力ポートに固定され、出力命令(OUT, SPB, RPB)を一度実行すると出力ポートに固定される。 BACKUPモード時は、入力ポートとなり入力禁止となる。	入出力	
PF ₀ PF ₁ PF ₂ PF ₃	12 11 10 9	入出力ポートである。 入出力の切換え方法は、FPC命令で切換える。このポートは、1端子ごとの入出力指定ができる。 リセット(RES="L")時は、入力ポートになる。 BACKUPモード時は、入力ポートとなり入力禁止となる。	入出力	
PG ₀ PG ₁ PG ₂ PG ₃	6 5 4 3	入力専用ポートである。 BACKUP時は、入力禁止となる。	入力	
PH ₀ PH ₁	8 7	出力専用ポートである。 このポートは、Nch-Trオープンドレン型式の高耐圧であるためバンドの電源切換え用として使用すると有効である。 リセット(RES="L")時および、BACK UPモード時は、ハイインピーダンスとなる。	出力	
S1 S S23	27 5 49	LCDドライバセグメント出力である。 フレーム周波数は100Hzである。 駆動方式は1/2duty, 1/2biasである。 RES="L"および電源投入時は消灯信号が出力される。 BACK UPモード時は、"L"レベルに固定される。	出力	

前ページから続く

名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
COM1 COM2	51 50	LCDドライバコモン出力である。 駆動方式は1/2duty, 1/2biasである。 電源投入時は、通常時と同じ出力が出力される。 BACK UPモード時は、“L”レベルに固定される。	出力	
FM IN	57	FM VCO (局部発振) を入力する端子。 容量結合で入力すること。 入力周波数は10~130MHz	入力	
AM IN	58	AM VCO (局部発振) を入力する端子。 容量結合で入力すること。 PLL命令のCW1によりこの端子の帯域が選択できる。 Hi (2~40MHz) → SW Lo (0.5~10MHz) → LW, MW		
HCTR	54	ユニバーサルカウンタ入力端子である。 容量結合で入力すること。 入力周波数は、0.4~12MHz。 FM IF, AM IFをカウントするのに有効である。	入力	
ADI	53	ADコンバータ入力端子である。 6ビットの逐次比較型で変換時間は1.28ms要する。 フルスケール(データが3FH)は(63/96)・VDDである。	入力	
AIN AOUT	61 62	L.P.Fアンプ用トランジスタ	入力 出力	
EO	60	基準周波数と、プログラマブル分周出力の位相比較誤差出力である。 チャージポンプが内蔵されている。	出力	
SNS	55	BACK UPモード時にパワーフェイルがあったかどうかを判定するための入力端子である。 通常の入力ポートとしても使用できる。	入力	

次ページへ続く

前ページから続く

名称	ピン番	機能	I/O	入出力型式
HOLD	52	HOLDモードにするための入力端子。 HOLDENフラグがセット(SS命令)されて、 $\overline{\text{HOLD}} = "L"$ になるとHOLDモードに入る。 通常パワー-SWと連動できるよう高耐圧となっている。	入力	
XIN XOUT	1 64	X'tal発振用端子 (4.5MHz) フィードバック抵抗は内蔵。	入力 出力	
TEST1 TEST2	63 2	LSIテスト用端子でオープンまたはVssに接続すること。	—	—
VDD Vss	56 59	電源	—	—

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7573M



3073A

CMOS LSI

周波数表示用1/2デューティVFDドライバ

☎*3587

機能および特長

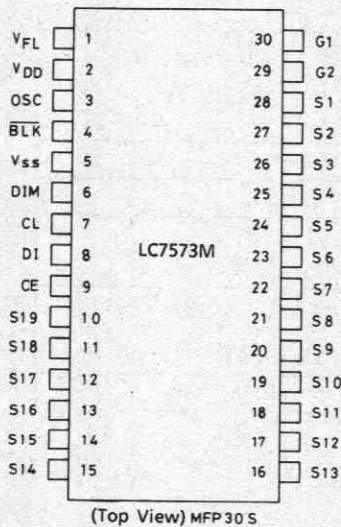
- ・38セグメント出力。
- ・出力ドライバにノイズ低減回路内蔵。
- ・ディマコントロール用6ビットADC内蔵。
- ・ $\overline{\text{BLK}}$ 端子による全消灯。
- ・コントロールはシリアルデータ(C²B)で行い、マイコン(5V系)との接続が容易である。

暫定規格

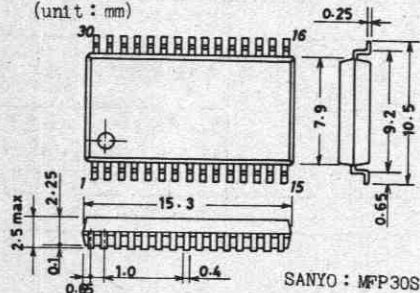
絶対最大定格 / Ta = 25°C, V_{SS} = 0V

				unit
最大電源電圧	V _{DD max}	V _{DD} 端子	-0.3~+6.5	V
	V _{FL max}	V _{FL} 端子	-0.3~+16.0	V
入力電圧	V _{IN(1)}	DIM端子	-0.3~V _{DD} +0.3	V
	V _{IN(2)}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子	-0.3~+6.5	V
出力電圧	V _{OUT}	S1~S19, G1, G2端子	-0.3~V _{FL} +0.3	V
出力電流	I _{OUT(1)}	S1~S19端子	0~5	mA
	I _{OUT(2)}	G1, G2端子	0~30	mA
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 85°C	150	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-50~+125	°C

ピン配置図



外形図 3073A-M30IC
(unit: mm)



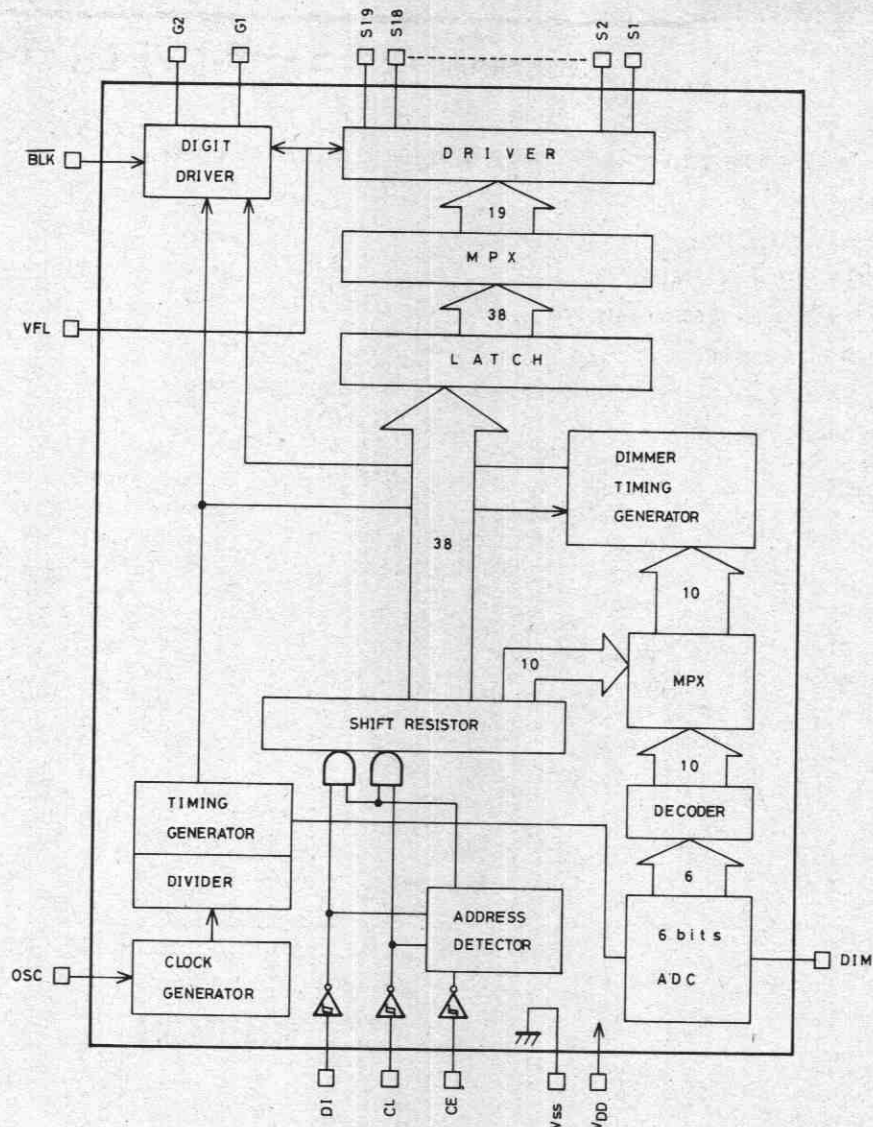
LC7573M

許容動作範囲 / Ta = -40~+85°C, V _{DD} = 4.5~5.5V, V _{SS} = 0V				min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}	V _{DD} 端子		4.5	5.0	5.5	V
	V _{FL}	V _{FL} 端子		8	12	14	V
入力「H」レベル電圧	V _{IH}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子	0.8V _{DD}			5.5	V
入力「L」レベル電圧	V _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子	0		0.2V _{DD}		V
発振保証範囲	f _{osc}	OSC端子	0.4	1.6	3.0		MHz
推奨外付抵抗	R	OSC端子			12		kΩ
推奨外付容量	C	OSC端子			50		pF
「L」レベルクロックパルス幅	t _{φL}	CL端子	0.5				μsec
「H」レベルクロックパルス幅	t _{φH}	CL端子	0.5				μsec
データセットアップ時間	t _{DS}	DI, CL端子	0.5				μsec
データホールド時間	t _{DH}	DI, CL端子	0.5				μsec
CE ウェイト時間	t _{CP}	CE, CL端子	0.5				μsec
CE セットアップ時間	t _{CS}	CE, CL端子	0.5				μsec
CE ホールド時間	t _{CH}	CE, CL端子	0.5				μsec
電気的特性 / (許容動作範囲において)				min	typ	max	unit
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子 : V _I = 5.5V				5	μA
	I _{IH} (2)	DIM端子 : V _I = V _{DD}				5	μA
入力「L」レベル電流	I _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$, DIM端子 : V _I = 0V	-5				μA
出力「H」レベル電圧	V _{OH} (1)	S1~S19端子 : I _O = 2mA	V _{FL} - 0.6				V
	V _{OH} (2)	G1, G2端子 : I _O = 25mA	V _{FL} - 0.6				V
出力「L」レベル電圧	V _{OL}	S1~S19, G1, G2端子 : I _O = -5μA, Ta = 25°C	0.075	0.15	0.3		V
発振周波数	f _{osc}	R = 12kΩ, C = 50pF				1.6	MHz
ヒステリシス幅	V _H	CL, DI, CE端子	0.5				V
AD変換直線性誤差	Err	DIM端子	-1/2			1/2	LSB
消費電流	I _{DD}	出力オープン : f _{osc} = 1.6MHz				5	mA

端子説明

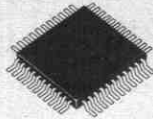
端子	ピンNo.	I/O	説明
S1~S19	28~10	O	シリアルデータにより、転送されたデータを表示するセグメント出力
G1, G2	30, 29	O	ディジットドライバ出力
CL	7	I	シリアルデータ転送用端子 コントローラ(マイコン) と接続する [CL : 同期クロック DI : 転送データ CE : チップイネーブル
DI	8		
CE	9		
$\overline{\text{BLK}}$	4	I	表示消灯入力端子 $\overline{\text{BLK}}$ = 「0」V _{SS} …消灯, $\overline{\text{BLK}}$ = 「1」V _{SS} …点灯
OSC	3	I	発振端子
V _{DD} V _{SS}	2 5	-	電源供給端子
DIM	6	I	ICを直接(コントローラで制御しない場合)ドライブし、ディマ制御する端子で6ビットのADCが内蔵されている。 ディマカーブを決定するデコーダはオプション設定となる。
VFL	1	-	VFD用電源供給端子

ブロック図



☆ 以下省略してありますので かわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7574E



3156

CMOS LSI

周波数表示用 1/2 デューティ VFD ドライバ

☎*3586

LC7574Eは、電子同調の周波数表示やマイコン制御で汎用に使える 1/2 duty VFDドライバである。

機能および特長

- ・74セグメント出力。
- ・出力ドライバにノイズ低減回路内蔵。
- ・ディマコントロール用6ビットADC内蔵。
- ・BLK端子による全消灯。
- ・コントロールはシリアルデータ(C²B)で行い、マイコン(5V系)との接続が容易である。

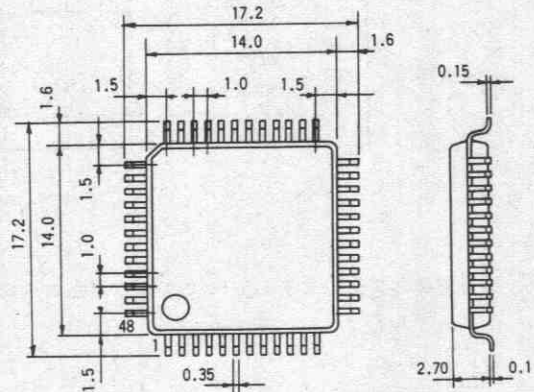
暫定規格

絶対最大定格 / Ta=25°C, V_{SS}=0V

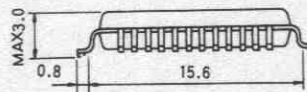
			unit
最大電源電圧	V _{DD max}	V _{DD} 端子	-0.3~+6.5 V
	V _{FL max}	V _{FL} 端子	-0.3~+21.0 V
入力電圧	V _{IN(1)}	DIM端子	-0.3~V _{DD} +0.3 V
	V _{IN(2)}	DI, CL, CE, BLK端子	-0.3~+6.5 V
出力電圧	V _{OUT}	S1~S37, G1, G2端子	-0.3~V _{FL} +0.3 V
出力電流	I _{OUT(1)}	S1~S37端子	0~5 mA
	I _{OUT(2)}	G1, G2端子	0~30 mA
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 85°C	300 mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85 °C
保存周囲温度	Tstg		-50~+125 °C

外形図 3156-Q48ELSI

(unit: mm)



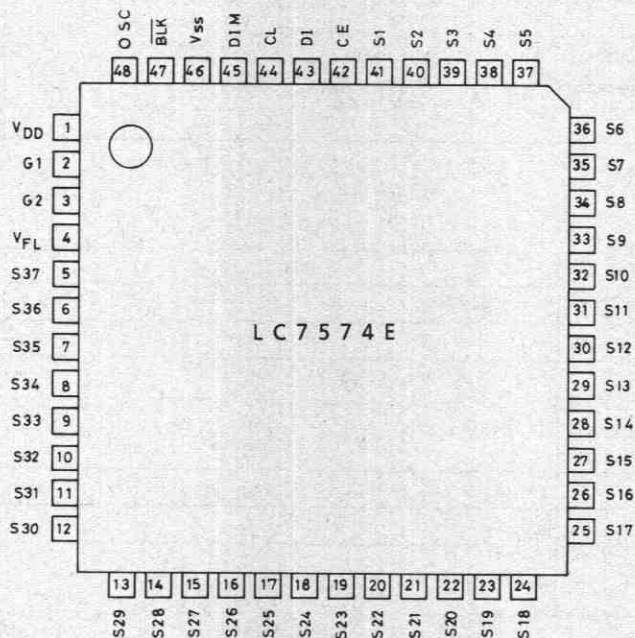
SANYO : QIP48E



LC7574E

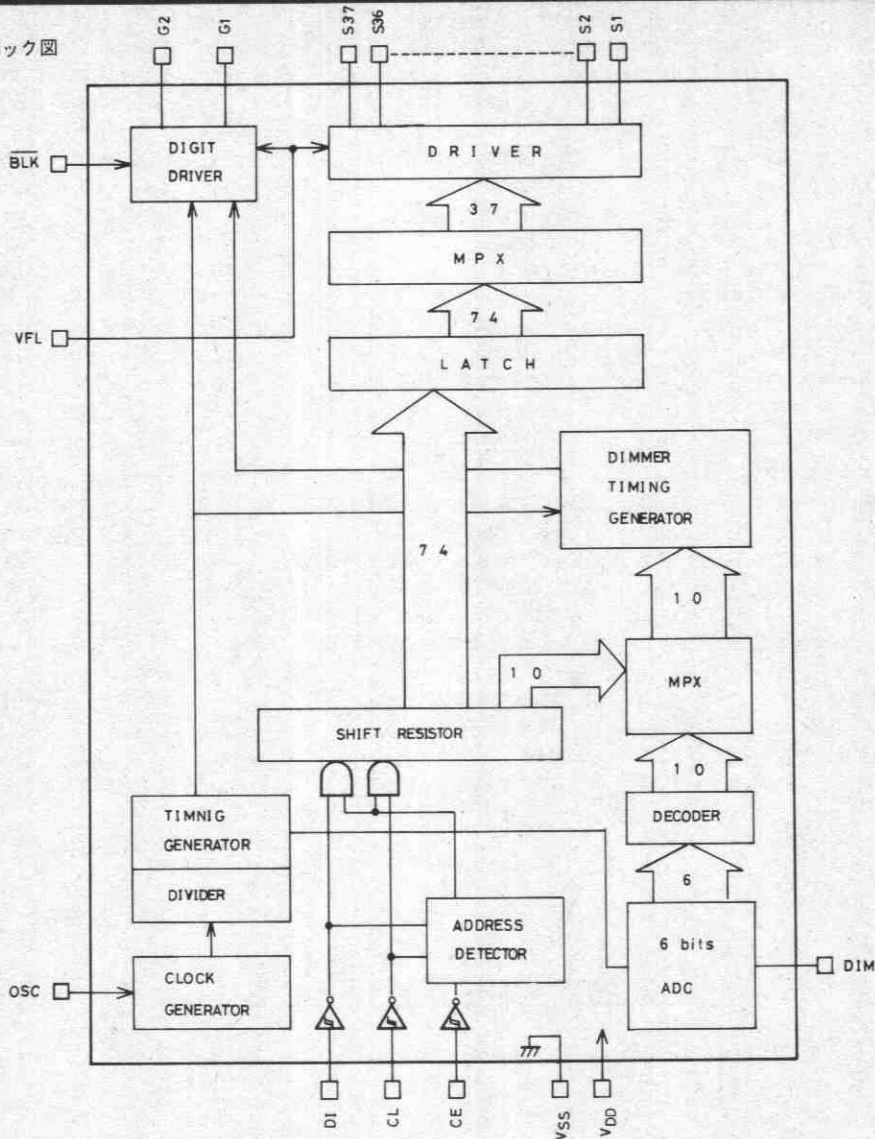
許容動作範囲 / Ta = -40 ~ +85°C, V _{DD} = 4.5 ~ 5.5V, V _{SS} = 0V				min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}	V _{DD} 端子		4.5	5.0	5.5	V
	V _{FL}	V _{FL} 端子		8	12	18	V
入力「H」レベル電圧	V _{IH}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子	0.8V _{DD}			5.5	V
入力「L」レベル電圧	V _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子	0		0.2V _{DD}		V
発振保証範囲	f _{osc}	OSC端子	0.4	1.6	3.0		MHz
推奨外付抵抗	R	OSC端子			12		kΩ
推奨外付容量	C	OSC端子			50		pF
「L」レベルクロックパルス幅	t _{φL}	CL端子	0.5				μsec
「H」レベルクロックパルス幅	t _{φH}	CL端子	0.5				μsec
データセットアップ時間	t _{DS}	DI, CL端子	0.5				μsec
データホールド時間	t _{DH}	DI, CL端子	0.5				μsec
CE ウェイト時間	t _{CP}	CE, CL端子	0.5				μsec
CE セットアップ時間	t _{CS}	CE, CL端子	0.5				μsec
CE ホールド時間	t _{CH}	CE, CL端子	0.5				μsec
電気的特性 / (許容動作範囲において)				min	typ	max	unit
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$ 端子 : V _I = 5.5V				5	μA
	I _{IH} (2)	DIM端子 : V _I = V _{DD}				5	μA
入力「L」レベル電流	I _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$, DIM端子 : V _I = 0V	-5				μA
出力「H」レベル電圧	V _{OH} (1)	S1~S37端子 : I _O = 2mA	V _{FL} - 0.6				V
	V _{OH} (2)	G1, G2端子 : I _O = 25mA	V _{FL} - 0.6				V
出力「L」レベル電圧	V _{OL}	S1~S37, G1, G2端子 : I _O = -5μA, Ta = 25°C	0.075	0.15		0.3	V
発振周波数	f _{osc}	R = 12kΩ, C = 50pF			1.6		MHz
ヒステリシス幅	V _H	CL, DI, CE端子	0.5				V
AD変換直線性誤差	Err	DIM端子	-1/2			1/2	LSB
消費電流	I _{DD}	出力オープン : f _{osc} = 1.6MHz				10	mA

ピン配置図



LC7574E

ブロック図

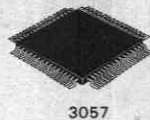


端子説明

端子	ピンNo.	I/O	説明
S1 ~ S37	41~5	O	シリアルデータにより、転送されたデータを表示するセグメント出力
G1, G2	2, 3	O	ディジットドライバ出力
CL	44	I	シリアルデータ転送用端子 コントローラ(マイコン) と接続する
DI	43		
CE	42		
BLK	47	I	表示消灯入力端子 BLK = 「0」V _{SS} …消灯, BLK = 「1」V _{DD} …点灯
OSC	48	I	発振端子
V _{DD} V _{SS}	1 46	-	電源供給端子
DIM	45	I	ICを直接(コントローラで制御しない場合)ドライブし、ディマ制御する端子で6ビットのADCが内蔵されている。 ディマカーブを決定するデコーダはオプション設定となる。
VFL	4	-	VFD用電源供給端子

☆ 以下省略してありますので、くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7582, 7582E



3057



3159

CMOS LSI

LCD表示ドライバ

©22908

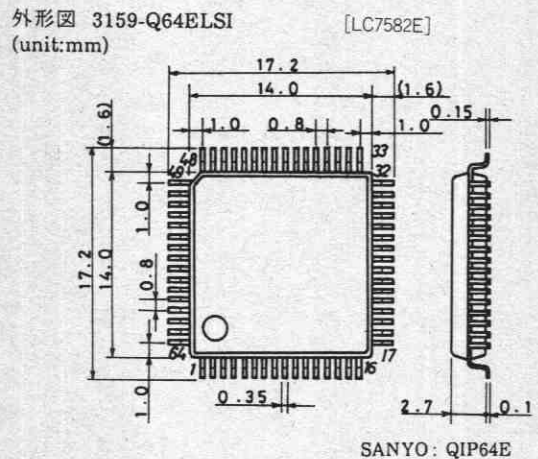
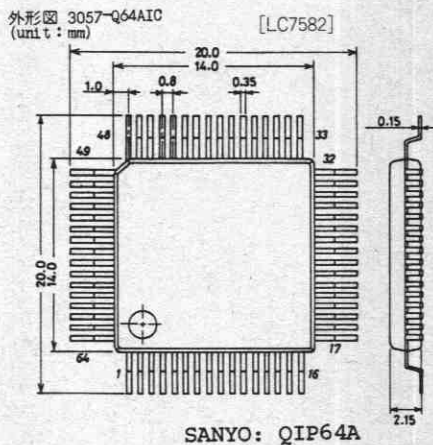
LC7582/7582Eは電子同調の周波数表示やマイコン制御で汎用に使えるLCDドライバである。

特長

- 53セグメント出力(最大でスタティックの場合)。
- 駆動方式は $1/4$ デューティ(53セグメント), $1/2$ デューティ(104セグメント)。
- データの入力は、シリアルイン3本。
- 5レベルのAD変換器2端子付き(レベルメータ用など)。
- ダイレクト表示用のディスプレイ(DSP)端子2本付き。
- 表示を消灯するINH端子付き。
- LC7580とのちがい: LC7582/7582Eはシリアルデータの転送速度が高速に改良され、発振周波数(OSC端子)に無関係であり、発振周波数に対してシリアルデータの転送速度が制限されない。

絶対最大定格 / $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$

				unit
最大電源電圧	$V_{DD\ max}$	V_{DD}	$-0.3\sim+7.0$	V
∕	V_{LCD}	V_{LCD}	$-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V
入力電圧	$V_{IN(1)}$	CE, CLK, DATA, \overline{INH}	$-0.3\sim+7.0$	V
∕	$V_{IN(2)}$	S44~S47	$-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V
∕	$V_{IN(3)}$	OSC	出力 オフ	$-0.3\sim V_{DD}+0.3$
出力電圧	V_{OUT}	OSC	出力 オフ	$-0.3\sim V_{DD}+0.3$
出力電流	$I_{OUT(1)}$	S1~S53		100 μA
	$I_{OUT(2)}$	COM1, 2		1.0 mA
許容消費電力	$P_d\ max$	$T_a=85^{\circ}\text{C}$		100 mW
動作周囲温度	T_{opg}			$-30\sim+85$ $^{\circ}\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}			$-40\sim+125$ $^{\circ}\text{C}$



LC7582, 7582E

許容動作範囲 / Ta = -30 ~ +85°C, VSS = 0 V

				min	typ	max	unit
電源電圧	VDD	VDD		3.0		6.5	V
∕	VLCD	VLCD		3.0		VDD	V
入力"H"レベル電圧	V _{IH} (1)	INH		0.7V _{DD}		6.5	V
入力"L"レベル電圧	V _{IL} (1)	∕		0		0.3V _{DD}	V
入力"H"レベル電圧	V _{IH} (2)	S44, S46	出力 オフ(DSP1, DSP2 使用時)	0.7V _{DD}		V _{DD}	V
入力"L"レベル電圧	V _{IL} (2)	∕	∕	0		0.3V _{DD}	V
入力"H"レベル電圧	V _{IH} (3)	CE, CLK, DATA		0.8V _{DD}		6.5	V
入力"L"レベル電圧	V _{IL} (3)	∕		0		0.2V _{DD}	V
推奨外付抵抗	R	OSC			51		kΩ
推奨外付容量	C	∕			680		pF
発振保証範囲	f _{OSC}	∕		25	50	100	kHz
"L"レベルクロック パルス幅	t _{φL}	CLK		0.25			μsec
"H"レベルクロック パルス幅	t _{φH}	∕		0.25			μsec
セットアップ時間	t _{sup}	CLK, DATA		0.25			μsec
データホールド時間	t _{dh}	∕		0.25			μsec
シリアルデータ パルス幅	t ₁	CE, DATA		1			μsec
∕	t ₂	CE, CLK		1.25			μsec
∕	t ₃					1	μsec
∕	t ₄			4			μsec

電気的特性 / 許容動作範囲において

				min	typ	max	unit
入力"H"レベル電流	I _{IH} (1)	CE, CLK, DATA, INH	V _I = 6.5 V			5	μA
入力"L"レベル電流	I _{IL} (1)	∕	V _I = 0 V			5	μA
入力"H"レベル電流	I _{IH} (2)	S44, S46	V _I = V _{DD}			10	μA
入力"L"レベル電流	I _{IL} (2)	∕	V _I = 0 V			10	μA
入力"H"レベル電流	I _{IH} (3)	AD1, AD2	V _I = V _{DD}			10	μA
入力"L"レベル電流	I _{IL} (3)	∕	V _I = 0 V			10	μA
出力"H"レベル電圧	V _{OH} (1)	S1 ~ S53	I _O = -10 μA	V _{DD} - 1.0			V
出力"L"レベル電圧	V _{OL} (1)	∕	I _O = 10 μA			1.0	V
出力"H"レベル電圧	V _{OH} (2)	COM1, COM2	I _O = -100 μA	V _{LC} - 0.6			V
出力"L"レベル電圧	V _{OL} (2)	∕	I _O = 100 μA			0.6	V
中間レベル電圧	V _{MID}	∕	V _{LC} = 6.5 V, I _O = ±100 μA	2.65	3.25	3.85	V
∕	V _{MID}	∕	V _{LC} = 3.0 V, I _O = ±100 μA	0.9	1.5	2.1	V
第1ステップ点灯電圧	V _{A1}	S45, S47		0.07V _{DD}	0.1V _{DD}	0.13V _{DD}	V
第2 ∕	V _{A2}	∕		0.17V _{DD}	0.2V _{DD}	0.23V _{DD}	V
第3 ∕	V _{A3}	∕		0.27V _{DD}	0.3V _{DD}	0.33V _{DD}	V
第4 ∕	V _{A4}	∕		0.37V _{DD}	0.4V _{DD}	0.43V _{DD}	V
第5 ∕	V _{A5}	∕		0.47V _{DD}	0.5V _{DD}	0.53V _{DD}	V
ステップ電圧差	V _{step}	S45, S47	図1参照	0.09V _{DD}	0.1V _{DD}	0.11V _{DD}	V
発振周波数	f _{OSC}	OSC	R = 51kΩ, C = 680pF	40	50	60	kHz
電源電流	I _{DD}					1	mA
∕	I _{LCD}	V _{LC}				2	mA
ヒステリシス電圧	V _H	CE, CLK, DATA	V _{DD} = 5 V	0.3			V

ピン配置図

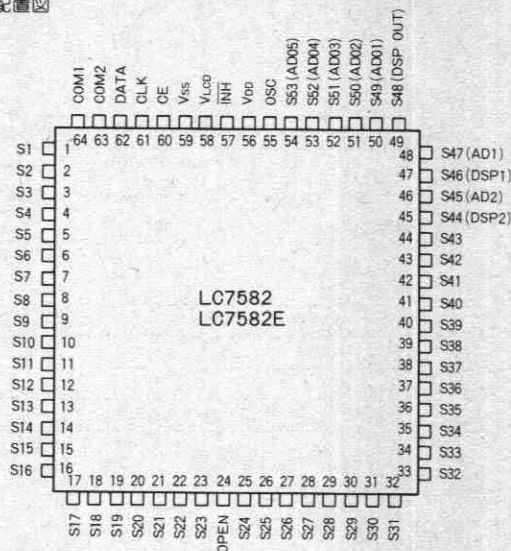
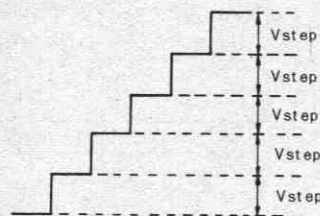
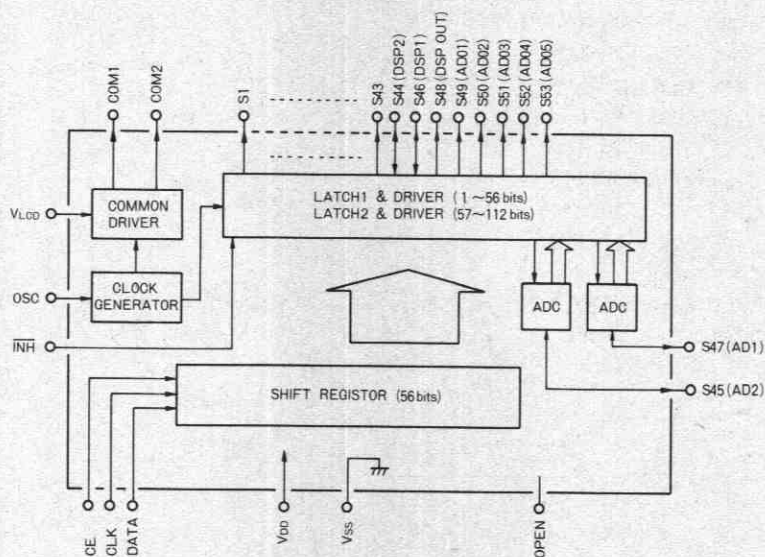


図1 ステップ電圧差
S45(AD2), S47(AD1)の入力電圧



ブロック図



端子説明

- S1~S43 : セグメント出力端子
- S46(DSP1), S44(DSP2) : セグメント出力またはDSP入力端子
- S47(AD1), S45(AD2) : セグメント出力またはAD入力端子
- S48(DSP OUT) : セグメント出力またはDSP出力端子
- S49~S53(AD01~5) : セグメント出力またはAD出力端子
- COM1, 2 : コモン出力端子(1/1 dutyのときはCOM1のみ使用そのときCOM2はOPENとする。)
- VLcd : LCDバイアス電圧設定用端子
- OSC : 発振端子
- CE, CLK, DATA : シリアルデータ転送用入力端子
- Vss, VDD : 電源端子
- INH : 表示消灯入力端子(出力ドライバのみに有効である。従って消灯中にシリアルデータを転送することも可能である。)
- OPEN : 何も接続しない

データ転送形式

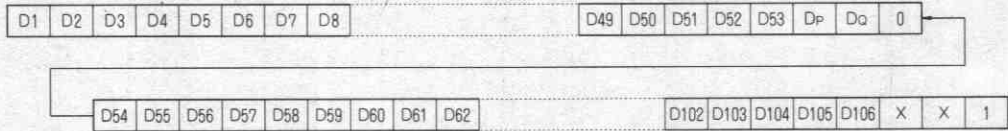
- 1/4 dutyのとき

転送方向 (56 bits)



- 1/2 dutyのとき (表示セグメントが52セグメント以下のときは転送データは56bitsでよい。なお転送形式は1/4 dutyと同じ。D54~D106のみのデータは変更できない)。

転送方向 (112 bits)



D53, D106は無効 (don't care)

D1~D53 : 表示データ (1/4 dutyのとき) "1"で点灯

D1~D106 : 表示データ (1/2 dutyのとき) "0"で消灯

(注) AD, DSP選択のときは

1/4 duty : D46~D53は無効 (don't care)

1/2 duty : D88~D106は無効 (don't care)

DP : 駆動方式選択ビット

"1"で1/2 duty

"0"で1/4 duty

DQ : AD, DSP機能選択ビット

"1"でAD, DSP機能

"0"でセグメント出力

X : don't care

(注) AD, DSP機能を選択して使用しない場合は、AD1, AD2, DSP1, DSP2端子は、VDDまたはVSSに固定すること。

転送例

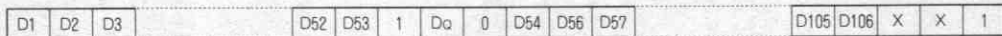
- 1/4 dutyのとき



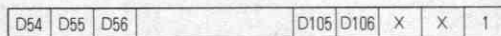
- 1/2 dutyで52セグメント以下のとき



- 1/2 dutyで52セグメント以上のとき

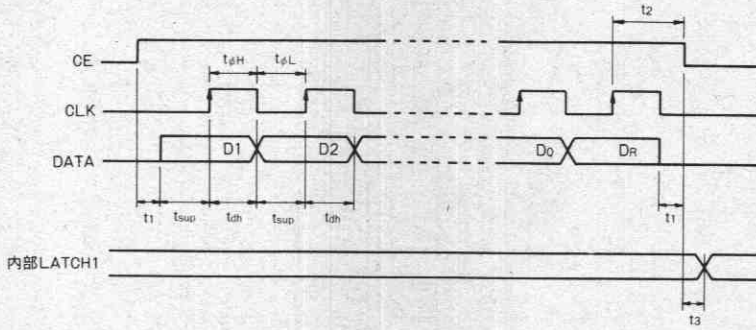


(注) 1/2 dutyで52セグメント以下のとき 下図のような転送はできない。

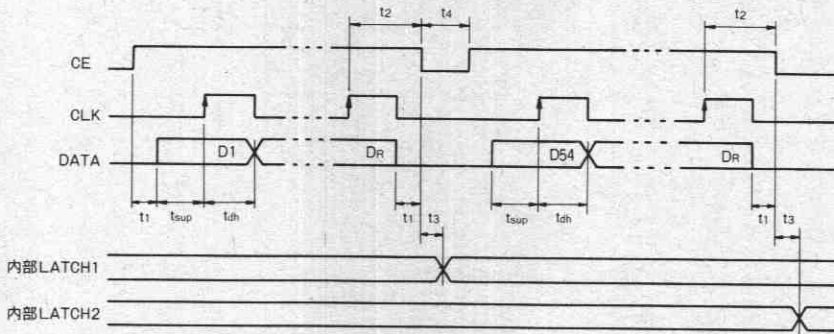


シリアルデータ

• 1/4 dutyのとき (56bits)

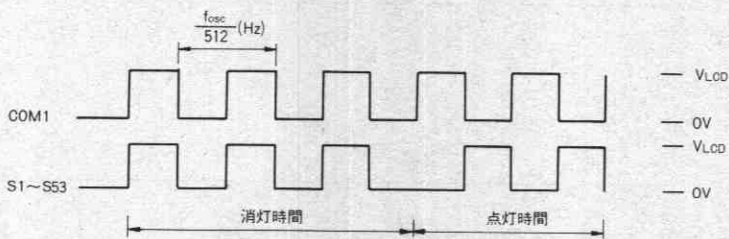


• 1/2 dutyのとき (112bits)

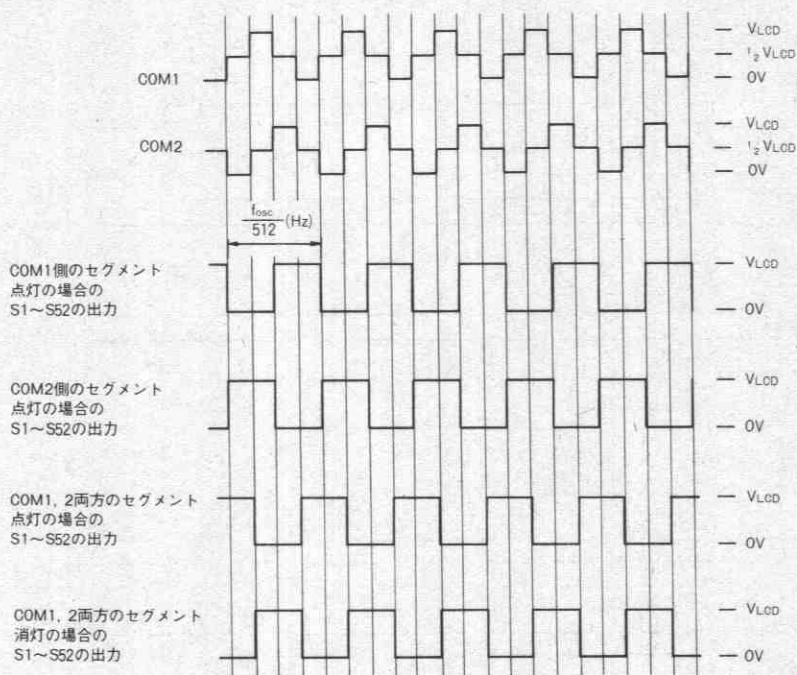


出力波形

• 1/4 dutyのとき



• 1/2 dutyのとき



表示例

• スタティック駆動 (1/1 duty) (AD, DSP端子使用せず)

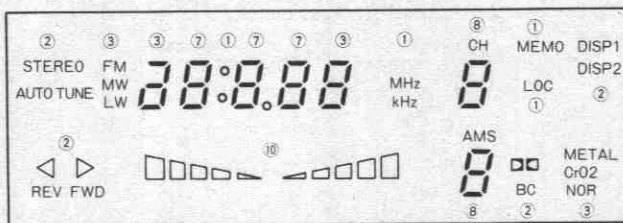
40 SEGMENTS 使用例 (最大53seg 可能)



注：○はセグメント数

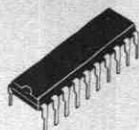
• 1/2 duty 駆動

71 SEGMENTS 使用例 (最大104seg 可能)



☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LM7000, 7000N



3021B

NMOS LSI

IFカウンタ対応

電子同調用 **ダイレクトPLL周波数シンセサイザ**

⊙1434E

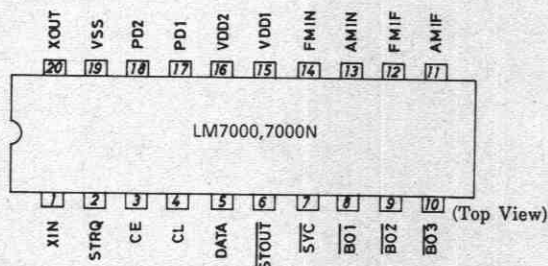
特長

- ・ LM7000Nは LM7000における位相比較器のデッドゾーン変更品である。
- ・ FM帯VCOを直接分周可能な高速プログラマブルディバイダを内蔵している。
- ・ 基準周波数 7種: 100, 50, 25, 10, 9, 5, 1 kHz.
- ・ バンド切り換え用出力 (3ビット)。
- ・ コントローラ用クロック出力 (400 kHz)。
- ・ 時計用タイムベース出力 (8 Hz)。
- ・ データの入力はシリアル入力 (CE, CL, DATA 端子)。
- ・ IF計数回路を内蔵している:
 - FM: ±10 kHz
 - MW, SW: ±3 kHz
 - LW: ±0.6 kHz

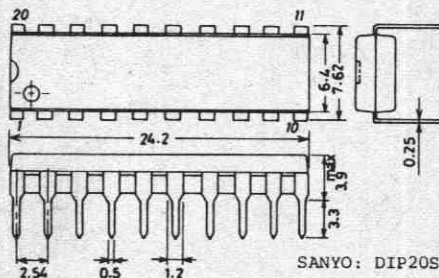
絶対最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

			unit
最大電源電圧	V_{DDmax}	V_{DD1}, V_{DD2}	-0.3~+7.0 V
最大入力電圧	V_{IN1max}	CE, CL, DATA, STRQ	-0.3~+7.0 V
	V_{IN2max}	VIN1以外の入力端子	-0.3~ $V_{DD}+0.3$ V
最大出力電圧	$V_{OUT1max}$	SYC, STOUT	-0.3~+7.0 V
	$V_{OUT2max}$	B01, B02, B03	-0.3~+13 V
	$V_{OUT3max}$	VOUT1, 2以外の出力端子	-0.3~ $V_{DD}+0.3$ V
許容消費電力	P_{dmax}	$T_a = 85^\circ\text{C}$	300 mW
動作周囲温度	T_{opg}		-40~+85 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		-55~+125 $^\circ\text{C}$

ピン配置図



外形図 3021B-020SIC
(unit:mm)



LM7000,7000N

許容動作範囲 / $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

		unit	
電源電圧	V_{DD1}	V_{DD1} , PLL動作	4.5~6.5 V
	V_{DD2}	V_{DD2} , Xtal osc タイミング	3.5~6.5 V
入力'H'レベル電圧	V_{IH}	CE, CL, DATA, STRQ	2.2~6.5 V
入力'L'レベル電圧	V_{IL}	"	0~0.7 V
出力電圧	V_{OUT1}	$\overline{\text{SYC}}, \text{STOUT}$	0~6.5 V
	V_{OUT2}	$\overline{\text{B01}}, \overline{\text{B02}}, \overline{\text{B03}}$	0~13 V
出力電流	I_{OUT}	$\overline{\text{B01}}, \overline{\text{B02}}, \overline{\text{B03}}$ $V_{DD} = 4.5 \sim 6.5\text{V}$	0~3.0 mA
入力周波数	f_{in1}	XIN, 正弦波, 容量結合	1.0~7.2 typ ~ 8.0 MHz
	f_{in2}	FMIN, " (注1), ※(s=1)	45~130 MHz
	f_{in3}	FMIN, " (注2), ※(s=1)	5~30 MHz
	f_{in4}	AMIN, " ※(s=0)	0.5~10 MHz
	f_{in5}	FMIF, "	10.0~10.7 typ ~ 11.5 MHz
	f_{in6}	AMIF, "	400~450 typ ~ 500 kHz
発振保証水晶振動子	Xtal	XIN-XOUT, $C_I \leq 30\text{pF}$	5.0~7.2 typ ~ 8.0 MHz
入力振幅	V_{in1}	XIN, 正弦波, 容量結合	0.5~1.5 Vrms
	V_{in2}	FMIN, "	0.1~1.5 Vrms
	V_{in3}	AMIN, "	0.1~1.5 Vrms
	V_{in4}	FMIF, "	0.1~1.5 Vrms
	V_{in5}	AMIF, "	0.1~1.5 Vrms

※: 's' はシリアルデータ内のコントロールビット

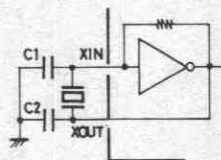
(注1): $f_{ref} = 100, 50, 25 \text{ kHz}$ (注2): $f_{ref} =$ (注1) 以外の基準周波数

電気的特性 / 許容動作範囲において

		min	typ	max	unit
内蔵帰還抵抗	R_{f1}	XIN	1.0		MΩ
	R_{f2}	FMIN	0.5		MΩ
	R_{f3}	AMIN	0.5		MΩ
	R_{f4}	FMIF	0.5		MΩ
	R_{f5}	AMIF	0.5		MΩ
入力'H'レベル電流	I_{IH}	CE, CL, DATA, STRQ.	$V_I = 6.5\text{V}$		5.0 μA
入力'L'レベル電流	I_{IL}	"	$V_I = 0\text{V}$		5.0 μA
出力'L'レベル電圧	V_{OL1}	FMIF, AMIF, FMIN, AMIN.	$I_O = 0.5\text{mA}$		3.5 V
	V_{OL2}	SYC.	$I_O = 0.1\text{mA}$, (注3)	0.02	0.3 V
出力オフリーク電流	I_{off1}	"	$V_O = 6.5\text{V}$		5.0 μA
出力'L'レベル電圧	V_{OL3}	STOUT.	$I_O = 1.0\text{mA}$		1.0 V
出力オフリーク電流	I_{off2}	"	$V_O = 6.5\text{V}$		5.0 μA
出力'L'レベル電圧	V_{OL4}	$\overline{\text{B01}} \sim \overline{\text{B03}}$.	$I_O = 2.0\text{mA}$		1.0 V
出力オフリーク電流	I_{off3}	"	$V_O = 13\text{V}$		3.0 μA
出力'H'レベル電圧	V_{OH1}	PD1, 2.	$I_O = 0.1\text{mA}$ 0.5 V_{DD}		V
出力'L'レベル電圧	V_{OL5}	"	"		0.3 V
'H'レベル3スタート オフリーク電流	I_{offH}	"	$V_O = V_{DD}$	0.01	10.0 nA
'L'レベル3スタート オフリーク電流	I_{offL}	"	$V_O = 0\text{V}$	0.01	10.0 nA
電源電流	I_{DD1}	$V_{DD1} + V_{DD2}$.	(注4)	25	40 mA
	I_{DD2}	V_{DD2} .	PLL部停止.	2.0	3.5 mA
入力容量	C_{in}	FMIN.	1	2	3 pF

(注3) $V_{DD} = 3.5 \sim 6.5 \text{ V}$

(注4) XIN-XOUT 7.2MHz xtal接続



$f_{in2} = 130\text{MHz}$
 $V_{in2} = 100\text{mVrms}$
 他の入力端子 = V_{SS}
 出力端子 = 開放

HC43/U: 2114-84521(1): $C_L = 10\text{pF}$ $C_1 = 15(10 \sim 22)\text{pF}$ $C_2 = 15\text{pF}$

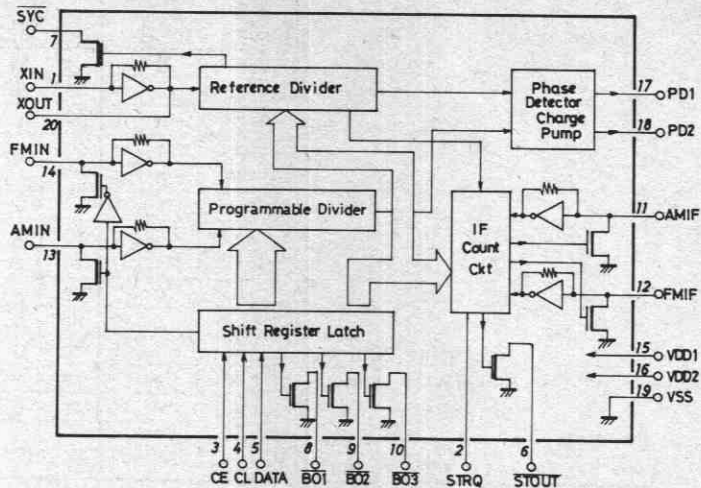
HC43/U: 2114-84521(2): $C_L = 16\text{pF}$ $C_1 = 22(15 \sim 33)\text{pF}$ $C_2 = 33\text{pF}$

キョーキ製 TEL: 04796-2-0844

NR-18: LM-X-0701: $C_L = 10\text{pF}$ $C_1 = 15\text{pF}$ $C_2 = 15\text{pF}$

日本電波工業製 TEL: 03-460-2111

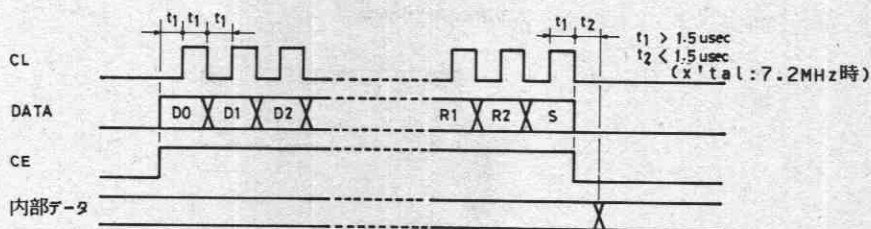
等価回路ブロック図



端子の説明

- SYC : コントローラ用クロック(400kHz).
- XIN, XOUT : xtal osc(7.2MHz), 帰還抵抗内蔵.
- FMIN, AMIN : 局部発振信号入力.
- CE, CL, DATA : データ入力.
- B01, B02, B03 : バンドデータ出力. B01はタイムベース出力とすることが可能(8Hz).
- STRQ : IF計数要求入力.
- STOUT : オートサーチ停止信号出力.
- VDD1, VDD2, VSS : 電源 (VDD2はバックアップ用電源).
- AMIF, FMIF : IF信号入力.
- PD1, PD2 : チャージポンプ出力.

データ入力



← D0 から入力する.

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	T0	T1	B0	B1	B2	TB	R0	R1	R2	S
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

(1) D0(LSB)~D13(MSB): 分周数データ

FMINは D0~D13を, AMINは D4~D13 を使用する.

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 → FMIN分周数=14853
 X X X 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 → AMIN分周数=928
 LSB MSB MSB

(2) T0, T1: LSIのテスト用(0,0)とする.

(3) B0~B2, TB: バンドデータ
: タイムベースデータ

入力				出力		
B0	B1	B2	TB	B01	B02	B03
0	0	0	0	*	*	*
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	TB	*	*
X	1	0	1	TB	1	0
X	0	1	1	TB	0	1
X	1	1	1	TB	1	1
1	0	0	1	TB	0	0

* : R0~R2で決まる。
X : don't care.
TB : 8 Hz

(4) R0~R2: 基準周波数データ

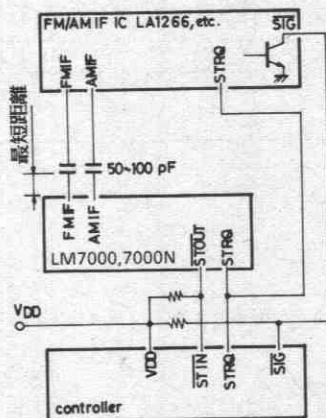
R0	R1	R2	fref	B01	B02	B03	IF計数
0	0	0	100 kHz	1	1	0	10.7MHz ± 10kHz
0	0	1	50	1	1	0	
0	1	0	25	1	1	0	
0	1	1	5	0	0	1	450kHz ± 3kHz
1	0	0	10	1	0	1	
1	0	1	9	1	0	1	450kHz ± 0.6kHz
1	1	0	1	0	1	1	
1	1	1	5	0	0	1	450kHz ± 3kHz

(注) B0~B2=0のとき

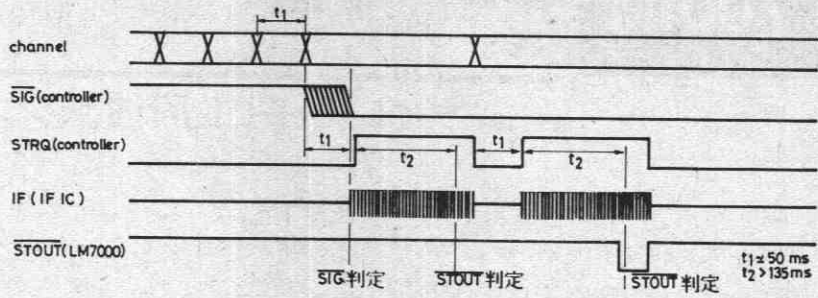
(5) S: デバイダ選択データ

'1': FMIN, '0': AMIN

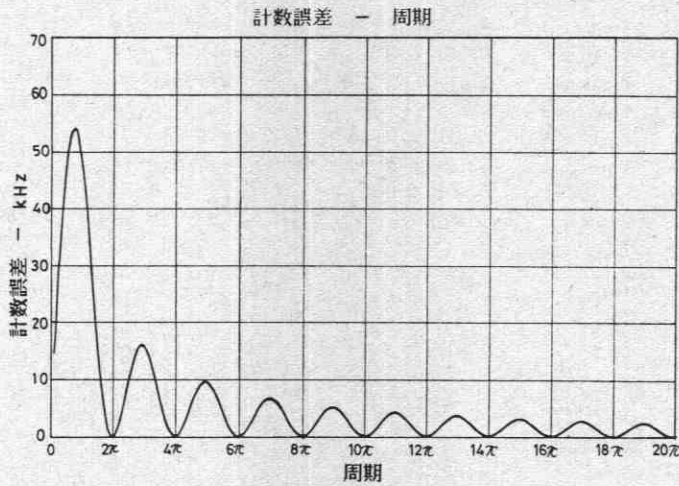
IF計数回路: オートチューニング停止用の回路である。



- ・放送局近傍になると, 'SIG'が出力され, コントローラの SIG='0'となる。
- ・コントローラより 'STRB'が LM7000 および IF ICに印加される。
- ・IF ICより IF 信号が LM7000 に印加され, LM7000 はこれを計数する。
- ・IF信号が所定値となると, LM7000 より 'STOUT'がコントローラに印加されオートチューニングが停止する。

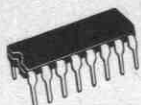


- ・計数は、'STRQ'='1'のときだけ行なわれる。
- ・計数時間は 120msec である。
- ・FM の場合の計数誤差は次図に示す。 (例: 50Hz-100%変調の場合, 最大計数誤差は 5kHzとなる。)

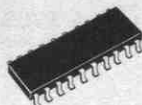


☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LM7001, 7001M



3006B



3036B

NMOS LSI

電子同調用ダイレクトPLL周波数シンセサイザ

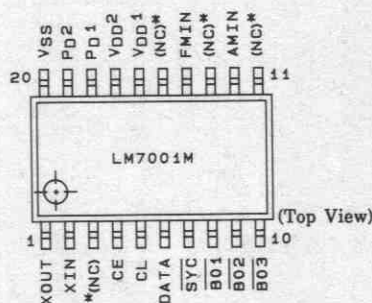
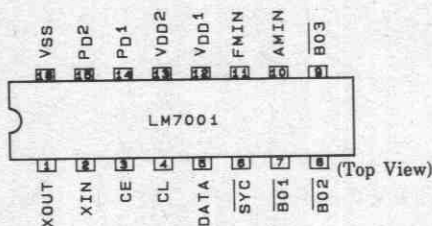
☉3591A

- 特長
- ・LM7000とソフトコンパチブルであるが、IP計数回路は含まない。
 - ・FM帯VCOを直接分周可能な高速プログラマブルディバイダを内蔵している。
 - ・基準周波数 7種: 100, 50, 25, 10, 9.5, 1 kHz。
 - ・バンド切り換え用出力 (3ビット)。
 - ・コントローラ用クロック出力 (400kHz)。
 - ・時計用タイムベース出力 (8Hz)。
 - ・データの入力はシリアル入力 (CE, CL, DATA 端子)。

絶対最大定格 / Ta=25°C, VSS=0V

				unit
最大電源電圧	V _{DDmax}	V _{DD1} , V _{DD2}	-0.3~+7.0	V
最大入力電圧	V _{IN1max}	CE, CL, DATA	-0.3~+7.0	V
	V _{IN2max}	V _{IN1} 以外の入力端子	-0.3~V _{DD} +0.3	V
最大出力電圧	V _{OUT1max}	SYC	-0.3~+7.0	V
	V _{OUT2max}	BO1, BO2, BO3	-0.3~+13	V
	V _{OUT3max}	V _{OUT1, 2} 以外の出力端子	-0.3~V _{DD} +0.3	V
最大出力電流	I _{OUTmax}	BO1, BO2, BO3	0~3.0	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=85°C	300	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-55~+125	°C

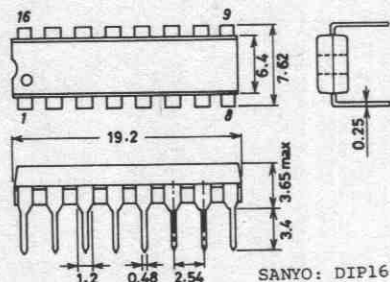
ピン配置図



* (NC) ピン: オープンで使用すること。

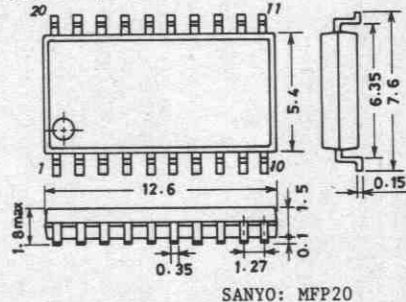
外形図 3006B-D16IC

(unit: mm)



外形図 3036B-IC

(unit: mm)



LM7001,7001M

許容動作範囲/ $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

				unit
電源電圧	V_{DD1}	V_{DD1} , PLL動作	4.5~6.5	V
	V_{DD2}	V_{DD2} , Xtal OSCタイムベース	3.5~6.5	V
入力「H」レベル電圧	V_{IH}	CE, CL, DATA	2.2~6.5	V
入力「L」レベル電圧	V_{IL}	CE, CL, DATA	0~0.7	V
出力電圧	V_{OUT1}	$\overline{\text{SYC}}$	0~6.5	V
	V_{OUT2}	$\overline{\text{BO1}}$, $\overline{\text{BO2}}$, $\overline{\text{BO3}}$	0~13	V
入力周波数	f_{IN1}	XIN, 正弦波, C結合	1.0~7.2typ~8.0	MHz
	f_{IN2}	FMIN, 正弦波, C結合 *1, *(s=1)	45~130	MHz
	f_{IN3}	FMIN, 正弦波, C結合 *2, *(s=1)	5~30	MHz
	f_{IN4}	AMIN, 正弦波, C結合 *(s=0)	0.5~10	MHz
発振保証水晶振動子	Xtal	XIN-XOUT, $C_I \leq 30\Omega$	5.0~7.2typ~8.0	MHz
入力発幅	V_{IN1}	XIN, 正弦波, C結合	0.5~1.5	Vrms
	V_{IN2}	FMIN, 正弦波, C結合	0.1~1.5	Vrms
	V_{IN3}	AMIN, 正弦波, C結合	0.1~1.5	Vrms

*:「s」はシリアルデータ内のコントロールビット

*1: $f_{ref} = 100, 50, 25\text{kHz}$

*2: $f_{ref} = *1$ 以外の基準周波数

電気的特性/許容動作範囲において

			min	typ	max	unit
内蔵掃選抵抗	R_{f1}	XIN		1.0		$M\Omega$
	R_{f2}	FMIN		500		$k\Omega$
	R_{f3}	AMIN		500		$k\Omega$
入力「H」レベル電流	I_{IH}	CE, CL, DATA $V_{IN} = 6.5\text{V}$			5.0	μA
入力「L」レベル電流	I_{IL}	CE, CL, DATA $V_{IN} = 0\text{V}$			5.0	μA
出力「L」レベル電圧	V_{OL1}	FMIN, AMIN $I_{OUT} = 0.5\text{mA}$			3.5	V
	V_{OL2}	$\overline{\text{SYC}}$ $I_{OUT} = 0.1\text{mA}$, *3	0.02		0.3	V
出力オフリーク電流	I_{OFF1}	$\overline{\text{SYC}}$ $V_{OUT} = 6.5\text{V}$			5.0	μA
出力「L」レベル電圧	V_{OL3}	$\overline{\text{BO1}} \sim \overline{\text{BO3}}$ $I_{OUT} = 2.0\text{mA}$			1.0	V
出力オフリーク電流	I_{OFF2}	$\overline{\text{BO1}} \sim \overline{\text{BO3}}$ $V_{OUT} = 13\text{V}$			3.0	μA
出力「H」レベル電圧	V_{OH}	$P_{D1, 2}$ $I_{OUT} = -0.1\text{mA}$	$0.5V_{DD}$			V
出力「L」レベル電圧	V_{OL4}	$P_{D1, 2}$ $I_{OUT} = 0.1\text{mA}$			0.3	V
「H」レベル3ステート オフリーク電流	I_{OFFH}	$P_{D1, 2}$ $V_{OUT} = V_{DD}$		0.01	10.0	nA
「L」レベル3ステート オフリーク電流	I_{OFFL}	$P_{D1, 2}$ $V_{OUT} = 0\text{V}$		0.01	10.0	nA
電源電流	I_{DD1}	$V_{DD1} + V_{DD2}$ *4		25	40	mA
	I_{DD2}	V_{DD2} PLL部停止		2.0	3.5	mA
入力容量	C_{IN}	FMIN	1	2	3	pF

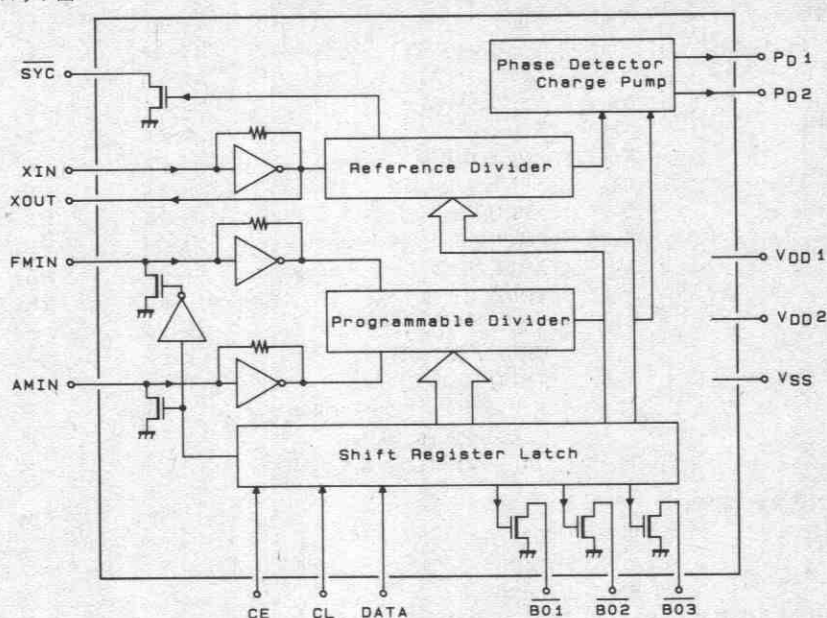
(注) *3: $V_{DD} = 3.5 \sim 6.5\text{V}$

*4: XIN - XOUT 7.2MHz Xtal接続

$f_{IN2} = 130\text{MHz}$, $V_{IN2} = 100\text{mVrms}$

他の入力端子 = V_{SS} , 出力端子 = 開放

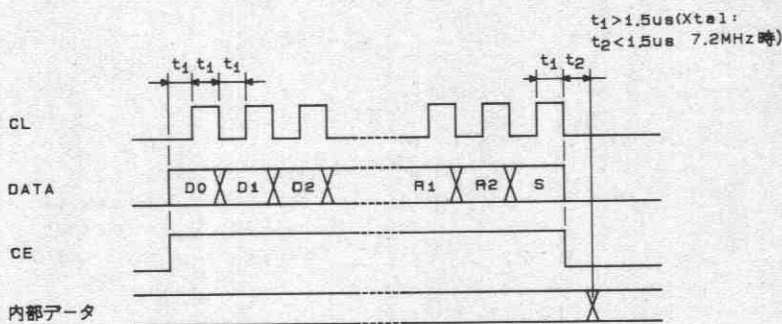
等価回路ブロック図



端子の説明

- SYNC : コントローラ用クロック (400kHz)。
- XIN, XOUT : Xtal OSC (7.2MHz)。
- FMIN, AMIN : 局部発振信号入力。
- CE, CL, DATA : データ入力。
- BO1, BO2, BO3 : バンドデータ出力。BO1はタイムベース出力とすることが可能(8Hz)。
- VDD1, VDD2, VSS : 電源 (VDD2はバックアップ用電源)。
- PD1, PD2 : チャージポンプ出力。

データ入力



← D0から入力する。

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	T0	T1	B0	B1	B2	TB	R0	R1	R2	S
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

(1) D0(LSB)~D13(MSB): 分周数データ

FMINはD0~D13を、AMINはD4~D13を使用する。

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13										
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1										
LSB													MSB										
× × × × 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1													→ FMIN分周数 = 14853										
LSB													MSB										
× × × × 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1													→ AMIN分周数 = 928										
LSB													MSB										

(2) T0, T1: LSIのテスト用(0,0)とする。

(3) B0~B2, TB : バンドデータ
: タイムベースデータ

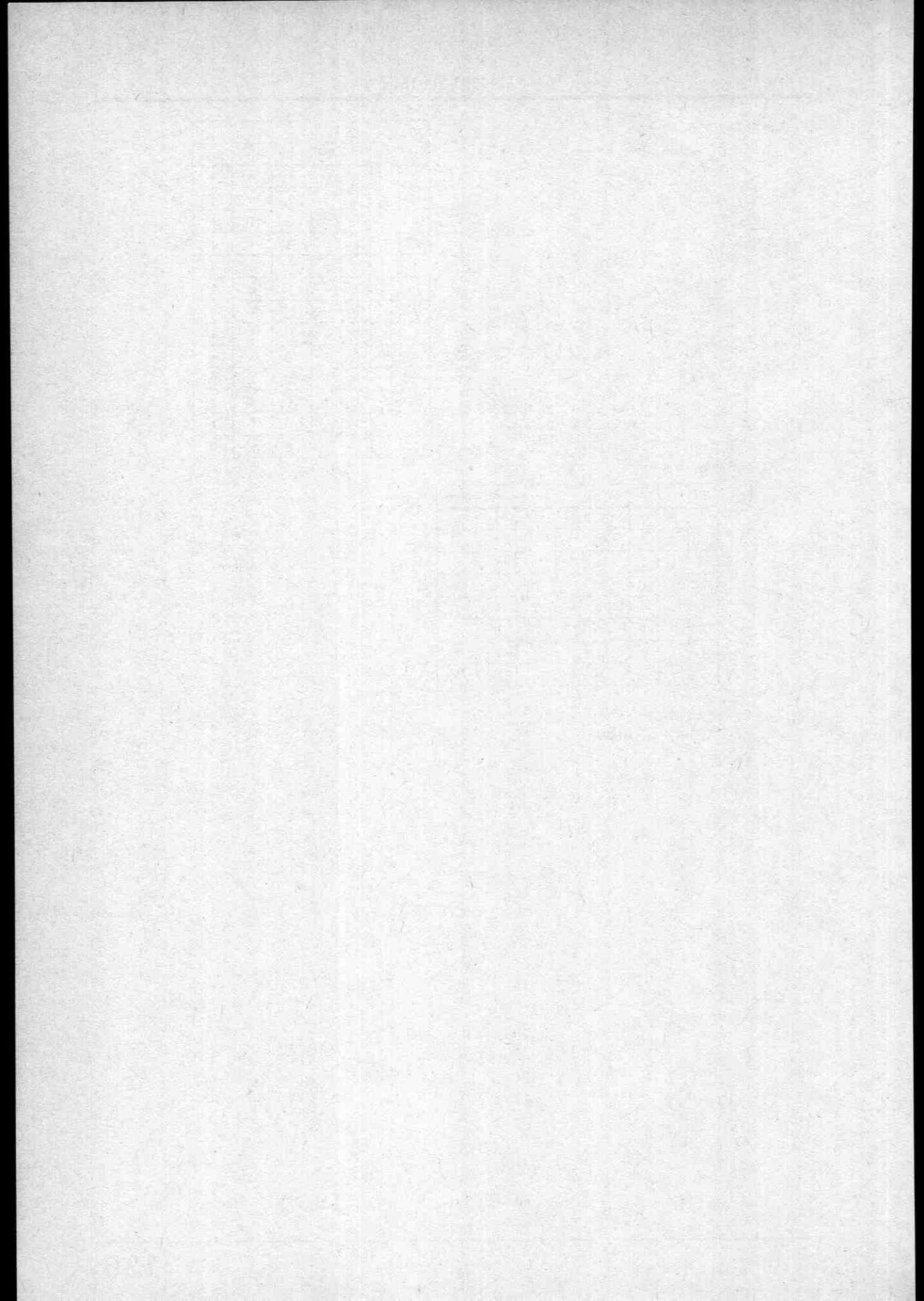
入 力				出 力		
B0	B1	B2	TB	BO1	BO2	BO3
0	0	0	0	*	*	*
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	TB	*	*
×	1	0	1	TB	1	0
×	0	1	1	TB	0	1
×	1	1	1	TB	1	1
1	0	0	1	TB	0	0

* : R0~R2で決まる。
× : don't care.
TB : 8Hz

(4) R0~R2 : 基準周波数データ

R0	R1	R2	f _{ref}	BO1	BO2	BO3
0	0	0	100 kHz	1	1	0
0	0	1	50	1	1	0
0	1	0	25	1	1	0
0	1	1	5	0	0	1
1	0	0	10	1	0	1
1	0	1	9	1	0	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	5	0	0	1

(5) S : デイバイド選択データ
「1」: FMIN, 「0」: AMIN



電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA1130	139
LA1135	144
LA1135M	144
LA1136N	160
LA1136NM	160
LA1137N	160
LA1137NM	160
LA1140	187
LA1143	201
LA1145	203
LA1145M	203
LA1150N	218
LA1175	222
LA1175M	222
LA1177	235
LA1178M	243
LA1815	249
LA1861M	262
LA1875M	277
LA1886M	283

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に

①、②、③、……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

最大定格

Maximum Ratings

(推奨)動作条件

(Recommended) Operating Condition

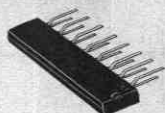
動作特性

Operating Characteristics

高周波増幅(モノリシック集積回路) ※印:開発品, ©印:新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路機能および用途
LA1130	139	カーラジオ用AMチューナシステム
LA1135	144	カーラジオ, ホームステレオ用 AM 電子同調チューナシステム
LA1135M	144	カーラジオ, ホームステレオ用 AM 電子同調チューナシステム
LA1136N	160	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナシステム
LA1136NM	160	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナシステム
LA1137N	160	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナシステム
LA1137NM	160	カーステレオ, ホームステレオ用電子同調チューナシステム
LA1140	187	カーラジオ用 FM IF システム(クォドラチャ検波)
LA1143	201	カーラジオ用 FM IF システム(クォドラチャ検波)
LA1145	203	カーラジオ用 FM IF システム
LA1145M	203	カーラジオ用 FM IF システム
LA1150N	218	カーラジオ用 FM IF 増幅(ピーク検波)
LA1175	222	カーラジオ, ホームステレオ用 FM MIX, IF, AGC 駆動, Buffer
LA1175M	222	カーラジオ, ホームステレオ用 FM MIX, IF, AGC 駆動, Buffer
LA1177	235	カーラジオ, ホームステレオ用 FM MIX, IF, AGC 駆動, Buffer
LA1178M	243	カーラジオ, ホームステレオ用 FM MIX, IF, AGC 駆動, Buffer
※LA1192M	—	カーラジオ, ホームステレオ用高性能FMフロントエンド
LA1815	249	μ同調専用FM, FE+AMチューナ
LA1861M	262	カー用 FM IF, ノイズキャンセラ, MPXの1チップ
※LA1862M	—	カー用 FM IF, ノイズキャンセラ, MPXの1チップ
©LA1875M	277	カー用 1チップチューナ(FE, NCなし)
※LA1883M	—	カー用 オール 1チップチューナ(NC 有り)
LA1886M	283	カー用 オール 1チップチューナ(NC 有り)

LA1130



3020A

モノリシックリニア集積回路

AMチューナ

©595C

LA1130 は カーラジオの AM チューナ システム用として開発された IC で、 μ 同調のほか に バラクタダイオード同調にも応用できるように局部発振段の低レベル化等の配慮がなされてい

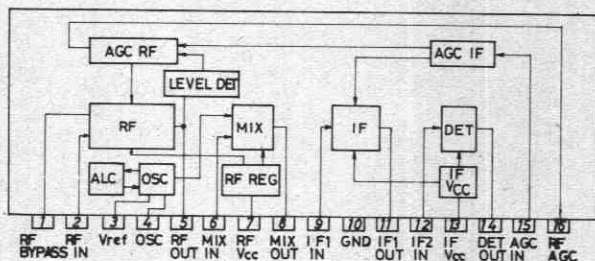
機能

- RF 増幅
- MIX
- OSC (ALC つき)
- IF 増幅
- 検波
- AGC (normal)
- RF 広帯域 AGC
- その他

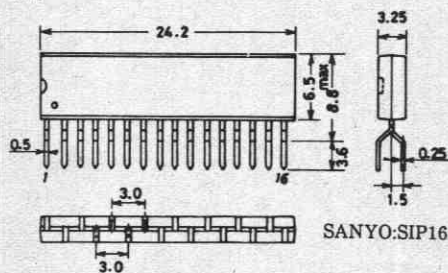
特長

- シングルエンドパッケージのため スペースファクターが有利。
- ピン間隔が 3mm ピッチのためプリント基板が書きやすい。
- ダブルバランス型 MIX: IF 妨害, スプリアス妨害 等 が改善される。
- normal AGC: 検波出力の対入力変化が少ない。
- RF 広帯域 AGC: 動作レベルを低くしたので (300mV_{rms}), 混交調ひずみ, 特にバラクタダイオードの同調時の強入力特性が改善される。
- FET 用 AGC 駆動出力: バラクタダイオード同調時の入力段 FET に AGC がかけられる。
- OSC 段 ALC: バラクタダイオード同調用に発振出力を低レベル (350mV_{rms}) で安定化したのでトラッキングエラーが改善される。
- 基準電圧出力: 5.6V の基準電圧を他のバイアス (FET など) に利用できる。
- V_{CC}変動補償: 利得変動, ひずみ率 等 の変動が少ない。(7.5~16 V)
- リップル低減: 電源リップルによるキャリアの変調が少ない。
- ショック音低減: V_{CC} on, モード on 時の AGC の時定数によるショック音が少ない。

等価回路ブロック図



外形図 3020A-S161C
(unit: mm)



最大定格/Ta=25°C, 指定測定回路において

				unit
最大電源電圧	V _{CCmax}	ピン7, 13	16	V
最大出力電圧	V _{O5}	ピン5	17	V
	V _{O 8, 11}	ピン8, 11	24	V
最大入力電圧	V _{Imax}	ピン2	5.6	V
最大電源電流	I _{CCmax}	ピン5, 7, 8, 11, 13 の電流の和	35	mA
最大流出電流	I ₃	ピン3	6	mA
許容消費電力	P _{dmax}	Ta ≤ 45°C	520	mW
動作周囲温度	T _{opg}		-20 ~ +70	°C
保存周囲温度	T _{stg}		-40 ~ +125	°C

推奨動作条件/Ta=25°C

				unit
推奨電源電圧	V _{CC}		7.5 ~ 14.0	V

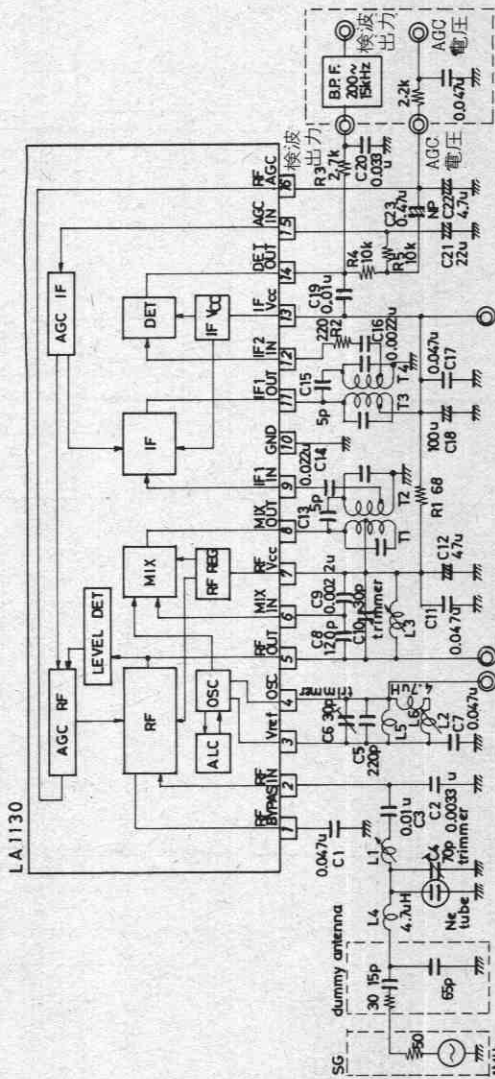
動作特性/Ta=25°C, V_{CC}=8V, f_r=1MHz, f_m=400Hz, 指定測定回路において

			min	typ	max	unit
消費電流	I _{CC1}	無入力	12.5	18.0	24.5	mA
	I _{CC2}	120dB μ 入力	14.0	20.0	26.5	mA
検波出力	V _{O1}	24dB μ 入力, 30%変調	-31.0	-26.5	-22.0	dBm
	V _{O2}	74dB μ 入力, 30%変調	-18.0	-15.5	-12.0	dBm
信号-雑音比	S/N 1	24dB μ 入力, 30%変調	16	20		dB
	S/N 2	74dB μ 入力, 30%変調	46	50		dB
全高調波ひずみ率	THD1	74dB μ 入力, 30%変調		0.35	1.0	%
	THD2	74dB μ 入力, 80%変調		0.35	1.5	%
	THD3	120dB μ 入力, 30%変調		0.35	2.0	%
RF AGC 電圧 (V ₁₆)	V _{RFAGC1}	無入力	5.2	5.6	5.9	V

[参考特性]

信号-雑音比	S/N 3	35dB μ 入力, 30%変調		31		dB
全高調波ひずみ率	THD4	128dB μ 入力, 80%変調		0.58		%
検波出力変動	ΔV_O	V _O (120dB μ) / V _O (74dB μ)		0.4		dB
帯域幅 (6dB)	BW ₆	6dB幅, 15dB μ 入力, 30%変調		7		kHz
(60dB)	BW ₆₀	60dB幅, 15dB μ 入力, 30%変調		30		kHz
一信号選択度	ACA	±10kHz離調, 15dB μ 入力, 30%変調		40		dB
リップル抑圧比		100dB μ 入力, IF V _{CC} (ピン13) のリップルレベル50Hz-15dBm		40.5		dB
局発電圧	V _{osc}			350		mV _{rms}
帯域内局発変動	ΔV_{osc}	V _{oscL} (515kHz) - V _{oscH} (1660kHz)		20		mV _{rms}
笛音比	2f _{1Tweeter}	74dB μ 入力, 400Hzビート最大		-33		dB
RF AGC 電圧 (V ₁₆)	V _{RFAGC2}	120dB μ 入力		1		V
RF 出力電圧	V _{ORF}	100dB μ 入力, ±10kHz		300		mV _{rms}
IF 妨害比		f _r =600kHz, 15dB μ 入力		91.5		dB
イメージ妨害比		f _r =1400kHz, 15dB μ 入力		70.5		dB

■ 応用回路例 (点線で囲んだ部分を除く) 測定回路を兼ねる。



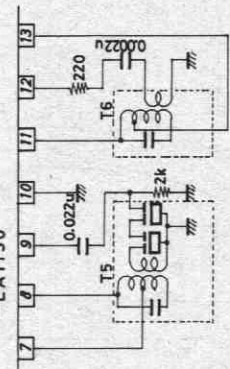
※測定時はトリマ再調整。 VCC=8V

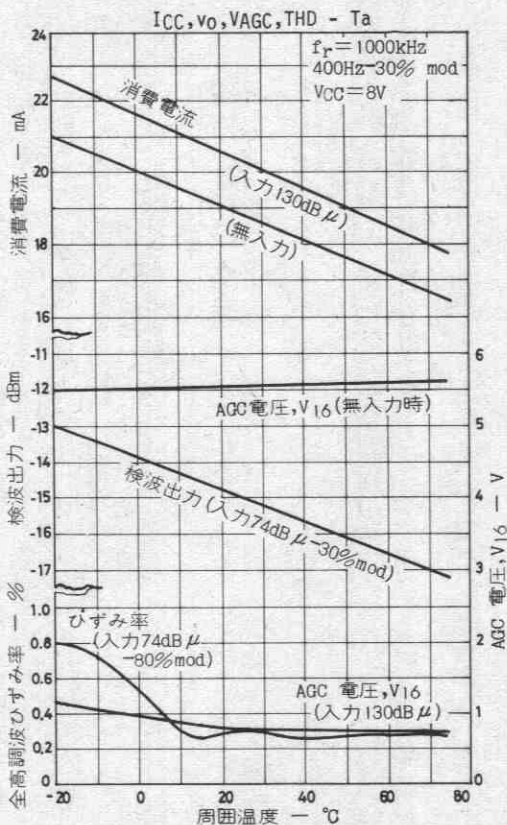
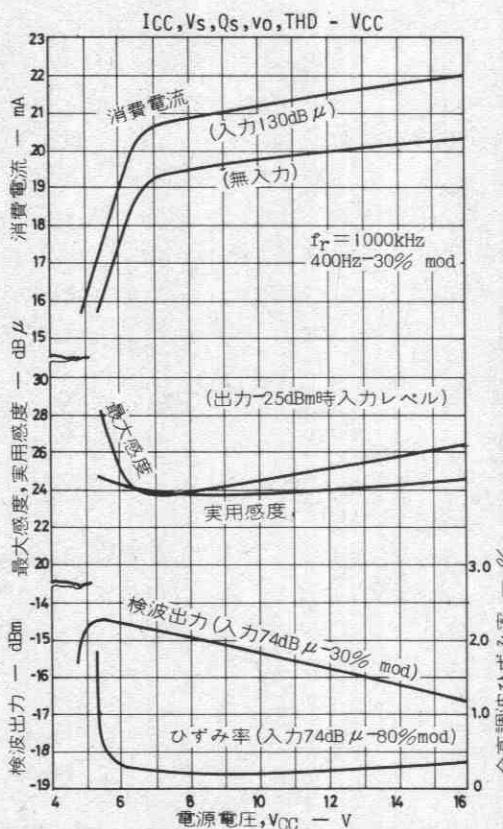
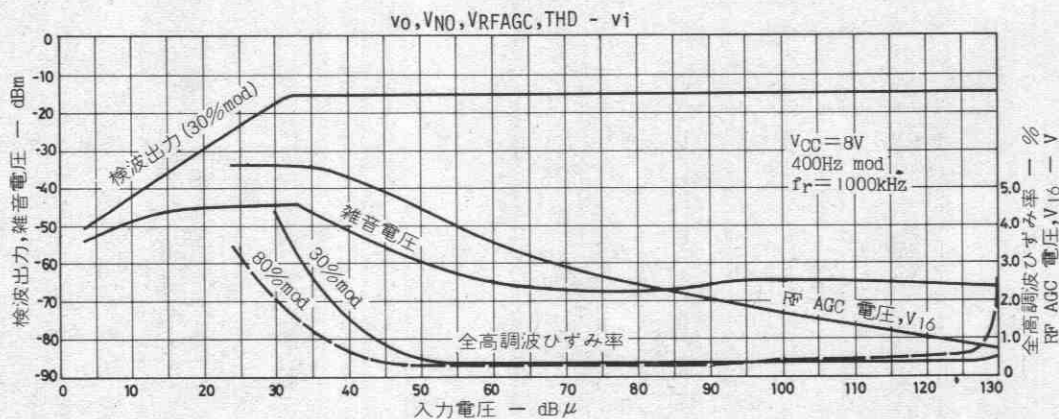
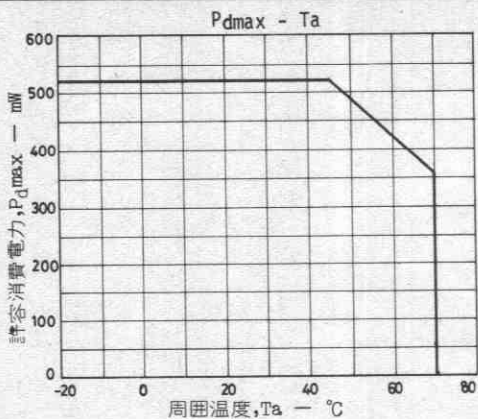
入力レベル
: 開放端電圧表示
SGでその表示値

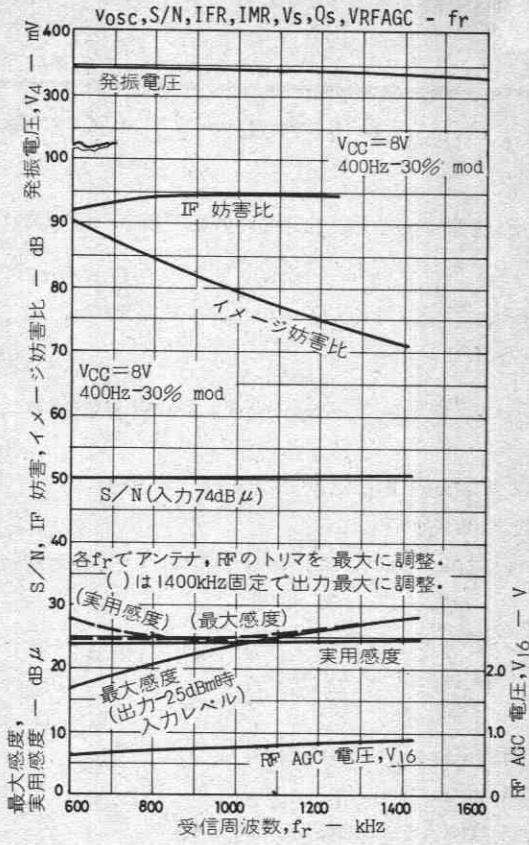
コイル仕様
スミタ 東光 ミツミ

L1					
L2					
L3					CMU ZT-01
L5	51N-190-154	7BR 5721Z			
T1	58H-190-036	7MC 5723Y			
T2	49H-190-431	7MC5722BY			
T3	58H-190-037	7MC 5725Y			
T4	58H-190-035	7MC 5724Y			
T5		OPMA-003			
T6		7MC-5919N			

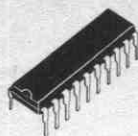
★ IF 段間にセラミックフィルタ使用の場合



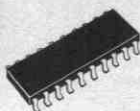




LA1135, 1135M



3021B



3036B

モノリシックリニア集積回路

AMチューナシステム

Ⓒ12720

LA1135は AM電子同調チューナ用に開発された高性能 ICで 混変調特性を大幅に改善している。用途としては特に
 カララジオ および ホームステレオ(ループアンテナ仕様)のAMチューナに最適である。

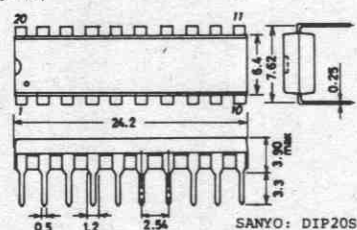
機能 ・MIX ・OSC(ALC付) ・IF増幅 ・検波 ・AGC(normal) ・RF広帯域AGC
 ・オートサーチ停止信号(シグナルメータ出力) ・局発バッファ出力 ・その他

- 特長
- ・混変調特性が優れている: 隣接局による妨害対策だけでなく、放送帯域内の全放送局による妨害対策もされている。
 - ・狭帯域シグナルメータ: オートサーチストップ信号として使用でき 80dB μ まで 直線性がある。
 - ・局発バッファ出力: 電子同調システム、周波数表示等の設計が容易である。
 - ・OSC(ALC付): バラクタイオフ用に発振出力を低レベル(380mVrms)に安定化してあるため トラッキングエラーが改善される。
 - ・MIX: 二重平衡型差動MIXにより スパリアス妨害、IF妨害に優れている。
 - ・大入力特性が良い: 130dB μ 入力 $f_m=400\text{Hz}$ 80%mod THD=0.4% typ.
 - ・低雑音: 中入力 S/Nが良い(56dB typ)。
 - ・実用感度: (S/N=20dB入力): 25dB μ (2SK315 I_{DSS}=11mAの場合)。
 - ・VCC変動補償: 8~12V 利得変動、ひずみ率の変動が少ない。
 - ・ショック音低減: VCC on, モード切り換え時の AGC時定数によるショック音低減が可能である。

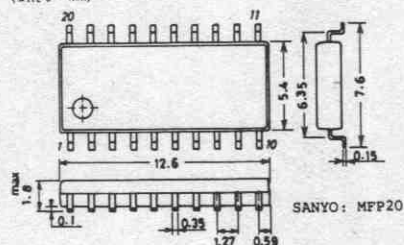
最大定格 / T_a=25°C

			unit
最大電源電圧	V _{CC max}	ピン8, 14	16 V
出力電圧	V _o	ピン7, 10	24 V
入力電圧	V _I	ピン6	5.6 V
消費電流	I _{CC}	ピン7+8+10+14	41 mA
流出電流	I ₁₈	ピン18	2 mA
	I ₂₀	ピン20	2 mA
許容消費電力	P _{d max}		730 mW
	P _{d max}	[LA1135M] T _a ≤ 60°C *P板付き	660 mW
動作周囲温度	T _{opg}		-20~+70 °C
		[LA1135M]	-40~+80 °C
保存周囲温度	T _{stg}		-40~+125 °C

外形図 3021B-D208IC
(unit: mm)



外形図 3036B-M201C
(unit: mm)



LA1135, 1135M

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

推奨電源電圧	VCC	8	V
動作電源電圧範囲	VCC op	7.5~12	V

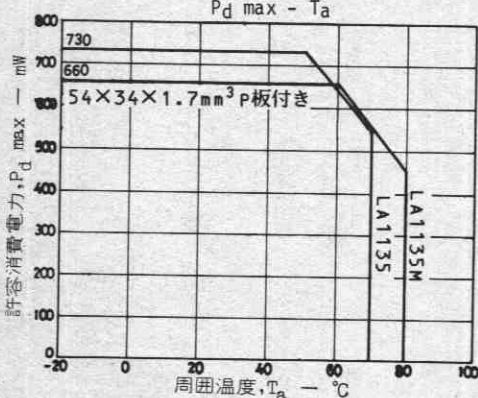
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, $f_r = 1\text{MHz}$, $f_m = 400\text{Hz}$, 指定測定回路において

項目	条件	min	typ	max	unit
消費電流	I _{CC} (1) 無入力	13.5	22.5	32.5	mA
	I _{CC} (2) 130dB μ 入力	20.0	30.0	41.0	mA
検波出力	V _o (1) 16dB μ 入力 30% mod	-29.0	-25.0	-21.0	dBm
	V _o (2) 74dB μ 入力 30% mod	-15.0	-12.0	-9.0	dBm
信号対雑音比	S/N 74dB μ 入力 30% mod	51.0	56.0		dB
全高調波ひずみ率	THD(1) 74dB μ 入力 30% mod		0.3	1.0	%
	THD(2) 74dB μ 入力 80% mod		0.3	1.0	%
	THD(3) 130dB μ 入力 80% mod		0.4	2.0	%
シグナルメータ出力	V _S M(1) 無入力		0	0.3	V
	V _S M(2) 130dB μ 入力	3.5	5.0	7.5	V
シグナルメータ出力 1V時入力	V _I N(1) V _S M=1V	18.0	24.0	30.0	dB μ
局発バッファ出力	V _o sc BUF	320	380		mV rms

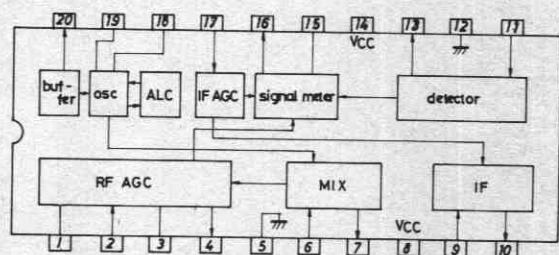
参考特性

項目	条件	typ	unit
実用感度	Q.S. S/N=20dB時入力 (2SK315 I _{DD} S=11mA 使用時)	25.0	dB μ
広帯域AGC on入力	受信1.0MHz無入力	82.0	dB μ
	妨害1.4MHz non-mod ANT.D.onする入力		
検波出力変動	ΔV_o 入力74dB μ →130dB μ	0.2	dB
帯域内局発変動	ΔV_{OSC} V _{OS} CL-V _{OS} CH	15	mV rms
シグナルメータ帯域	V _S M-BW1 74dB μ 入力出力 1/2になる周波数	± 1.5	kHz
	V _S M-BW2 74dB μ 入力出力 1/10になる周波数	-4.5/+7	kHz
選択度	30%mod $\pm 10\text{kHz}$ ※	43	dB
IF妨害比	IF.R. $f_r = 600\text{kHz}$ ※	77.5	dB
イメージ妨害比	IM.R. $f_r = 1400\text{kHz}$ ※	52.0	dB

※印: 広帯域 AGC offにて測定
()内は 対策回路 P6参照

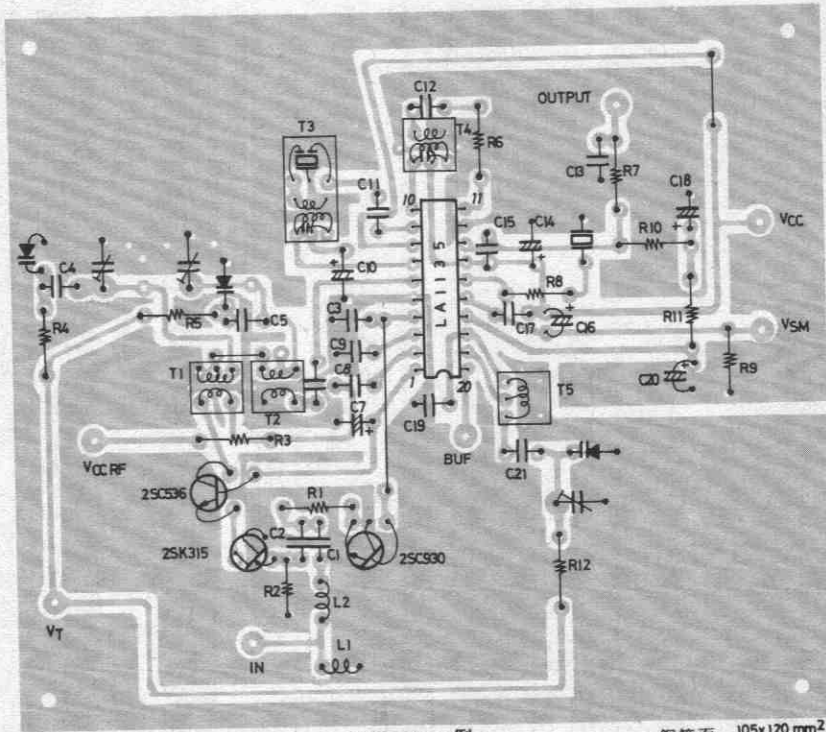
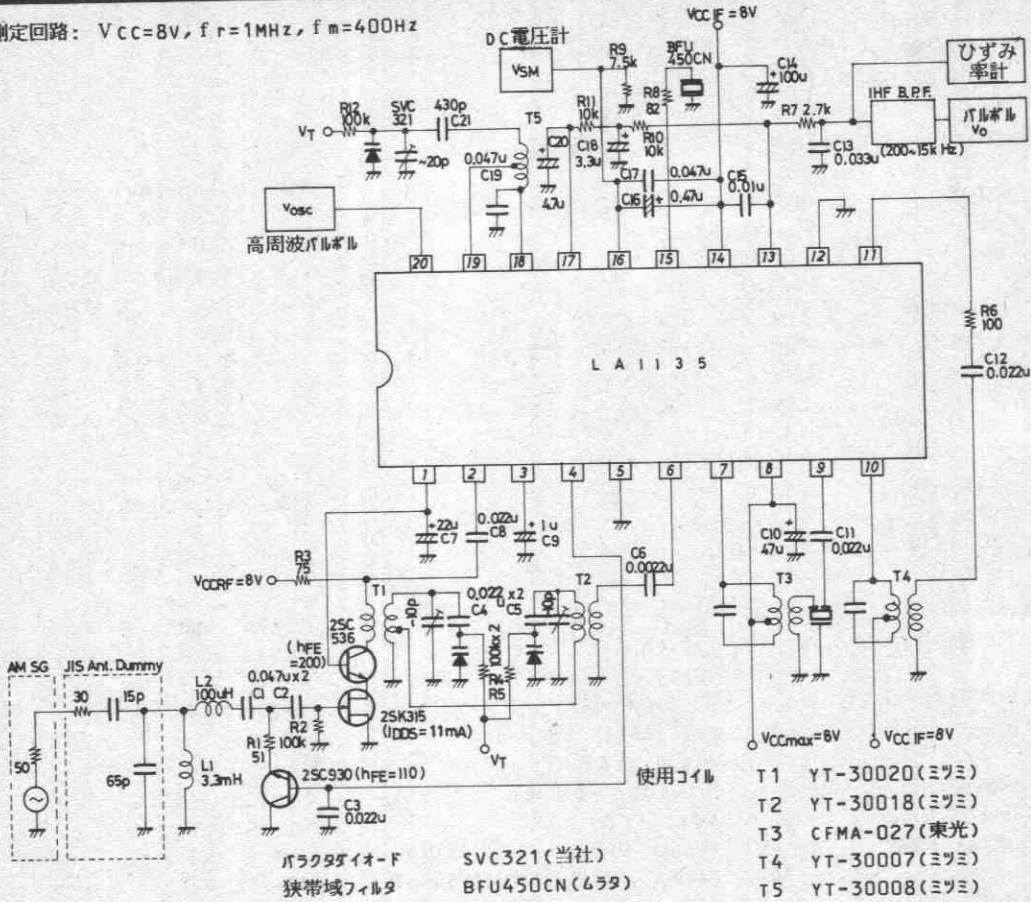


等価回路ブロック図



LA1135, 1135M

測定回路: $V_{CC}=8V$, $f_r=1MHz$, $f_m=400Hz$

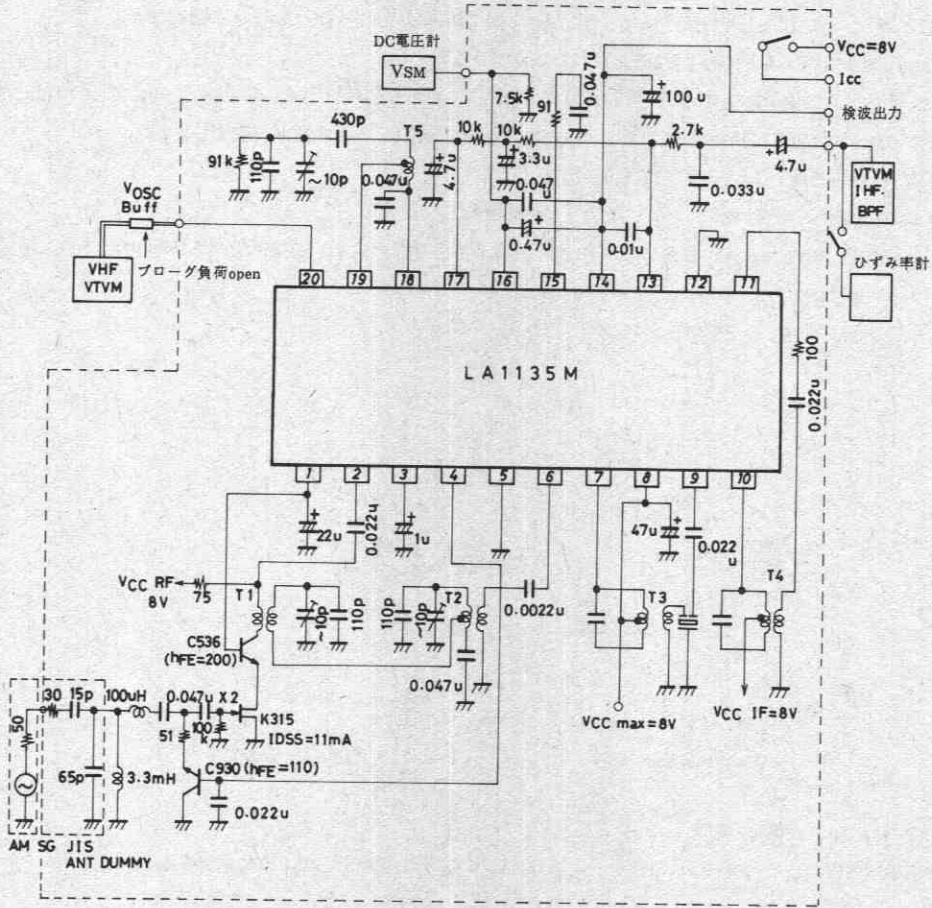


プリントパターン例

銅箔面 105x120 mm²

LA1135, 1135M

測定回路図: $V_{CC}=8V$, $f_r=1MHz$, $f_m=400Hz$



- 使用コイル T1 YT-30202 (ミツミ)
 T2 YT-30018 (ミツミ)
 T3 CFMA-021A (東光)
 T4 YT-30007 (ミツミ)
 T5 YT-30008 (ミツミ)
- バラクタダイオード SVC321 (当社)
 狭帯域フィルタ BFU450CN (ムラタ)

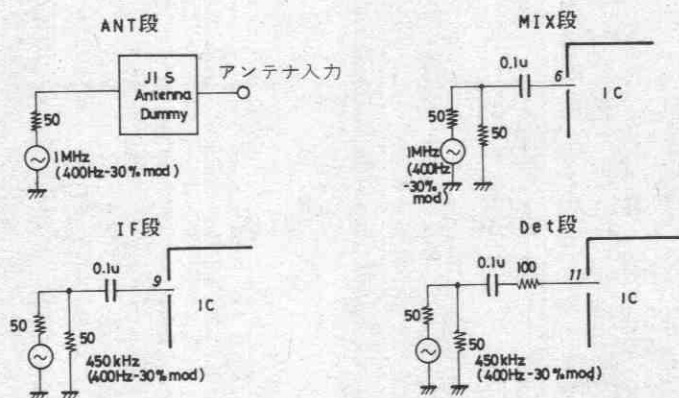
使用上の注意

1. バイアスは RF VCC ≤ IF VCC の条件で使用する。
2. アンテナ同調回路と局部発振回路の結合を避ける。
3. 検波コンデンサ C15 は ピン13(出力)-ピン14(VCC)間に接続し IF信号をGNDラインへ漏れないようにする (対GND間の接続は笛音, 実用感度悪化になる場合がある)。
また C15からの副射により IF信号の高調波が RF段にもどり笛音悪化になる場合があるので C15はピン13, 14にできるだけ近くに接続する。また コンデンサの向きを考慮し ANT回路から離す。
4. R9は VSMを考慮し 半固定抵抗器を使用する。
5. コイル等を設計する場合 次の条件にあうように検討する。

f_m = 400Hz 30% mod時 検波出力が -25dBmとなる各端子の入力レベルは下記の通りである。

ANT	MIX	IF	Det
16.0	28.0	45.0	61.0 (dBμ)

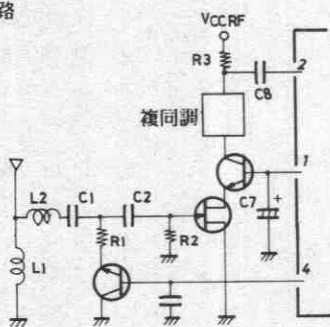
各段入力方法



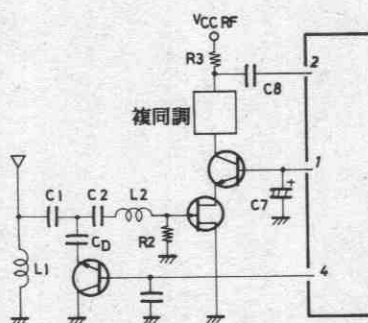
6. ANT ダンピング減衰量について

受信帯域内において ANTダンピング量を一定にしたい場合 応用回路を次のように変更する。

従来回路



新回路



対策

R1 → CDにする

CD (2000pF ~ 3000pF程度)

L2の位置を移動する

減衰量 (600kHz ~ 1400kHz)	従来回路	新回路
	-15dB	-4dB

7. L2の意味

RF段を複同調にするとRF段の受信帯域内感度差がほぼなくなるが複同調にしたために20MHz程度の反共振点を持つ。したがってスリアス特性が悪化するのでSW帯をおとすためにL2がある。

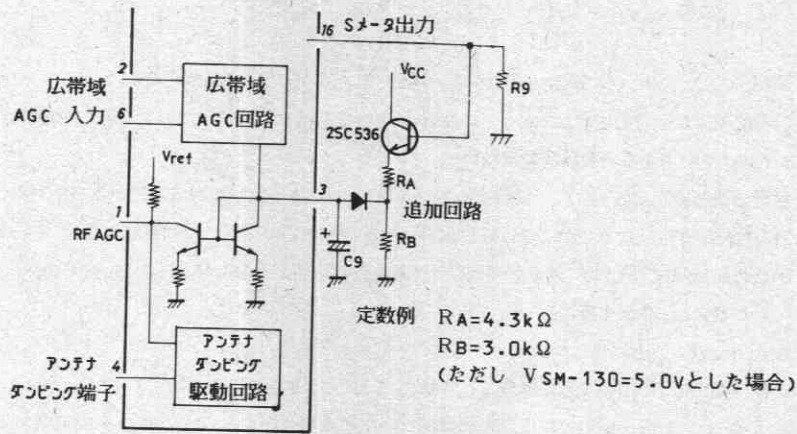
8. 広帯域AGCについて

このICは2系統の広帯域AGCが内蔵されている。RF段帯域内の妨害局に対して6ピンから妨害局を検出して広帯域AGCをかけている。この検出感度はIC内部で決定される。RF段帯域外の妨害局は2ピンにて検出する。

この検出感度はR3の値によって決定される。この場合2ピンに1mVrms(f=1MHz)の信号が印加されるとAGCが動作する。

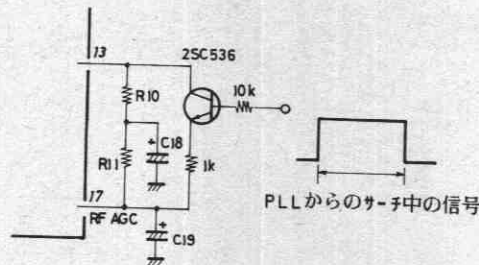
9. 信号特性感度抑圧対策について

測定回路の広帯域AGC回路では希望局の電界強度が弱～中電界の時広帯域AGCによって強電界の妨害局が受信帯域内に存在する場合希望局が抑圧され聞こえないという弊害が起こる。その対策回路として次の構成が考えられる。



10.サーチストップ時の Sメータ出力過渡応答について

サーチストップ時の Sメータ出力の過渡応答を安定させるためには次のような構成が有効である。

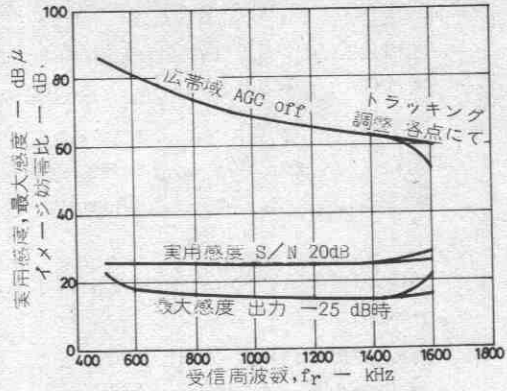
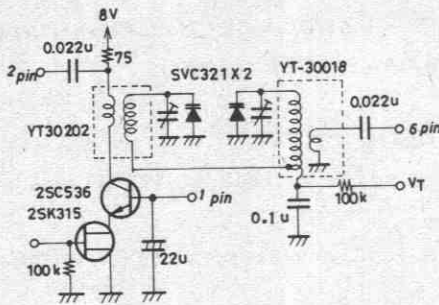


11. LW使用時(約50℃以上)にて局発レベルが増大するため18～19ピン間に27kΩを追加すること。MW時は不要。

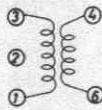
12. イメージ妨害比改善案

RF複同調コイル構成を次のように変更するとf_r=1400kHz時イメージ妨害比が63dBとれる(チューニング抵抗100kΩにて同調回路のQをさげないようにすること)。

前ページから続く。



コイル仕様



	YT-30202(ミツミ)
1-3	84T
4-6	17T

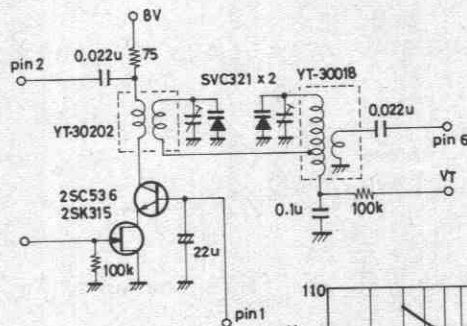
2157-2239-649(三菱)
7BRS-9286A(東光)

13. 発振コイルのバラツキ(特に結合係数の小さい場合)により 低温にて局部発振パワー出力(20ピン)に100MHz程度の寄生発振が生じる場合がある。この場合 20ピン-GND間に 30pF以上の容量を接続すること。(OSC コイル全タップで使用する場合は問題はない。)

14. 推奨の複同調回路は 2Tにて粗結合しているため トータル巻数が変わると 微妙に結合度に影響し 密結合になり 選択度特性がダブルハumpになってしまい 特に 1400kHz以上の受信帯域の場合 トラッキング調整方法により 感度の帯域特性 および 混変調特性に 大きな影響を与える場合があるので 設計の際は臨界結合になっているかいないか 注意すること。

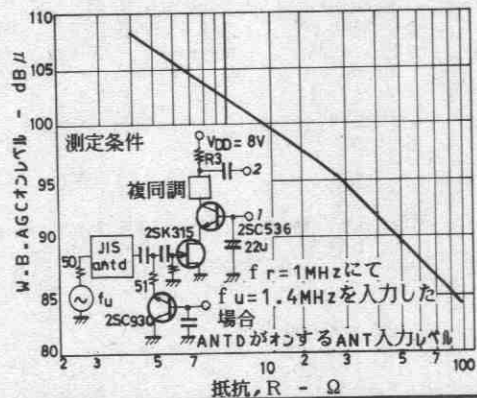
15. 600kHz以下の感度差について

応用回路にて 下図のように構成をとる場合 チューニング電圧を与える箇所のバイパスコンデンサと複同調の結合 Lとにより 400kHz~600kHz程度の反共振点が生じる場合がコイル, バラクタダイオード等のバラツキによってあるので バイパスコンデンサの値を 0.047μF以上にすること。推奨 0.1μF。

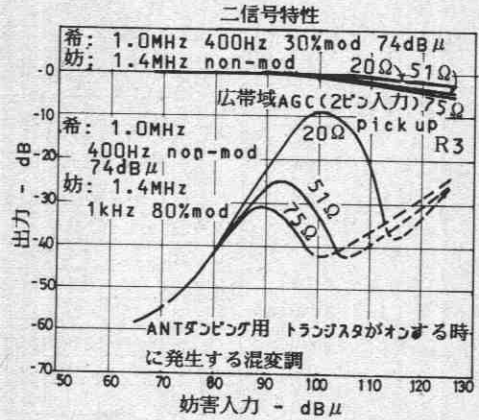
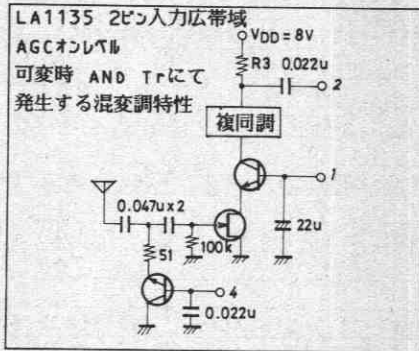


16. 強電界妨害局下における感度抑圧対策について (アンテナダンピング回路に ピンダイオードを使用した場合の応用例)

LA1135には強電界の妨害局が FET入力をひずませるために発生する混変調対策用広帯域 AGC回路(2ピン入力広帯域AGC)が内蔵されている。その AGCオンレベルは 外付け抵抗 R3の抵抗値により 右図のように可変できる。



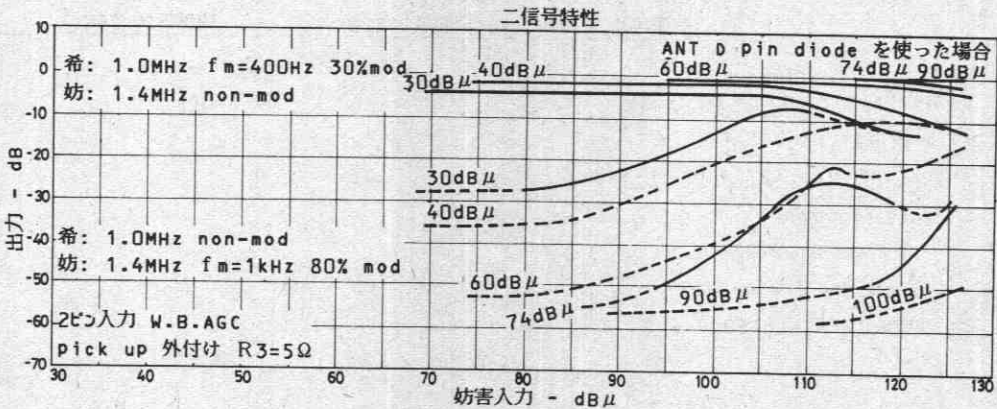
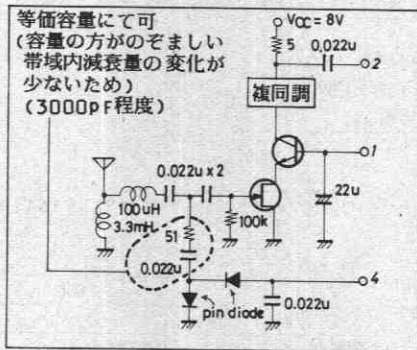
アンテナダンピングをトランジスタ等の非直線性の素子を使用すると トランジスタがオンする場合に発生する混変調は 下図のようになる。



FET入力のダイミックスレングは アンテナ入力にて 110dBμ程度あるが 上図のように弊害により AGCオンレベルを早めに設定しなければならない。

したがって 強電界妨害局下において弱電界の局の受信が困難になる場合がある。これを対策する方法としてアンテナダンピングに使用する素子として直線性のすぐれたピンダイオードを使用した応用回路 および その混変調特性を示す。

Pin Diodeを ANT0に使用した場合の回路例

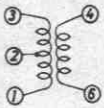


17. LA1135広帯域 AGC詳細については 技術資料No.79 を参照にすること。

外付け部品

(1) RF複同調コイル

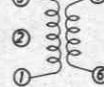
1次



L1-3=224μH

	YT-30020(ミツミ)	2157-2239-518A(アミダ)	7BRS-8934A(東光)
1-2	2T	2T	2T
6-4	37T	40T	35T
2-3	82T	90T	75T

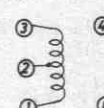
2次



L1-3=224μH

	YT-30018(ミツミ)	2157-2239-517A(アミダ)	7BRS-8932A(東光)
1-2	2T	2T	2T
6-4	15T	16T	14T
2-3	82T	90T	75T

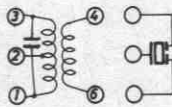
(2) OSC コイル



L1-3=118μH

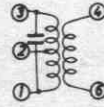
	YT-30008(ミツミ)	2157-2239-516(アミダ)	7BR-5941Y(東光)
1-2	29T	34T	29T
2-3	29T	35T	29T

(3) IFT (I)



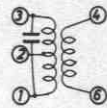
	CFMA-027(東光)
1-2	69T
2-3	77T
4-6	14T
中心周波数 450kHz Qu=115±20% 同調容量 180pF	

高選択度タイプ



	YT-30042(ミツミ) +SFP450H(659)
1-2	49T
4-6	27T
2-3	103T
中心周波数 450kHz Qu=45±20% 同調容量 180pF	

(4) IFT (II)



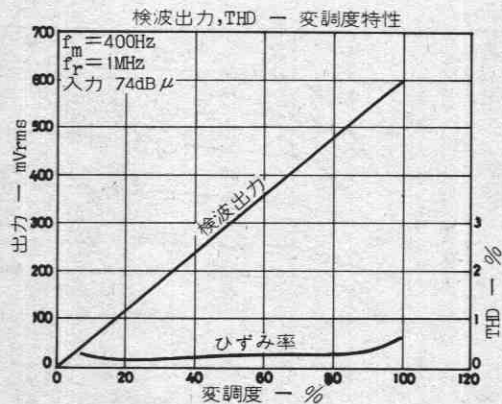
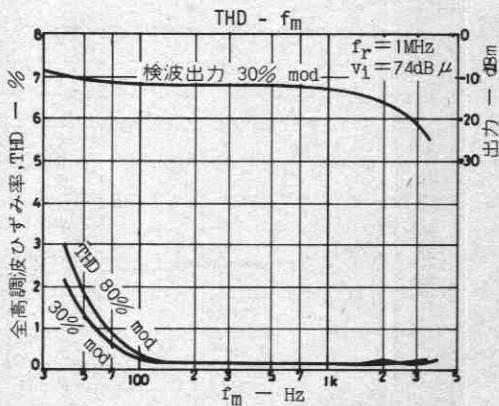
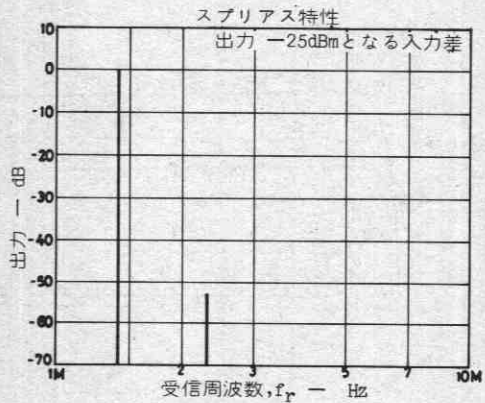
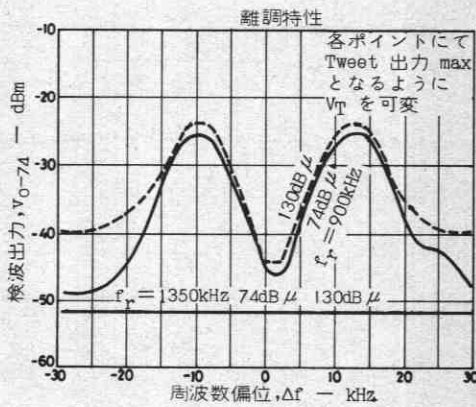
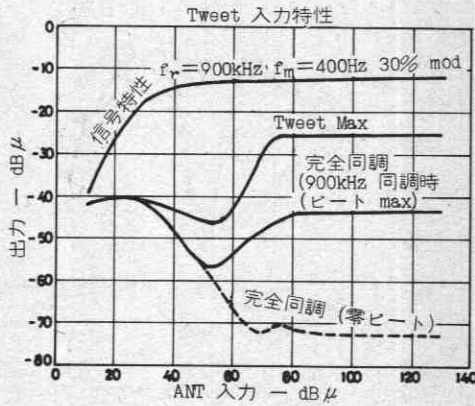
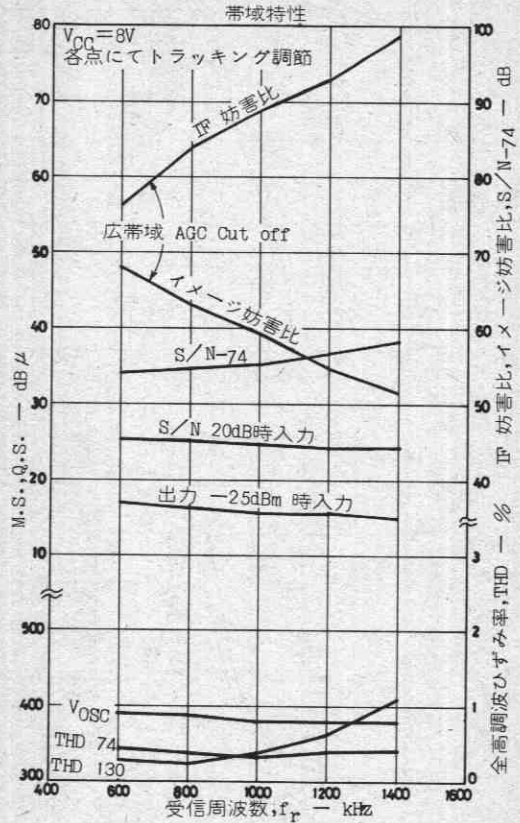
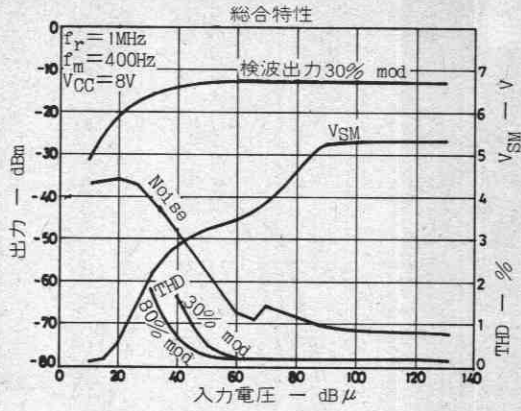
	YT-30007(ミツミ)	4140-1289-164(アミダ)	7MC-6272N(東光)
1-2	115T	111T	110T
4-6	6T	6T	6T
2-3	37T	36T	36T
中心周波数 455kHz Qu=110% 同調容量 180pF		中心周波数 455kHz Qu=110% 同調容量 180pF	中心周波数 455kHz Qu=110% 同調容量 180pF

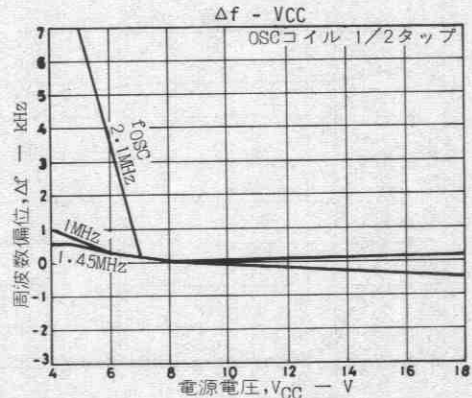
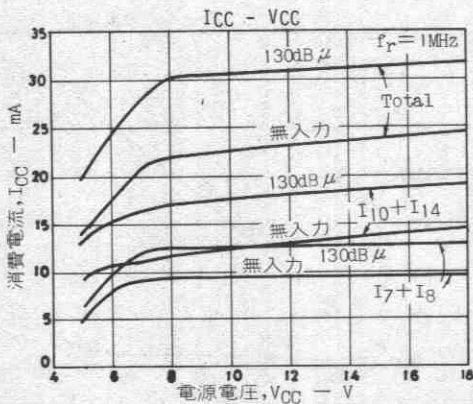
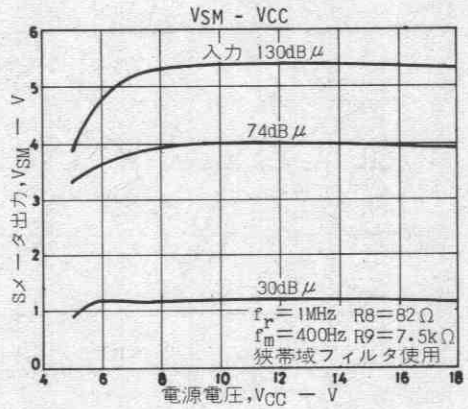
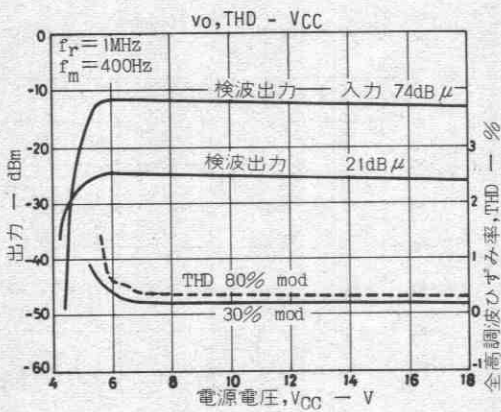
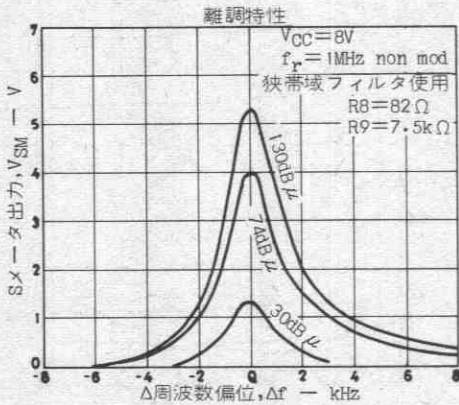
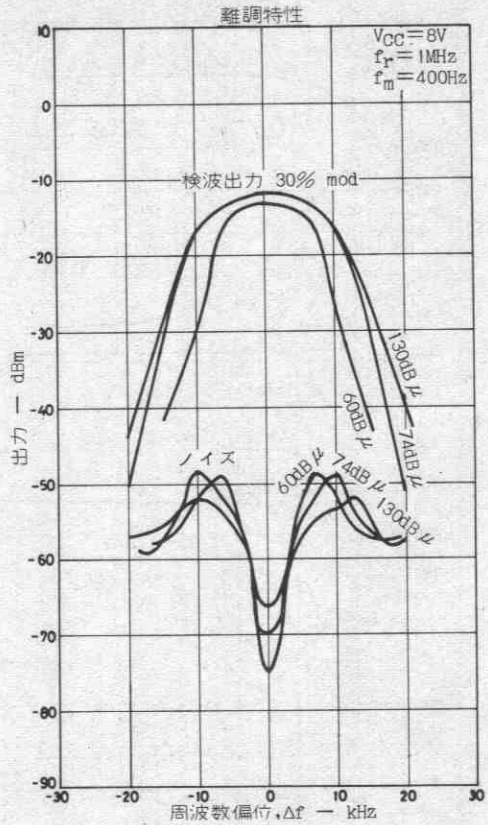
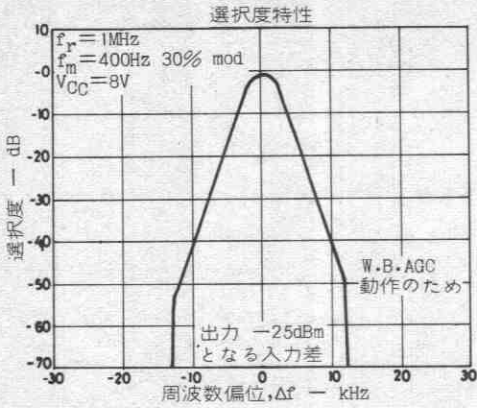
(5) パラクタダイヤル: SVC321

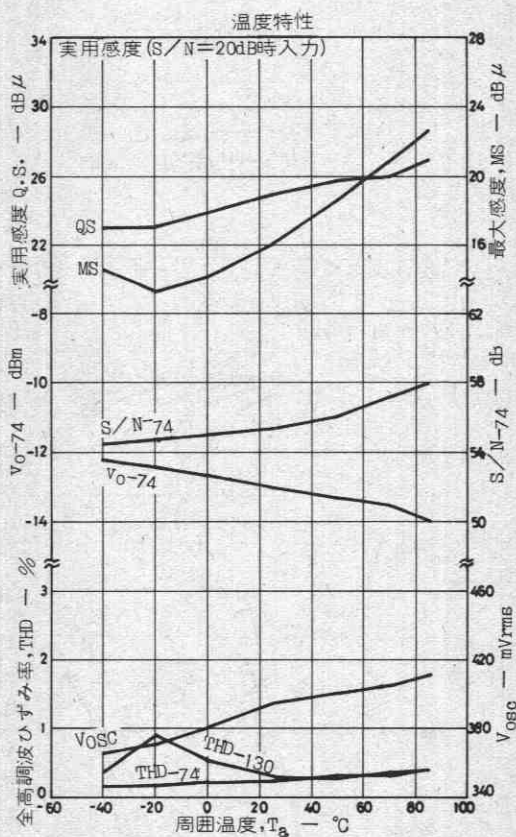
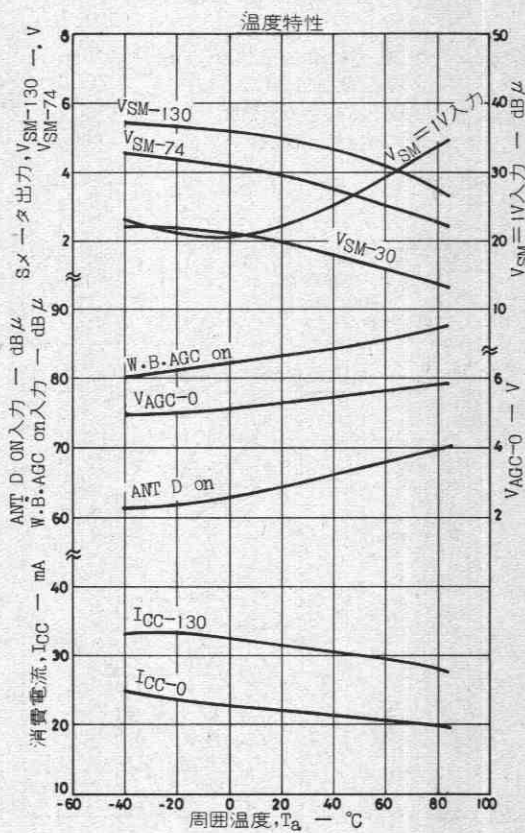
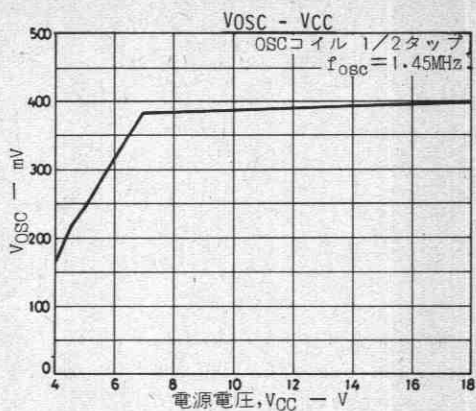
(6) RF段 FET 2SK315 F.G
2SK427 T.U

(7) AGC用 トランジスタ
FET, AGC用 2SC536 F.G
ANTダブリング用 2SC930 E

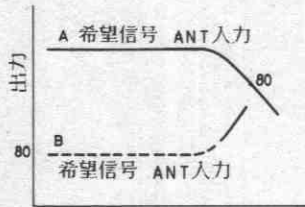
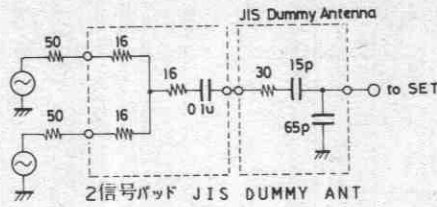
(8) 狭帯域共振子 BFU450CN 659





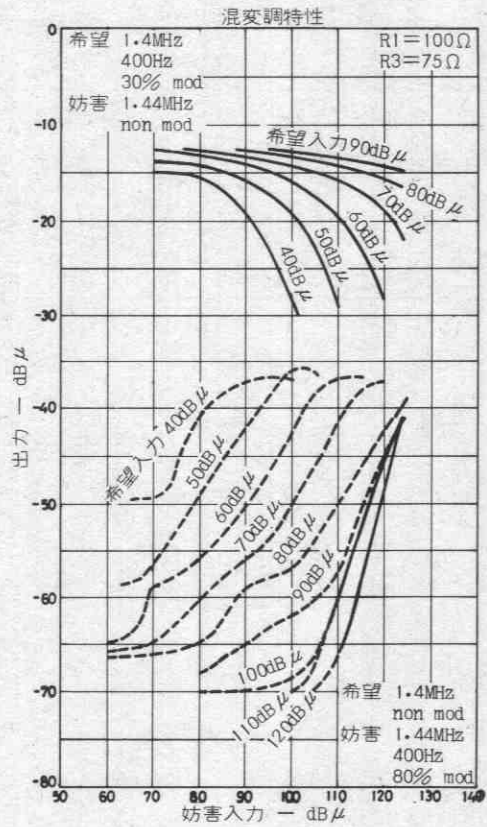
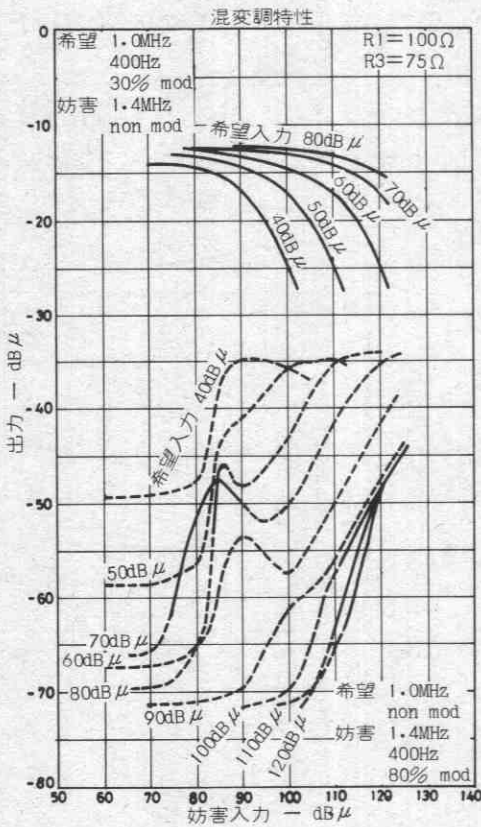


混変調特性測定方法



- A: 希望信号 80dB μ 400Hz, 30% mod の場合 妨害信号 (non-mod) の電界強度により 希望信号が抑圧を受ける場合
- B: 希望信号 80dB μ non-mod の場合 妨害信号 (400Hz 80% mod) の電界強度により 混信が発生する度合

実線——混信発生
破線——混信発生せず



LA1135 Loop ANT仕様について

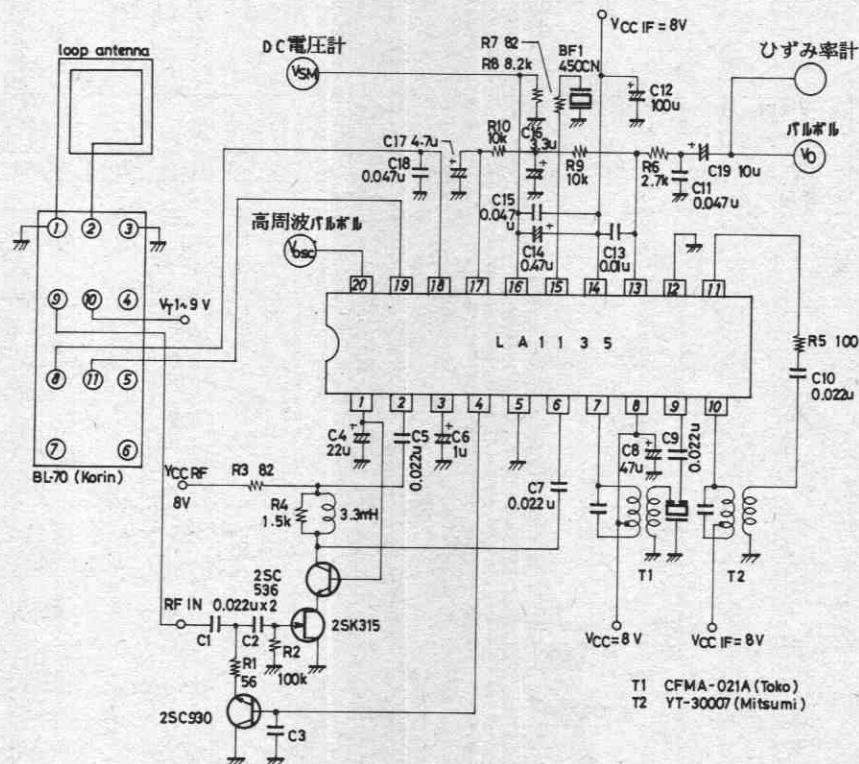
(1) LA1135 Loop ANT仕様についての特長

① 大入力特性に優れている。

アンテナダンピング回路のため アンテナ回路が大入力にて磁気飽和し 特性悪化するのを改善できる。

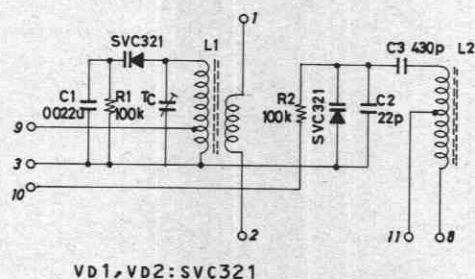
② 混変調特性が優れている。

(2) 応用回路



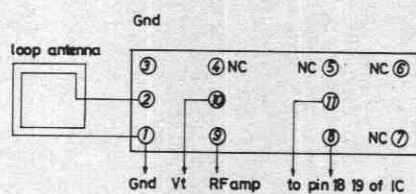
(3) 回路構成と接続

3-1 回路構成



VD1, VD2: SVC321

3-2 接続(底面図)



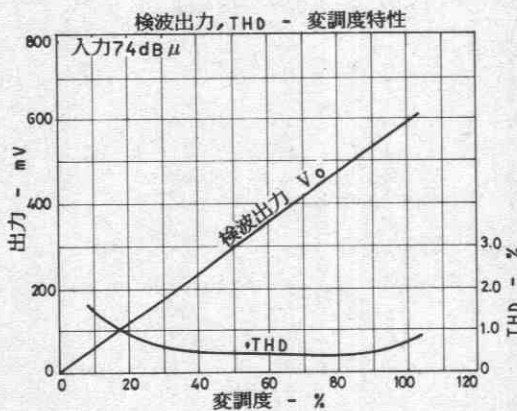
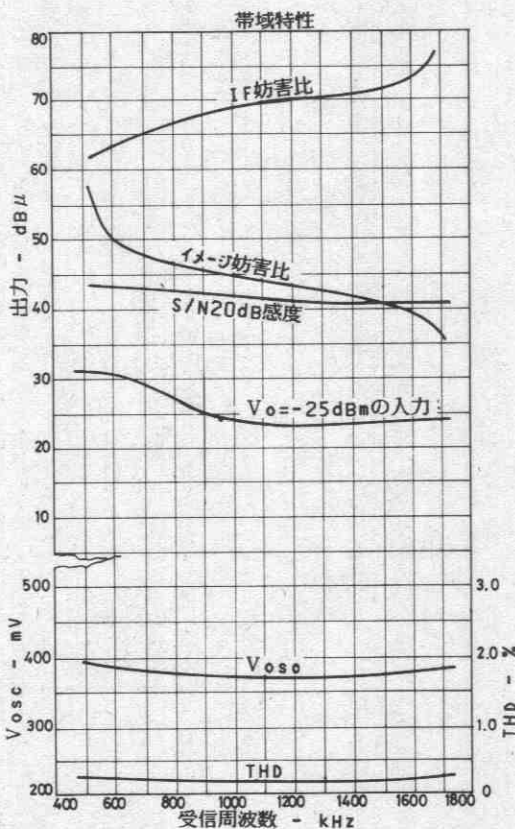
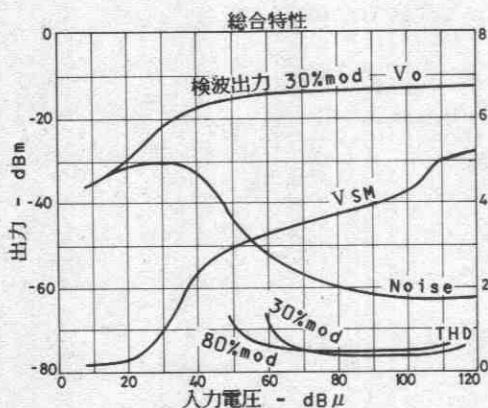
3-3 端子名

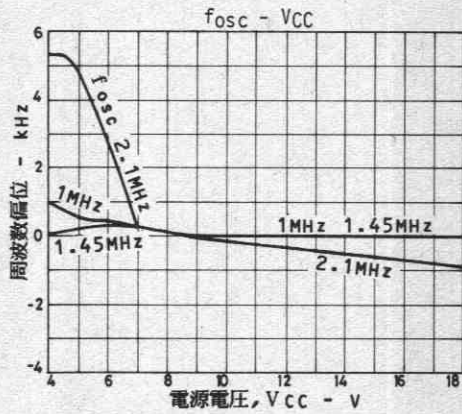
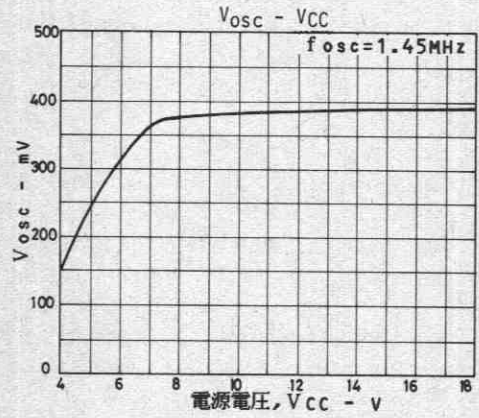
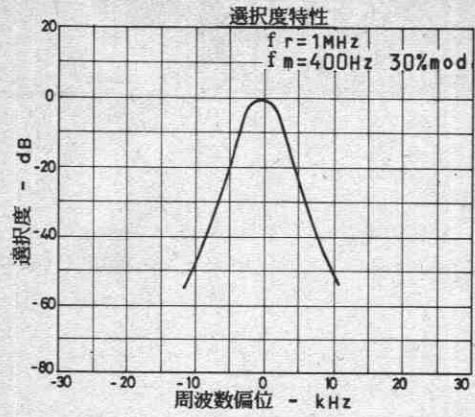
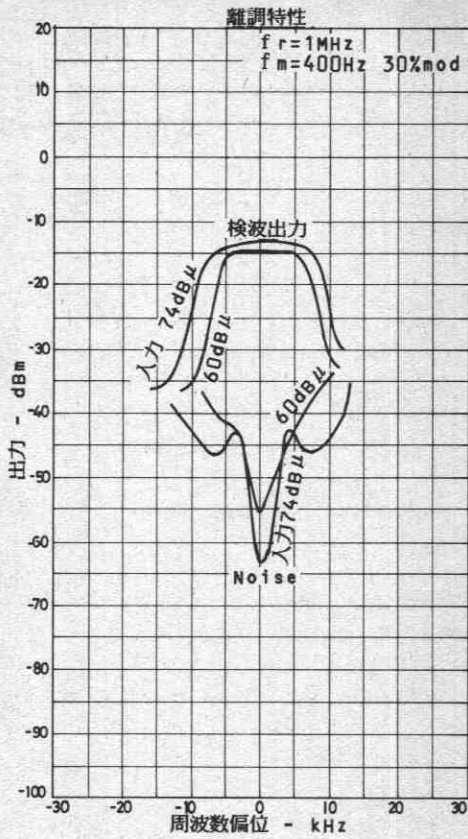
ピンNo	端子名
1	ル-アアンテナ
2	ル-アアンテナ
3	RF AMP GND側
4	NC
5	NC

ピンNo	端子名
6	NC
7	NC
8	局部発振
9	RF出力
10	同調電圧
11	局部発振

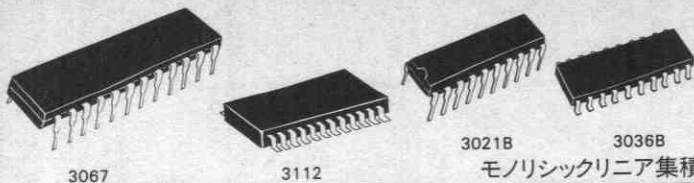
(4)仕様

受信周波数帯域	MW BAND
同調電圧	1~9V
使用ル-アアンテナ	42579719100(LA-1500), 4257976000(LA-100A) (光輪)
使用 IC	LA1135





LA1136N, 1136NM, 1137N, 1137NM



モノリシックリニア集積回路

AMチューナ

☎3507

LA1136N/NM, LA1137N/NMはAM電子同調チューナ用に開発された高性能、高機能ICである。用途としては特にカーラジオおよびホームステレオ(ループアンテナ仕様)に最適である。

機能

- MIX • OSC (ALC付) • IF増幅 • 検波 • AGC (normal) • RF広帯域AGC
- オートサーチ停止信号(シグナルメータ出力) • 局発バッファ出力
- IF帯域切換え回路(LA1136Nのみ)。 • IFカウント用バッファ。
- SD出力(独立設定可)。 • Tweet対策回路。 • AGC (RF, IF) 時定数切換え回路。
- IF AGC回路。 • ピンダイオードドライブ回路。
- AMステレオデコーダ用IF出力(LA1136Nのみ)。 • Seek時誤動作防止回路。

特長

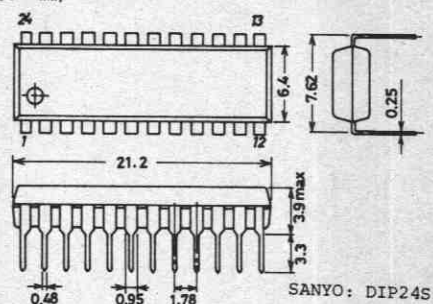
- 混変調特性が優れている：隣接局による妨害対策だけでなく、放送帯域内の全放送局による妨害対策もされている。
- 狭帯域シグナルメータ：オートサーチストップ信号として使用でき、100dB μ まで直線性がある。
- 局発バッファ出力：電子同調システム、周波数表示等の設計が容易である。
- OSC (ALC付)：バラクタダイオード用に発振出力を低レベル(350mVrms：LA1137N)に安定化してあるため、トラッキングエラーが改善される。
- MIX：二重平衡型差動MIXにより、スプリアス妨害、IF妨害に優れている。
- 大入力特性が良い：130dB μ 入力 $f_m=400\text{Hz}$ 80% mod THD=0.5% typ。
- 高S/N：中入力 S/Nが良い(55dB typ)。
- 実用感度：(S/N=20dB入力)：25dB μ (2SK715使用時)。
- Vcc変動補償：8~12V 利得変動、ひずみ率の変動が少ない。

AMステレオ対応(LA1136Nのみ)

- IF帯域切換え回路内蔵：マイコン制御。
- AMステレオ対応発振回路：SUB S/N 6dB改善。
- AMステレオデコーダ用 IF出力。
- Tweet特性向上：10dBアップ，マイコン制御。
- 混変調特性 - 特に感度抑圧特性向上：15dB改善，SW帯妨害波にも広帯域AGC動作。
- 低周波変調時ひずみ率向上。
- 温度特性向上：Sメータ，SD感度。
- RF AGCの応答速度アップ：RF:1/3, IF:1/8 (従来比)
- 外付けRF AGCトランジスタのドライブ能力向上： $I_B \text{ max}=200\mu\text{A}$ 。
- Seek時誤動作防止対策
 - IFカウント用バッファ内蔵：マイコン制御。
 - RFおよびIF AGC時定数切換え回路内蔵。
 - IF AGCクリア回路内蔵。
 - 1局前での誤停止対策。

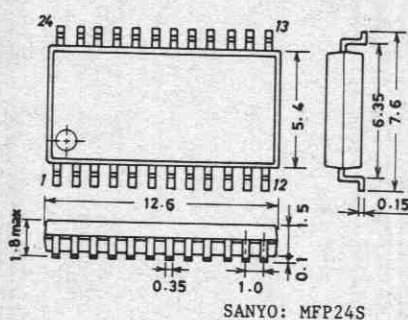
外形図 3067-D24SIC
(unit: mm)

LA1136N



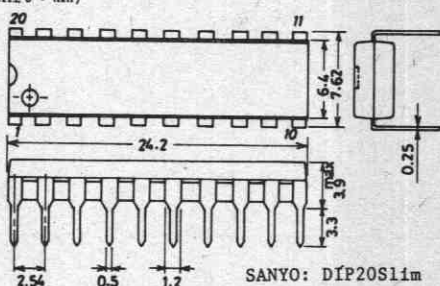
外形図 3112-IC
(unit: mm)

LA1136NM



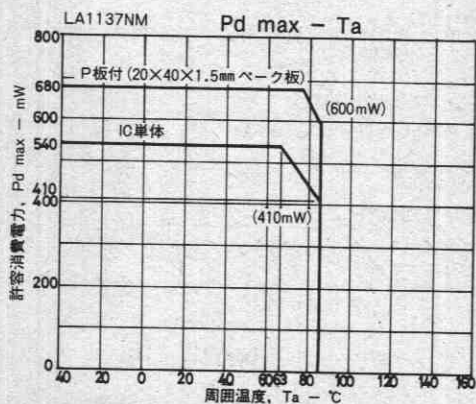
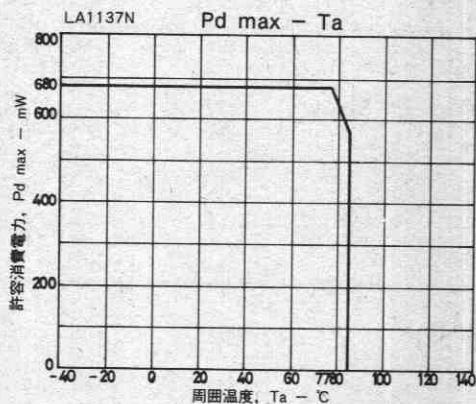
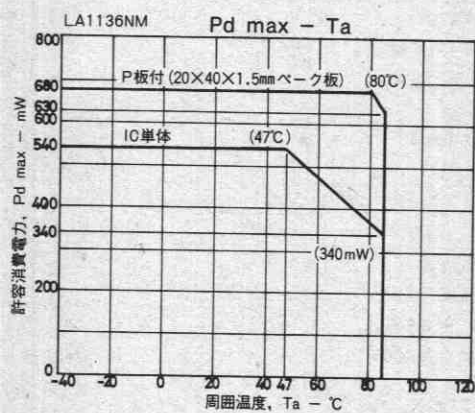
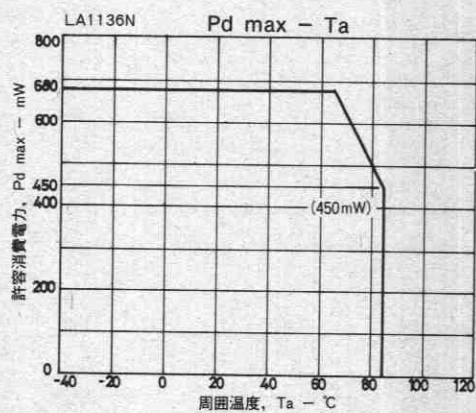
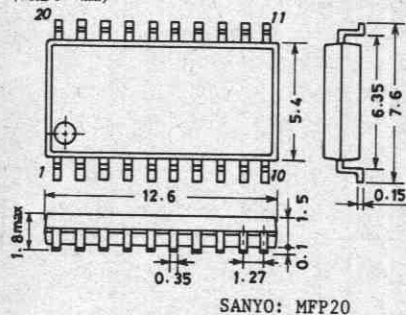
外形図 3021B-D20SIC
(unit: mm)

LA1137N



外形図 3036B-IC
(unit: mm)

LA1137NM



LA1136N,1136NM,1137N,1137NM

最大定格 / Ta=25°C				unit
最大電源電圧	Vcc max	ピン19(LA1136N), ピン15(LA1137N)	12	V
出力電圧	Vo1	ピン6	13.4	V
	Vo2	ピン13(LA1136N), ピン10(LA1137N)	15.5	V
入力電圧	V1	ピン5	5.6	V
消費電流	Icc	ピン15+6+10, V11=0 (LA1137N)	60	mA
		ピン6+13+19, V14=0 (LA1136N)		
流出電流	I20	ピン20(LA1137N), ピン24(LA1136N)	2	mA
許容消費電力	Pd max	Ta≤65°C(LA1136N), Ta≤77°C(LA1137N)	680	mW
	Pd max1	単体 Ta≤47°C(LA1136NM)	540	mW
	Pd max2	P板付 Ta≤80°C(LA1136NM)	680	mW
	Pd max1	単体 Ta≤63°C(LA1137NM)	540	mW
	Pd max2	P板付 Ta≤77°C(LA1137NM)	680	mW
動作周囲温度	Topg		-40~+85	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	°C

動作条件 / Ta=25°C				unit
推奨電源電圧	Vcc		8	V
動作電源電圧範囲	Vcc op		7.5~10	V

LA1136N, LA1136NM

動作特性 / Ta=25°C, Vcc=8V, fr=1MHz, fm=400Hz, 指定測定回路にて

項目	記号	条件	ピン				min	typ	max	unit
			12	14	17	22				
消費電流	Icc1	無入力	L	L	L	O	22	38	52	mA
	Icc2	130dBμ	L	L	L	O	30	45	60	
検波出力	Vo	74dBμ 30% mod	L	L	L	O	-15.0	-12.0	-9.0	dBm
信号対雑音比	S/N	74dBμ 30% mod	L	L	L	O	49	54		dB
AGC FOM	—	74dBμ 30% mod時基準 出力10dB down入力幅	L	L	L	O	50	54		dBμ
ひずみ率	THD1	74dBμ 80% mod	L	L	L	O		0.4	1.0	%
	THD2	130dBμ 80% mod	L	L	L	O		0.5	2.0	
シグナルメータ出力	Vsm1	無入力	L	L	L	O		0	0.3	V
	Vsm2	130dBμ	L	L	L	O	3.5	5.0	7.5	
SD感度	—	V18=3.5Vになる入力	L	H	L	O	26	32	38	dBμ
局発BUFF出力	Vosc BUFF	無入力	L	L	L	O	270	330		mVrms
IF BUFF出力	Vif BUFF	74dBμ non-mod	L	L	L	O	530	750	1000	mVrms
IF COUNT用BUFF	Vif COUNT BUFF	30dBμ non-mod	L	H	H	O	260	300		mVrms
IF COUNT用BUFF 漏れ出力	—	74dBμ non-mod	L	L	L	O			10	mVrms
TWEET対策時 RF AGC ON アンテナ入力	—		L	L	L	L	56	62	68	dBμ
広帯域AGC ON アンテナ入力	—	受信1.0MHz 無入力 妨害1.4MHz non-mod	L	L	L	O	92	98	104	dBμ
Wide/Narrow 検波出力比(弱入力)	—	21dBμ, 30%mod	L/H	L	L	O		2	4	dB
ピンダイオード ドライブ電流	IANTD	V1=0.7V	L	L	L	O	4.0	5.5		mA

注)

SW電圧 { H: 5V
L: GND
O: OPEN

LA1136N,1136NM,1137N,1137NM

LA1137N, LA1137NM

動作特性 / Ta=25°C, Vcc=8V, fr=1MHz, fm=400Hz, 指定測定回路にて

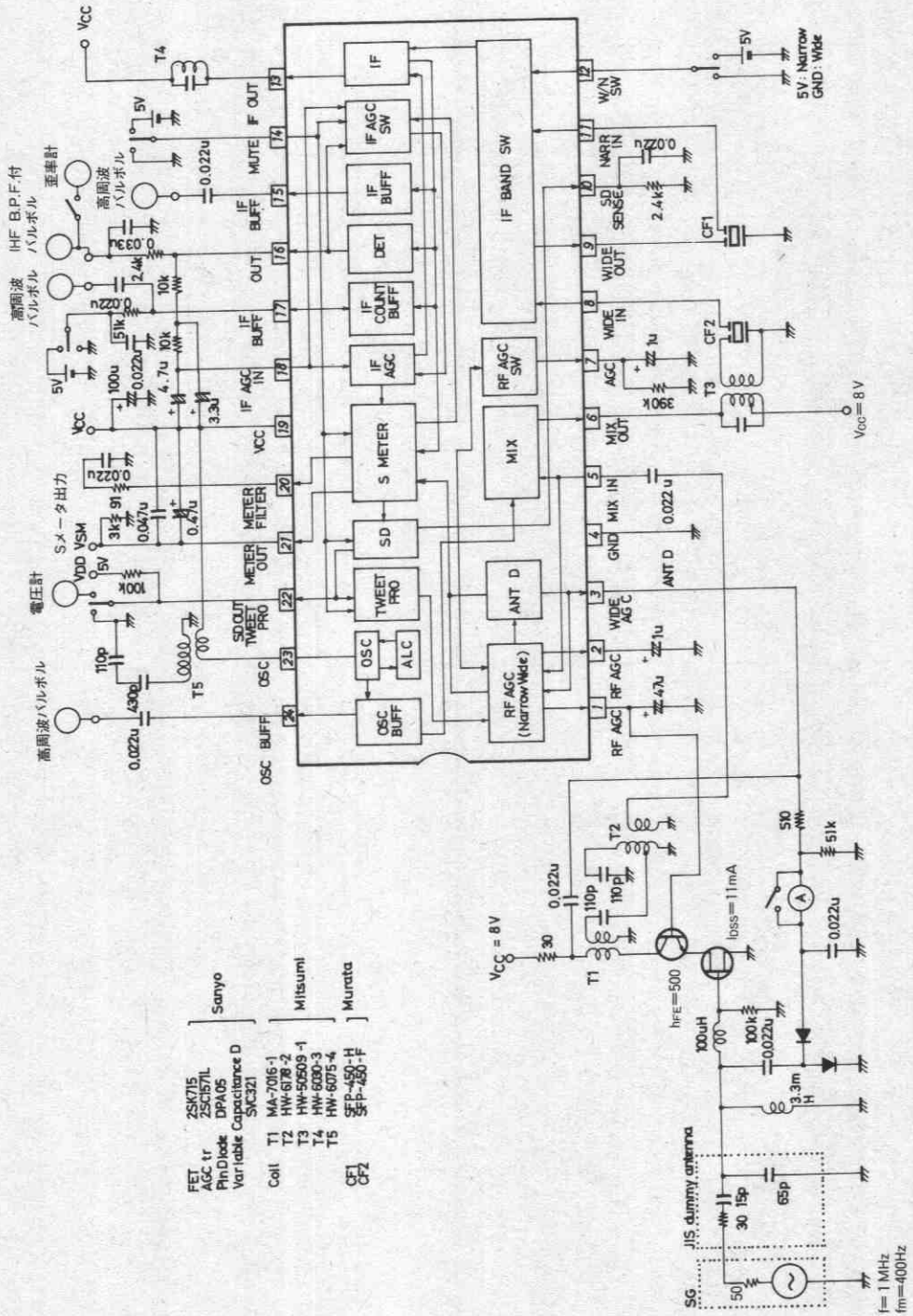
項目	記号	条件	SW			min	typ	max	unit
			11	13	18				
消費電流	Icc1	無入力	L	L	O	22	38	52	mA
	Icc2	130dB μ non-mod	L	L	O	30	45	60	
検波出力	Vo	74dB μ 30% mod	L	L	O	-15.0	-12.0	-9.0	dBm
信号対雑音比	S/N	74dB μ 30% mod	L	L	O	50	55		dB
AGC.FOM		74dB μ 30% mod 出力-10dB 入力幅	L	L	O	48	52	56	dB
ひずみ率	THD1	74dB μ 80% mod	L	L	O		0.3	1.0	%
	THD2	130dB μ 80% mod	L	L	O		0.4	2.0	
シグナルメータ出力	Vsm1	無入力	L	L	O		0	0.3	V
	Vsm2	130dB μ non-mod	L	L	O	3.5	5	7.5	
SD感度		V18=3.5Vになる入力 non-mod	H	L	O	27	33	39	dB μ
局発BUFF出力	Vosc BUFF	無入力	L	L	O	290	350		mVrms
IF Count用BUFF 出力	Vif BUFF	30dB μ non-mod	H	H	O	260	300		mVrms
IF Count用BUFF 漏れ出力		74dB μ non-mod	L	L	O			10	mVrms
TWEET対策時 RF AGC ON入力			L	L	L	56	62	68	dB μ
広帯域AGC ON 入力		受信 1.0MHz 無入力 妨害 1.4MHz non-mod	L	L	O	92	98	104	dB μ
ピンダイオード ドライブ電流	IANTD	V1 pin=0.7V	L	L	O	4.0	5.5		mA

コメント

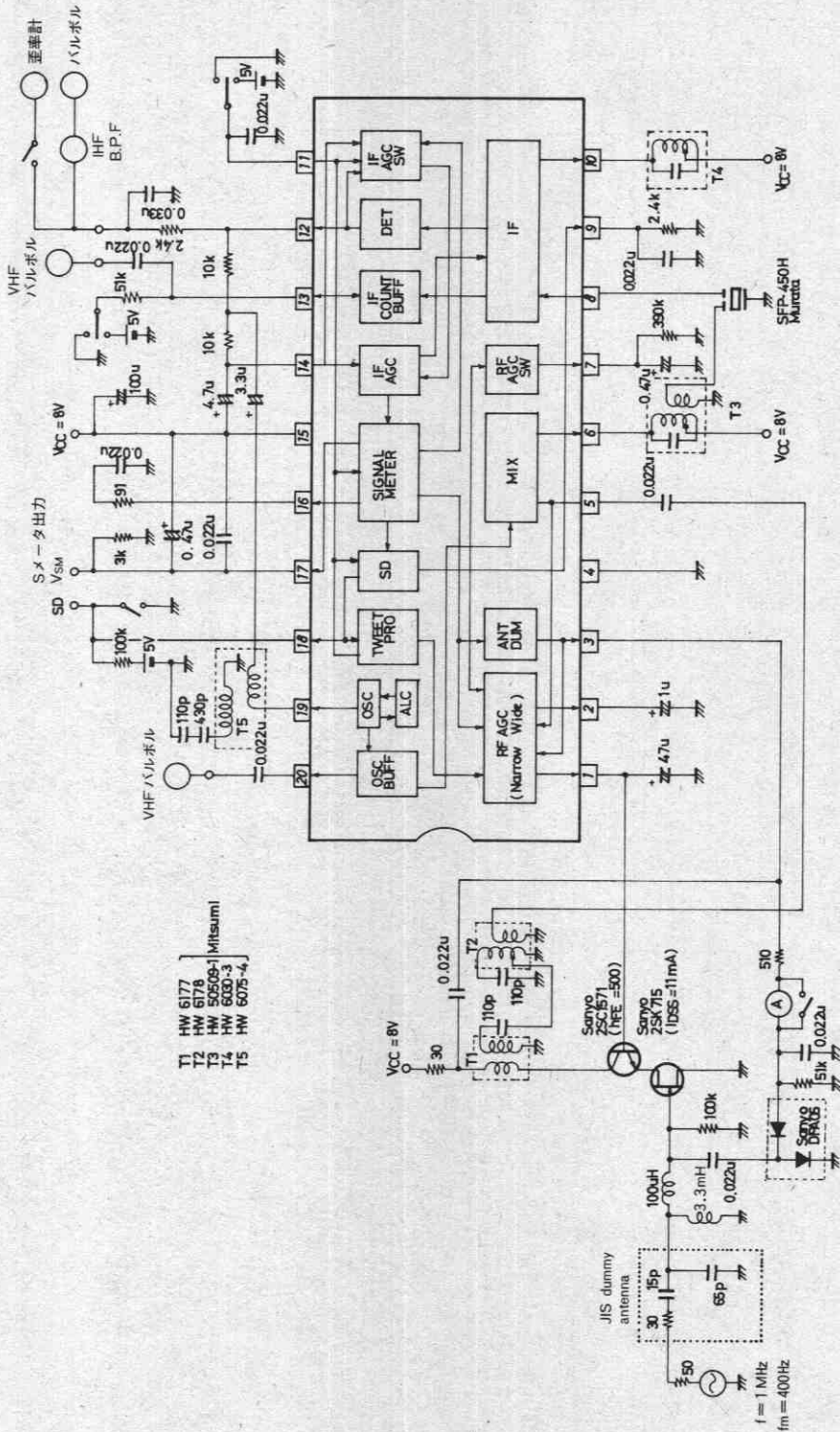
SW電圧 — H : 5V
 — L : 0V
 — O : open

ピンダイオードドライブ電流測定用電流計は、測定以外はショート。

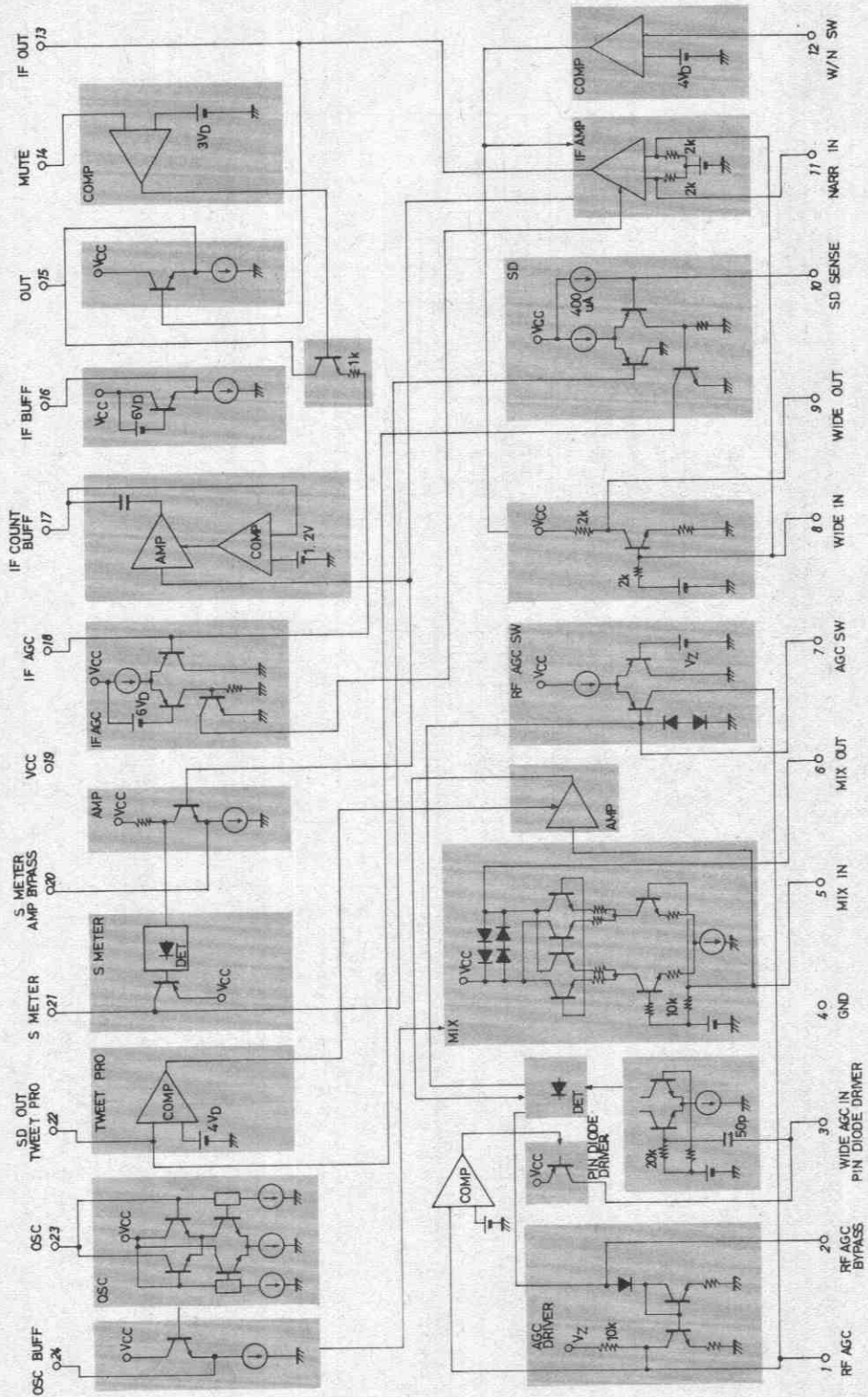
LA1136N, LA1136NM 測定回路



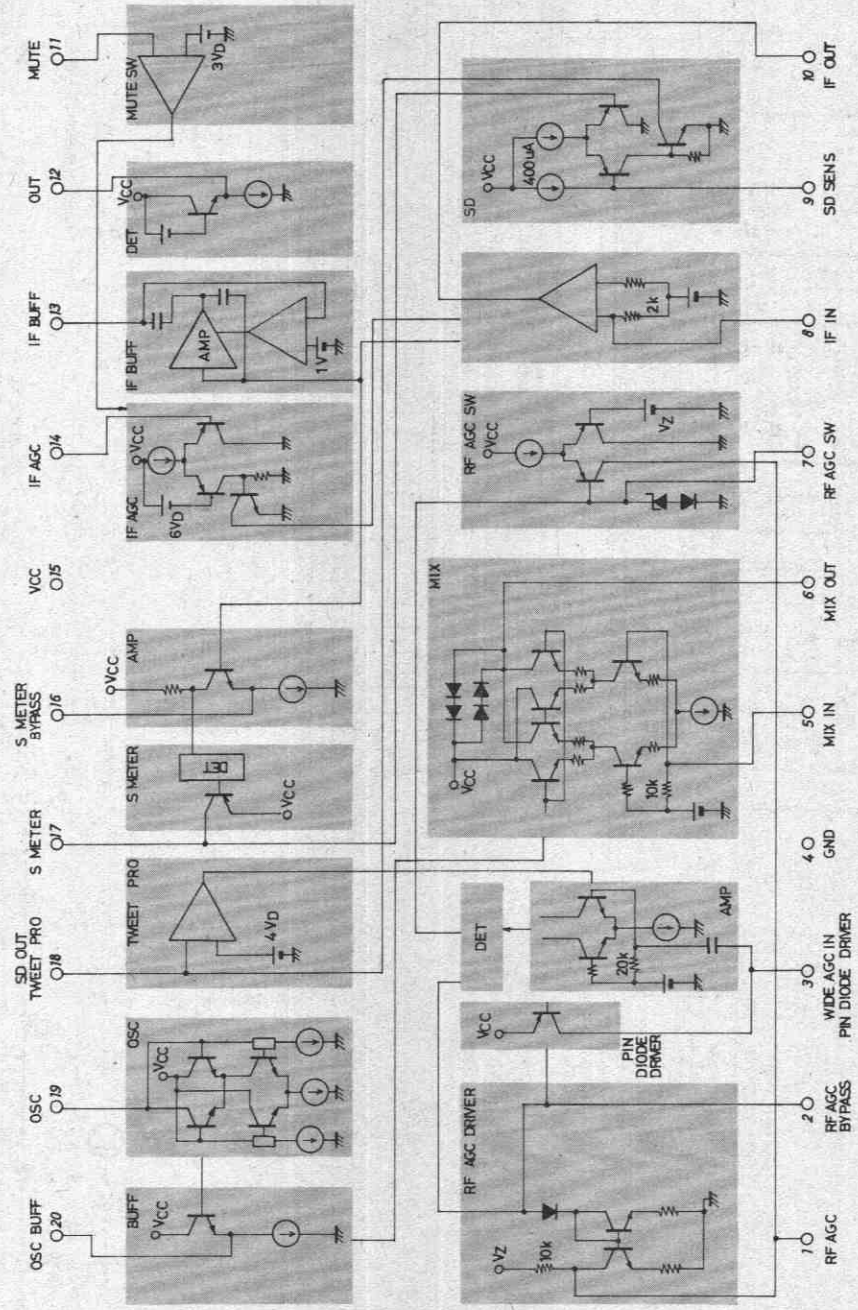
LA1137N, LA1137NM測定回路



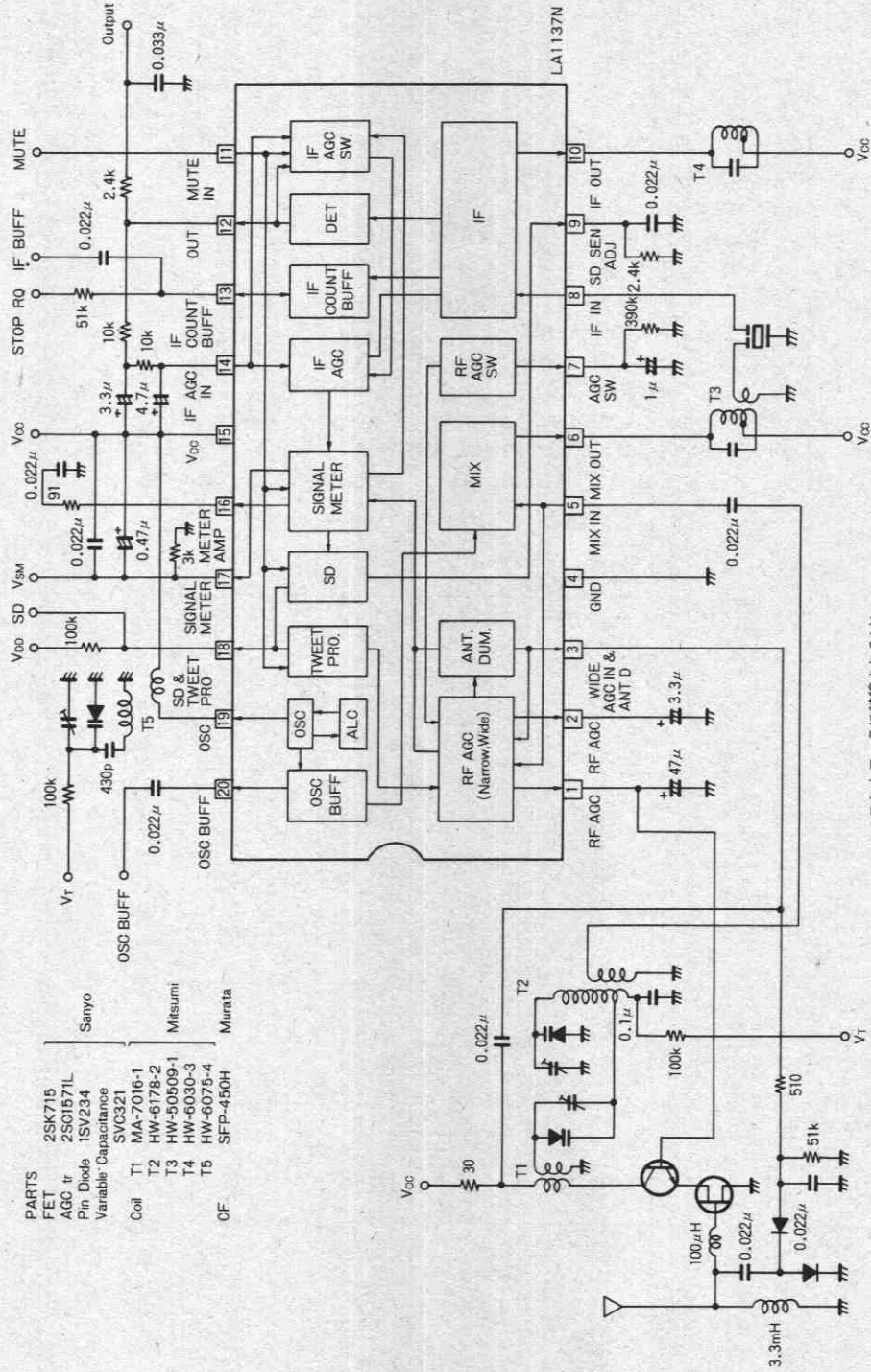
LA1136N 端子周边回路图



LA1137N 端子周边回路



LA1137N 応用回路例



LA1136N, 1137Nピン仕様(マイコン接続ピン)

(1)IF帯域切換え:ピン12

"narrow": 3.5V以上

"wide": 2.1V以下

(2)Seek検出:ピン14

Seek: 3.5V以上

受信: 1.5V以下

(3)IFカウンタ用制御ピン:ピン17

IFカウンタ用バッファ出力 あり: 2.5V以上

IFカウンタ用バッファ出力 なし: 1.2V以下

(4)SD出力, Tweet対策制御ピン:ピン22

ピン22は、ピン14の制御電圧によってつぎの2とおりに分かれる。

[ピン14] [ピン22]

"High"(3.5V以上) → SD出力ピン(アクティブHigh)

"Low"(1.5V以下) → tweet対策入力ピン

マイコン制御電圧, tweet対策

"High"(3.5V以上) off

"Low"(1.5V以下) on

(注) tweet対策を実施するにはマイコンの仕様変更が必要である。従来のマイコンをLA1136N, LA1137Nと共に使用する場合 tweet対策回路は動作しないが、その他の機能は独立に動作する。

LA1135, 1136N, 1137N機能比較表

項目	LA1135	LA1136N	LA1137N
外形	DIP20S, MFP20	DIP24S, MFP24	DIP20S, MFP20
ミキサ(ダブルバランス型)	○	○	○
発振	LW~SW	LW, MW: AMステレオ対応 (低域ノイズ低減)	LW~SW
発振バッファ	○	○	○
IF	○	○	○
検波	外付け容量	内蔵容量	内蔵容量
IF帯域切換え	—	○	—
Sメータ リニアリティ	~80dB μ	~100dB μ	~100dB μ
SD出力(アクティブHigh)	—(トランジスタ×2)	○	○
SD感度	Sメータ 負荷可変	独立設定(ピン10の抵抗値)	独立設定(ピン9抵抗値)
IFカウンタ用バッファ	—(トランジスタ×2)	○	○
AMステレオ用バッファ	—	○	—
IF AGC	○	○	○
IF AGC時定数切換え	—(トランジスタ×1)	○	○
IF AGCクリア	—	○	○
RF AGC (wide)	○	○	○
RF AGC時定数切換え	—	○	○
アンテナ ダンピング	トランジスタ	ピンダイオード	ピンダイオード
Tweet対策	—	○	○

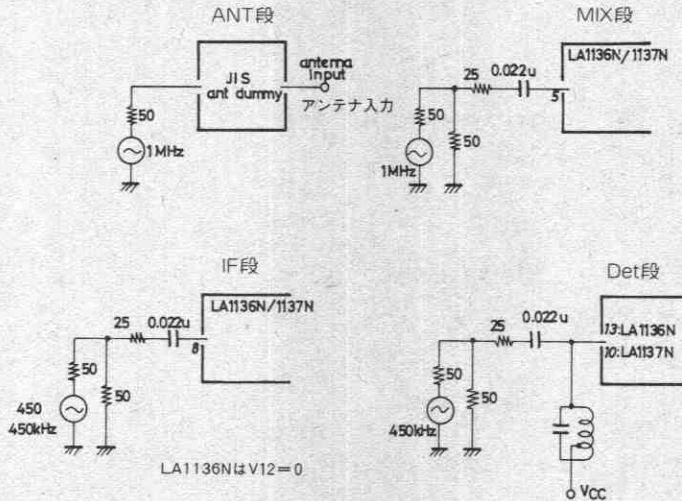
LA1136N / 1137N 使用上の注意点

1. アンテナ同調回路と局部発振回路の結合をさける。
2. コイル等の設計を行う場合、次の条件に合うようにコイル仕様を決定する。

条件 $f_m = 400\text{Hz}$ 30% mod } 出力が -25dBm (43.6mVrms) になる各端子終端入力
 $f_{osc} = 1.45\text{MHz}$

ANT	MIX	IF	Det		
20.0(*1)	30.5	38.0	106.0	dB μ	(*1)

各端子入力方法



(*1) AGC FOMの規格によって複同調コイル1次側巻数を変化させ、この値を修正する。

3. 各段コイル設計上の注意点

(1) RF複同調コイル

- Gain調整 1次コイル1次巻数を可変して行う。
- 結合度 臨界結合を目指して設計する。

結合度は1次コイルと2次コイルの共通巻数に相関有

密結合	巻数多
粗結合	巻数少

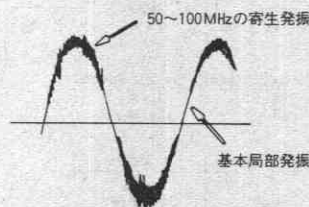
• 密結合になると選択度特性がダブルハンブとなりトラッキング調整の場合、調整ミスを生じ二信号特性が劣化するの注意が必要有。

• 粗結合になると選択度は高くなるがRF複同調自身の帯域内感度差が大きくなる。

設計時はコイル仕様にあるようなデータをかならず確認すること。また結合度は1次コイルと2次コイルの共通ターン数に最も関係するがコイルの中のコアの形状及びまき方にも関係するため注意すること。

(2) OSCコイル

LA1136N, LA1137N OSC回路は100MHz帯までの発振能力が有るため、OSCコイルの構造上よりストレージ容量等で50~100MHzの反共振点を持つコイルを使用した場合、下記の如き寄生発振を局発バッファ出力に生じPLLがロックしないという現象があるためOSC Coilの設計には十分注意すること。



LA1136N, 1136NM, 1137N, 1137NM

対策① OSC Coil ストレージ容量を小さくする(タップ方式が望ましい)。

② OSC BUFF出力 LA1136N 24pin } 対GND間に43pF以上の容量を追加する。
LA1137N 20pin }

(3) IFT Coil

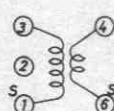
- LA1136N 13pin 負荷Coil
- LA1137N 10pin 負荷Coil

本Coil仕様はLA1135相当Coilと仕様が異なるので注意する。LA1135 DET回路入力インピーダンスが低インピーダンスのため $Q_0=70\sim 80$ あっても $Q_L=20\sim 30$ であった。LA1136N, LA1137Nの場合 DET回路の入力インピーダンスが高いため $Q_0 \approx Q_L$ となる。したがって、本ICの推奨Coilの $Q_0 \approx 30$ 程度が望ましい。

4. 推奨Coil仕様

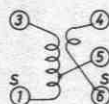
(1) RF 複同調Coil

1次

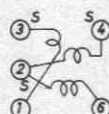


	MA-7016-1 (Mitsumi)	SA-067 (Sumida)
1-3	76	85
4-6	7	7
$L_{1-3} = 224 \mu\text{H}$		

2次



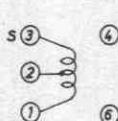
	HW-6178-2 (Mitsumi)
1-5	$1\frac{1}{2}$
6-4	16
5-3	$74\frac{1}{2}$



	SA-063 (Sumida)
4-2	$3\frac{1}{2}$
3-1	16
2-6	$68\frac{1}{2}$

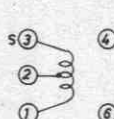
(2) OSC Coil

3 バラクタ用 SVC321



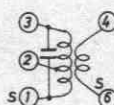
	YD-9632-1 (Mitsumi)	(Sumida)
1-3	57	
2-3	19	
$L_{1-3} = 118 \mu\text{H}$		

4 バラクタダイオード用



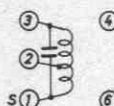
	YD-9494-1 (Mitsumi)	(Sumida)
1-3	55	50
2-3	18	17
$L_{1-3} = 85 \mu\text{H}$		

(3) MIX Coil



	HW-50509-1 (Mitsumi)	SA-045 (Sumida)
1-2	37	37
6-4	26	28
2-3	100	112
中心周波数	450kHz	450kHz
Q_0	37	45
C_{in}	180pF	180pF

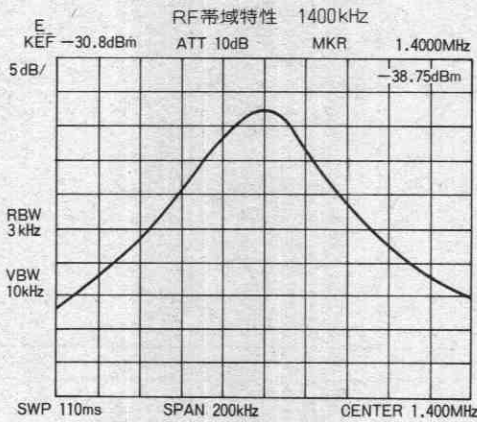
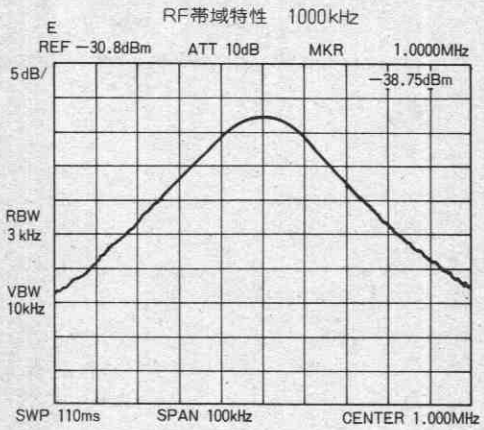
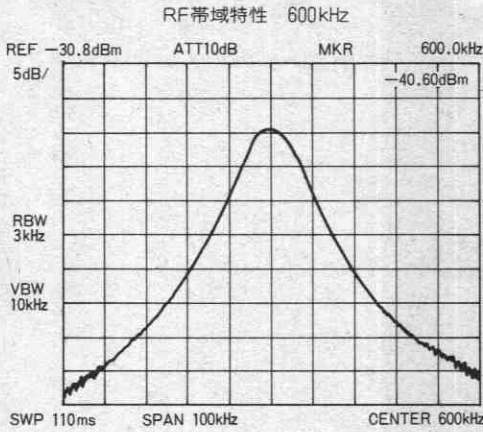
(4) IFT



	HW-6030-3 (Mitsumi)	SA-044 (Sumida)
1-2	68	76
2-3	69	76
中心周波数	450kHz	450kHz
Q_0	37	45
C_{in}	180pF	180pF

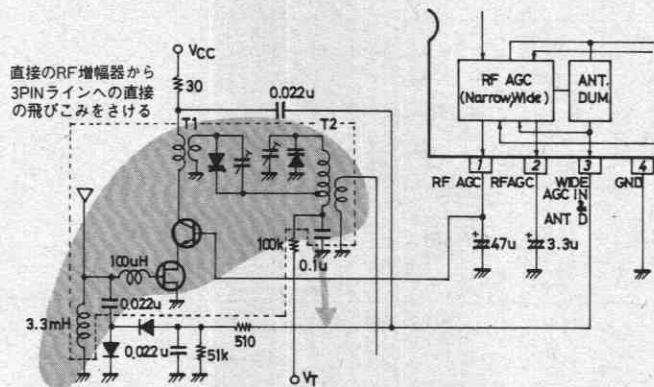
(5)RF複同調コイル選択度特性例(ミツミ)

新規コイル設計の場合必ず下記特性を確認する。



5.広帯域AGCトラブルについて

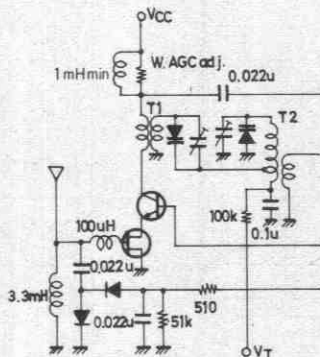
LA1136N, LA1137Nでは高機能化のためピンの共用化を行っている。その1例として広帯域AGC入力とアンテナダンピング用ピンダイオードドライブ端子を兼用している(LA1136N, LA1137N: 3ピン)。そのためパターンレイアウト上、下記の如き信号の飛びこみにより無入力でAGCが動作してしまい、感度劣化がおきる場合があるのでパターンレイアウト上注意すること。



LA1136N/LA1137Nアンテナ、RF回路

6. 広帯域AGC感度について

LA1136N, LA1137Nの広帯域AGC感度は二信号感度抑圧特性重視およびSW妨害にも広帯域AGC動作という二つの点から従来当社相当品と比較して感度を約10dBおとしている。従って応用上Low gm, High I_{oss} FETを使用する場合、外付け感度調整抵抗(上記30Ω)を大きくして感度を上げることが可能であるが、抵抗による電位ドロップによってカスケードAGC用Trが飽和する場合があるので感度を極端に上げる場合下記の如きチョークコイルを追加すること。



7. LW時(約50℃以上)にて局発レベルが増大するため

LA1136N 19~23pin間 } に27kΩ追加すること。MW時は不要。
LA1137N 15~19pin間 }

8. イメージ妨害対策について

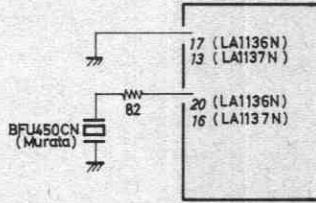
複同調回路にて、 $f_r=1400\text{kHz}$ 時のイメージ妨害を70dB程度とる方法としてコイルに2.3MHz程度のトラップを入れる方法がある。この方法を用いる場合、トラップの影響にて1400kHz以上の感度が劣化する場合があるのでコイルの設計時注意すること。

9. LA1136 } → { LA1136N への改良点
LA1137 } { LA1137N

改良点	LA1136, LA1137	LA1136N, LA1137N
STOP RQ = 0V時 IF BUFF出力 $f_r = 1\text{MHz}$ 74dB μ 無変調 測定回路 LA1137N		80mVp-p
Vcc OFF時SD端子電圧 測定回路 LA1137N		0.7V
		1.5mVp-p
		5V

10. IFカウント方式使用時の応用回路について

LA1136N, LA1137NはSD方式並びにIFカウント方式の双方に対応している。応用回路においてはIFカウント方式をあげているがSD方式の場合の応用回路は次のようになる。



その他ピンは応用回路と同一

11. 忠実度改善方法について

低周波($f_m \leq 100\text{Hz}$)高変調時歪率改善は1 pinおよび2 pin(LA1136N, LA1137N) RF AGCコンデンサの容量値を大きくして行うが、その場合、 C_2 の値を大きくするとAGCの過渡応答が振動的になるので注意すること。

12. Loopアンテナ仕様について

LA1136N, LA1137N対応Loopアンテナは、LA1135仕様のものがそのまま使用できる。

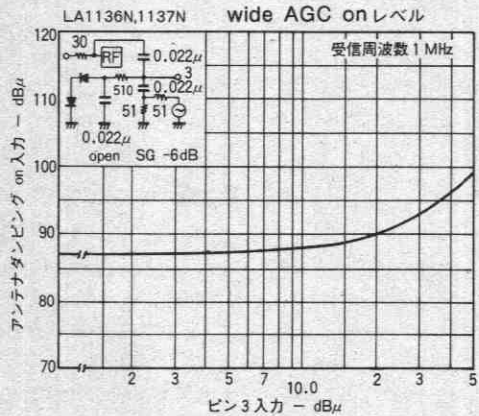
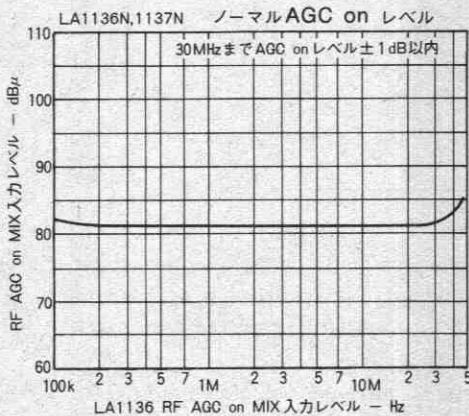
- 推奨ループアンテナ 42579719100 (LA-1500) (光輪)
- 4257976000 (LA-100A)

13. AGCオンレベル周波数特性

$f = 1\text{MHz}$ 点から感度 -3dB ダウンする周波数はつぎのようになる。

	ノーマル	ワイド
LA1136N, 1137N	37MHz	24MHz
LA1135	20MHz	7MHz

すなわち、Main信号のAGCは次図のようにAGC感度が3dB落ちる点は37MHzである。この周波数はSW3も充分カバーできる周波数であり、パラッキも含めてひずみ率もAGC回路の周波数特性によって悪化することはないと思われる。また、広帯域AGC感度もLA1135と比較して充分延びており、SW帯の妨害も対応可と考えられる。



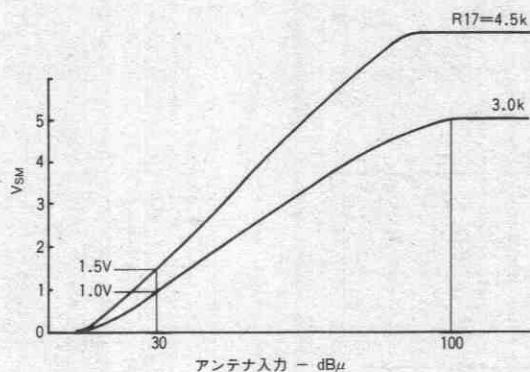
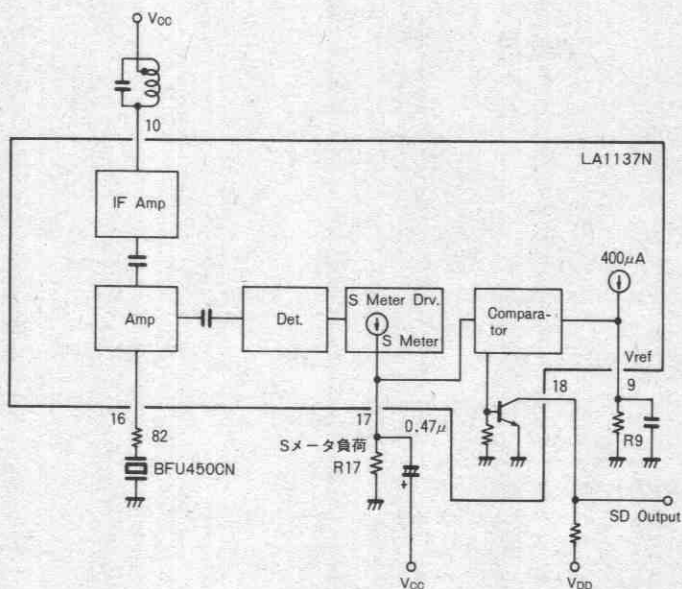
14. SD感度調整について

以下、LA1137Nについて述べるが、LA1136Nについてもピン番号以外は同様に考えられる。
LA1137Nは原則的につぎの2方式のマイコンに対応する。

停止検出方式 SD出力のみ： LM7001（三洋）
IFカウンタ方式： LM7000（三洋）
LC7230（三洋）

(1)LM7001への対応

ピン18 アクティブ“High”の信号を使用してサーチストップを止める方式。



IFアンプよりIF信号を検出し、ピン16に外付けの狭帯域フィルタBFU450CNで帯域特性を決定した信号(BFU450CNはアンプのエミッタ負荷に相当)を検波し、Sメータドライブ回路でピン17の負荷に電流ドライブの形で、Sメータ出力を出す。したがって、ピン17のSメータ出力 V_{SM} は、Sメータ負荷 R_{17} と次式のような関係になる。

$$V_{SM} \propto R_{17}$$

上記は3k \rightarrow 4.5kにした場合であるが出力はR比で1.5倍となる。しかしメータ出力は上限があり目安として、上限は $V_{CC}-1.4V$ 程度で飽和する。

ピン18のSD出力は、上記Sメータ出力とピン9で作られる基準電圧 $V_{ref}(400\mu \times R_9)$ との比較によって作り出される。推奨定数では、 $V_{ref}=400\mu \times 2.4k=1.0(V)$ となる。

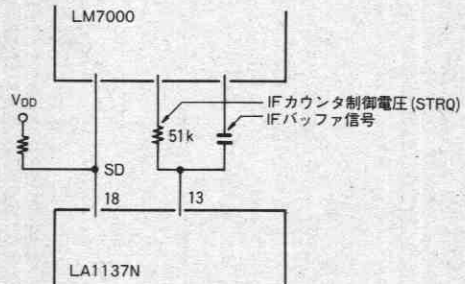
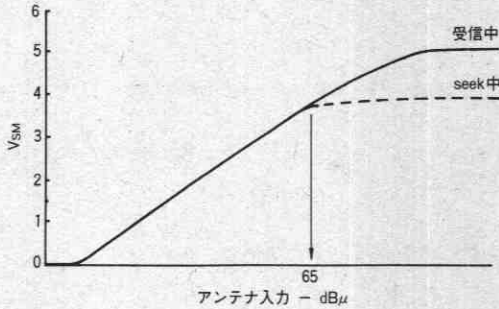
ここで比較器は、ピン17とピン9の電位を比較して、ピン17の電位がピン9の電位よりも大きいを検出し、トランジスタをoffさせ、SD出力を“Low” \rightarrow “High”(Gnd \rightarrow V_{DD})とする。

なお、 V_{ref} は、回路構成上バラツキ0.7V以上で使用するのが望ましい。

(2)SD感度の調整法

SD感度は比較器に入る2入力の電圧のレベルで決まる。いずれのレベルも前記のように抵抗値でその絶対値が決まるので双方で感度調整が可能であるが、システム全体の安定度、およびSメータ出力を他に使用する可能性から考えると、ピン9の調整値を調整する方がよいと思われる。

seek中と受信中のSメータの入出力特性は ほぼ下図のようであるので、調整範囲設定レベルは、バラツキを考慮して25~60dB μ の範囲と考えられる。



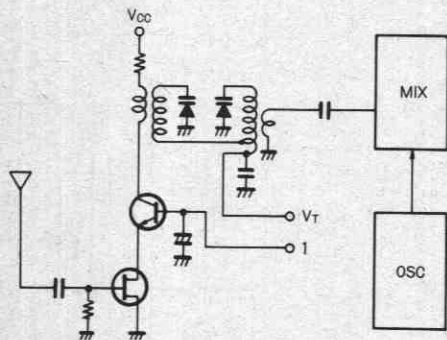
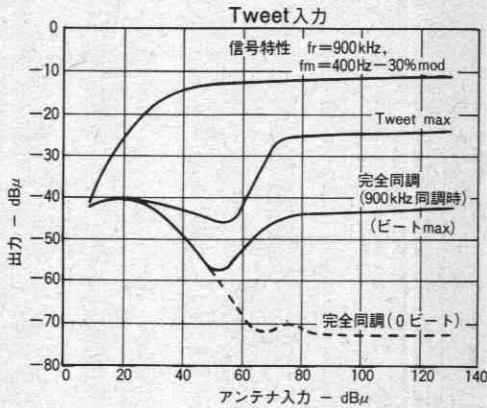
(3)LM7000 (IFカウント方式)への対応

右図の如く行なう。

15. Tweet対策回路

(1)Tweet特性の劣化原因と対策

LA1137Nの $f_r=900\text{kHz}$ 時の離調ビート特性は下記のような特性になり、標準入力で $S/N \text{ min}=30\text{dB}$ 程度となる。



特性劣化メカニズム

アンテナに入力された $f_r=900\text{kHz}$ の信号は、FET(RFアンプ)で増幅され、複同調の選択回路を経てMIXに入力されるが、RFアンプのバラクタダイオードは大入力が入るとひずみ、2次高調波を発生する(1800kHz)。すなわち、MIX入力には900kHzと1800kHzが同時に入力される。さらに、それぞれのバラツキにより：

$$900\text{kHz} \rightarrow 450 + \alpha \text{ kHz}$$

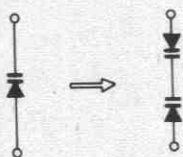
$$1800\text{kHz} \rightarrow 450 - \alpha \text{ kHz}$$

と2個のIF周波数が発生、この2個の周波数で $2 \times \alpha \text{ kHz}$ のビートが発生する。

(2) Tweet特性特善方法

① FMで使用する twinタイプ バラクタダイオードを使用する。

チップサイズが4倍、コストアップなどに加え、容量変化比をとることがむずかしいなどの実用上問題がある。

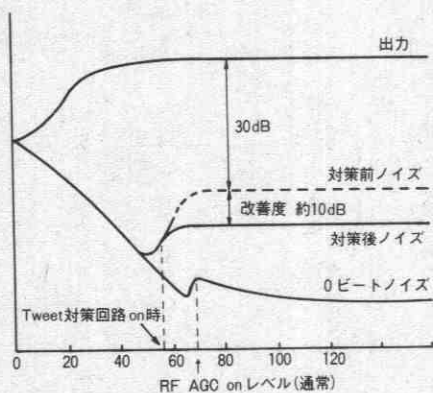


② バラクタダイオードをむずませないように RF AGCを早めにかけることが考えられるが、飽和S/Nを50dB以上確保することは困難である。

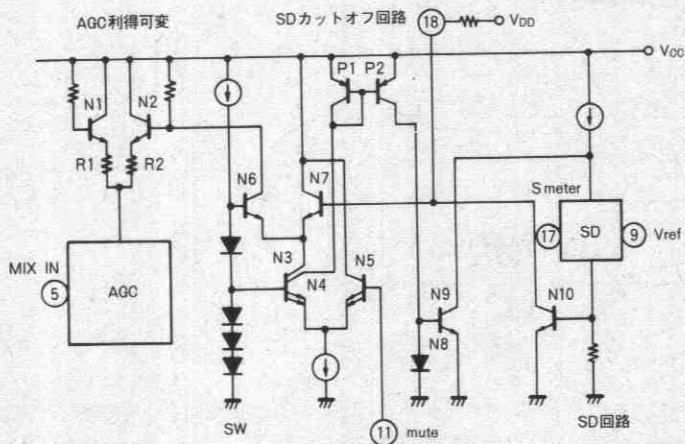
③ バラクタダイオードを使用しない方法として、アップ・コンバージョン・システム等が考えられるが、妨害特性等に劣化がみられる。

(3) LA1136N, 37Nでの対策

以下LA1137Nについて述べるが、LA1136Nはピン番号が異なるのみである。



$f_r=900\text{kHz}$ 時のみ RF AGCのオンレベルを約10dB早くしてバラクタダイオードにかかるAC電圧を低くおさえる。
 $f_r=900\text{kHz}$ に受信したという情報は、マイコンが判断し、18ピンの電位、seek停止時ハイレベルVDDを強制ローレベルにすることで、RF AGCのオンレベルは、約10dB早くなり、S/Nはほぼ次図のようになる。



(4)各端子の正確な電圧

Seek時：ピン11の電圧="High" 5V

N5 : on

N3, 4, 6, 7, 8, 9 : off

ピン18は、N10のコレクタとなりプルアップすることで：

局なし："Low" N10 on, $V_{18} \approx 0V$

局あり："High" N10 off $V_{18} \approx V_{DD}$

となり、SD端子として動作する。

STOP時：ピン11の電圧="Low", ピン18の電圧="High"

N5 : off

N3, 4, 7, 8, 9 : P1, 2 : on

ただしN8, 9 : SDカットオフ回路 on

となり、SD回路には、N9がonしているので電流が流れない。したがって、ピン18の電圧= V_{DD}

この場合マイコンを使って、ピン18電圧をGndまで電位を下げると

N5 : off

N7 : off

N3, 4, 6, 8, 9 : P1, 2 :

となって、N2はoffとなり、特にアンプの負荷は $R1$ ($f_r=900kHz$)、または $R1//R2$ ($f_r=900kHz$ 以外)であり、この $R1, R1//R2$ では、AGCオンレベルに約10dBの差がある。

16. IFブロックAGC時定数切換え回路

Seek時のストップ誤動作防止のため、種々のAGC時定数切換え回路が内蔵されているのでその概略を述べる。

(1)IF AGCレスポンスのSeek時の誤停止等の問題点

①IF AGC(2次フィルタ)の過渡応答のためのSメータ振動によるストップ誤動作(誤通過)。

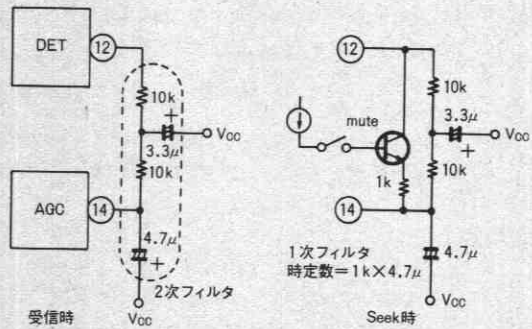
②強電界受信時にSeekをかけた場合、IF AGC用コンデンサに蓄された電荷の放電時間による隣接・弱電界局の誤通過。

(2)対策

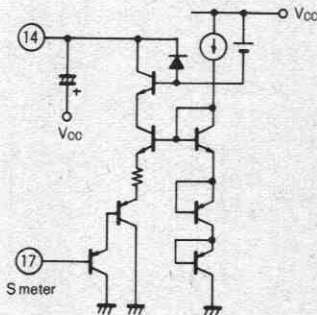
LA1137Nについて説明するがLA1136Nもピン番号以外は同じである。

問題①について

Seek時の信号(ピン11, High)を検出して時定数をつぎのように切換える。



問題②について



左図のようにSメータ電圧に追従してピン14のコンデンサの電荷を急速放電する。この回路は、muteピン11の信号と連動させてSeek時のみ動作するようになっている。

この対策回路採用の結果、Seek時のIFのAGC応答(放電時間)は従来比1/8となった。

17. RF AGC時定数切換え および Seek時の誤動作防止について

Seek時の誤停止防止のためいろいろの回路が内蔵されている。RFアンプ系統の概略について述べる。

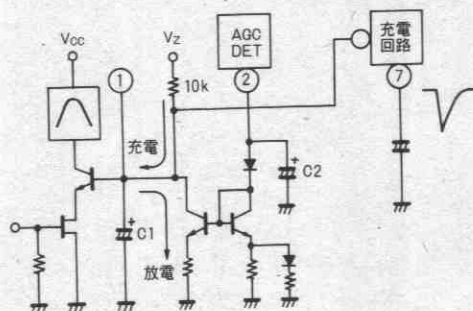
(1) RF AGC等での誤停止、その他の問題点。

- ① RF AGCの応答、特に充電時間(強→弱 電界)による強電界局受信時よりSeekをかけた場合の隣接弱電界局の誤通過。
- ② 広帯域AGCオンレベルを遅くした場合にバラクタダイオードにより発生する混変調波による誤動作。
- ③ 高 I_{DSS} のFET使用時のアイドリング電流の問題。

(2) 対策

問題①について

左回路図AGC検波回路において、電界が強→弱に変化すると、図のようなパルスを形成し、このパルス幅の時間にAGC用コンデンサC1に急速充電する。この回路採用により時定数(充電)は従来比1/3となった。



問題②について

広帯域AGCオンレベルは混変調特性の許す限り感度抑圧の点から遅くするのが望ましい。ピンダイオードを使用する場合、上記問題点は広帯域AGCオンレベルをかなり遅くしても満足するが、その結果アンテナ回路中のバラクタダイオードに過大な妨害多信号が印加された場合、その非線形性から誤停止を招く場合がある。

従来品ではStop時とSeek時のSメータのリニアリティが同じだった。SメータのリニアリティはIF AGCとRF AGCによって増幅され、100dB μ まで延びている。したがってRF広帯域AGCが動作するとSメータ電圧が増幅され、誤停止の1原因となっていた(たとえば、変調周波数によりサイドバンド発生→1局前で停止する)。

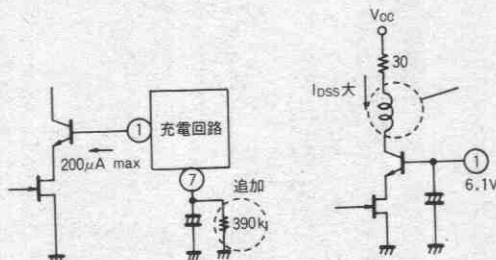
したがって、LA1136N, 37Nでは、Seek中はSメータのリニアリティ:~60dB μ (min)でとどめ、RF AGCが動作したときに、Sメータの増幅回路はSeek時のみ停止するように設計してある。よって、SD出力のみで停止をする方式(LM7001等)を使用した場合、1局前での誤停止の確率は低減されている。

問題③について

LA1137Nには高 I_{DSS} FETが使いやすいように、カスケードAGC用トランジスタ、ベース電流供給回路(最大200 μ A)が内蔵されている。この回路を動作させるには(外付け抵抗)が必要である。

なお、ピン1無入力で、 $V_{AGC-0}=6.1V$ となる。

また、実用感度の劣化につながるので、ダイナミックレンジに気をつけて、 V_{CC} を決める必要がある。

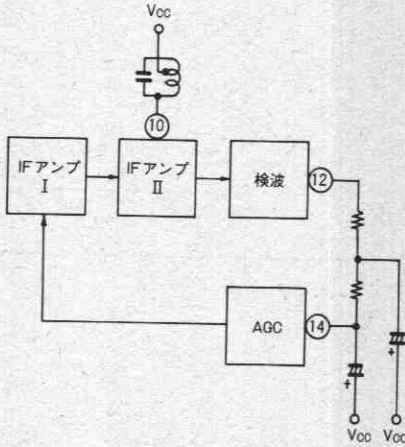


18. 利得の調整法

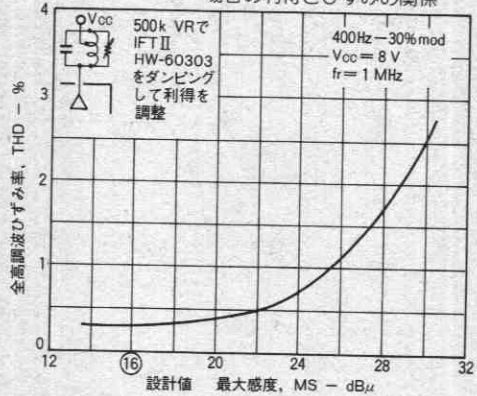
(1) AGC動作の概略

LA1136N, 1137NのAGC回路は原則的にLA1135をベースに設計されている。以下、LA1137Nについて記述するがピン番号以外は、LA1136Nも同様である。

① IFブロック



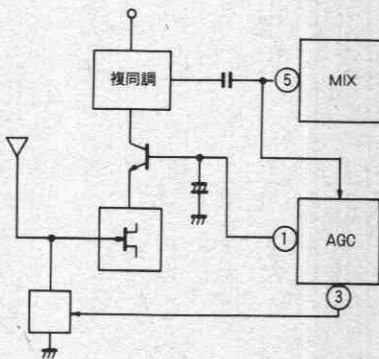
第1図 利得調整をIF段で行った場合の利得とひずみの関係



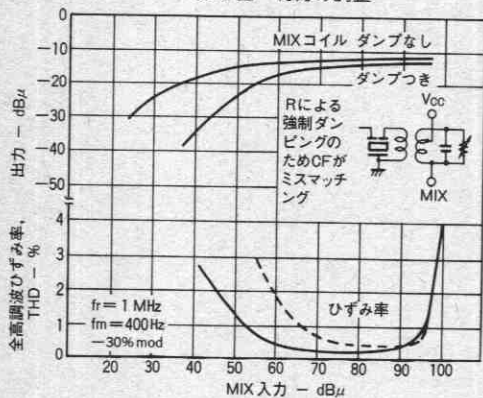
機能ブロックで述べると上図のようになる。すなわち、出力ピン12から整流した電圧をピン14で検出し、IFアンプ IでAGCをかける。このAGCはIFアンプ IIのダイナミックレンジを越えるような入力がIFアンプに入らないように動作するが、この特性を第1図に示す。この図より、利得を減らす(最大感度時、出力-25dBμ時にアンテナ入力が大きくなる)とAGCのオンレベルが遅くなり、IFアンプ IIの入力でひずむことがわかる。したがってIFT IIで利得をあまり落とすことはできないことがわかる。

② RFブロック

LA1137Nの1信号のAGCはつぎのようなシステムで動作する。



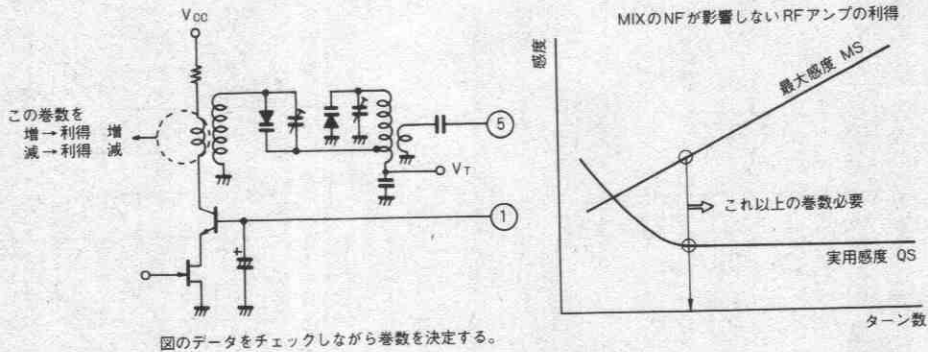
第2図 利得の調整



まずMIX入力レベルを検出、増幅後検波し、AGC駆動回路が動作するとピン1の電圧(無入力時6V)が下がる。これが約3.5V程度まで下がると、ピン3からアンテナダンピング駆動電流が流出(=6mA typ)し、アンテナ入力レベルを一定に保つ。ピン3からの流出電流が流れきると、ピン1の電圧が0.6Vminまで下がり、FETのVDSを制御してAGCをかけるに至る。このようにRF AGC(1信号時)はMIX入力をひずませないように動作する。以上のように、IFT I HW-50509-1の利得には無関係にRF AGCは動作するので、利得をここで下げてひずみ率の劣化はない(第2図 参照)。

③ RF 複同調コイル

RFアンプの利得は、実用感度のバラツキを含め、できるだけ小さく抑えて設計するとよいと一般に考えられているので、利得調整がここが最適であろう。

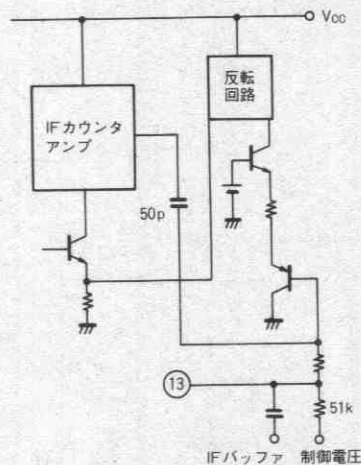


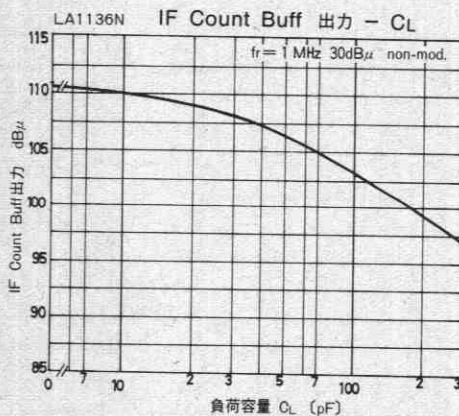
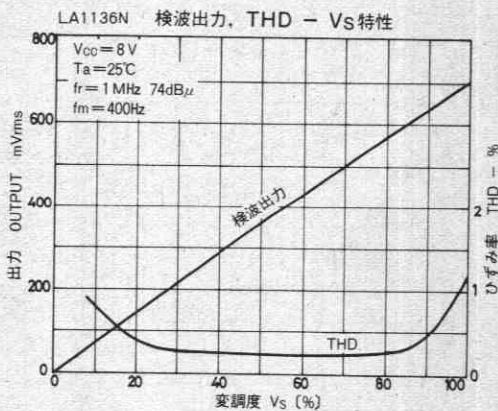
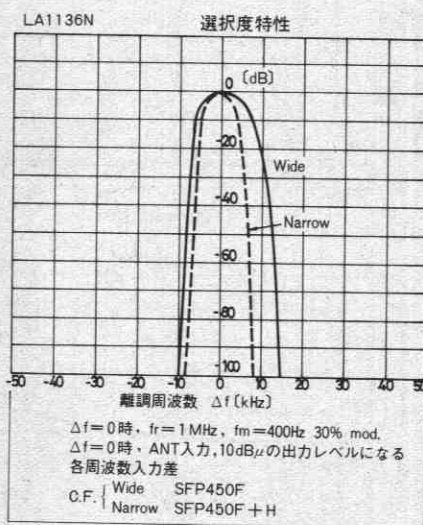
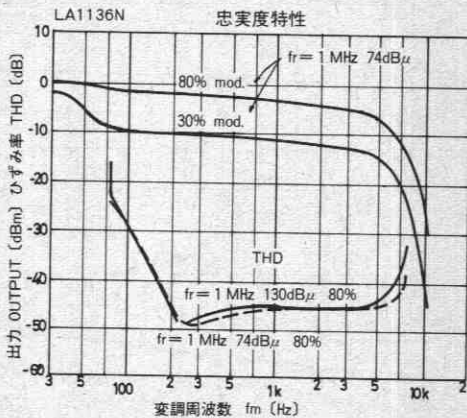
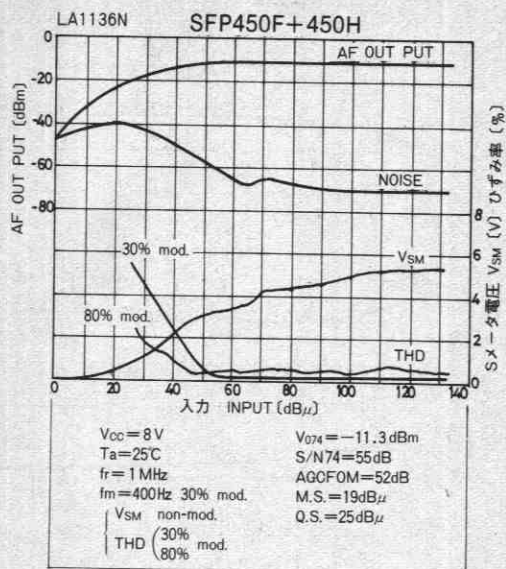
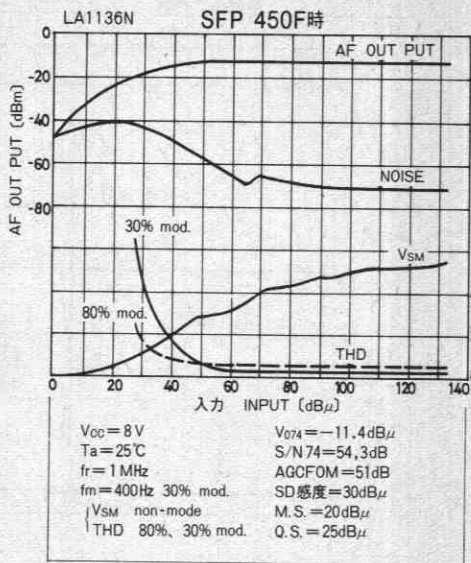
19. IFカウンタ用バッファ回路

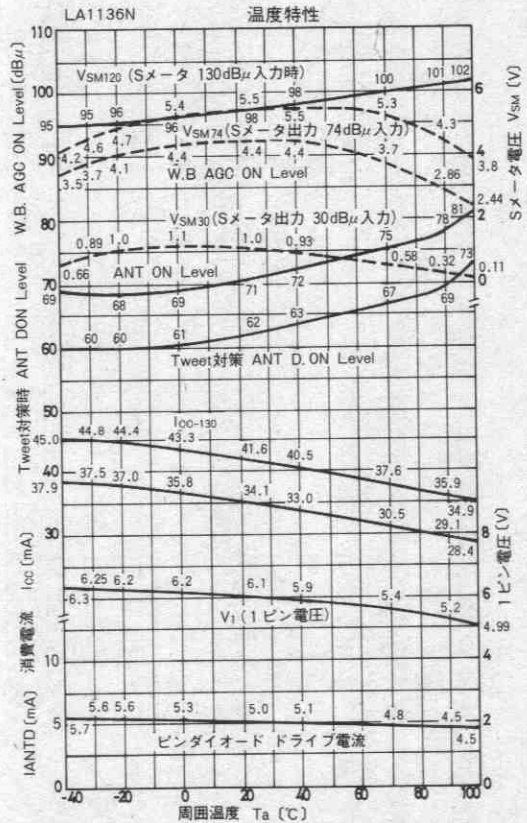
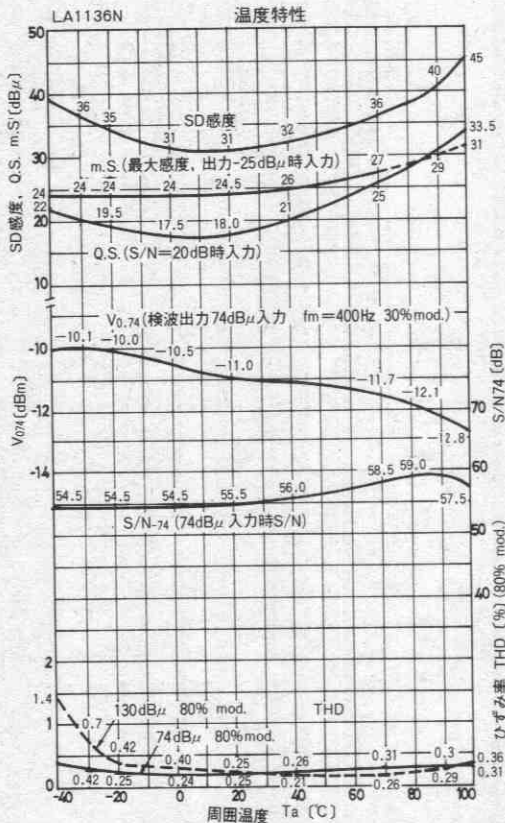
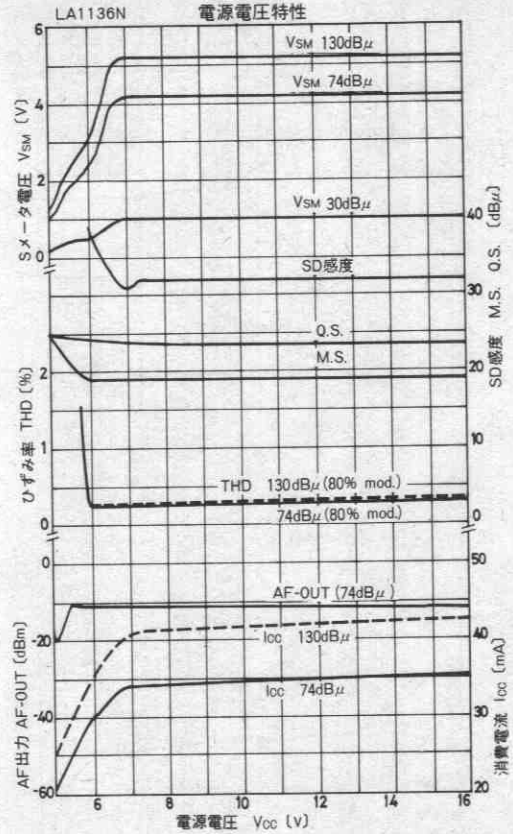
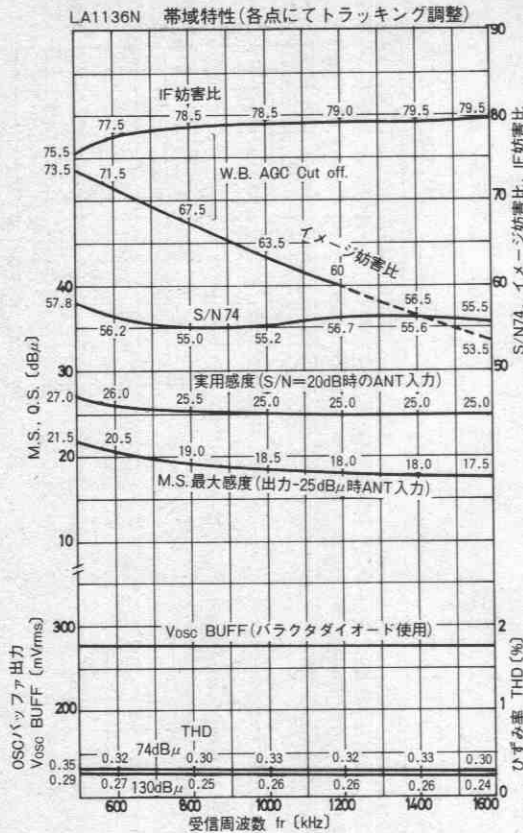
以下LA1137Nについて述べるが、LA1136Nについてもピン番号以外は同じである。

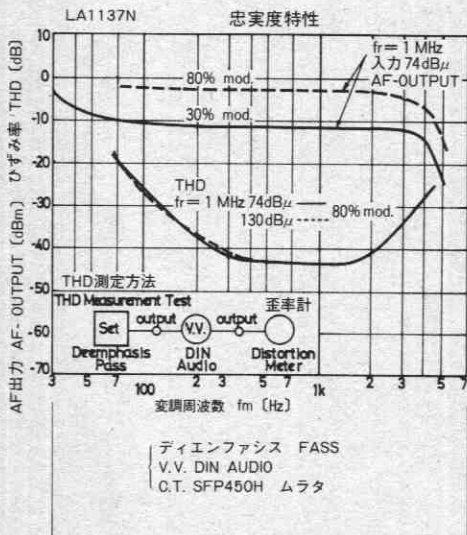
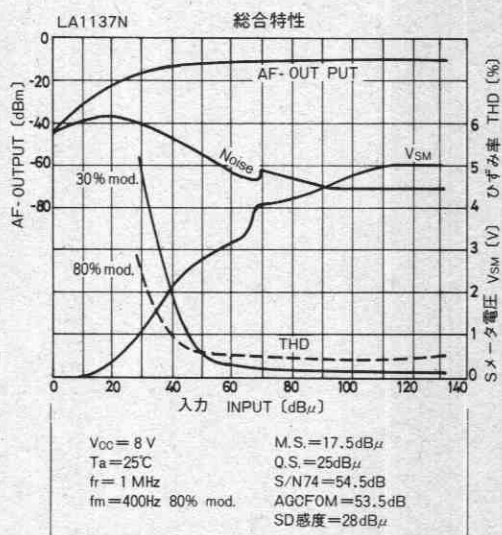
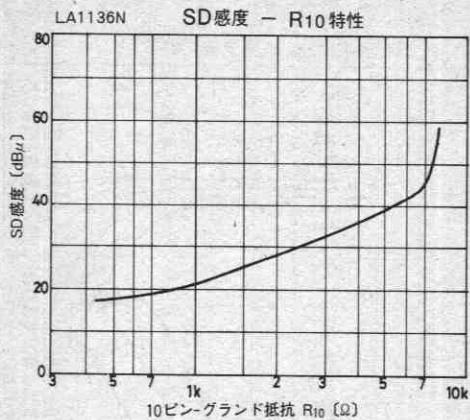
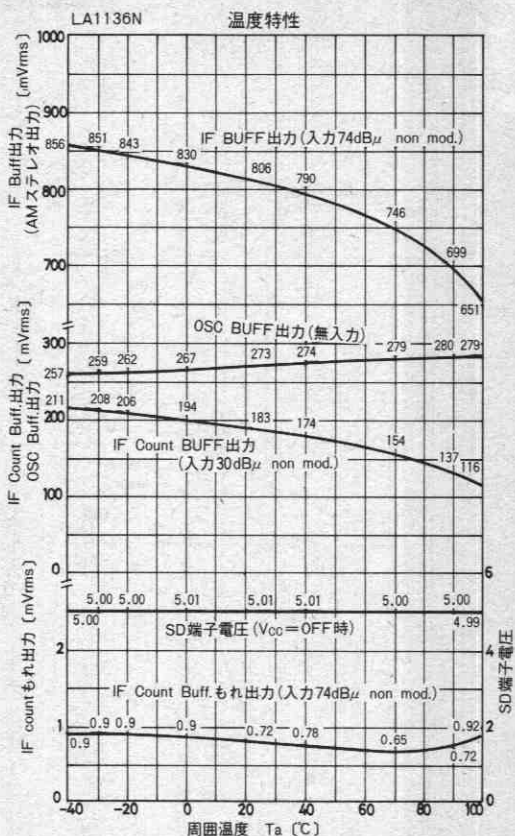
回路動作について

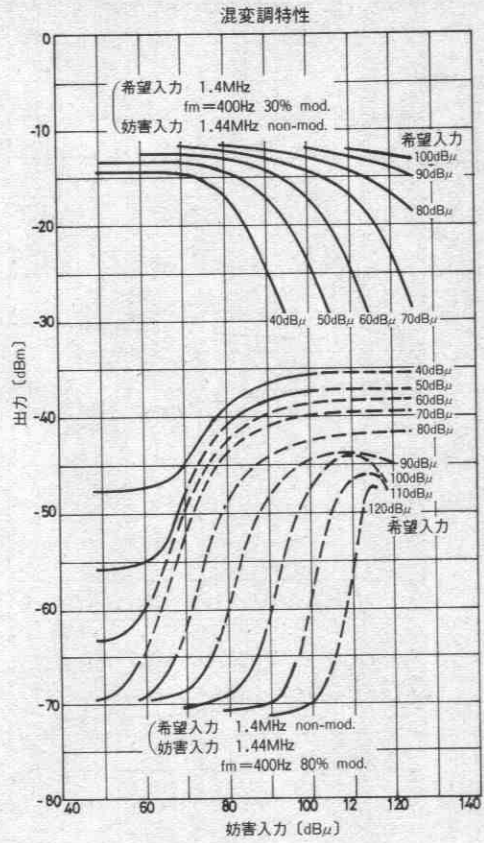
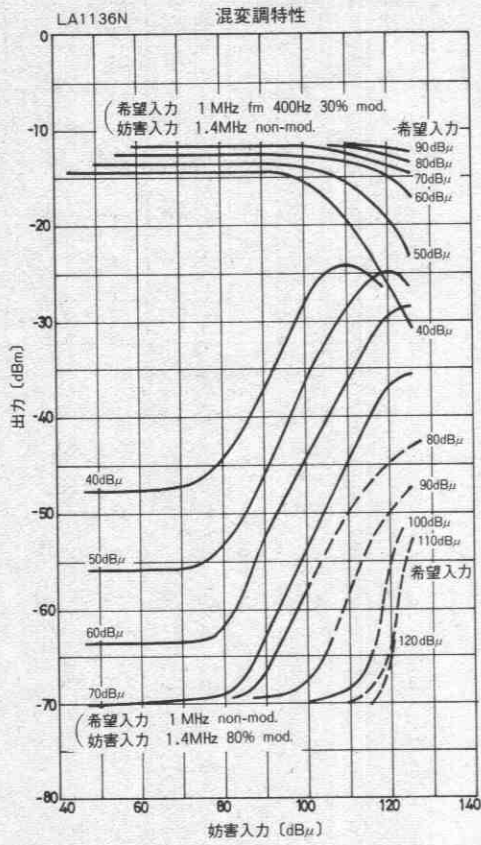
IFカウンタ用バッファはピン13が入出力ピンを兼ねている。
制御電圧として、無負荷で“High” 5VをかけるとIFバッファ
ピンは300mVrms, “Low” Gndで1mVrms以下が得られ、
これは三洋のLM7000、LC7230対応である。



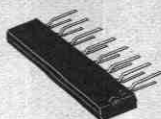








LA1140



3020A

モノリシックリニア集積回路

FM IF

⊙729D

LA1140 は FM カーステレオ用 IF システム集積回路であり 自由度のあるミュート特性を特長としセット設計者の思想に応じたミュート特性を実現させることができる。また 切り換えスイッチや半固定抵抗によりミュート特性を自由に換えられるため DX-Local の切り換えも簡単に行なえる。

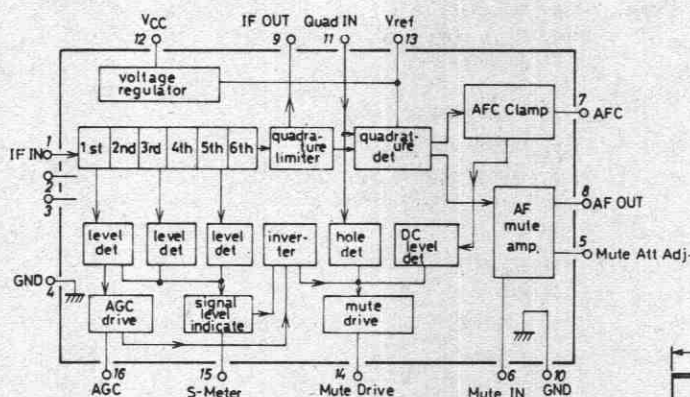
機能 ・IF 増幅, リミッタ ・クオドラチャ検波 ・AF プリアンプ ・AFC 出力
 ・シグナルメータ出力 ・AGC 出力 ・帯域ミュートング ・弱入力時ミュートング

特長 1. 自由度のあるミュートング。

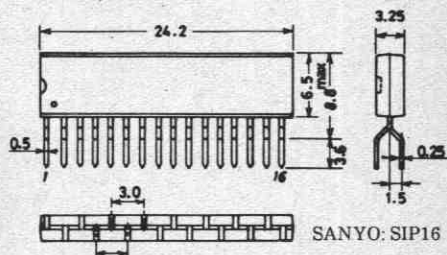
- 弱入力時にミュートングをかける場合 入力信号強度の変化に対する 復調出力の減衰度の変化率 (コウ配) を任意に選べる。
- ミュートングの最大減衰度を 約 6~40 dB の間で自由に選べる。
- ミュートングを開始する 入力信号強度を自由に設定できる。

- 高リミットング感度 (ミュートング off 時 25 dB μ typ.) によりクワイエティング特性が優れている。
- S/N が良い (78 dB typ.)。
- 複同調により 低ひずみ率が可能である (0.05% typ.)。
- AMR が良い (6 段差動 IF による 63 dB typ.)。
- 入力信号強度 (dB) に比例したシグナルメータ出力 (マルチプレックス IC LA3370 制御用に最適)。
- 帯域制限のできるクランプ ($\pm V_{BB}$) された AFC 出力。
- フロントエンド用遅延 AGC 出力。
- シングルエンドパッケージのため スペースファクタが有利である。
- ピン間隔が 3 mm ピッチのため プリント基板がかきやすい。

等価回路ブロック図



外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)



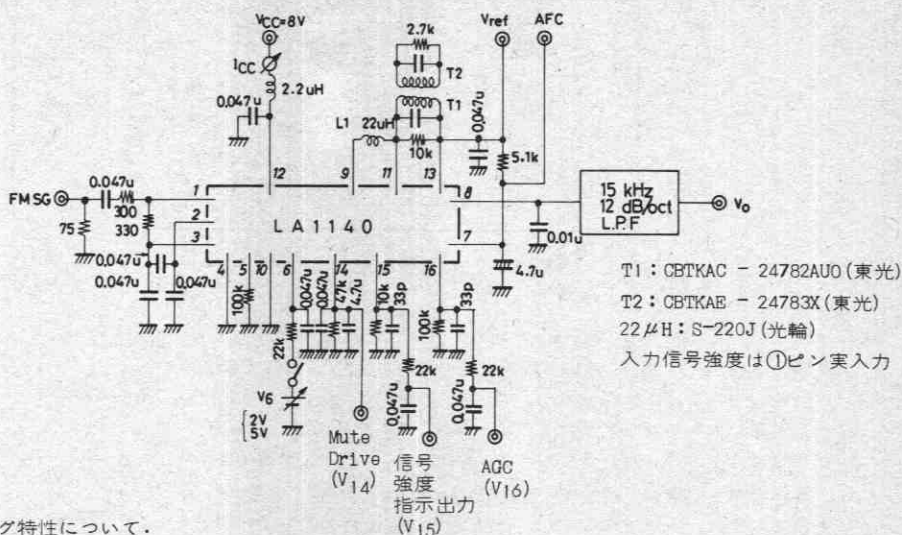
LA1140

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$				unit	
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	12ピン	16	V	
最大電源電流	$I_{CC \text{ max}}$	12ピン	40	mA	
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	$T_a=25^\circ\text{C}$	640	mW	
		$T_a=70^\circ\text{C}$	460	mW	
入力電圧	v_1	1-2ピン	± 1	Vp-p	
流入電流	I_2	2ピン	± 0.2	mA	
	I_3	3ピン	± 0.2	mA	
	I_6	6ピン	2	mA	
	流出電流	I_5	5ピン	1	mA
	I_{13}	13ピン	2	mA	
	I_{14}	14ピン	2	mA	
	I_{15}	15ピン	1	mA	
	I_{16}	16ピン	1	mA	
動作周囲温度	T_{opg}		$-20 \sim +70$	$^\circ\text{C}$	
保存周囲温度	T_{atg}		$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$	
動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$				unit	
推奨電源電圧	V_{CC}		8	V	
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$		7.5~16	V	

動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=8\text{V}$, $f=10.7\text{MHz}$, 指定測定回路において.

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}	無信号	15	21	27	mA
消費電流	I_{CC}	$v_1=100\text{dB}\mu$	20	25	30	mA
復調出力	v_o	$v_1=100\text{dB}\mu$, 400Hz 100%変調	200	260	320	mVrms
全高調波ひずみ率	THD	$v_1=100\text{dB}\mu$, 400Hz 100%変調		0.05	0.2	%
信号対雑音比	S/N	$v_1=100\text{dB}\mu$, 400Hz 100%変調	72	78		dB
入力リミッティング電圧	$v_1(1\text{im})$	v_o 3dB低下, 400Hz 100%変調		25	29	dB μ
ミュート感度	$v_1(\text{Mute})$	$V_{14}=2.0\text{V}$	22	26	32	dB μ
ミュート減衰度(1)	Mute(Acc)	$V_6=2.0\text{V}$ (22k Ω), $v_1=100\text{dB}\mu$, 400Hz 100%変調	10	15	20	dB
"	(2) Mute(Acc)	$V_6=5.0\text{V}$ (22k Ω), $v_1=100\text{dB}\mu$, 400Hz 100%変調	24	28	32	dB
ミュート帯域	BW(Mute)	$v_1=100\text{dB}\mu$, $V_{14}=2.0\text{V}$	140	210	370	kHz
AM 抑圧比	AMR	$v_1=100\text{dB}\mu$, FM 400Hz 100%変調, AM 1kHz 30%変調	50	63		dB
ミュート駆動出力	V_{14-0}	無信号	3.5	4.2	5.0	V
"	V_{14-100}	$v_1=100\text{dB}\mu$	0	0	0.3	V
信号強度指示出力(1)	V_{15-0}	無信号	0	0.1	0.3	V
"	(2) V_{15-50}	$v_1=50\text{dB}\mu$	0.8	1.4	2.0	V
"	(3) V_{15-70}	$v_1=70\text{dB}\mu$	1.6	2.4	3.2	V
"	(4) V_{15-100}	$v_1=100\text{dB}\mu$	4.5	5.3	6.0	V
AGC 出力(1)	V_{16-0}	無信号	3.5	4.1	4.5	V
"	(2) V_{16-100}	$v_1=100\text{dB}\mu$	0	0.02	0.3	V
オフセット電圧(1)	V_{7-13}	無信号, 7-13ピン	-0.25	0	+0.25	V
"	(2) V_{8-13}	無信号, 8-13ピン	-0.5	0	+0.5	V

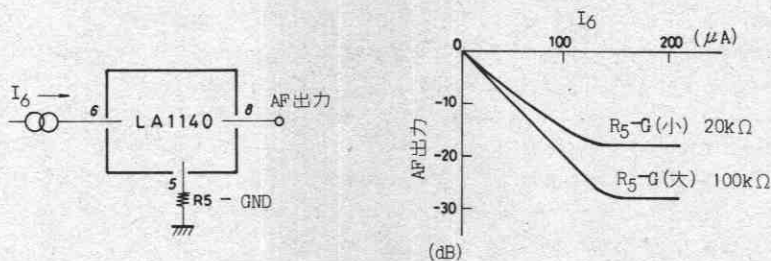
交流測定回路



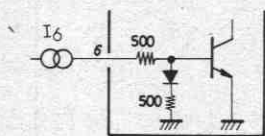
◆ ミューティング特性について.

LA1140 のミューティングは 制御電流によって利得が連続的に変化する AF プリアンプと 制御電流を得るための ミューティング駆動出力回路とによって行なわれる。

AF プリアンプは ⑥ ピンに印加される利得制御電流の増加にしたがって利得が低下するが 制御電流が約 120 μA 以上になると それ以上利得は低下しない。このときの利得の下限は ⑤ ピン-GND 間に挿入される抵抗によって決まり その抵抗値が大きいかほど 利得は小さくなる(すなわち 減衰度が大きくなる)。この ⑤ ピン-GND 間抵抗によって ミューティング最大減衰度を設定するわけである。



ミューティング制御入力 ⑥ ピンは エミッタ接地トランジスタのベース (直列に保護抵抗 500 Ω) になっているので 制御電流を印加した場合 ⑥ ピン-GND 間の電圧は 約 0.6 V となる。実際には 電圧駆動型のミューティング駆動出力 (⑭ ピン) を高抵抗 (~20 kΩ) を介して ④ ピンに印加し ミューティングをかけている。

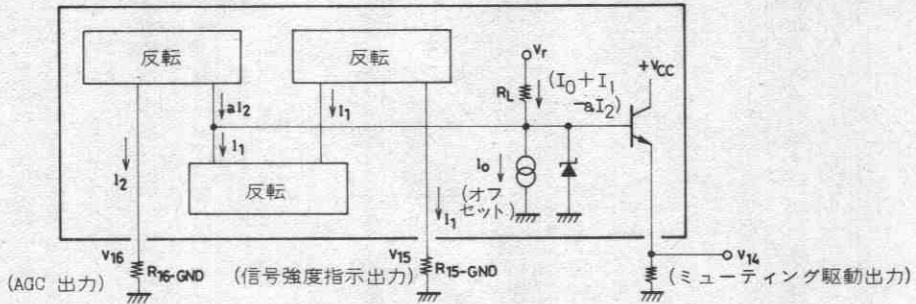


ミューティング駆動出力は 三種類からなっている。

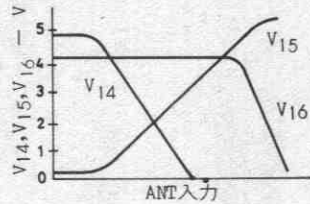
- 1) 弱信号時に搬送波の C/N (キャリア対ノイズ比) が低下した時に 電圧がでるホール検波出力。
- 2) 信号強度指示出力 (⑮ ピン出力) を反転した出力。
- 3) 離調時 AFC 出力が $\pm V_{BE}$ 以上になった時 電圧がでる帯域ミューティング駆動出力。

これらは OR 回路で合成されて ⑭ ピンに出力される。以上のミューティング駆動出力の中で ホール検波出力と帯域ミューティング駆動出力については 従来のクオドラチャ検波 IC (例えば LA1230, LA1231N) で述べたのでここでは説明を省略する。

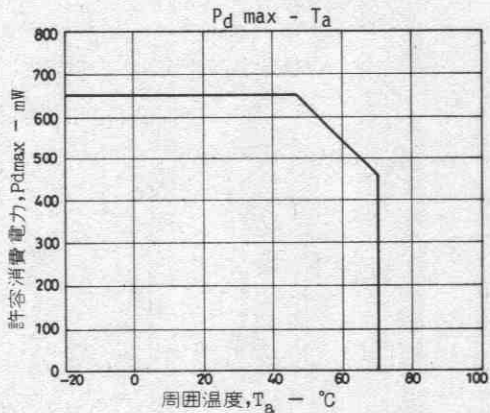
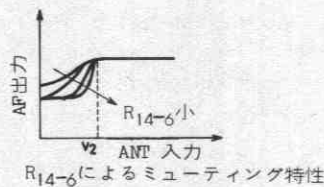
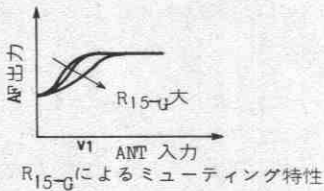
信号強度指示出力の反転出力は 下図のようにして得られる。

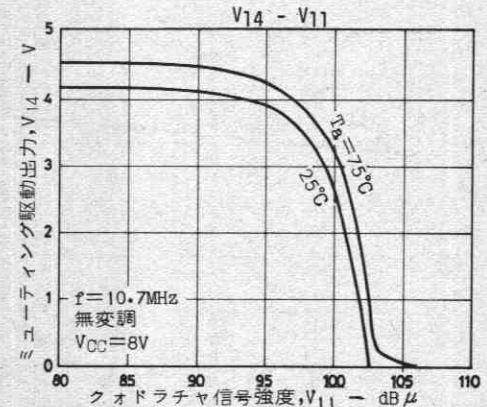
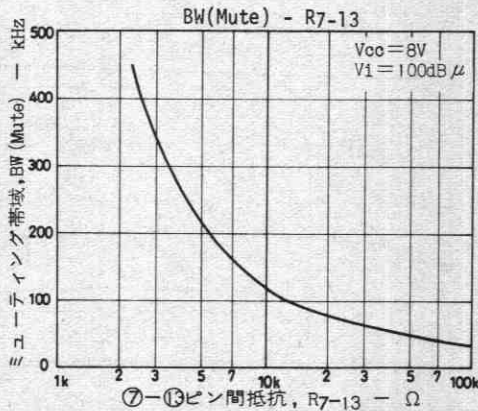
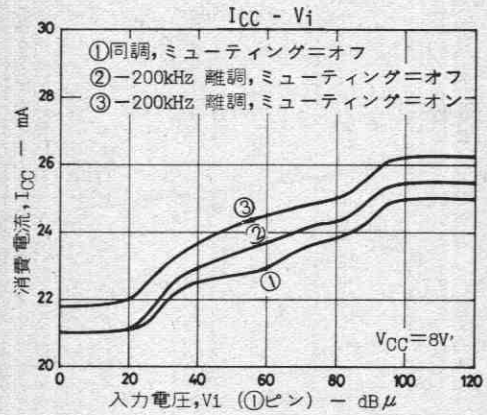
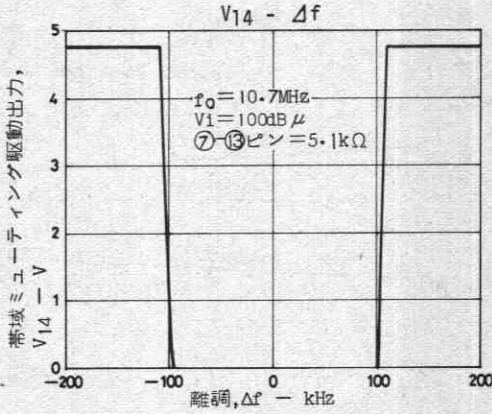
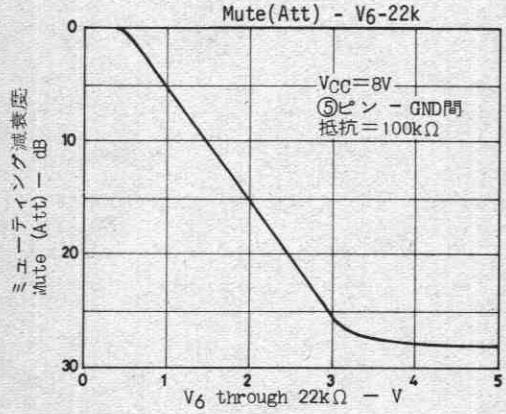
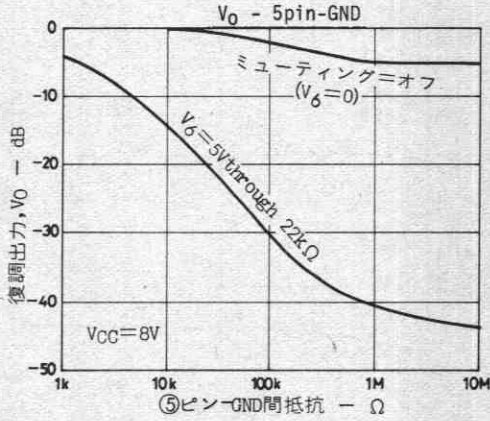
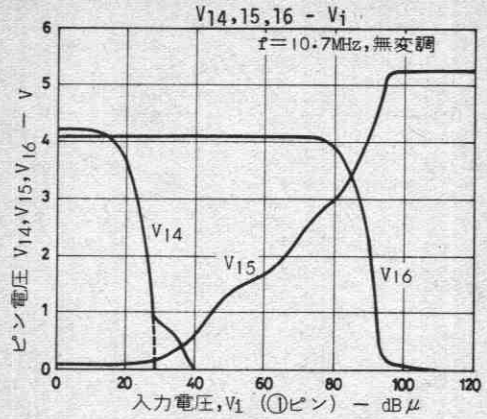
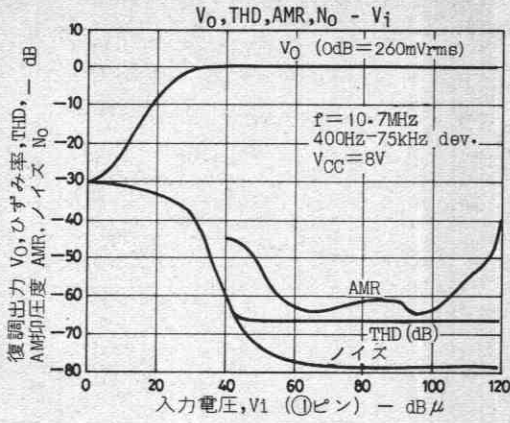


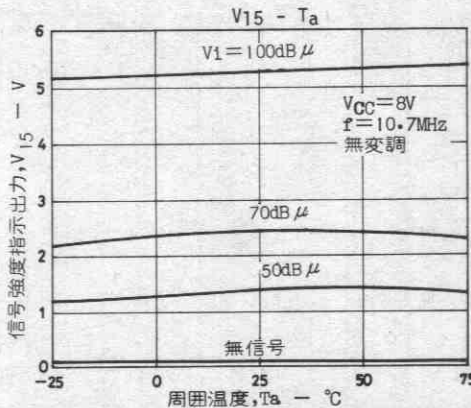
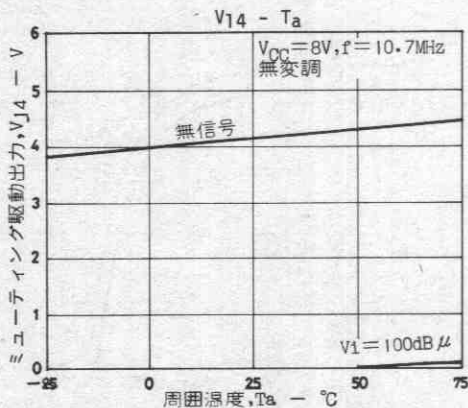
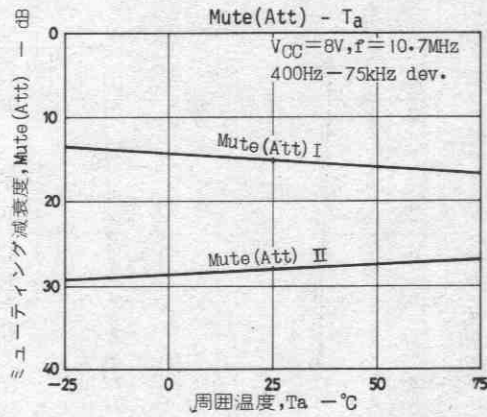
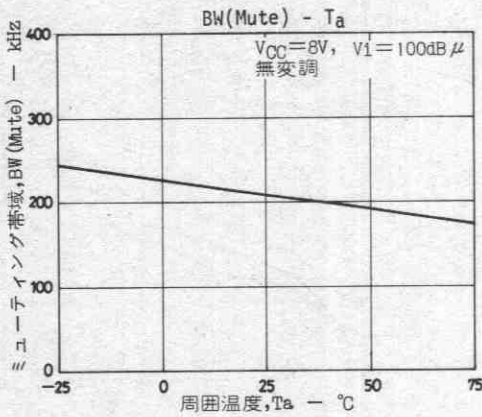
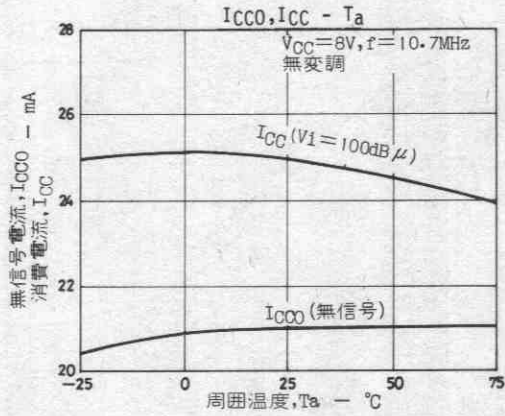
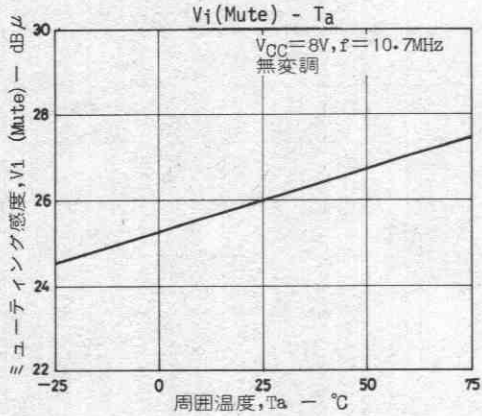
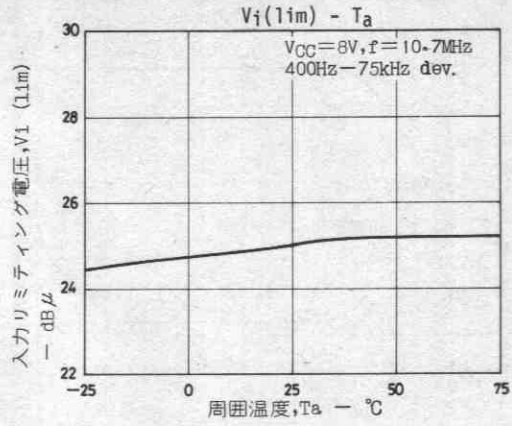
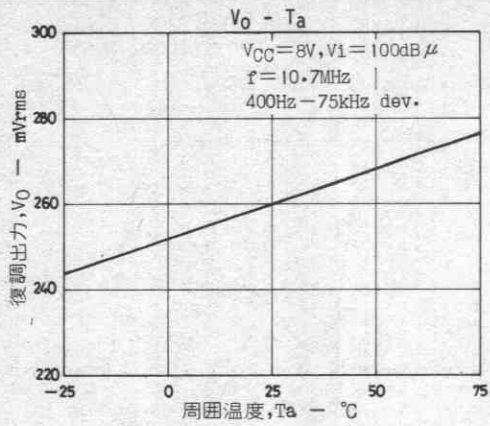
上図より V_{14} は $V_{14} = V_r - (I_0 + I_1 - aI_2)R_L - V_{BE}$ で与えられる。条件は $V_r = 4.9V$, $I_0 \approx 0.2mA$, $a \approx 2$, $R_L = 22k\Omega$, $V_{BE} \approx 0.6V$ であり $I_1 = V_{15}/R_{15-G}$, $I_2 = V_{16}/R_{16-G}$ で V_{16} は ミューティング駆動出力が必要な中入力以下では一定で typ 4.1V である。 V_{15} は 入力信号強度に比例して増加するので I_1 も増加したがって V_{14} は 入力信号強度の増加にともなってさがる。 R_{15-G} , R_{16-G} を適当に選択することにより 所望のミューティング駆動出力は強入力側に移動していくし R_{16-G} を 無限大(すなわち ⑭ ピン開放) にすれば ミューティング駆動出力はオフセット電流 I_0 によって 弱入力時でも 0 になる。ただし この場合 ホール検波による ミューティング駆動出力は存在する。 R_{15-G} の値を大きくすれば ミューティング駆動出力対 ANT 入力のコウ配は小さくなり R_{15-G} の値を小さくすれば コウ配は大きくなる。また ミューティング駆動出力 (⑭ ピン) と ミューティング制御入力 (⑥ ピン) とを結ぶ抵抗の値を変化させれば 同じミューティング駆動出力に対し ミューティング制御電流の値が変わるので ミューティング減衰度特性対 ANT 入力のコウ配も変わる。以上の特性を実際のセットについて調べたのが 下図のグラフに示すものである。

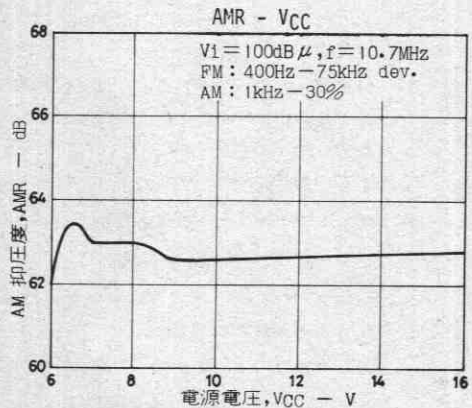
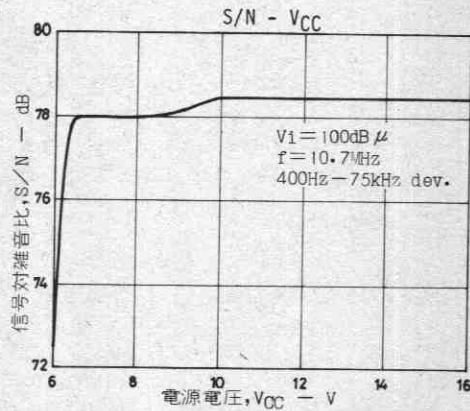
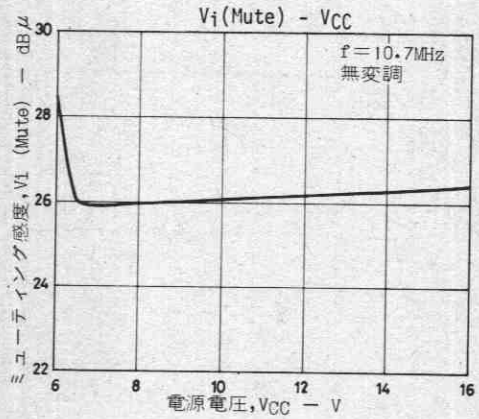
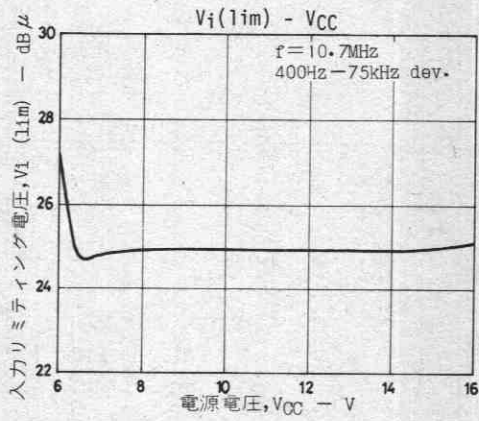
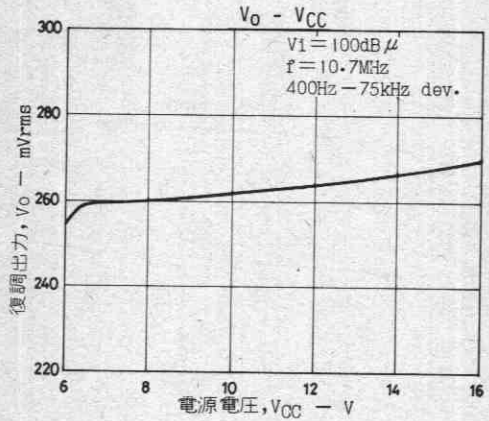
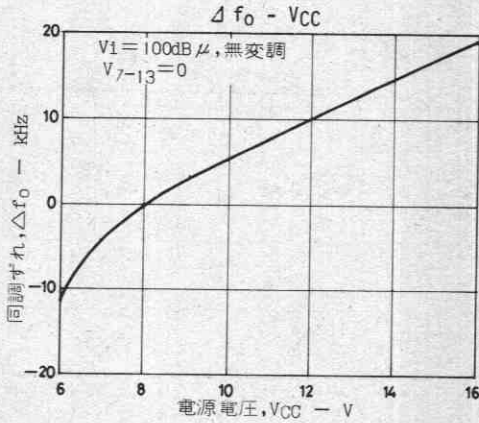
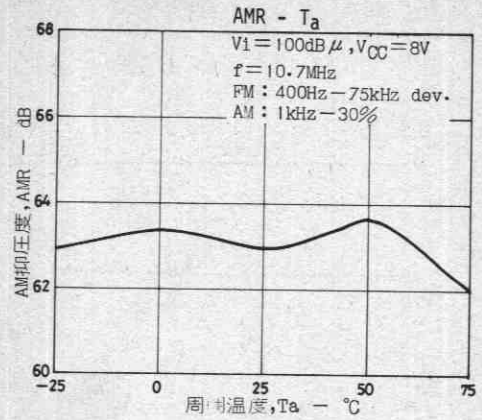
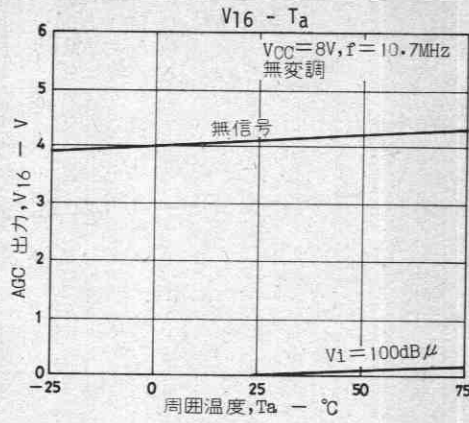


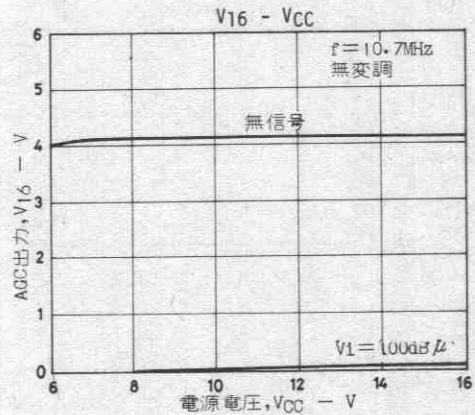
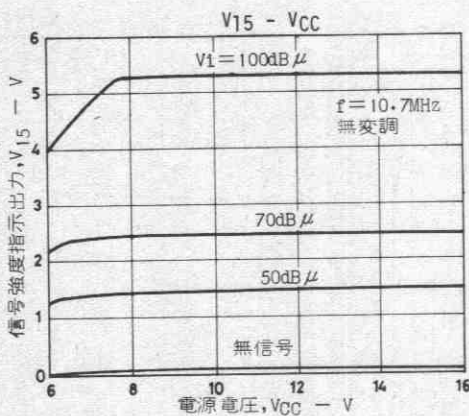
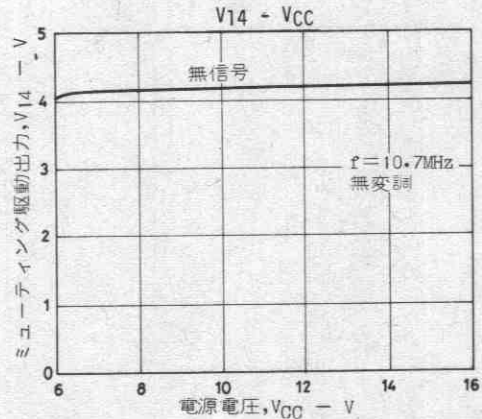
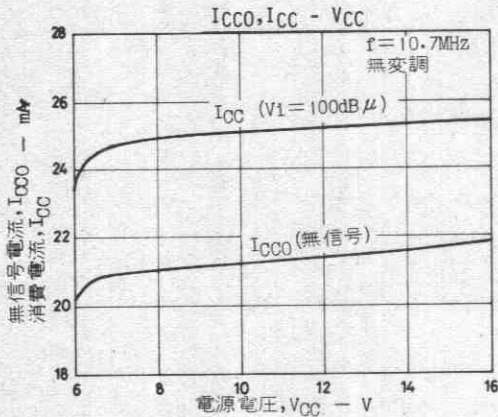
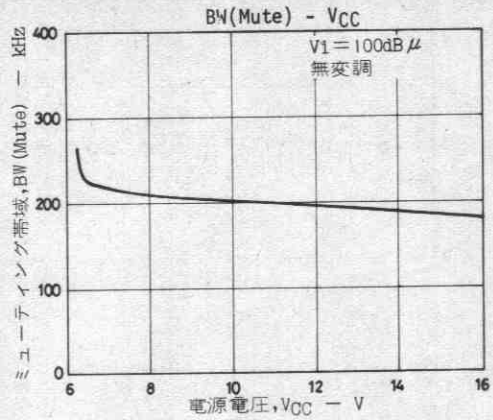
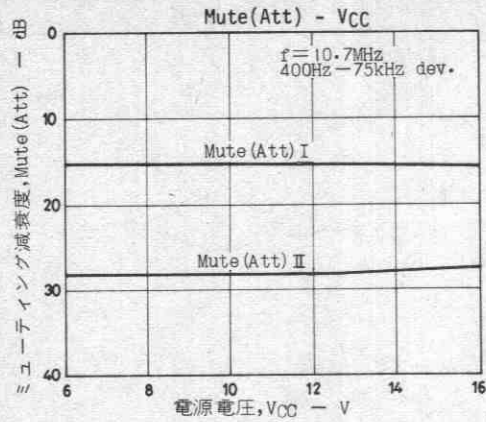
また LA1140 は R_{16-G} により ミューティング開始 入力信号レベルの設定を行ない R_{15-G} により ミューティング減衰度対 ANT 入力のコウ配を調整し R_{15-G} によって 最大ミューティング減衰度(無信号時のノイズレベルの設定により決まる)を調整するのが一般的な使用法である。ミューティング減衰度対 ANT 入力のコウ配は R_{15-G} の他に ⑭ ピン-⑥ ピン間抵抗によっても調整可能であるがこの抵抗をあまり大きくすると ミューティング駆動出力 (V_{14}) が最大の場合でも ⑥ ピンに流れこむミューティング制御電流が 120 μA に達せず 最大ミューティング減衰度を得られないことがあるので ⑭ ピン-⑥ ピン間の抵抗は 22 k Ω 程度に選ぶのがよい。







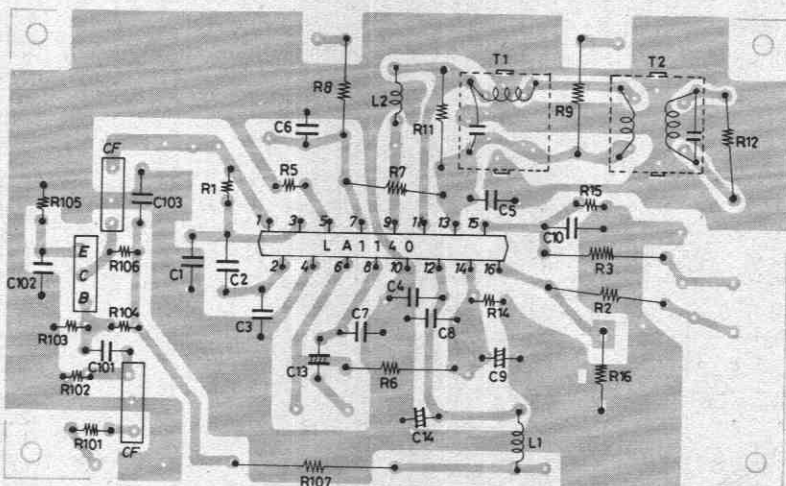
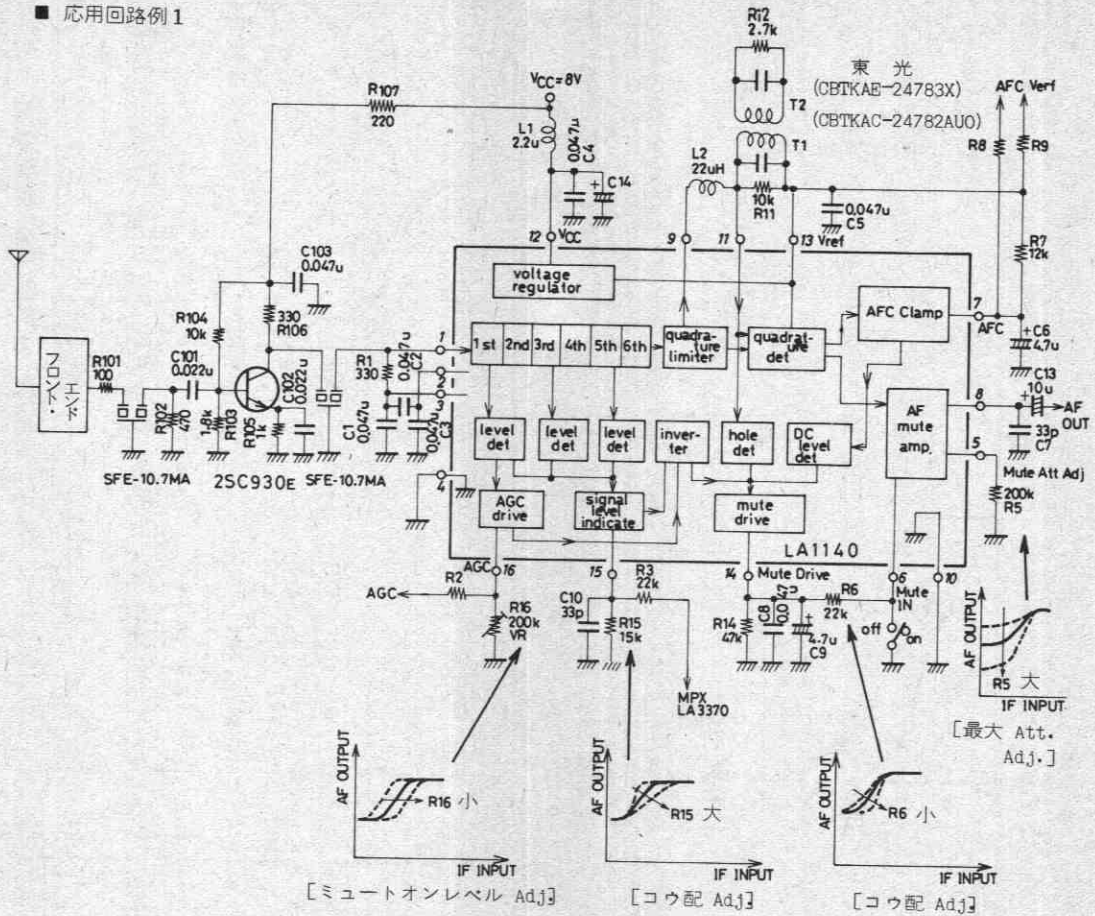




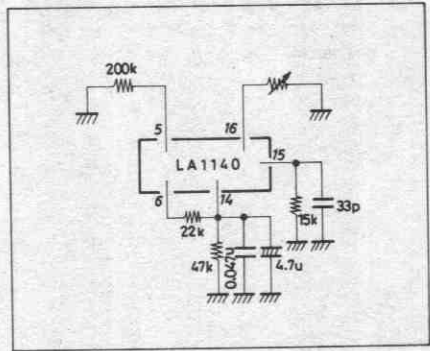
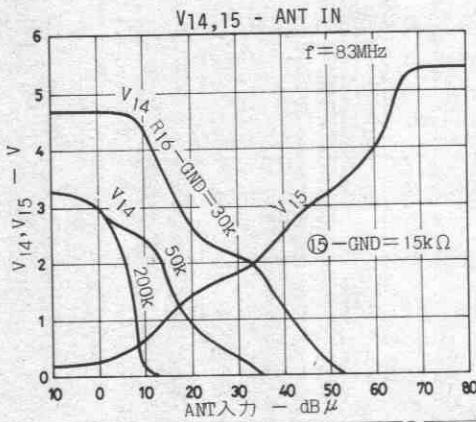
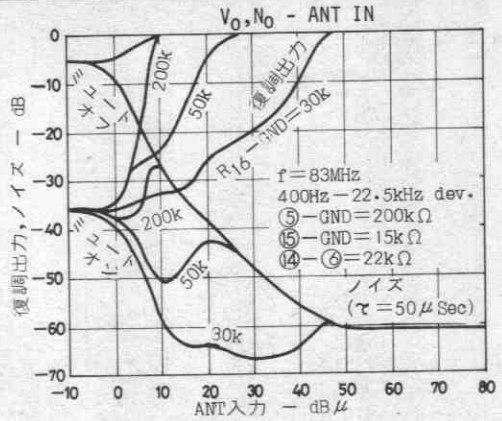
◇ LA1140 の使用上の注意点

- クオドラチャ信号 (⑩ピン) は大信号入力時 175 mVrms (約 105 dBμ) 以上になるように検波トランスを設計する。クオドラチャ信号強度が 125 mVrms 以下だと大信号入力時でもミュートング駆動出力 (V₁₄) が 0 まで下がりきらなくなる。またクオドラチャ信号強度が 125 ~ 175 mVrms の時は高温時にミュートング駆動出力が 0 からプラスへ移動する。
- プリント基板のパターンは推奨基板の GND の引きまわしを参照すること。
(次ページ プリント基板参照)。
- ⑫ピンとアース間には直接コンデンサを接続しないこと。IF 入力の信号強度が 90 dBμ 付近で変化すると ⑫ピン電圧が変化する。このためコンデンサに充電電流が流れそれが IC 内部の反転回路を介してミュートング駆動出力 (⑭ピン) に現われミュートングが誤動作する。

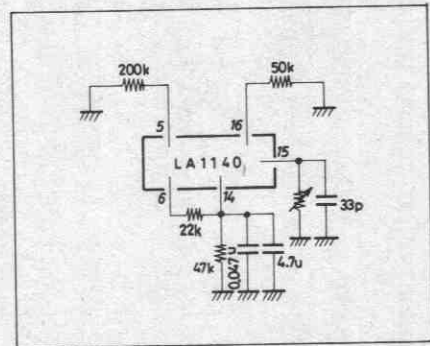
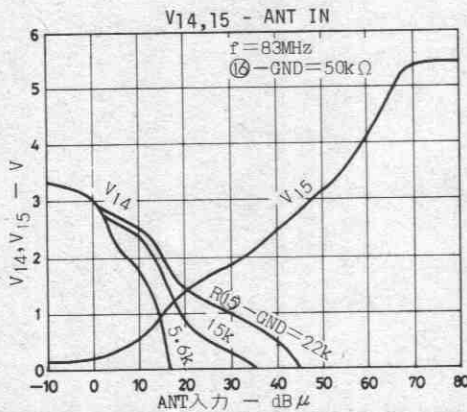
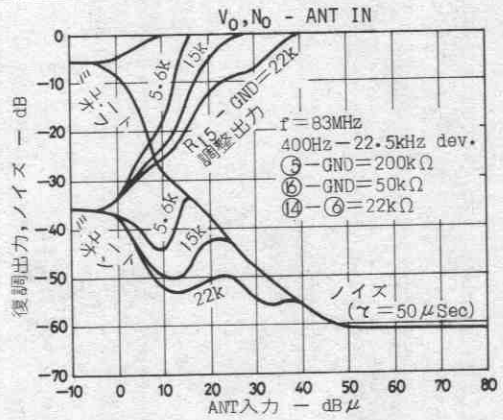
■ 応用回路例 1



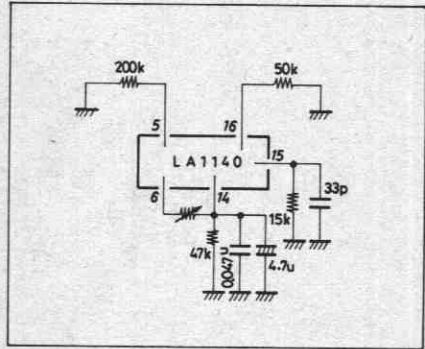
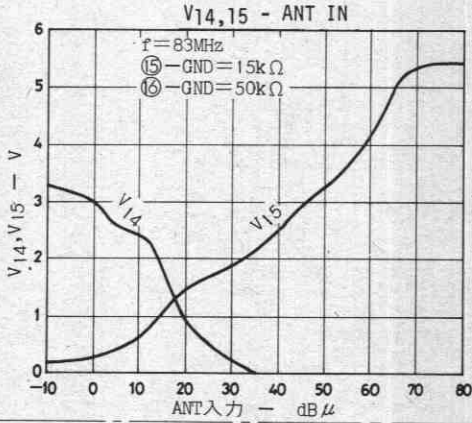
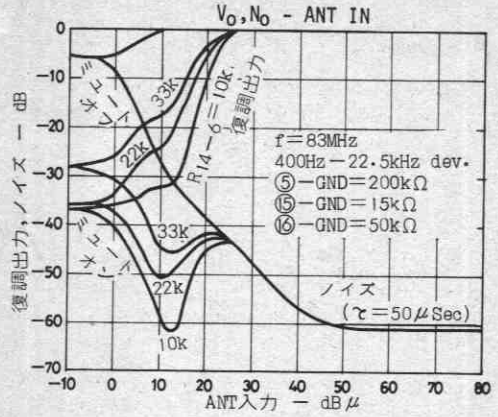
- ◆ ⑬ピン - GND 間抵抗による ミューティング特性の変化
(ミューティング開始入力レベルの調整)。



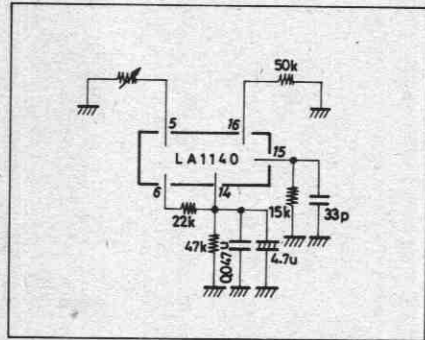
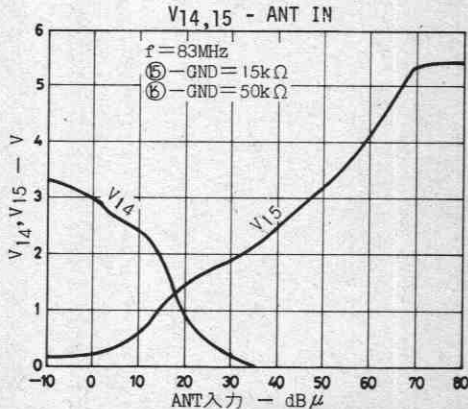
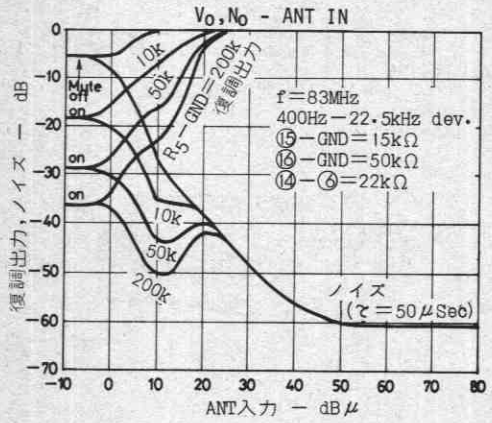
- ◆ ⑮ピン - GND 間抵抗による ミューティング特性の変化
(ミューティング減衰度 対 ANT 入力のコウ配の調整 1)。



- ◆ ⑭ピン - ⑯ピン間抵抗による ミューティング特性の変化
(ミューティング減衰度 対 ANT 入力のコウ配の調整 2).

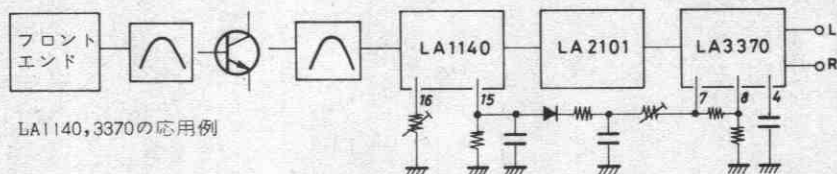


- ◆ ⑮ピン - GND 間抵抗による ミューティング特性の変化
(最大ミューティング減衰度の調整).



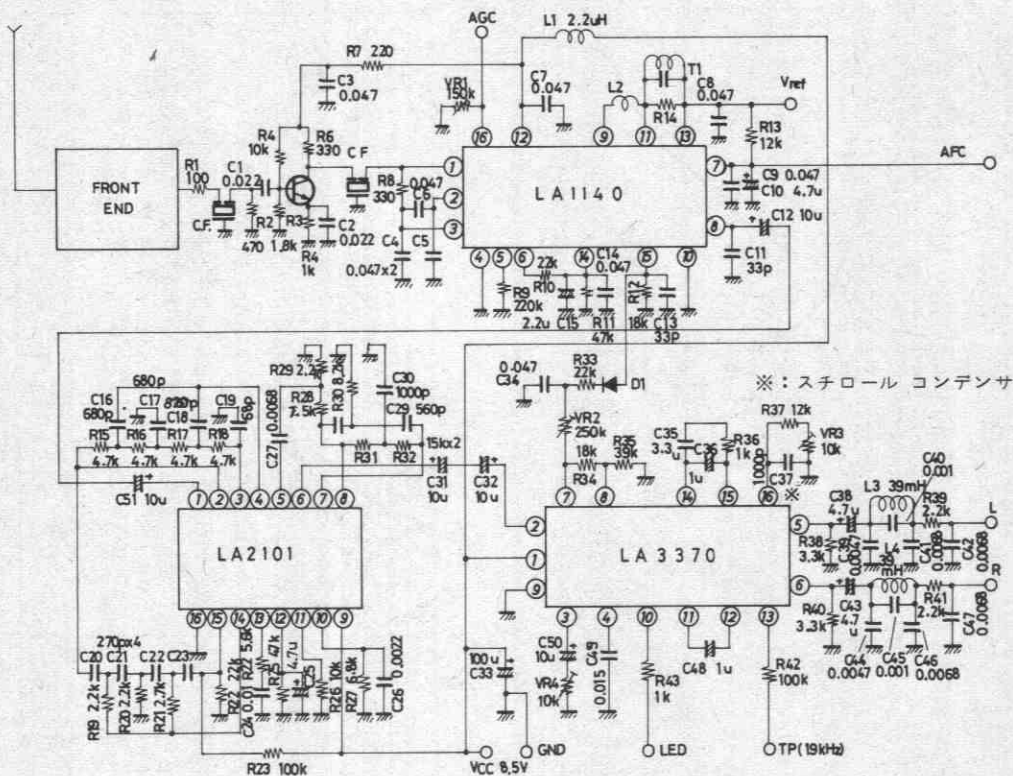
■ 応用回路例 2 : ノイズキャンセラ, MPX 付カーラジオ, カーステレオ用高周波部

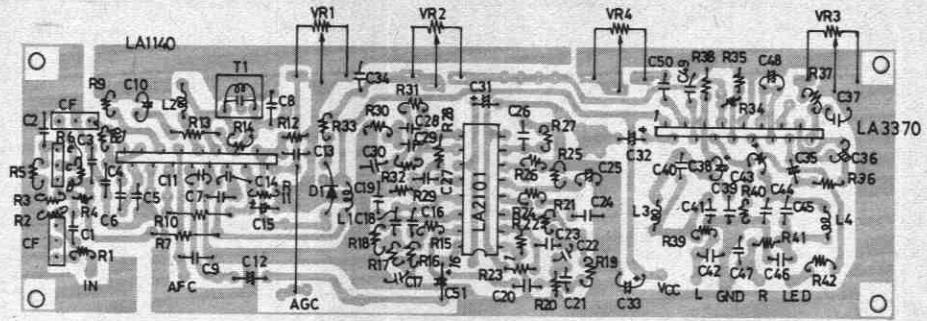
LA1140 のミュート特性, LA3370 のステレオノイズコントロール (SNC) 特性 および ハイカットコントロール (HCC) 特性により 中弱電界域における雑音を低減することができる. その応用例を下図に示す.



LA1140, 3370の応用例

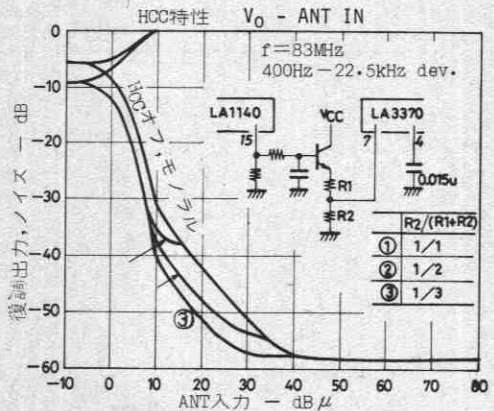
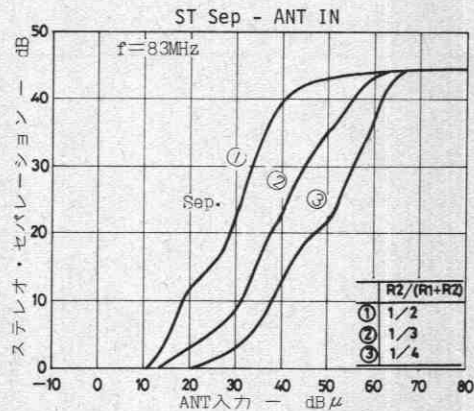
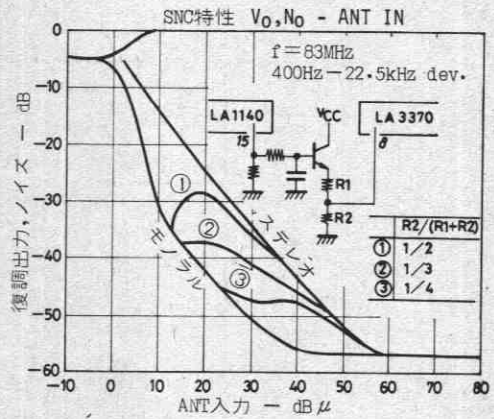
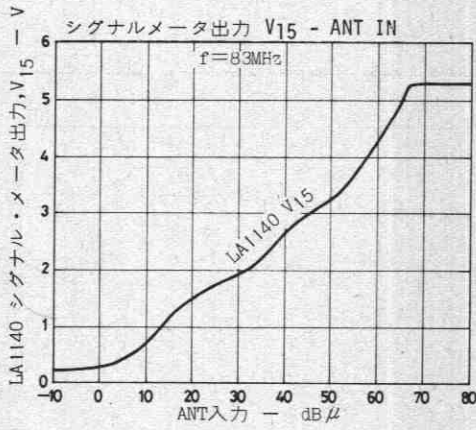
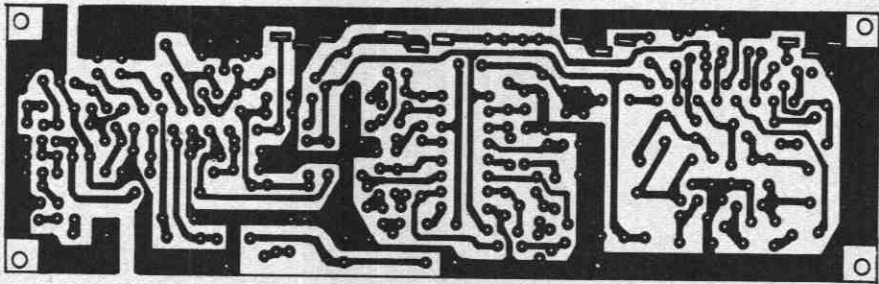
回路図



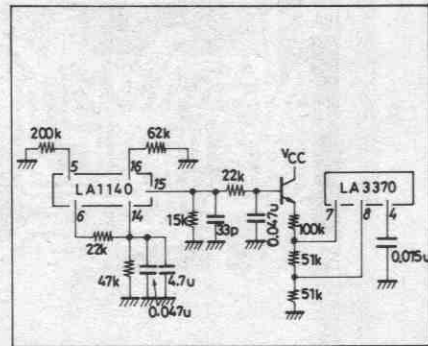
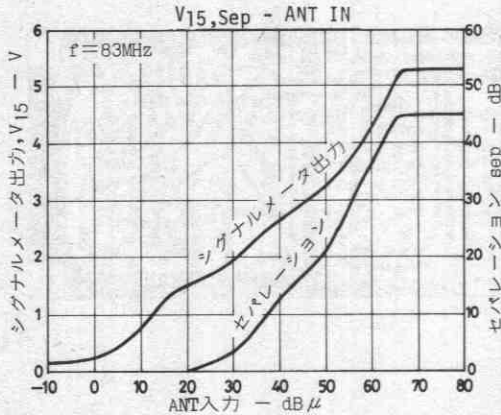
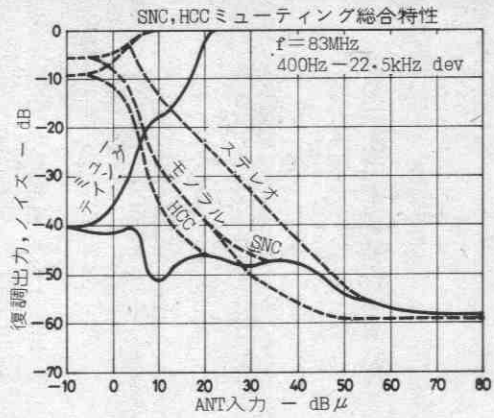
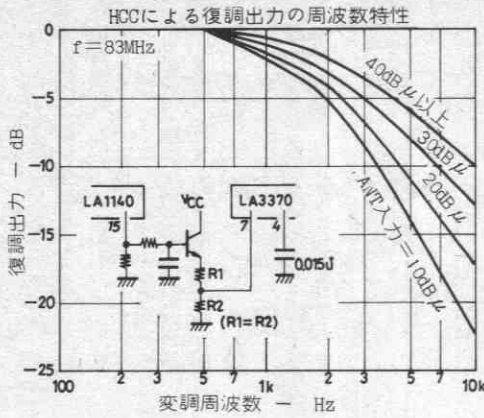


部品配置図

(銅箔面 24×137 mm²)

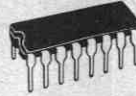


LA1140



種類	メーカー	コイル名	外形	固定インダクタ	ダンピング抵抗	備考	
複同調	東光	一次	CBTKAC-24782AU0	10 mm角	22 μ H	10 k Ω	
		二次	CBTKAE-24783X	10 mm角		2.7 k Ω	
	スミダ	一次	0232-702-066	7 mm角	22 μ H	10 k Ω	
		二次	0232-702-067	7 mm角		2.7 k Ω	
単同調	東光	119AC-14086Z	7 mm角	22 μ H	10 k Ω		
	東光	MTKAC-25639Z	10 mm角	22 μ H	10 k Ω		
	光輪技研	57-1011-01	7 mm角	22 μ H	22 k Ω		
	光輪技研	59-1167-04	10 mm角	(22 μ H*)	5.6 k Ω	※:内蔵	
	スミダ	24M-190-268	7 mm角	22 μ H	5.6 k Ω		
	スミダ	24M-190-267	10 mm角	22 μ H	5.6 k Ω		
	三共無線	DC-11	7 mm角	(22 μ H*)	10 k Ω	※:内蔵	

LA1143



3006B

モノリシックリニア集積回路

FM IF

Ⓒ1140D

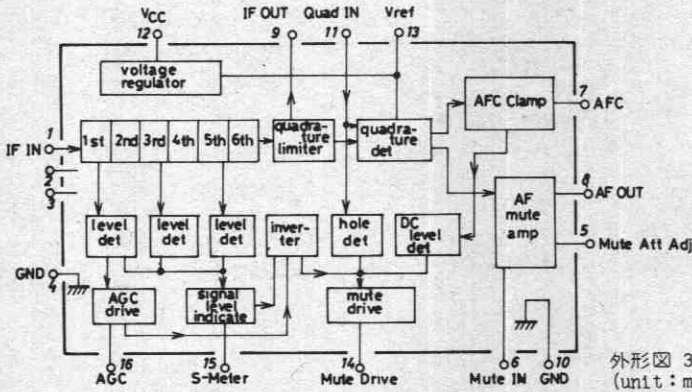
LA1143 は FM カーステレオ用 IF システム集積回路であり 自由度のあるミュート特性を特長としセット設計者の思想に応じたミュート特性を実現させることができる。また 切り換えスイッチや半固定抵抗によりミュート特性を自由に換えられるため DX-Local の切り換えも簡単に行なえる。

機能 ・ IF 増幅, リミッタ ・ クオドラチャ検波 ・ AF プリアンプ ・ AFC 出力
 ・ シグナルメータ出力 ・ AGC 出力 ・ 帯域ミュートング ・ 弱入力時ミュートング

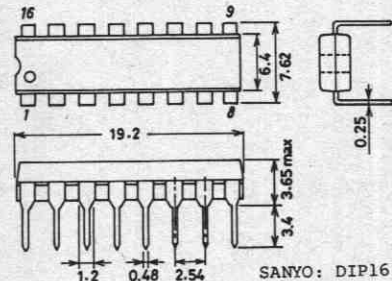
特長 1. 自由度のあるミュートング。

- a) 弱入力時にミュートングをかける場合 入力信号強度の変化に対する 復調出力の減衰度の変化率 (コウ配) を任意に選べる。
 - b) ミュートングの最大減衰度を 約 6~40 dB の間で自由に選べる。
 - c) ミュートングを開始する 入力信号強度を自由に設定できる。
2. 高リミッティング感度 (ミュートング off 時 25 dB μ typ.) によりクワイエティング特性が優れている。
3. S/N が良い (78 dB typ.)。
4. 複同調により 低ひずみ率が可能である (0.05% typ.)。
5. AMR が良い (6段差動 IF による 63 dB typ.)。
6. 入力信号強度 (dB) に比例したシグナルメータ出力 (マルチプレックス IC LA3373 制御用に最適)。
7. 帯域制限のできるクランプ ($\pm V_{BB}$) された AFC 出力。
8. フロントエンド用遅延 AGC 出力。

等価回路ブロック図



外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)



SANYO: DIP16

LA1143

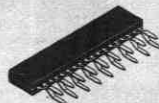
最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$				unit
最大電源電圧	VCC max	12 ピン	16	V
最大電源電流	ICC max	12 ピン	40	mA
許容消費電力	Pd max	$T_a = 25^\circ\text{C}$	640	mW
		$T_a = 70^\circ\text{C}$	460	mW
入力電圧	v ₁	1-2 ピン	±1	Vp-p
流入電流	I ₂	2 ピン	±0.2	mA
	I ₃	3 ピン	±0.2	mA
	I ₆	6 ピン	2	mA
	I ₅	5 ピン	1	mA
	I ₁₃	13 ピン	2	mA
	I ₁₄	14 ピン	2	mA
流出電流	I ₁₅	15 ピン	1	mA
	I ₁₆	16 ピン	1	mA
	T _{opg}		-20~+70	°C
	T _{stg}		-40~+125	°C
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$				unit
推奨電源電圧	VCC		8	V
動作電源電圧範囲	VCC op		7.5~16	V

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, VCC=8V, f=10.7MHz, 指定測定回路において.

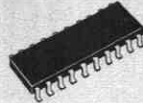
			min	typ	max	unit
無信号電流	I _{cco}	無信号	15	21	27	mA
消費電流	ICC	v ₁ =100dB μ	20	25	30	mA
復調出力	v _o	v ₁ =100dB μ , 400Hz, 100%変調	200	260	320	mVrms
全高調波ひずみ率	THD	v ₁ =100dB μ , 400Hz, 100%変調		0.05	0.2	%
信号対雑音比	S/N	v ₁ =100dB μ , 400Hz, 100%変調	72	78		dB
入力リミッティング電圧	v ₁ (1.1m)	v _o 3dB低下, 400Hz, 100%変調		25	29	dB μ
ミュート感度	v ₁ (Mute)	V ₁₄ =2.0V	22	26	35	dB μ
ミュート減衰度(1)	Mute(ACC)	V ₆ =2.0V(22k Ω), v ₁ =100dB μ , 400Hz, 100%変調	10	15	20	dB
	(2) Mute(ACC)	V ₆ =5.0V(22k Ω), v ₁ =100dB μ , 400Hz, 100%変調	24	28	32	dB
ミュート帯域	BW(Mute)	v ₁ =100dB μ , V ₁₄ =2.0V	140	210	370	kHz
AM 抑圧比	AMR	v ₁ =100dB μ , PM 400Hz, 100%変調, AM 1kHz, 30%変調	50	63		dB
ミュート駆動出力	V ₁₄₋₀	無信号	3.5	4.2	5.0	V
	V ₁₄₋₁₀₀	v ₁ =100dB μ	0	0	0.3	V
信号強度指示出力(1)	V ₁₅₋₀	無信号	0	0.1	0.3	V
	(2) V ₁₅₋₅₀	v ₁ =50dB μ	0.8	1.4	2.0	V
	(3) V ₁₅₋₇₀	v ₁ =70dB μ	1.6	2.4	3.2	V
	(4) V ₁₅₋₁₀₀	v ₁ =100dB μ	4.5	5.3	6.0	V
AGC 出力(1)	V ₁₆₋₀	無信号	3.5	4.1	4.5	V
	(2) V ₁₆₋₁₀₀	v ₁ =100dB μ	0	0.02	0.3	V
オフセット電圧(1)	V ₇₋₁₃	無信号, 7-13 ピン	-0.25	0	+0.25	V
	" (2)	V ₈₋₁₃ 無信号, 8-13 ピン	-0.5	0	+0.5	V

☆ 以下省略してありますので ぐわしくは単品カタログをご覧ください。

LA1145, 1145M



3115



3036B

モノリシックリニア集積回路

FM IF

⊕2725A

- 特長**
- ETR対応 IFカウント用BUFF回路, スイッチ回路内蔵(μ -COM制御)
 - LA1140よりの特性向上.
 - ①シグナルメータ出力のリニアリティ改善.
 - ②帯域ミュート幅の温度特性改善.
 - ③S/N向上.
 - ④弱入力時の雑音音質の改良.
 - ⑤弱中入力でのAMR特性改善.
 - 外付け部品の削減 [操作性向上]
 - ①IFカウント用BUFF回路の内蔵.
 - ②SD回路内蔵(ソフトミュート特性に独立して感度設定可能).
 - ③Sメータ傾斜可変, 3端子のSメータ出力(5ピン, 16ピン, 17ピン)
→SNC, HCC独立制御可能.

[LA1145]

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	V_{CC} max 12ピン	14	V
最大電源電流	I_{CC} max 12ピン	45	mA
許容消費電力	P_d max $T_a = 65^\circ\text{C}$	630	mW
	$T_a = 70^\circ\text{C}$	590	mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+150	$^\circ\text{C}$

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

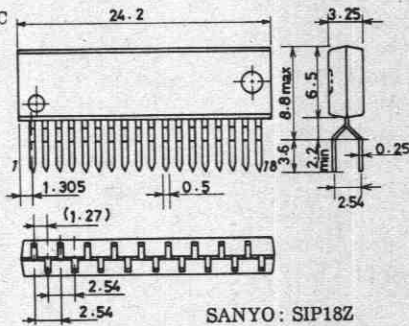
			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	8	V
動作電源電圧範囲	V_{CC} op	7.5~14	V

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, $f_{in} = 10.7\text{MHz}$

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}	$v_{in} = 0\text{dB}\mu$	18	26	36	mA
消費電流	I_{CC}	$v_{in} = 100\text{dB}\mu$	20	29	40	mA
復調出力	V_o	$v_{in} = 100\text{dB}\mu$, 400Hz tone, 100%	300	400	520	mVrms
全高調波ひずみ率	THD	$v_{in} = 100\text{dB}\mu$, 400Hz tone, 100% 単同調コイル		0.3	0.8	%
信号対雑音比	S/N	$v_{in} = 100\text{dB}\mu$, 400Hz tone, 100%	79	85		dB

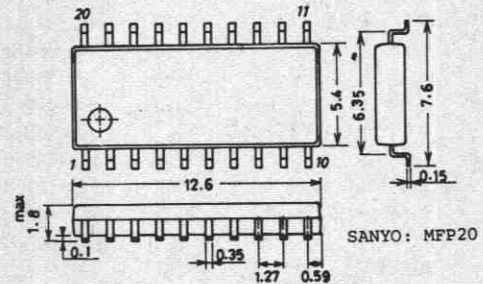
外形図 3115-IC
(unit: mm)

[LA1145]



外形図 3036B-M20IC
(unit: mm)

[LA1145M]



LA1145,1145M

前ページから続く。

			min	typ	max	unit
入力リミテイング電圧	$v_i(\text{lim})$	400Hz tone, 100%, ソフトミュート駆動時	34	40	46	dB μ
ミュート感度	$V_i(\text{mute})$	$V_{15}=2\text{V}$	30	36	42	dB μ
ミュート帯域幅	BW(mute)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{18}\leq 0.3\text{V}$	140	190	280	kHz
ミュート減衰度	mute(1)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{15}=2\text{V},$ 400Hz tone, 100%	10	15	20	dB
		mute(2)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{15}=4\text{V},$ 400Hz tone, 100%	25	29	33
信号強度指示出力	V_{16-0}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, R_A=10\text{k}\Omega, 16\text{ピン}$	0	0.1	0.4	V
	V_{16-50}	$v_{in}=50\text{dB}\mu, R_A=10\text{k}\Omega, 16\text{ピン}$	1.4	2.3	3.2	V
	V_{16-70}	$v_{in}=70\text{dB}\mu, R_A=10\text{k}\Omega, 16\text{ピン}$	2.5	4.5	5.5	V
	V_{16-100}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, R_A=10\text{k}\Omega, 16\text{ピン}$	5.0	5.5	6.0	V
ミュート駆動出力	V_{15-0}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 15\text{ピン}$	4.0	4.8	5.5	V
	V_{15-100}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 15\text{ピン}$	0	0	0.3	V
AM抑圧比	AMR	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 1\text{kHz tone}, 30\% \text{AM}$	57	70		dB
オフセット電圧	V_{7-11}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 7-11\text{ピン}$	-0.25	0	0.25	V
	V_{8-11}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 8-11\text{ピン}$	-0.5	0	0.5	V
SD感度	V_{SD}	18ピン	50	58	66	dB μ
IFカウンタ出力レベル	$V_i(\text{IF})$	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 13\text{ピン}, C_L=10\text{pF}$	110	180	280	mVrms

[LA1145M]

最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

				unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	13ピン	14	V
最大電源電流	$I_{CC \text{ max}}$	13ピン	45	mA
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	$T_a=70^\circ\text{C}, \text{P板付 IC単体}$	630	mW
		$T_a=25^\circ\text{C}, \text{P板付 IC単体}$	630	mW
動作周囲温度	Topg		-20~+70	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	$^\circ\text{C}$

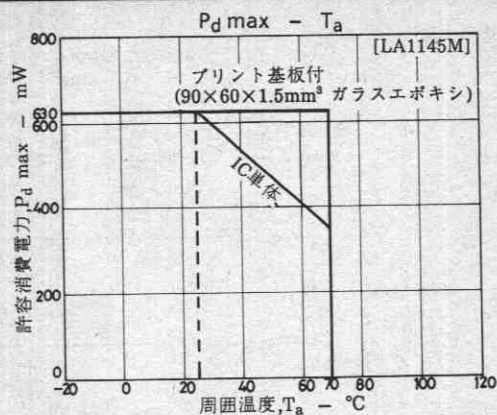
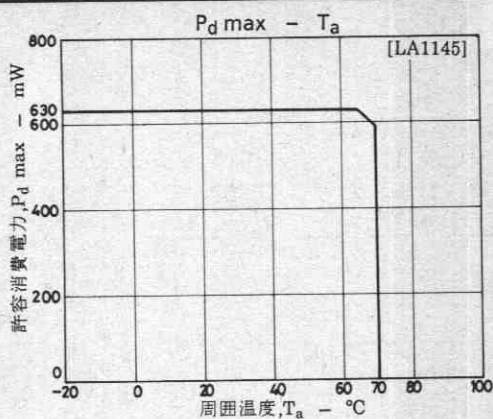
動作条件 / $T_a=25^\circ\text{C}$

				unit
推奨電源電圧	V_{CC}		8	V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$		7.5~14	V

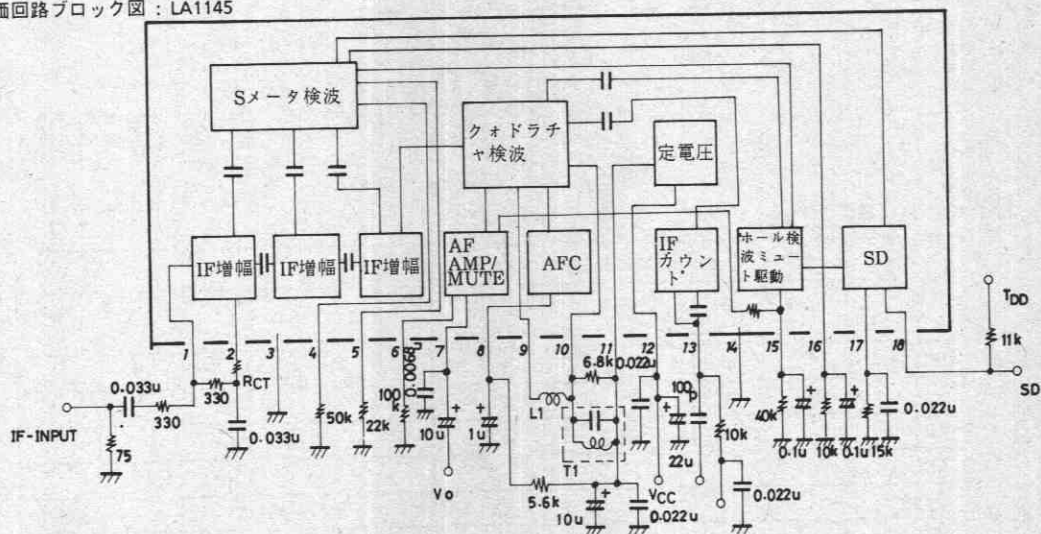
動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}, V_{CC}=8\text{V}, f_{in}=10.7\text{MHz}$

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}	$v_{in}=0\text{dB}\mu$	18	26	36	mA
消費電流	I_{CC}	$v_{in}=100\text{dB}\mu$	20	29	40	mA
復調出力	V_o	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 400\text{Hz tone}, 100\%$	300	400	520	mVrms
全高調波ひずみ率	THD	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 400\text{Hz tone}, 100\%$ 単 同調コイル		0.3	0.8	%
信号対雑音比	S/N	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 400\text{Hz tone}, 100\%$	79	85		dB
入力リミテイング電圧	$v_i(\text{lim})$	400Hz tone, 100%, ソフトミュート駆動時	34	40	46	dB μ
ミュート感度	$V_i(\text{mute})$	$V_{16}=2\text{V}$	30	36	42	dB μ
ミュート帯域幅	BW(mute)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{19}\leq 0.3\text{V}$	140	190	280	kHz
ミュート減衰度	mute(1)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{16}=2\text{V},$ 400Hz tone, 100%	10	15	20	dB
		mute(2)	$v_{in}=100\text{dB}\mu, V_{16}=4\text{V},$ 400Hz tone, 100%	25	29	33
信号強度指示出力	V_{17-0}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, R_{16}=10\text{k}\Omega, 17\text{ピン}$	0	0.1	0.4	V
	V_{17-50}	$v_{in}=50\text{dB}\mu, R_{16}=10\text{k}\Omega, 17\text{ピン}$	1.4	2.3	3.2	V
	V_{17-70}	$v_{in}=70\text{dB}\mu, R_{16}=10\text{k}\Omega, 17\text{ピン}$	2.5	4.5	5.5	V
	V_{17-100}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, R_{16}=10\text{k}\Omega, 17\text{ピン}$	5.0	5.5	6.0	V
ミュート駆動出力	V_{16-0}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 16\text{ピン}$	4.0	4.8	5.5	V
	V_{16-100}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 16\text{ピン}$	0	0	0.3	V
AM抑圧比	AMR	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 1\text{kHz tone}, 30\% \text{AM}$	57	70		dB
オフセット電圧	V_{8-12}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 8-12\text{ピン}$	-0.25	0	0.25	V
	V_{9-12}	$v_{in}=0\text{dB}\mu, 9-12\text{ピン}$	-0.5	0	0.5	V
SD感度	V_{SD}	19ピン	50	58	66	dB μ
IFカウンタ出力レベル	V_{iF-ON}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 14\text{ピン}, C_L=10\text{pF}$	110	180	280	mVrms
	V_{iF-OFF}	$v_{in}=100\text{dB}\mu, 14\text{ピン}, C_L=10\text{pF}$		1	3	mVrms

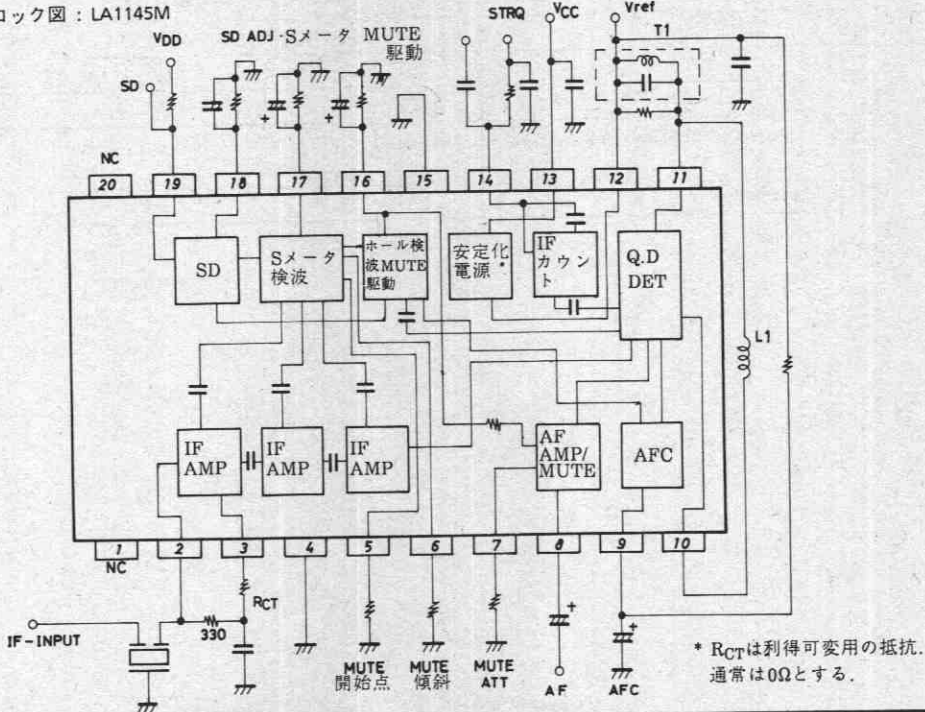
LA1145, 1145M



等価回路ブロック図 : LA1145



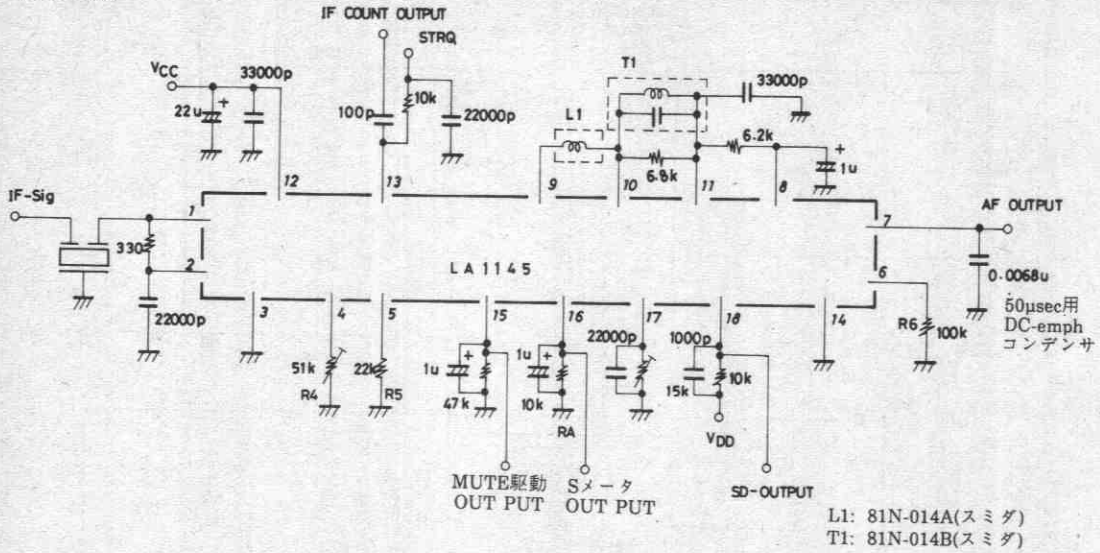
等価回路ブロック図 : LA1145M



* RCTは利得可変用の抵抗。通常は0Ωとする。

LA1145,1145M

応用回路例



LA1140 と 1145 機能比較

項目	LA1140	LA1145	備考
外形	SIP-16	SIP-18Z MFP-20	
IF増幅, リミッタ	直結アンプ	C結アンプ	
クオドラチャ検波	○	○	
AFプリアンプ	○	○	
AFC出力	○	○	
シグナルメータ出力	○	◎	リニアリティ改善, 傾斜可変となっている.
帯域ミュートイング	○	◎	V _{BE} に依存した温度特性改良.
IFカウント用バッファ出力	-	○	STRQ兼用端子となっている.
SD回路	-	○	LA1140では, ソフトミュートと連動する.
S/N	78dB μ	86dB	
3dB μ リミッティング感度	25dB μ 固定	25~40dB μ	ソフトミュートによらず -3dB μ リミッティング感度可変.
弱入力時雑音出力	○	◎	

LA1145,1145M

各端子標準電圧, 名称: LA1145

ピン番号	標準電圧 (V)	名称	備考
1	2.6	IF入力	
2	2.6	IFアンプバイアス端	
3	0.0	IFアンプGND	
4	4.0	ミュート開始点制御	
5	0.2	ミュート傾斜制御	
6	2.1	ミュート減衰量制御	
7	4.9	AF出力	
8	5.0	AFC出力	
9	4.8	IF出力	
10	4.8	クォドラチャ検波入力	
11	4.8	定電圧出力	
12	8.0	V _{CC}	
13	0.1	IFカウント出力, 制御	
14	0.0	検波系GND	
15	4.8	ミュート駆動端	
16	0.2	Sメータ出力	
17	0.2	SD感度制御	
18	0.1	SD出力	オープンコレクタ

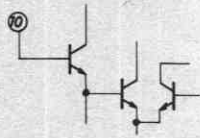
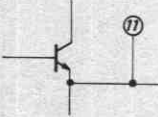
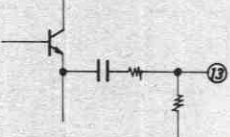

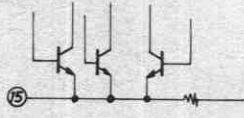
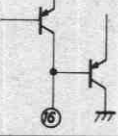
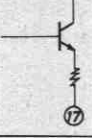
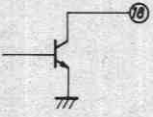
各端子標準電圧, 名称: LA1145M

ピン番号	標準電圧 (V)	名称	備考
1	-	NC	
2	2.6	IF入力	
3	2.6	IFアンプバイアス端	
4	0.0	IFアンプGND	
5	4.0	ミュート開始点制御	
6	0.2	ミュート傾斜制御	
7	2.1	ミュート減衰量制御	
8	4.9	AF出力	
9	5.0	AFC出力	
10	4.8	IF出力	
11	4.8	クォドラチャ検波入力	
12	4.8	定電圧出力	
13	8.0	V _{CC}	
14	0.1	IFカウント出力, 制御	
15	0.0	検波系GND	
16	4.8	ミュート駆動端	
17	0.2	Sメータ出力	
18	0.2	SD感度制御	
19	0.1	SD出力	オープンコレクタ
20	-	NC	

LA1145ピン機能(1)

ピン番	機能	内部等価回路	備考
1	IF 入力		
2	バイアス端		
3	GND		IFリミッティングアンプ GND端
4	ソフトミュート 開始制御端		ソフトミュートの開始点を設定する 端子である。
5	ソフトミュート 傾斜制御端		Sメータ出力代用可 ソフトミュート開始点より雑音収 束点までのミュート傾斜を設定する 端子である。
6	ミュート Att		ミュート減衰量設定端。 外付け抵抗値を変えると復調レベル も変動する。
7	FM- AF出力		
8	AFC 入力		
9	IF 出力端		位相回路への出力端

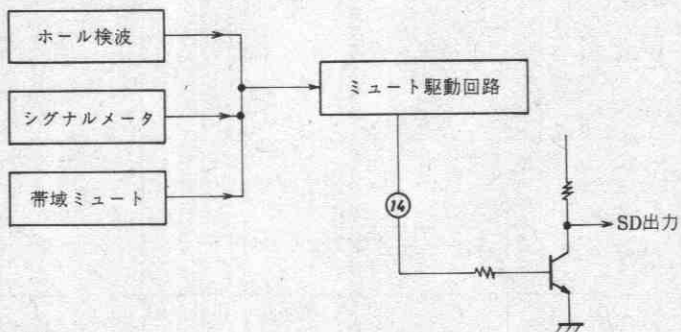
LA1145ピン機能(2)

ピン番	機能	内部等価回路	備考
10	IF 入力		位相シフト回路を介してのIF入力。この端子のレベルが180mVより低下するとミュート回路が誤動作して復調出力が減少する。
11	Vref		4.8V
12	V _{CC}		電源 7.5~14V
13	IF バッファ出力		
14	GND		FM検波回路系 GND
15	ミュート駆動端		この端子電圧に依存してミュート減衰量が制御される。
16	Sメータ出力		PNPオープンコレクタ出力
17	SD 感度設定端		Sメータ出力代用可
18	SD 出力		ハイアクティブ

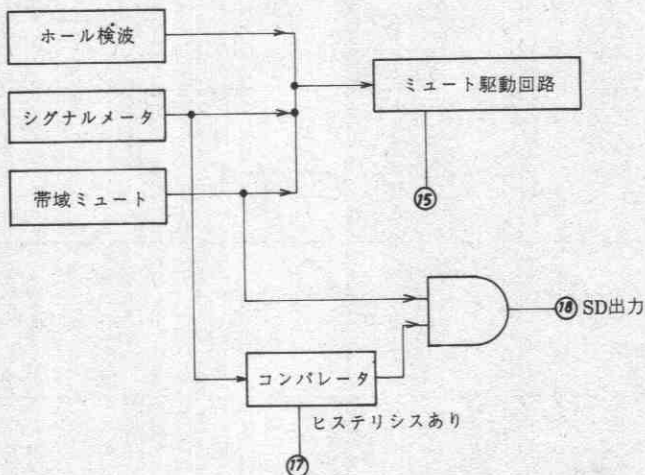
SD出力回路について

1. LA1145のSD出力は 従来のLA1140 ビン代用のSD出力とことなり ソフトミュート特性とは 連動しない回路構成を取っている。両者の構成の相違を下図に示す。

1)LA1140の場合



2)LA1145の場合



このように SD出力は 帯域ミュート回路と Sメータのコンパレータ出力のAND出力となっている。

2. SD出力回路を用いての信号サーチ注意事項

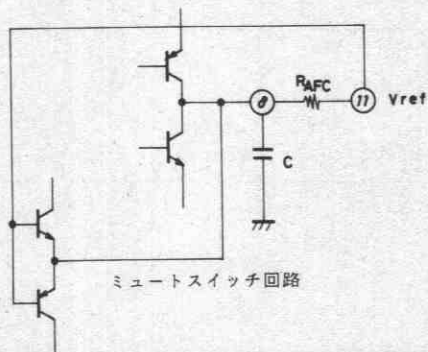
2-1 SD出力回路の過渡応答特性は 以下の端子に依存している。

- 1)15ピン端時定数
- 2)16ピン端時定数
- 3)17ピン端時定数
- 4)8ピン端時定数

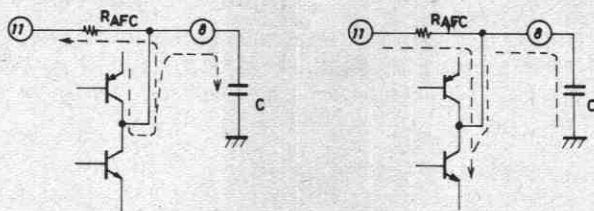
これらのうち 最も時定数の大きいピン端によってSD出力の過渡応答特性は 決められる。それ以上の短いサーチ時間でサーチすると 誤停止の原因となる。

2-2 帯域ミュート回路の時定数 8ピン

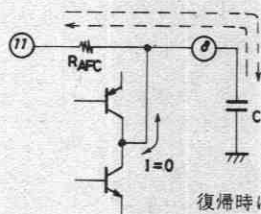
帯域回路を等価回路で示すと下記のようなになる。



1) 離調時における電流経路



2) 離調時よりの復帰電流経路

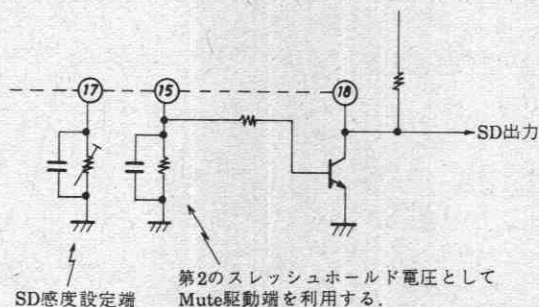


復帰時には8ピンよりの出入電流はなくなる。

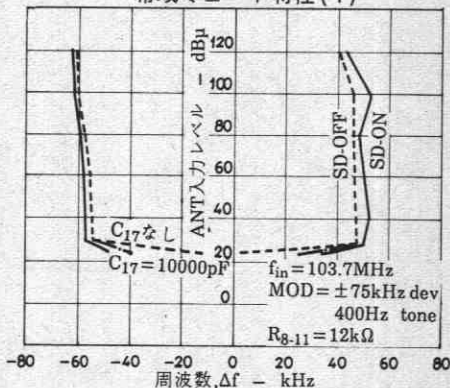
上図により 離調過程での時定数は 内部PNP または NPNのコレクタ抵抗と 外付けCで決まり 小時定数となる。一方復帰過程では 外付けRAFCと Cで時定数が決められる。従ってサーチ時間に依存されて $\tau = RAFC \cdot C$ の時定数を設定しなければならない。

3. 狭帯域SD出力回路

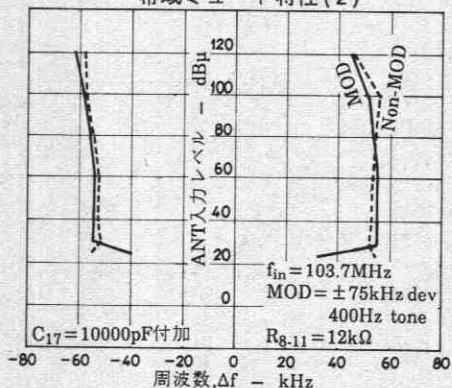
EC市場対応を容易とするため IFカウント回路を備えているが SD回路のみで狭帯域化を計った場合 妨害信号による誤停止の頻度が増加する傾向にある。その対策として SD回路を2つのスレッショールド電圧で制御することにより 誤停止が軽減される。



帯域ミュート特性(1)



帯域ミュート特性(2)



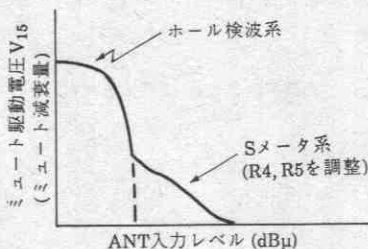
ソフトミュート特性について

1. ソフトミュートでの制御対象

-3dBリミッティング感度 および 弱入力でのS/N設定(C/N)は ソフトミュートを掛けない裸の入出力特性が適正値に得られている条件で 制御対象となり得る。しかし 実用感度は ソフトミュートの有無に関わらず F.E および IFのNF設計により決まるため 制御対象外となる。

2. ソフトミュートの設定方法

ソフトミュートは Sメータ回路と ホール検波回路の2系統の検波電圧レベルに依存して作動する。V15電圧にソフトミュート量は 相関している。ANT入力10dBμ前後を分岐点として ミュート駆動電圧の制御信号系が換わる(右図参照)。Sメータ出力が 立ち上がっていない弱入力側でソフトミュートを調整する場合は ホール検波信号を また Sメータ出力が立ち上がった中入力からは Sメータ出力で ソフトミュートを調整する。ここで ホール検波出力は IF入力までの利得を調整して可変させ また Sメータ出力は R₁₆の抵抗値を調整して 可変させる。

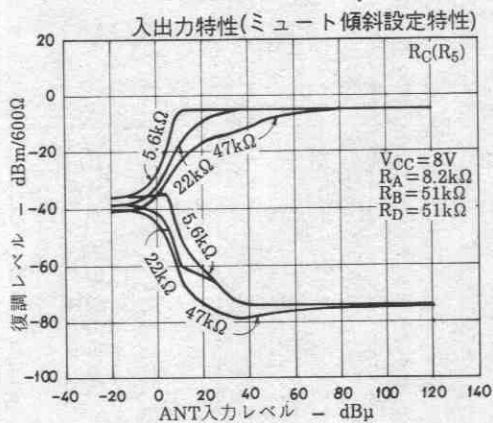
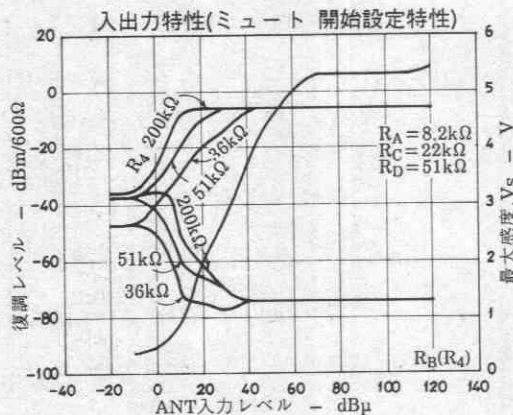
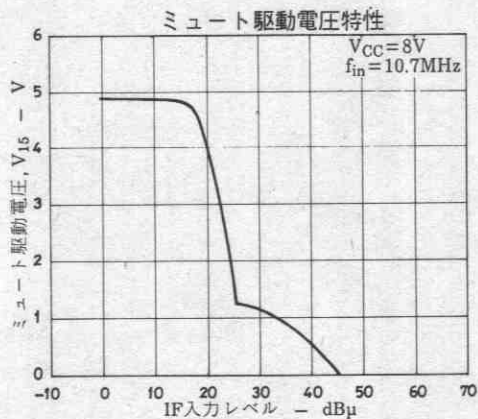
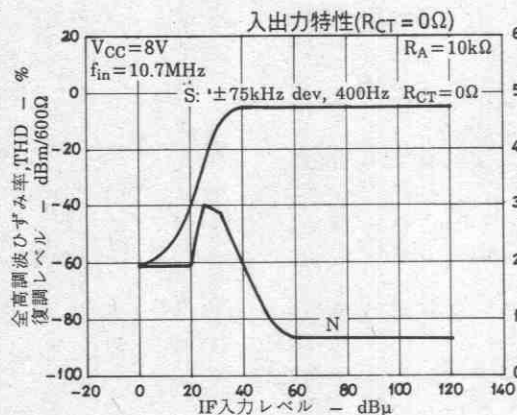


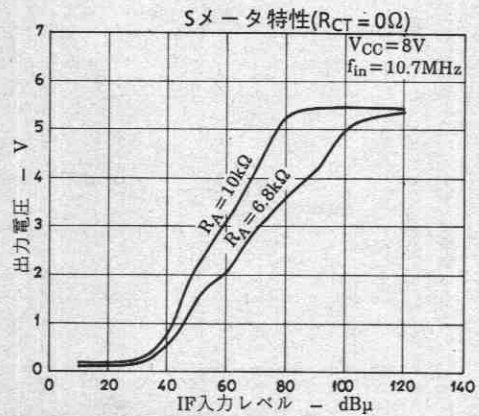
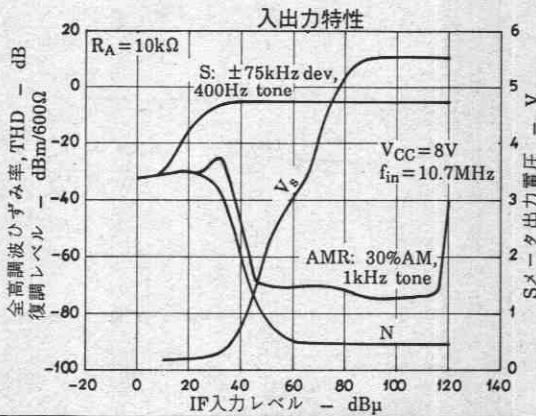
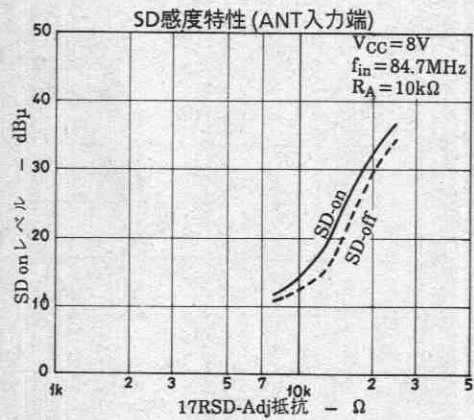
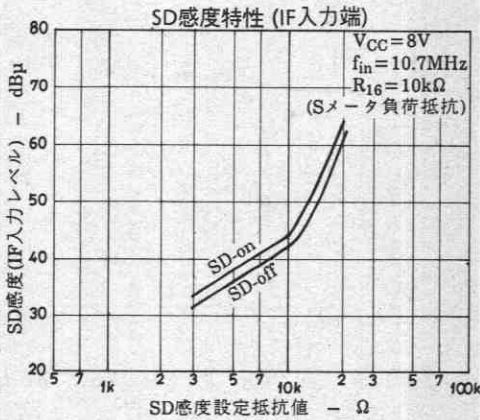
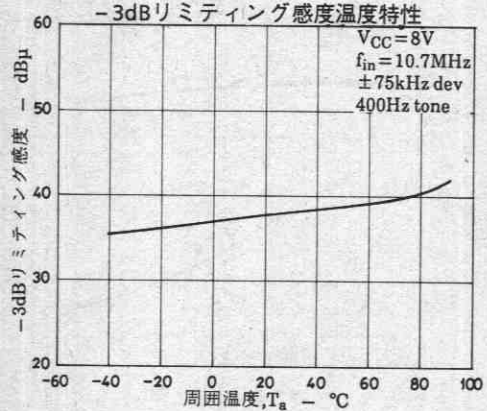
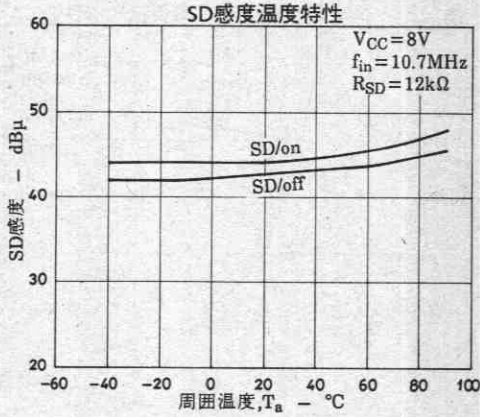
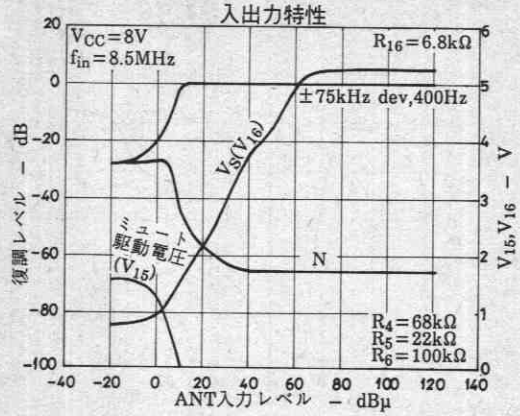
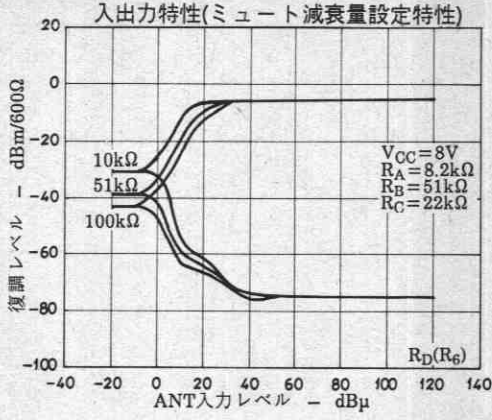
なお LA1145は 内部回路にて常時ソフトミュートが掛かっている状態になっており LA1140とは 異なる。

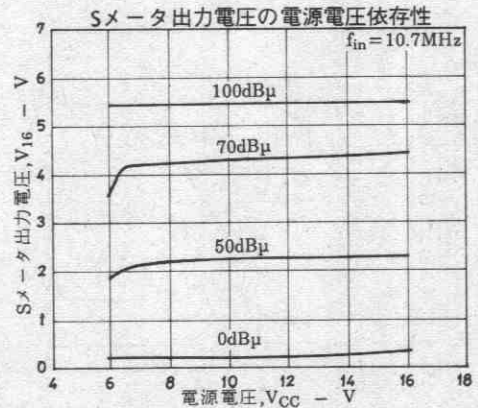
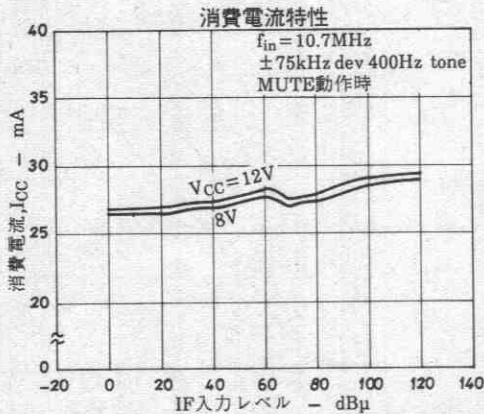
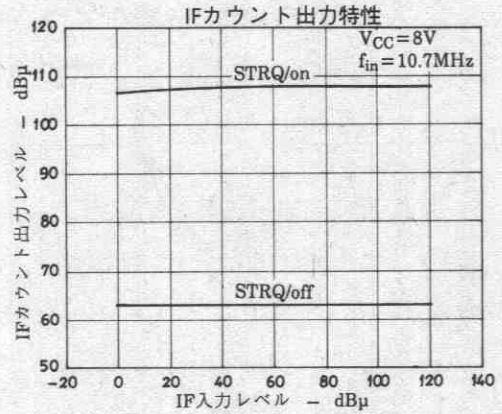
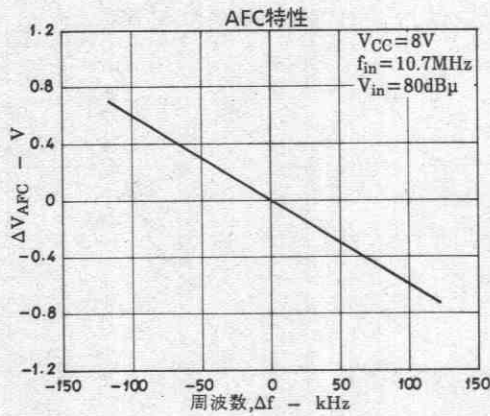
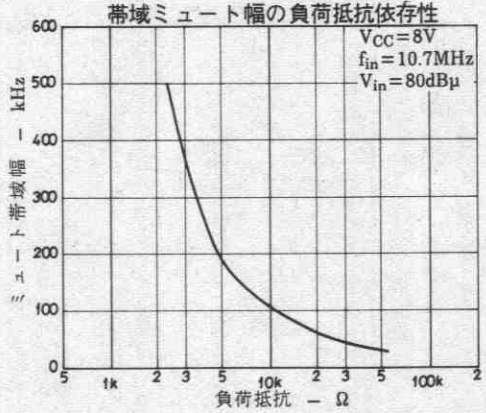
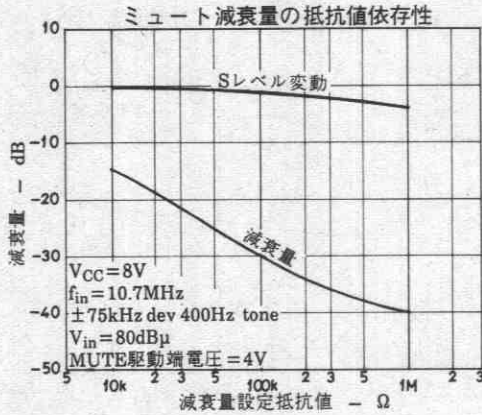
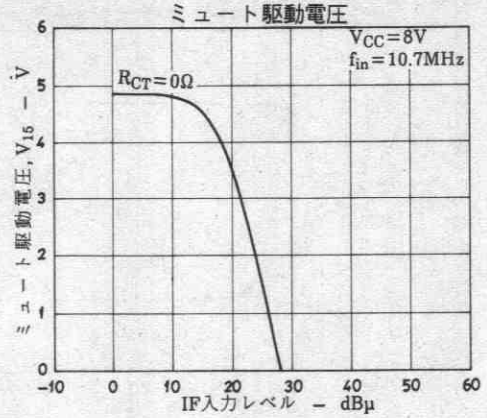
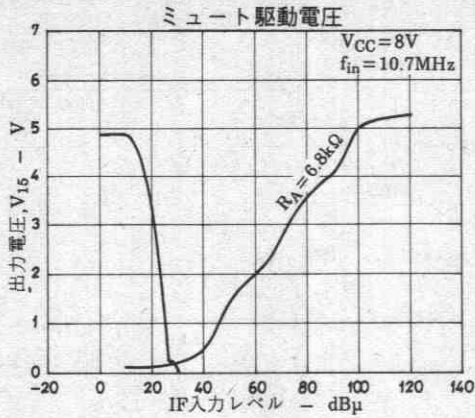
3. ソフトミュートの過渡応答特性

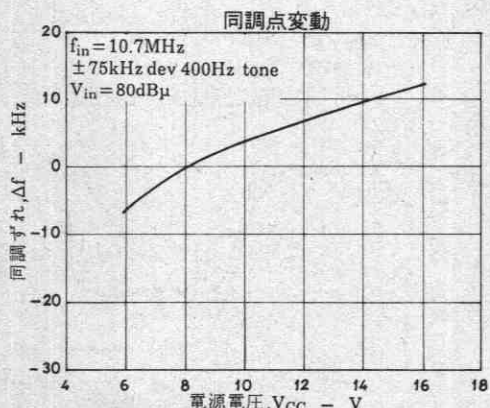
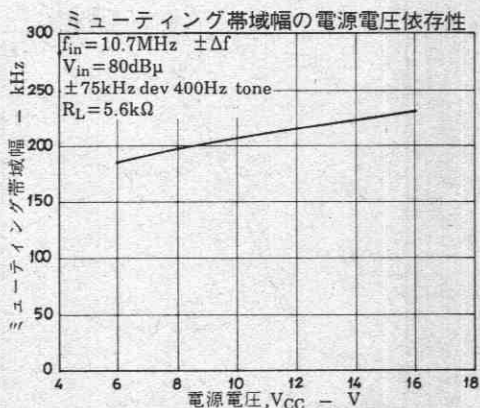
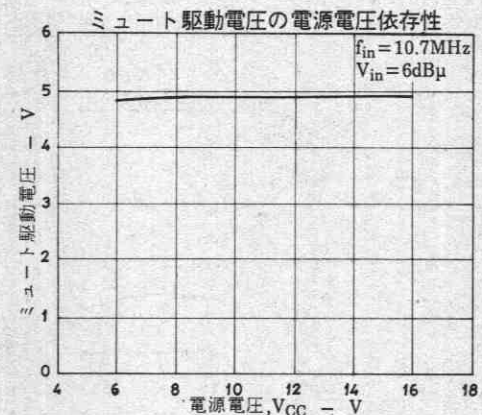
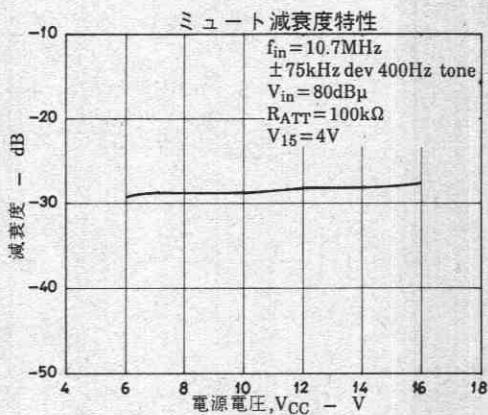
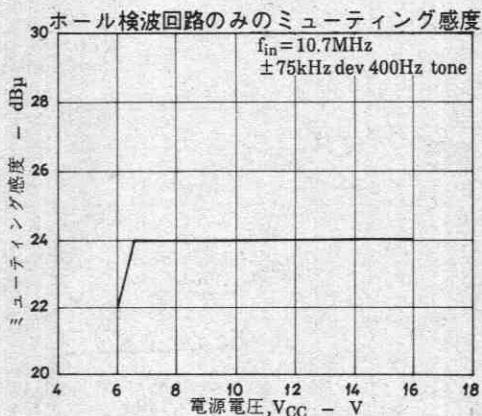
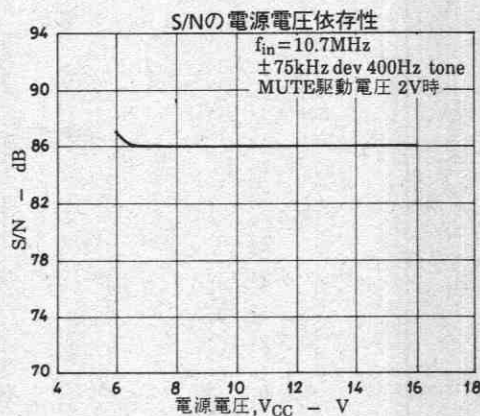
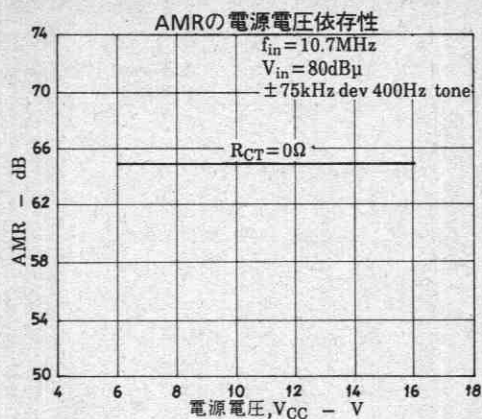
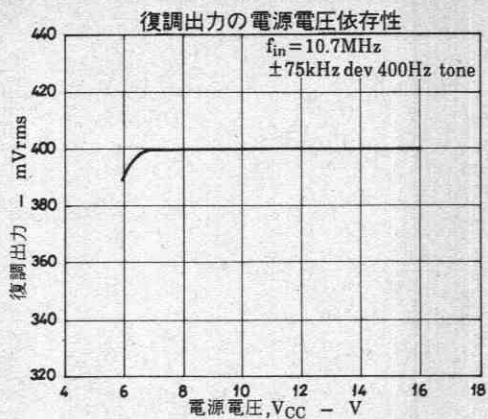
入力電界強度の変動に追従して ソフトミュート量は 自動可変する。その応答速度はF-Eの広帯域AGC回路の影響を除けば LA1145の以下の時定数に依存してくる。

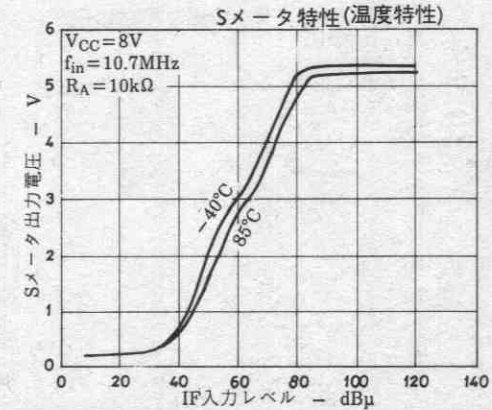
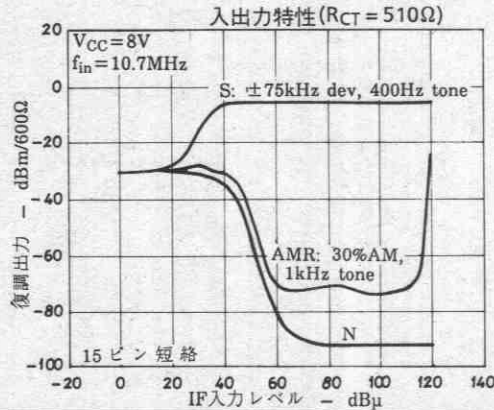
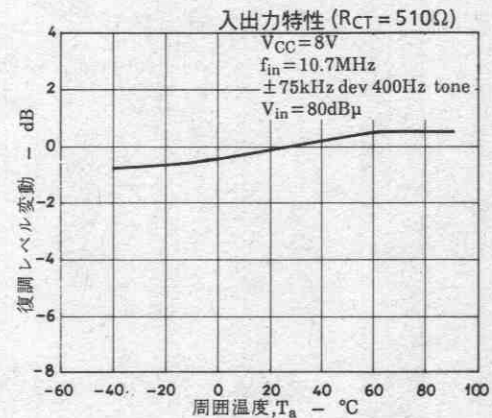
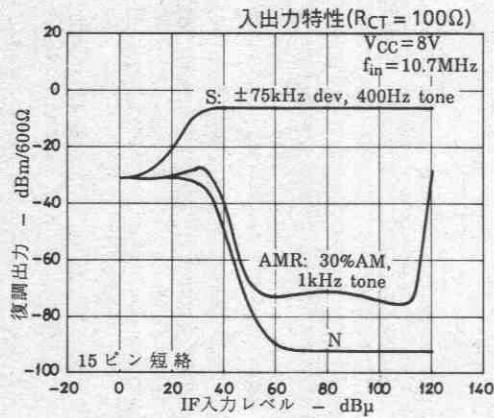
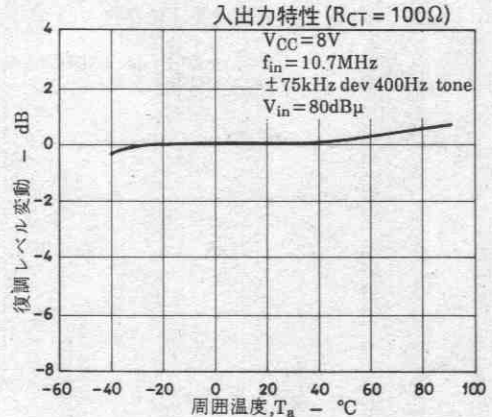
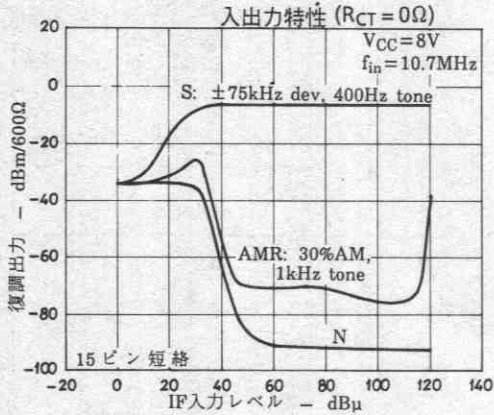
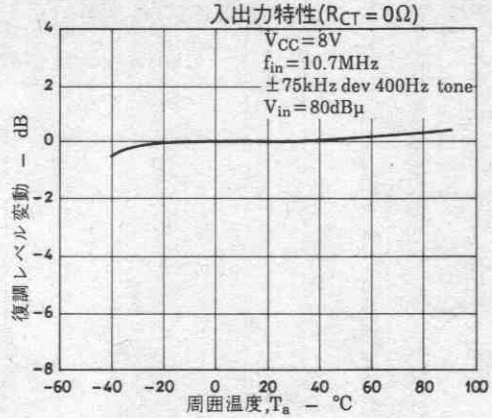
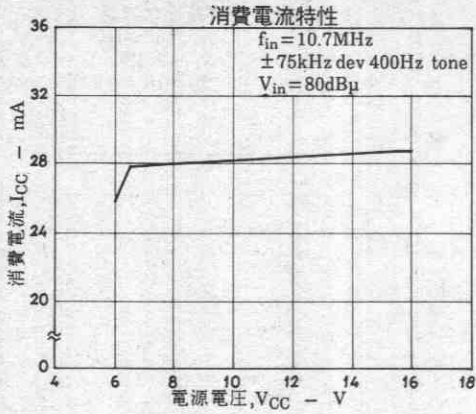
- 1). 15ピン時定数
- 2). 16ピン時定数

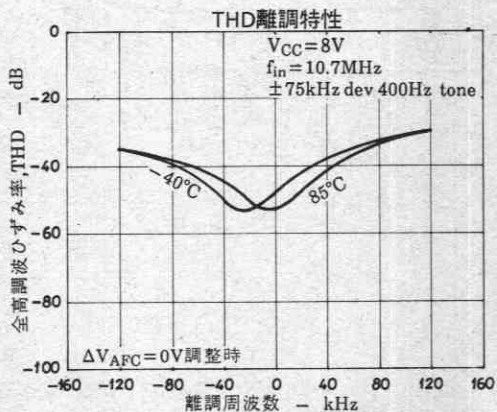
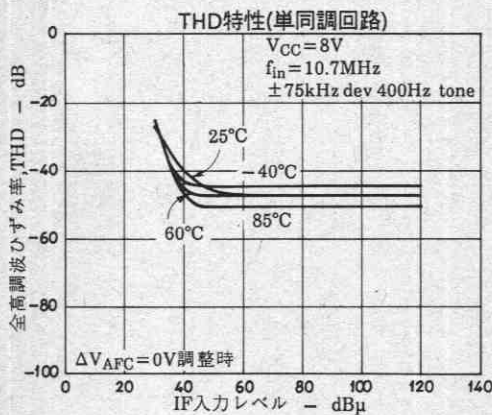
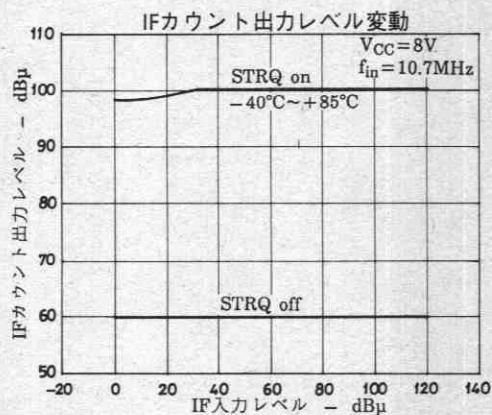
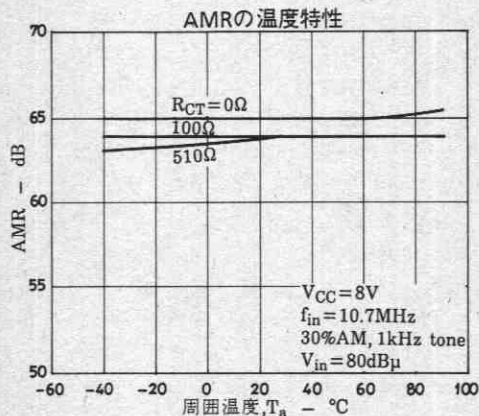
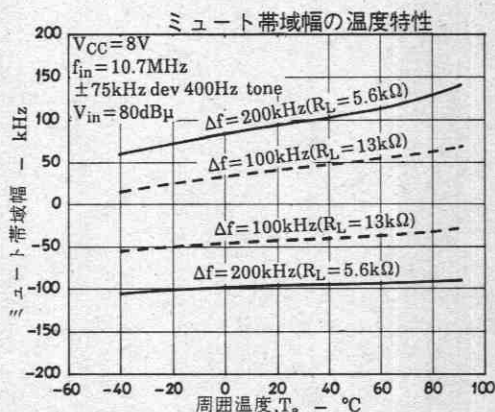
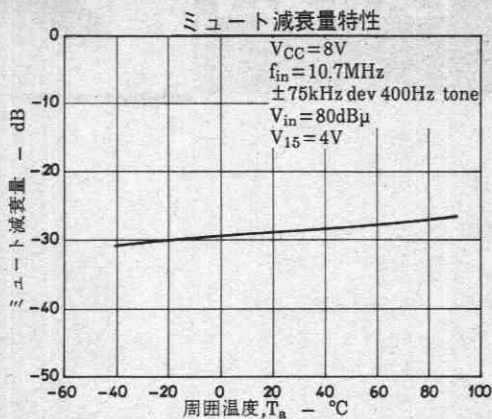
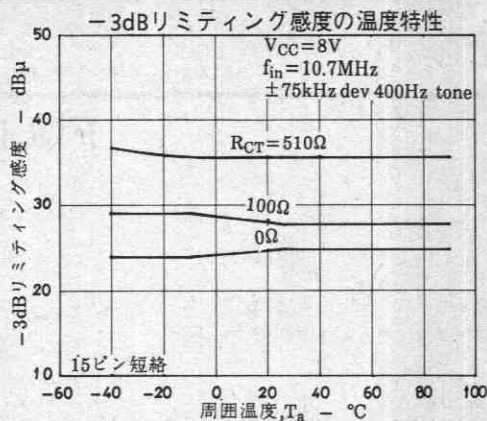




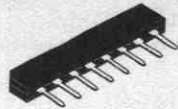








LA1150N



3060

モノリシックリニア集積回路

FM IF

©507F

機能 ・3段差動IF増幅。
 ・差動ピーク検波。

特長 ・調整が容易である。 ・外付け部品が少ない。 ・出力電圧が大きい。
 ・AM抑圧特性が優れている。 ・リミッタ特性が良好である。 ・動作電源電圧が広い。
 ・低ひずみ率である。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	16	V
入力電圧	V_{IN}	0.7	V _{rms}
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	400※	mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+80	°C
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	°C

(注) ※印: 25°C以上で使用する場合 1°Cにつき 4 mW を減じて考える。

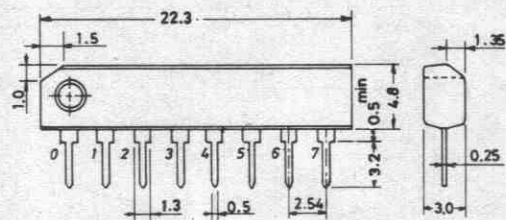
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	12	V

動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}, V_{CC}=12\text{V}, f=10.7\text{MHz}, f_M=400\text{Hz}$ 100%変調。

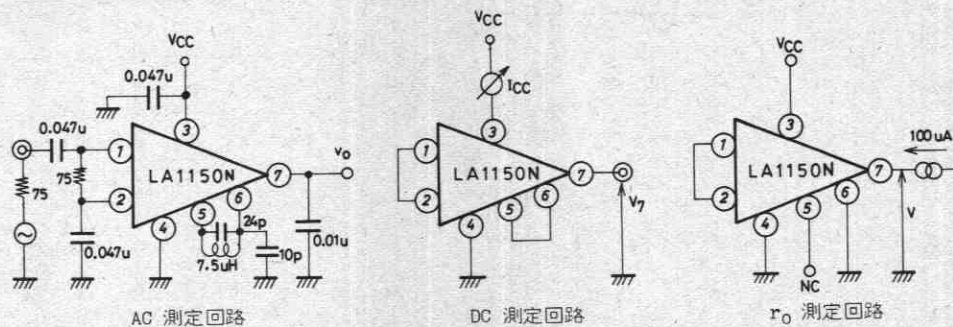
			min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}		8	12	15	mA
出力端子⑦ピン直流電圧	V_7		3.7	4.4	5.2	V
復調出力	v_o	$v_{in}=80\text{dB}\mu\text{V}$	400	500	600	mV _{rms}
入力リミッティング電圧	$v_{in}(11\text{m})$	-3dBリミッティング		50	55	dB μV
全高調波ひずみ率	THD	$v_{in}=80\text{dB}\mu\text{V}$		0.2	0.3	%
信号対雑音比	S/N	$v_{in}=80\text{dB}\mu\text{V}$	70	80		dB
AM抑圧度	AMR	AM 1kHz 30% mod	47	53		dB
出力抵抗	r_o	$f=400\text{Hz}$	6.2	7.7	9.5	k Ω

外形図 3060-S8IC
 (unit: mm)

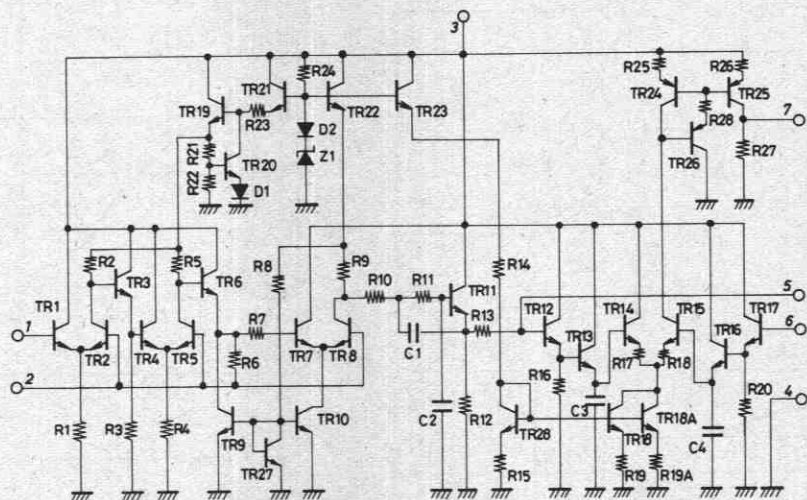


SANYO: SIP8

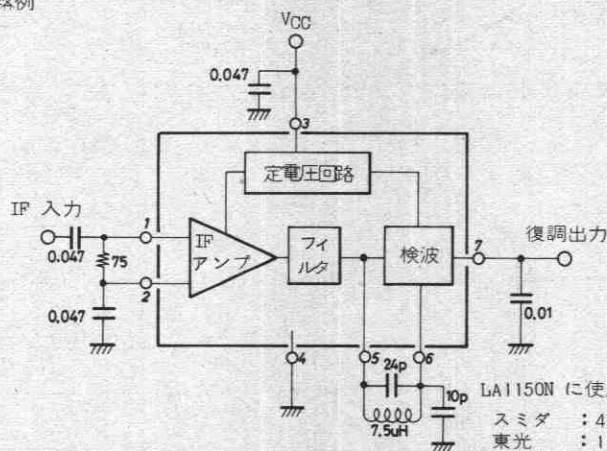
測定回路



等価回路



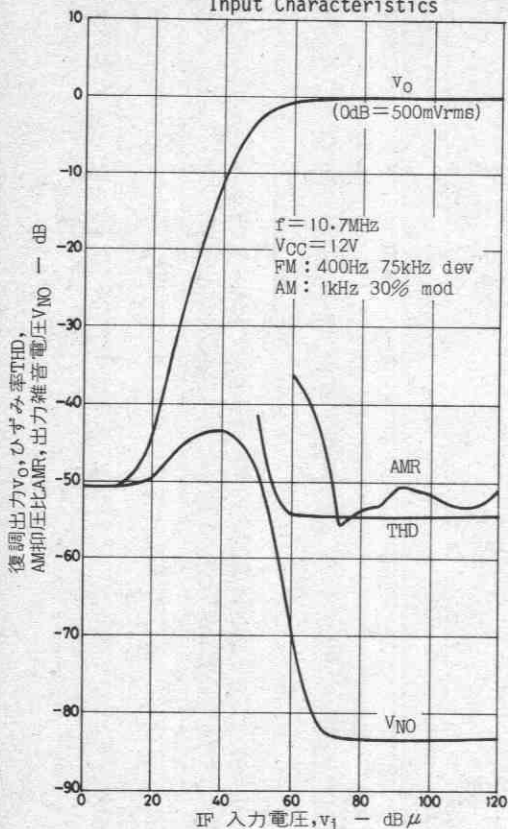
■ 応用回路例



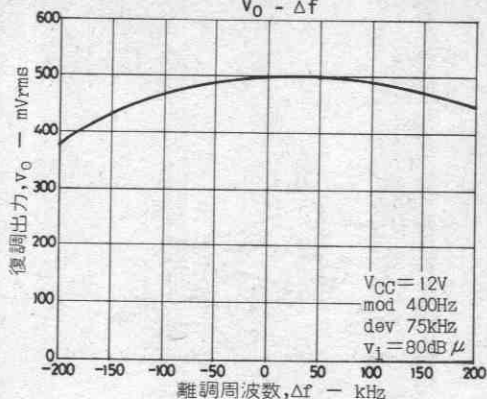
LA1150N に使用する検波トランス.

- スミダ : 47K-074-003, 44M-052-1440
- 東光 : 119AN-13922Z, 199CN-10504Z
- 三共無線 : DC-10, DC-7

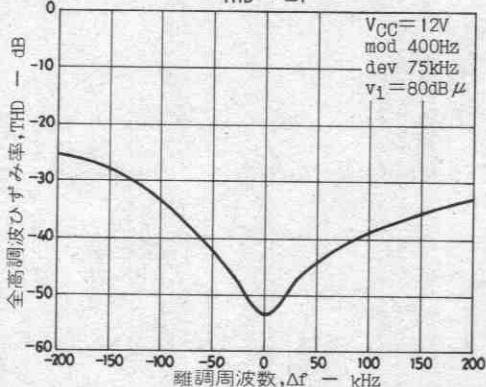
Input Characteristics



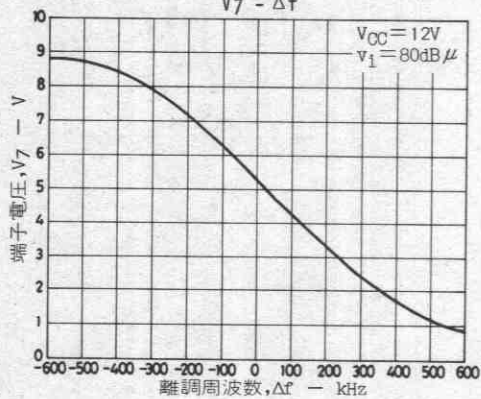
$V_0 - \Delta f$



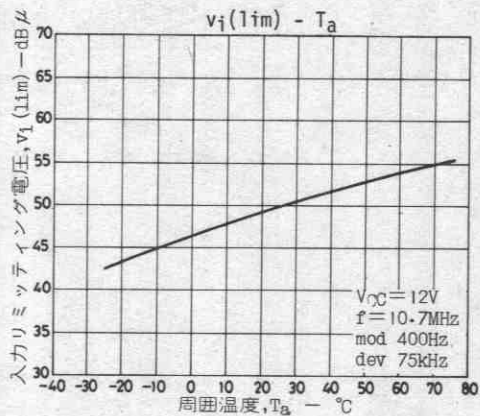
THD - Δf



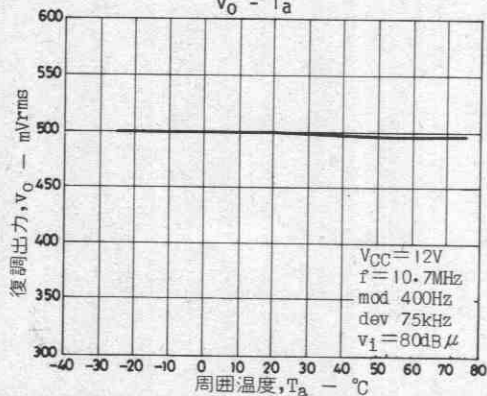
$V_7 - \Delta f$



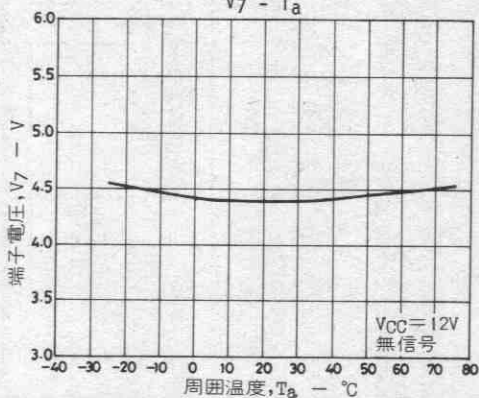
$v_1(\text{lim}) - T_a$



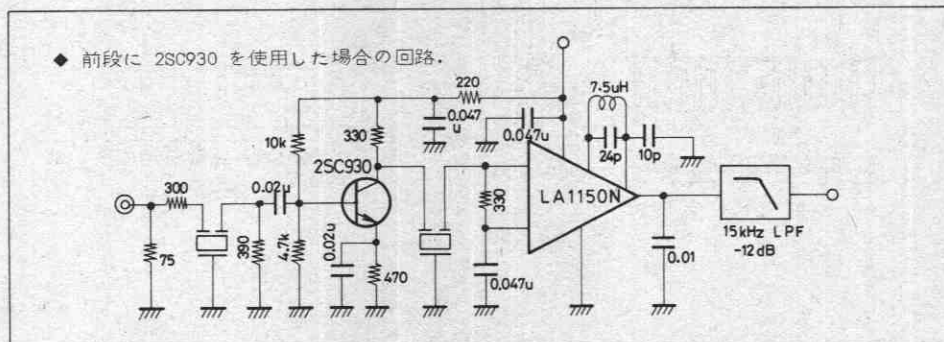
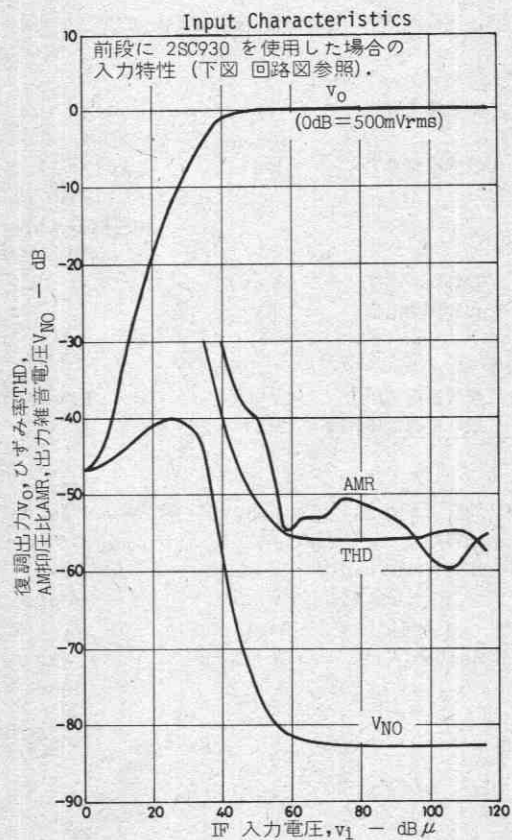
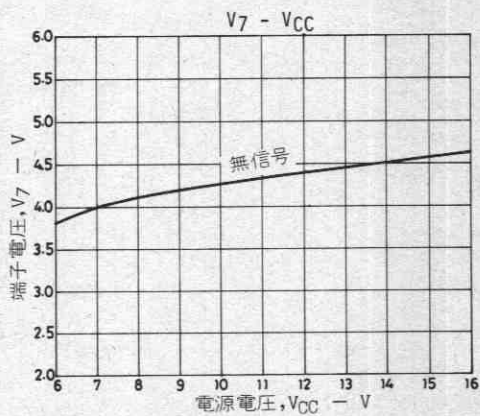
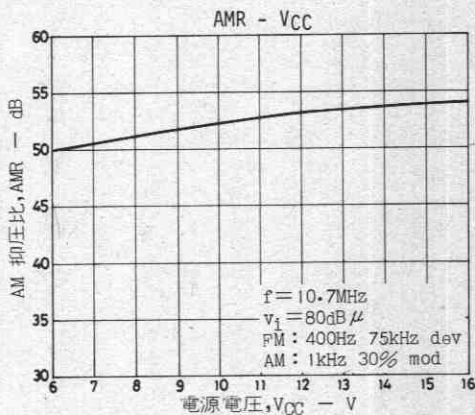
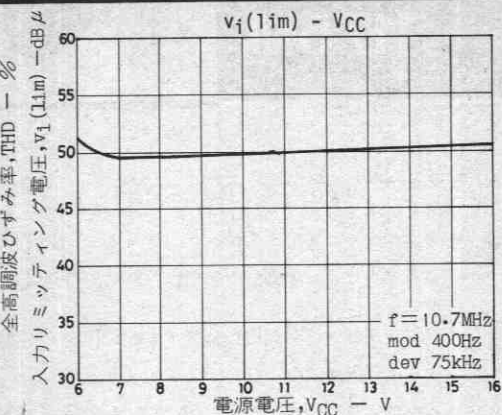
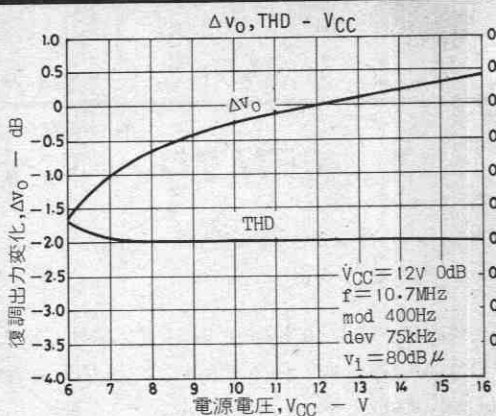
$V_0 - T_a$



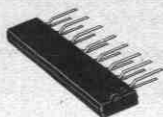
$V_7 - T_a$



LA1150N



LA1175, 1175M



3020A



3035A

モノリシックリニア集積回路

キードAGC内蔵 FMフロントエンド

©2276A

- 機能** ・ダブルバランス形ミキサ、ピンダイオード駆動AGC出力、MOSFETゲート駆動用AGC出力、キードAGC、差動型IF増幅、発振、局発用バッファアンプ内蔵。
- 特長** ・アンテナタンピング用ピンダイオードドライブ回路を内蔵しているため 従来の相互変調の混変調特性を改善するのに効果的なAGCシステム(キードAGC)とMOSFET第2ゲート駆動用AGC出力との組み合わせにより 大出力妨害局に対する同特性が大幅に改善され 単独でも使用可能である。
- ・温度特性、雑音指数が改善されており また 同一電源電圧の使用が使い易くなっている。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \max}$	ピン4, 14	9.5 V
		ピン8, 9	15 V
許容消費電力	$P_d \max$	LA1175: $T_a \leq 70^\circ\text{C}$	460 mW
		LA1175M: $T_a = 70^\circ\text{C}$, P板40mm×48mm×1.8mm ³	435 mW
		ペーク製取り付け時	
動作周囲温度	T_{opg}		-20~+70 °C
保存周囲温度	T_{stg}		-40~+125 °C

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	ピン4, 8, 9, 14	8 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$		8~9 V

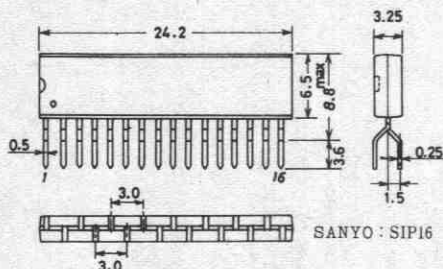
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, 指定測定回路において

			min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}	ピン4, 8, 9, 14: 無入力	23.0	28.0	33.0	mA
出力「H」レベルAGC	V_{AGCH}	$V_i = 0\text{dB}\mu$, $V_{CL} = 4\text{V}$	7.6	7.9		V
出力「L」レベルAGC	V_{AGCL}	$V_i = 100\text{dB}\mu$, $V_{CL} = 4\text{V}$		0.2	0.7	V
IF入力抵抗	R_{IN}		260	330	400	Ω
AGC制御入力	V_{CL7}	$V_i = 100\text{dB}\mu$, $V_{AGC} = 7\text{V}$		0.25	0.5	V
	V_{CL2}	$V_i = 100\text{dB}\mu$, $V_{AGC} = 2\text{V}$	1.1	1.6	2.1	V

次ページに続く。

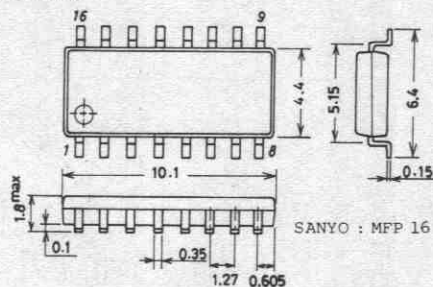
外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)

[LA1175]



外形図 3035A-M16IC
(unit: mm)

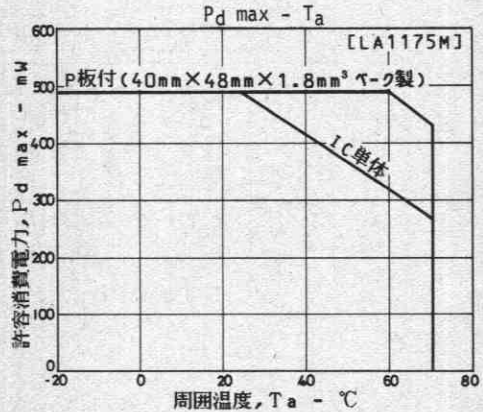
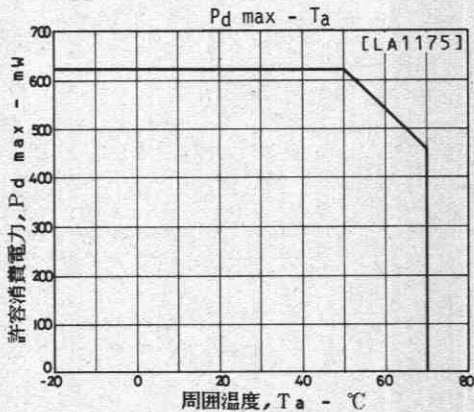
[LA1175M]



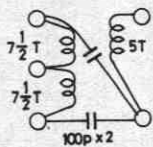
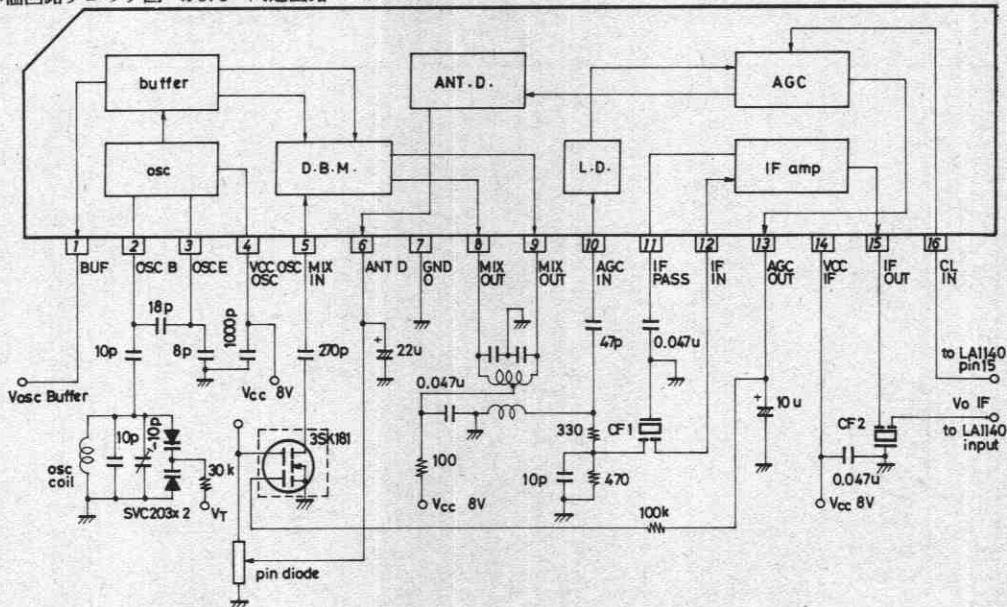
前ページから続く.

			min	typ	max	unit
電圧利得	AV	LA1175: Vi=75dBμ	99	102	105	dBμ
		LA1175M: Vi=75dBμ	97	100	103	dBμ
入力リミッティング電圧	Vilim	LA1175: Vi=110dBμ基準	81	88	95	dBμ
		LA1175M: Vi=110dBμ基準	80	87	94	dBμ
AGC入力電圧	ViAGC	VAGC=2V	67	74	81	dBμ
飽和出力電圧	VOUT	LA1175: Vi=110dBμ	110	114		dBμ
		LA1175M: Vi=110dBμ	100	113		dBμ
OSC BUFF出力	VOSC BUFF	1kΩ負荷	105	109		dBμ
ANTダンピング駆動電流	I ANT-D	Vi=100dBμ	4.5	6.0	8.0	mA

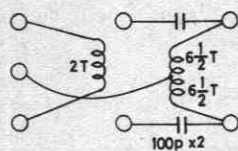
注: 静電破壊に対して取扱いに注意すること.



等価回路ブロック図 および 周辺回路: LA1175



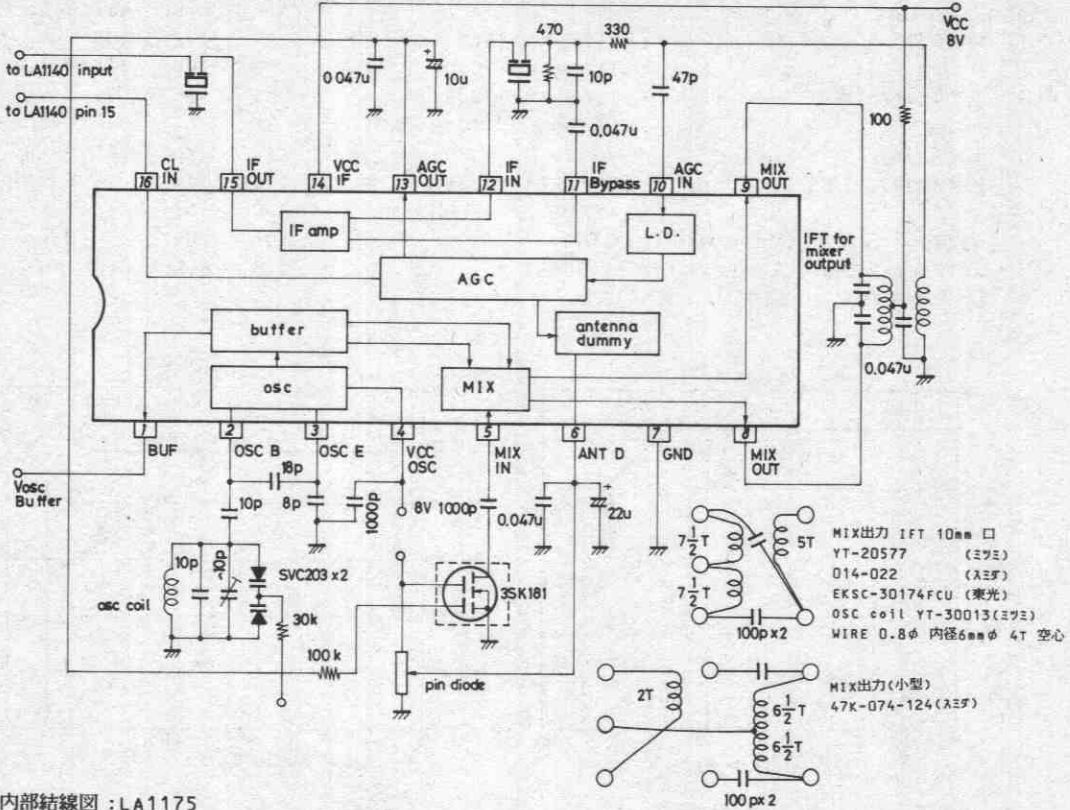
- MIX出力 IFT 10mm □
 YT-20577 (ミツミ)
 O14-022 (入メダ)
 EKSC-30174FCU (東光)
 OSC coil YT-30013(ミツミ)
 WIRE 0.8φ 内径6mmφ 4T 空心



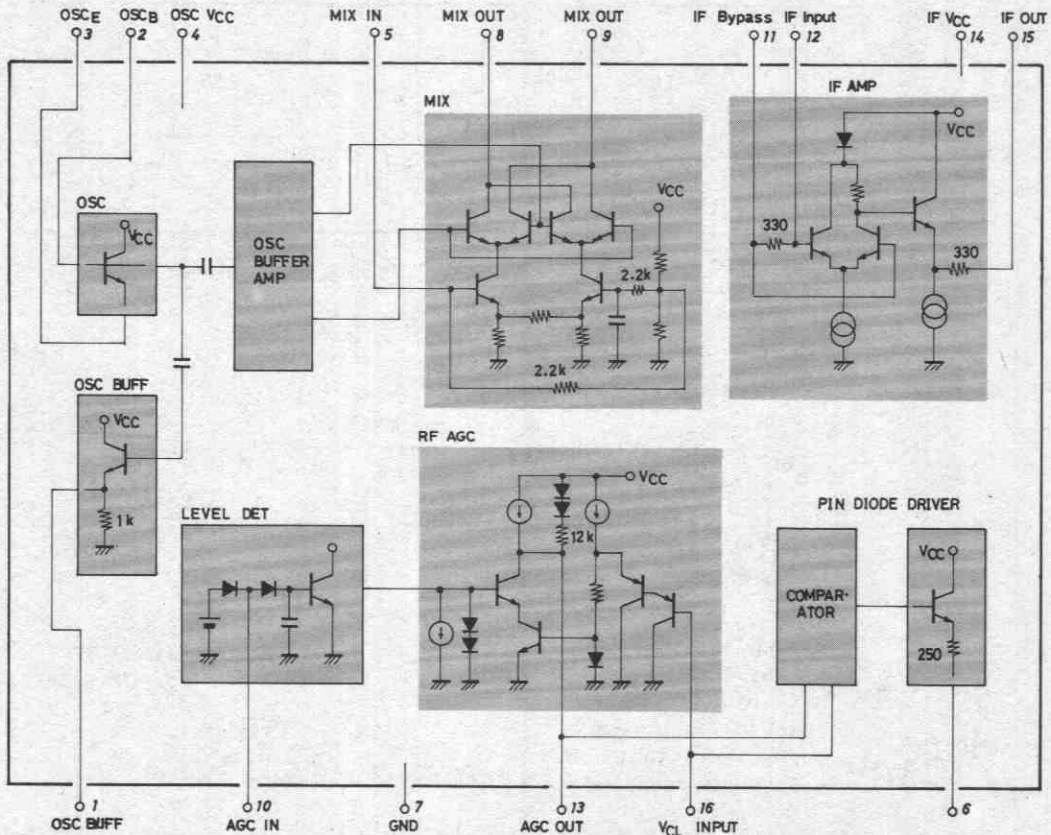
- MIX出力(小型)
 47K-074-124(入メダ)

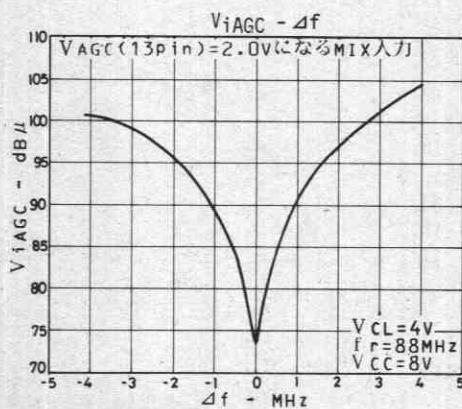
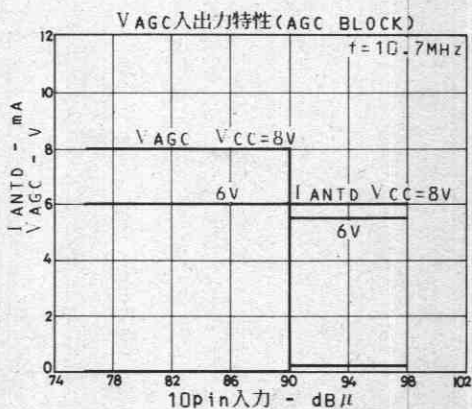
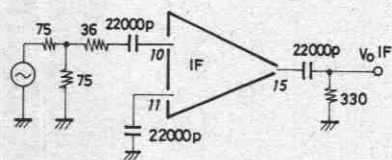
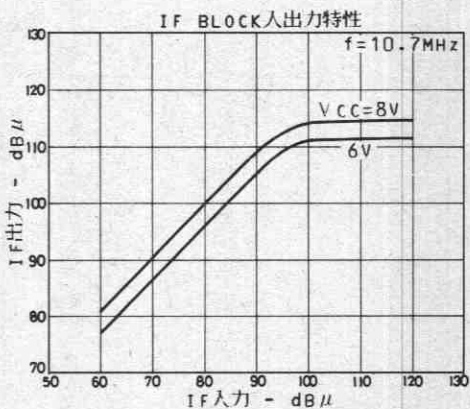
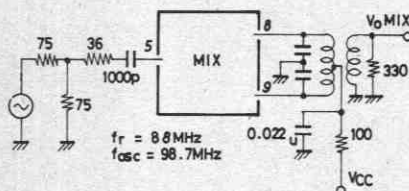
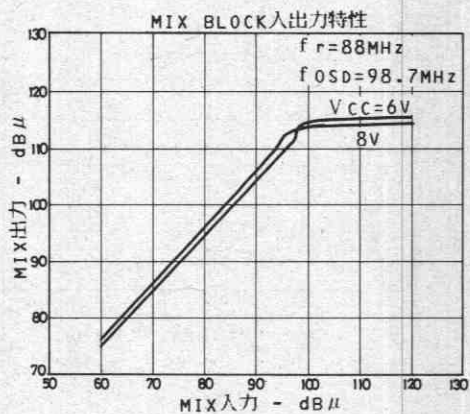
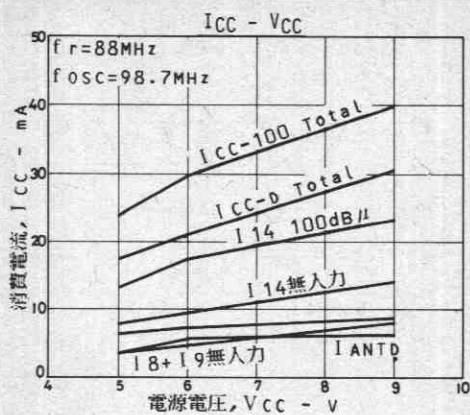
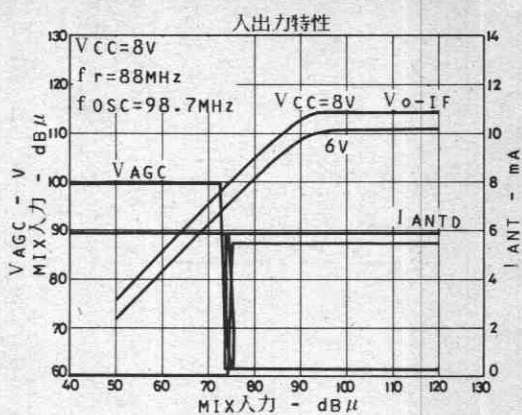
LA1175, 1175M

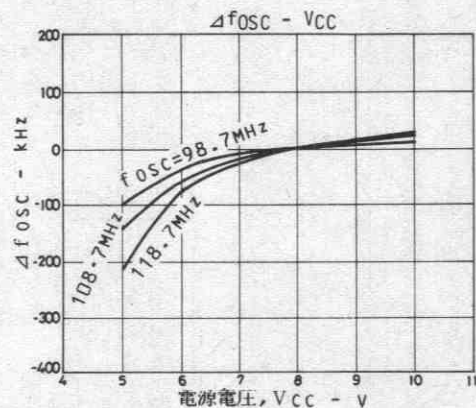
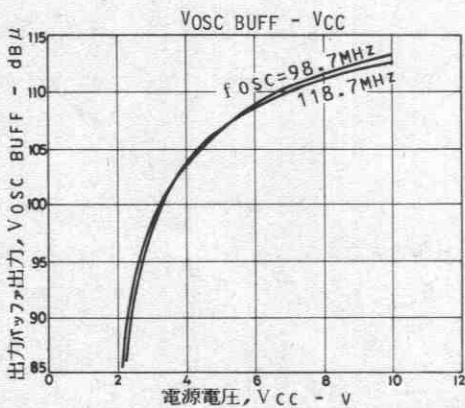
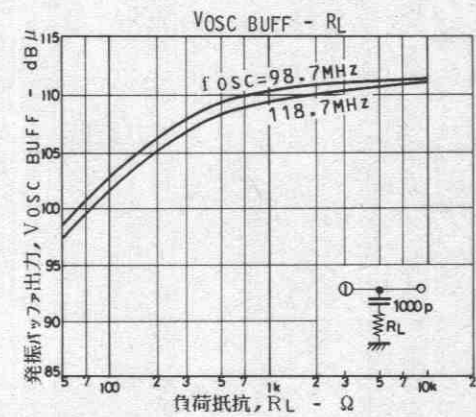
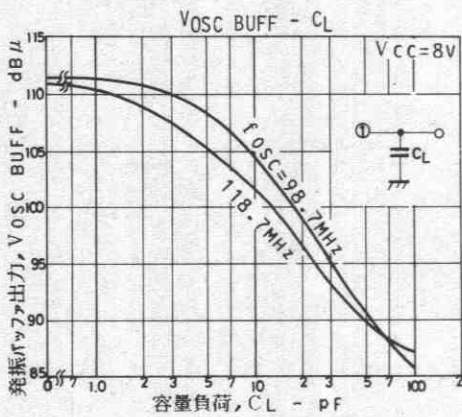
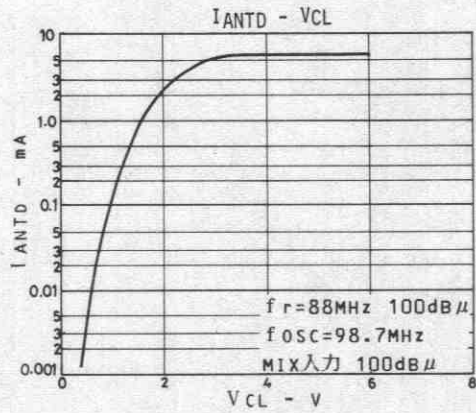
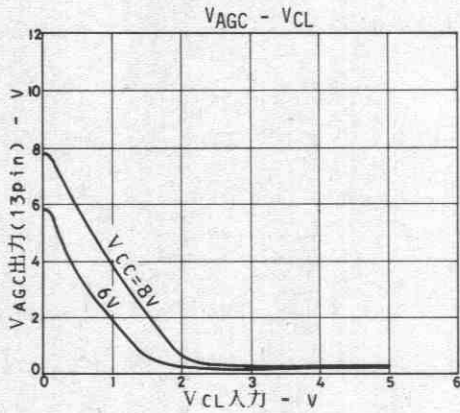
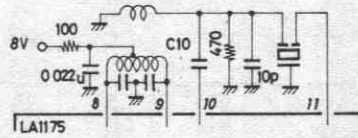
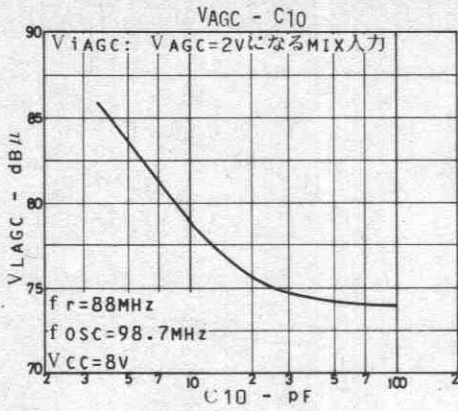
等価回路ブロック図 および 周辺回路: LA1175M

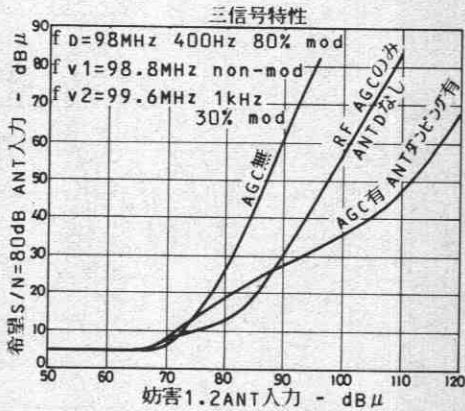
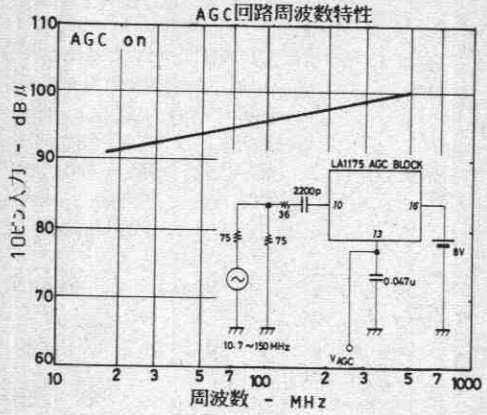
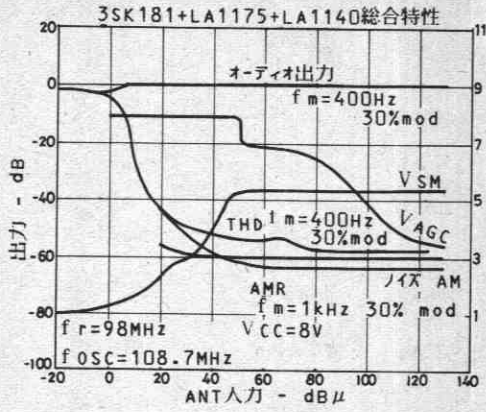


内部結線図: LA1175

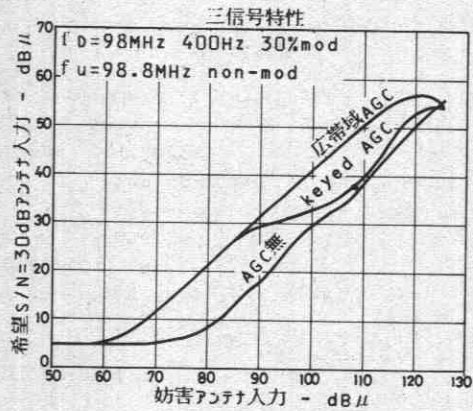
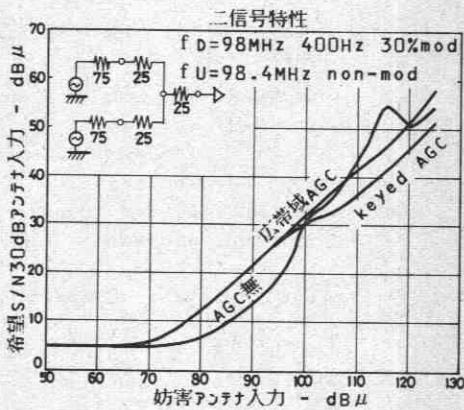
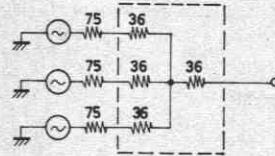








使用3信号タミ-



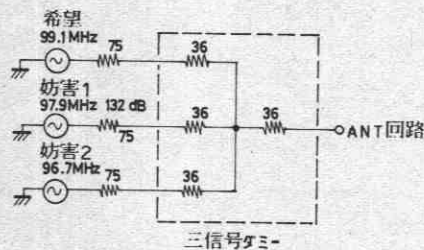
ANTダンピングAGCの独電界妨害におけるIM特性の改善(LA1175)

測定条件

fD : 99.1MHz, fm=400Hz 100%mod

fU1: 97.9MHz non-mod SG open 132dBμ

fU2: 96.7MHz fm=1kHz 100%mod

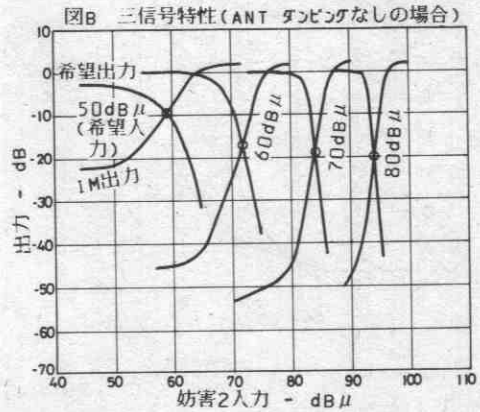
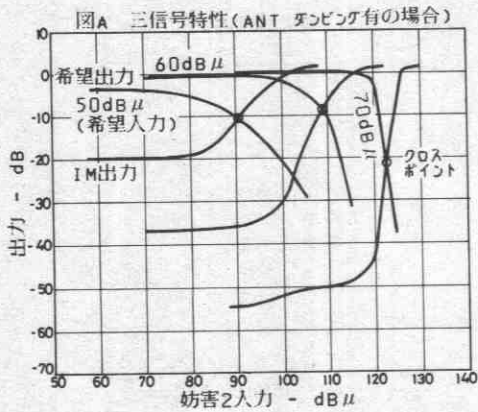


クロスポイント

IM出力と希望信号出力が同じレベルになる妨害2のopen入力レベル

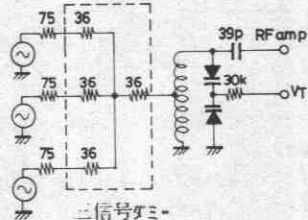
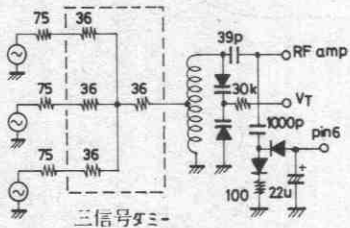
- IM出力
- ・希望信号 各規定入力で無変調
 - ・妨害1 入力 132dB μ open表示で無変調
 - ・妨害2 入力 可変 100%変調
- 希望信号出力
- ・希望信号 各規定入力で100%変調
 - ・妨害1 入力 132dB μ open表示で無変調
 - ・妨害2 入力 可変 無変調

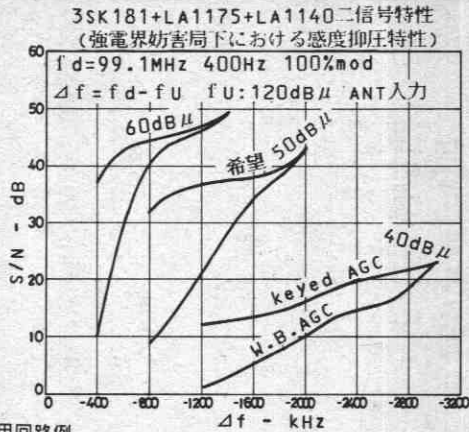
希望入力レベル		50dB μ	60dB μ	70dB μ	80dB μ	
クロスポイント	ANTダンピング有 RF AGCと ANTD AGC	90.5dB μ	109dB μ	123dB μ	測定できず	図A参照
	ANTダンピングなし RF AGCのみ	59.5dB μ	72dB μ	89dB μ	98dB μ	図B参照
改善度		31dB	37dB	34dB		



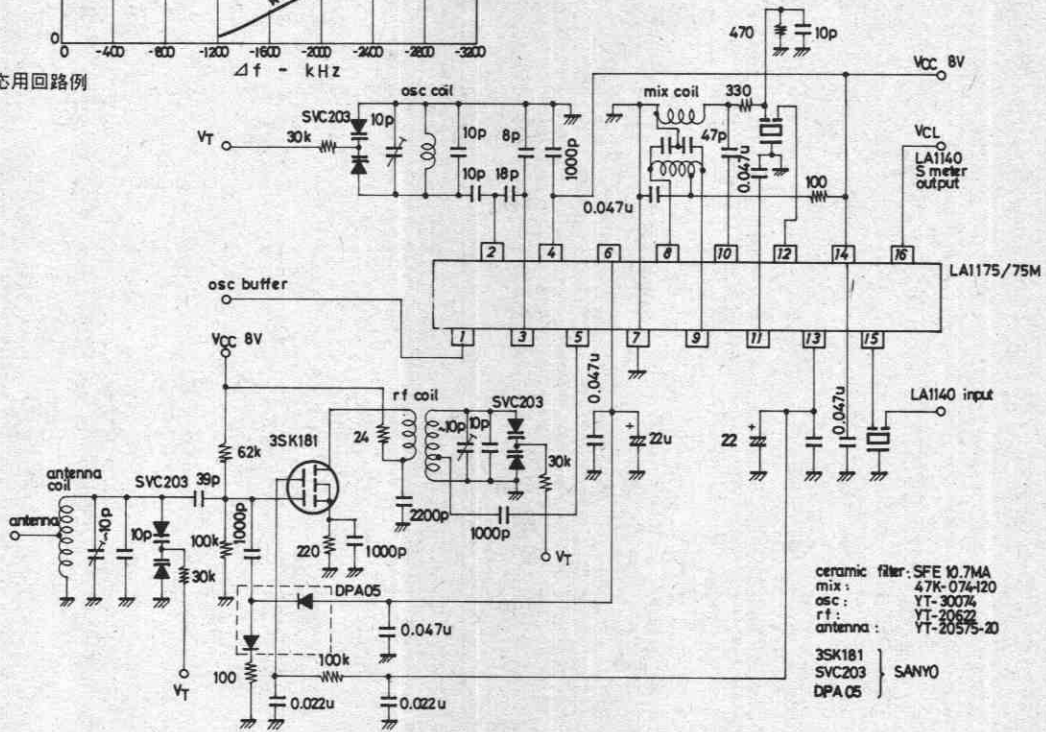
実線 $f_D=99.1\text{MHz}$ $f_m=400\text{Hz}$ 700% mod
 $f_{U1}=97.9\text{MHz}$ non-nod
 132dB μ (SG open)
 $f_{U2}=96.7\text{MHz}$ non-mod
 破線 $f_D=99.1\text{MHz}$ non-mod
 $f_{U1}=97.9\text{MHz}$ non-mod
 132dB μ (SG open)
 $f_{U2}=96.7\text{MHz}$ 1kHz 100% mod

実線 $f_D=99.1\text{MHz}$ $f_m=400\text{Hz}$ 700% mod
 $f_{U1}=97.9\text{MHz}$ non-nod
 132dB μ (SG open)
 $f_{U2}=96.7\text{MHz}$ non-mod
 破線 $f_D=99.1\text{MHz}$ non-mod
 $f_{U1}=97.9\text{MHz}$ non-mod
 132dB μ (SG open)
 $f_{U2}=96.7\text{MHz}$ 1kHz 100% mod

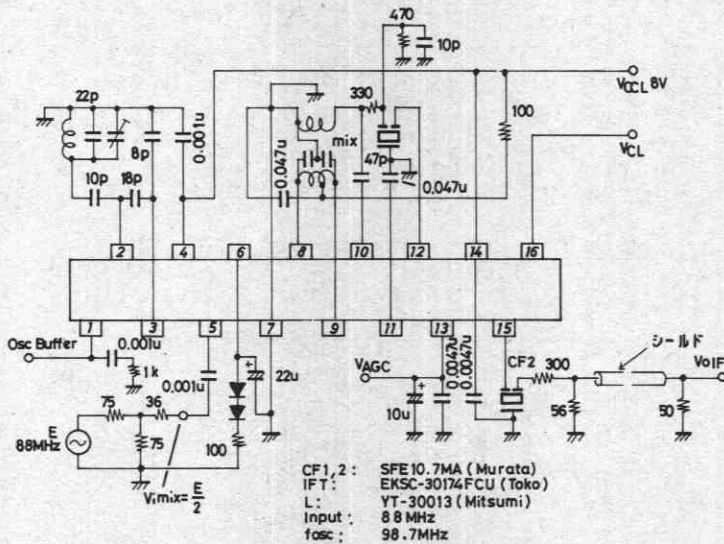




応用回路例

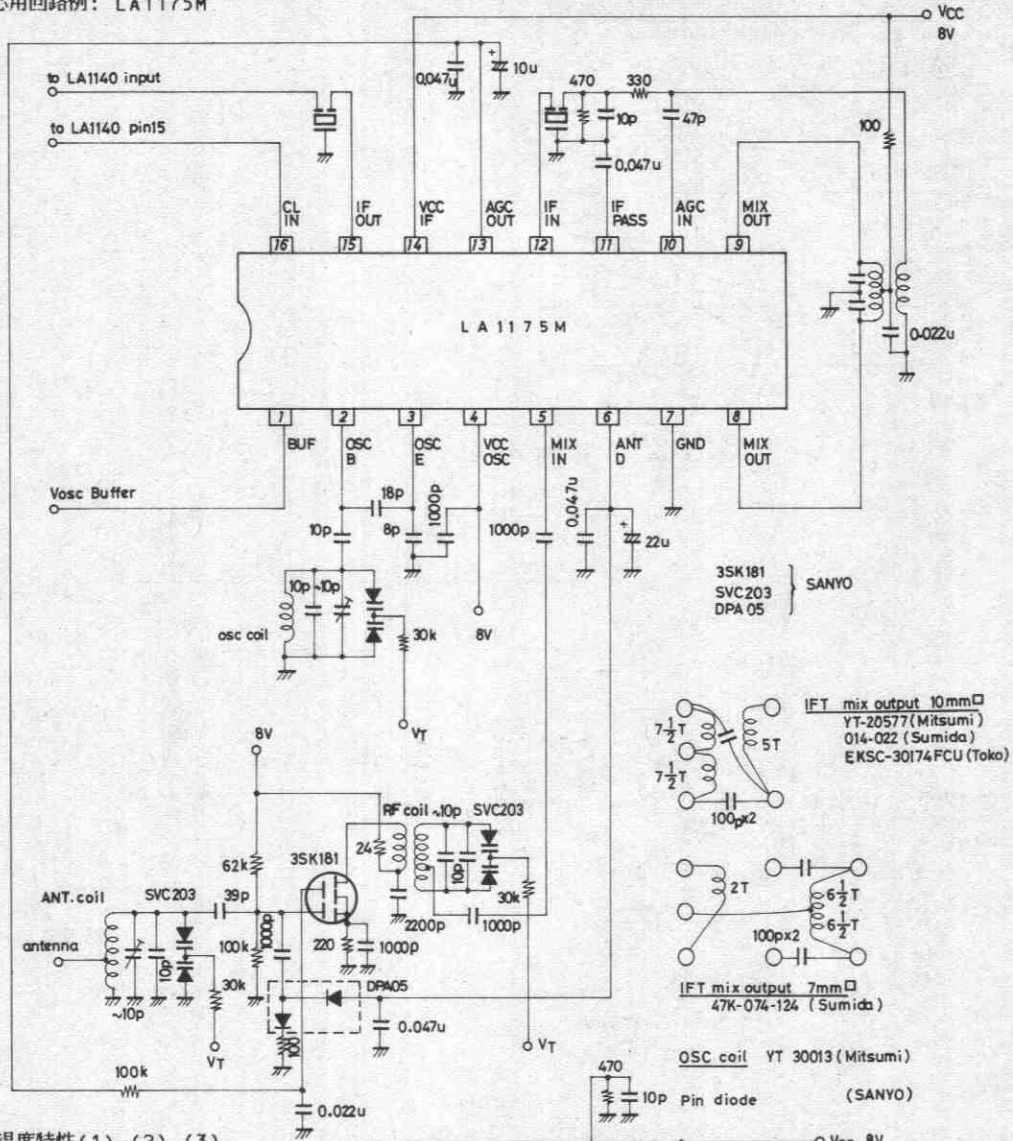


測定回路

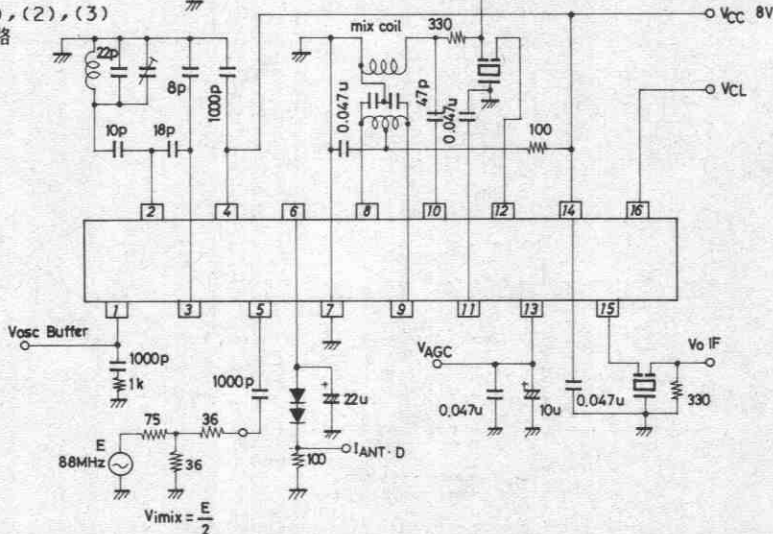


LA1175, 1175M

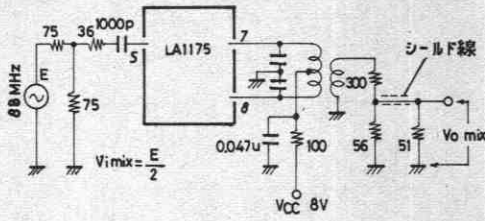
応用回路例: LA1175M



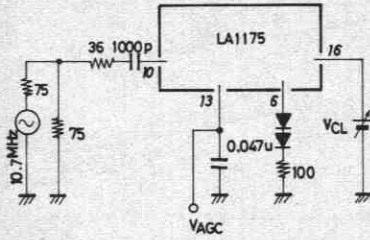
温度特性 (1), (2), (3)
測定回路



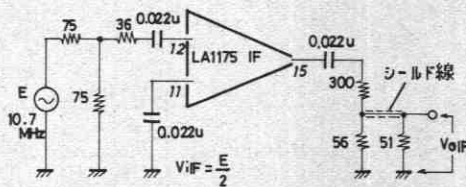
温度特性(4)



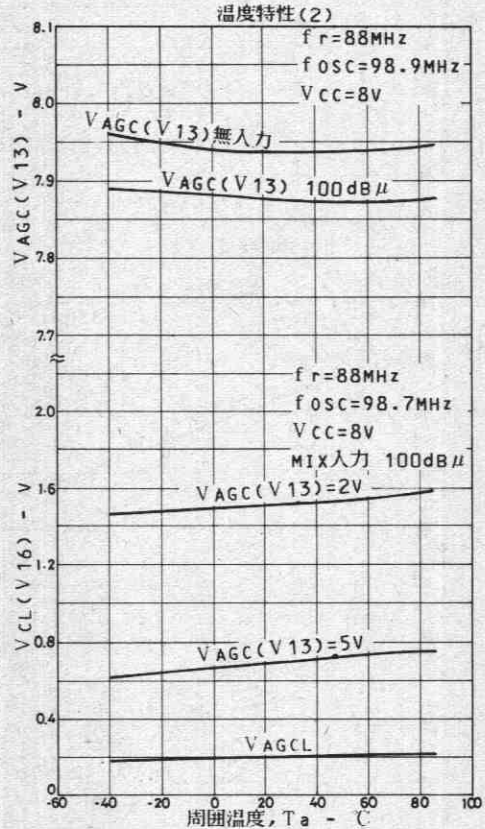
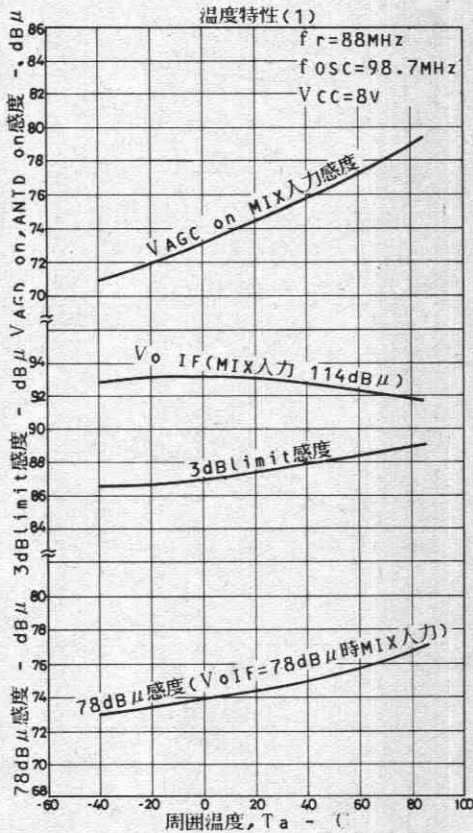
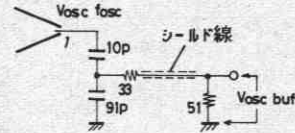
温度特性(5)

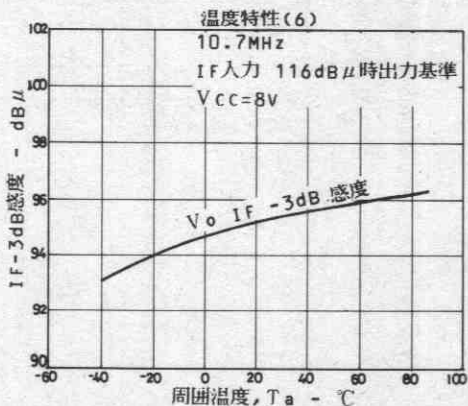
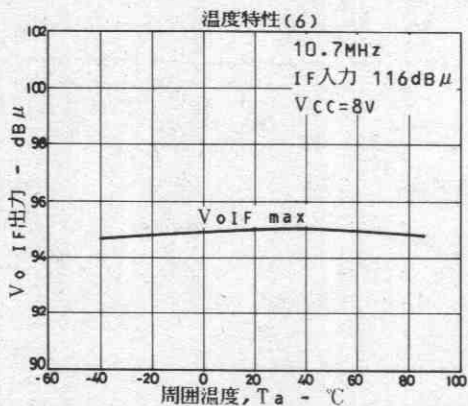
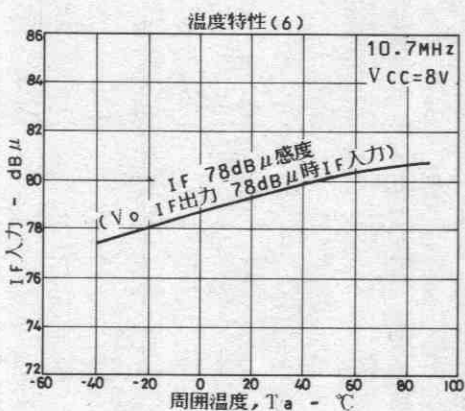
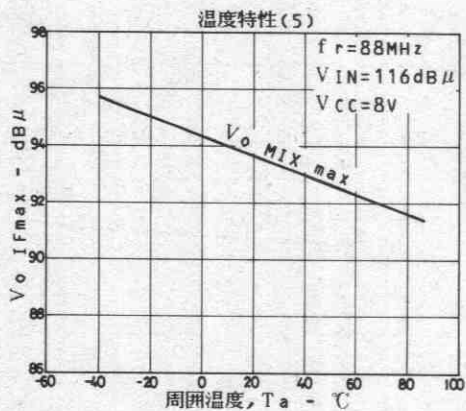
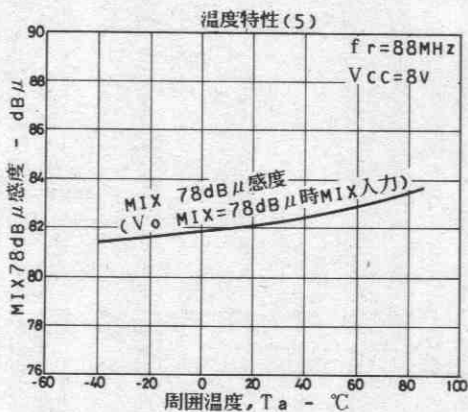
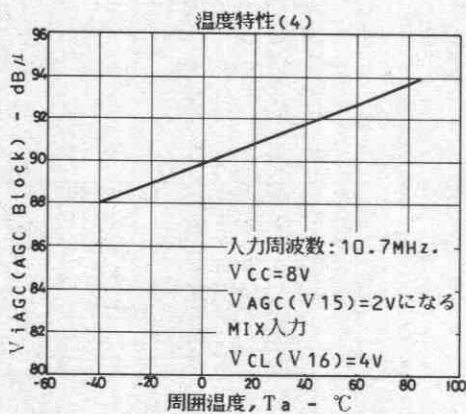
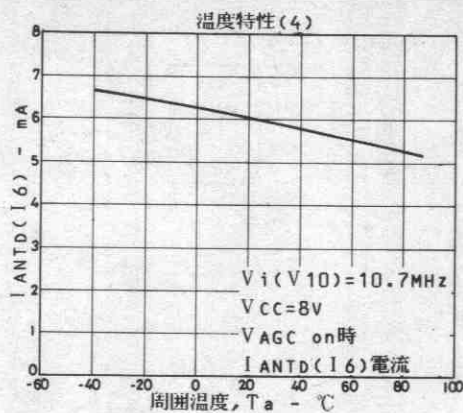
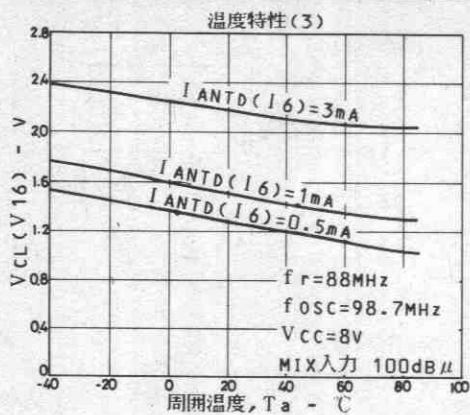


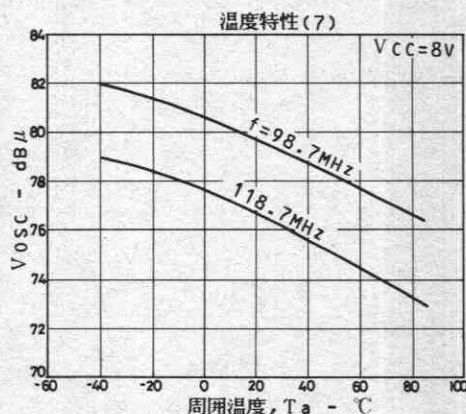
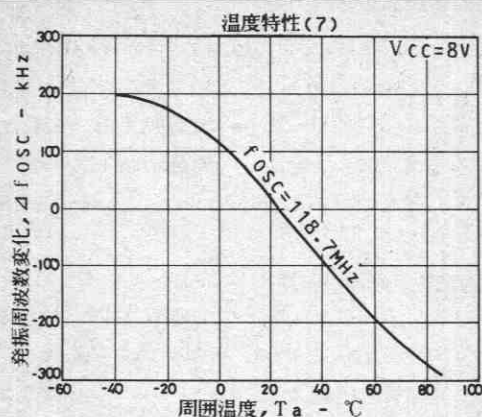
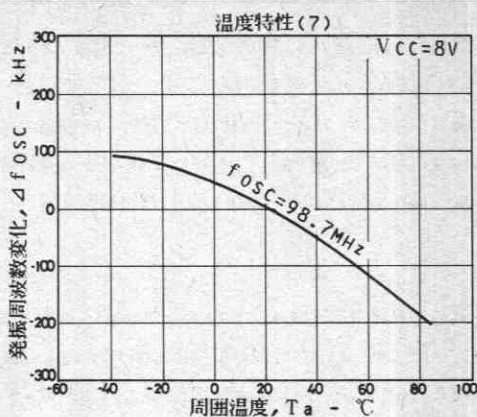
温度特性(6)



温度特性(7)







LA1175, 1175M AGC回路の説明

LA1175, 75Mの AGC動作順序として次のようになっている。

ANTダンピング(ピンダイオード) → MOS FET 第2 Gate電圧制御
(減衰量)20dB (減衰量)60dB

上記のような AGCの順序にした理由は 次のとおりである。

- ① ANT回路バクダイオードに110dB μ 以上の信号が入力された場合 I.M.発生可能性がある。その場合 AGCの順序が MOS FET 第2ゲート制御のAGC→ピンダイオードによる ANT ダンピングであるならば AGC減衰量 60dB以上の強電界が入ってこない限り ANT回路のバクダイオードへの入力制限は行なわれない。したがって上記の AGCの順序が適当と思われる。
- ② AGC Loopの安定度から議論すると同時に 2つの AGC Loop (ANTダンピングによるAGC Loop, MOS FET 第2ゲート制御によるAGC Loop)が動作すると不安定になり 過渡応答に対し 多大な影響を与える。したがって 次のような構成は不可能である。

MOS FET第2ゲート制御 → アンテナダンピング → MOS FET 第2ゲート制御

Keyed AGCと2つの AGC Loopとの関係

LA1170では Keyed AGCは RF MOS FET 第2ゲートによるAGC減衰量制御を行なっているが LA1175, 75MではAGC Loopが上記のように2通りある。したがって この2つの AGC Loop双方にかける必要がある。LA1175, 75Mにおいて 強電界における I.M.改善という方針で ANTダンピング回路を内蔵したが 強電界におけるIM発生防止と Keyed AGCの感度抑圧対策では次のことで相反する現象となる。

条件 希望局 弱電界

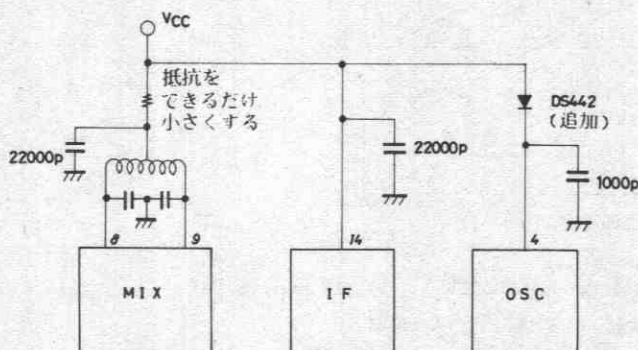
妨害局1,2 強電界(アンテナ回路にてIM発生する可能性のある電界強度)

以上のような条件で受信する場合 Keyed AGCが動作して AGC offの方向になると アンテナ回路でバラクタダイオードがひずみ I.M.発生し 何のためにアンテナダンピング回路を入れたのか 効果がなくなってしまう可能性がある。したがって LA1175,75MでANTダンピング回路に動作するKeyed AGC回路のきき方は LA1170よりも弱くして 上記のような問題が発生しないようにマッチングしてある。ただし LA1175,75Mを LA1170と同等な条件(ANTダンピングなし 6ピン open)で使用する場合 Keyed AGCは LA1170と同様に動作する。

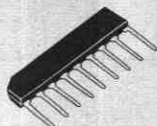
超強電界下での応用回路について

$\Delta f = 400\text{kHz}$ 時の三信号特性において 隣接妨害局が超強電界局である場合 LA1175,75Mは 一般仕様が二電源方式であるため 従来の二電源方式($V_{CC} \text{ MIX} = 12\text{V}$ その他 8V)に比較して MIX出力のダイミックスレンジは構成上狭くなる。したがって 上記のような場合 MIX coilの選択度にも関係するが MIX出力にてダイミックスレンジにより I.M.発生し きわめて特殊な条件下であるが 特性劣化の原因となる($\Delta f = 800\text{kHz}$ では問題ない)。その対策として 次の三つおりが考えられる。

1. MIX coilのQを高くして選択度をとる(広帯域AGCの検出帯域とのかねあいがある)。
2. 二電源方式にする(最も理想的である)。
3. 次のような応用回路をとる。



LA1177



3017B

モノリシックリニア集積回路

FMフロントエンド

Ⓒ2257B

LA1177は、カーラジオ、ホームステレオ用FMフロントエンドICで、外付け部品点数が少なく、機能的に発振回路、発振バッファ回路を内蔵しており、電子同調セットの設計が容易となる。

- 特長**
- ・広帯域AGC回路 (相互変調, 混変調特性改善).
 - ・局部発振バッファ回路内蔵 (電子同調対応).

- 機能**
- ・発振回路, 発振バッファ回路.
 - ・ミキサ回路.
 - ・広帯域AGC回路.
 - ・IF増幅回路.

最大定格 / Ta=25°C

				unit
最大電源電圧	V _{CC} max	ピン②, ③	10	V
許容消費電力	P _d max	Ta ≤ 70°C	440	mW
動作周囲温度	Topg		-20~+70	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	°C

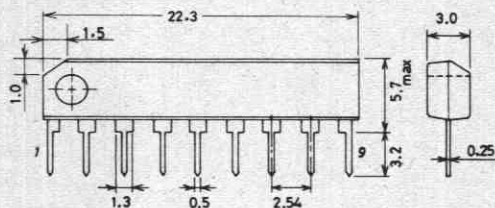
動作条件 / Ta=25°C

				unit
推奨電源電圧	V _{CC}		8	V
動作電源電圧範囲	V _{CC} op		8~9	V

動作特性 / Ta=25°C, V_{CC}=8V, f_{in}=88MHz

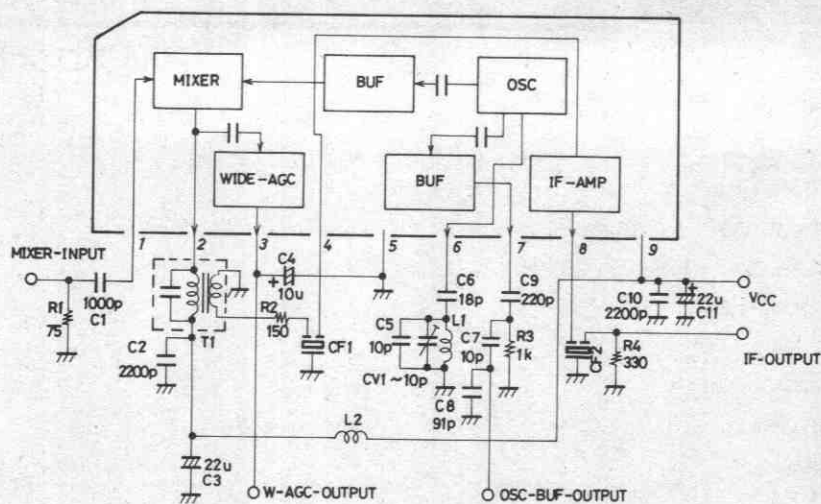
			min	typ	max	unit
無信号電流	I _{cco}	無入力	21	26	31	mA
AGC「H」レベル電圧	V _{AGC-H}	V _{IN} =0dBμ	7.7	8.0		V
AGC「L」レベル電圧	V _{AGC-L}	V _{IN} =100dBμ		0.07	0.3	V
AGCミキサ入力電圧	V _i AGC	V _{AGC} ≤ 2V, ピン③	73	80	87	dBμ
IF飽和出力電圧	V _{IF-max}	V _{IN} =1.0dBμ	108	112	116	dBμ
入力リミッティング電圧	V _i lim		76	83	90	dBμ
電圧利得	VG	V _{IN} =65dBμ	88	92	96	dBμ
局発出力電圧	V _{OSC}	無入力, 75Ω終端	80	84	88	dBμ

外形図 3017B-S9IC
(unit: mm)



SANYO: SIP9

評価回路 および 等価回路ブロック図

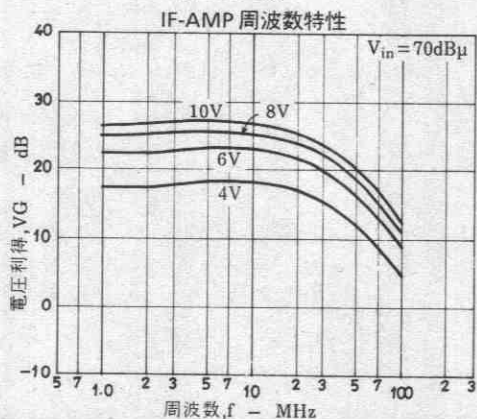
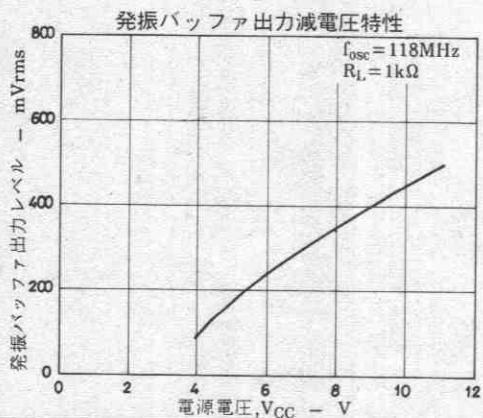
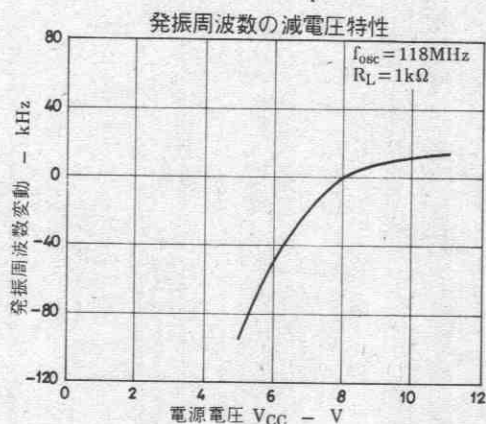
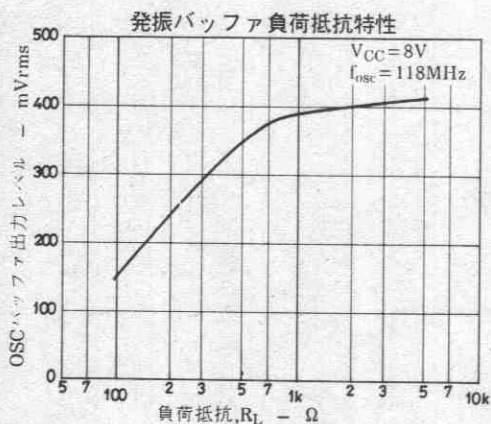
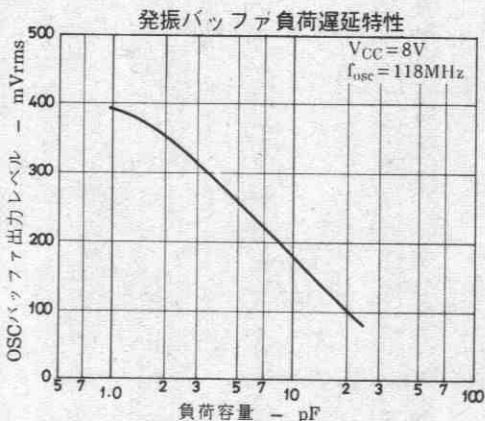
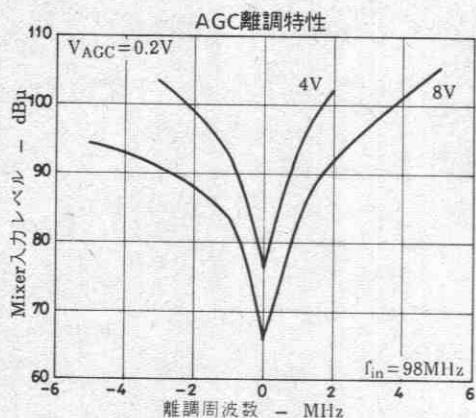
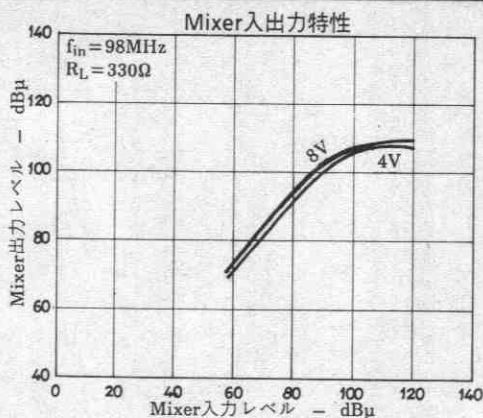
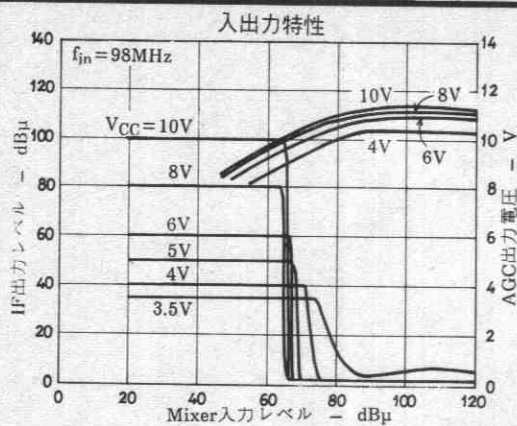


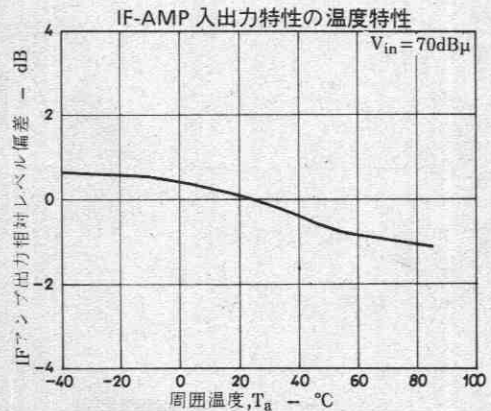
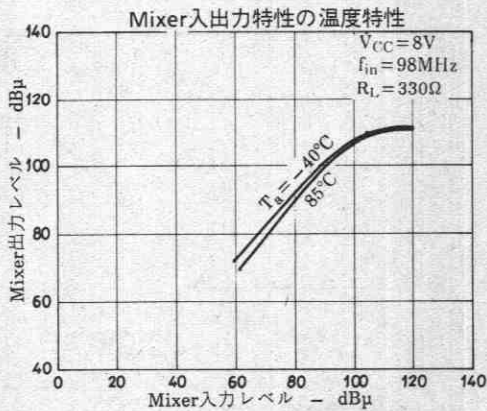
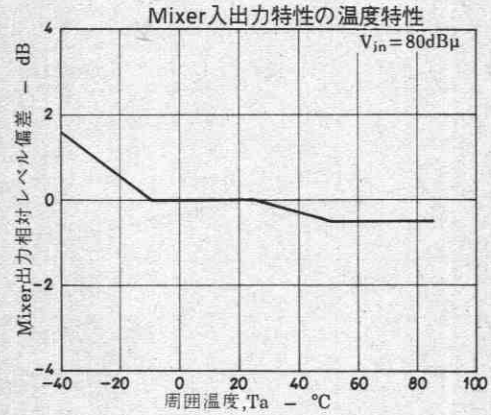
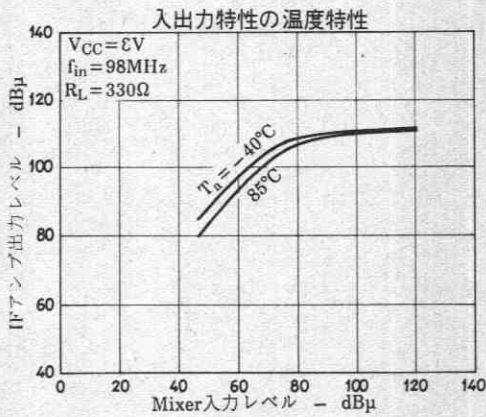
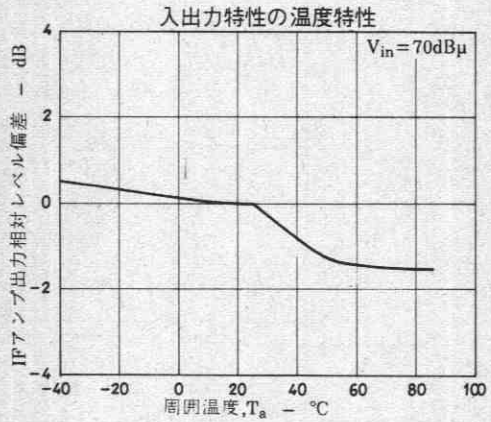
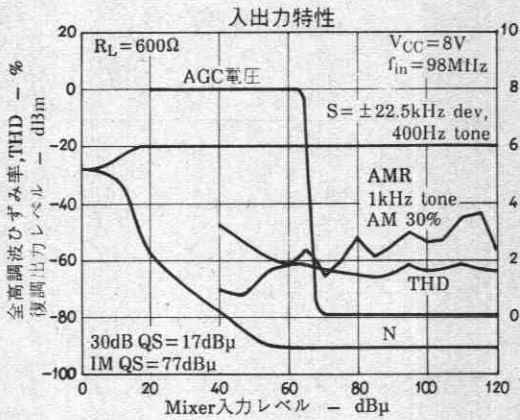
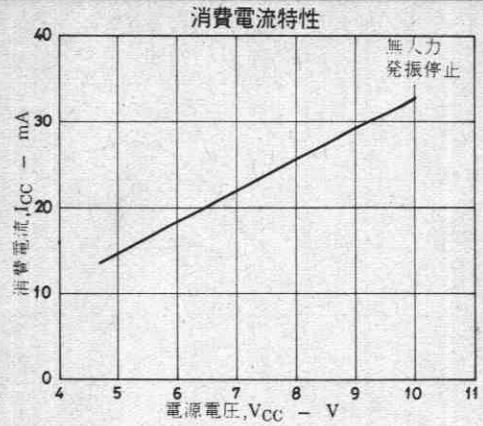
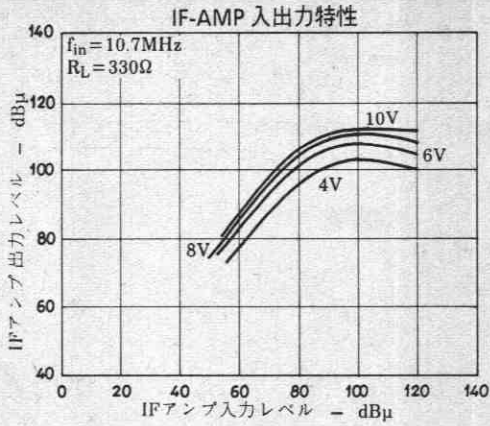
T1: YT30224(ミツミ)
 L1: HU-50448(ミツミ)
 CF1-CF2: SFE10.7MA(ムラタ)

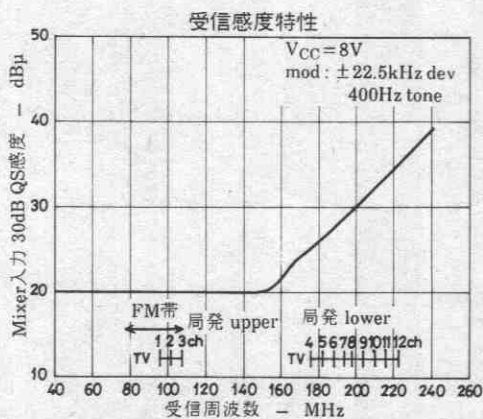
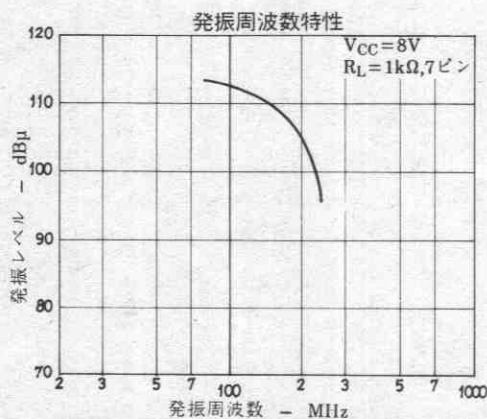
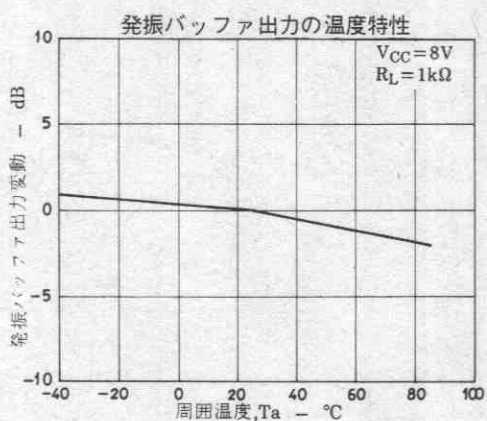
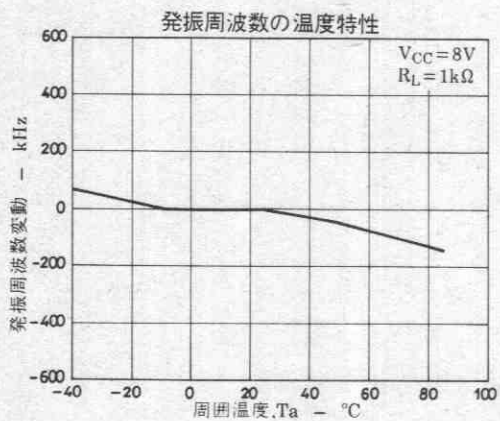
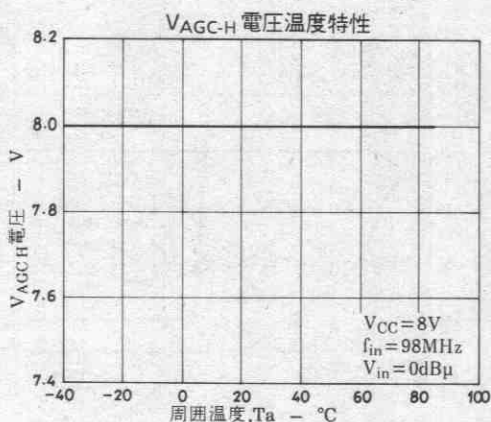
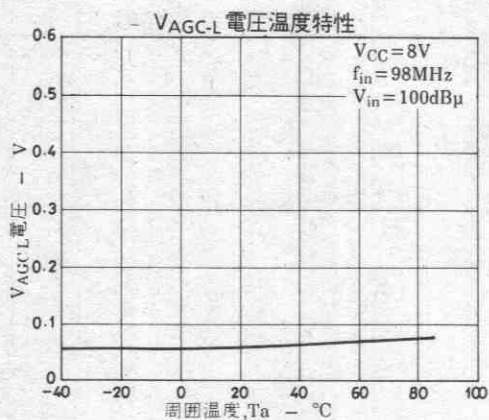
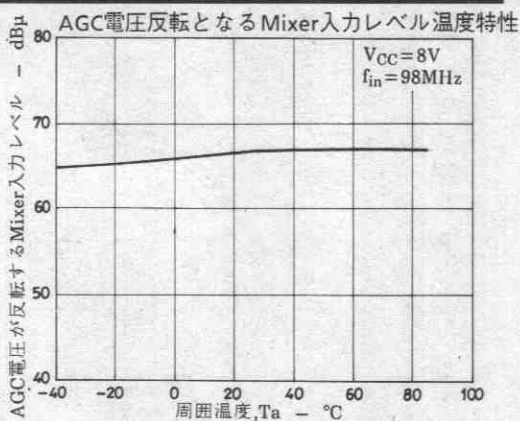
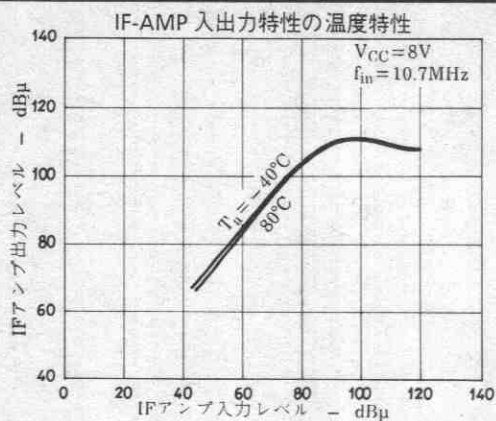
各端子標準電圧

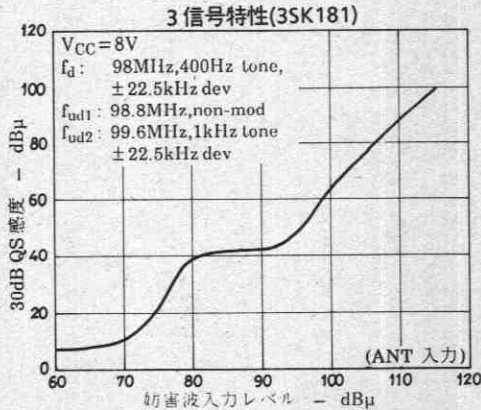
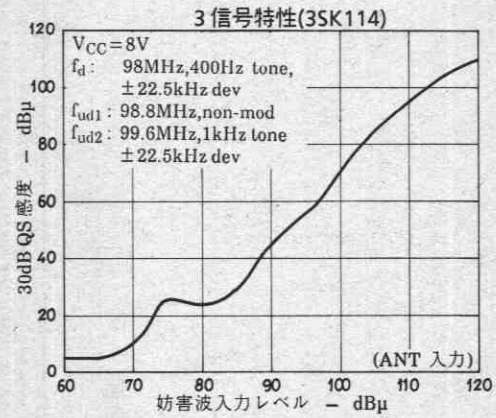
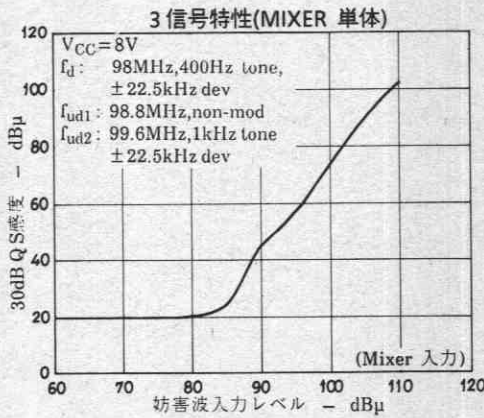
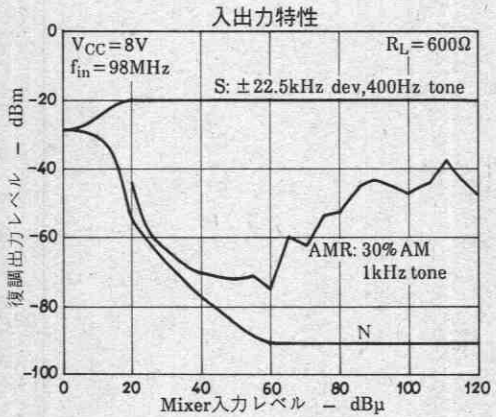
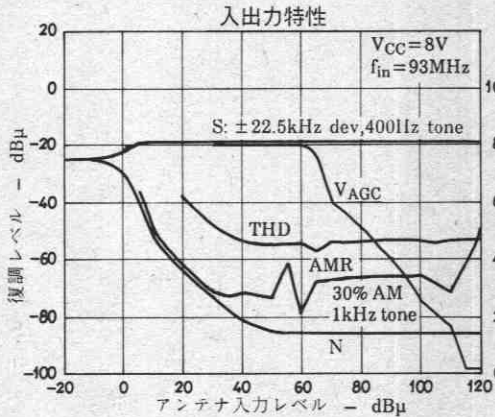
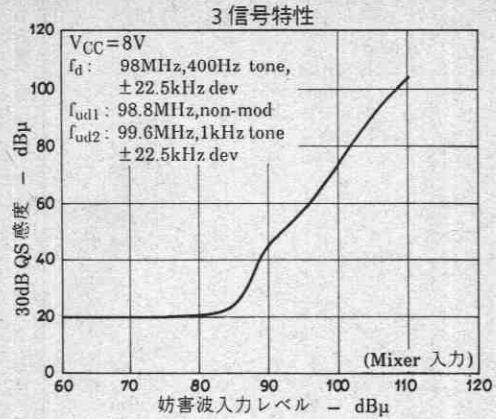
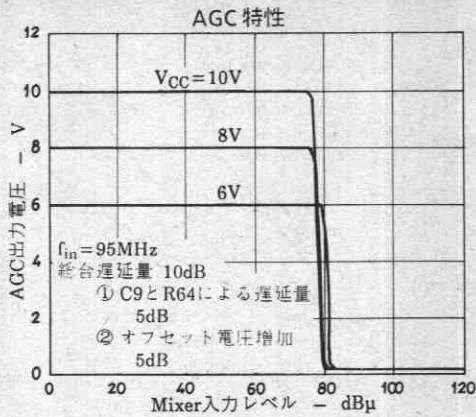
ピン No.	標準電圧	名称	備考
1	2.7V	MIXER入力	
2	8.0V	MIXER出力	
3	8.0V	AGC入力	無入力
4	2.0V	IF入力	
5	0V	GND	
6	4.9V	発振器ベース端	
7	1.4V	発振バッファ出力	
8	4.4V	IF出力	
9	8.0V	VCC	

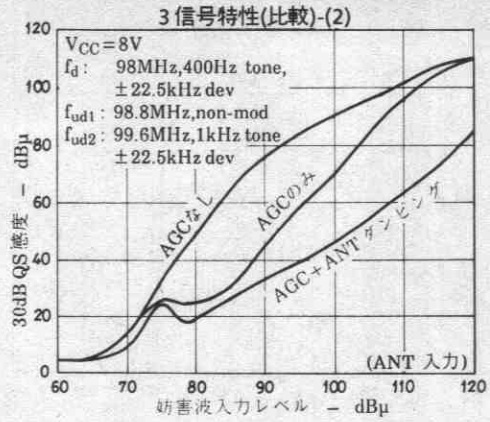
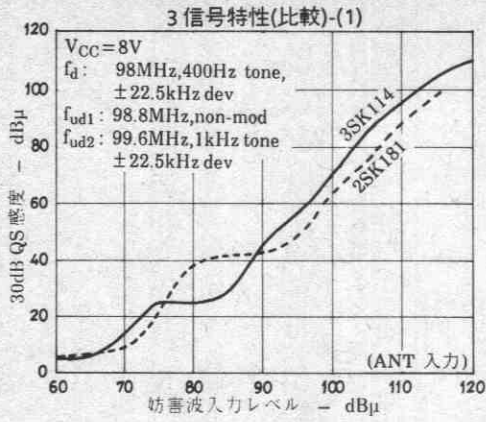
注) 静電破壊強度は 9ピン(+)に対する他のピン組合せが弱いので 取扱いに注意すること。











LA1178M



3086A

モノリシックリニア集積回路

FMフロントエンド

©2712A

- 機能**
- ・ダブルエンド形ミキサ回路
 - ・発振回路
 - ・発振バッファ回路
 - ・広帯域 AGC 回路
 - ・IF増幅回路
- 特長**
- ・相互変調特性が優れている(広帯域AGC回路).
 - ・電子同調対応局発振バッファ回路内蔵.

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	ピン2, 3, 10	V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	$T_a \leq 75^\circ\text{C}$	mW
動作周囲温度	T_{opg}		$-20 \sim +70$ °C
保存周囲温度	T_{stg}		$-40 \sim +125$ °C

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

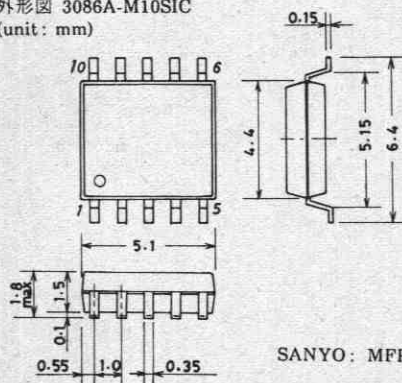
			unit
推奨電源電圧	V_{CC}		8 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$		8~9 V

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, $f_{im} = 88\text{MHz}$, 指定測定回路において

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}	無入力	21	26	31	mA
「H」レベル AGC電圧	V_{AGCH}	0dB μ , 4ピン	7.7	8.0		V
「L」レベル AGC電圧	V_{AGCL}	100dB μ , 4ピン		0.07	0.3	V
AGC ミキサ入力	V_{INAGC}	$V_{AGC} \leq 2\text{V}$, 4ピン	67	74	81	dB μ
IF飽和出力電圧	$V_{IF \text{ max}}$	110dB μ	108	112	116	dB μ
入力リミッティング電圧	V_{lim}		81	88	95	dB μ
電圧利得	GV	65dB μ	84	88	92	dB μ
局発出力電圧	V_{OSC}	無入力, 75 Ω 終端	80	84	88	dB μ

注)10-3ピンは 静電破壊に弱いので取扱いに注意すること。

外形図 3086A-M10SIC
(unit: mm)

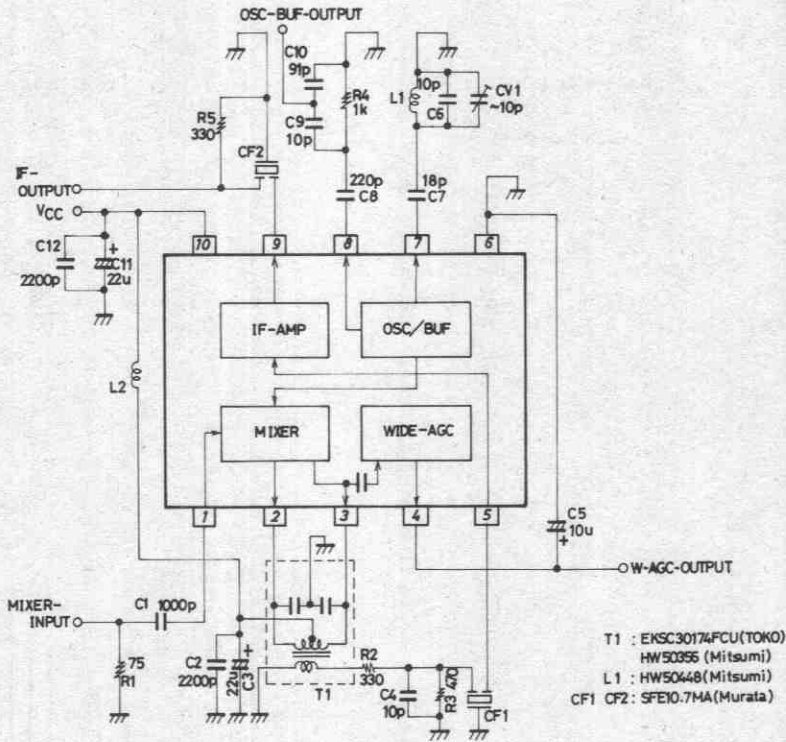


SANYO: MFP10S

各端子標準電圧

ピン番号	標準電圧[V]	名称	備考
1	2.7	ミキサ出力	
2	8.0	ミキサ出力	
3	8.0	ミキサ出力	
4	8.0	AGC出力	無入力
5	2.0	IF-AMP入力	
6	0.0	GND	
7	4.9	発振器ベース端	
8	1.4	発振バッファ出力	
9	4.4	IF-AMP出力	
10	8.0	V _{CC}	

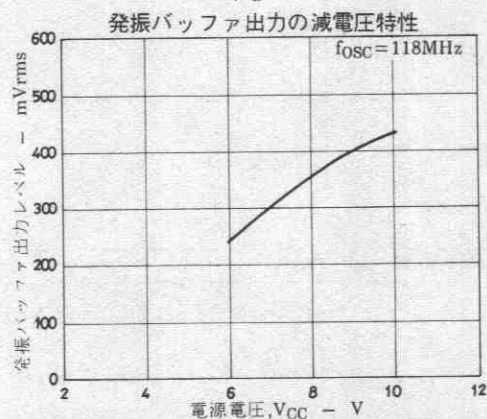
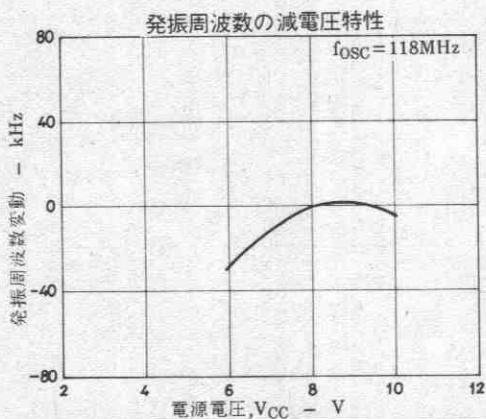
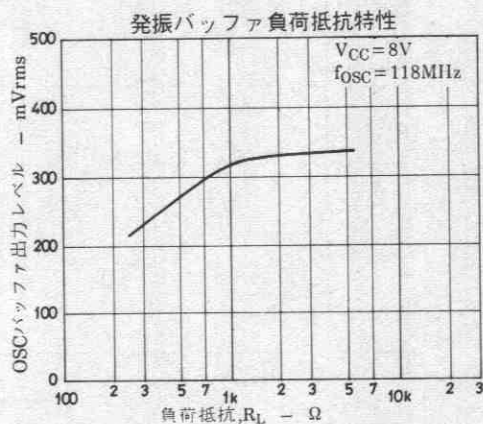
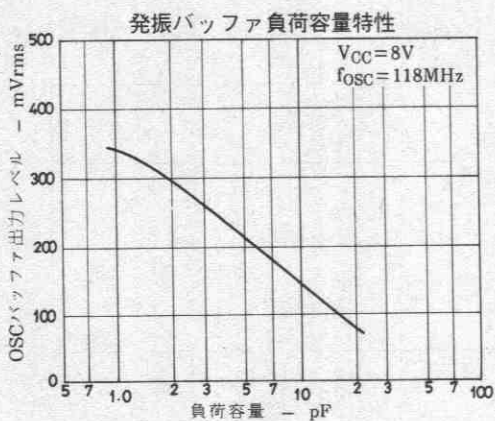
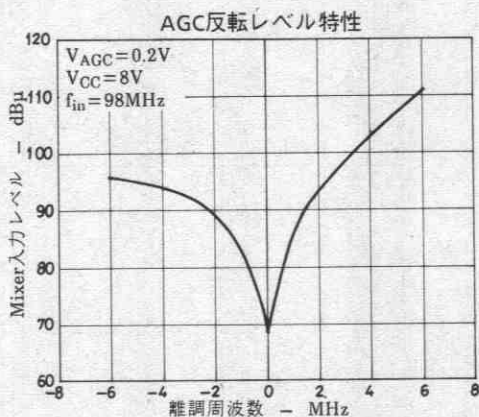
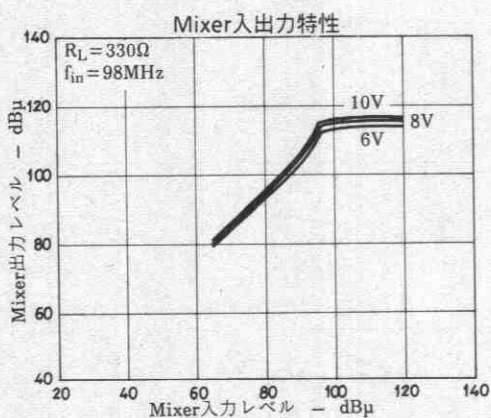
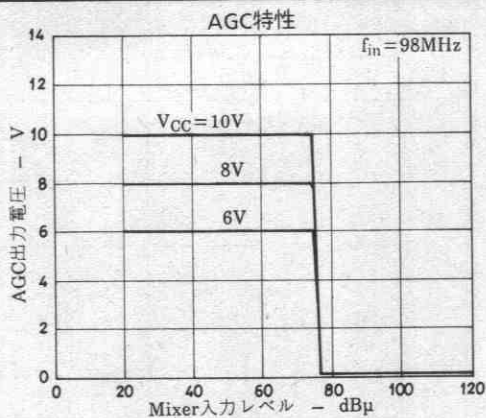
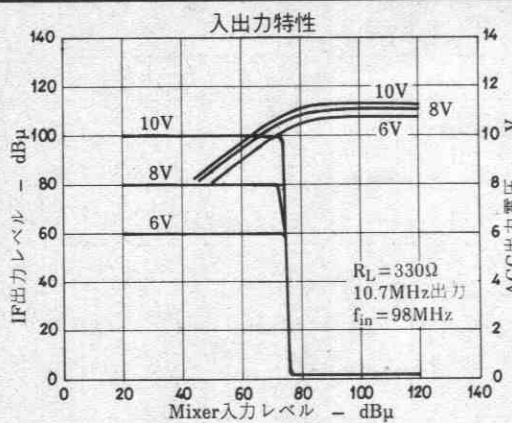
指定測定回路 および 等価回路ブロック図

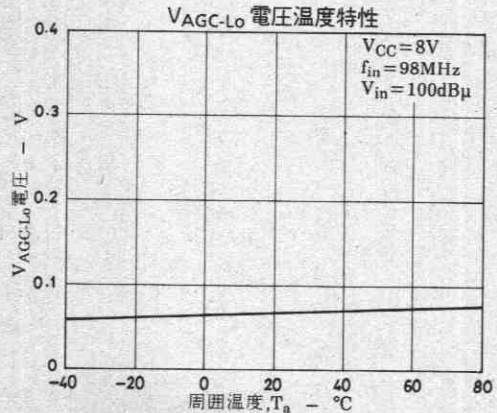
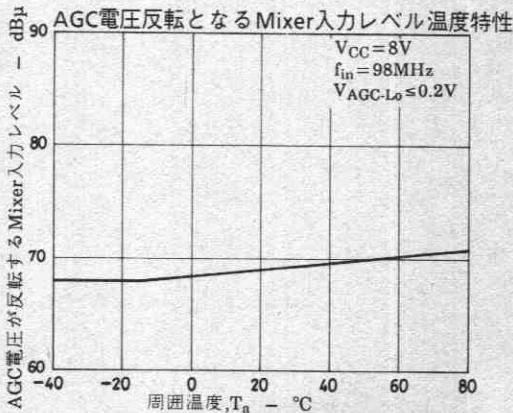
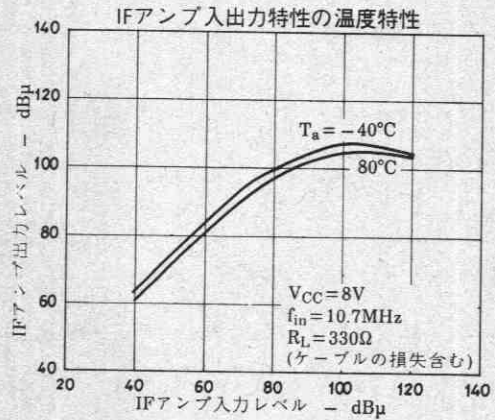
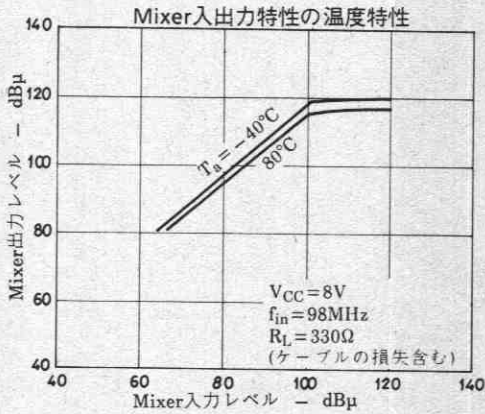
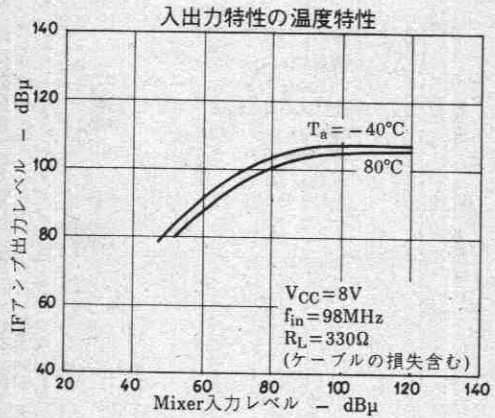
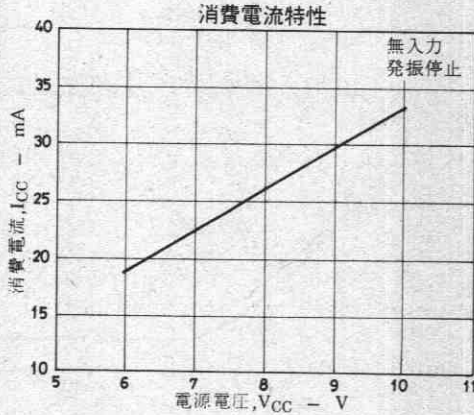
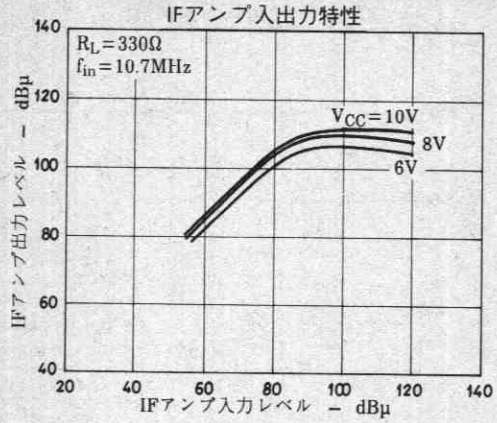
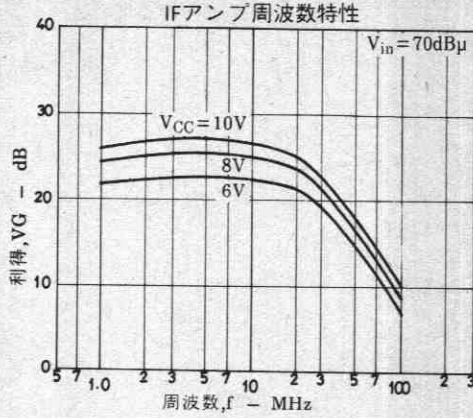


LA1178M

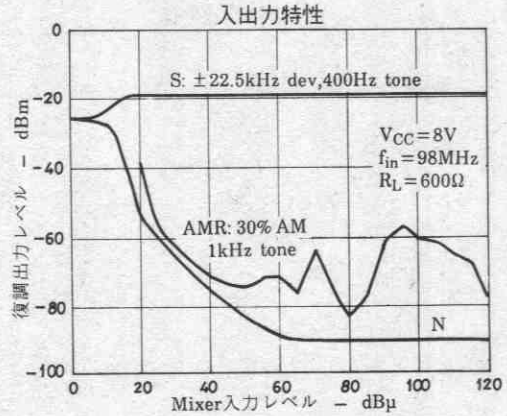
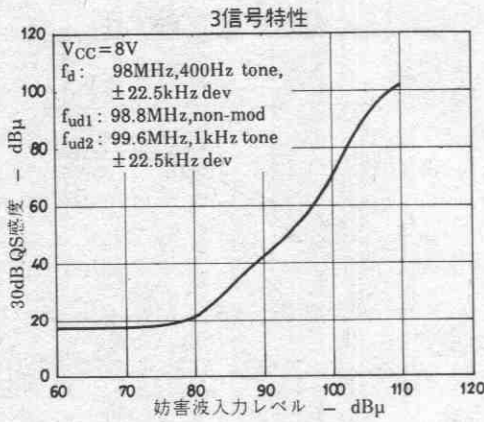
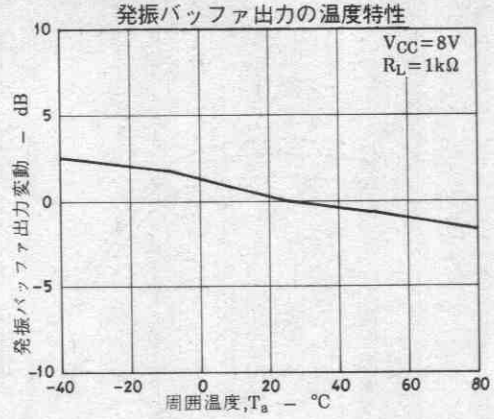
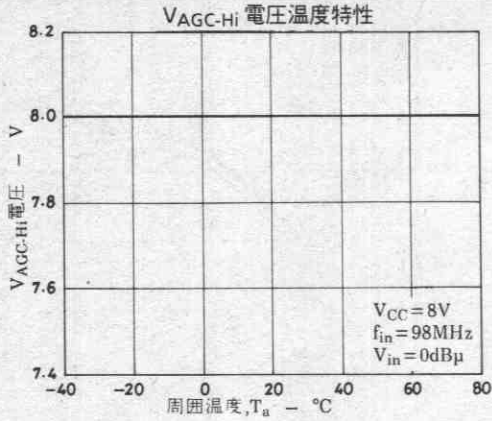
ピン機能の説明

ピン	機能	内部等価回路	備考
1	Mixer入力		
2	Mixer出力		AGC ピックアップ端子が接続されている。
3	Mixer出力		
4	広帯域 AGC 出力		
5	IF-AMP-入力		$R_{in} \approx 330\Omega$
6	GND		
7	OSC		
8	OSC Buffer出力		
9	IF-AMP-出力		$R_{out} \approx 330\Omega$
10	V _{CC}	V _{CC}	





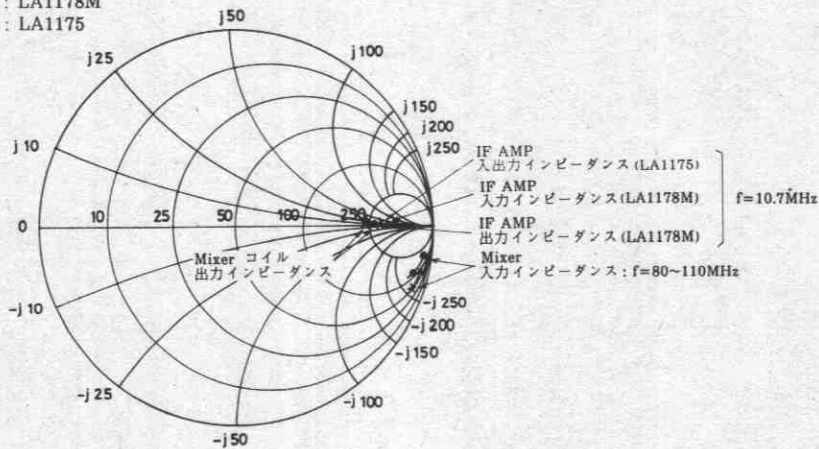
LA1178M



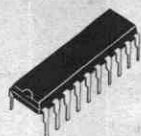
スミスチャート

$V_{CC}=8V$

●: LA1178M
×: LA1175



LA1815



3021B

モノリシックリニア集積回路

μ同調AMチューナ+FMフロントエンド

Ⓒ1984B

- 機能** AMチューナの全機能 (AM RF, Osc, Mix, IF, Det) ; FM Mix, Osc, 広帯域AGC出力
- 特長**
- AM部** 外付け部品が削減され(LA1130比で抵抗, 検波用コンデンサ, ケミコン等 外付け部品5点) であり, 性能は低域のひずみも改善され (100Hz 80%変調で0.7%), 高S/N 52dBが得られる.
 - FM部** タブルバランスMixの採用により妨害特性に強く, 広帯域AGCによりIM(インタモデュレーション)特性の大幅向上が得られる.
- DIP20Sパッケージを使用しているので従来ICの構成(9ピンFMフロントIC+16ピンAMチューナIC)と比較してスペースメリット, コストメリットが非常に大きく また性能は高級機並みとなっている.

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

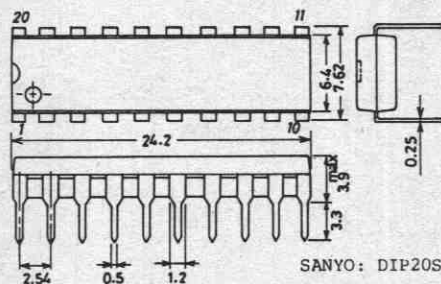
			unit
最大電源電圧	VCCFM	ピン13	8.5 V
	FM MIX OUT	ピン14, 15	16.0 V
	VCCAM	ピン7	16.0 V
	AM RF OUT	ピン4	16.0 V
	AM MIX OUT	ピン6	24.0 V
	AM OSC	ピン20	16.0 V
許容消費電力	Pd max	$T_a \leq 55^\circ\text{C}$	700 mW
動作周囲温度	Topg		-20 ~ +75 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	Tstg		-40 ~ +125 $^\circ\text{C}$

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	FM VCC	ピン13	8.0 V
	FM MIX OUT	ピン14, 15	8.0 V
	AM VCC	ピン7	8.0 V
	AM RF OUT	ピン4	8.0 V
	AM MIX OUT	ピン6	8.0 V
	AM OSC	ピン20	8.0 V
動作電源電圧範囲	VCCFM	ピン13	7.5 ~ 8.5 V
		ピン14, 15	7.5 ~ 14.0 V
	VCCAM	ピン7, 4, 6, 20	7.5 ~ 12.0 V

外形図 3021B-D20S1C

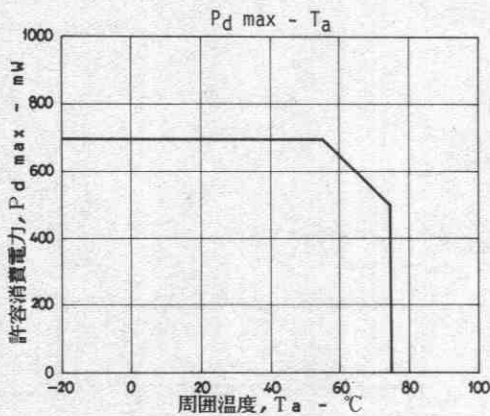
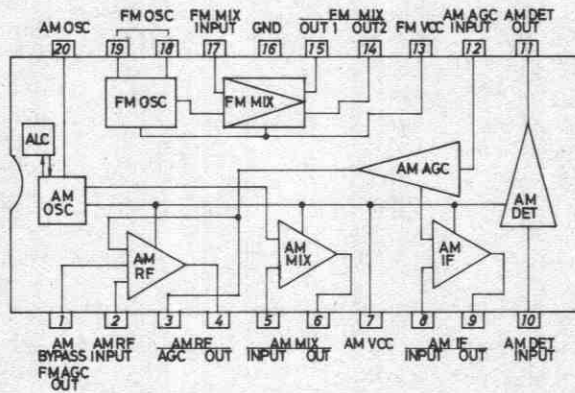
(unit:mm)



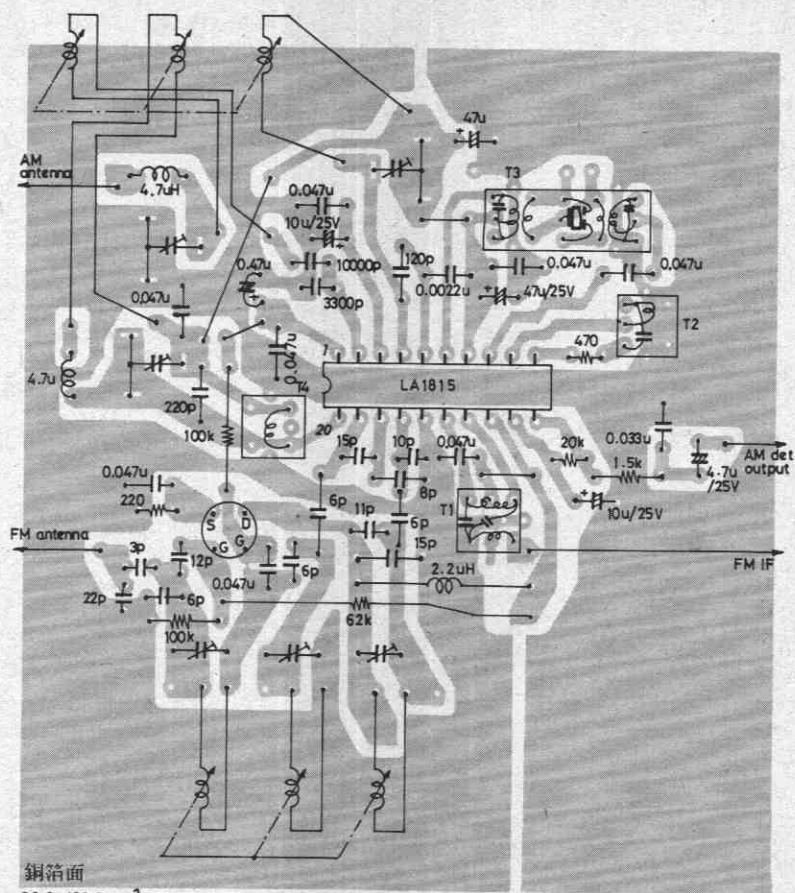
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8.0\text{V}$, 指定測定回路において

[FM: $f = 88\text{MHz}$]			min	typ	max	unit
消費電流	I_{cc1}	無入力	7	12	17	mA
高レベルAGC出力	V_{AGCH}	Mix入力 $V_i = 0\text{dB}\mu$	7.5	7.8		V
低レベルAGC出力	V_{AGCL}	Mix入力 $V_i = 100\text{dB}\mu$		0.1	0.3	V
Mix出力(電圧利得)	A_V	Mix入力 $V_i = 85\text{dB}\mu$ 時出力	95.0	98.5	102.0	dB μ
AGC2V時Mix入力	V_{i2V}		58.5	65.5	72.5	dB μ
[AM: $f = 1\text{MHz}$]						
消費電流	I_{cc2}		14	20	26	mA
検波出力	V_{o1}	ANT入力 $25\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$	-30	-26	-22	dB μ
	V_{o2}	ANT入力 $74\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$	-17	-14	-11	dB μ
S/N	$S/N1$	ANT入力 $25\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$	16	20		dB
	$S/N2$	ANT入力 $74\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$	48	53		dB
全高調波ひずみ率	THD1	ANT入力 $74\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$		0.3	1.0	%
	THD2	ANT入力 $120\text{dB}\mu$, $400\text{Hz} - 30\%\text{mod}$		0.4	2.0	%
発振電圧	V_{osc}	V_{i20} , $f = 1455\text{kHz}$	320	380		mV

等価回路ブロック図

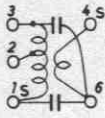


プリントパターン例

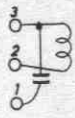


コイル仕様

T1: 235HCC-1263(東光)
 0.09φ2UEW
 ④-⑥ 2t.
 ①-② 8t.
 ②-③ 8t.
 中心周波数 10.7MHz
 内付容量 100pF×2
 Qu=70±20%



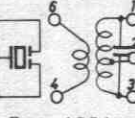
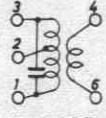
T2
 2150-208-033(スミダ)
 中心周波数 455kHz
 Q≥95
 2-3間 170t.
 同調容量 180pF



7Lc-4751B(東光)
 中心周波数 455kHz
 Q≥75
 2-3間 146t.
 同調容量 180pF

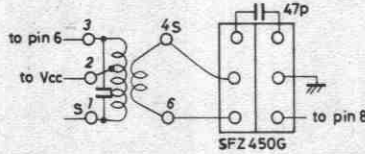
7LC6283N
 黄入力側

7MC-6284N
 青出力側



T3
 DFMQ-021A(東光)
 ③-② 58t.
 ②-① 98t.
 ⑥-④ 16t.
 中心周波数 450kHz
 Qu=70±20%
 同調容量 180pF

③-② 18t.
 ②-① 130t.
 ⑥-④ 16t.
 中心周波数 450kHz
 Qu=110
 同調容量 180pF



T3
 YT-40005(ミツミ)
 ①-② 122t.
 ②-③ 30t.
 ④-⑥ 10t.
 中心周波数 450kHz
 Qo=110±20%
 ①-③同調容量 180pF
 0.07mmφ

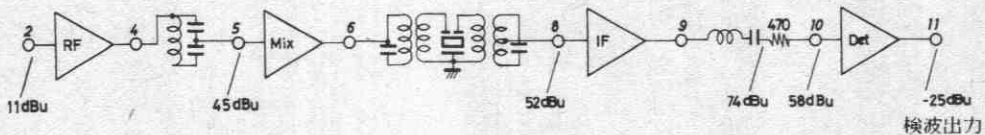
T4
 51N-154A(スミダ)
 ①-③ 86t.
 ①-③ Lo=200μH at 796kHz
 0.06mmφ UEW
 Qu≥ at 796kHz

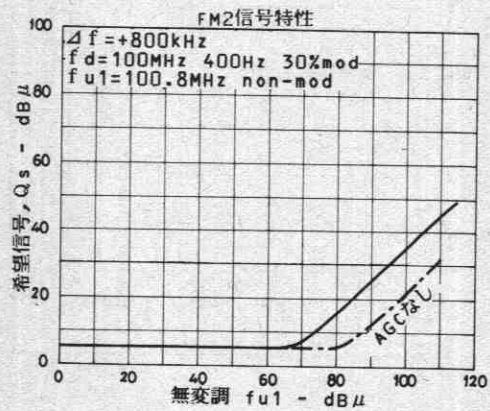
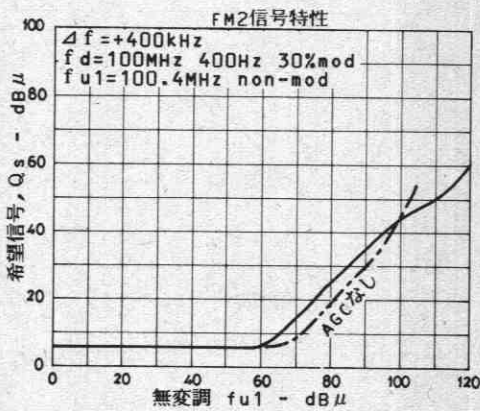
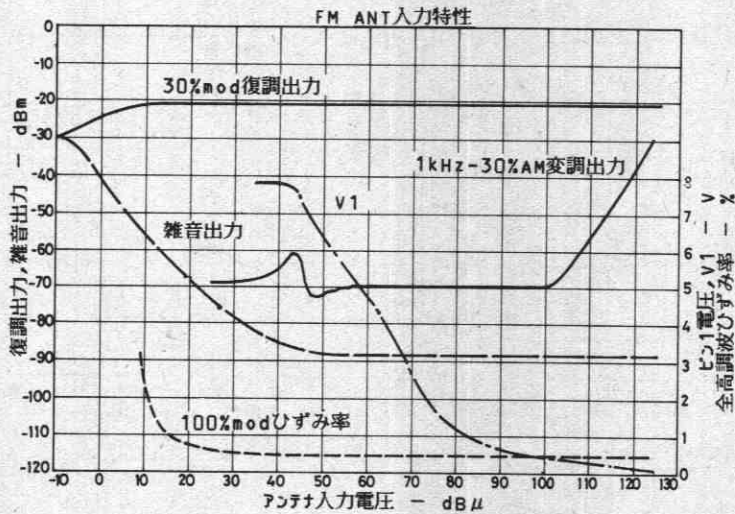
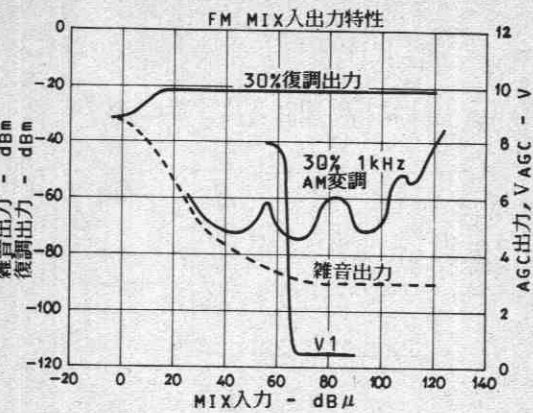
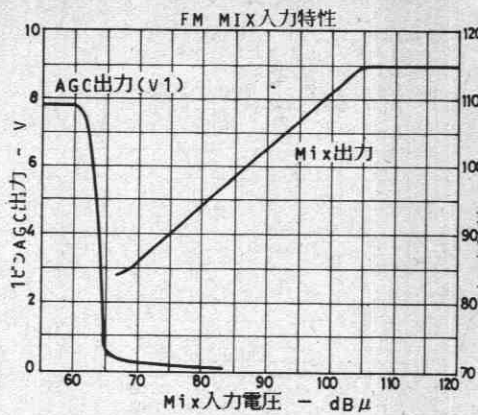
7BR-5721Z(東光)
 ①-③ 74t.
 ①-③ Lo=200μH at 796kHz
 0.07mmφ 2UEW
 Qu≥80 at 14MHz

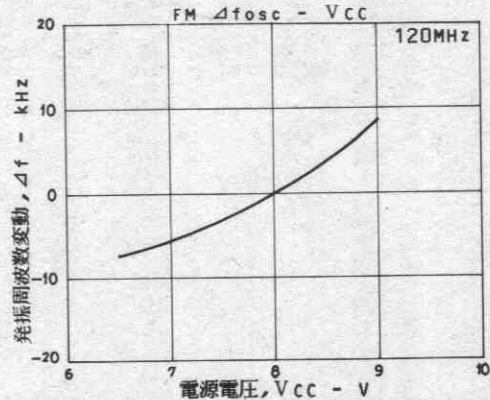
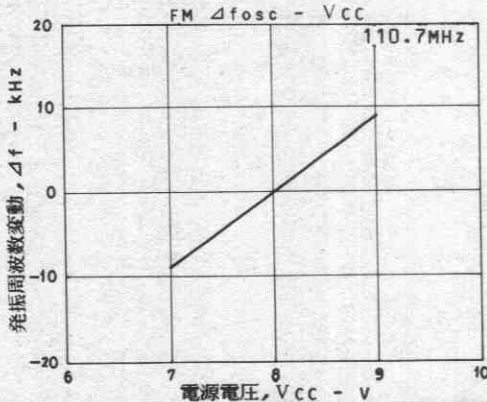
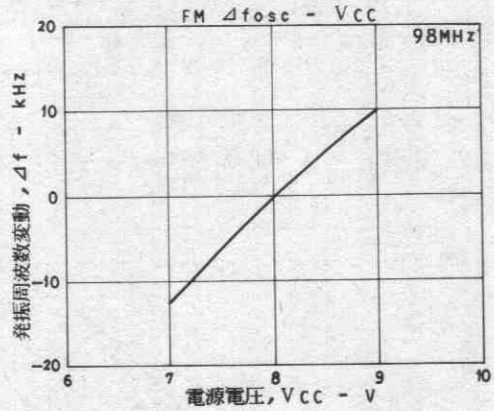
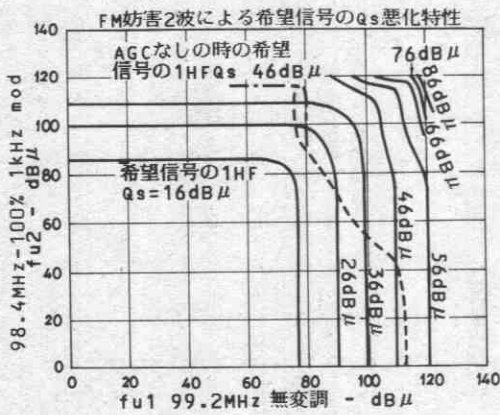
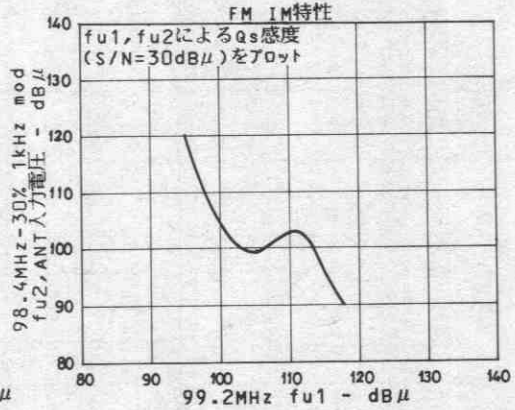
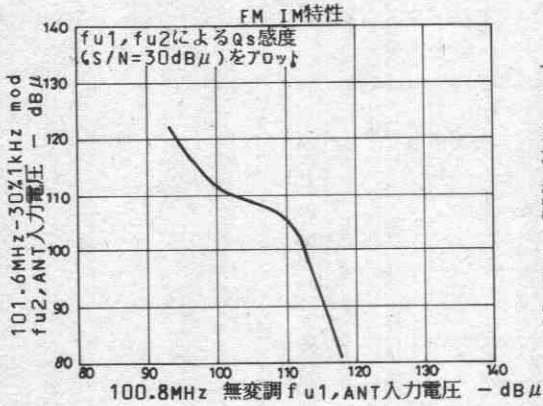
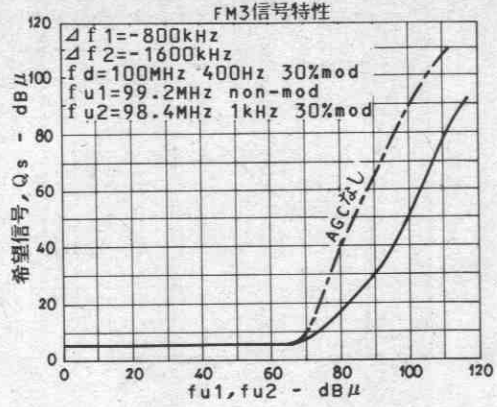
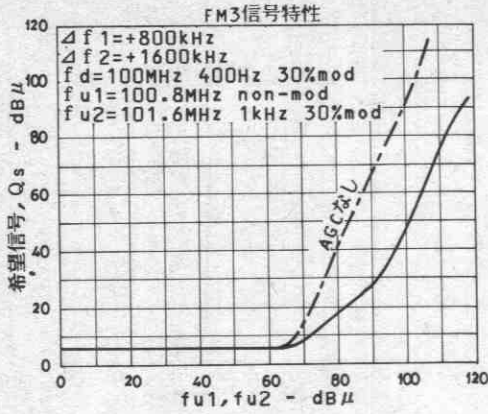
IC使用上の注意

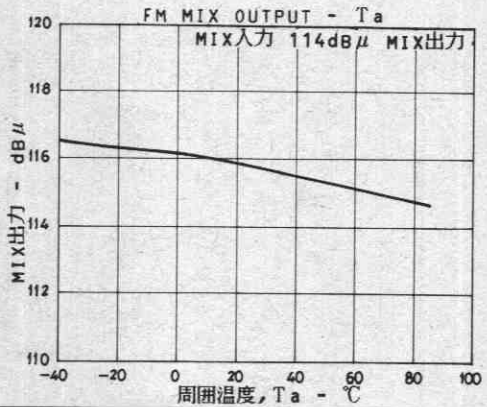
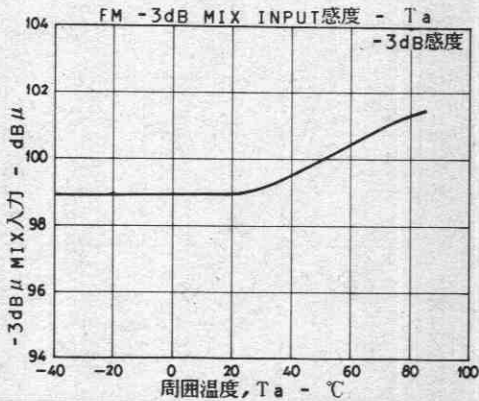
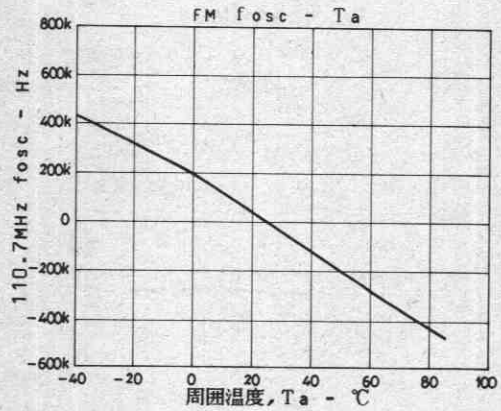
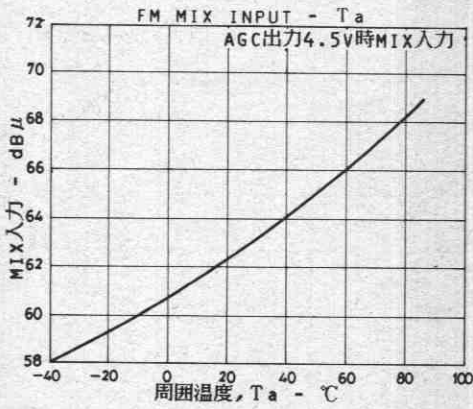
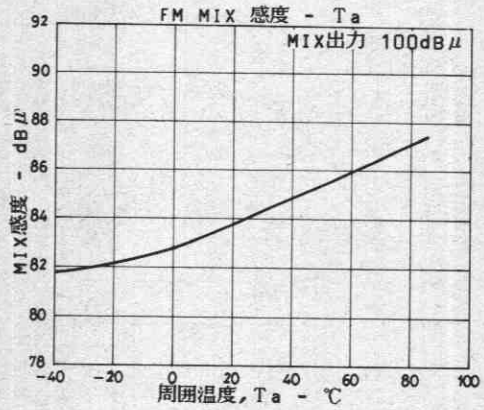
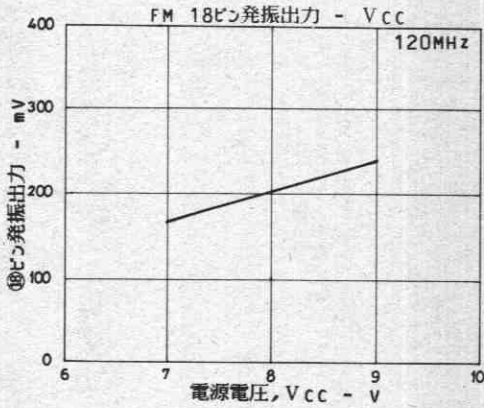
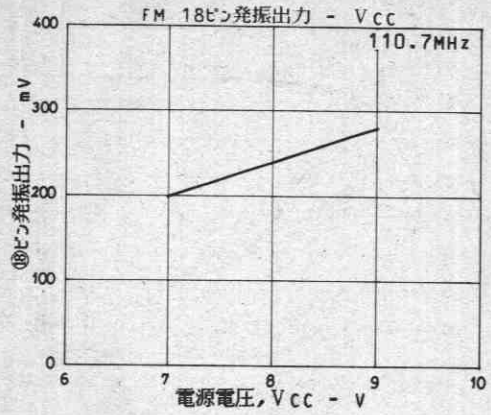
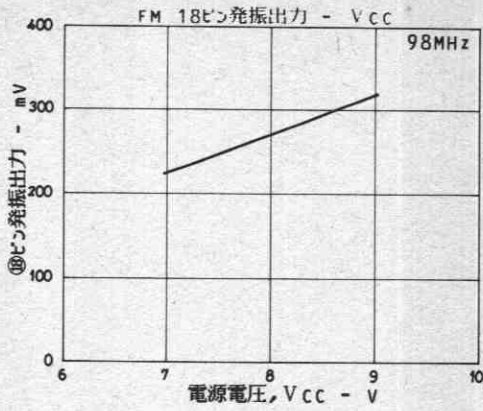
- FM
- アリントバタ-は F-λ領域をできるだけ広く取る。
 - 13ピン VCCのパスコは MIX出力コイルの VCCから16ピン Gndに最短で落とす。
 - 1ピンAGC出力は MOS TRのゲ-ト電圧駆動用であり それ以外での使用においては AM時 RF Ampのバイ-ス端子となっているので 流入電流,流出電流が存在しないように注意が必要。
- AM
- ANT回路と RF回路の配線はできるだけ離すこと。あまり近ずけると 相互の結合により大入力特性が悪化する。
 - コイル等の設計に際しては 次の利得配分を参考に設計すること。

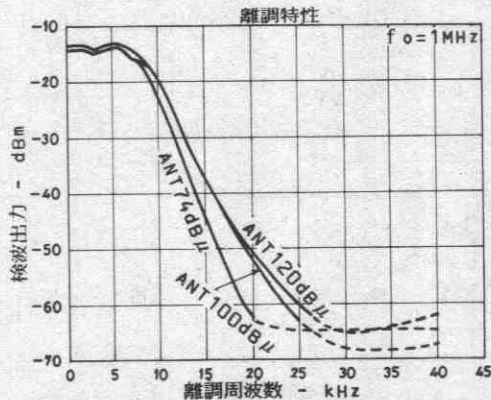
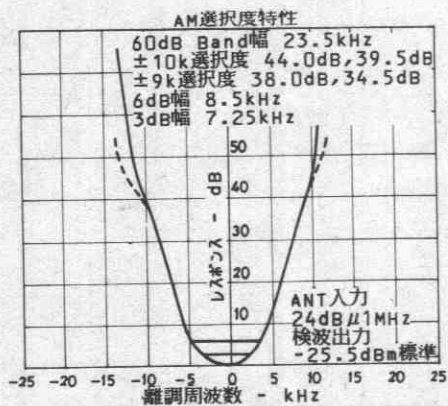
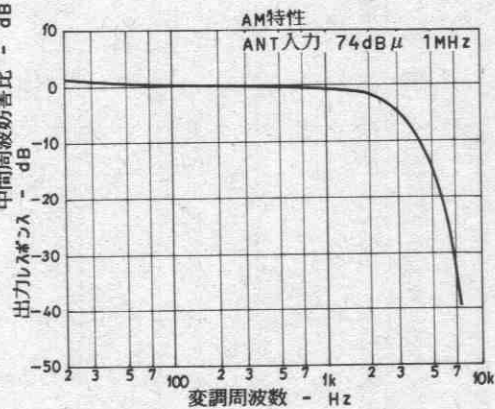
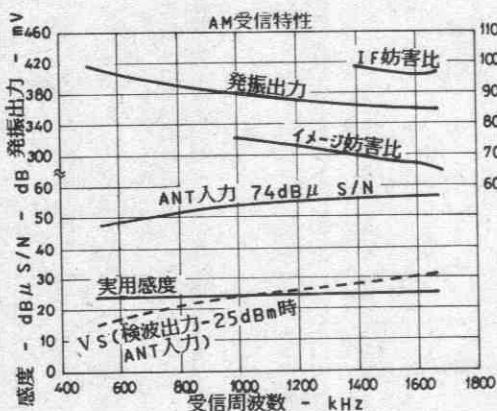
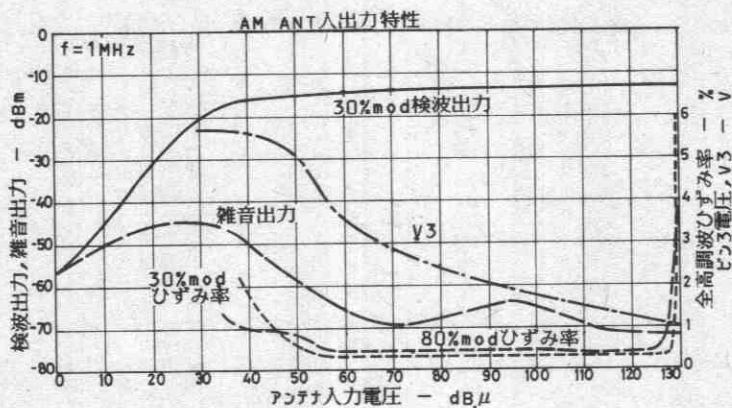
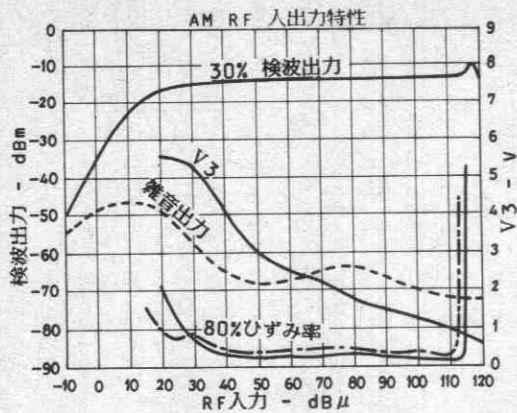
400Hz 30%変調時 検波出力-25dBm時 各部入力

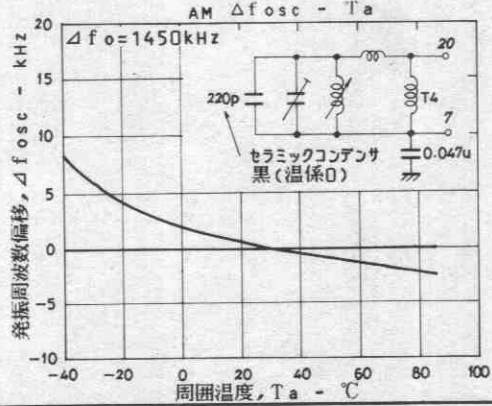
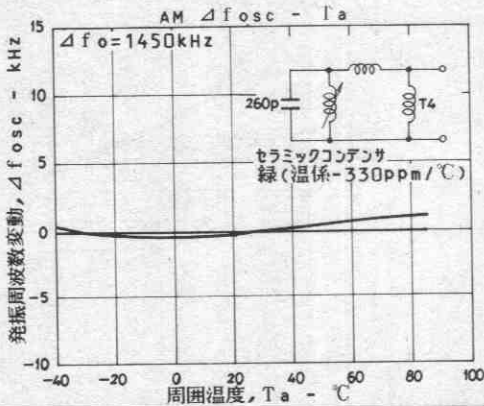
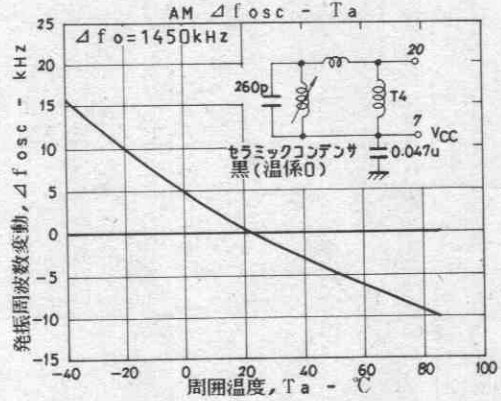
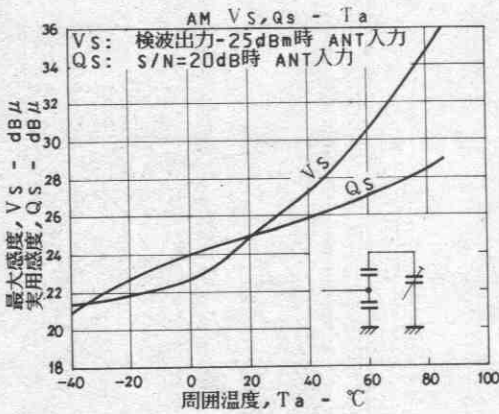
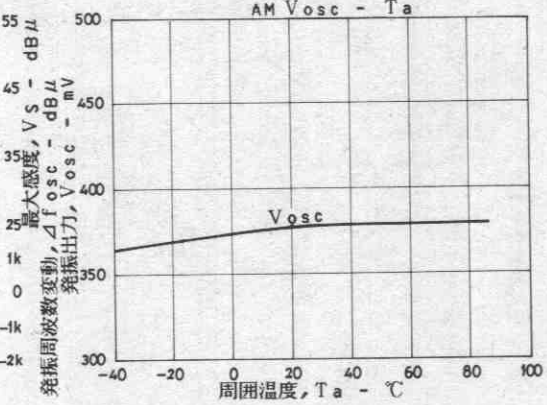
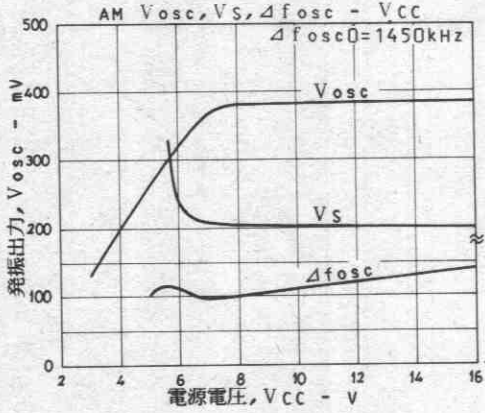
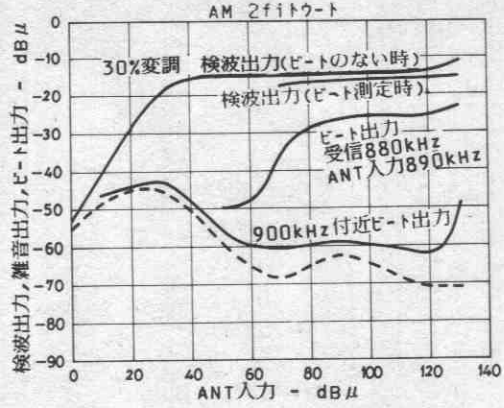
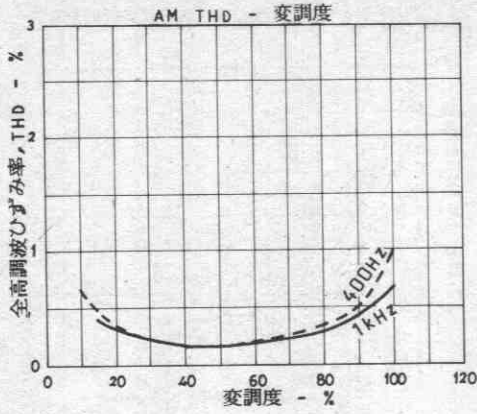


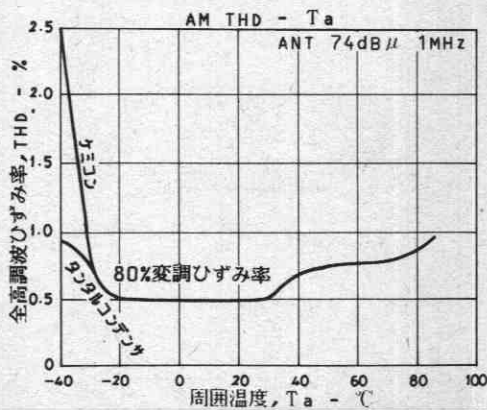
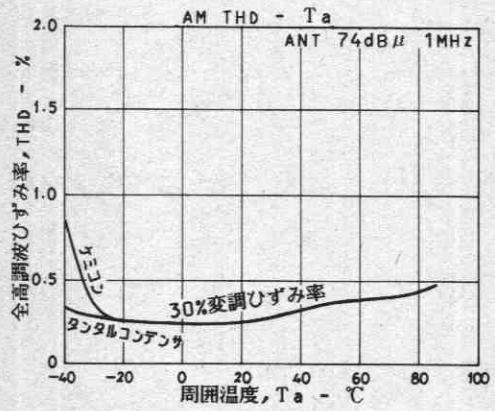
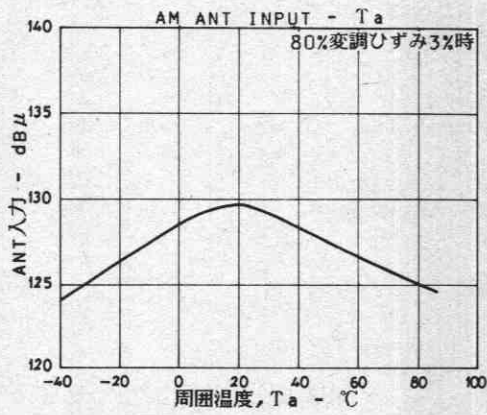
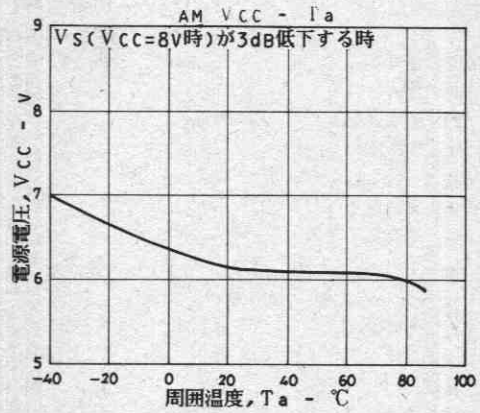
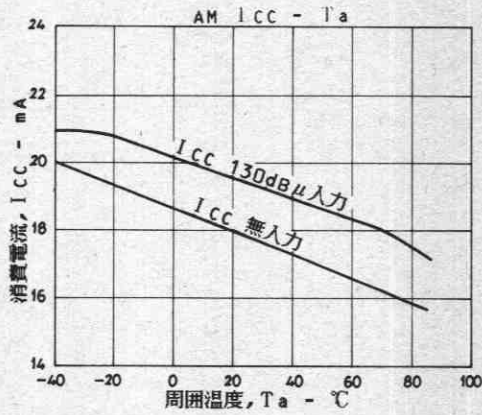
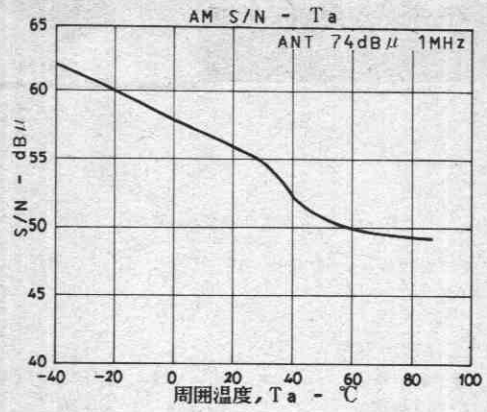
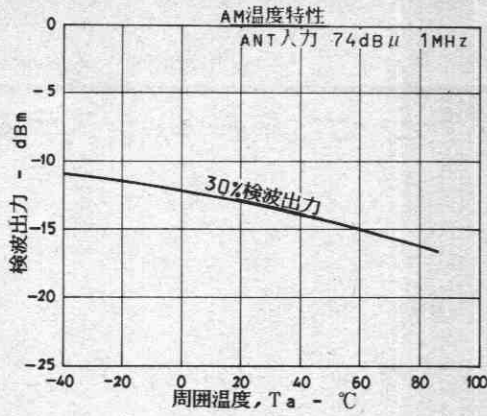












LA1861M



3129

モノリシックリニア集積回路

1チップチューナ (IF+NC+MPX) システム

Ⓒ3047A

用途 1カー用 IF, ノイズキャンセラ, マルチプレックス。

機能 IF増幅, ビーク検波, AFプリアンプ, AFC出力, シグナルメータ, ソフトミュート, IFバッファ出力,
ノイズキャンセラ, 無調整 VCO, パイロットキャンセル (レベル追従形), HCC, SNC。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	値	単位
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	8ピン 10	V
許容消費電力	$P_d\ max$	$T_a = 25^\circ\text{C}$ 720	mW
入力電圧	$V_{in\ IF}$	36-35ピン (IF入力) ± 0.7	Vp-p
	$V_{in\ MPX}$	26ピン (NC-MPX入力) 1.0	Vrms
流入電流	$I_L\ max$	25ピン (STランプ駆動電流) 20	mA
流出電流	$I_{SD\ max}$	5ピン (SD出力) 1.0	mA
動作周囲温度	Topg	$-30 \sim +80$	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	Tstg	$-40 \sim +150$	$^\circ\text{C}$

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

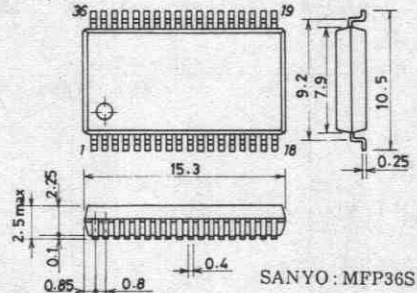
項目	記号	値	単位
推奨電源電圧	V_{CC}	8.5	V
動作電源電圧範囲	$V_{CC\ op}$	7.5~10	V

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}, V_{CC} = 8.5\text{V}, f = 10.7\text{MHz}$, 測定回路にて,

項目	記号	値	min	typ	max	単位
指定なき場合 SW-1はオフ						
無信号電流	I_{cco}	無信号		45	70	mA
消費電流	I_{CC-100}	$V_{in} = 100\text{dB}\mu$		47	72	mA
復調出力	V_o	$V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調, 15ピン出力 200	320	450		mVrms
全高調波ひずみ率	THD(1)	モノラル, $V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調, 15ピン出力	0.3	1.2		%
	THD(2)	メイン, $V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調, 15ピン出力	0.5	1.2		%
信号対雑音比	S/N	$V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調	64	71		dB
入力リミッティング	$V_{in\ lim}$	$V_{in} = 100\text{dB}\mu$ 基準, 出力 = 3dB減衰時 IF入力レベル, ソフトミュート動作	30	39	48	dB μ
ミュート減衰度(1)	Mute Att	$V_5 = 5.0\text{V}, V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調	22	26	30	dB
	" (2)	Mute Att	$V_5 = 2.0\text{V}, V_{in} = 100\text{dB}\mu, 1\text{kHz}, 100\%$ 変調	6	11	16
ミュート帯域	BW Mute	$V_{in} = 100\text{dB}\mu, V_5 = 2\text{V}$	150	215	330	kHz

次ページに続く。

外形図 3129-M36SIC (unit:mm)



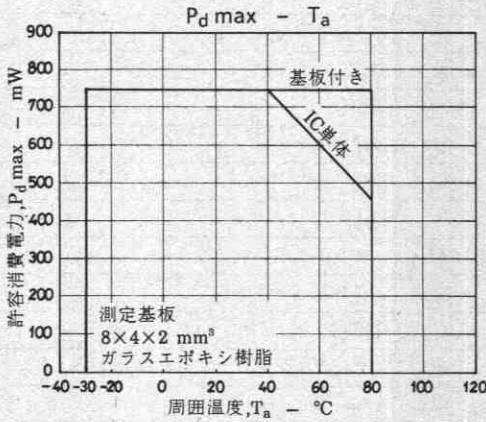
SANYO: MFP36S

LA1861M

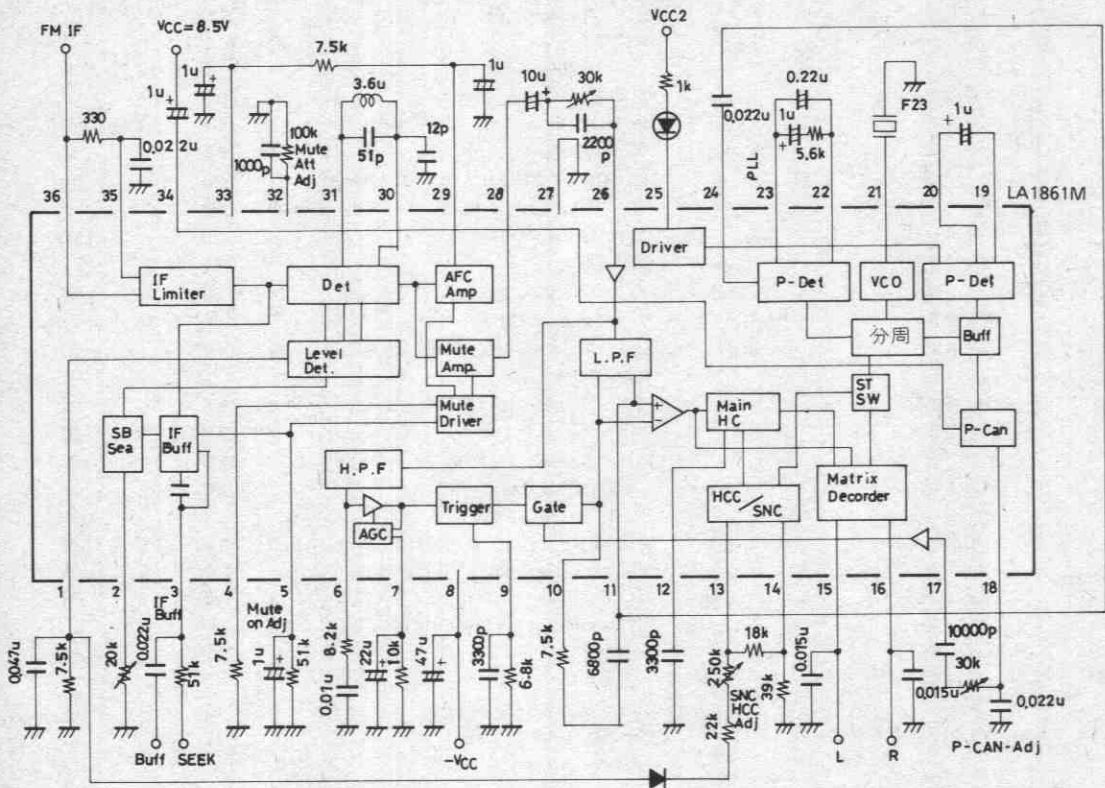
前ページから続く。

			min	typ	max	unit
AM抑圧比	AMR	$V_{in}=100\text{dB}\mu, \text{FM } 400\text{Hz}, 100\% \text{変調}$ AM 1kHz, 30%変調	47	60		dB
ミュートング駆動出力	V_{5-0}	無信号	3.5	4.7		V
	V_{5-100}	$V_{in}=100\text{dB}\mu$		0	0.3	V
信号強度指示出力	V_{1-0}	無信号		0.5	1.5	V
	V_{1-50}	$V_{in}=50\text{dB}\mu$	1.4	2.4	3.4	V
	V_{1-100}	$V_{in}=100\text{dB}\mu$	5.5	6.5	7.5	V
IF カウント出力感度		IF COUNT ON時IF入力レベル, SW-1ON	31	40	49	dB μ
IF バッファ出力	V_{IF-ON}	$V_{in}=100\text{dB}\mu, \text{SW-1 ON}$	200	300	480	mVrms
入力インピーダンス	Z_{in}	f=1kHz		20		k Ω
出力雑音電圧	V_{NO}	26ピン接地		27		μV
ゲート時間	Tgate	$V_{in}=100\text{mVp-p}, 1\mu \text{sec}, f=1\text{kHz}$	14	25	38	μs
雑音感度	SN	$V_{in}=1\mu\text{sec}, f=1\text{kHz}$			35	mVp-p-o
チャンネルセパレーション	Sep	f=1kHz, L+R=90%, PILOT=10% IHF-BPF挿入	36	50		dB
ランプ点灯レベル		ランプ点灯時のPILOT変調度	1.0	2.5	5.0	%
ランプヒステリシス	hy	ランプ点灯レベル-ランプ消灯レベル		3.2	6.5	dB
キャプチャレンジ	C.R	$C.R = (f-456)/456 \times 100$		± 1.2		%
SCA除去比	SCA rej	L+R=90%, PILOT=10%, SCA(67kHz)=10%		75		dB
SNC出力減衰度	$A_{tt \text{SNC}}$	$V_{14}=0.6\text{V}, L-R=90\%, \text{PILOT}=10\%$	-10.0	-5.5	-1.0	dB
SNC出力電圧	$V_{0 \text{sub}}$	$V_{14}=0.1\text{V}, L-R=90\%, \text{PILOT}=10\%$			5	mV
HCC出力減衰度	$A_{tt \text{HCC}(1)}$	$V_{13}=0.6\text{V}, L+R=90\%, \text{PILOT}=10\%$	-15	-5	0	dB
	$A_{tt \text{HCC}(2)}$	$V_{13}=1.1\text{V}, L+R=90\%, \text{PILOT}=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップル	R_r	50Hz, 100mVrms		27		dB
リジェクション						
チャンネルバランス	CB	15ピン出力-16ピン出力		0	1.5	dB
パイロットキャンセル度		Lch調整 Lch測定 DINオーディオフィルタ挿入*	15	22		dB
ステレオランプ電流		最低ステレオ動作電流	1.0			mA
飽和電圧 25ピン		$I_L=10\text{mA}$		1.0		V

*印:フィルタの指定なき場合は MPX出力に IHF BPF を挿入して測定する。



応用回路例



各端子名称

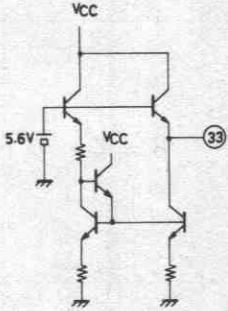
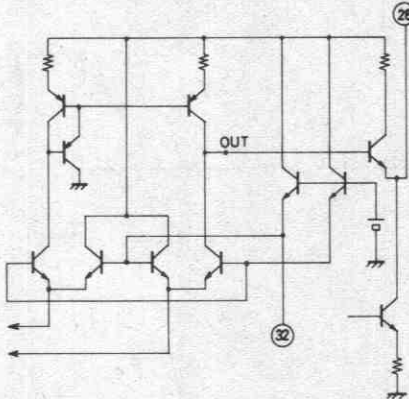
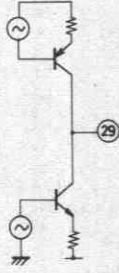
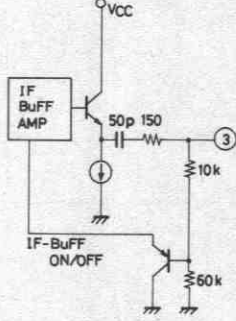
ピン番号	名称	ピン番号	名称
1	Sメータ出力	19	パイロット検波
2	IFバッファ感度制御	20	パイロット検波
3	IFバッファ出力	21	VCO
4	ミュート開始点制御	22	位相検波
5	ミュートドライブ端	23	位相検波
6	雑音感度制御	24	PLL入力
7	ノイズAGC感度制御	25	ステレオ表示ランプ端子
8	VCC	26	ノイズキャンセラ入力
9	ゲート時間制御	27	GND
10	記憶回路	28	ミュートアンプ出力 (AF出力)
11	LPF出力	29	AFC出力
12	ハイカット減衰量制御	30	ピーク検波器入力
13	HCC制御入力	31	IF出力
14	SNC制御入力	32	ミュートアンプ減衰量制御
15	MPX Lch 出力	33	定電圧出力
16	MPX Reh 出力	34	パイロットキャンセル信号検波
17	パイロットキャンセル信号入力	35	IF入力
18	パイロットキャンセル信号出力	36	IFバイパス

各端子の機能

端子番号	機能	内部等価回路	備考
35 36	IF入力 IFバイパス		
1	Sメータ出力		電流駆動形 Sメータ回路
4	MUTE-Adj		
30 31	ピーク検波器入力 定電圧出力		

次ページへ続く。

前ページから続く。

端子番号	機能	内部等価回路	備考
33	定電圧回路		
28 32	ミューティング回路出力 ミューティング減衰量 Adj		
29	AFC出力		
3	IF-BUFF出力		制御信号 SEEK時: V _{DD} STOP時: GND IFカウントしない場合3ピンはオープンでよい。

次ページへ続く。

前ページから続く。

端子番号	機能	内部等価回路	備考
2	IF-BUFF ON ADJ		
5	Mute Drive		
6 7	ノイズ感度 Adj ノイズ AGC		
9	ゲート時間 Adj		<p>9ピン電圧が 1.4V (2V_D)以上でゲートがオープン</p>

次ページへ続く。

前ページから続く。

端子番号	機能	内部等価回路	備考
10 11 17	記憶回路 L-P-F出力 パイロットキャンセル 信号入力	<p>Vcc MPX 入力へ ゲート 引き算 回路 L P F 10 11 17 10k</p>	
26	ノイズキャンセラ 入力	<p>21k 26</p>	
12	ハイカット容量接続	<p>コンポジット 信号 20k 12 12</p>	ハイカット周波数 設定端子
24	PLL入力	<p>Vcc 30k 24</p>	

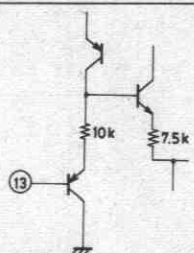
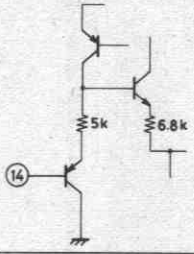
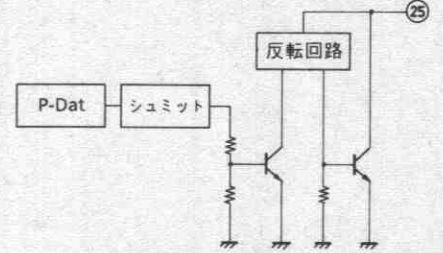
次ページへ続く。

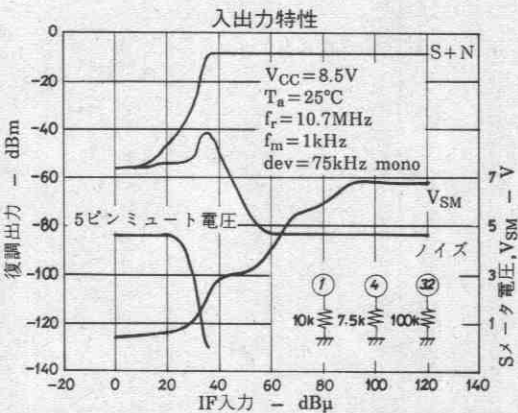
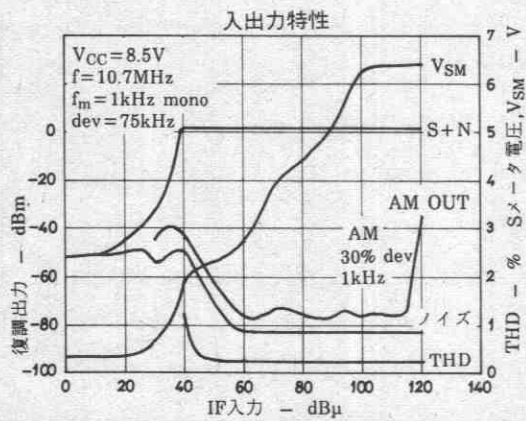
前ページから続く。

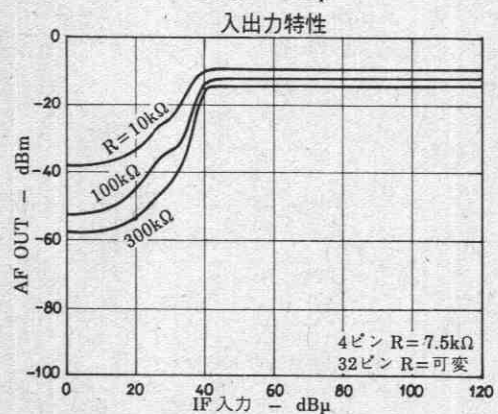
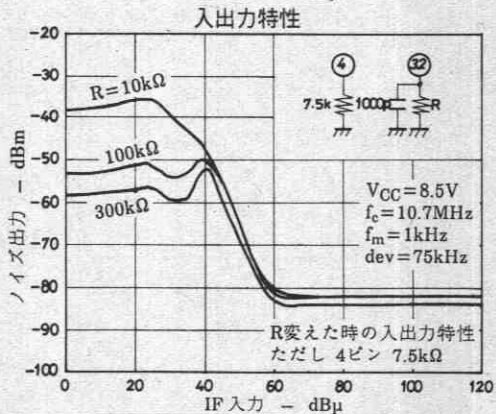
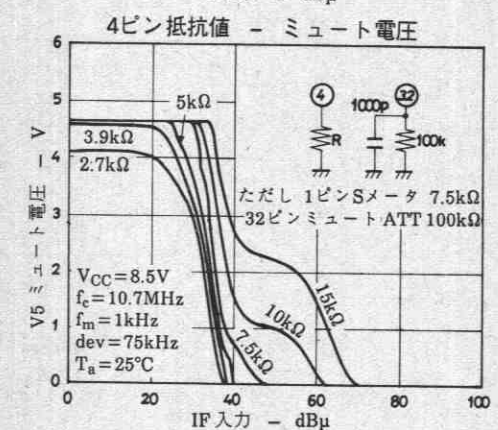
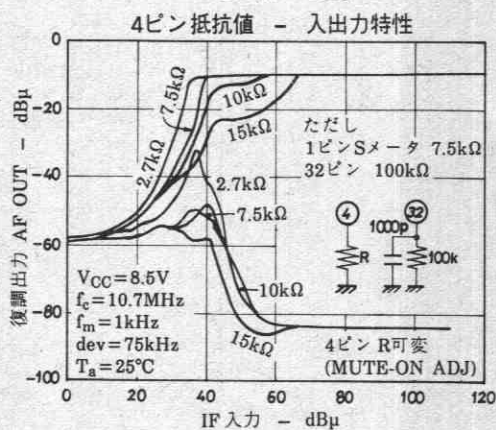
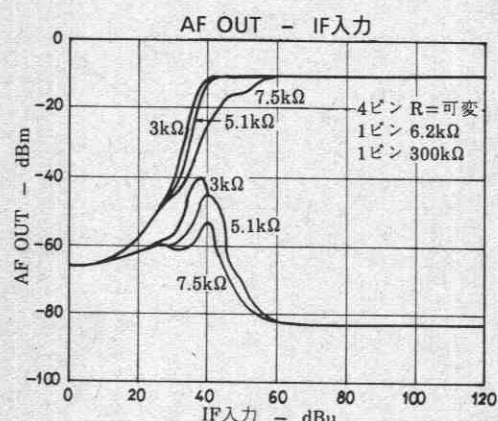
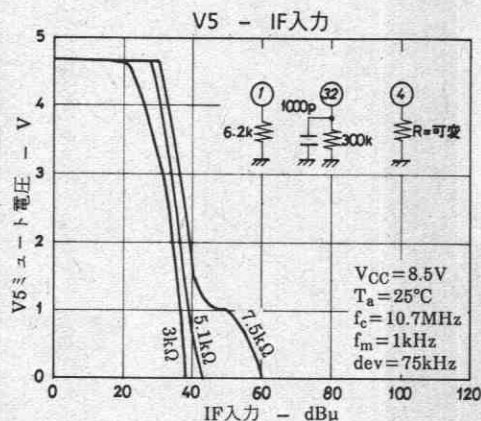
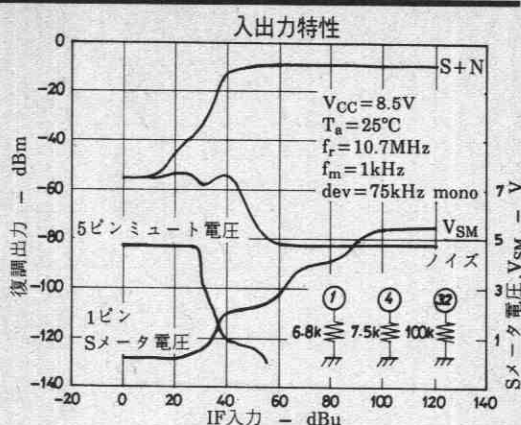
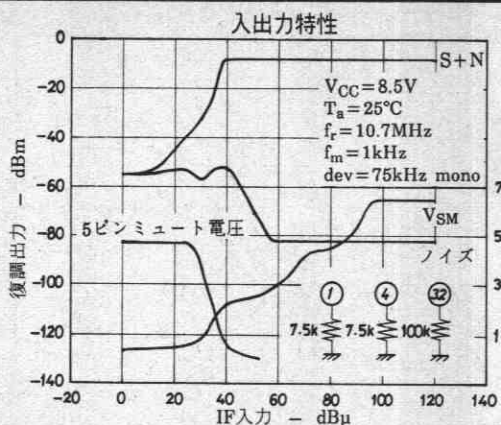
端子 番号	機 能	内部等価回路	備 考
18 34	パイロット キャンセル信号出力 パイロットキャンセ ル信号検波		
15 16	MPX OUT		出力 R=3.3k 負荷 R 内蔵
23 22	位相検波		
21	VCO		
20 19	パイロット検波		

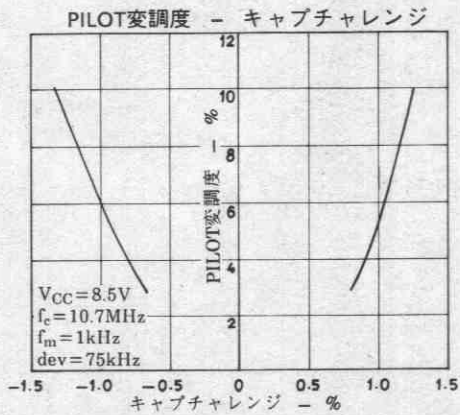
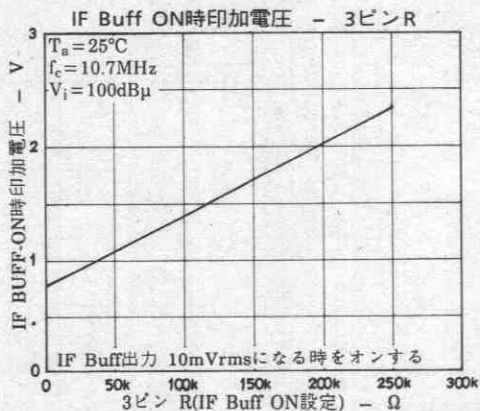
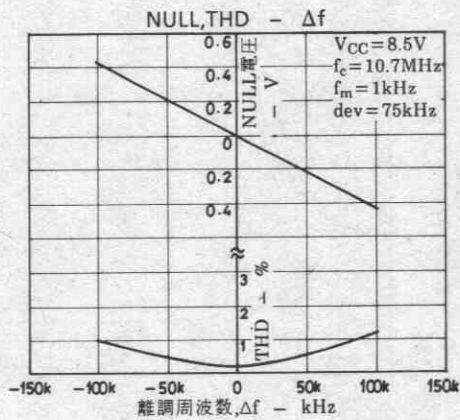
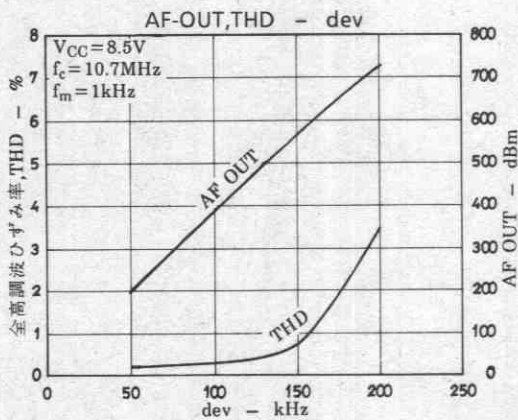
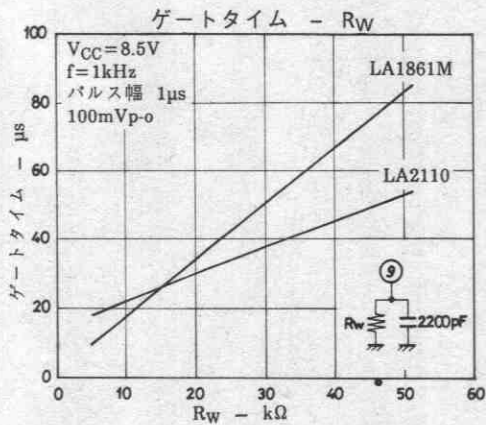
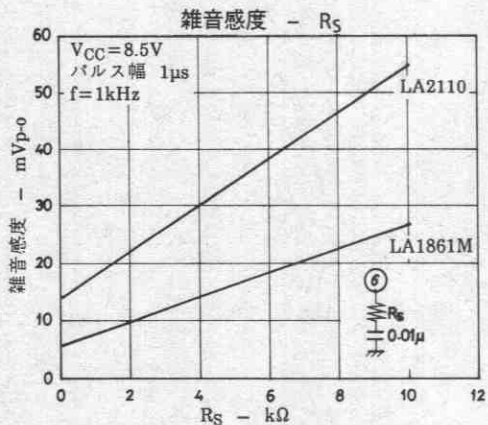
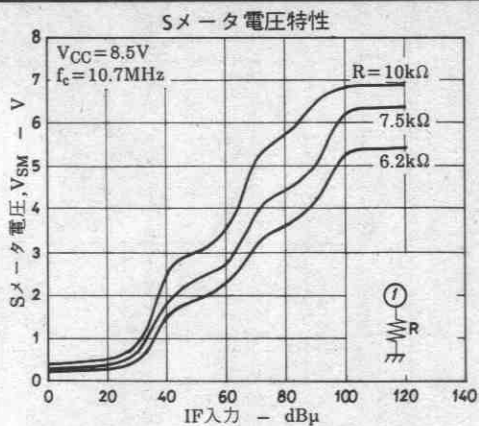
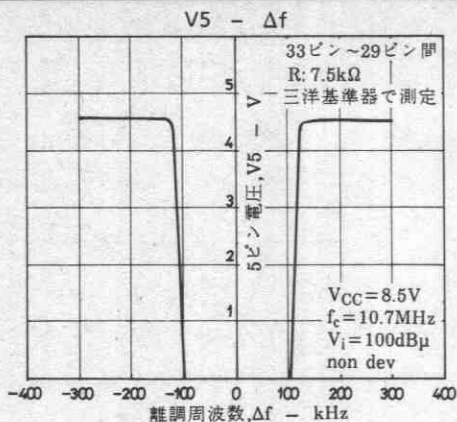
次ページへ続く。

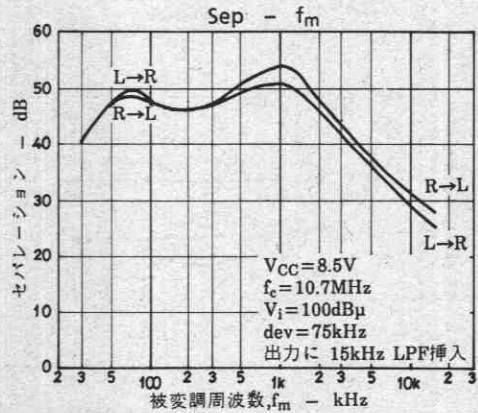
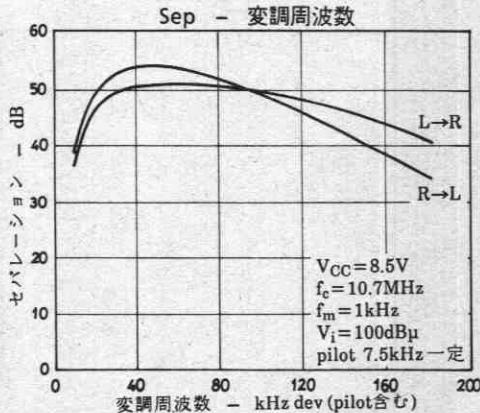
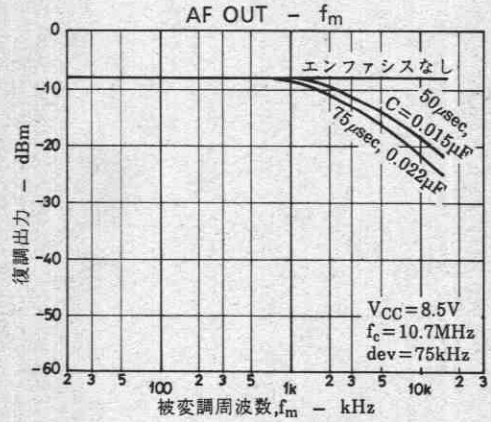
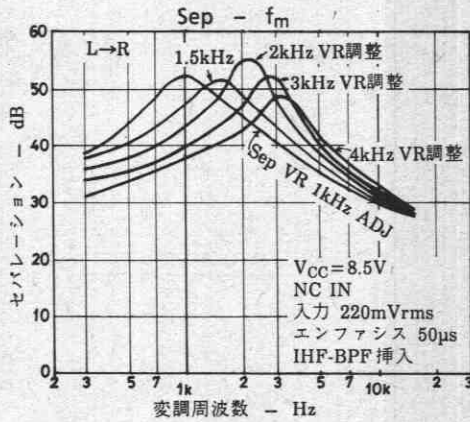
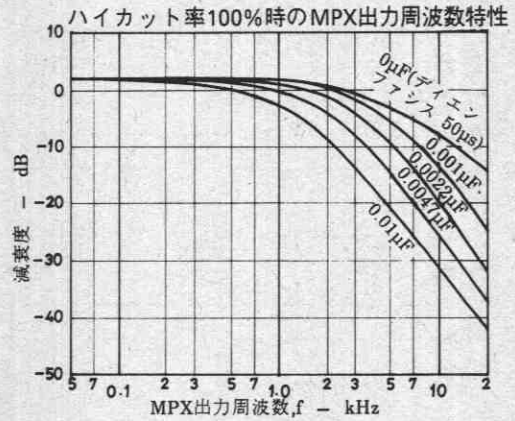
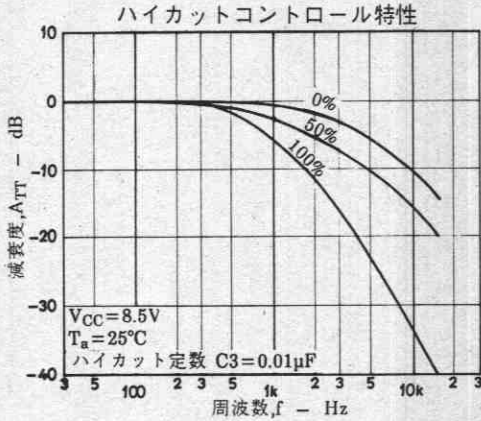
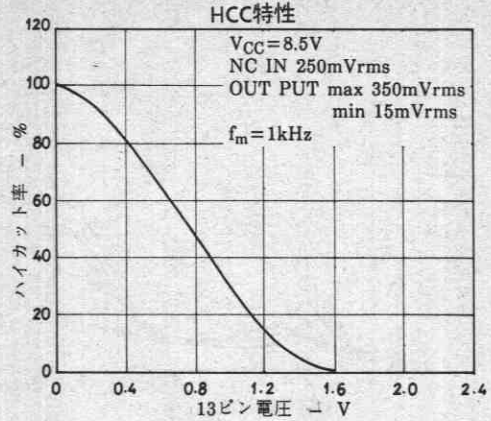
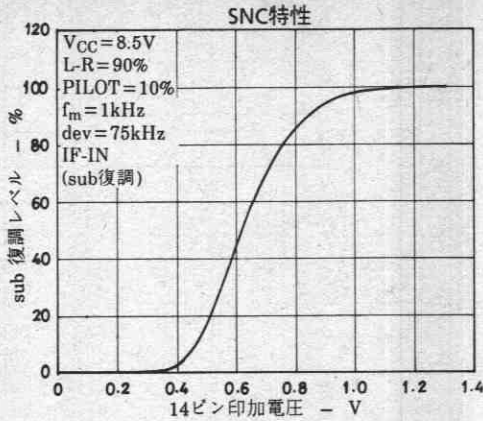
前ページから続く。

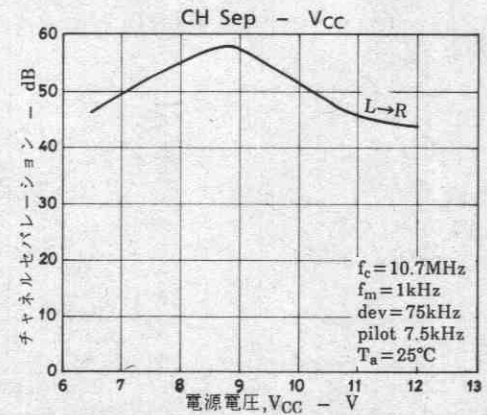
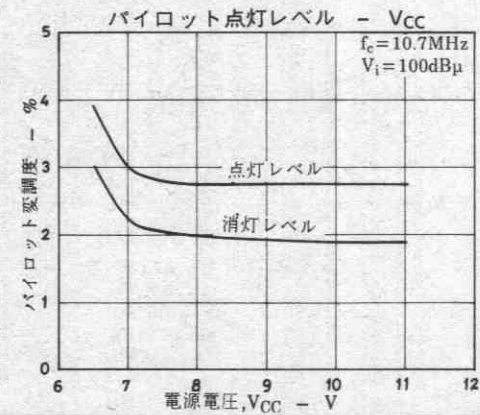
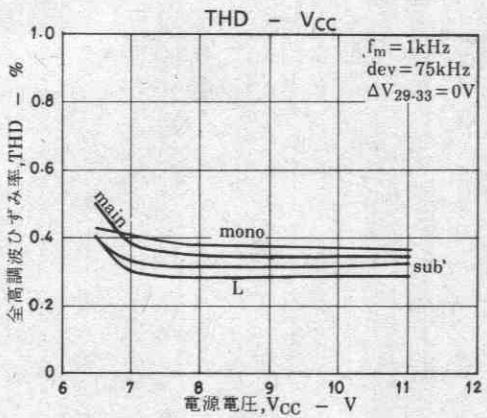
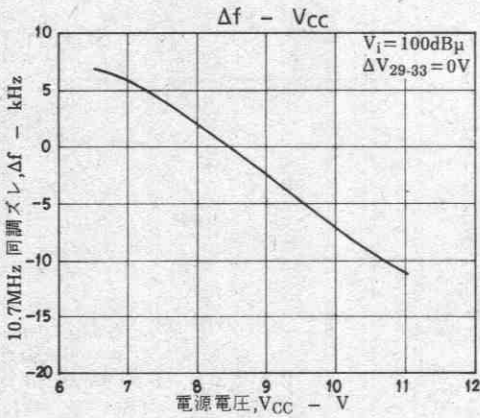
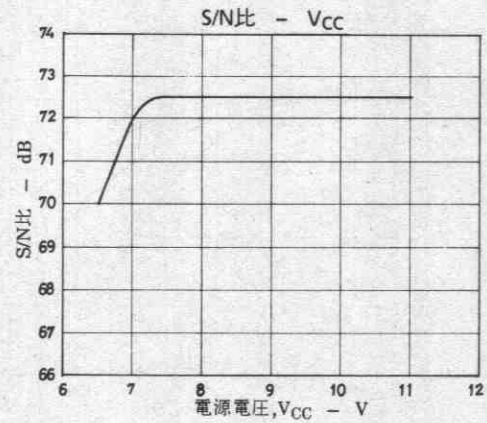
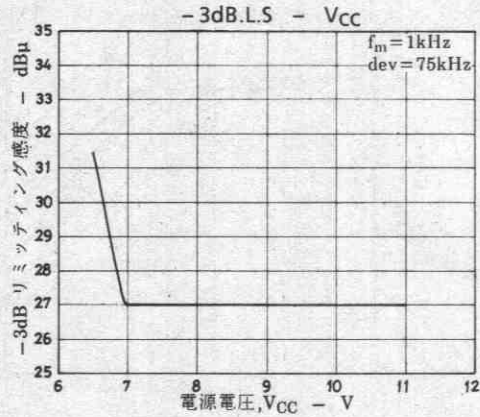
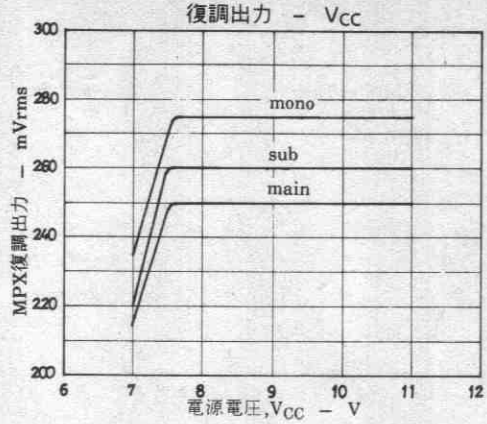
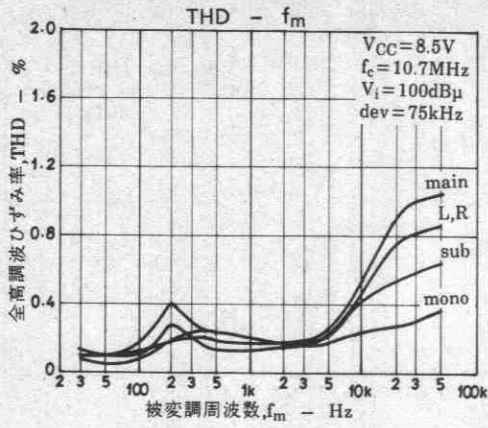
端子番号	機能	内部等価回路	備考
13	HCC制御入力		
14	SNC制御入力		
25	ST表示端子		ST表示端子 MONO : 「H」 ST. : 「L」

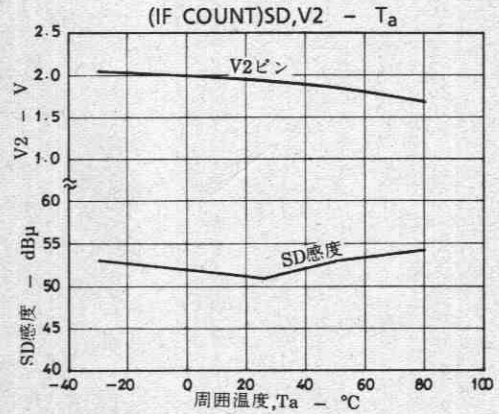
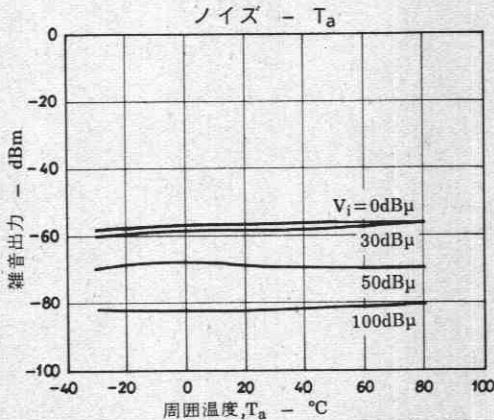
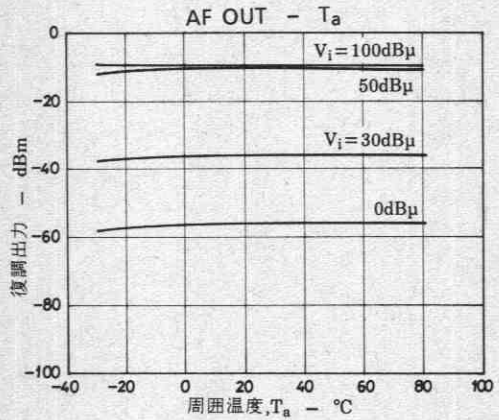
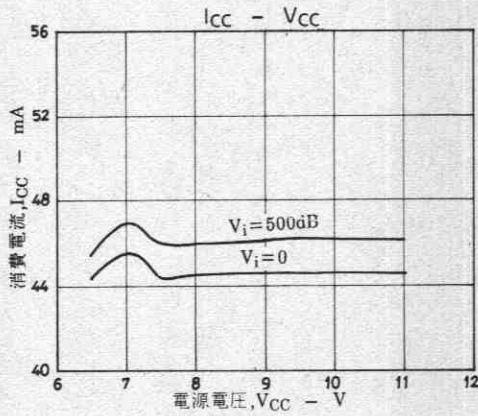
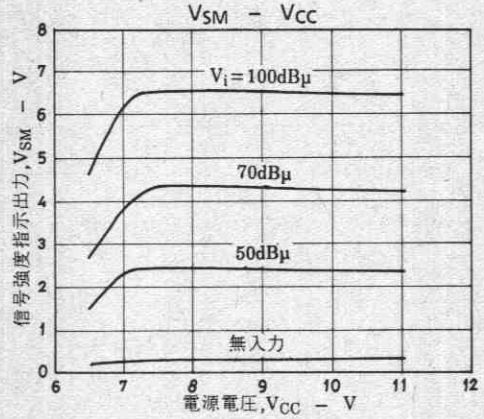
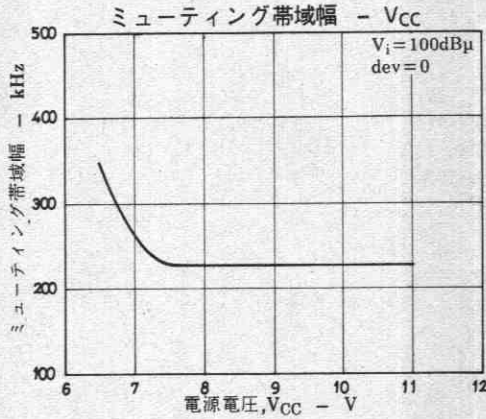
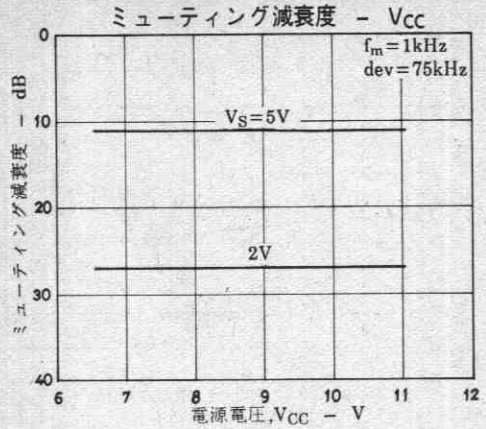
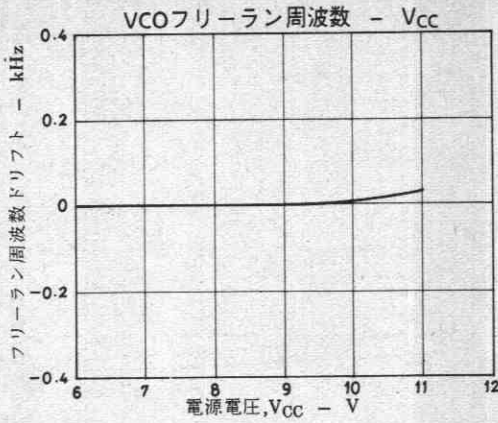


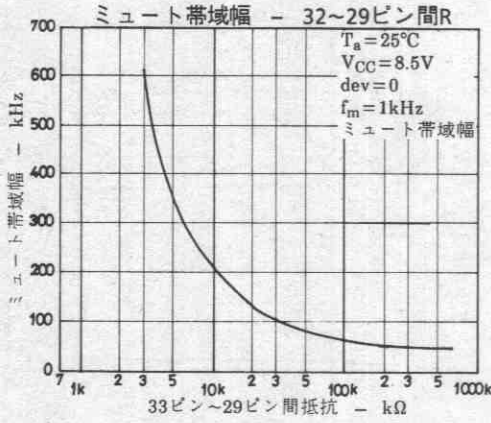
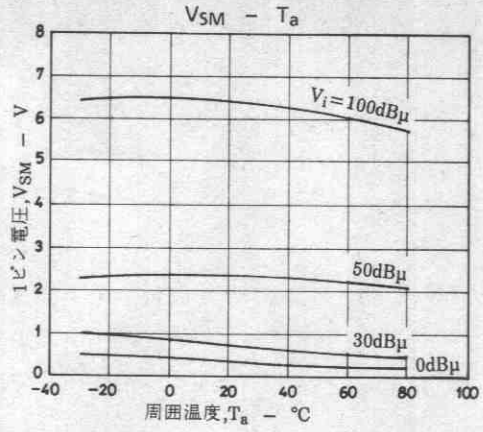
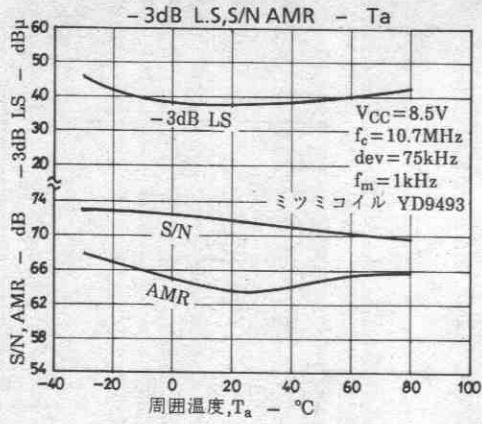












LA1875M



3129

モノリシックリニア集積回路

1チップチューナ (AM/FM IF+MPX) システム

☎3342A

機能

- AM : MIX, OSC, RF-AGC, ANTダンピングAGC, IF増幅
IFバッファ出力, 検波, AGC急速充放電回路, Sメータ, TU-LED
- FM IF : IF増幅, QD検波, Sメータ, TU-LED, IFバッファ出力, ソフトミュート
- MPX : VCO無調整, SNC, HCC, 強制モノラル, ST-LED

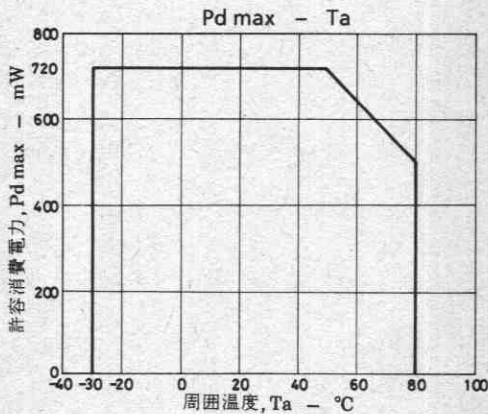
暫定規格

最大定格 / Ta=25°C

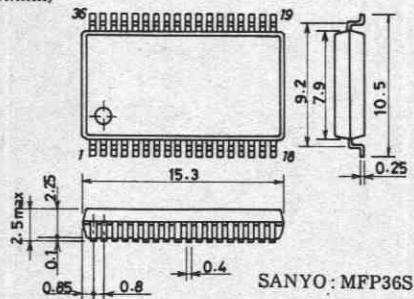
項目	記号	条件	値	単位
最大電源電圧	Vcc max		11	V
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 50°C	720	mW
動作周囲温度	Topg		-30 ~ +80	°C
保存周囲温度	Tstg		-40 ~ +150	°C

動作条件 / Ta=25°C

項目	記号	値	単位
推奨電源電圧	Vcc	8.5	V
動作電源電圧範囲	Vcc op	7.0 ~ 10	V



外形図 3129-M36SIC (unit:mm)



動作特性 / Ta=25°C, Vcc=8.5V, 指定測定回路において

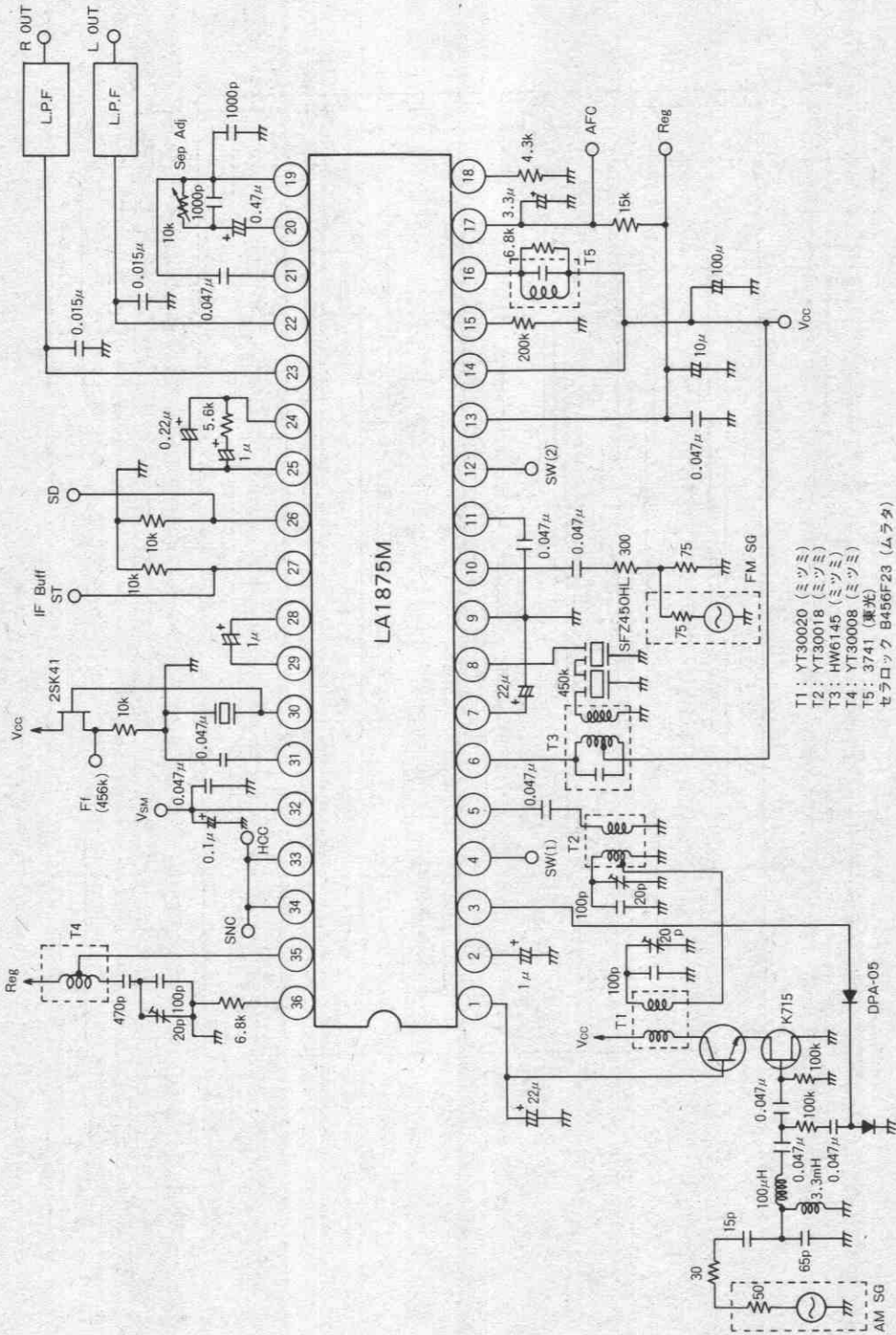
(1) FM特性: fc=10.7MHz, fm=1kHz, 75kHz dev

			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco	無入力	21	31	41	mA
検波出力	Vo	Vin=100dB μ	165	250	345	mV
信号対雑音比	S/N	Vin=100dB μ	66	74		dB
-3dBリミッティング感度	-3dBLS	Vin=100dB μ , 基準-3dB入力, Mute-ON	27	37	47	dB μ
AM抑圧比	AMR	Vin=100dB μ , AM=1kHz-30%mod	38	60		dB
Sメータ出力	Vsm(1)	無入力	0	0.15	0.7	V
	Vsm(2)	Vin=100dB μ	5.0	6.1	7.0	V
LED点灯感度	LED-ON	V26=2.0Vになる時の入力	43	58	73	dB μ
LED点灯帯域幅	LED-BW	Vin=100dB μ , V26 \geq 2.0V	85	130	180	kHz
IFバッファ出力	Vif	Vin=80dB μ	200	360	540	mV
セパレーション	Sep	Vin=100dB μ , L+R=90%, PILOT=10%	30	45		dB
ST LED 消灯感度	LED-ON	Vin=100dB μ , ST-LED ONのPILOT変調レベル	1.8	3.2	5.0	%
ST LED 消灯感度	LED-OFF	Vin=100dB μ , ST-LED OFFのPILOT変調レベル		2.2		%
全高調波ひずみ率	THD(1)	Vin=100dB μ , MONO		0.5	2.5	%
	THD(2)	Vin=100dB μ , MAIN		0.5	2.5	%
チャンネルバランス	C-B		-1.5	0	+1.5	dB
SNC出力電圧	Vo-sub	Vin=100dB μ , L+R=90%, PILOT=10%, V34=0.1V		0.5	5.0	mV
HCC出力減退度	Att Hcc	Vin=100dB μ , L+R=90%, PILOT=10%, V33=0.6V, fm=10kHz	-10	-5.0	-0.5	dB

(2) AM特性: fc=1MHz, fm=1kHz, 30%mod

			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco	無入力	15	24	33	mA
検波出力	Vo(1)	Vin=25dB μ	18	40	68	mV
	Vo(2)	Vin=74dB μ	70	105	156	mV
信号対雑音比	S/N(1)	Vin=25dB μ	17	21		dB
	S/N(2)	Vin=74dB μ	42	49		dB
全高調波ひずみ率	THD(1)	Vin=74dB μ		0.35	1.0	%
	THD(2)	Vin=130dB μ		0.4	2.0	%
LED点灯感度	LED-ON	V26=2.0Vになる時の入力	21	30	39	dB μ
IFバッファ出力	Vif	Vin=50dB μ	150	260	390	mV
Sメータ出力	Vsm(1)	無入力	0	0.7	1.3	V
	Vsm(2)	Vin=74dB μ	2.6	3.7	5.2	V
RF AGC ON入力	AGC-ON	V1=3.0Vになる時の入力	50	57	64	dB μ
ピンダイオード ドライブ電流	Iantd	V1=0.7V	2.0	2.5	3.0	mA

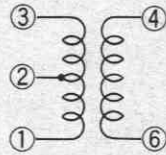
測定回路図



- T1: YT30020 (ニッ)
 - T2: YT30018 (ニッ)
 - T3: HW6145 (ミツ)
 - T4: YT30008 (ニッ)
 - T5: 3741 (東光)
- セラミック B456F23 (ムラタ)

LA1875M コイル仕様

T1 RF複同調Coil (1次)



$L_{1-3} = 224\mu\text{H}$

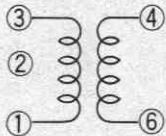
YT-30020 (ミツミ)

①-② 2T

⑥-④ 37T

②-③ 82T

T2 RF複同調Coil (2次)



$L_{1-3} = 224\mu\text{H}$

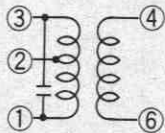
YT-30018 (ミツミ)

①-② 2T

⑥-④ 15T

②-③ 82T

T3 AM IFT Coil (SFZ450HL3用マッチングCoil)



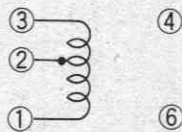
HW-6145 (ミツミ)

③-② 67T $Q_0 = 70 \pm 20\%$

②-① 85T $f = 450\text{kHz}$

⑥-④ 10T 内付180pF

T4 AM OSC Coil

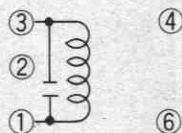


YT-30008 (ミツミ)

①-② 29T

②-③ 29T

T5 FM DET Coil



292TEAS-3741Z (東光)

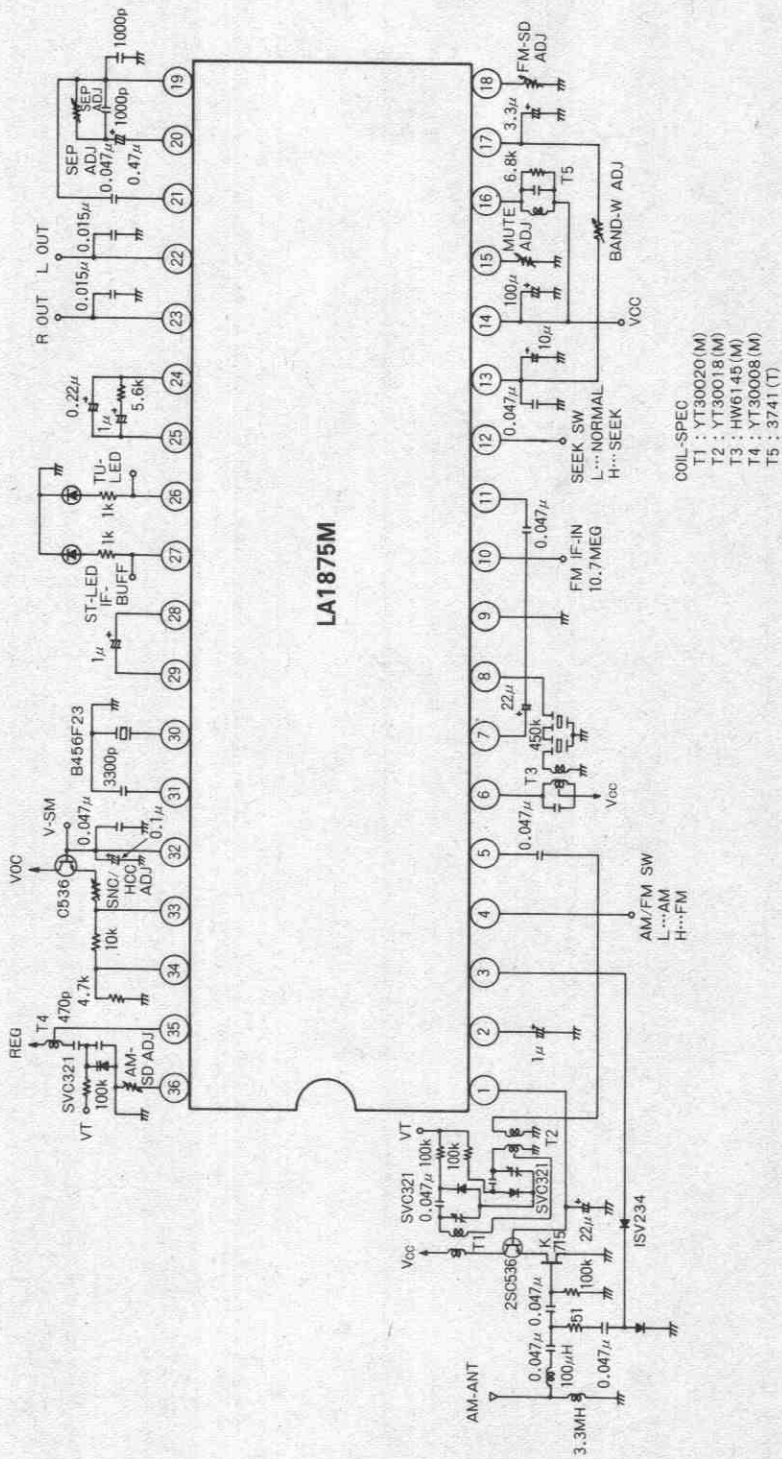
①-③ 21T

$f = 10.7\text{MHz}$

内付 82pF

$Q_0 = 38 \pm 20\%$

应用回路例



COIL SPEC
 T1 : YT30020 (M)
 T2 : YT30018 (M)
 T3 : HW6145 (M)
 T4 : YT30008 (M)
 T5 : 3741 (T)

LA1886M



3159

モノリシックリニア集積回路

オール1チップチューナシステム (FM FE+FM IF+NC+MPX+AM)

©3577

用途

カーラジオ、ホームステレオ用 FM/AM 1チップチューナIC

機能

- FM FE
- FM IF
- ノイズキャンセラ
- MPX
- AM
- FM/AM切換えスイッチ

特長

- FM / AMステレオチューナの基本ブロックを1チップに内蔵。
- FM FEと FM IFのアイソレーション対策。
- 高性能(従来品同等以上の性能)。
- 外付け部品の削減(従来比30%減)。
- 小型 QIP-64Eパッケージ採用。

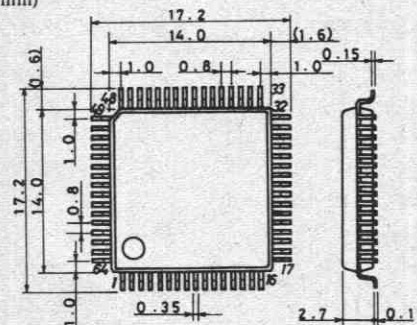
最大定格 / Ta=25°C

			unit
最大電源電圧	Vcc max	9.5	V
許容消費電力	Pd max	950	mW
動作周囲温度	Topg	-30~+85	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+150	°C

動作条件 / Ta=25°C

			unit
推奨電源電圧	Vcc	8.5	V
推奨電源電圧	Vcc ST	5	V
動作電源電圧範囲	Vcc OP	7.5~9.0	V

外形図 3159-Q64ELSI
(unit:mm)



SANYO: QIP64E

LA1886M

動作特性 / Ta=25°C, Vcc=8.5V, 指定測定回路

〔FM ANT入力〕			min	typ	max	unit
消費電流	I _{CCO} -FM	無入力 I ₄₀ +I ₄₉ +I ₅₄ +I ₆₀ +I ₆₁	54	77	95	mA
復調出力	V _O -FM	98MHz, 100dB μ , 1kHz, 100%mod, 16ピン出力	190	290	380	mVrms
チャンネルバランス	C _B	98MHz, 100dB μ , 1kHz, 100%mod, 16,17ピン ratio	-1.0	0	1.0	dB
全高調波ひずみ率	THD-FM	98MHz, 100dB μ , 1kHz, 100%mod, 16ピン		0.6	1.2	%
信号対雑音比	S/N-FM	98MHz, 100dB μ , 1kHz, 100%mod, 16ピン	63	70		dB
AM抑圧比	AMR	98MHz, 100dB μ , 1kHz, fm=1kHz, 30% AM時 16ピン	32	42		dB
ミュート減衰度(1)	ATT-1	98MHz, 100dB μ , 1kHz, V ₃₃ =0→2V時 16ピン減衰度	6	11	16	dB
ミュート減衰度(2)	ATT-2	98MHz, 100dB μ , 1kHz, V ₃₃ =0→4V時 16ピン減衰度	20	25	30	dB
OSCバッファ出力	V _{OSC} BUFF-FM	無入力 f _{osc} =108.7MHz 4ピン 出力	140	220	300	mVrms
セパレーション	Sep	98MHz, 100dB μ , L=90%, pilot=10%, 16ピン	23	31		dB
ステレオオンレベル	ST-ON	V ₆ <1.5Vになるパイロット変調度	1.5	2.2	4.0	%
ステレオオフレベル	ST-OFF	V ₆ >3.5Vになるパイロット変調度	0.6	1.1		%
メインひずみ率	THD-Main	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, 16ピン		0.7	2.0	%
パイロットキャンセル度	PCAN	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, 16ピン信号	6.0	13.0		dB
SNC出力電圧	V _{OSUB}	98MHz, 100dB μ , L-R=90%, pilot=10%, V ₃₁ =0.1V, 16ピン			5.0	mVrms
SNC出力減衰度	ATT _{SNC}	98MHz, 100dB μ , L-R=90%, pilot=10%, V ₃₁ =0.6V, 16ピン	-10.0	-4.5	-0.5	dB
LCC出力減衰度(1)	ATT _{LCC-1}	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, fm=100Hz, V ₂₈ =0.6V, 16ピン	-4.8	-2.5	-0.3	dB
LCC出力減衰度(2)	ATT _{LCC-2}	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, fm=100Hz, V ₂₈ =0.1V, 16ピン	-9.0	-6.5	-3.5	dB
HCC出力減衰度(1)	ATT _{HCC-1}	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, fm=10kHz, V ₂₈ =0.6V, 16ピン	-8.0	-4.0	-0.5	dB
HCC出力減衰度(2)	ATT _{HCC-2}	98MHz, 100dB μ , L+R=90%, pilot=10%, fm=10kHz, V ₂₈ =0.1V, 16ピン	-23.0	-20.0	-17.0	dB

LA1886M

〔FM IF入力(44ピン) 10.7MHz〕

			min	typ	max	unit
入力リミッティング電圧	Vi-lim	100dB μ 入力基準出力-3 dBdown するIF入力		48	59	dB μ
ミュート感度	Vi-mute	V ₃₃ =2V時IF入力	25	33	41	dB μ
SD感度1	SD-sen 1	IFカウンタバッファ出力がONする IF入力	58	70	82	dB μ
SD感度2	SD-sen 2	V ₂₇ >3.5になるIF入力	58	70	82	dB μ
IFカウンタバッファ出力	VIBUFF-FM	100dB μ , non-mod 7ピン出力	160	250	390	mVrms
Sメータ出力(1)	VSM FM-1	無入力 50ピンDC出力	0.0	0.2	0.5	V
Sメータ出力(2)	VSM FM-2	50dB μ 50ピンDC出力	1.0	1.9	2.7	V
Sメータ出力(3)	VSM FM-3	70dB μ 50ピンDC出力	1.9	3.4	5.2	V
Sメータ出力(4)	VSM FM-4	100dB μ 50ピンDC出力	3.3	5.2	6.9	V
ミュート帯域幅	BW-mute	100dB μ , V ₃₃ =2Vになる帯域幅	150	230	330	kHz

〔FM FE MIX 入力(58ピン)〕

RF AGC ON入力	Vi AGC	64ピン 0.7VになるMIX入力	67	74	81	dB μ
変換利得	Av	MIX入力98MHz, 70dB μ non-mod, FE出力	54.6	86.6	137.3	mVrms

〔AM ANT入力 1MHz〕

実用感度	S/N-27	入力27dB μ , fm=1kHz, 30% mod, 16ピン	16	20		dB
検波出力	Vo-AM	74dB μ , fm=1kHz, 30% mod, 16ピン	85	120	170	mVrms
AGC FOM		74dB μ , 出力基準, 出力が10dB低 下する入力幅, 16ピン	53	57	61	dB
信号対雑音比	S/N-AM	74dB μ , fm=1kHz, 30% mod,	45	50		dB
全高調波ひずみ率	THD-AM	74dB μ , fm=1kHz, 80% mod,		0.4	1.0	%
Sメータ出力(1)	VSM AM-1	無入力		0	0.3	V
Sメータ出力(2)	VSM AM-2	100dB μ , 無変調	3.3	4.7	7.0	V
OSC バッファ出力	VoSCBUFF-AM	無入力, 47ピン出力	310	370		mVrms
広帯域AGC感度	W-AGCsen	1.4MHz入力時, V ₅₇ =0.7V時入力	93	99	105	dB μ
SD感度1	SD-sen AM1	IFカウンタ出力オンするANT入力 レベル	23	30	37	dB μ
SD感度2	SD-sen AM2	V ₂₇ >3.5VとなるANT入力レベル	23	30	37	dB μ
Tweet対策回路感度	Tweet-sen	N ₆ =0V時, AGC ON入力	50	56	62	dB μ
IFバッファ出力	VIFBUFF-AM	74dB μ , 無変調 7ピン出力	200	260		mVrms

〔ノイズキャンセラ入力(26ピン)〕

ゲート時間	TGATE	1kHz, 1 μ sec, 100mVp-o パルス入力時	15	25	35	μ s
雑音感度	SN	ノイズキャンセラ動作オンする1kHz 1 μ secパルス入力レベル			30	mVp-o

機能一覧 (LA1886M)

1. FM F.E. (当社 LA1175相当)

- (1) ダブルバランス型MIXER
- (2) ピンダイオード駆動AGC出力
- (3) MOS FET第2 Gate駆動AGC出力
- (4) Keyed AGC Adj端子
- (5) 差動型IF増幅器
- (6) 広帯域AGC感度設定端子
- (7) 局部発振器
- (8) 局部発振バッファ出力

2. FM IF (当社 LA1145相当)

- (1) IF リミッタ増幅器
- (2) Sメータ出力(AMと兼用)
- (3) マルチパス検出用端子
- (4) クォドラチャ検波
- (5) AF プリアンプ
- (6) AFC出力
- (7) 帯域ミューティング
- (8) 弱入力ミューティング
- (9) ソフトミュート Adj端子
- (10) Mute 減衰量 Adj端子
- (11) IFカウントバッファ出力(AMと兼用)
- (12) SD(IFカウントバッファオンレベル)Adj端子
- (13) SD出力(Active High)(AMと兼用)

3. N.C. (当社 LA2110相当)

- (1) HPF (2次)
- (2) 遅延回路LPF (4次)
- (3) ノイズAGC
- (4) パイロット信号補償回路
- (5) ノイズ感度設定端子
- (6) AM時ノイズキャンセラオフ機能
- (7) HPF fc Adj端子

4. MPX (当社 LA3430相当)

- (1) 無調整VCO回路
- (2) レベル追従型パイロットキャンセル回路
- (3) HCC(ハイカットコントロール)
LCC(ローカットコントロール)
- (4) ステレオモノラル自動切換え
- (5) VCO発振停止(AM時)
- (6) 強制MONO
- (7) SNC(ステレオノイズコントロール)
- (8) ステレオ表示端子

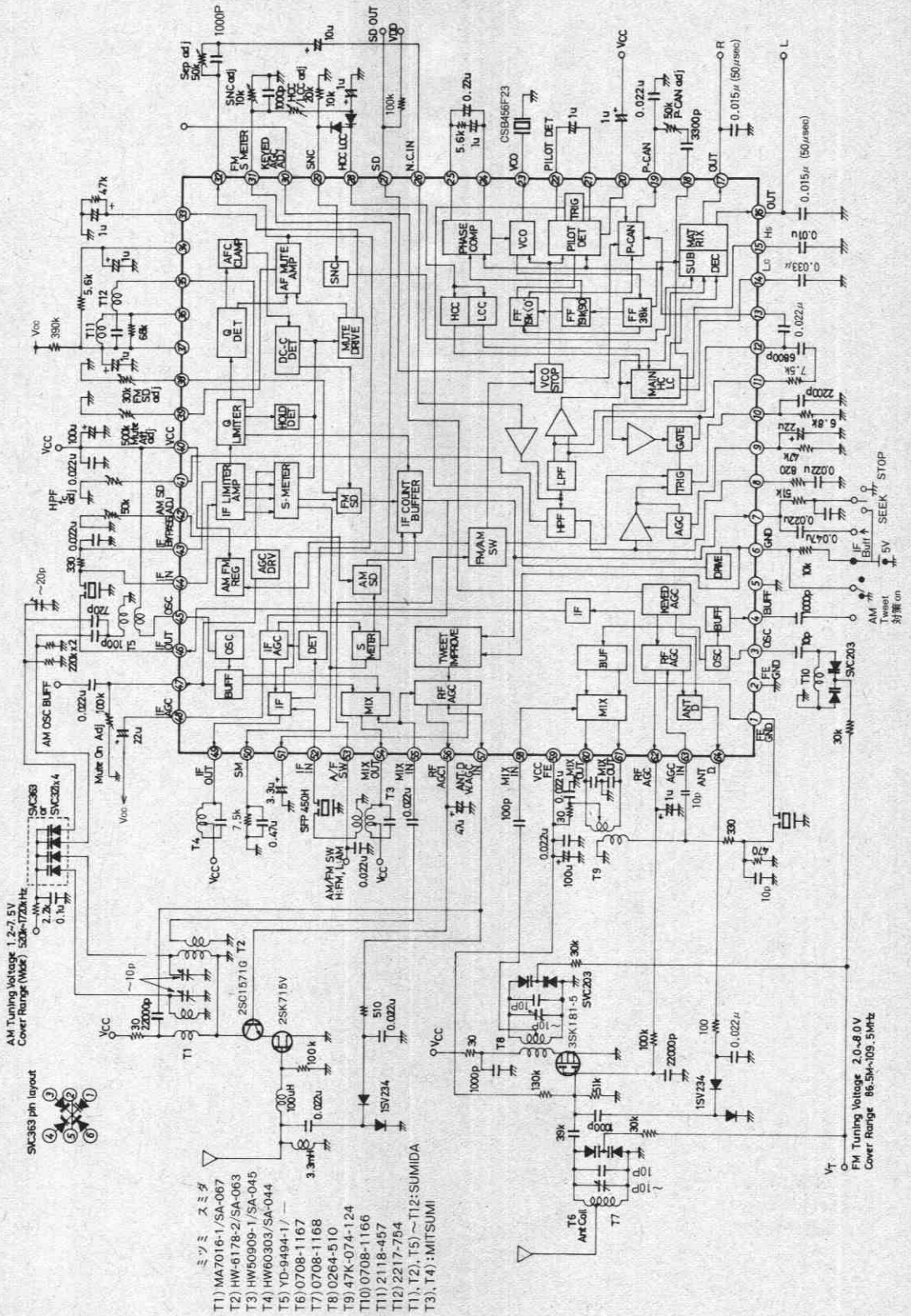
5. AM (当社 LA1137相当)

- (1) ダブルバランス型ミキサ
- (2) IF増幅
- (3) 検波
- (4) RF AGC (Narrow / Wide)
- (5) ピンダイオード ドライブ端子
- (6) Tweet対策回路
- (7) IF AGC
- (8) Sメータ出力(FM IFと兼用)
- (9) 局部発振回路
- (10) 局部発振バッファ出力
- (11) IFカウント用バッファ出力(FM IFと兼用)
- (12) SD(IFカウント用バッファオンレベル)Adj端子
- (13) SD出力(Active High)(FMと兼用)

6. その他

AM/FM切換えスイッチ内蔵

応用回路例



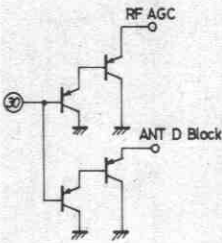
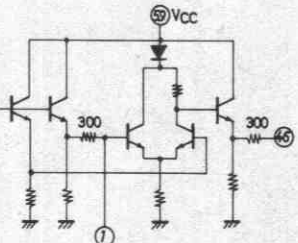
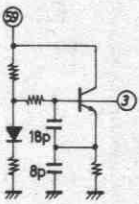
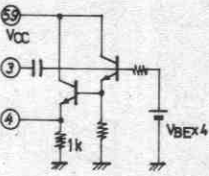
FMフロントエンド

端子番号	機能	内部等価回路	備考
58 59 60 61	MIX入力 F.E.Vcc MIX出力		
62	RF AGC		
63	広帯域AGC 入力		直流カットの容量内蔵 AGCオンレベルは外付け容量値 により決定される。
64	アンテナ ダンピング 駆動端子		

次ページへ続く

LA1886M

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
30	Keyed AGC 端子		
1 46	IF AMP入力 IF AMP出力		1ピン入力 R≒330Ω 46ピン入力 R≒330Ω
3	OSC		コルピッツ型 OSC回路
4	OSCバッファ		

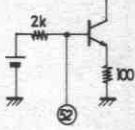
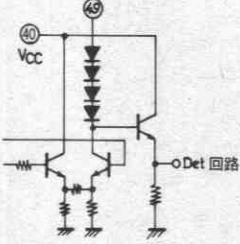
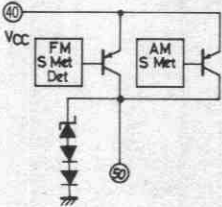
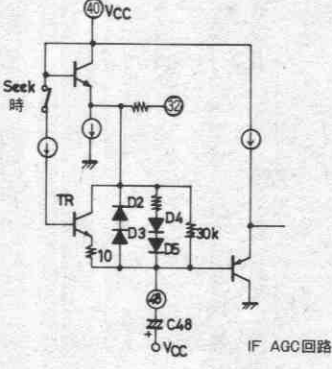
次ページへ続く

AMチューナ

端子番号	機能	内部等価回路	備考
57	アンテナ ダンピング 駆動端子 広帯域AGC 入力端子		
56	RF AGC 駆動端子		整流用コンデンサ C51, C56 低周波変調時ひずみ率決定。 大きくすると良くなる。 反対に反応遅くなる。
51	RF AGC Bypass		
55	MIX入力		
54	MIX出力		
53	AM/FM SW		V53 1.5V以下 AM (0.3V _{DD}) 3.5V以上 FM (0.7V _{DD}) μCOM端子にて直接駆動可

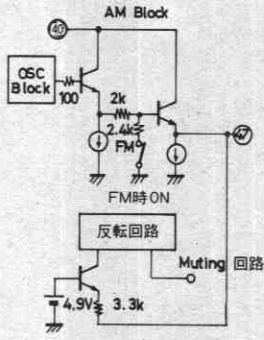
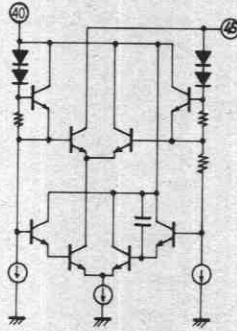
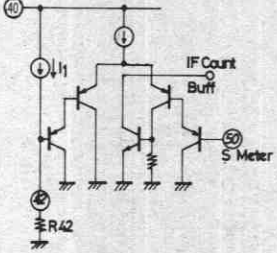
次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
52	IF AMP入力		入力 R=2k Ω
49	IF出力		
50	FM/AM Sメータ出力		電流駆動型 Sメータ回路
48	IF AGC Bypass		<ul style="list-style-type: none"> • Q1 Seek時の時定数スイッチ • Q2~3 C48放電用 • C4~5 Vcc ON時の充電用 • IF時定数(受信時) 30kとC48で決まる。 • C48はVcc基準が望ましい。 (IF AGCが電源電圧(V41)基 準のため)

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
47	AM OSC BUFF FM MUTE ON Level adj 端子	 <p>The diagram shows an AM Block connected to an OSC Block. A 2k resistor is connected between the OSC Block and the AM Block. A 2.4k resistor is connected to the FM MUTE ON input. A Muting circuit is connected to the output, featuring a 4.9V source and a 3.3k resistor.</p>	<p>FM/AM共用ピンのためOSCバッファの能力MW帯まで (SW帯のOSC BUFFは外付け) 必要 ただし、Base R 2kΩが入ったため従来品にてコイルOSCの作成上100MHzの寄生OSCがOSC BUFFにのみ低温でPLL Lockせずに対するクレームは改善方向である。</p>
45	OSC	 <p>The diagram shows a complex oscillator circuit with multiple transistors and diodes, connected to terminals 40 and 45.</p>	<p>OSC能力 SW帯まで可 ALC回路付</p>
42	AM SD adj 端子	 <p>The diagram shows an IF Count Buff circuit with a 5 Meter and resistor R42 connected to terminal 42.</p>	<p>外付け R : R42によってIFカウンタバッファアンプのオン/オフを制御する基準電圧V42を作る。 $V_{42} = I \times R_{42}$ $\approx 100\mu \times R_{42}$</p>

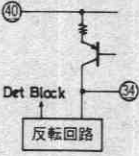
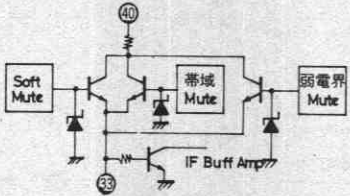
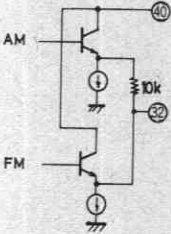
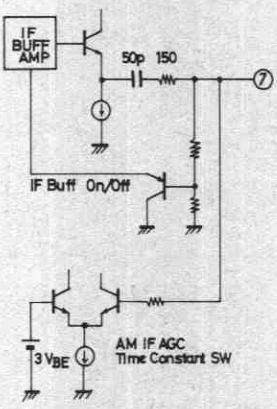
LA1886M

FM IF

端子番号	機能	内部等価回路	備考
44 43	FM IF入力 FM IF Bypass		43ピン passコンの位置はSメータつきおよび弱電界安定度に重要なチェックポイント
39	Mute ATT adj 端子		
38	FM SD adj		
35 36 37	(Q.R.) (Det回路) Vref		Q.R. Det回路

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
34	AFC端子		
33	Mute OUT		
32	AM/FM OUT		<p>AM出力 R=10kΩ FM出力 R=50Ω</p>
7	IFバッファ出力 ミュート信号 入力		<p>制御信号 (μCOM制御可) Seek時 V_{DD} STOP時 GND IFカウンタONの条件 AM Sメータ出力が基準電位 V₄₂よりも高くなった場合 FM ①帯域ミュート ②弱電界がオフ ③Sメータ出力が設定値 (39 ピン adj 端子)よりも大き くなった場合 共通ピン化のため7ピン出力は負 荷容量特性を持つ。</p>

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
31	FM用 Sメータ出力		FM時 50ピンと同一電流流出 AM時 1mA流出
27	SD端子		<ul style="list-style-type: none"> Active High IFカウンタバッファアンプオン信号と同期

N.C. MPX BLOCK

端子番号	機能	内部等価回路	備考
26	ノイズ キャンセラ入力		入力 R=21kΩ
25 24	PHASE COM.		入力 R=20kΩ

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
23	OSC端子		推奨セラミックレゾネータ CSB456F23(ムラタ) シンメトリカル
21 22	パイロット 検波		
19 20	パイロット キャンセル OUT パイロット キャンセル Det		パイロットキャンセル信号を発生
18	パイロット キャンセル 信号入力		

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
16 17	MXP OUT //		出力 R=3.3k 負荷R内蔵 外付けC 50 μ sec.....0.015 μ F 75 μ sec.....0.022 μ F
14 15	ローカット 容量端子 ハイカット 容量端子		ハイカットおよびローカット周波数設定端子
13	パイロット 入力 (PLL入力)		位相比較器 P-Det P-Can
11 12	記憶回路端子 LPF OUT		

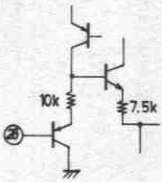
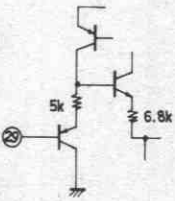
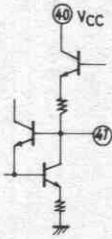
次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
10	パルス幅 adj 端子		Gate動作時のGate Timeを決定
9 8	ノイズAGC 端子 ノイズ検出感 度adj 端子		
6	ST表示端子 Tweed対策回 路制御端子		FM時 ST表示端子 MONO 「H」 ST. 「L」 AM時 3.5V以上 (0.7V _{DD}) Tweed対策回路 オフ 1.5V以下 (0.3V _{DD}) Tweed対策回路 オン

次ページへ続く

前ページから続く

端子番号	機能	内部等価回路	備考
28	HCC/LCC 制御入力		
29	SNC 制御入力		
41	HPF fc adj 端子		41ピン open $f_{cHPF} \approx 80 \text{ kHz}$ f_c 上げたい場合 R 対 Vcc f_c 下げたい場合 R 対 GND $R = 50 \sim 500 \text{ k}\Omega$

使用方法

1. フロントエンドブロック

(1) AGC動作について

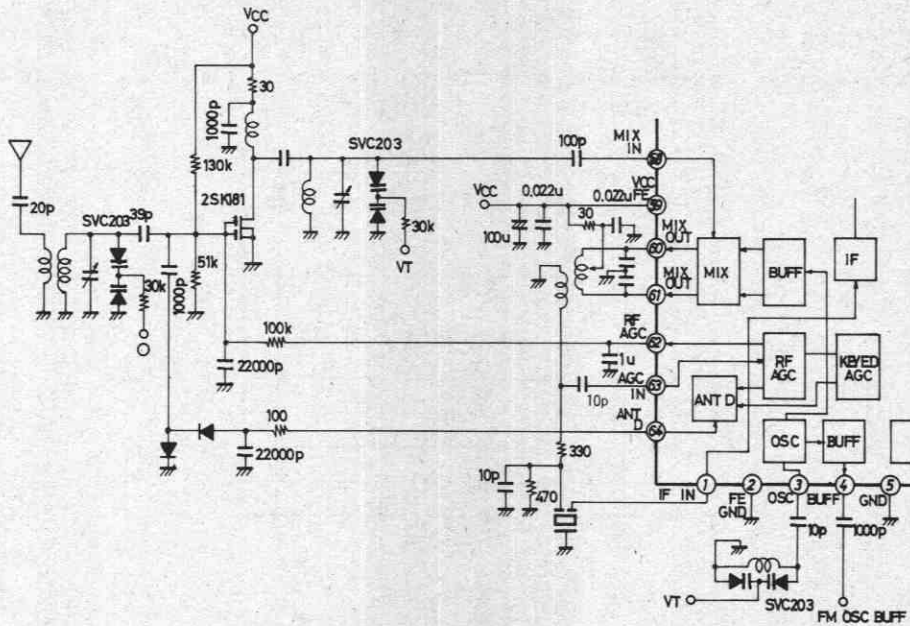


Fig1

LA1886 FE. BLOCKには2つのAGCが有る。

- ①ピンダイオードによるアンテナ入力制限
- ②FET 第2ゲート制御

AGC入力ピンは63ピンであり約20mVrmsの信号が入力されるとAGC回路はオンする。

AGCのかかり方は

$V_{cc} - V_{g2} \geq 1V$ 程度でピンダイオードドライブ回路がオンしアンテナ回路にて入力制限をする。応用回路では約30~40dB程度の減衰量がある。次に、アンテナアッティネータ用のピンダイオードに十分電流が流れ、インピーダンスが下がるとFET第2ゲートの電圧が下がりFET gmが下がりAGCが動作する。推奨のFETは当社3SK181でエンハンスメント型MOS FETであるので、第2ゲートソース間の電圧 $V_{g2-s} = 0$ にてFull AGCがかかる。ディプレッションTypeのMOS FETであると、 $V_{g2-s} < 0$ にしないとAGCがかからないので注意すること。

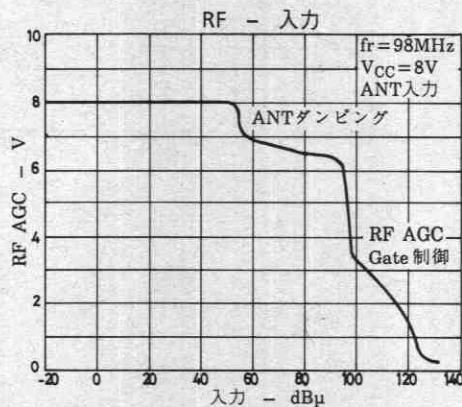


Fig2

AGC整流用コンデンサC62, C64について

静特性においてC62, C64を大きくするとAMR等のうねりが改善され良好な特性を得るが、反面AGCの応答による音切れが問題となる。特にC62の時定数は出力インピーダンス=12kΩによって決定される。したがって、あまり大きくできない。

推奨 1~3.3μF程度

また、このAGC回路の周波数特性であるが、使用するMIXコイルの仕様によって決定し、Fig3 のようになる。

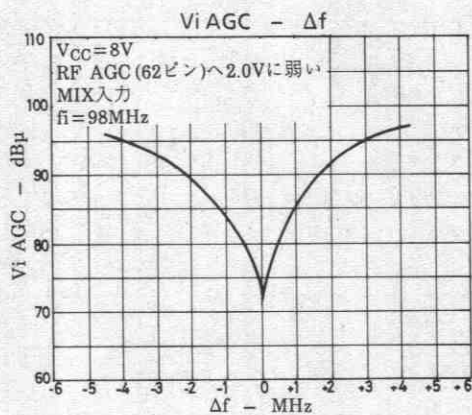


Fig3

また、本IC AGC BLOCK単体(63ピン入力)のAGCオンレベルの周波数特性はFig4のように周波数特性を有しているため、従来品(LA1175M)とは若干違うので注意すること。これは局部発振のAGC回路への直接飛び込みによるAGCオンレベルのバラツキおよび誤動作を対策するためである。

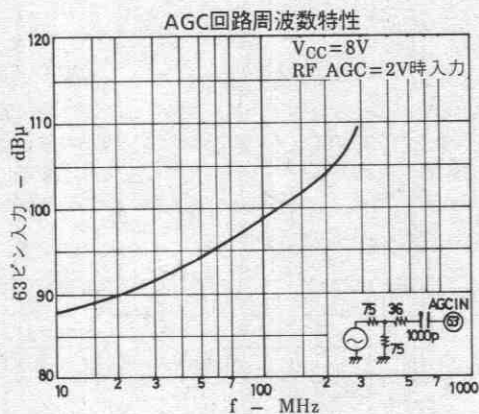
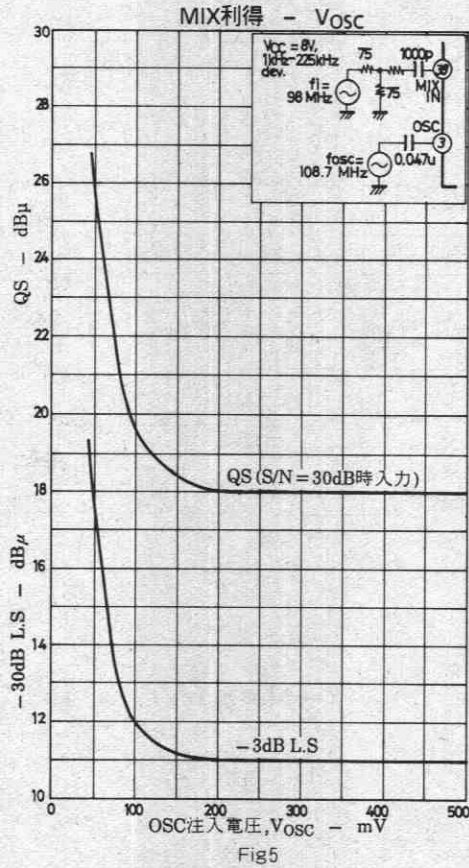


Fig4

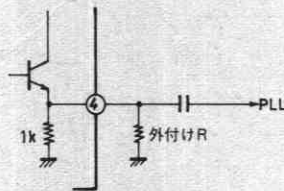
(2) OSC回路について

OSC回路はコルピッツ型OSC回路である。帰還容量等は内蔵されている。3ピンはベースが出ている。発振レベルはパディング容量および使用部品のQにて決定する。

また、MIXが十分な変換利得およびNFを得るためには下記のように③ピン局発レベルにて200mVrms minが必要である。



OSCバッファ出力は、エミッタフォロアにて作られているが、ドライブ不足の場合、下記のような方法をとること。ただし、 $I_c \max = 5 mA$



(3) 弱電界安定度およびAMRの改善について

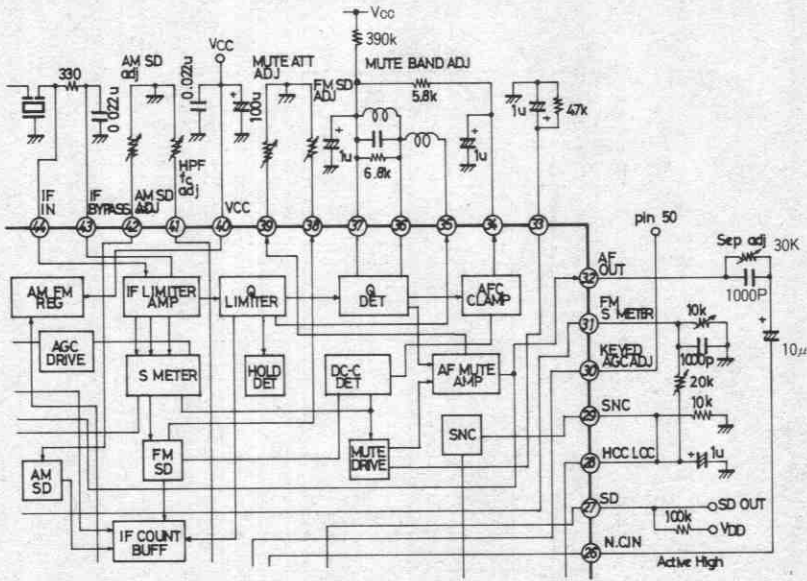
本ICはFE、BLOCKよりMPXまでのすべての機能を小型化パッケージQIP-64Eに内蔵したもので、従来 個別部品 (IC)を用いてチューナを設計するに比較して極めて小型化が可能となった。反面FE、IFなどが近接すること。ピン間隔が0.8mmであることよりGNDパターンおよびVccパターンによって弱電界安定度およびAMRなどが以前よりもまして影響をうけやすくなっている。

F.E. 基板設計の場合、下記の事項に特に注意を払うこと。

- RF系GND
 - MIX \times
 - OSC \times
- のアイソレーション

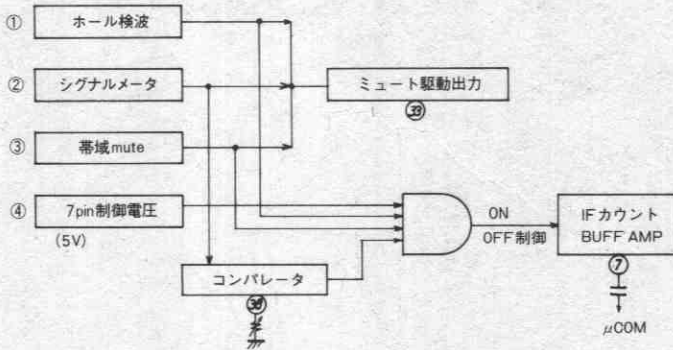
特にOSC系GNDのアイソレーションは特に重要。

2. FM IF BLOCKについて



(1)IF カウント BUFF出力動作について

本ICの場合、IFカウントバッファ出力は下記のような要素にてオン、オフする。



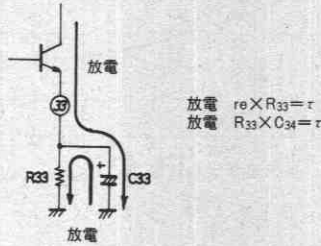
上記要素が総てそろった場合、7ピンよりFM時10.7MHzのIFカウント用出力が出る。
その他の場合出力がない。

(2)自動選局をする上での過渡応答特性による誤通過問題について

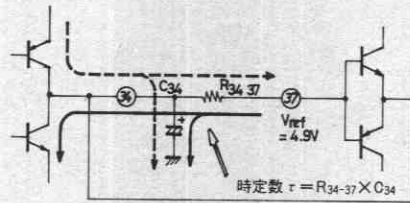
IFカウンタバッファ出力がオンする過渡特性は下記の端子の時定数によって決定される。

- ① Mute 駆動端子時定数 33ピン
- ② Sメータ ◇ 50ピン
- ③ FM SD adj ◇ 38ピン
- ④ AFC出力 ◇ 34ピン

(2-1) Mute 駆動回路の時定数



(2-2) AFC入力時定数



(3)ソフトミュートによるカーブの決定

LA1886Mにはソフトミュートをかけてノイズ収束点および-3dB感度を決定するのに下記2つの調整機能がある。

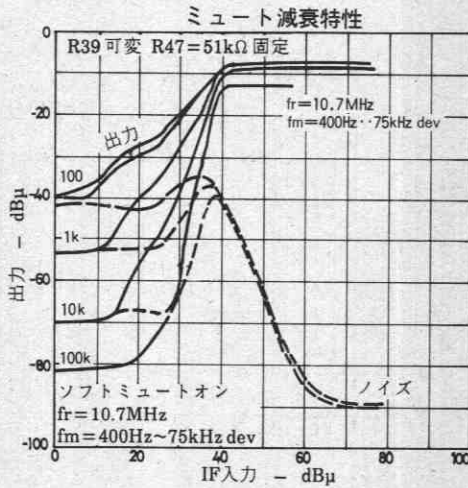
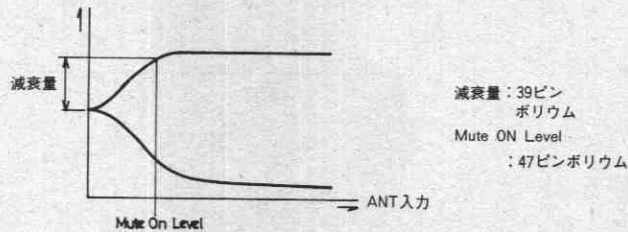


Fig6

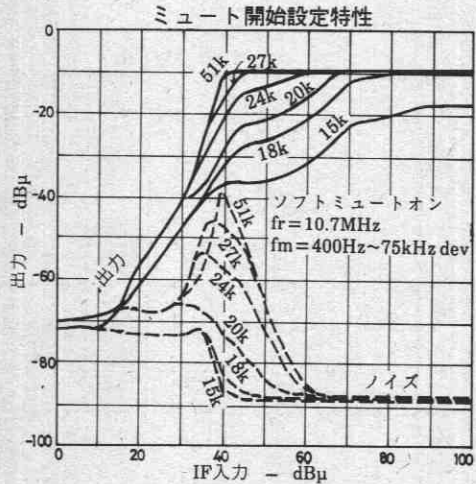


Fig7

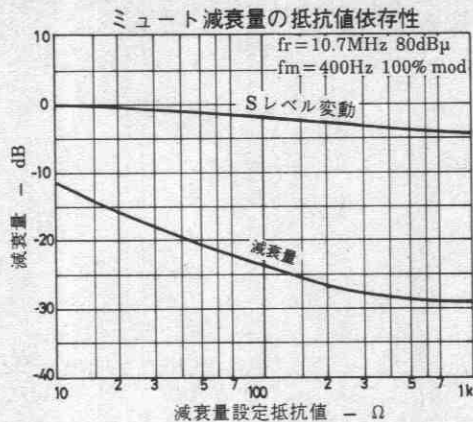


Fig8

(4) AFC帯域の決め方

AFC帯域は本ICではR34-37の抵抗値によって決定される。その帯域は下図のように示される。

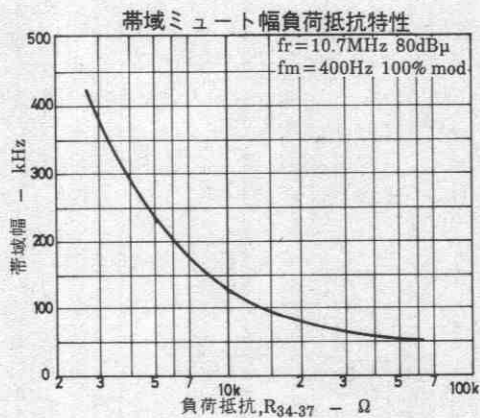


Fig9

(5) 停止感度の調整方法について

停止感度の調整は38ピンの抵抗値を変えることによって可変する。本ICの停止の方法はIFカウント方式である。その原理はP21にある。

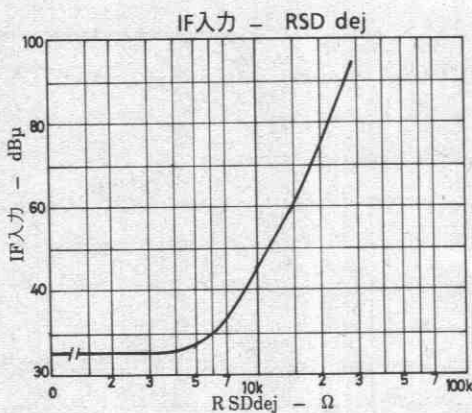


Fig10

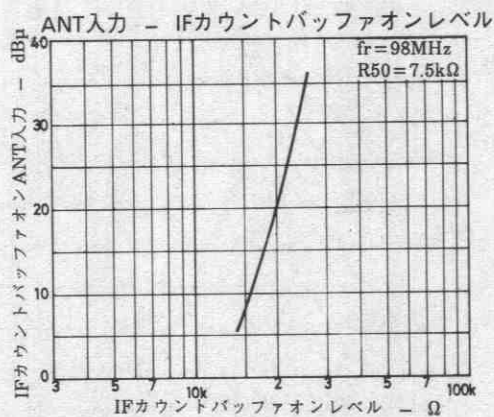
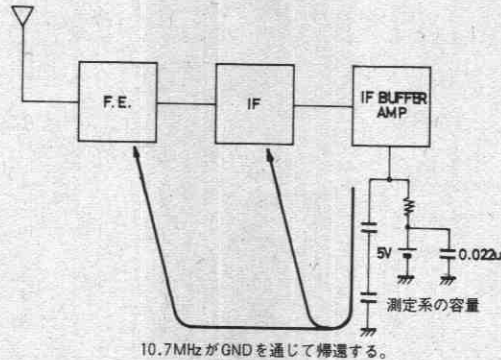


Fig11

ただし、この停止感度を試験する場合、IFカウンタバッファ出力7ピンを波形チェック等をする際、測定系にて下記のような電流がGNDを通し見かけ発振してIFカウンタバッファ出力が出力状態になる場合があるので注意すること。

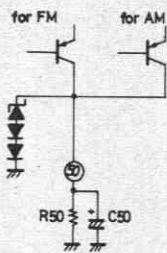


(6) Sメータ回路について

本ICには2本のSメータ出力がある。

① 50ピン Sメータ出力

回路形式を下記に示す。



FM/AM兼用である。

53ピンが「H」3.5V以上の場合FM用

「L」1.5V以下の場合AM用

として内部にて切りかわる。また最大値は電源電圧によらず最大7.0Vでクランプされる。

また、FM/AMとも電流駆動で負荷抵抗R60の値により任意の電圧になる。

FM時50ピン Sメータ出力は下記のものに利用される。

- ┌ 停止感度設定における電界強度検出
- └ ソフトミュートレベル電界強度検出

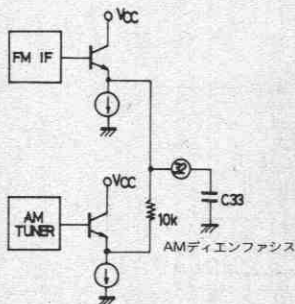
したがって交流リップル分を含むと上設定等において不安定となる可能性があるので注意すること。

(7) Q.R. コイル設計について

本ICの基本回路は FM IF BLOCK LA1145である。したがって、Q.R.コイルの仕様はLA1145と同等である。

(8) 32ピン出カインピーダンスについて

本ICはFM IF出力とAMチューナ出力を兼用ピンにして、53ピン(AM/FM SW)の電圧レベルでIC内で切りかえている。内部等価回路を下記に示す。



AM出カインピーダンス 10kΩ

FM出カインピーダンス $r_E \approx 50\Omega$

FM MONO時は、AMディエンファシスC32が付いても問題ないが、ステレオ時サブチャンネルのひずみに $r_E \times C_{32}$ で決定される f_c が影響する場合があるので注意すること。

3. AMチューナBLOCK

(1)AGC動作について

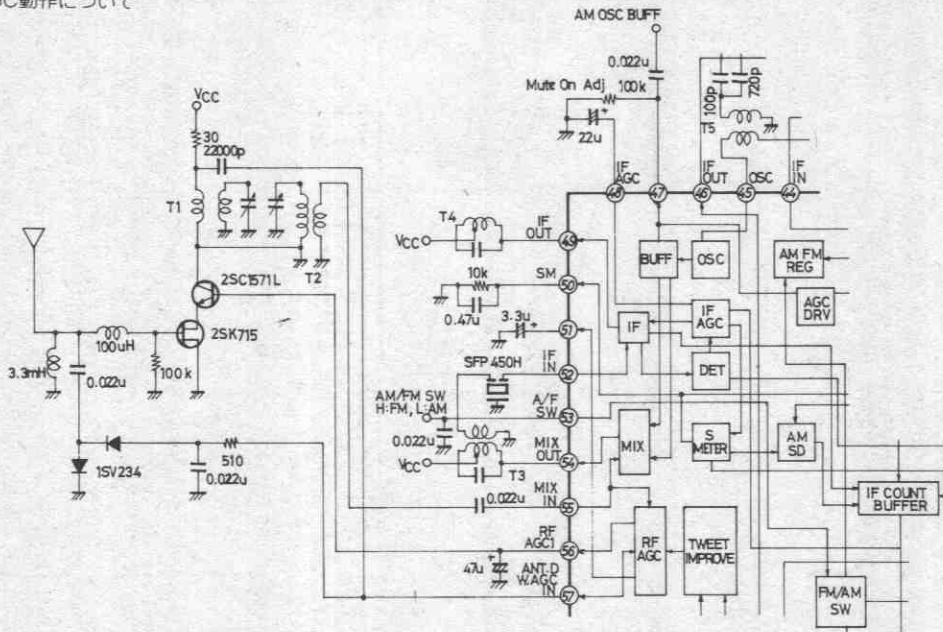


Fig12

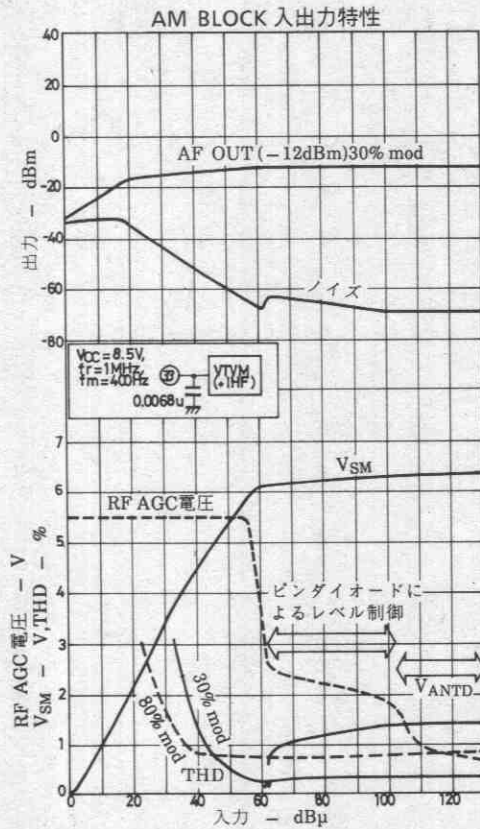


Fig13

本ICにはRF AGCが2系統内蔵されている。

- ①MIX入力のレベル検出 (55ピン)
- ②FET入力 (57ピン)

上記2系統のAGC回路は下図のような動作になる。

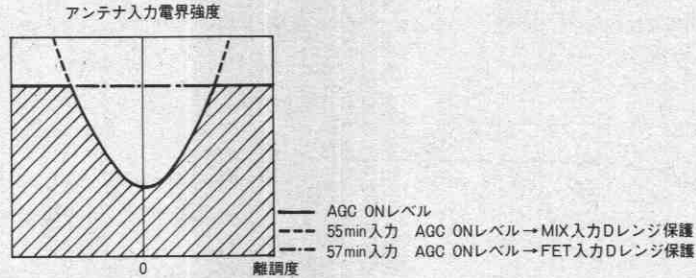


Fig14 広帯域AGC動作アンテナ入力電界強度離調特性

上記2系統のAGCについてAGC オンレベルの可変は次のような手法にて行うこと。

(i)MIX入力(55ピン信号レベル検出)

このAGCはMIX入力Dレンジを保護するものでIC内でオンレベルが決定されている。このAGCは希望局の場合およびFig14のように隣接局(RF増幅器帯域内 ±40kHz程度の妨害局)に対して動作する。このAGCによってRF増幅器帯域内の局はFig14の斜線の部分にAGCによってレベル制御される。

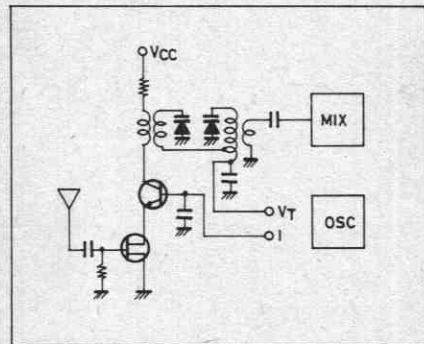
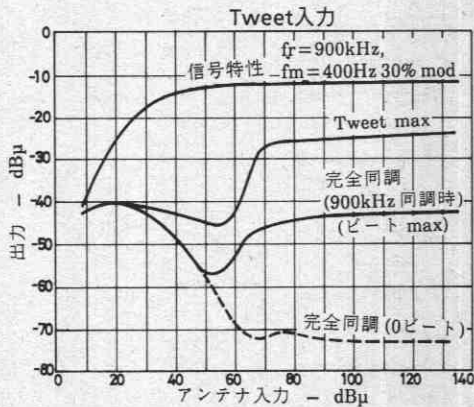
またMIX入力AGCオンレベル(一点破線)を可変する機能(約10dB AGC感度を高める機能)を本ICは内蔵している。

→Fig12 Tweet Improve BLOCK

[Tweet対策回路]

(1)Tweet特性の劣化原因と対策

$f_r=900\text{kHz}$ 時の離調ビート特性は下記のような特性になり、標準入力でS/Nmin=30dB程度となる。



特性劣化メカニズム

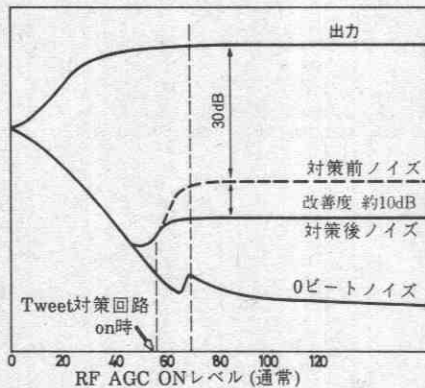
アンテナに入力された $f_r=900\text{kHz}$ の信号は、FET(RFアンプ)で増幅され、複調の選択回路を経てMIXに入力されるが、RFアンプのバラクタダイオードは大入力が入るとひずみ、2次高調波を発生する(1800kHz)。すなわち、MIX入力には900kHzと1800kHzが同時に入力される。さらに、それぞれのバラツキにより：

$$900\text{kHz} \rightarrow 450 + \alpha\text{kHz}$$

$$1800\text{kHz} \rightarrow 450 - \alpha\text{kHz}$$

と2個のIF周波数が発生、この2個の周波数で $2 \times \alpha\text{kHz}$ のビートが発生する。

本ICでの対策



$f_r=900\text{kHz}$ 時のみ RF AGC のオンレベルを約10dB早くしてバラクタダイオードにかかるAC電圧を低くおさえる。

$f_r=900\text{kHz}$ に受信したという情報は、マイコンが判断し、6ピンの電位、seek停止時「H」レベル V_{DD} を強制「L」レベルにすることで、RF AGC のオンレベルは約10dB早くなり、S/Nはほぼ左図のようになる。

MIX入力検出AGC回路は55ピンに約80dB μ (10mVrms)の信号が入力されるとAGC回路はオンする。

AGC動作はアンテナ回路のレベル制御とFETの V_{DS} 制御の2通りで行う。55ピンに10mVrmsの信号が入力すると56ピンのDC電圧が下がり、 $V_{56} < 2.5\text{V}$ になるとピンダイオードドライブ回路が動作してアンテナ回路のレベルを一定にする(約60~70dB μ)。ピンダイオードによるANT回路のレベル減衰量は約30~40dB程度である。ピンダイオードのインピーダンスが下がり切ってしまうと56ピンのDC電圧は下がりはじめFETの V_{DS} を下げて、RF増幅器の利得を下げMIX入力レベルを一定にする(動作ポイントはFig13参照)。

(II) 57ピン検出広帯域AGC回路

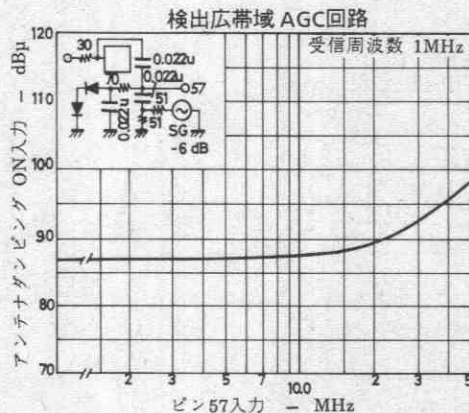
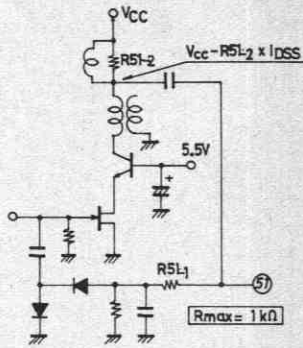


Fig15

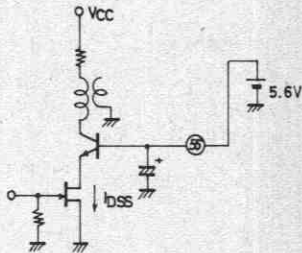
本ICの広帯域AGC回路は上記のような周波数特性を有している。57ピンに入力される周波数特性は、RF増幅器ゲートと同様の周波数特性より、このAGC回路はANT回路に強電界の局が入力し、FET入力をひずませることを対策するのにもうけられている。このAGCオンレベルはFig12の広帯域AGC adj Rを可変することによって任意にAGCのオンレベルを設定できる。AGCオンレベルを遅くする場合にはadj Rを小さくすることで対処できるが、早める場合、使用するFETの種類によって次の応用回路が必要となる。



Dレンジを制限しないようにする。
Dレンジが問題の場合、直流カットのチョークコイルが必要となる。

また、負荷は $R_{51-2} // R_{51-1}$ となるので、 $R_{51-2} > 100\Omega$ 以上となる場合 R_{5H} も大きくしなければならない。

(2) FET V_{DS} 制御用カスケードトランジスタの種類について

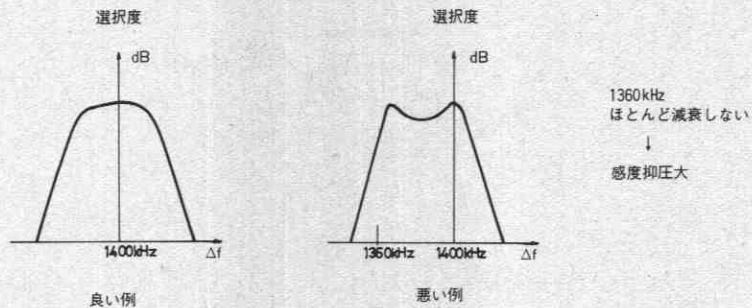


無入力 $V_{56} \approx 5.6V - 10k \times \frac{I_{DSS}}{h_{FE}}$ h_{FE} : カスケードTr

となり安定度のためカスケードトランジスタは「L」ノイズ「H」
 h_{FE} のトランジスタが望ましい。

(3) 複同調コイル設計上の留意点

複同調コイルは帯域 (FLAT) がとれて少々 f_s ずれでは RF アンプの利得の変化が少なく受信帯域内の感度差が少ない特長を持っている。しかし、複同調の特長である結合度により粗結合、臨界結合、密結合という3つの結合が考えられ、特に $f_r = 1400\text{kHz}$ にて密結合になった場合、トラッキング調整で下記のような調整のし方を採る場合があり、二信号特性 ($\pm 40\text{kHz}$ 程度の妨害局の場合) が悪化する危険性があり、特にコイルを設計する場合注意をすること。



これは $f_D = 1400\text{kHz}$ の2信号特性を評価し、 $f_U = 1400 \pm 40\text{kHz}$ 妨害局がUpperとLowerの場合特性が著しく違う場合これに当たる。

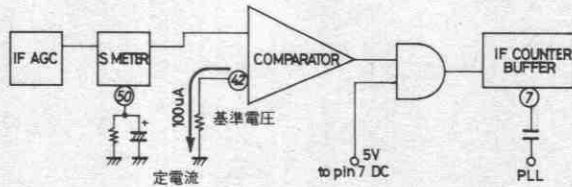
RF増幅器の利得はP25, Fig12の1次コイルの1次巻数を上げると利得が上がり、下げると利得が下がる。この部分で調整をするとほとんど弊害はない。

(4) OSC回路設計について

本OSC回路は発振能力として短波帯まで可能である。しかし、OSCバッファ(47ピン)はFM BLOCKとの兼用にてOSCバッファが周波数特性を持ち中波帯までしかもたない。本ICを短波で使用する場合、OSCバッファは外付けが必要となる。しかし、MW帯まで従来品にて発生した50~100MHzの寄生発振による自動選局の誤動作は対策された。

(5) 自動選局のシステムについて

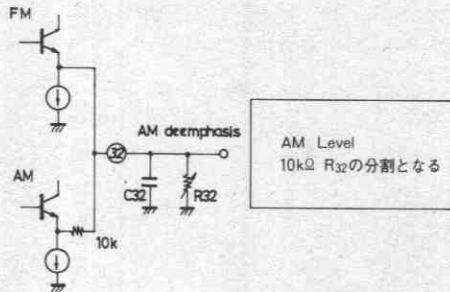
本ICの選局方法はIFカウンタ方式を持ちている。したがって、AM高周波変調時の前後一局で誤停止するトラブルは従来ICに比較して極めて低くなっている。そのシステムを下図に示す。

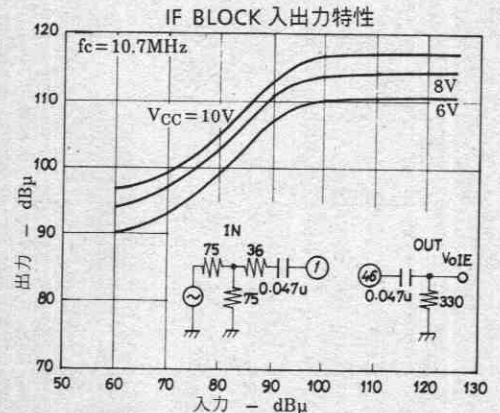
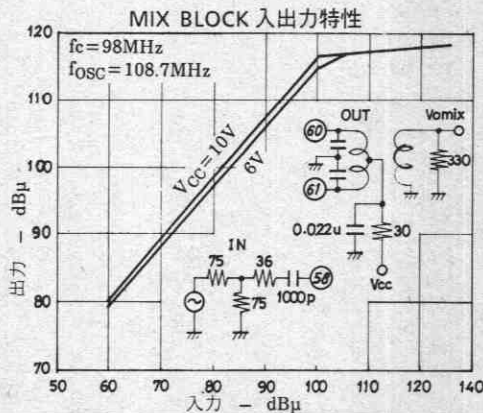
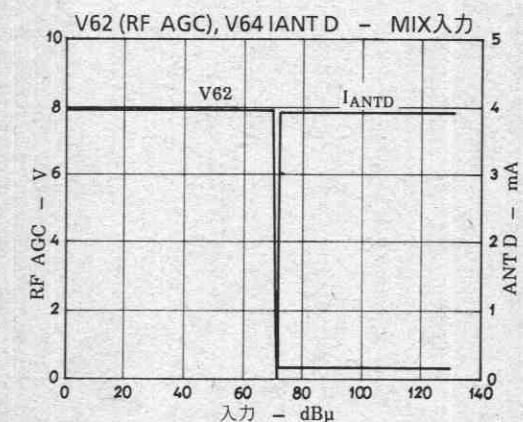
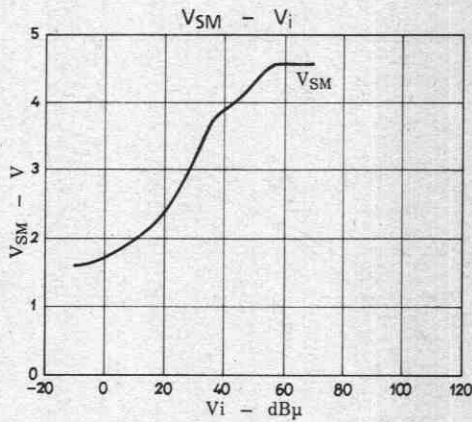
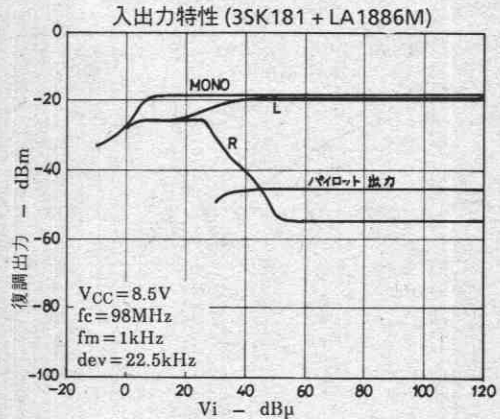
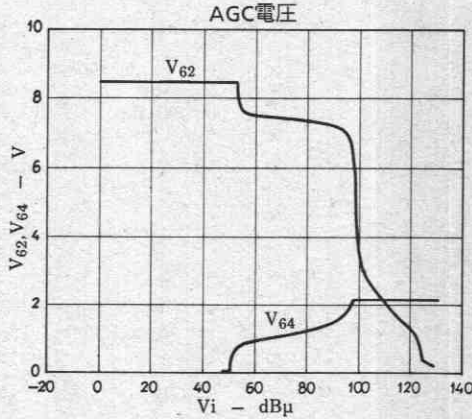
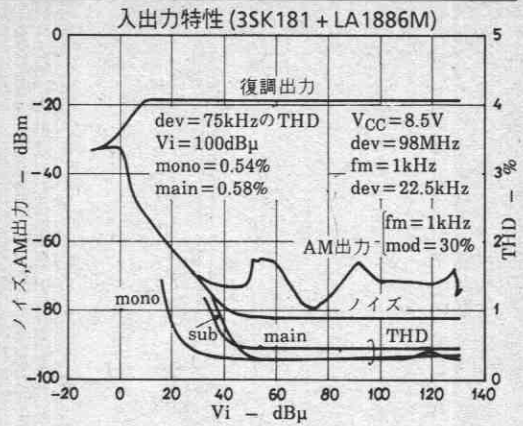
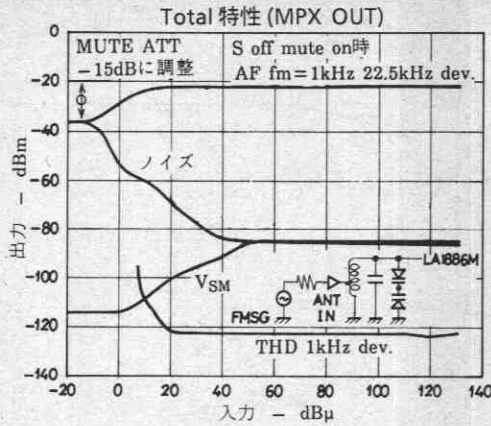


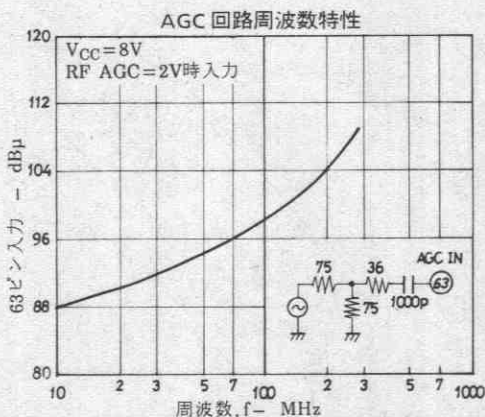
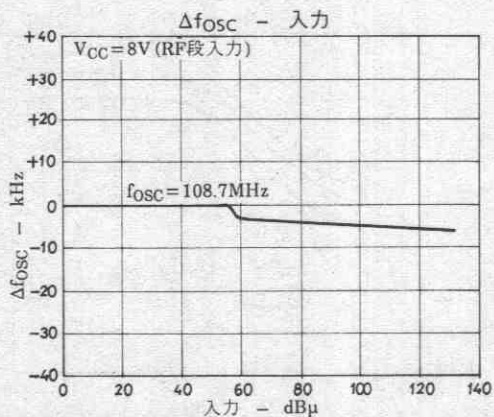
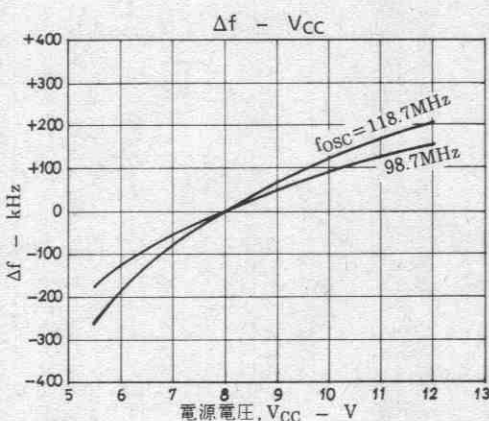
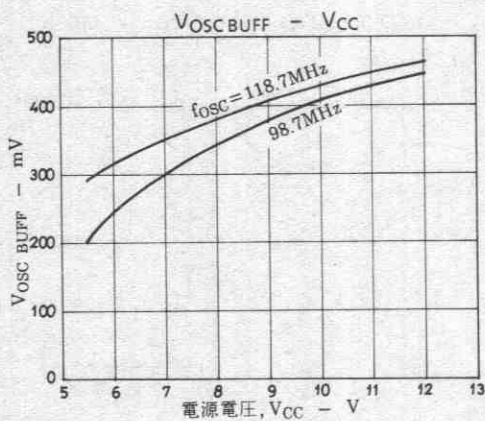
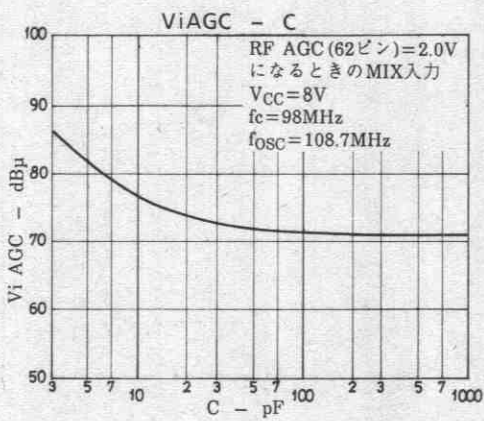
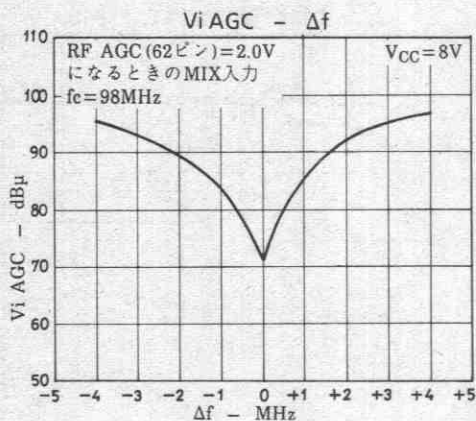
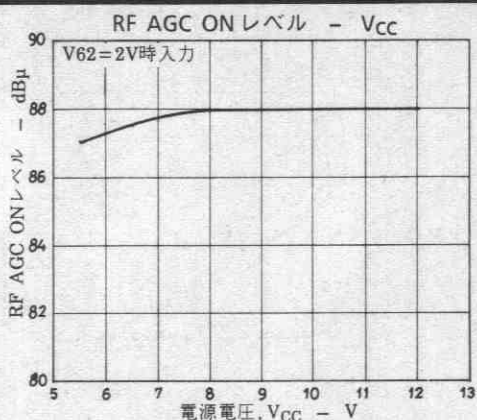
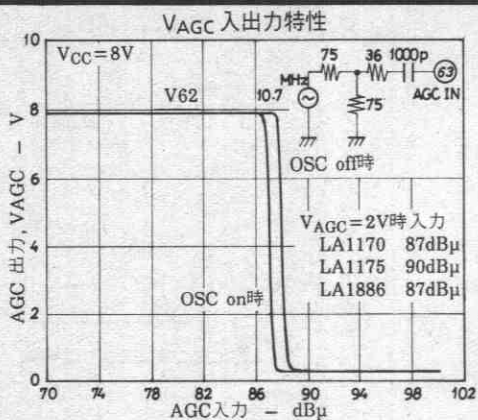
本ICのSメータ出力はIF AGC回路からとっており、したがってその帯域はMIXのC.F.によって決定される。(7ピンの電圧が「H」になるとIF AGCの時定数は $\tau \approx 50\Omega \times C_{49}$ となり短くなる。(Seek中のSメータの過渡応答を早めるため)) またそのリニアリティはRF AGCがONするまであり~60dB μ 程度である。IFカウンタがONするためには $V_{42} \approx 100\mu \times R_{42}$ の基準電圧よりSメータが高くなり、かつ7ピンのDC電圧が「H」になった場合である。停止すると7ピン電圧はGNDになるためIFカウンタバッファアンプはオフする。

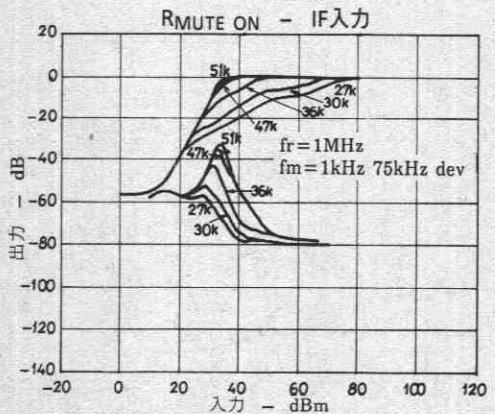
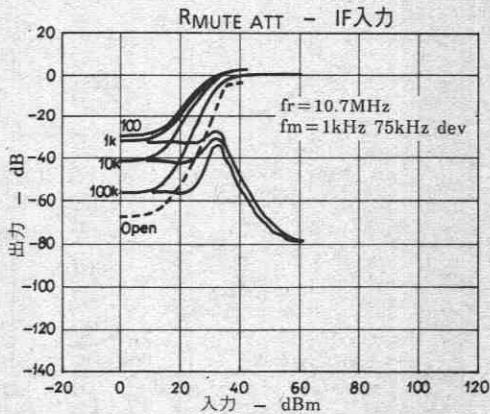
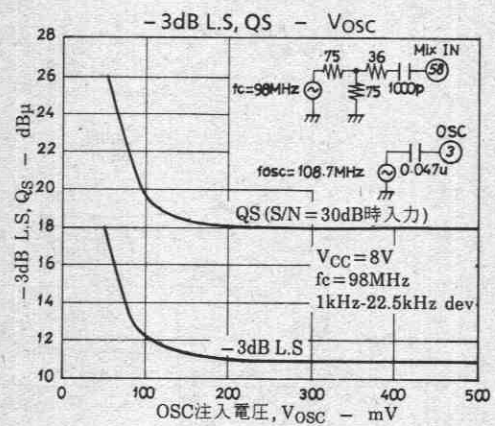
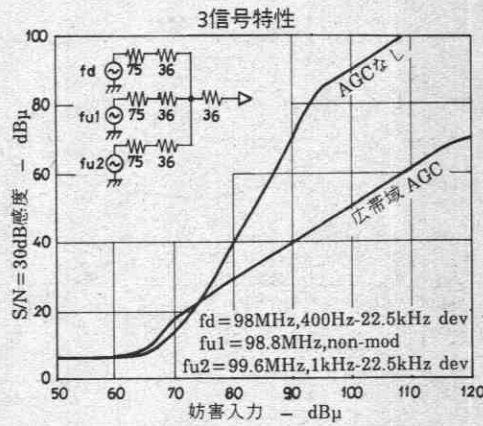
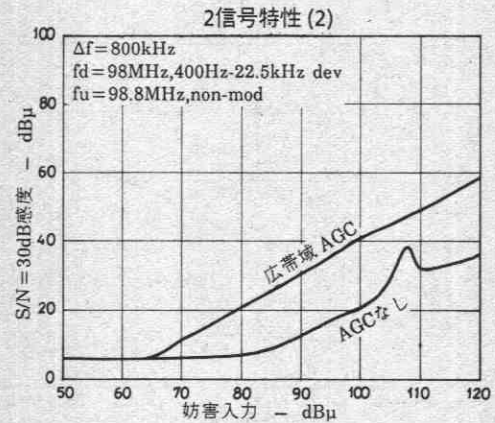
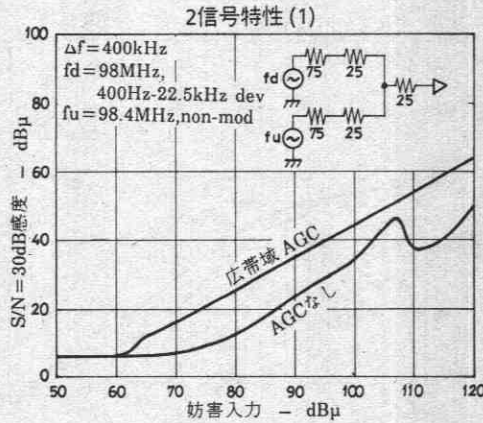
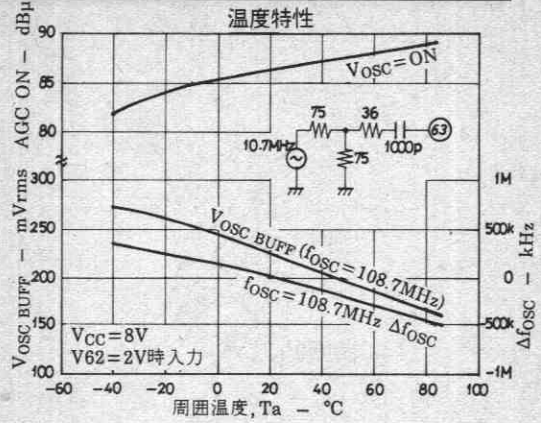
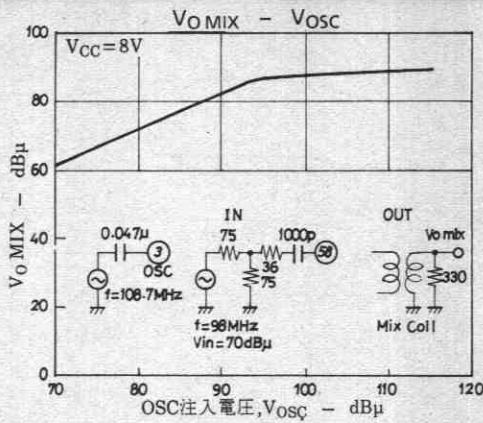
(6) AMレベルadjについて

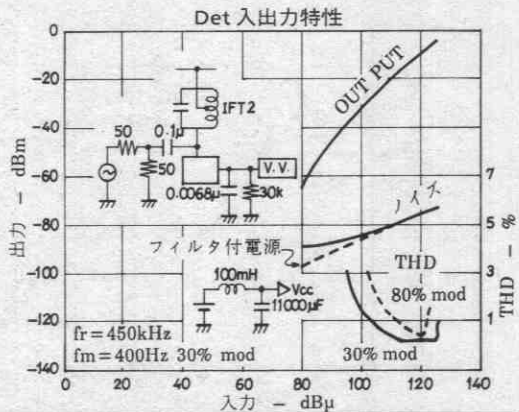
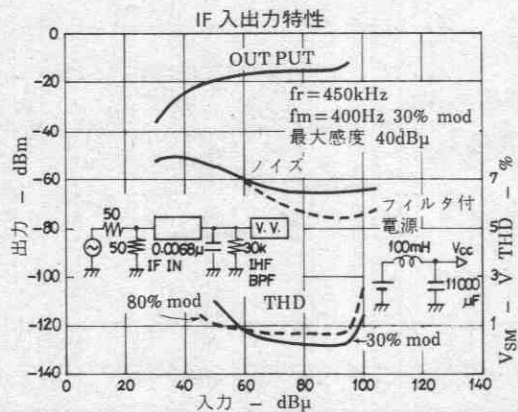
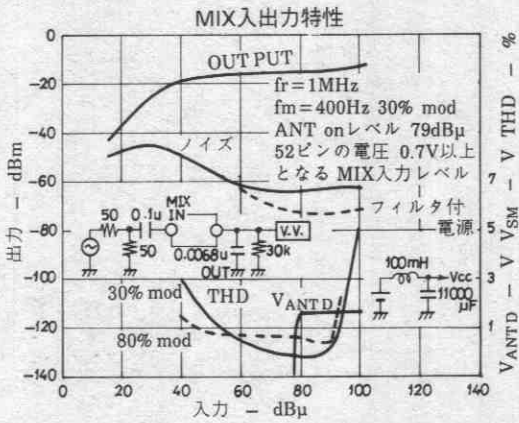
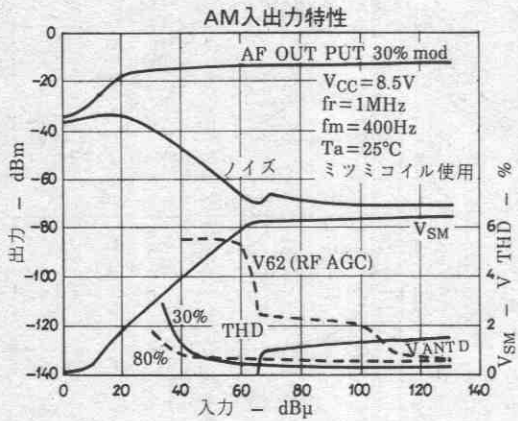
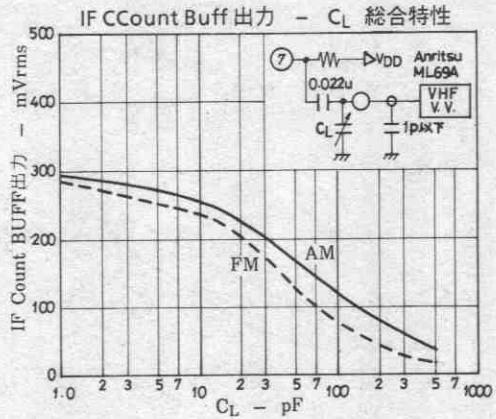
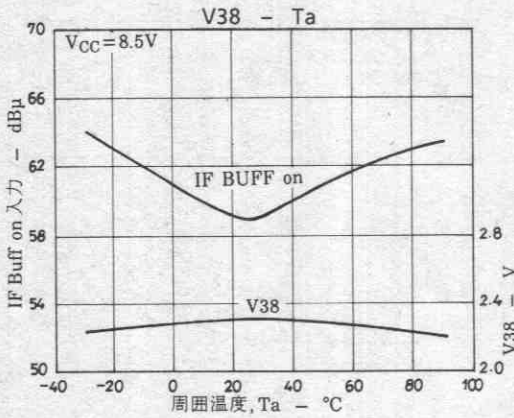
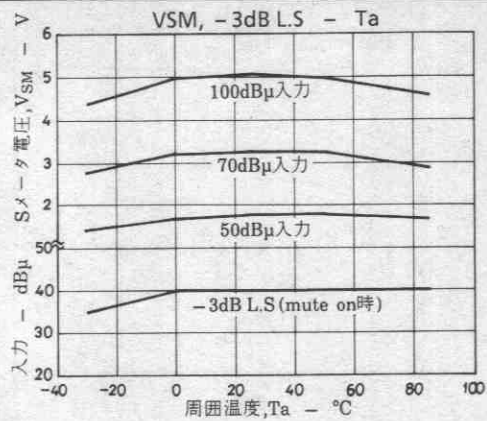
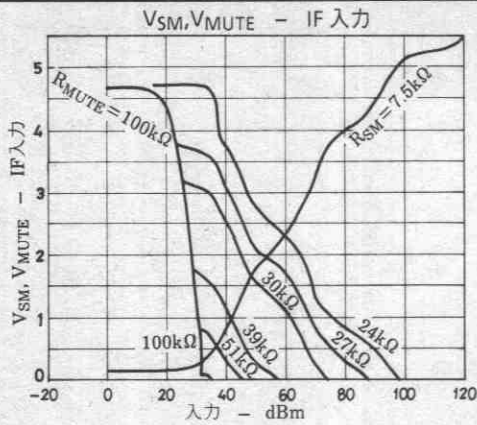
AM/FMレベルは出力ピンオープンにてAMがFMより同変調度で2~3dB高く設定されている。AMレベルは下記の方法で任意に下げられる。

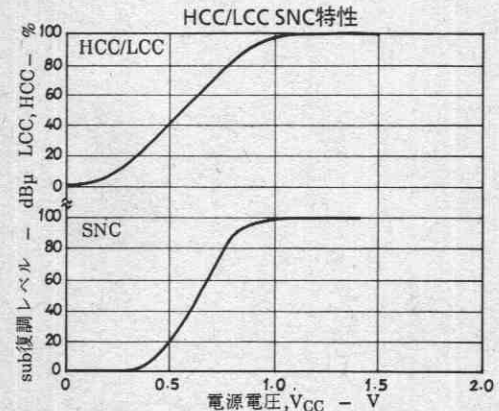
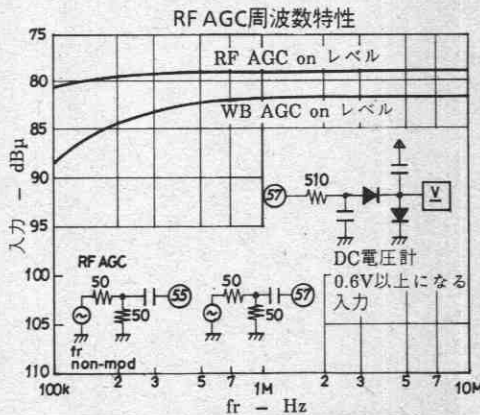
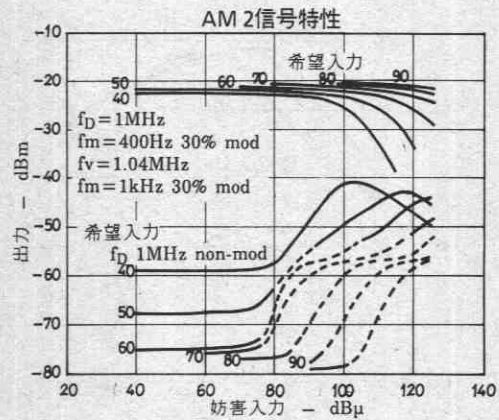
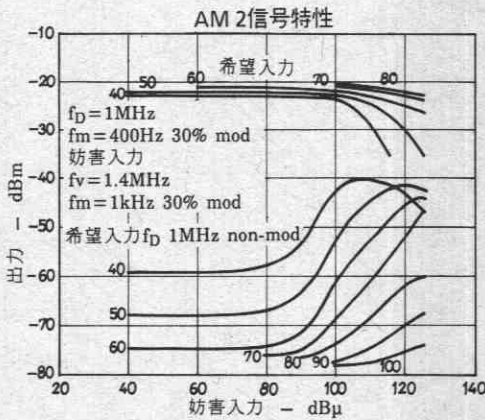
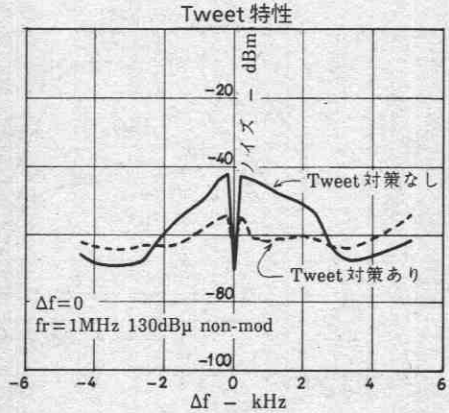
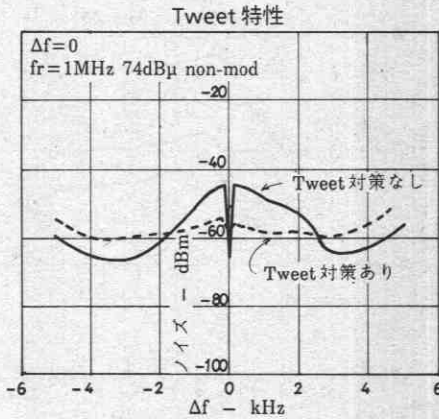
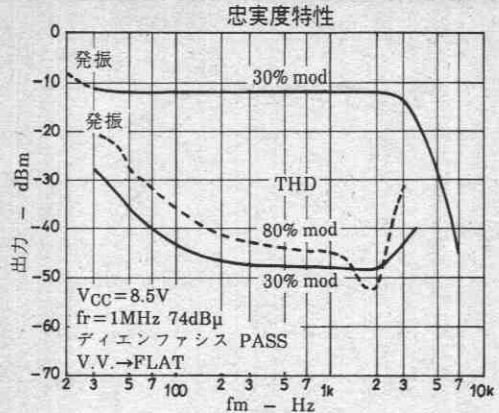
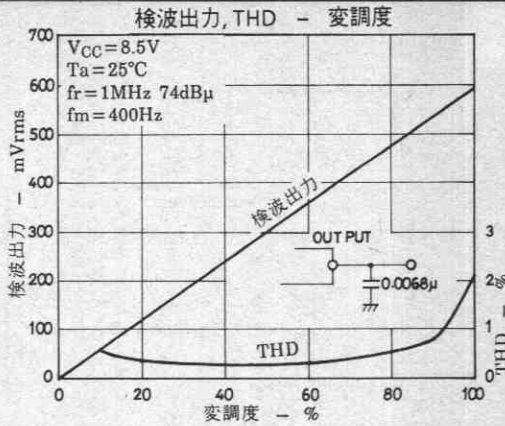


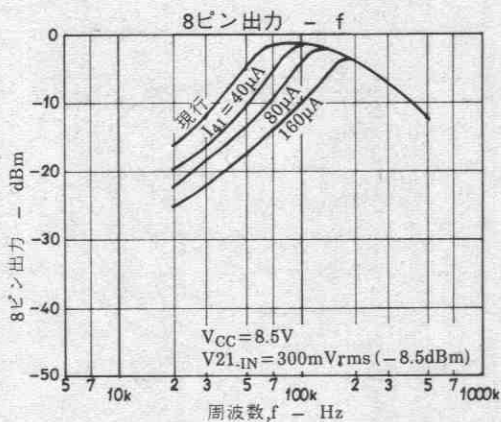
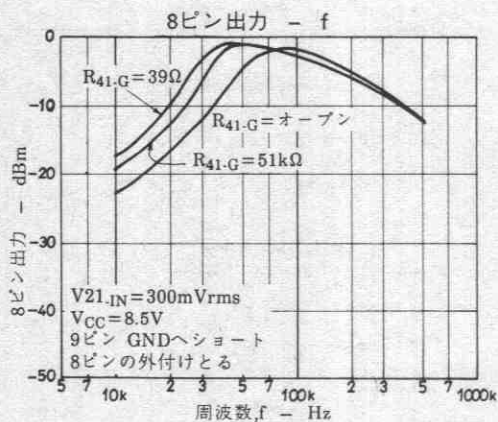
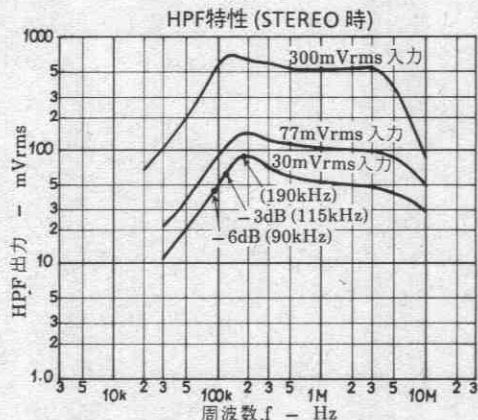
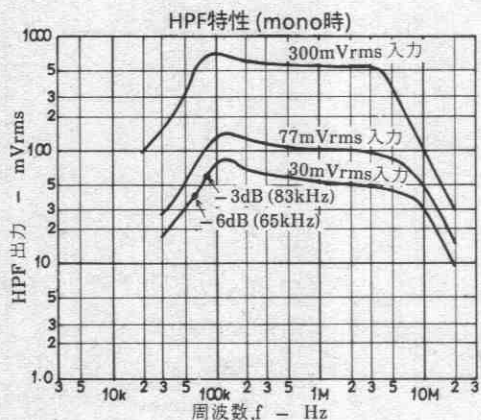
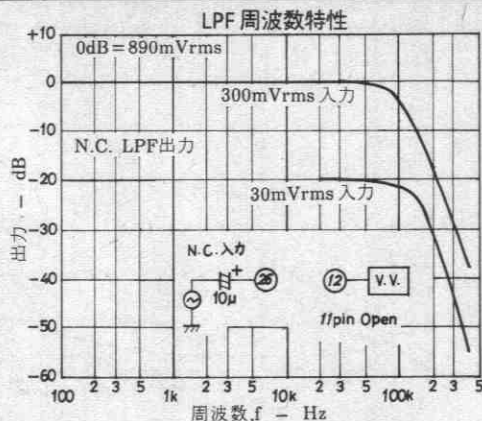
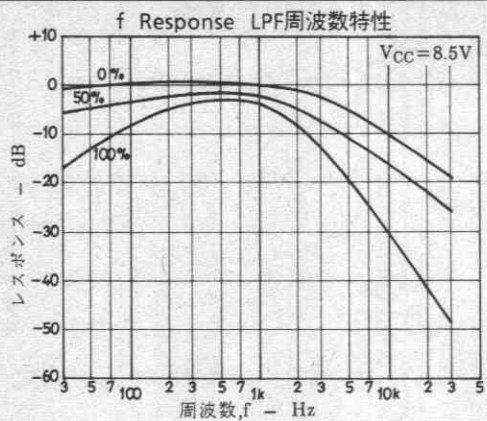












電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA3361	321
LA3365	328
LA3370	330
LA3373	339
LA3375	343
LA3376	345
LA3430	356
LA3430M	368
LA3433	371
LA3440	374

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に
①, ②, ③, ……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

絶対最大定格 Absolute Maximum Ratings

許容動作範囲 Allowable Operating Condition

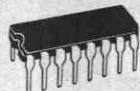
電気的特性 Electrical Characteristics

FMマルチプレックス ステレオ復調器

(モノリシック集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路機能および用途
LA3361	321	FMポータブルステレオ用
LA3365	328	FMカーラジオ用
LA3370	330	FMカーラジオ用
LA3373	339	FMカーラジオ, システムコンポ用パイロットキャンセル機能付
LA3375	343	FMカーラジオ, システムコンポ用パイロットキャンセル機能付
LA3376	345	FMカーラジオ, システムコンポ用パイロットキャンセル機能付
LA3430	356	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ
LA3430M	368	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ
LA3433	371	FMカーラジオ用VCO無調整マルチ
LA3440	374	FMX ステレオ復調器

LA3361



3006B

モノリシックリニア集積回路

PLL FM MPX復調器

©505F

用途

ポータブルラジオ、カーラジオ等電源電圧の低い機種に最適である。

特長

- 動作電源電圧範囲が広く低電圧まで動作する (3V min)。
- 強制モノラル (IF ミュート), VCC 停止の操作が1つの端子でできる。
印加電圧により $0.7V < V_Q < 2.1V$: 強制モノラル (IF ミュート)
 $V_Q > 2.1V$: VCC 停止
- リップル除去率が高い。
- ランプ点灯感度が高い (7mV)。
- セパレーションコントロール端子つき
- 利得が高い。
- 消費電流が少ない (8.5mA typ)。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

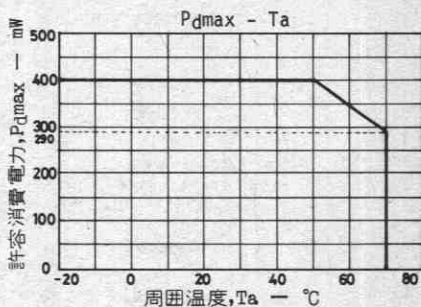
				unit
最大電源電圧	V_{CCmax}	ピン⑥-⑦	16	V
		ピン①-⑦	16	V
ランプ駆動電流	I_L		40	mA
許容消費電力	P_{dmax}	$T_a \leq 50^\circ\text{C}$, 図 参照	400	mW
動作周囲温度	T_{opg}		-20 ~ +70	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		-40 ~ +125	$^\circ\text{C}$

推奨動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

				unit
推奨電源電圧	V_{CC}		6	V
入力信号電圧	V_1		100 ~ 200	mV

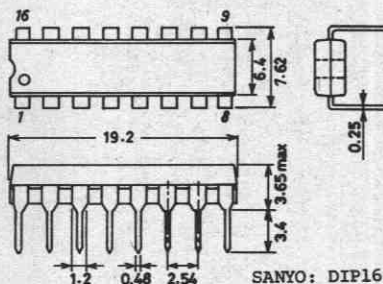
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 6V$, $R_L = 3.3k\Omega$, 入力 = 100mV, L+R = 90%, pilot = 10%, $f = 1\text{kHz}$:

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{oco}			8.5	12.0	mA
入力抵抗	r_i		15k	20k		Ω
チャンネルセパレーション	Sep		35	45		dB
全高調波ひずみ率	THD	ステレオ, sub		0.2	0.7	%
出力電圧	v_o	$V_1 = 100\text{mV}$	66	85	115	mV
チャンネルバランス				0.5	1.5	dB



(次ページにつづく)

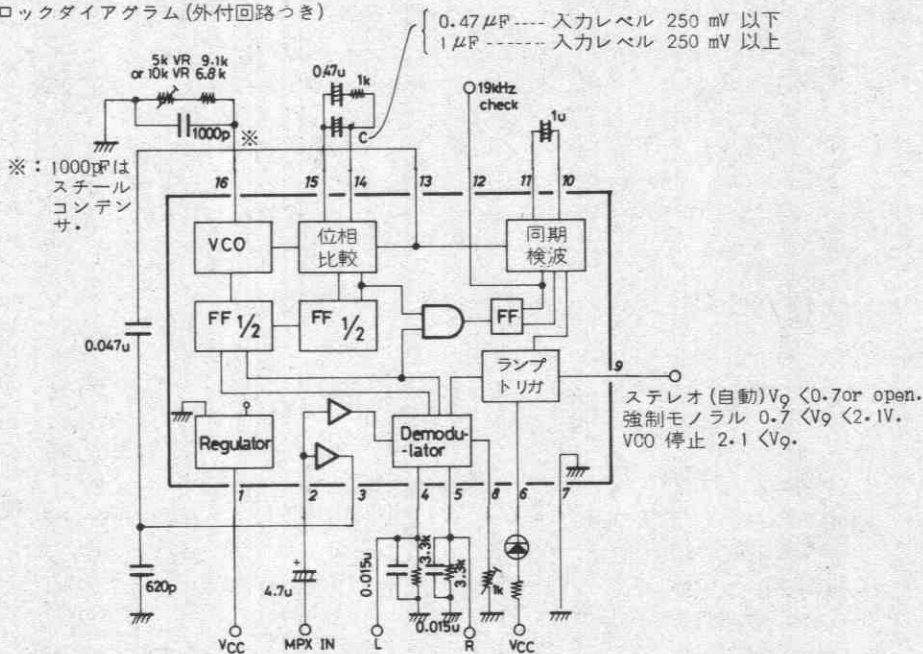
外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)



前ページから続く。

			min	typ	max	unit
ランプ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, pilot=10%		65		mV
ヒステリシス	h _y			3.5	6.0	dB
キャプチャレンジ	CR			±2.5		%
許容入力レベル	V_1	THD=2%		450		mV

等価回路ブロックダイアグラム (外付回路つき)

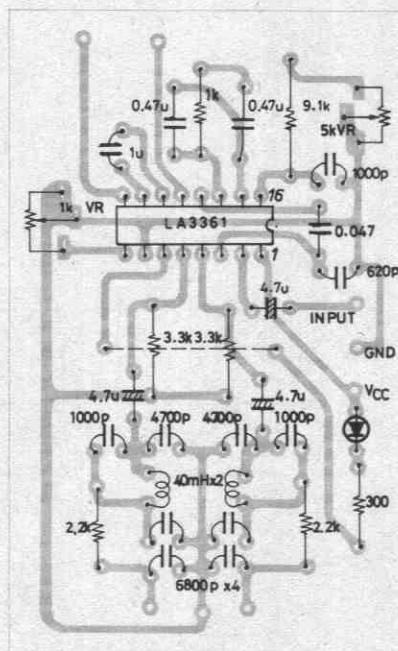
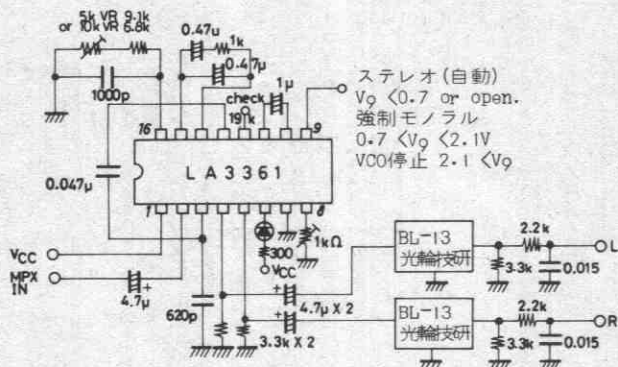


■ 応用回路例

$V_{CC}=6V$
 $T_a=25^\circ C$
 $f=1kHz$

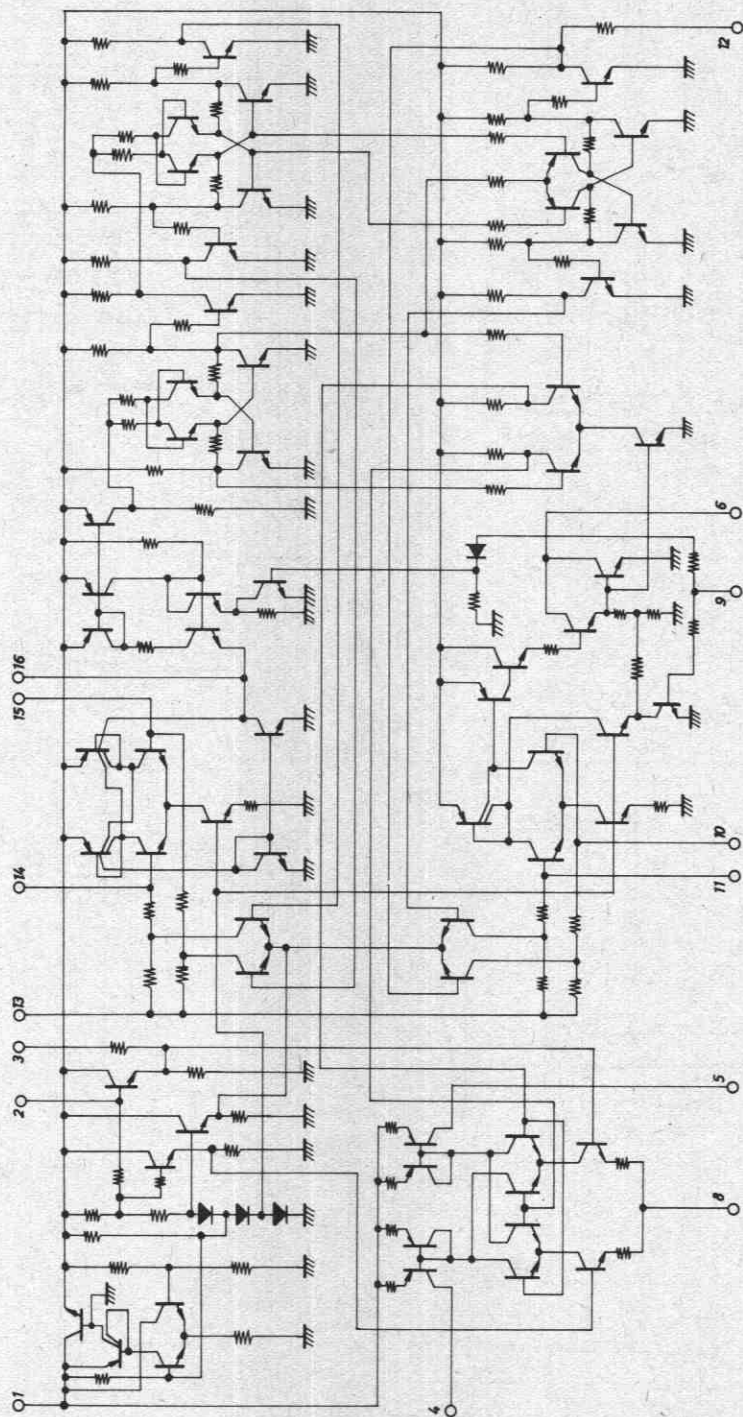
入力信号レベル=200mV

pilot=10%
 $L+R=45\%$
 $L-R=45\%$

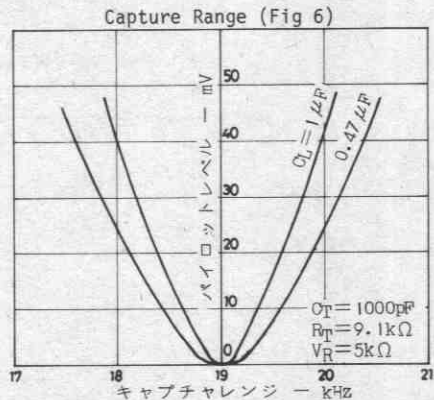
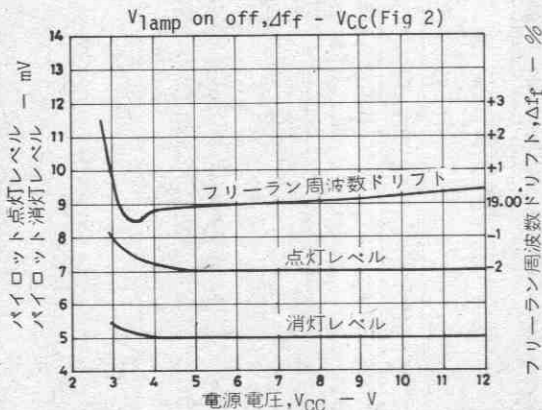
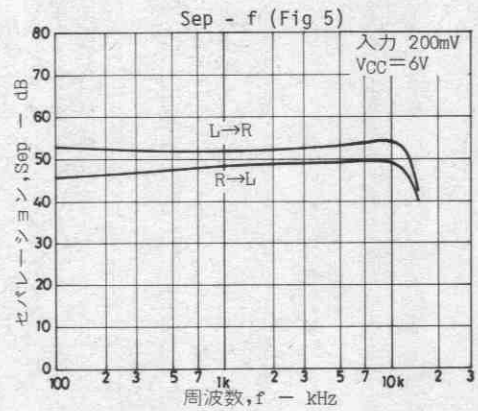
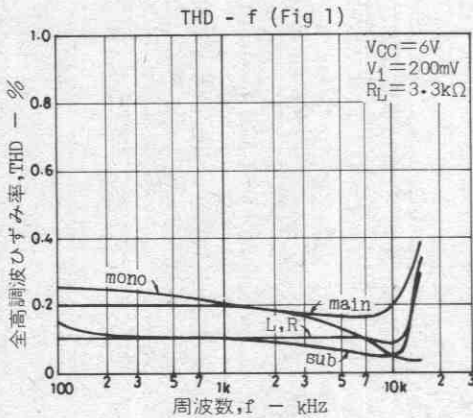
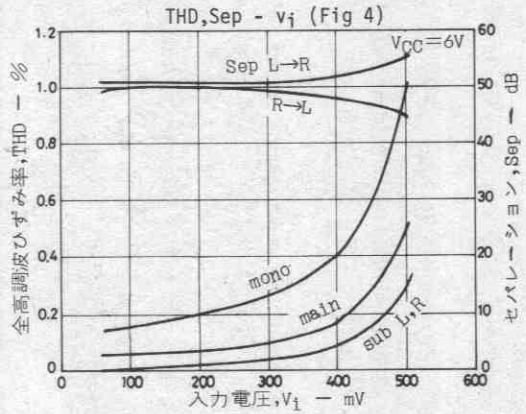
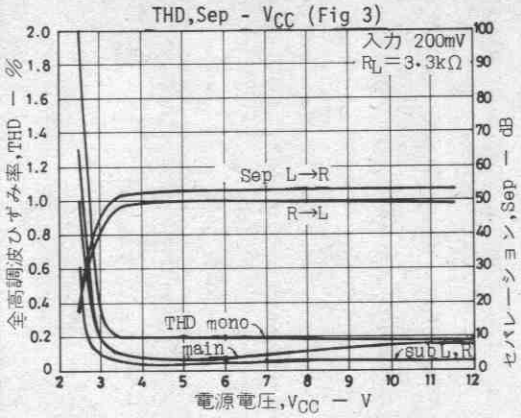
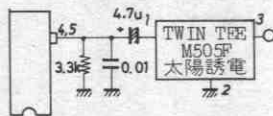
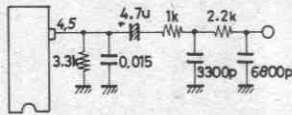
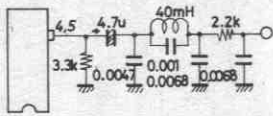


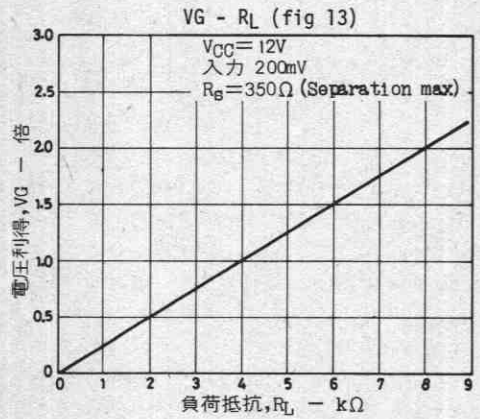
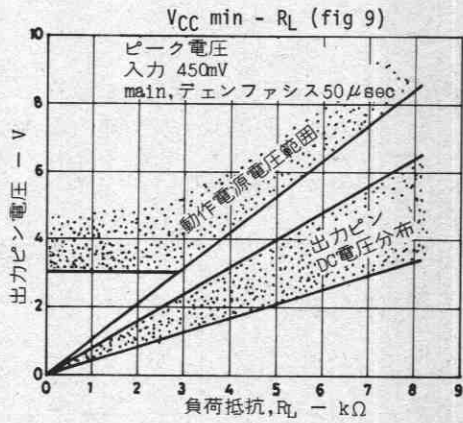
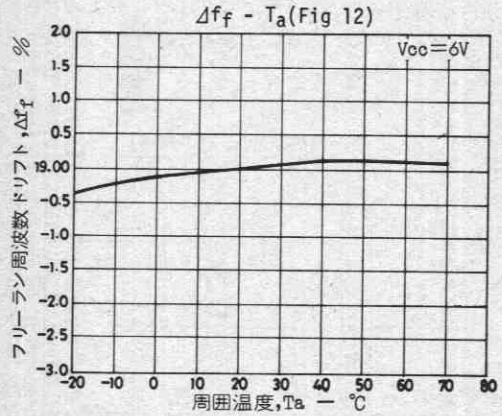
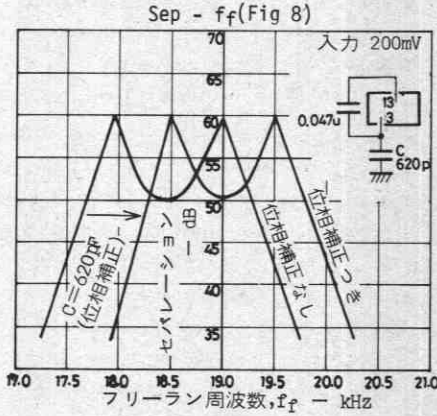
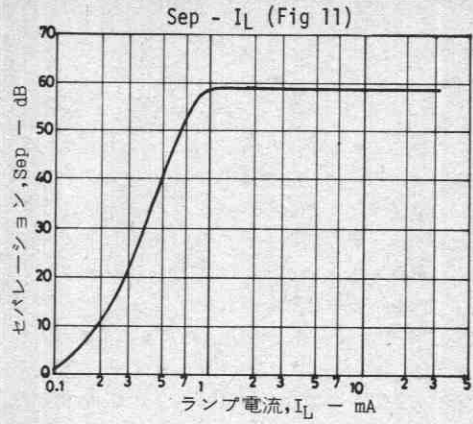
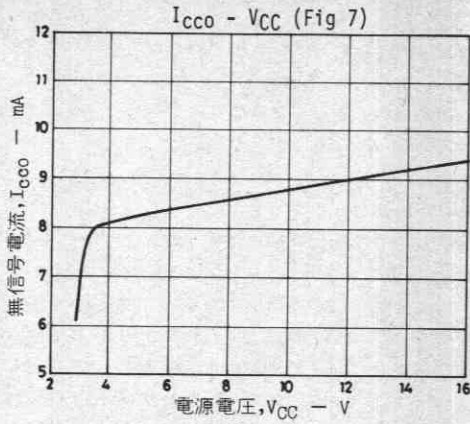
LCフィルタ使用 プリントパターン例
 (銅箔面 50×82 mm²)

等価回路



ローパスフィルタ回路例(ディエンファシスつき,
 $R_L=3.3k\Omega$ の場合)





9ピン制御状態図 (Fig 10)

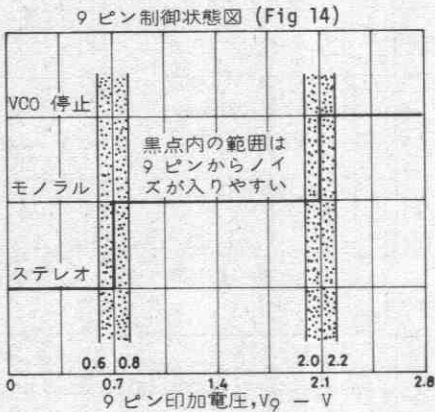


使用上の注意点

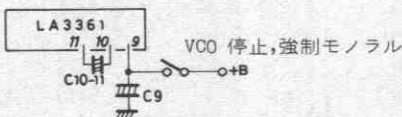
(1). 9ピン制御について.

9ピンはステレオ/モノラル切り換えとVCO停止の機能がある。V9 < 0.7V, GND または open 時には、ステレオ(自動)動作を行ない 0.7V~2.1Vの電圧印加により、強制モノラル、2.1V以上でVCOが停止すると同時にステレオインジケータの誤動作を防止している。したがって外付けによる誤動作対策は不要である。

また9ピン印加電圧設定上の注意すべき点として印加電圧が0.7V, 2.1V付近の電圧の場合内部のトランジスタが活性領域となり9ピンからハムやノイズが入りやすくなるのでたとえばV9=0V, 1.4V, 2.8Vと言った中間の電圧に設定する必要がある。



9ピンに電圧を印加してVCOを停止しこれを解除するときステレオインジケータが瞬時点灯することがある。これはまた10-11ピンのコンデンサ容量が大きいと (C10-11) > 2~3 μF) 起きやすい。これはVCO停止時にC10-11が10ピン側がHighとなるようにチャージされているときVCO STOPと強制モノラルを同時に解除するとC10-11のチャージが放電されるまでの間トリガ回路がonしてしまうためである。これを防止するには強制モノラルの解除をVCO停止解除よりある程度遅らせるとよい。このために下図のように9ピン-GND間にC9をつけて解除のさい9ピン電圧が徐々に下がるようにしてやればよい。



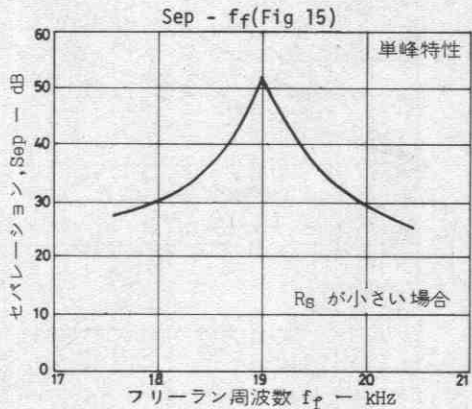
→ VCO停止解除のさいに誤点灯が起らないC9の容量とC10-11の容量の関係はおおよその目安としてC9 > 2C10-11となるようにC9の容量を決めてやればよい。

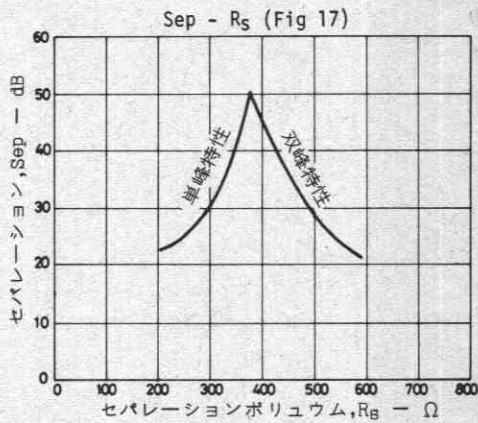
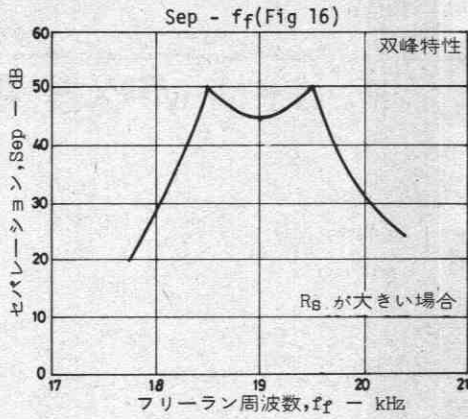
(2). ループフィルタコンデンサC14-15について。C14-15は入力レベル250mV以上で設計する場合1μFにする。キャパチャレンジは入力レベルと共に広がる傾向にある。したがって高入力レベル250mV以上で設計する場合高域周波数の信号やノイズの影響を受けやすくなるのでループフィルタのコンデンサ(14-15ピン間)の容量を大きくしフィルタ帯域幅を狭くした方がよい。入力信号レベル250mV以上のセットではC14-15=1μFとすればキャパチャレンジは多少狭くなり高域信号の影響は受けにくくなる。

(3). 位相補正用コンデンサについて (Fig 8 参照)。3-13ピン間のデカップリングコンデンサによる位相ずれおよびPLLによる位相ずれを補正するために3ピンとGND間に620pFを使用している。この位相補正コンデンサを付けない場合フリーラン周波数に対するセパレーション特性の中心が19.00kHzからずれてしまいフリーラン周波数ドリフトや調整誤差に対するマージンが小さくなるため位相補正を行なった方が望ましい。

(4). セパレーションコントロールの調整

セパレーションコントロールの調整によってセパレーション対フリーラン周波数特性が下図のように単峰特性と双峰特性を示す。





上図によって明らかなように 双峰特性の方がフリーランドリフトに対して余裕がある。双峰特性を得るためには セパレーション コントロール抵抗 R_B を大きめにセットすればよい。 R_B により 図のようにセパレーションが変化し $R_B \div 380 \Omega$ の所にピークがあるが このピークを境にして R_B の大きい方が 双峰特性, R_B の小さい方が 単峰特性になる。したがって セパレーション調整は 双峰特性の側で ピークからやや落ちた所に合わせるのがよい。セパレーションについての詳しい資料は LA3350 のカタログを参照のこと。

LA3365



3020A

モノリシックリニア集積回路

PLL FM MPX復調器

©596C

用途 ポータブルラジオ、カーラジオ等 電源電圧の低い機種に最適である。

- 特長
1. シングルエンドパッケージのためスペースファクターが有利。
 2. ピン間隔 3mm ピッチのためプリント基板が書きやすい。
 3. 動作電源電圧範囲が広く低電圧まで動作する (3V min)。
 4. 強制モノラル (IP ミュート), VCO 停止の操作が 1つの端子でできる。
 印加電圧により $0.7V < V_D < 2.1V$: 強制モノラル (IP ミュート)
 $V_D > 2.1V$: VCO 停止
 5. リップル除去率がよい。
 6. ランプ点灯感度が高い (7mV)。
 7. セパレーションコントロール端子つき
 8. 利得が高い。
 9. 消費電流が少ない (8.5 mAtyp)。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	V_{CCmax}	ピン⑥-⑦ ピン①-⑦	16 V
ランプ駆動電流	I_L		40 mA
許容消費電力	P_{Qmax}	$T_a = 50^\circ\text{C}$	400 mW
動作周囲温度	T_{opg}		$-20 \sim +70^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

推奨動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	6 V
入力信号電圧	V_i	100~200 mV

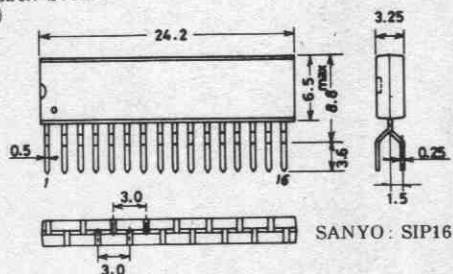
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 6V$, $R_L = 3.3k\Omega$, 入力 = 100mV, $L+R=90\%$, $p11ot=10\%$, $f=1kHz$:

			min	typ	max	unit	
無信号電流	I_{CCO}			8.5	12.0	mA	
入力抵抗	r_i		15k	20k		Ω	
チャンネルセパレーション	Sep		35	45		dB	
全高調波ひずみ率	THD	ステレオ, sub		0.2	0.7	%	
出力電圧	V_o	$V_i = 100mV$		60	85	120	mV
チャンネルバランス				0.5	1.5	dB	

(次ページにつづく)

* 動作特性等の詳細データについては LA3361 のカタログをご覧ください。

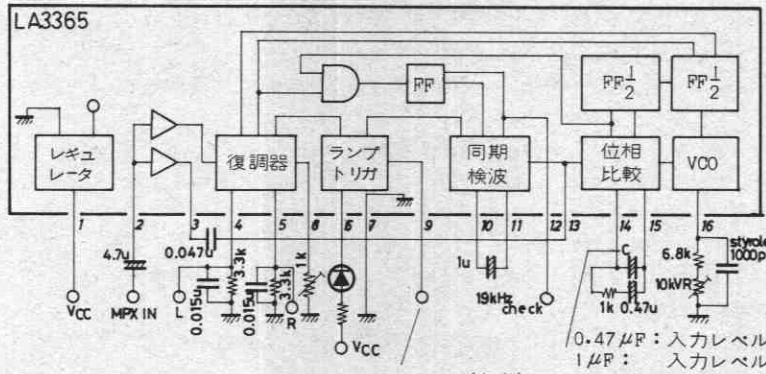
外形図 3020A-S161C.
(unit: mm)



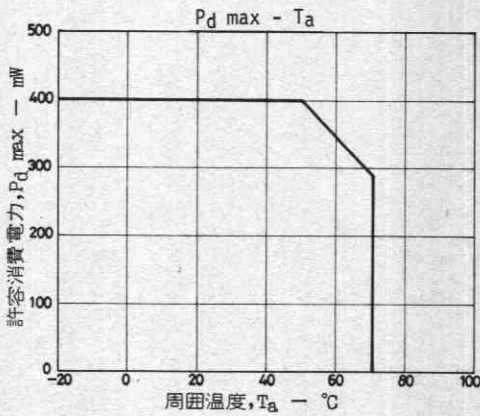
(前ページよりつづく)

			min	typ	max	unit
ランプ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%, \text{pilot}=10\%$		65		mV
ヒステリシス	hy			3.5	6.0	dB
キャプチャレンジ	CR			± 2.5		%
許容入力レベル	V_i	THD=2%		450		mV

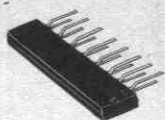
等価回路ブロック図と応用回路



0.47 μ F : 入力レベル 250mV 以下
 1 μ F : 入力レベル 250mV 以上
 ステレオ (自動) $V_Q < 0.7V$ or open
 強制モノラル $0.7V < V_Q < 2.1V$
 VCO 停止 $2.1V < V_Q$



LA3370



3020A

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC機能つき PLL FM MPX復調器

©619G

LA3370 は FM カーステレオ用 マルチプレックス IC で IF のメータ出力電圧等を用いて 弱電界における FM ステレオ特有のノイズを なめらかに軽減するためのステレオノイズコントロール (SNC) と 高域周波数をなめらかに減衰するハイカットコントロール (HCC) の機能を持つ。さらに 低ひずみ率であり カーコンポーネントステレオに適したマルチプレックス ステレオ復調器用集積回路である。

- 機能**
- ・ステレオノイズコントロール (SNC 端子)
ステレオからモノラルまでを 制御ピン印加電圧により制御し 弱電界の FM ステレオノイズを軽減する。
 - ・ハイカットコントロール (HCC 端子)
弱電界の FM ノイズの高域周波数を減衰させることにより 軽減しようとする機能。
制御ピン印加電圧により ノーマルからハイカットまで なめらかに変えることができる。また 外付けコンデンサによってハイカット量を選べる。
 - ・ステレオ-モノラル自動切り換え。
ステレオノイズコントロールに優先して動作する → パイロット入力優先。
 - ・VCO 発振停止機能
HCC 端子に7.5V以上印加することにより VCO の発振を停止させることができる。また このときステレオランプが誤動作することはない。
 - ・セパレーション調整端子つき。

- 特長**
- ・低ひずみ率である (0.05% typ 300mV 入力 mono)。
 - ・電源リップルリジェクションが良い (35dB typ)。
 - ・使用電圧範囲が広い ($V_{CC}=6.5V\sim 14V$)。
 - ・シングル エンド パッケージのため スペースファクタが有利である。
 - ・ピン間隔が 3 mm ピッチのため プリント基板が書きやすい。

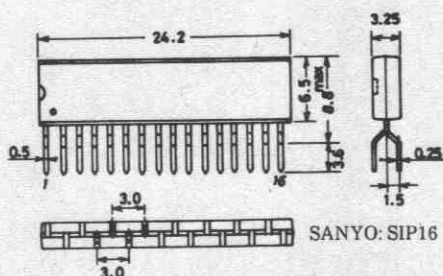
最大定格/ $T_a=25^\circ C$

			unit
最大電源電圧	V_{CC} max	16	V
ランプ駆動電流	I_L	40	mA
許容消費電力	P_d max	$T_a \leq 45^\circ C$ 520	mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70	$^\circ C$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ C$

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ C$

推奨電源電圧	V_{CC}	6.5~14	V
入力信号電圧	v_i	200~300	mV

外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)

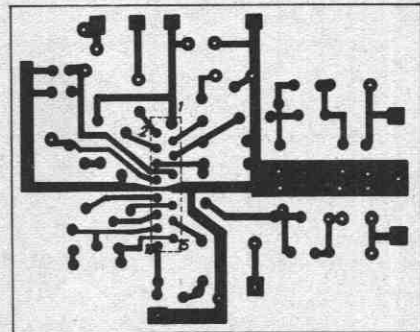
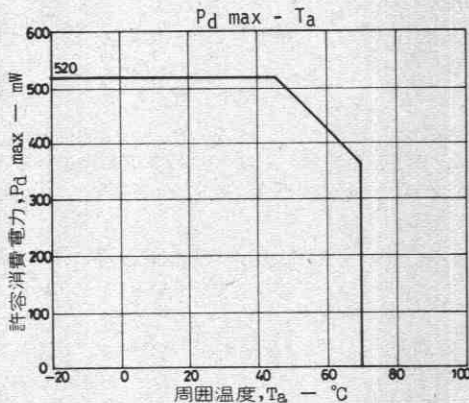
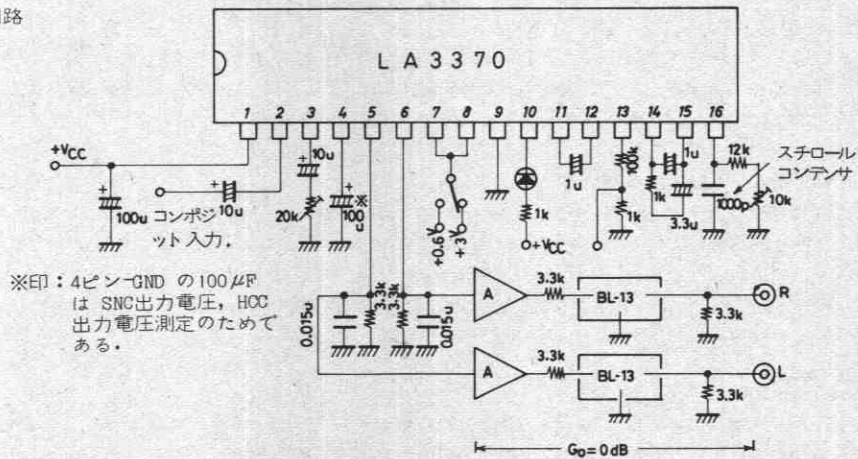


LA3370

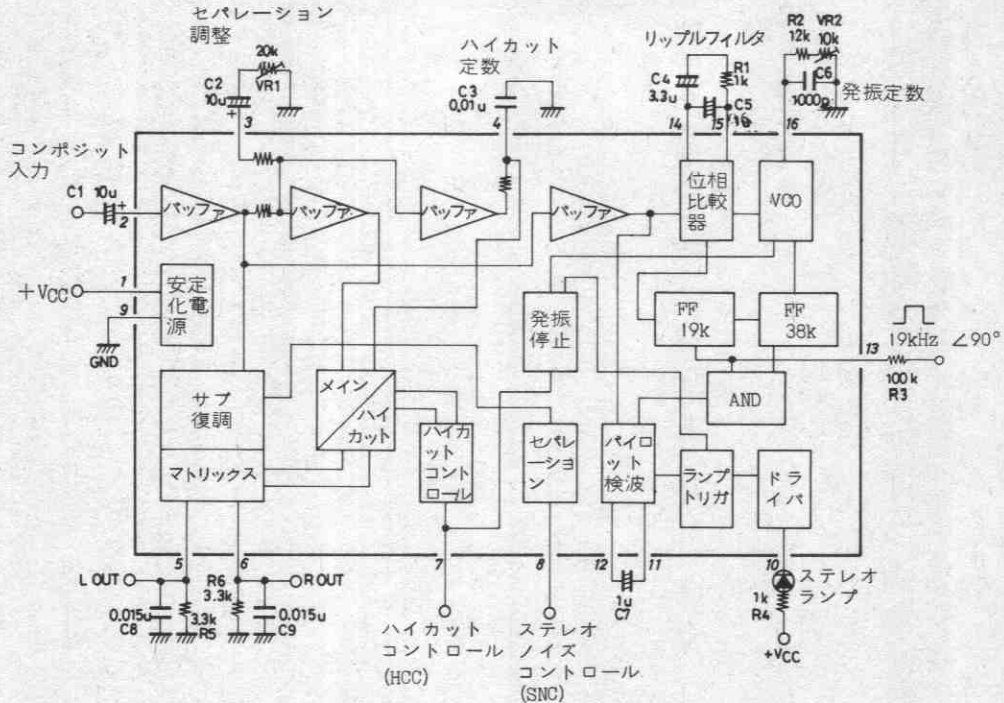
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=1\text{V}$, $v_i=300\text{mV}$, $f=1\text{kHz}$, $L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$, 指定回路において.

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CCO}			21	27	mA
チャンネルセパレーション	Sep		40	50		dB
モノラルひずみ率	mono THD	mono=300mV		0.05	0.2	%
ステレオひずみ率	ST THD	main		0.05	0.2	%
ランプ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$	60	85	120	mV
ヒステリシス	h_y			3	6	dB
キャプチャレンジ	CR	$P_{\text{Pilot}}=30\text{mV}$		± 3		%
出力信号レベル	v_o	Sub	140	200	280	mV
S/N 比	S/N		70	78		dB
入力抵抗	r_i			20k		Ω
SCA 除去比	SCA_{rej}			80		dB
許容入力電圧	v_i	THD=1%	700	800		mV
SNC 出力減衰度	$A_{\text{tt}} \text{ SNC}$	$V_7=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	$V_o \text{ sub}$	$V_8=0.1\text{V}$, $L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	$A_{\text{tt}} \text{ HCC (1)}$	$V_7=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$	-15.0	-6.0	-0.5	dB
HCC 出力減衰度	$A_{\text{tt}} \text{ HCC (2)}$	$V_7=1\text{V}$, $L+R=90\%$, $P_{\text{Pilot}}=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップレリジェクション	R_r			35		dB
VCO ストップ電圧	$V_{CO \text{ stop}}$			6.8		V
チャンネルバランス	CH B_a			0.5	1.5	dB

■ 指定測定回路



■ 応用回路と等価回路ブロック図



・ SNC (ステレオ ノイズ コントロール) と HCC (ハイカット コントロール) について

弱電界における S/N を改善するために LA3370 には SNC 端子と HCC 端子を設けている。SNC 端子をコントロールすることによって 弱電界でのステレオ特有のノイズを軽減することができる。また HCC 端子では さらに弱電界で FM のノイズの高域レベルを下げ 実効的な S/N を改善することができる。(Fig 2 参照)

弱電界における S/N の悪化は Fig 2 のように MONO に比べ STEREO が約 21.7 dB 悪化する。一般的に言って、S/N が 30~40 dB 以下になると かなりノイズが耳ざわりになってくるので、この値を一応の目安とし Fig 2 のように電界強度により A・B・C の領域に分割し、各々 A 領域では SNC、B 領域では HCC の動作を想定して、以下に SNC と HCC の設定のし方について述べる。また C 領域では、IF 段において かるいミュートを行う。

() SNC (ステレオ ノイズ コントロール) について

ステレオの S/N は モノラルに比べ 21.7 dB 悪化するが、ステレオのセパレーションを変えれば S/N も改善される。ただし S/N 改善効果の表われてくるのはセパレーションが 20 dB 以下ぐらいであり、このセパレーションと S/N 改善度合は おおよそ Fig 3 のようになる。

LA3370 の SNC は このセパレーションを変えることにより、弱電界の S/N 改善を行うもので、さらに具体的に言えば、サブ信号の復調レベルを変え セパレーションをコントロールしている。

コントロール信号源として IF 段のシグナル メーター レベル出力を用いると Fig 2 の A 領域において、S/N が 40 dB 程度以下になるようにすることができる。

理想的な S/N 改善は、A領域のステレオ S/N 40 dB の点からモノラル S/N 40 dB の点に向って、S/N が一定になるように ステレオからモノラルに徐々に切替るのが良い。コントロール レベルの設定方法については あとに述べる。

LA3370 の 8ピン (SNC 端子) 印加電圧とセパレーション特性 (SNC 特性) を Fig 4 に示す。また 8ピンは、コレクタ接地の PNP トランジスタのベースとなっているので、8ピン オープンではステレオであり、GND すればモノラル状態にセットされる。

SNC 端子による制御は、パイロット信号にロックしてステレオ・インジケータが点灯している時のみ可能である。

SNC 制御電流は小さいので 外付回路定数が大きくでき、I F 段のメーター出力回路に影響を及ぼさない
ので、設計しやすい。(Fig 5 参照)

(2) SNC 特性の外付回路の設計 (作図による特性設定)

Fig 2 の A 領域で、ステレオからモノラルまで なるべくにセパレーションを変えるための SNC 特性の
設定の方法は、次のようにすると良い。

セパレーション ~ S/N 改善の関係 Fig 3 参照

SNC 端子印加電圧 ~ セパレーション特性 Fig 4 参照

を使って、あとは I F 段のシグナル メーター出力 ~ アンテナ入力のグラフと、ステレオ S/N ~ アン
テナ入力のグラフがわかれば、作図によって、アンテナ入力 ~ S/N 改善特性を求められる。また逆に
希望の S/N 特性から SNC 端子印加電圧特性を求めることもできる。

作図の例は Fig 6 に示す。ここでは簡単のために SNC 特性、I F メーター特性、ステレオ S/N 特
性を直線で近似している。

例えば

SNC 特性からステレオ S/N 改善特性を求めてみると、チャート図の第 2 象限の (a) は 裸の SNC
特性であるが、この特性によると 第 3 象限への投影により 1 の点はセパレーションが 20 dB、S/N
改善度 1 dB となり、また第 1 象限から第 4 象限への投影を行い、第 4 象限のステレオ S/N の線か
ら 1 dB だけ S/N が改善された点が 1 の点に対応する。

同様に 第 2 象限の SNC 特性の 2 の点は、第 4 象限の 2 の点、3 の点は 第 4 象限の 3 の点と対応して
各々の S/N 改善特性が得られる。

同様に第 2 象限の (b) の特性は、第 4 象限の (b) 特性、また第 2 象限の (c) は 第 4 象限の
(c) のように投影され、改善特性の作図ができる。

作図の結果 第 4 象限の (b) 図のような S/N 改善特性が理想的であるが、これに対応する。

SNC 特性は 第 2 象限の (b) 図のような特性になり、これを実現するのは難しい。

現実的な特性では (c) 図のようなものが 良さそうである。(c) 図の SNC 特性は、ダイオード

2 個によるシフトと 1/2 プリーダの併用によって得られる。

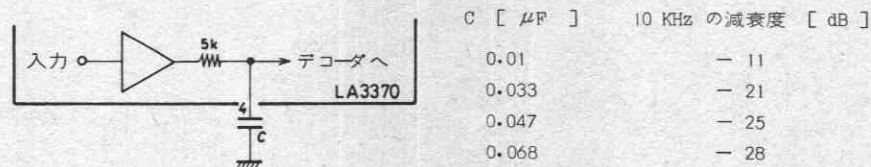


(3) HCC (ハイカット コントロール) について

次に モノラルでも S/N 40 dB 以下になる B 領域では、7 kHz 以上ぐらゐの高域周波数のレベルを下
けてやれば聴感上の S/N が改善される。

LA3370 の HCC 端子 (7 ピン) に I F 段のシグナル メーター出力電圧を印加することにより、
メーターの電圧に従った なるべく高域レベル減衰操作 (ハイカット コントロール) を行うことができ
る。

7 ピン印加電圧による MPX 出力の周波数特性 (モノラル) を Fig 7 に示す。100% ハイカットを行
った時の周波数特性は、4 ピンの外付コンデンサーによって任意に設定できる。この時の等価的な回路
は、下図のように 5 kΩ と C の時定数によって決定される。C によるおおよその値は 10 kHz での減衰
度が右の表のようになる。



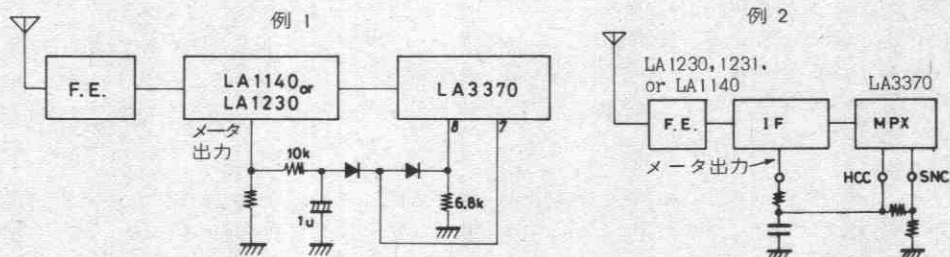
また 7 ピン印加電圧とハイカット率 [%] の関係 (HCC 特性) を Fig 8 に示す。

Fig 8 と I F メーター出力電圧特性、Fig 2 の B 領域の S/N 特性がわかれば (2) の SNC 特性
の作図と同様にして、HCC による S/N 改善特性が作図できる。

クォードラチャ検波の IF 増幅 IC のメーター出力は、ほぼ Fig 2 のようなものが普通であるから (Fig 1 は LA1140, LA1230, LA1231N のデーター) LA3370 の HCC 端子 (7ピン) と直結した時に B 領域の改善ができるように HCC 特性 (Fig 8) を設定してある。また 7ピンの制御電流も 8ピンと同様に微少であるのでメーター出力に影響しない。

(4) IF 段と結合した場合の SNC と HCC の接続回路

SNC と HCC を下図のような外付回路で、IF 段と結合した場合のアンテナ入力による S/N 特性例を Fig 1 に示す。



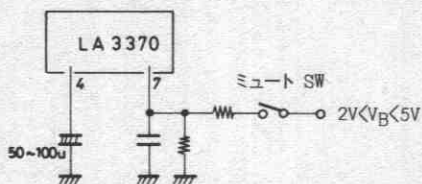
(5) Fig 1 の C 領域での S/N 改善について

Fig 1 の C 領域ではさらに S/N が悪化してくるので、この領域での S/N 改善は IF ミューティングで行なうのが良い。

この IF ミューティングをリニアに可変できる IC として LA1140 がある。LA3370 は LA1140 とセットで使用することにより、さらに S/N 改善効果が高まる。

(6) HCC 端子をミュート機能としての使用について

ホームステレオ等に使用する場合、高域ノイズを落とす必要がないときは、HCC 機能をミュート機能として使えば 37 dB ぐらいのミュートができる。さらに 7ピンの制御に時定数を付けることによりミュートへのフェードイン フェードアウトを行なうことができ、ショックノイズ等がなく、快よくミュートができる。



(7) VCO 停止方法

HCC 端子 (7ピン) に 7V 以上の電圧を印加することにより、VCO の発振を停止でき、モノラル状態になる。この時 SNC HCC はオフ状態になる。7ピン印加電圧による流入電流を 図-9 に示す。

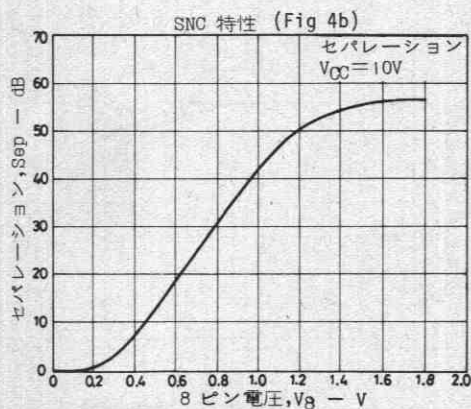
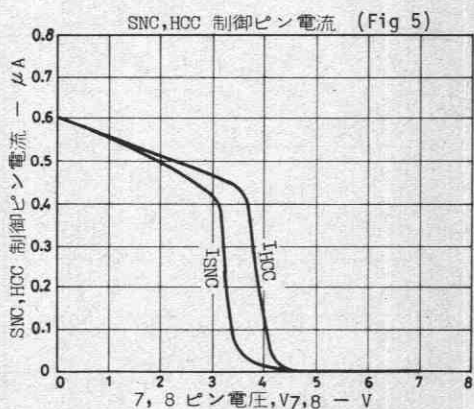
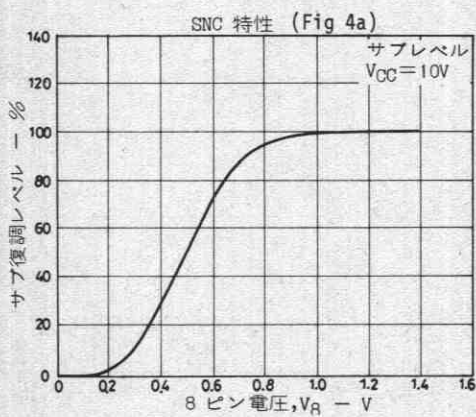
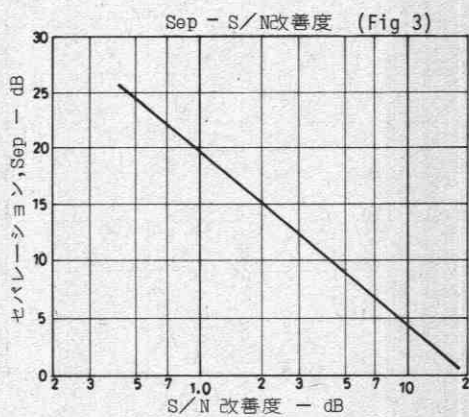
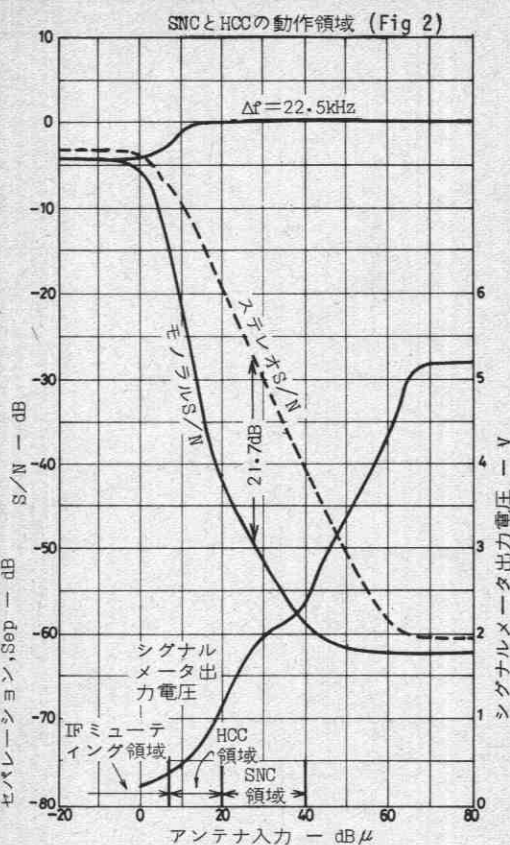
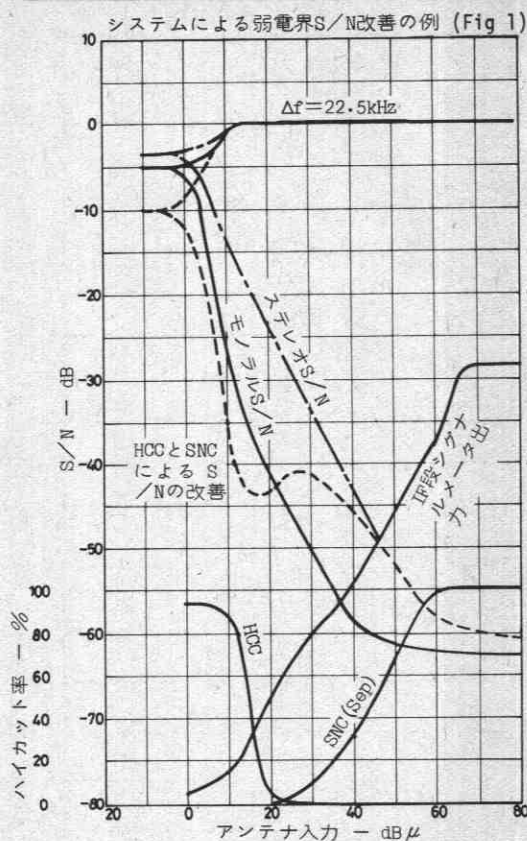
(8) セパレーション調整端子について

セパレーションの調整はメイン信号レベルを彫整することにより行っている。調整可能な入力コンポジット信号のセパレーション (サブ信号対メイン信号比) の範囲は、おおよそ

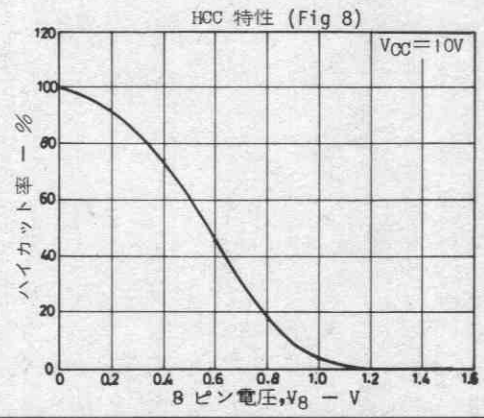
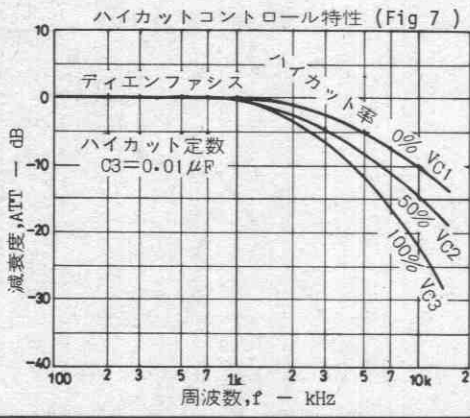
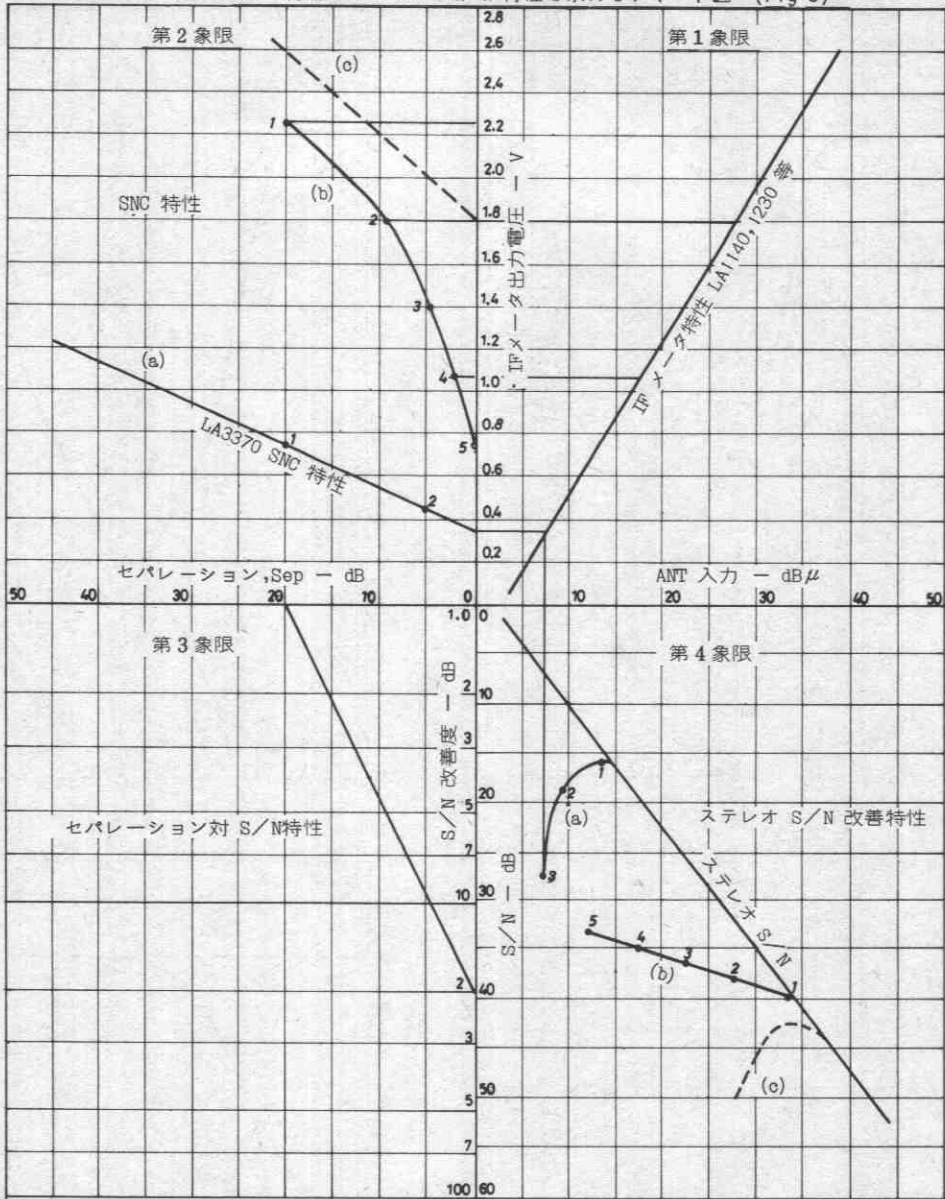
$$m = \frac{\text{サブ信号レベル}}{\text{メイン信号レベル}} \quad (\text{ピークレベルにて}) \quad 0.7 < m < 1.25$$

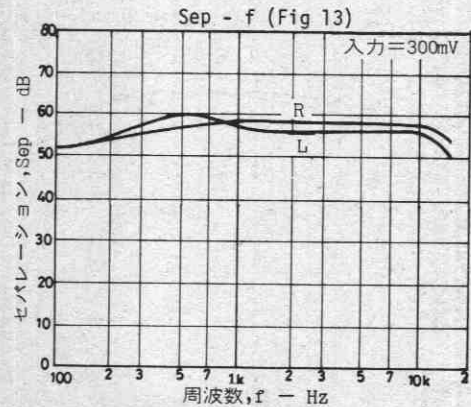
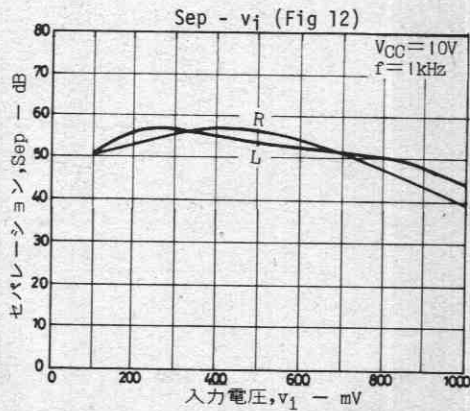
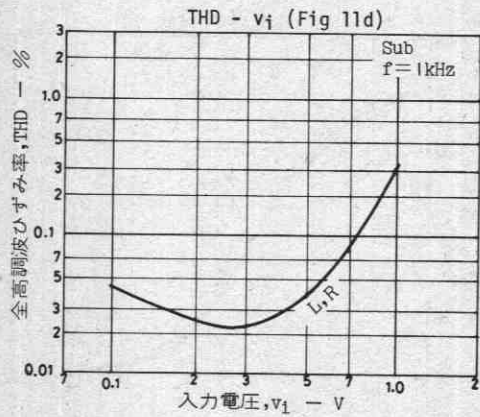
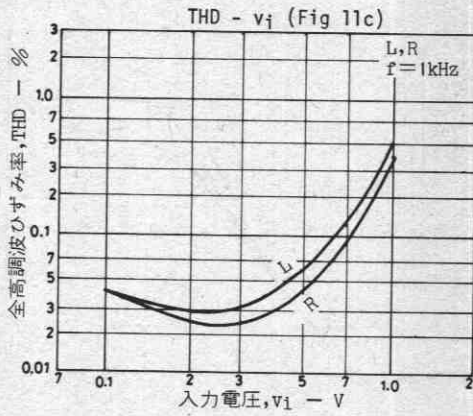
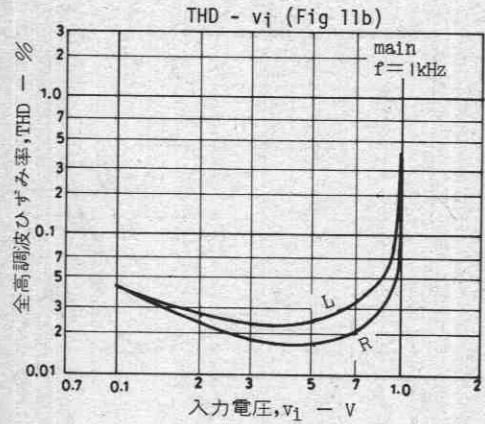
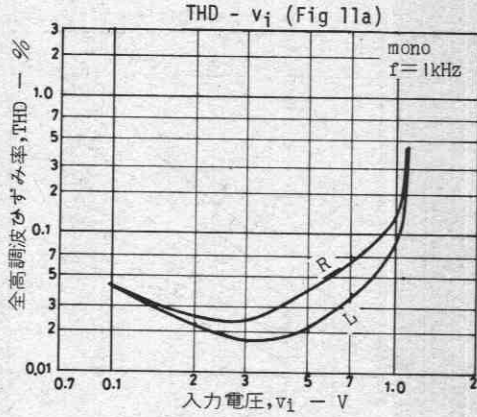
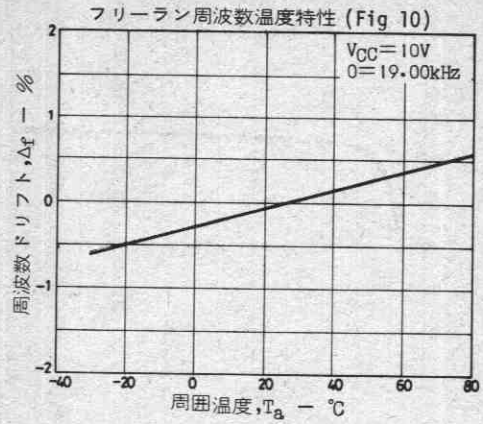
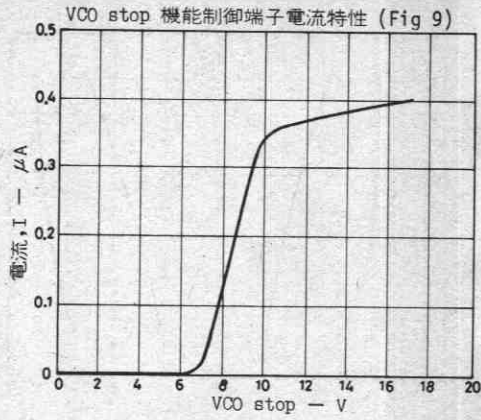
の範囲である。

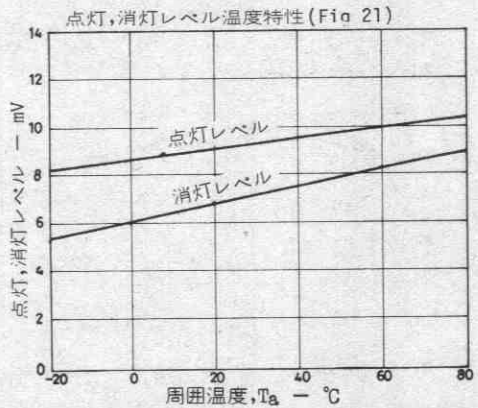
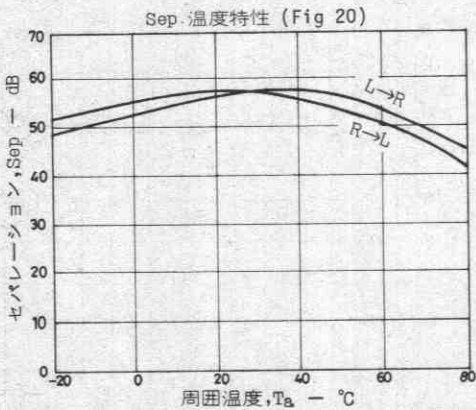
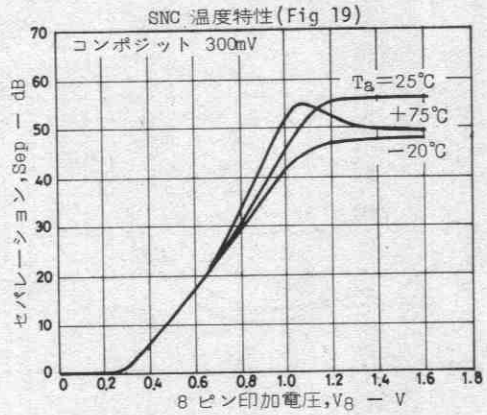
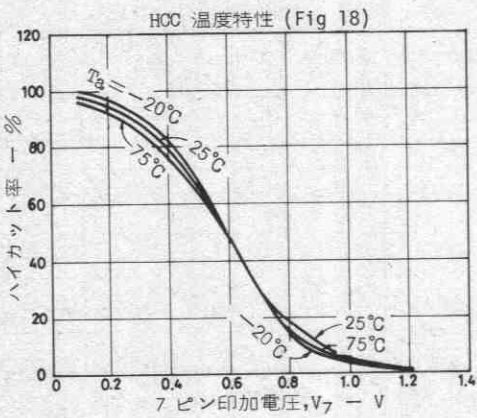
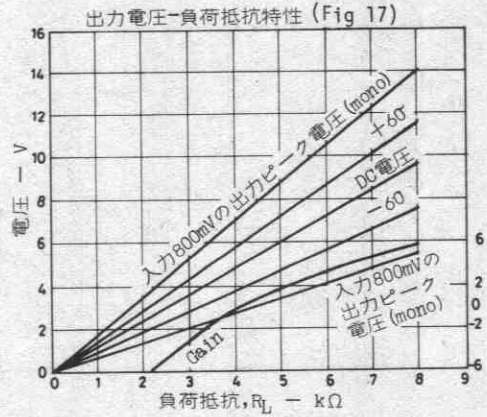
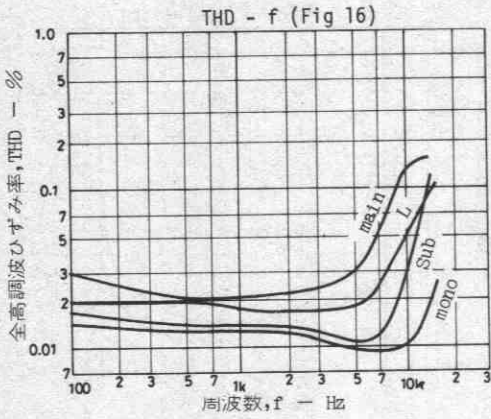
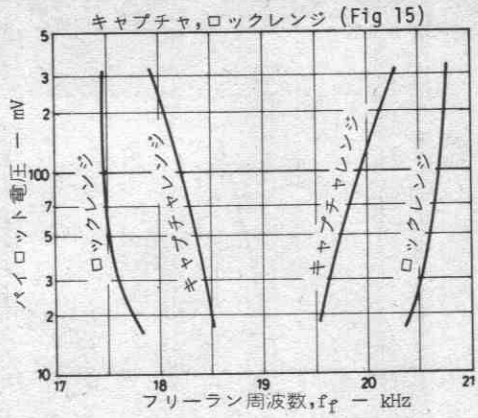
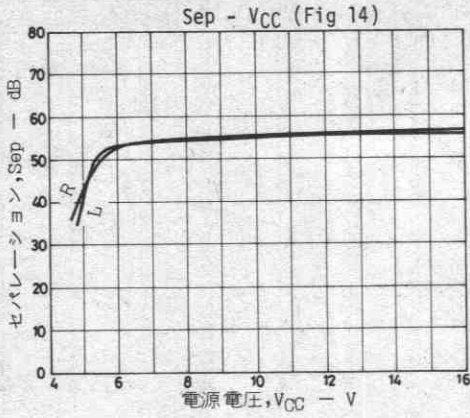
(9) LA1140 + LA3370 の応用とその特性については LA1140 のカタログ (No.729D) を参照のこと。



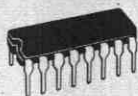
SNC 特性からステレオ S/N 特性を求めるチャート図 (Fig 6)







LA3373



3006B

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセル機能つき PLL FM MPX復調器

⊙1128E

LA3373 は LA3375 の DIP-16 パッケージ化であり スキップノイズ対策機能 と パイロットキャンセル機能の 2 機能を内蔵した FM カーステレオ用マルチプレックス IC である。

- 機能
- ・パイロットキャンセル機能(レベル追従形)。
 - ・ステレオノイズコントロール機能(SNC 機能)。
 - ・ハイカットコントロール機能(HCC 機能)。
 - ・ステレオ-モノラル自動切り換え(パイロット入力優先)。
 - ・VCO発振停止機能。

- 特長
- ・低ひずみ率である(0.05 % typ 300 mV 入力 mono)。
 - ・電源リップルリジェクションが良い(35 dB typ)。
 - ・使用電圧範囲が広い($V_{CC}=6.5V\sim 14V$)。

最大定格/ $T_a=25^\circ C$		unit	
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	16	V
ランプ駆動電流	$I_L\ max$	40	mA
許容消費電力	$P_d\ max$	$T_a \leq 45^\circ C$	520
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70	$^\circ C$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ C$

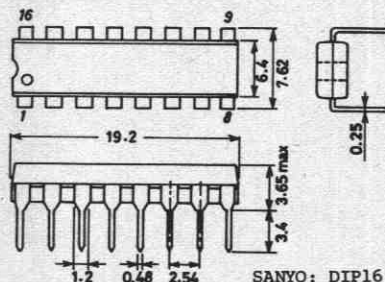
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ C$		unit	
推奨電源電圧	V_{CC}	6.5~14	V
入力信号電圧	v_i	200~300	mV

動作特性/ $T_a=25^\circ C, V_{CC}=10V, v_i=300mV, f=1kHz, L+R=90\%, pilot=10\%$, 指定測定回路において。

		min	typ	max	unit	
無信号電流	I_{cco}		22	28	mA	
チャンネルセパレーション	Sep	40	50		dB	
モノラルひずみ率	mono THD	mono=300mV	0.05	0.2	%	
ステレオひずみ率	ST THD	main	0.05	0.2	%	
ランプ点 ラベル	V_L	L+R=90%, pilot=10%	50	85	130	mV
ヒステリシス	hy		3	6	dB	
キャブチャレンジ	CR	pilot=30mV	± 3		%	

次ページに続く。

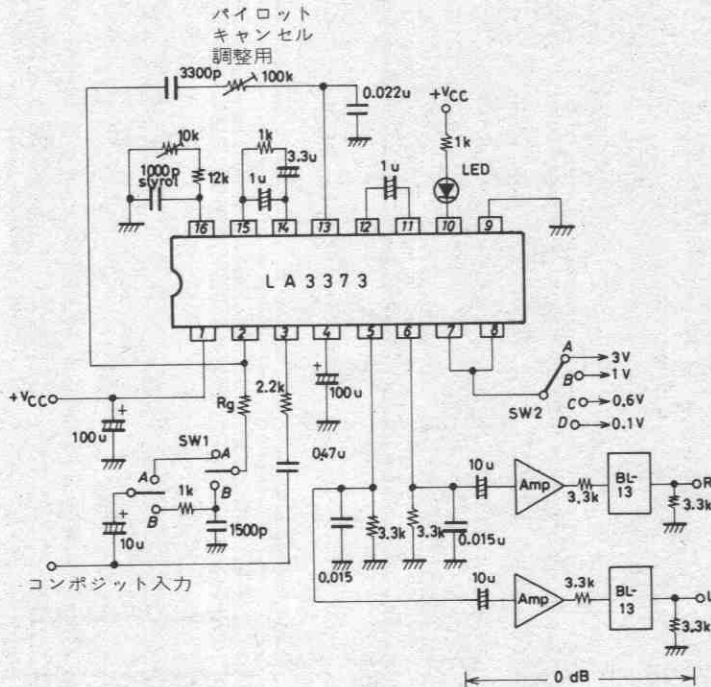
外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)



前ページから続く。

			min	typ	max	unit
出力信号レベル	v_o	sub	150	215	300	mV
S/N 比	S/N	$R_g=20k\Omega$	68	74		dB
		$R_g=10k\Omega$	65	78		dB
入力抵抗 (3 ピン)	r_i			20		k Ω
SCA 除去比	SCArej			80		dB
許容入力電圧	v_i	THD=1%, $R_g=20k\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10k\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	Att SNC	$V_B=0.6V, L+R=90\%$, pilot=10%	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	v_o sub	$V_B=0.1V, L+R=90\%$, pilot=10%			5	mV
HCC 出力減衰度	Att HCC (1)	$V_7=0.6V, L+R=90\%$, pilot=10%	-15.0	-6.0	-0.5	dB
		Att HCC (2)	$V_7=1V, L+R=90\%$, pilot=10%	-2.0		0
電源リップルリジェクション	R_r			35		dB
VCO ストップ電圧	VCO stop			7.3		V
チャンネル バランス	CH Ba			0.5	1.5	dB
パイロットキャンセル度	CLp		20	27		dB

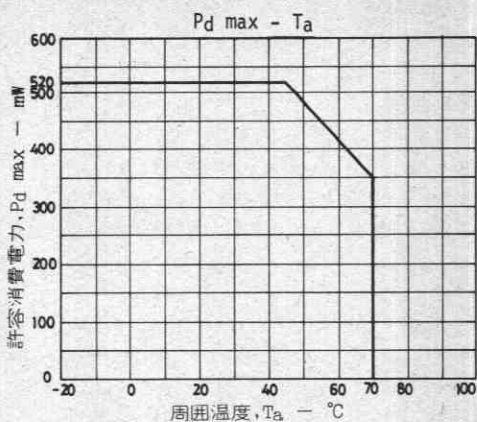
■ 測定回路



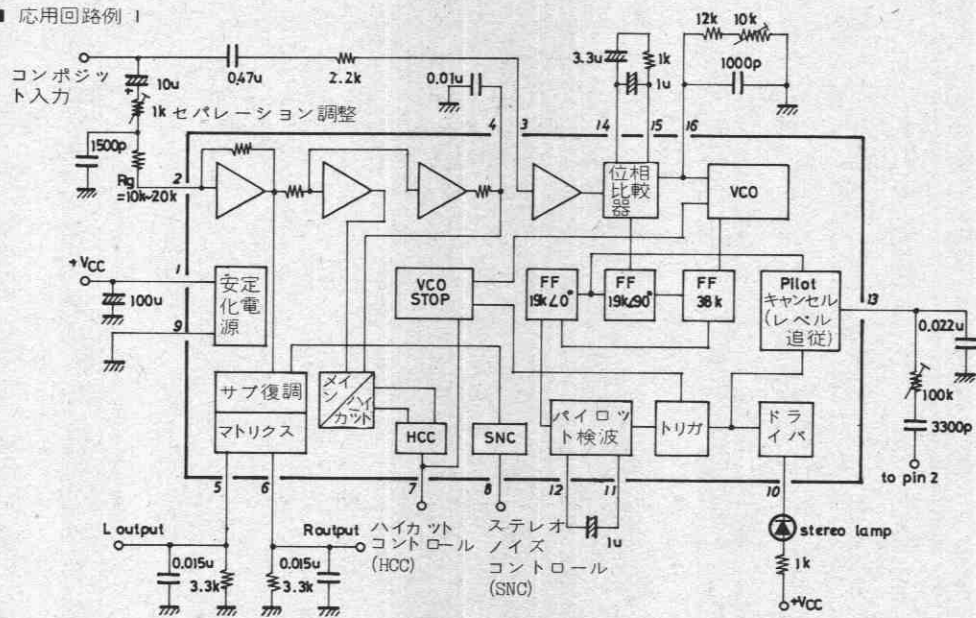
▶ は帯域幅 100kHz, 利得 ≈ 10 dB, ひずみ率 0.01%以下, 入力インピーダンス 330 k Ω 以上であること。

※ SW-1: セレクション以外の項目については A 側

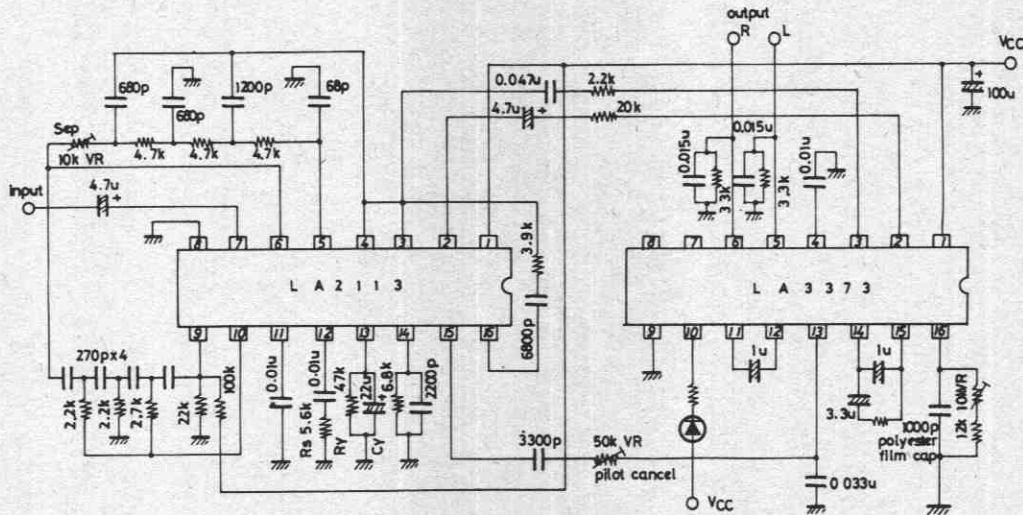
※ SW-2: HCC, SNC 以外の項目については A 側



■ 応用回路例 1



■ 応用回路例 2: LA2113 と LA3373 の回路例



応用回路例の使用上の注意

1. ローパスフィルタの $10\text{ k}\Omega$ の可変抵抗で セパレーションの調整を行なう。
2. 強、中電界時の ノイズ検出感度の R_g を変え 適度な値に設定する。
3. ノイズ AGC の調整を C_y, R_y により行ない 中、弱電界時のノイズ抑圧を効果的にする。
4. LA2113 の ピン15 についている $50\text{ k}\Omega$ の可変抵抗で パイロットキャンセル度を調整する
5. LA3373 の ピン 11, 12 間についている $1\ \mu\text{F}$ のコンデンサの値を変えることにより パイロットキャンセルの追従の応答速度を変えることができる。しかし 値を小さくしていくと ひずみ率等が悪化してくる。

6. パイロットキャンセルの調整

例として 応用回路例 2 の場合について説明する。入力信号はパイロット信号のみとして LA2113 の 2 ピン に オシロスコープ および パルボルを接続する。レンジは $V : 200\text{mV/div AC}$, $H : 20\ \mu\text{sec/div}$ とする。

オシロスコープの波形が



または



の場合は パイロットキャンセルボリュームを回して 次のように調整する。



次に パルボルの読みが最小になるように パイロットキャンセルボリュームを調整する。

LA3373 単体(応用回路例 1)の場合は 19 kHz B.P.F を通して 出力ピン(5,6ピン)のキャリアリークンベルが最小となるようにキャンセルボリュームを調整する。

※LA3373 / LA2113 の応用と特性については LA2110 のカタログを参照。

- 詳細な説明、データ等については LA3375 の半導体カタログを参照。

LA3375



3020A

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセラ機能つき PLL FM MPX復調器

©901D

LA3375 は スキップノイズ対策機能 と パイロットキャンセラ機能の 2 機能を内蔵し 16 ピン シングルエンドパッケージにおさめられた FM カーステレオ用マルチプレックス IC である。

- 機能
- ・パイロットキャンセラ機能(レベル追従形)。
 - ・ステレオノイズコントロール機能(SNC 機能)。
 - ・ハイカットコントロール機能(HCC 機能)。
 - ・ステレオモノラル自動切り換え(パイロット入力優先)。
 - ・VCC 発振停止機能。

- 特長
- ・低ひずみ率である(0.05 % typ 300 mV 入力 mono)。
 - ・電源リップルリジエクションが良い(35 dB typ)。
 - ・使用電圧範囲が広い($V_{CC}=6.5V\sim 14V$)。
 - ・シングルエンドパッケージのためスペースファクタが有利である。
 - ・ピン間隔が 3 mm ピッチのためプリント基板が書きやすい。

最大定格/ $T_a=25^\circ C$		unit	
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	16	V
ランプ駆動電流	$I_L\ max$	40	mA
許容消費電力	$P_d\ max$	$T_a \leq 45^\circ C$	520 mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70	$^\circ C$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ C$

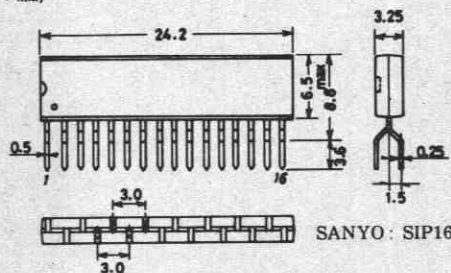
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ C$		unit	
推奨電源電圧	V_{CC}	6.5~14	V
入力信号電圧	v_i	200~300	mV

動作特性/ $T_a=25^\circ C, V_{CC}=10V, v_i=300mV, f=1kHz, L+R=90\%, pilot=10\%, R_g=20k\Omega$, 指定測定回路において。

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}			22	28	mA
チャンネルセパレーション	Sep	SW1 : B	40	50		dB
モノラルひずみ率	mono THD	mono=300mV		0.05	0.2	%
ステレオひずみ率	ST THD	main		0.05	0.2	%
ランプ点灯レベル	V_L	L+R=90%, pilot=10%	60	85	120	mV
ヒステリシス	h_y			3	6	dB
キャプチャレンジ	CR	pilot=30mV		± 3		%

次ページに続く。

外形図 3020A-S16IC
(unit : mm)



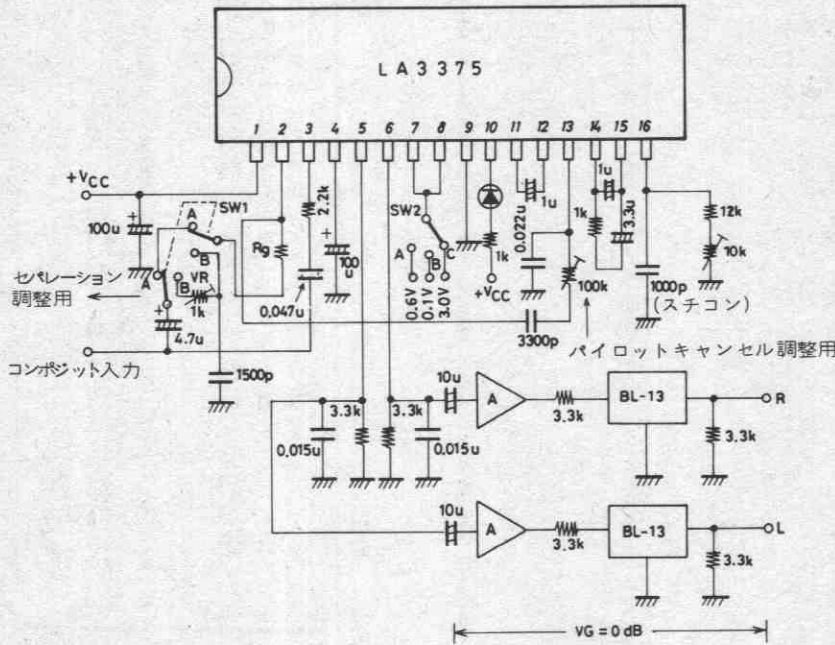
LA3375

前ページから続く。

			min	typ	max	unit
出力信号レベル	v_o	sub	150	215	300	mV
S/N 比	S/N	$R_g=20k\Omega$	68	74		dB
		$R_g=10k\Omega$	70	78		dB
入力抵抗 (3 ピン)	r_i			20		k Ω
SCA 除去比	SCA_{rej}			80		dB
許容入力電圧	v_i	THD=1%, $R_g=20k\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10k\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	A_{tt} SNC	$V_B=0.6V, L+R=90\%, \text{pilot}=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	v_o sub	$V_B=0.1V, L+R=90\%, \text{pilot}=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	A_{tt} HCC (1)	$V_7=0.6V, L+R=90\%, \text{pilot}=10\%$	-15.0	-9.0	-0.5	dB
		$V_7=1V, L+R=90\%, \text{pilot}=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップレリジェクション	R_r			35		dB
VCO ストップ電圧	VCO stop			7.3		V
チャンネル バランス	CH Ba			0.5	1.5	dB
パイロットキャンセル度	CL_p		20	25		dB

注：指定ない場合 SW1:A, SW2:C.

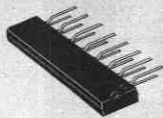
指定測定回路



△ は帯域幅 100kHz, 利得 ≈ 10 dB, ひずみ率 0.01% 以下, 入力インピーダンス 330 k Ω 以上であること。

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LA3376



3020A

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセラ機能つき PLL FM MPX復調器

©1236B

LA3376 は スキップノイズ対策機能とパイロットキャンセル機能の 2 機能を内蔵し 16 ピン シングル エンド パッケージに収められた FMカーステレオ用 マルチプレックス IC である。

- 機能
- ・パイロットキャンセル機能(レベル追従形)
 - ・ステレオノイズコントロール機能(SNC 機能)
 - ・ハイカットコントロール機能(HCC 機能)
 - ・ステレオ-モノラル自動切り換え(パイロット入力優先)
 - ・VCO 発振停止機能
 - ・受信モードの強制モノラル機能(ステレオランプ消, パイロットキャンセルおよび HCC 機能を保持)

10 PIN を V_{CC} 端から切り離すことにより実現

ステレオ受信時の強制モノラルの方法	LA3375	LA3376	ランプ	HCC	パイロット キャンセル
8 PIN GND	○	○	点	○	○
7 PIN 7.3V以上印加	○	○	消	×	×
11 PIN GND	○	○	消	○	×
10 PIN 切り離し	×	○	消	○	○

- 特長
- ・低ひずみ率である(0.05% typ 300mV 入力 mono).
 - ・電源リップルリジェクションが良い(35 dB typ).
 - ・使用電圧範囲が広い($V_{CC}=6.5V\sim 14V$).
 - ・シングルエンドパッケージのため スペースファクタが有利である。
 - ・ピン間隔が 3mm ピッチのため プリント基板が書きやすい。

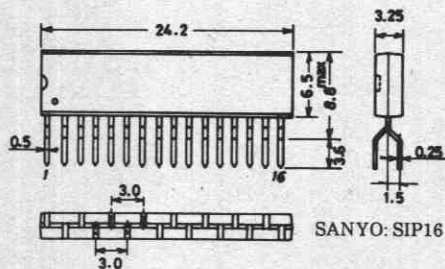
最大定格/ $T_a=25^\circ C$

最大電源電圧	V_{CC} max	16	V
ランプ駆動電流	I_L max	30	mA
許容消費電力	P_d max	520	mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70	$^\circ C$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ C$

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ C$

推奨電源電圧	V_{CC}	6.5~14	V
入力信号電圧	V_1	200~300	mV

外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)

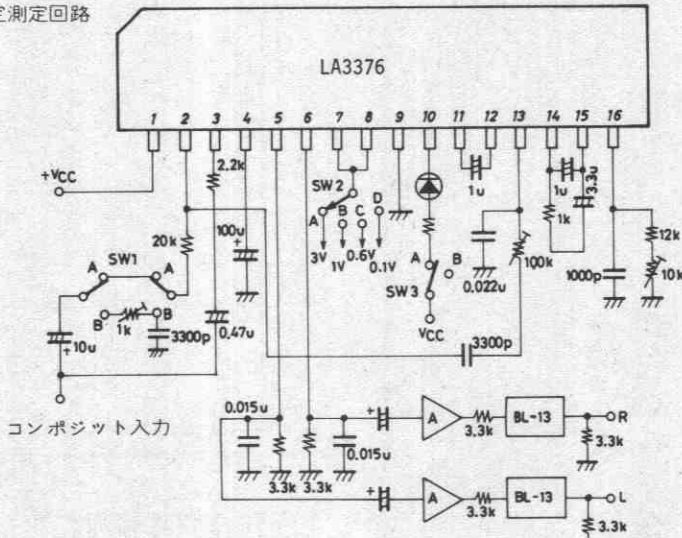


LA3376

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 10\text{V}$, $V_i = 300\text{mV}$, $f = 1\text{kHz}$, $L+R = 90\%$, $\text{pilot} = 10\%$, 指定測定回路において.

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}			22	28	mA
チャンネルセパレーション	S_{sep}		40	50		dB
モノラルひずみ率	mono THD	mono=300mV		0.07	0.2	%
ステレオひずみ率	ST THD	main		0.07	0.2	%
ランプ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	60	85	120	mV
ヒステリシス	h_y			3	6	dB
キャプチャレンジ	CR	$\text{pilot}=30\text{mV}$		± 3		%
出力信号レベル	V_o	sub	150	215	300	mV
S/N 比	S/N	$R_g = 20\text{k}\Omega$	68	74		dB
		$R_g = 10\text{k}\Omega$	70	78		dB
入力抵抗 (2 ピン)	r_i			20		$\text{k}\Omega$
SCA 除去比	SCA_{rej}			80		dB
許容入力電圧	V_i	THD=1%, $R_g=20\text{k}\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10\text{k}\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	A_{tt} SNC	$V_g=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	V_o sub	$V_g=0.1\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	A_{tt} HCC (1)	$V_g=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-15.0	-9.0	-0.5	dB
		$V_g=1\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップル リジェクション	R_r			35		dB
VCO ストップ電圧	VCO stop			7.3		V
チャンネル バランス	CH Ba.			0.5	1.5	dB
パイロットキャンセル度	CL_p		20	27		dB
ステレオランプ電流	I_L	最低ステレオ動作電流	0.5			mA
飽和電圧 (10 PIN)	V_{sat}	$I_L=10\text{mA}$		1.0		V

指定測定回路



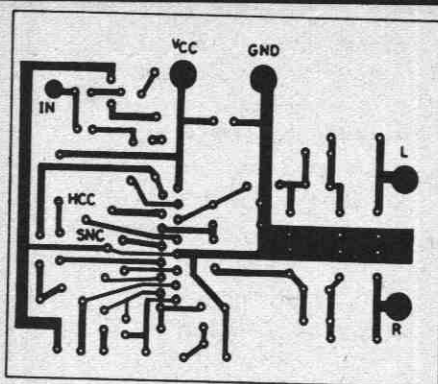
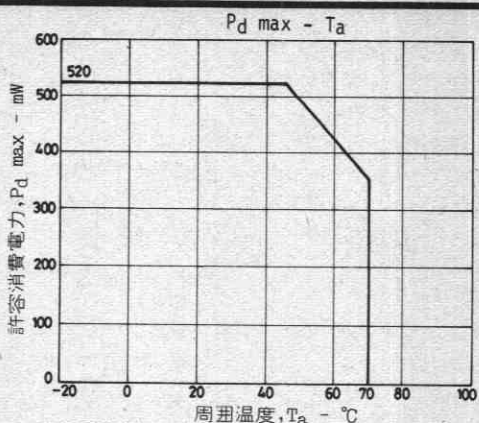
SW 1 : セパレーション以外の項目ではA側

SW 2 : HCC, SNC 以外の項目ではA側

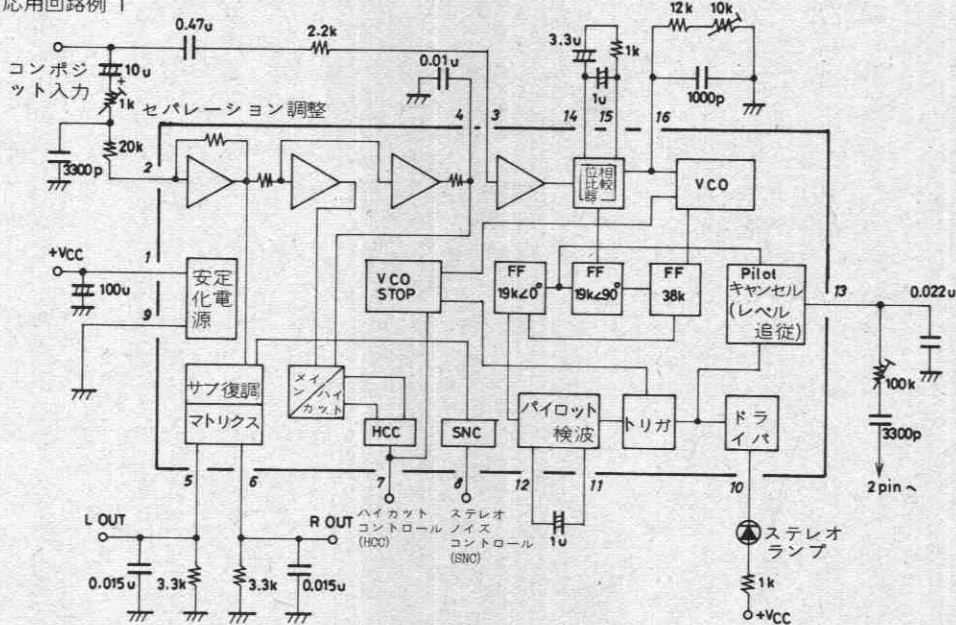
SW 3 : 受信モードの強制モノラル SW

帯域幅 100kHz, THD=0.01%以下

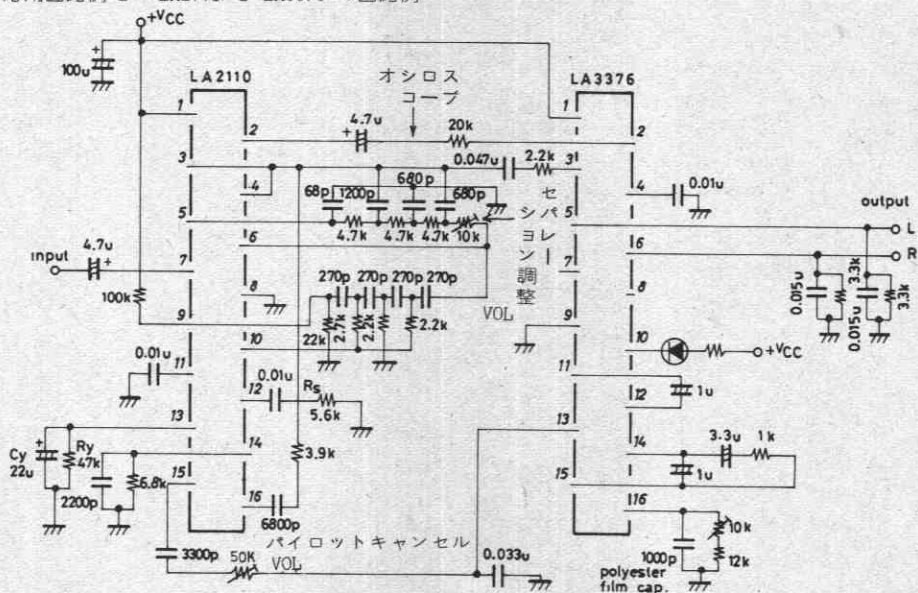
入力インピーダンス 330kΩ 以上



■ 応用回路例 1



■ 応用回路例 2 : LA2110 と LA3376 の回路例



応用回路例の使用上の注意

1. ローパスフィルタの $10k\Omega$ の可変抵抗で セパレーションの調整を行なう。
2. 強、中電界時のノイズ検出感度の R_B を変え 適度な値に設定する。
3. ノイズ AGC の調整を C_y , R_y により行ない 中、弱電界時のノイズ抑圧を効果的にする。
4. LA2110 の ピン15 についている $50k\Omega$ の可変抵抗で パイロットキャンセル度を調整する。
5. LA3376 の ピン11, 12 間についている $1\mu F$ のコンデンサの値を変えることにより パイロットキャンセルの追従の応答速度を変えることができる。しかし 値を小さくしていくと ひずみ率等が悪化してくる。
6. パイロットキャンセルの調整

例として 応用回路例 2 の場合について説明する。入力信号はパイロット信号のみとして LA2110 の 2 ピンにオシロスコープ および バルボルを接続する。レンジは $V: 200\text{ mV/div AC}$, $H: 20\mu\text{sec/div}$ とする。

オシロスコープの波形が



または

の場合は パイロットキャンセルボリュームを回して 次のように調整する。



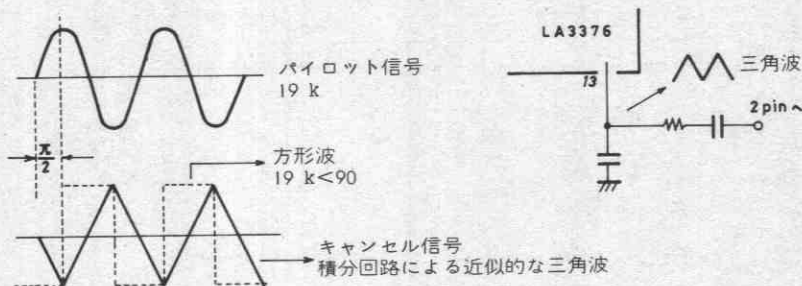
次に バルボルの読みが最小になるように パイロットキャンセルボリュームを調整する。

LA3376 単体 (応用回路例 1) の場合は 19kHz B.P.F を通して 出力ピン (5, 6ピン) のキャリアレベルが最小となるようにキャンセルボリュームを調整する。

※ LA3376/LA2110 の応用と特性については LA2110 のカタログを参照のこと。

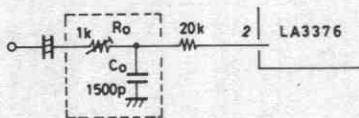
1. パイロットキャンセル回路について

パイロットキャンセル回路は レベル追従型を採用している。従って 一度合わせると 放送局間でパイロットの変調度が異なっても 十分 キャンセルが可能である。キャンセル信号はパイロットレベルに比例した方形波を C, R で積分することにより 近似的な三角波としている。



2. セパレーションの調整について

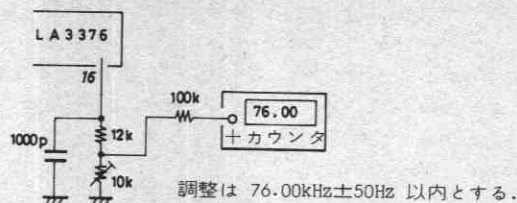
LA3376 は ノイズキャンセラ用 IC LA2110, その他 IC とペアで使用した場合に セパレーションが最大となるように セパレーション定数を固定し内蔵してあるため LA3376 単体では $25\sim 30\text{ dB}$ 程度のセパレーションレベルしか得られない。そこで 入力回路に位相補正回路を設け調整すれば 本来のセパレーション特性 $\text{typ } 50\text{ dB}$ を得ることが可能である。



位相補正回路

3. フリーラン周波数調整について

周波数カウンタ接続は 次ページのように タイミング固定抵抗と 半固定抵抗の間から $100k\Omega$ を通して 高インピーダンス入力のカウンタに接続する。



4. SNC (ステレオ ノイズ コントロール) と HCC (ハイカット コントロール) について

弱電界における S/N を改善するために LA3376 には SNC 端子と HCC 端子を設けている。SNC 端子をコントロールすることによって 弱電界でのステレオ特有のノイズを軽減することができる。また HCC 端子では さらに弱電界で FM のノイズの高域レベルを下げ 実効的な S/N を改善することができる。(Fig 2 参照)

弱電界における S/N の悪化は Fig 2 のように MONO に比べ STEREO が約 21.7dB 悪化する。一般的に言って S/N が 30~40dB 以下になると かなりノイズが耳ざわりになってくるので この値を一応の目安とし Fig 2 のように電界強度により A・B・C の領域に分割し 各々 A 領域では SNC, B 領域では HCC の動作を想定して 以下に SNC と HCC の設定のし方について述べる。また C 領域では IF 段において かいみューティングを行なう。

(1) SNC (ステレオ ノイズ コントロール) について

ステレオの S/N は モノラルに比べ 21.7dB 悪化するが ステレオのセパレーションを変えれば S/N も改善される。ただし S/N 改善効果の表われてくるのは セパレーションが 20dB 以下ぐらゐであり このセパレーションと S/N 改善度合は おおよそ Fig 5 のようになる。

LA3376 の SNC は このセパレーションを変えることにより 弱電界の S/N 改善を行なうのもので さらに具体的に言えば サブ信号の復調レベルを変え セパレーションをコントロールしている。

コントロール信号源として IF 段のシグナル メータ レベル出力を用いると Fig 2 の A 領域において S/N が 40dB 程度以下になるようにすることができる。

理想的な S/N 改善は A 領域のステレオ S/N 40dB の点から モノラル S/N 40dB の点に向って S/N が一定になるように ステレオからモノラルに徐々に切り換わるのが良い。コントロールレベルの設定方法については あとに述べる。

LA3376 の 8 ピン (SNC 端子) 印加電圧とセパレーション特性 (SNC 特性) を Fig 3 に示す。また 8 ピンは コレクタ接地の PNP トランジスタのベースとなっているので 8ピン オープンでは ステレオであり GND すれば モノラル状態にセットされる。SNC 端子による制御は パイロット信号にロックしてステレオ・インジケータが点燈している時のみ 可能である。SNC 制御電流は小さいので 外付け回路定数が大きすぎて IF 段のメータ出力回路に影響を及ぼさないで 設計しやすい。(Fig 6 参照)

(2) SNC 特性の外付け回路の設計 (作図による特性設定)

Fig 2 の A 領域で ステレオからモノラルまで なめらかにセパレーションを変えるための SNC 特性の設定の方法は 次のようにするとよい。

セパレーション ~ S/N 改善の関係

Fig 5 参照

SNC 端子印加電圧 ~ セパレーション特性

Fig 3 参照

を使って あとは IF 段のシグナルメータ出力からアンテナ入力のグラフと ステレオ S/N からアンテナ入力のグラフがわかれば 作図によって アンテナ入力から S/N 改善特性を求められる。また 逆に 希望の S/N 特性から SNC 端子印加電圧特性を求めることもできる。作図の例は Fig 4 に示す。ここでは簡単のために SNC 特性, IF メータ特性, ステレオ S/N 特性を直線で近似している。

例えば

SNC 特性からステレオ S/N 改善特性を求めてみると チャート図の第 2 象限の (a) は 裸の SNC 特性であるが この特性によると 第 3 象限への投影により 1 の点は セパレーションが 20dB, S/N 改善度 1dB となり また 第 1 象限から 第 4 象限への投影を行ない 第 4 象限のステレオ S/N の線から 1dB だけ S/N が改善された点が 1 の点に対応する。

同様に 第 2 象限の SNC 特性の 2 の点は 第 4 象限の 2 の点, 3 の点は 第 4 象限の 3 の点と対応して 各々の S/N 改善特性が得られる。

同様に第2象限の(b)の特性は第4象限の(b)特性、また第2象限の(c)は第4象限の(c)のように投影され改善特性の作図ができる。

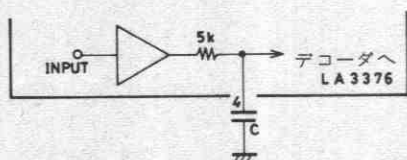
作図の結果第4象限の(b)図のようなS/N改善特性が理想的であるがこれに対応する、SNC特性は第2象限の(b)図のような特性になりこれを実現するのは難しい、現実的な特性では(c)図のようなものが良さそうである。(c)図のSNC特性はダイオード2個によるシフトと1/2フリダの併用によって得られる。



(3) HCC (ハイカット コントロール) について

次にモノラルでもS/N 40dB以下になるB領域では7kHz以上ぐらゐの高域周波数のレベルを下げてやれば聴感上のS/Nが改善される。

LA3376のHCC端子(7ピン)にIF段のシグナルメータ出力電圧を印加することによりメータの電圧に従ったなめらかな高域レベル減衰操作(ハイカットコントロール)を行なうことができる。7ピン印加電圧によるMPX出力の周波数特性(モノラル)をFig 7に示す。100%ハイカットを行なった時の周波数特性は4ピンの外付けコンデンサによって任意に設定できる。この時の等価的な回路は下図のように5kΩとCの時定数によって決定される。Cによるおおよその値は10kHzでの減衰度が右の表のようになる。



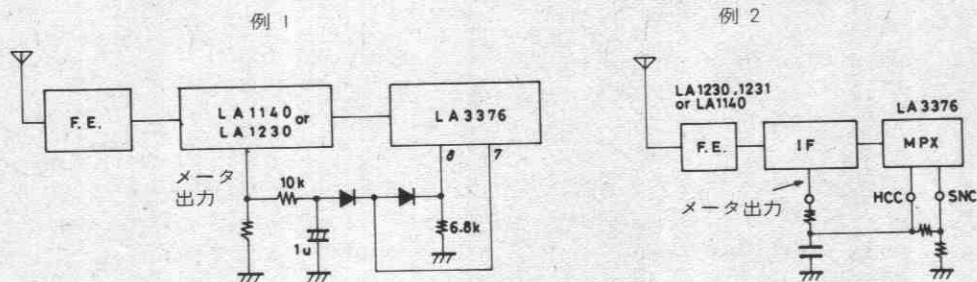
C [μF]	10 kHz の減衰度 [dB]
0.01	-11
0.033	-21
0.047	-25
0.068	-28

また7ピン印加電圧とハイカット率 [%] の関係 (HCC 特性) を Fig 8 に示す。Fig 8 と IFメータ出力電圧特性、Fig 2 の B 領域の S/N 特性がわかれば (2) の SNC 特性の作図と同様にして HCC による S/N 改善特性が作図できる。

クォードラチャ検波のIF増幅ICのメータ出力はほぼFig 2のようなものが普通であるから、(Fig 1はLA1140, LA1230, LA1231Nのデータ) LA3376のHCC端子(7ピン)と直結した時にB領域の改善ができるようにHCC特性(Fig 8)を設定してある。また7ピンの制御電流も8ピンと同様に微小であるのでメータ出力に影響しない。

(4) IF段と結合した場合のSNCとHCCの接続回路

SNCとHCCを下図のような外付け回路でIF段と結合した場合のアンテナ入力によるS/N特性例をFig 1に示す。

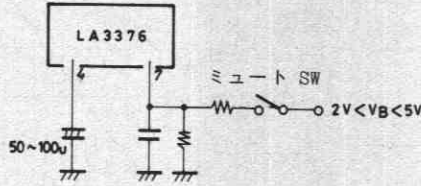


(5) Fig 1のC領域でのS/N改善について

Fig 1のC領域ではさらにS/Nが悪化してくるのでこの領域でのS/N改善はIFミューティングで行なうのが良い。このIFミューティングをリニアに変えられるICとしてLA1140がある。LA3376はLA1140とセットで使用することによりさらにS/N改善効果が高まる。

(6) HCC 端子をミュート機能としての使用について

ホームステレオ等に使用する場合 高域ノイズを落とす必要がないときは HCC 機能をミュート機能として使えば 37dB ぐらいのミュートができる。さらに 7 ピンの制御に時定数を付けることにより ミュートへのフェードイン フェードアウトを行なうことができ ショックノイズ等がなく 快よくミュートができる。



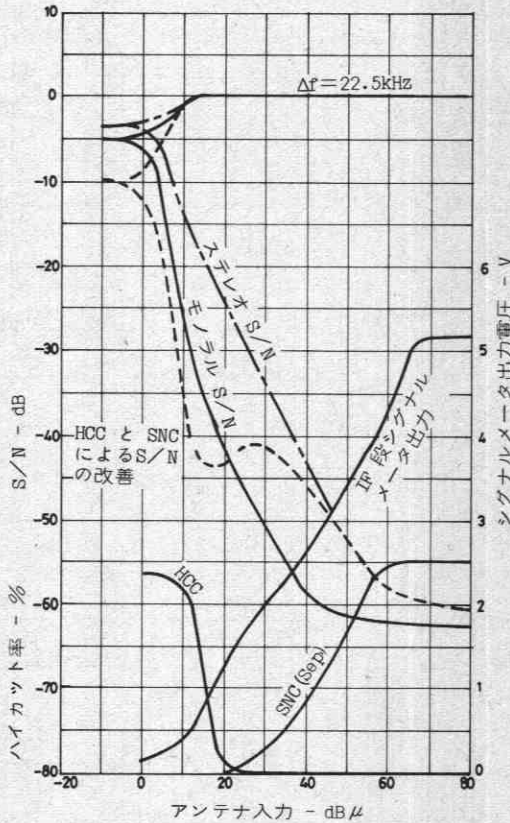
(7) VCO 停止方法

HCC 端子 (7 ピン) に 7V 以上の電圧を印加することにより VCO の発振を停止でき モノラル状態になる。この時 SNC HCC は オフ状態になる。7 ピン印加電圧による流入電流を Fig 9 に示す。

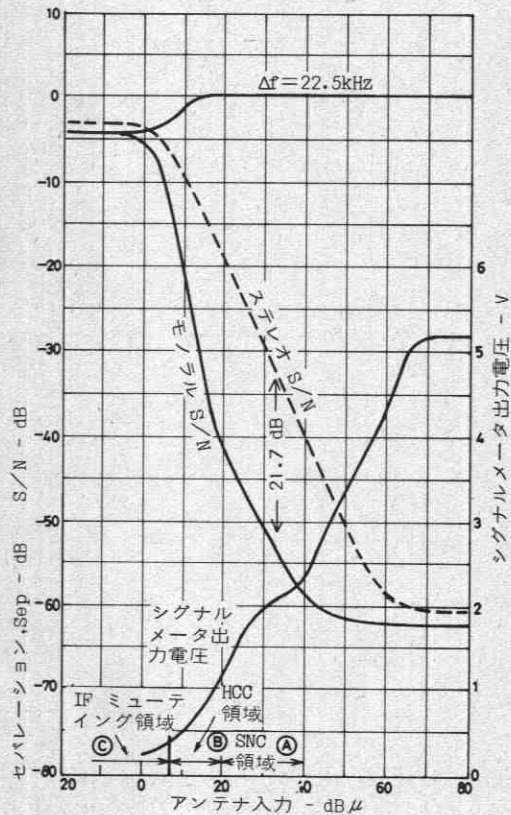
(8) 強制モノラル方法

10 ピン端の LED ランプを VCC ランプから切り離すことにより 受信モード強制モノラル機能を実現できる (ステレオランプ消灯, パイロットキャンセルおよび HCC 機能を保持)。

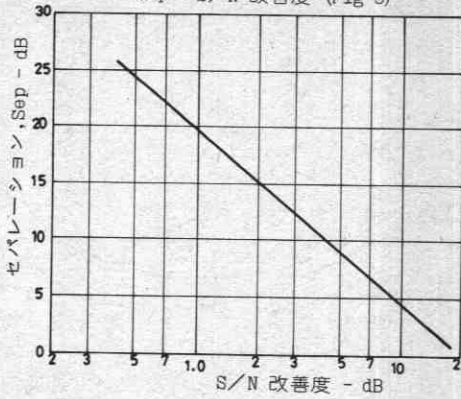
システムによる弱電界 S/N 改善の例 (Fig 1)



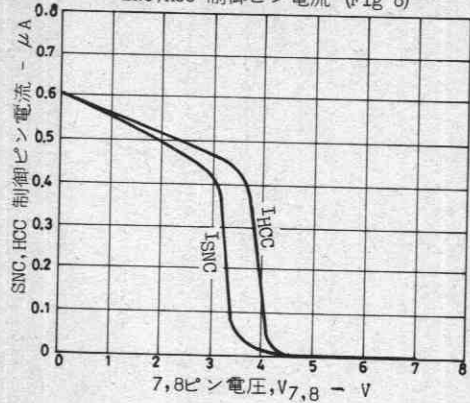
SNC と HCC の動作領域 (Fig 2)



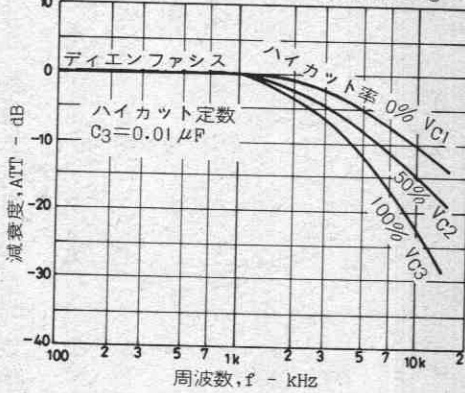
Sep - S/N 改善度 (Fig 5)



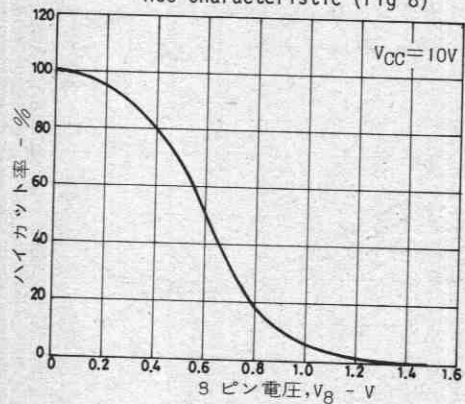
SNC, HCC 制御ピン電流 (Fig 6)



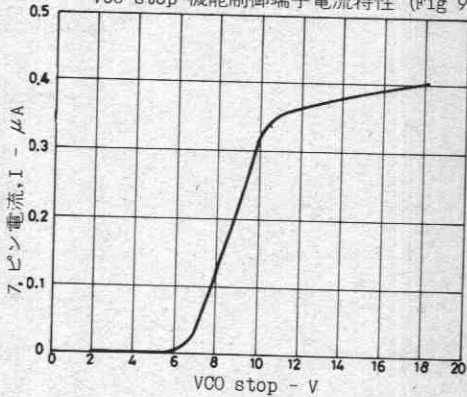
ハイカットコントロール特性 (Fig 7)



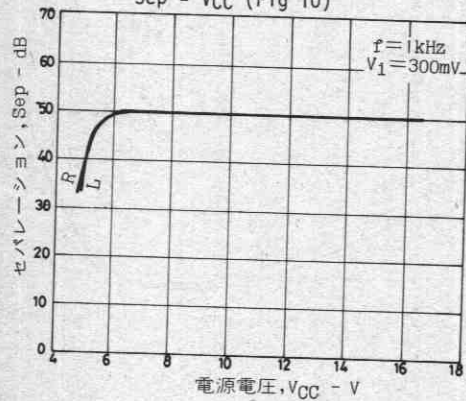
HCC Characteristic (Fig 8)



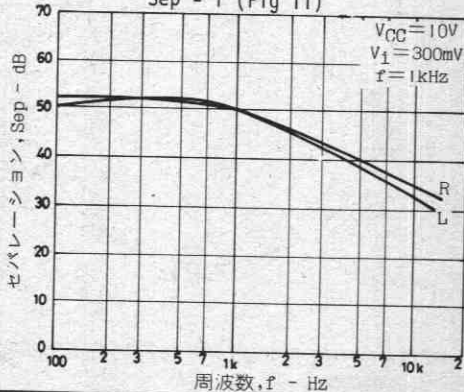
VCO stop 機能制御端子電流特性 (Fig 9)



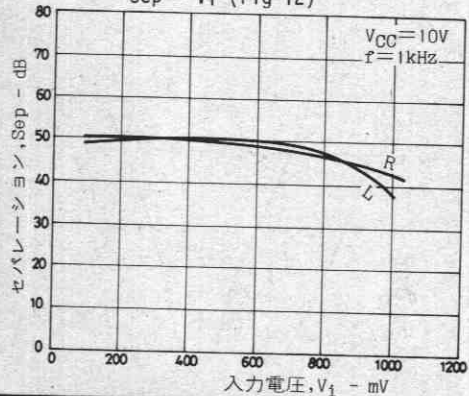
Sep - VCC (Fig 10)

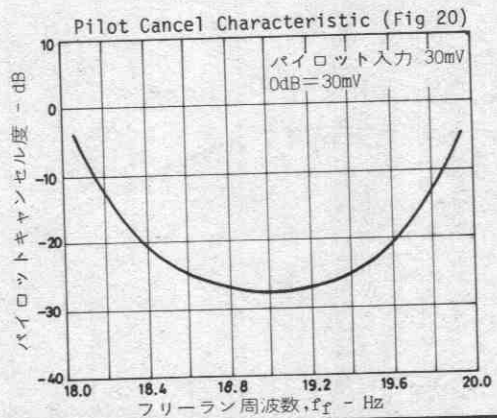
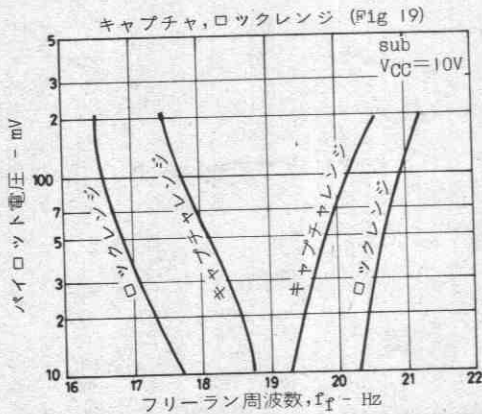
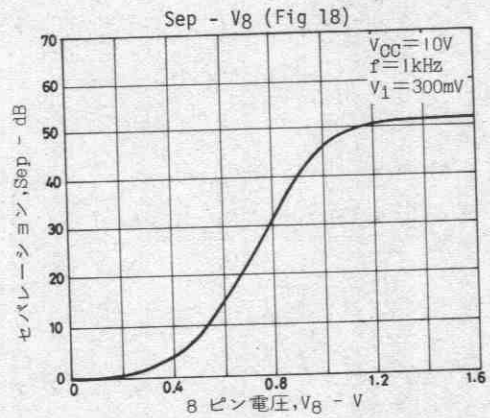
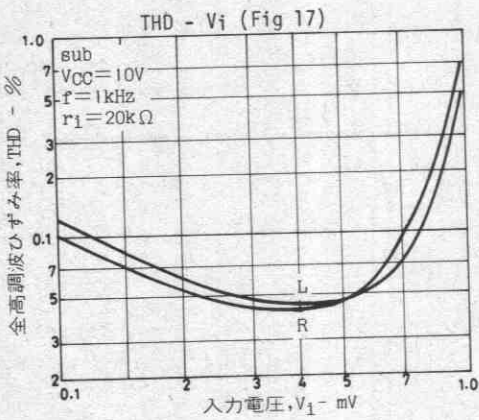
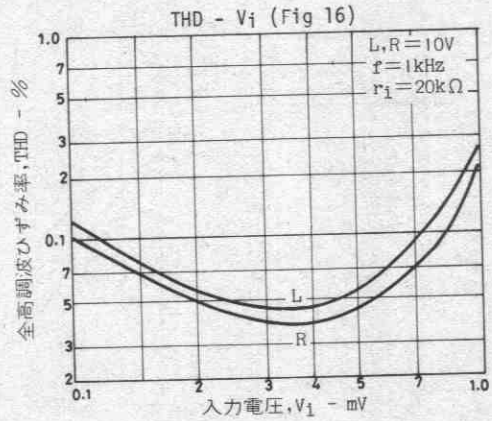
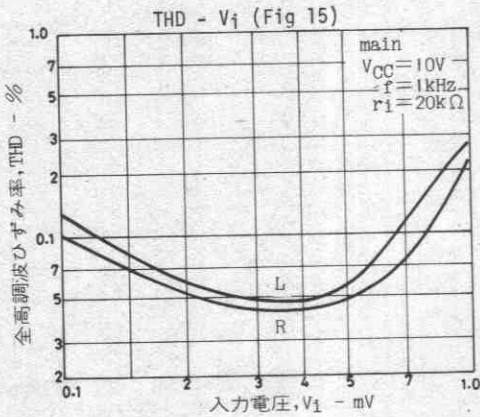
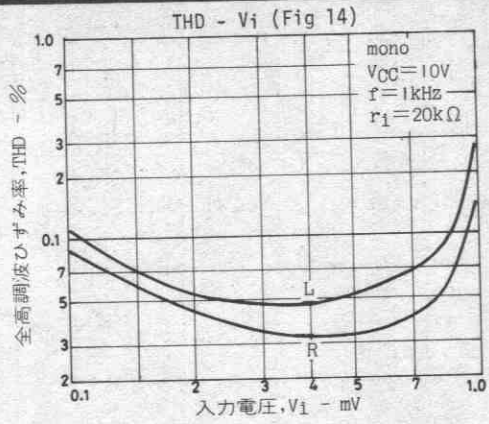
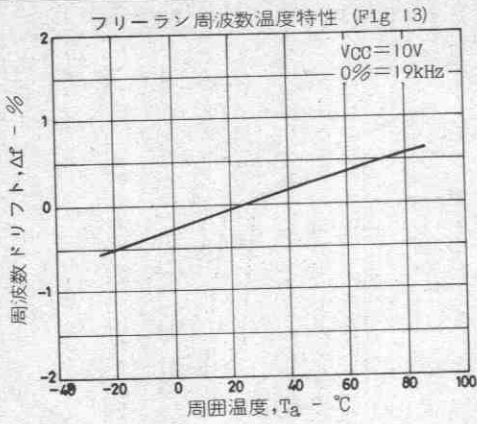


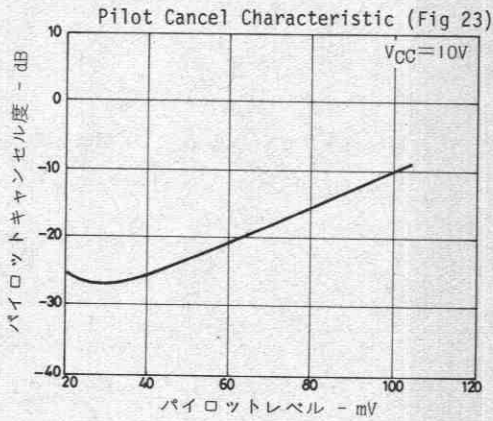
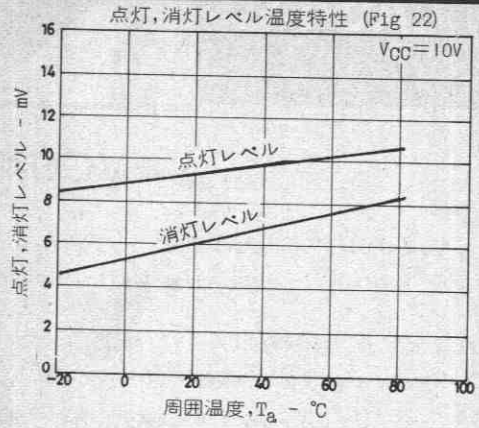
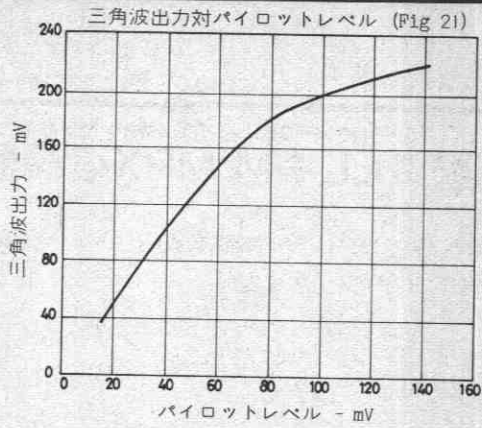
Sep - f (Fig 11)



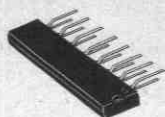
Sep - V1 (Fig 12)







LA3430



3020A

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセル機能つき VCO無調整 PLL FM MPX復調器

Ⓔ1408D

LA3430は VCO無調整機能スキップノイズ対策機能とパイロットキャンセル機能を内蔵し、16ピン シングルエンド パッケージに収められた FMカーステレオ用 マルチプレックス ICである。

機能 ・VCO 無調整機能。

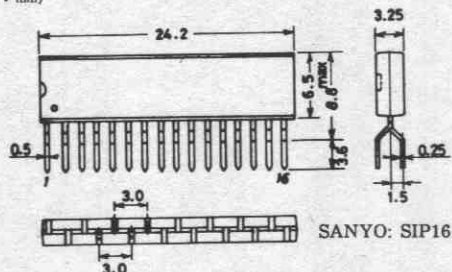
- ・パイロットキャンセル機能 (レベル追従形)。
- ・ステレオノイズコントロール機能 (SNC 機能)。
- ・ハイカットコントロール機能 (HCC 機能)。
- ・ステレオ-モノラル自動切り換え (パイロット入力優先)。
- ・VCO 発振停止機能。
- ・受信モードの強制モノラル機能 (ステレオランプ消灯、パイロットキャンセル および HCC機能を保持)。

10ピンを Vcc端から切り離すことにより実現。

ステレオ受信時の強制モノラルの方法	ランプ	HCC	パイロットキャンセル
8ピン GND	点灯	○	○
7ピン 7.3V以上印加	消灯	×	×
11ピン GND	消灯	○	×
10ピン 切り離し	消灯	○	○

- 特長
- ・VCOが無調整である：フリーラン周波数の調整が不要。
 - ・VCOの周囲温度特性がよい： $\pm 50 \text{ deg}$ の変化に対し $\pm 0.1 \sim 0.15\%$ 。
 - ・低ひずみ率である (0.07% typ / 300 mV 入力 mono)。
 - ・電源リップルリジェクションが良い (35 dB typ)。
 - ・使用電圧範囲が広い ($V_{cc} = 6.5 \sim 13 \text{ V}$)。
 - ・シングルエンドパッケージのためスペースファクタが有利である。
 - ・ピン間隔が 3 mm ピッチのためプリント基板が書きやすい。

外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)



SANYO: SIP16

LA3430

最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	16 V
ラップ駆動電流	$I_L\ max$	30 mA
許容消費電力	$P_d\ max$ $T_a \leq 45^\circ\text{C}$	520 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-20 \sim +70^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

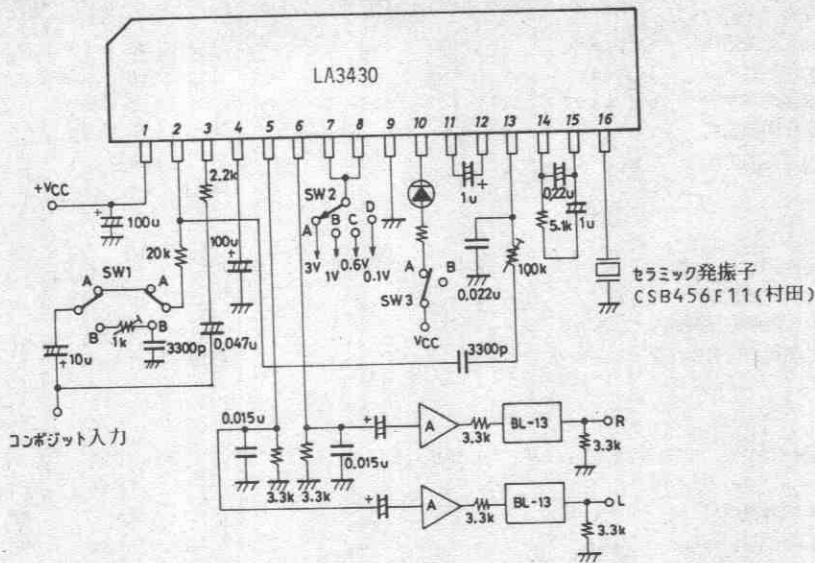
動作条件 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	10 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC\ op}$	6.5 ~ 13 V
推奨入力信号電圧	V_i	200 ~ 300 mV

動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=10\text{V}$, $V_i=300\text{mV}$, $f=1\text{kHz}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cco}	無入力		28	38	mA
チャンネルセパレーション	Sep		40	50		dB
全高調波ひずみ率	THD	モノラル		0.07	0.2	%
		メイン		0.07	0.2	%
ラップ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, $pilot=10\%$	60	85	120	mV
ラップヒステリシス	hy			3	6	dB
キアチャレンジ	CR			± 1		%
出力信号レベル	V_o	sub	150	215	300	mV
信号対雑音比	S/N	$R_g=20\text{k}\Omega$	68	74		dB
		$R_g=10\text{k}\Omega$	70	78		dB
入力抵抗 (2ピン)	r_i			20		k Ω
SCA 除去比	SCA rej			80		dB
許容入力電圧	V_i	THD=1%, $R_g=20\text{k}\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10\text{k}\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	Att SNC	$V_8=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	$V_o\ sub$	$V_8=0.1\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	Att HCC(1)	$V_7=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-15.0	-6.0	-0.5	dB
		$V_7=1\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップルリジエクション	R_r			35		dB
VCC 停止電圧				7.3		V
チャンネルバランス			0.5	1.5		dB
パイロットキャンセル度			20	27		dB
ステレオラップ電流		最低ステレオ動作電流	1.0			mA
飽和電圧 (10 ピン)		$I_L=10\text{mA}$		1.0		V

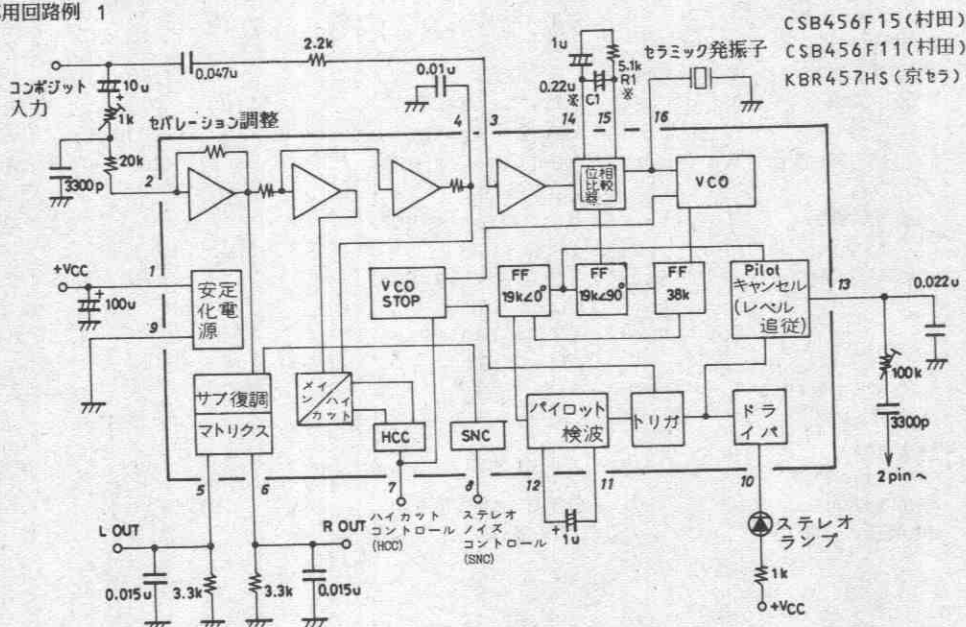
指定測定回路



- SW 1 : セパレーション以外の項目では A側
- SW 2 : HCC, SNC 以外の項目ではA側
- SW 3 : 受信モードの強制モナラル SW

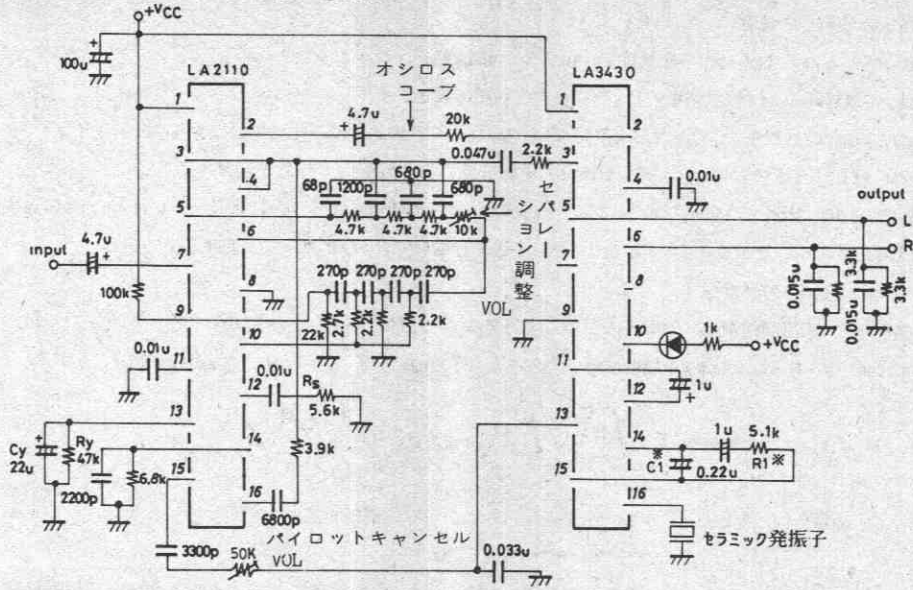
帯域幅 100kHz・THD=0.01%以下
 入力インピーダンス 330kΩ 以上

応用回路例 1



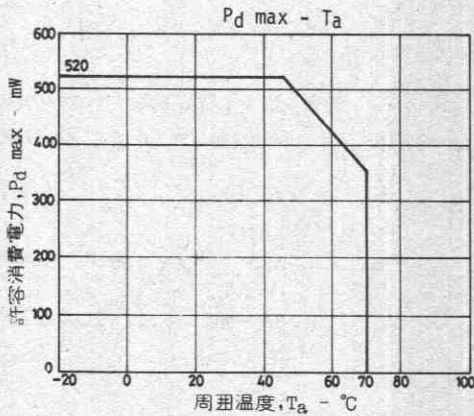
- 注1: 10ピン印加電圧は 1ピン印加電圧以下にする。
- ※: FM IF ICに LA1260を用いる時は R1=10k, C1=0.1μとする (キャパチャレンジの拡大)
 (LA1260と同等の復調出力を持つ IFを使う場合も同様)

応用回路例 2: LA2110とLA3430の回路例



注1: 10ピン印加電圧は 1ピン印加電圧以下にする。

※: FM IF ICに LA1260を用いる時は R1=10k, C1=0.1μとする (キャパチャレンジの拡大)
(LA1260と同等の復調出力を持つ IFを使う場合も同様)



セラミック発振子について

LA3430に使用するセラミック発振子は 指定以外のものは使用できない。 指定セラミック発振子の型名,メ-カ,問合せ先を下記に示す。 また セラミック発振子の詳しい仕様については 発振子メ-カに問合せられたい。

型名	メ-カ	問合せ先
CSB456F11	磯村田製作所	圧電事業部(株)金沢電子製作所
CSB456F15		圧電商品部 商品技術課
		TEL: 0762-40-2381
KBR457HS	京セラ(株)	電子事業本部
		TEL: 075-592-3851

応用回路例の使用上の注意

- ・ローパスフィルタの $10k\Omega$ の可変抵抗でセパレーションの調整を行なう。
- ・強、中電界時のノイズ検出感度の R_S を変え適度な値に設定する。
- ・ノイズ AGC の調整を C_Y, R_Y により行ない、中、弱電界時のノイズ抑圧を効果的にする。
- ・LA2110 のピン15についている $50k\Omega$ の可変抵抗でパイロットキャンセル度を調整する。
- ・LA3430 のピン11, 12間についている $1\mu F$ のコンデンサの値を変えることによりパイロットキャンセルの追従の応答速度を変えることができる。しかし、値を小さくしていくとひずみ率等が悪化してくる。
- ・パイロットキャンセルの調整

例として 応用回路例 2 の場合について説明する。入力信号はパイロット信号のみとして LA2110 の 2ピンにオシロスコープおよびバルボンを接続する。レンジは $V:200mV/div$ $AC, H:20\mu sec/div$ とする。



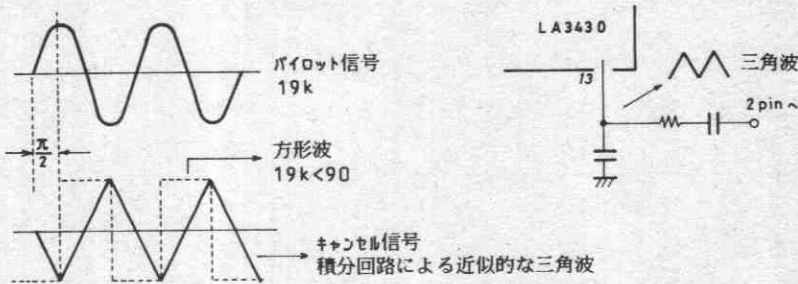
オシロスコープの波形が または の場合はパイロットキャンセルボリュームを回して次のように調整する。



次にバルボンの読みが最小になるようにパイロットキャンセルボリュームを調整する。LA3430単体(応用回路例 1)の場合は $19kHz$ B.P.F. を通して出力ピン(5, 6ピン)のキャリアレベルが最小となるようにキャンセルボリュームを調整する。

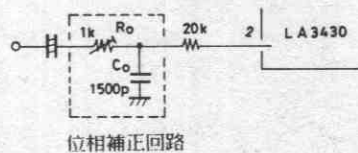
1. パイロットキャンセル回路について

パイロットキャンセル回路はレベル追従型を採用している。したがって一度合わせると放送局間でパイロットの変調度が異なっても十分キャンセルが可能である。キャンセル信号はパイロットレベルに比例した方形波を C, R で積分することにより近似的な三角波としている。



2. セパレーションの調整について

LA3430はノイズキャンセラ用 IC LA2110, その他 IC とペアで使用した場合にセパレーションが最大となるようにセパレーション定数を固定し内蔵してあるため LA3430単体では $25\sim 30$ dB 程度のセパレーションレベルしか得られない。そこで入力回路に位相補正回路を設け調整すれば本来のセパレーション特性 $typ 50$ dB を得ることが可能である。



3. SNC(ステレオ ノイズ コントロール)と HCC(ハイカット コントロール)について

弱電界における S/Nを改善するために LA3430には SNC端子と HCC端子を設けている。SNC端子をコントロールすることによって 弱電界でのステレオ特有のノイズを軽減することができる。また HCC端子では さらに弱電界で FMのノイズの高域レベルを下げ 実効的な S/Nを改善することができる。(Fig.2参照)

弱電界における S/Nの悪化は Fig.2のように MONOに比べ STEREOが 約21.7dB悪化する。一般的に言って S/Nが 30~40dB以下になると かなりノイズが耳ざわりになってくるので この値を一応の目安とし Fig.2のように電界強度により A・B・Cの領域に分割し それぞれ A領域では SNC, B領域では HCCの動作を想定して 以下に SNCと HCCの設定の仕方について述べる。また C領域では IF段において かるいミュートングを行なう。

(1) SNC(ステレオ ノイズ コントロール)について

ステレオのS/Nは モノラルに比べ 21.7dB悪化するが ステレオのセパレーションを変えれば S/Nも改善される。ただし S/N改善効果の表われてくるのは セパレーションが 20dB以下ぐらいであり このセパレーションと S/N改善度合は およそ Fig.5のようになる。LA3430の SNCは このセパレーションを変えることにより 弱電界のS/N改善を行なうもので、さらに具体的に言えば サブ信号の復調レベルを変え セパレーションをコントロールしている。コントロール信号源として IF段のシグナルメータ出力を用いると Fig.2の A領域において S/Nが 40dB程度以下になるようにすることができる。理想的な S/N改善は A領域のステレオ S/N 40dBの点から モノラル S/N 40dBの点に向って S/Nが一定になるようにステレオからモノラルに徐々に切り換わるのが良い。コントロールレベルの設定方法については あとに述べる。

LA3430の 8ピン(SNC端子)印加電圧とセパレーション特性(SNC特性)をFig.3に示す。また 8ピンは コレクタ接地の PNPトランジスタのベースとなっているので 8ピン オープンでは ステレオであり、GNDすれば モノラル状態にセットされる。SNC端子による制御は パイロット信号にロックしてステレオ・インジケータが点灯している時のみ可能である。SNC制御電流は小さいので 外付け回路定数が大きくでき、IF段のメータ出力回路に影響を及ぼさないので 設計しやすい(Fig.6参照)。

(2) SNC特性の外付け回路の設計(作図による特性設定)

Fig.2の A領域で ステレオからモノラルまで なめらかにセパレーションを変えるための SNC特性の設定方法は次のようにするとよい。

セパレーション~S/N改善の関係 Fig.5参照

SNC端子印加電圧~セパレーション特性 Fig.3参照

を使って あとは IF段のシグナルメータ出力からアンテナ入力グラフと ステレオ S/Nからアンテナ入力グラフがわかれば 作図によって アンテナ入力から S/N改善特性を求められる。また 逆に希望の S/N特性から SNC端子印加電圧特性を求めすることもできる。作図の例は Fig.4に示す。ここでは簡単のために SNC特性、IFメータ特性、ステレオS/N特性を直線で近似している。

たとえば:

SNC特性からステレオ S/N改善特性を求めてみると チャート図の第2象限の (a)は裸の SNC特性であるが、この特性によると 第3象限への投影により 1の点は セパレーションが 20dB、S/N改善度 1dBとなる。また 第1象限から第4象限への投影を行ない 第4象限のステレオ S/Nの線から 1dBだけ S/Nが改善された点が 1の点に対応する。同様に 第2象限の SNC特性の 2の点、3の点は 第4象限の 2の点、3の点は 第4象限の3の点と対応して 各々の S/N改善特性が得られる。

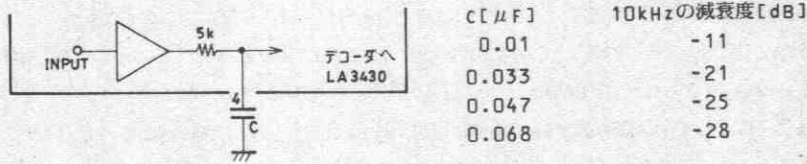
同様に 第2象限の(b)の特性は 第4象限の(b)特性、また 第2象限の(c)は 第4象限の(c)のように投影され 改善特性の作図ができる。

作図の結果 第4象限の(b)図のような S/N改善特性が理想的であるが これに対するSNC特性は 第2象限の(b)図のような特性になり これを実現するのは難しい。現実的な特性では(c)図のようなものが良さそうである。(c)図の SNC特性は ダイオード 2個によるシフトと 1/2 アリマの併用によって得られる。



(3) HCC(ハイカット コントロール)について

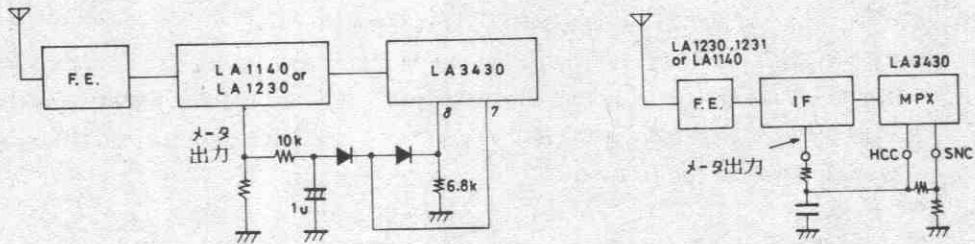
次に モノラルでも S/N 40dB以下になる B領域では 7kHz以上ぐらゐの高域周波数のレベルを下げてやれば 聴感上の S/Nが改善される。LA3430の HCC端子(7ピン)に IF段のシグナルメータ出力電圧を印加することによりメータの電圧に従ったなめらかな高域レベル減衰操作(ハイカット コントロール)を行なうことができる。7ピン印加電圧による MPX出力の周波数特性(モノラル)を Fig.7に示す。100%ハイカットを行なった時の周波数特性は4ピンの外付けコンデンサによって任意に設定できる。この時の等価的な回路は 下図のように 5kΩと cの時定数によって決定される。cによるおおよその値は 10kHzでの減衰度が 下の表のようになる。



また 7ピン印加電圧とハイカット率[%]の関係(HCC 特性)を Fig.8に示す。Fig.8と IFメータ出力電圧特性、Fig.2の B領域のS/N特性がわかれば (2)のSNC特性の作図と同様にして HCCによる S/N改善特性が作図できる。クォードラチャ検波の IF増幅 ICのメータ出力は ほぼ Fig.2のようなものが普通であるから (Fig.1は LA1140, LA1230, LA1231Nのメータ), LA3430の HCC端子(7ピン)と直結した時に B領域の改善ができるように HCC特性(Fig.8)を設定してある。また 7ピンの制御電流も 8ピンと同様に微小であるので メータ出力に影響しない。

(4) IF段と結合した場合の SNCと HCCの接続回路

SNCと HCCを下図のような外付け回路で IF段と結合した場合のアンテナ入力による S/N特性例を Fig.1に示す。

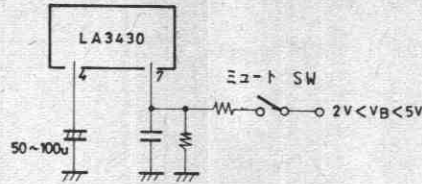


(5) Fig.1の c領域での S/N改善について

Fig.1の領域では さらに S/Nが悪化してくるので この領域での S/N改善は IFミュートンで行なうのが良い。この IFミュートン機能をリアリに可変できる ICとして LA1140がある。LA3430は LA1140とセットで使用することにより さらに S/N改善効果が高まる。

(6) HCC端子をミュートン機能としての使用について

ステレオ等に使用する場合 高域ノイズを落す必要がないときは HCC機能をミュートン機能として使えば 37dBぐらゐのミュートンができる。さらに 7ピンの制御に時定数を付けることにより ミュートンへのフェードイン フェードアウトを行なうことができ ショックノイズ等がなく 快よくミュートンができる。



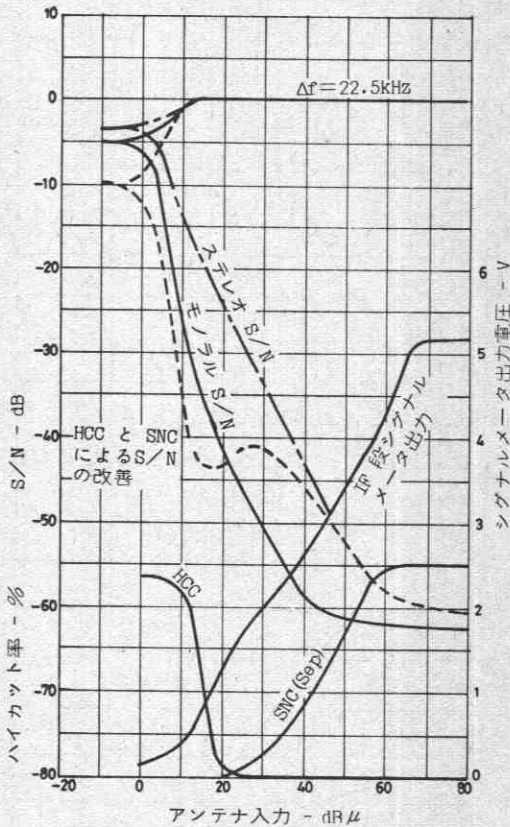
(7) VCO 停止方法

HCC端子(7ピン)に 7V以上の電圧を印加することにより VCOの発振を停止でき モノラル状態になる。この時 SNC HCCはオフ状態になる。7ピン印加電圧による流入電流を Fig.9に示す。

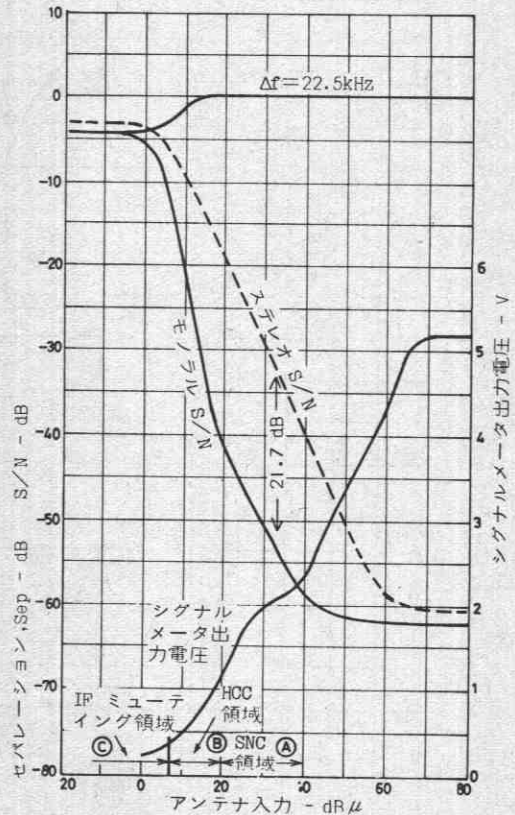
(8) 強制モノラル方法

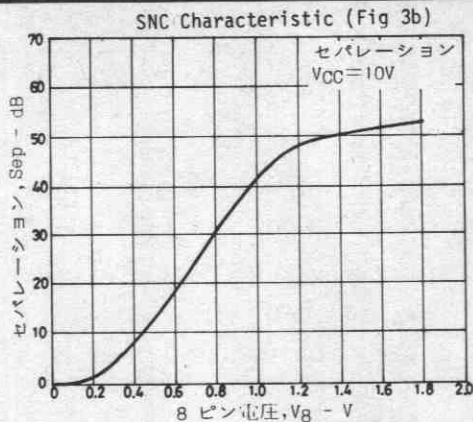
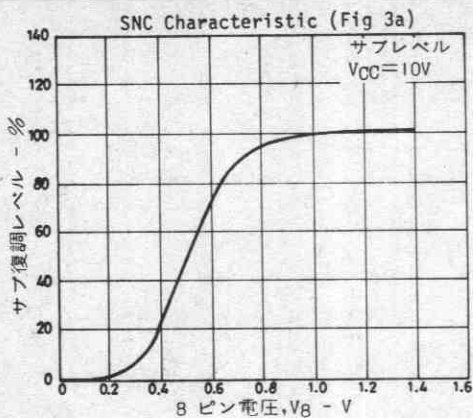
10ピンの LEDランプを VCCランプから切り離すことにより 受信モード強制モノラル機能を実現できる(ステレオランプ消灯、パイロットキャンセル および HCC機能を保持)。

システムによる弱電界 S/N 改善の例 (Fig 1)

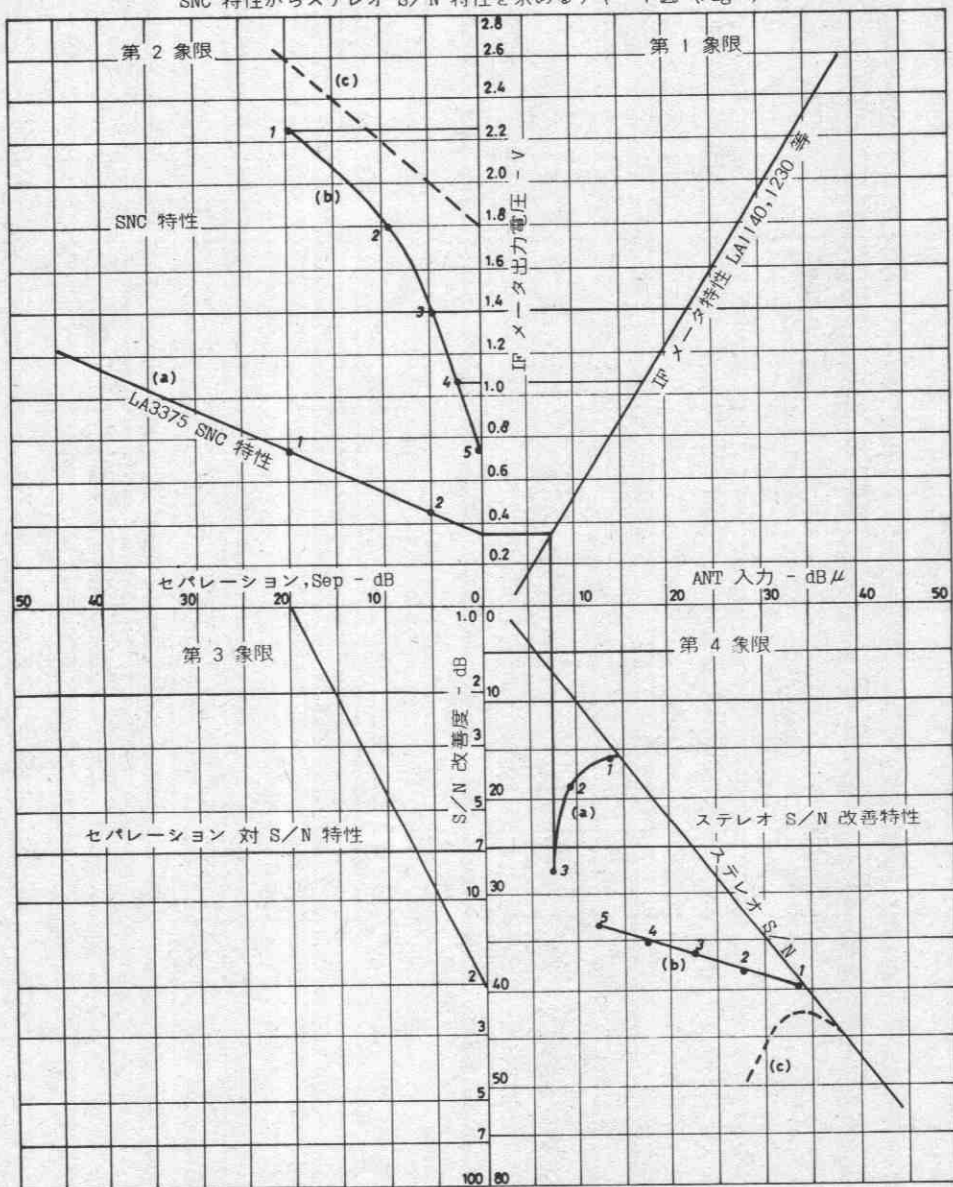


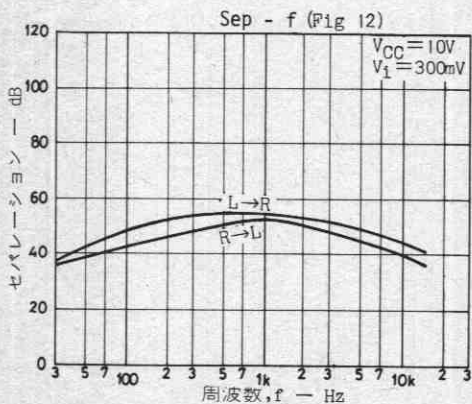
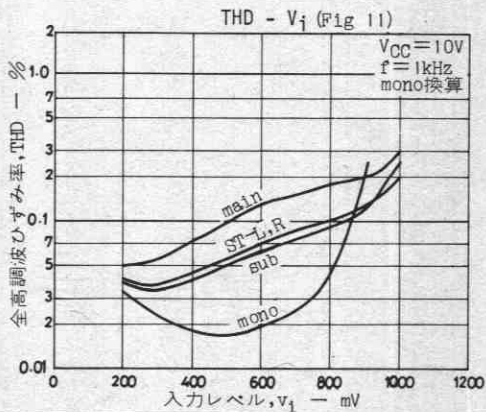
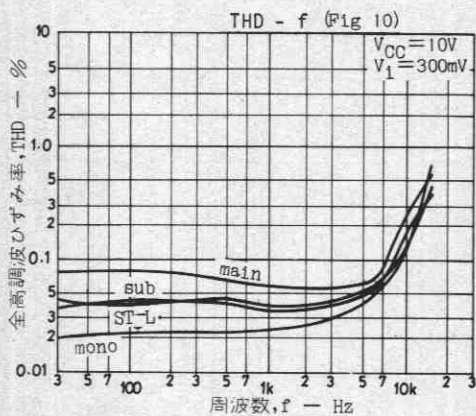
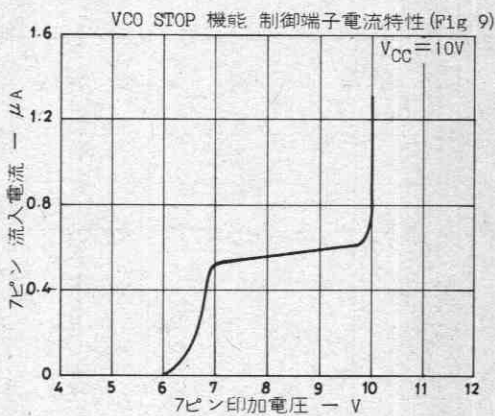
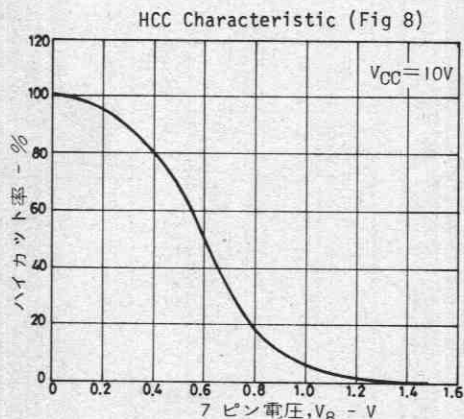
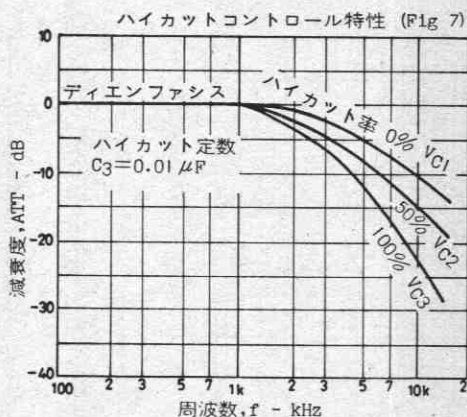
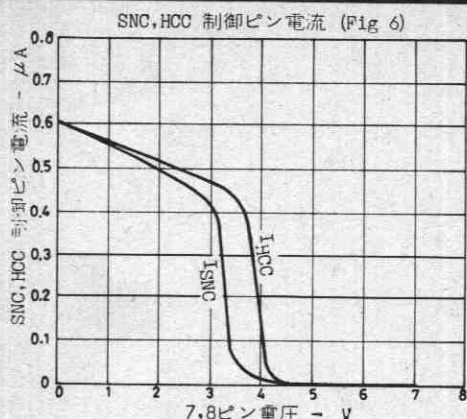
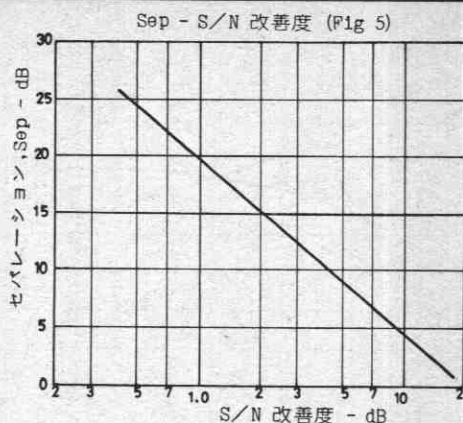
SNC と HCC の動作領域 (Fig 2)

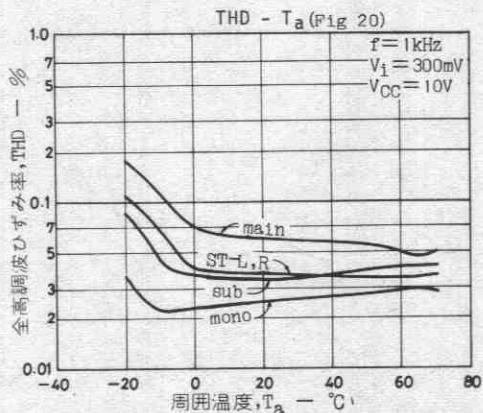
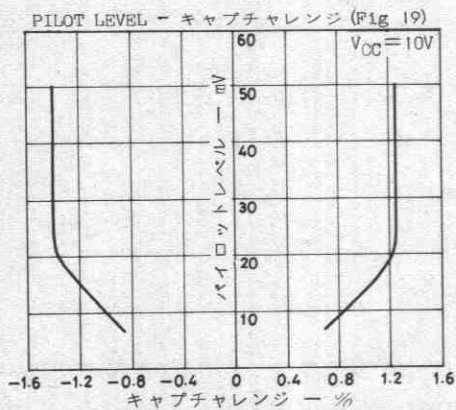
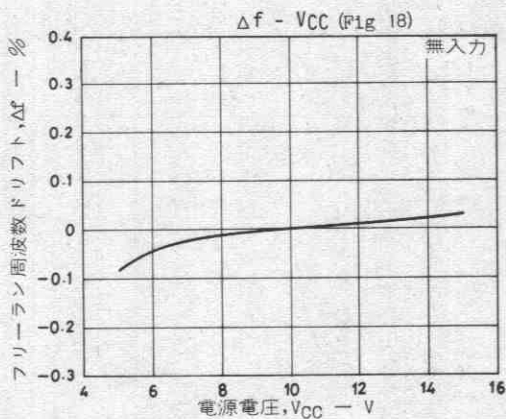
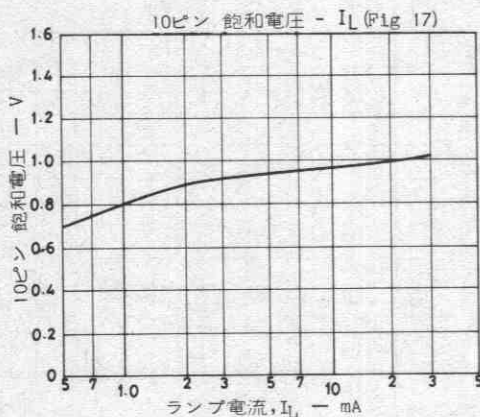
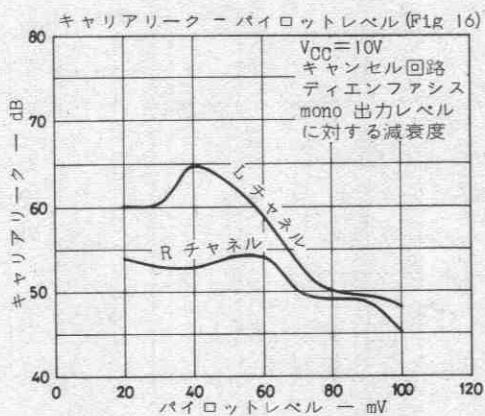
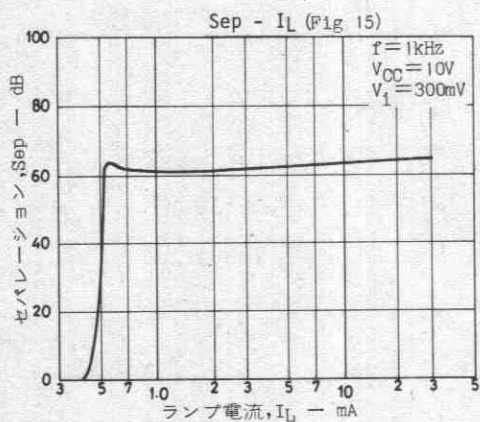
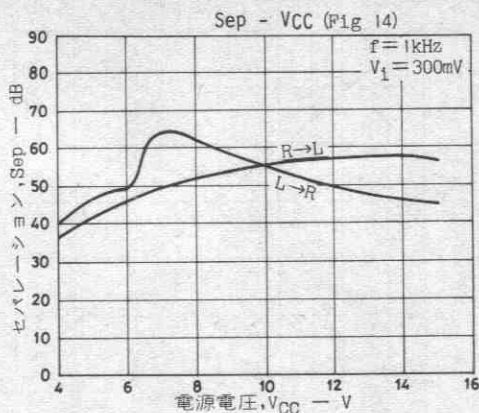
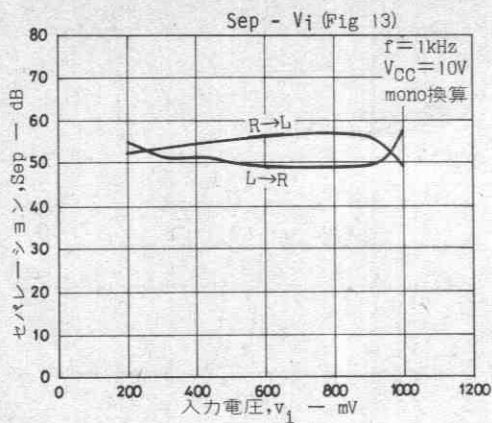


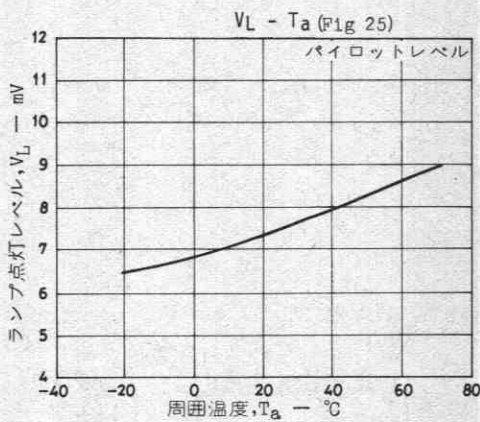
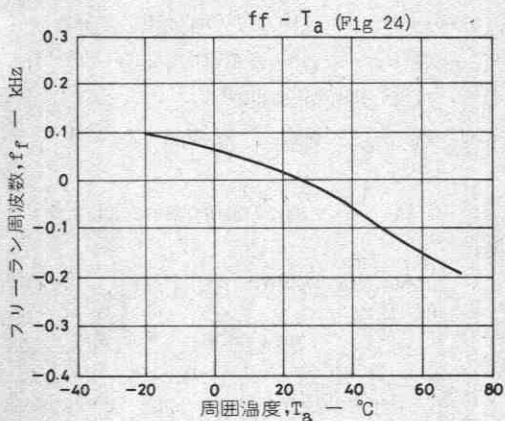
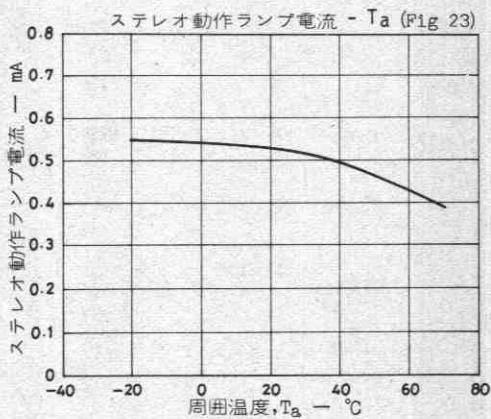
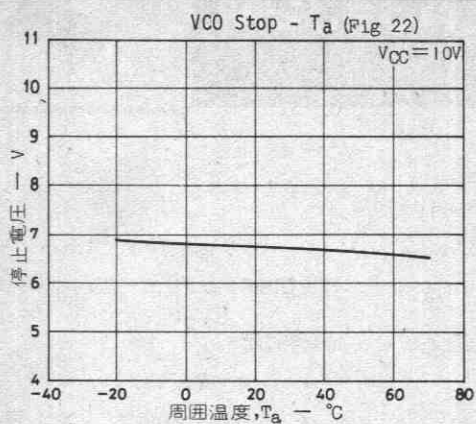
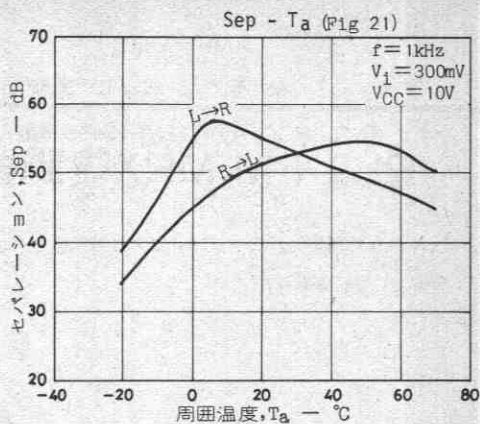


SNC 特性からステレオ S/N 特性を求めるチャート図 (Fig 4)









LA3430M



3035A

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセル機能つき PLL FM MPX復調器

Ⓒ2720

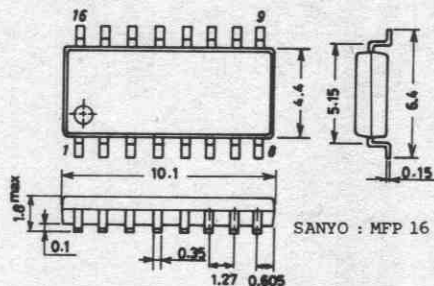
LA3430M (LA3430のMFP-16パッケージ化) は VCO無調整機能スキップノイズ対策機能とパイロットキャンセル機能を内蔵したFMカーステレオ用 マルチプレックス ICである。

- 機能
- ・VCO 無調整機能。
 - ・パイロットキャンセル機能 (レベル追従形)。
 - ・ステレオノイズコントロール機能 (SNC 機能)。
 - ・ハイカットコントロール機能 (HCC 機能)。
 - ・ステレオ-モノラル自動切り換え (パイロット入力優先)。
 - ・VCO 発振停止機能。
 - ・受信モードの強制モノラル機能 (ステレオランプ消灯, パイロットキャンセル および HCC機能を保持)。
- 14ピンを Vcc端から切り離すことにより実現。

ステレオ受信時の強制モノラルの方法	ランプ	HCC	パイロットキャンセル
12ピン GND	点灯	○	○
11ピン 7.3V以上印加	消灯	×	×
15ピン GND	消灯	○	×
14ピン 切り離し	消灯	○	○

- 特長
- ・VCOが無調整である: フリーラン周波数の調整が不要。
 - ・VCOの周囲温度特性がよい: $\pm 50 \text{ deg}$ の変化に対し $\pm 0.1 \sim 0.15\%$ 。
 - ・低ひずみ率である (0.07% typ / 300 mV 入力, mono)。
 - ・電源リップルリジエクションが良い (35 dB typ)。
 - ・使用電圧範囲が広い ($V_{cc} = 6.5 \sim 12 \text{ V}$)。

外形図 3035A-M16IC
(unit: mm)



SANYO: MFP 16

LA3430M

最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC \max}$	16 V
ラッパ駆動電流	$I_L \max$	30 mA
許容消費電力	$P_d \max$	485 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-20 \sim +70^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

動作条件 / $T_a=25^\circ\text{C}$

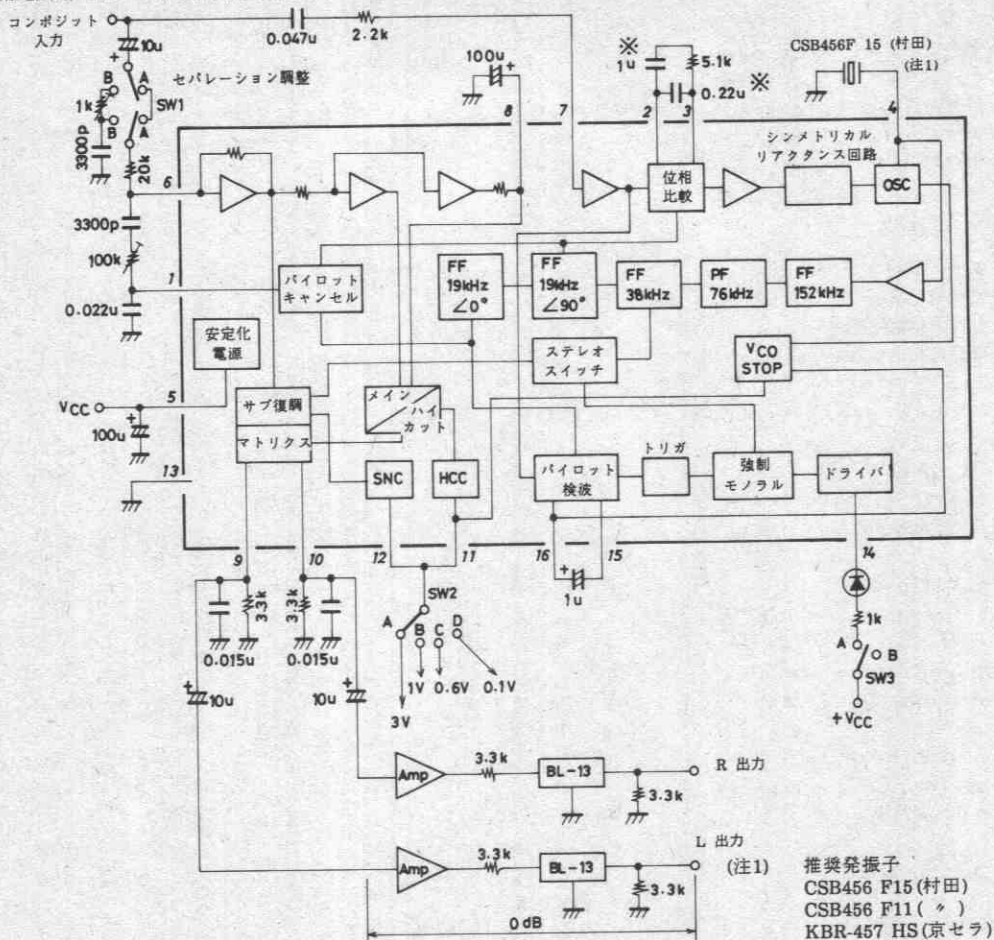
		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	10 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	$6.5 \sim 12$ V
推奨入力信号電圧	V_i	$200 \sim 300$ mV

動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=10\text{V}$, $V_i=300\text{mV}$, $f=1\text{kHz}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$

			min	txp	max	unit
無信号電流	I_{cco}	無入力		28	38	mA
チャンネルセパレーション	Sep		40	50		dB
全高調波ひずみ率	THD	モノラル		0.07	0.2	%
		メイン		0.07	0.2	%
ラッパ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, $pilot=10\%$	50	85	120	mV
ラッパヒステリシス	hy			2	6	dB
キャブチャレンジ	CR			± 1		%
出力信号レベル	V_o	sub	150	215	300	mV
信号対雑音比	S/N	$R_g=20\text{k}\Omega$	68	74		dB
		$R_g=10\text{k}\Omega$	70	78		dB
入力抵抗(6ピン)	r_i			20		$\text{k}\Omega$
SCA 除去比	SCA rej			80		dB
許容入力電圧	V_i	THD=1%, $R_g=20\text{k}\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10\text{k}\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	Att SNC	$V_{12}=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
		$V_{12}=0.1\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	Att HCC(1)	$V_{11}=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-15.0	-6.0	-0.5	dB
		$V_{11}=1\text{V}$, $L+R=90\%$, $pilot=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップルリジェクション	R_r			35		dB
VCO 停止電圧				7.3		V
チャンネルバランス				0.5	1.5	dB
パイロットキャンセル度				16	23	dB
ステレオラッパ電流		最低ステレオ動作電流	1.0			mA
飽和電圧(14ピン)		$I_L=10\text{mA}$		1.0		V

LA3430M

測定回路 および 内部等価ブロック図



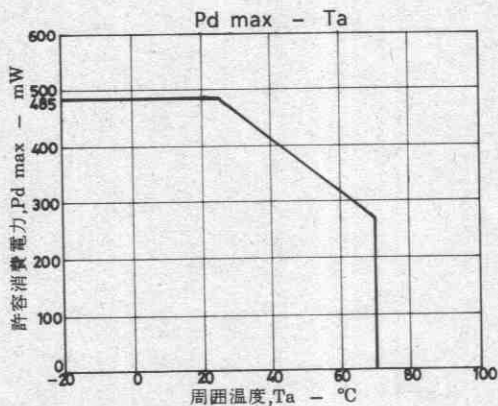
※印：アプリケーション上有極コンデンサを用いる時 プラス極性は2,3ピンのいずれでもよい。

SW1:セパレーション以外の項目ではA側

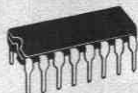
SW2:HCC,SNC以外の項目ではA側

SW3:受信モード時の強制モノラルスイッチ(B側で強制モノラル)

AMP:帯域幅 100kHz以上,THD=0.01%以下,入力インピーダンス330kΩ以上



LA3433



3006B

モノリシックリニア集積回路

SNC, HCC, パイロットキャンセラ機能つき PLL FM MPX復調器

©2147A

LA3433は VCO無調整機能スキップノイズ対策機能とパイロットキャンセル機能を内蔵し、16ピンデュアルインラインパッケージに取められた FMカーステレオ用 マルチプレックス ICである。

機能 ・VCO 無調整機能。

- ・パイロットキャンセル機能 (レベル追従形)。
- ・ステレオノイズコントロール機能 (SNC 機能)。
- ・ハイカットコントロール機能 (HCC 機能)。
- ・ステレオ-モノラル自動切り換え (パイロット入力優先)。
- ・VCO 発振停止機能。
- ・受信モードの強制モノラル機能 (ステレオランプ消灯, パイロットキャンセル および HCC機能を保持)。

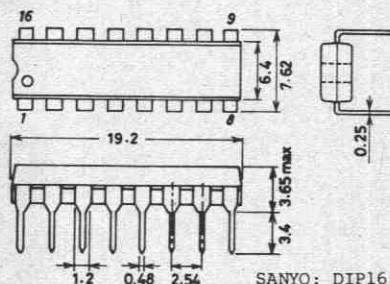
10ピンを Vcc端から切り離すことにより実現。

ステレオ受信時の強制モノラルの方法	ランプ	HCC	パイロットキャンセル
8ピン GND	点灯	○	○
7ピン 7.3V以上印加	消灯	×	×
11ピン GND	消灯	○	×
10ピン 切り離し	消灯	○	○

特長 ・VCOが無調整である: フリーラン周波数の調整が不要。

- ・VCOの周囲温度特性がよい: $\pm 50 \text{ deg}$ の変化に対し $\pm 0.1 \sim 0.15\%$ 。
- ・低ひずみ率である (0.07% typ / 300 mV 入力, mono)。
- ・電源リップルリジエクションが良い (35 dB typ)。
- ・使用電圧範囲が広い ($V_{cc} = 6.5 \sim 13 \text{ V}$)。

外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)



最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC \max}$	16 V
ラップ駆動電流	$I_L \max$	30 mA
許容消費電力	$P_d \max$ $T_a \leq 45^\circ\text{C}$	520 mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+70 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125 $^\circ\text{C}$

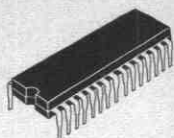
動作条件 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	10 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	6.5~13 V
推奨入力信号電圧	V_i	200~300 mV

動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=10\text{V}$, $V_i=300\text{mV}$, $f=1\text{kHz}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$

			min	txp	max	unit
無信号電流	I_{cco}	無入力		28	38	mA
チャンネルバリエーション	Sep		40	50		dB
全高調波ひずみ率	THD	モノラル		0.07	0.2	%
		メイン		0.07	0.2	%
ラップ点灯レベル	V_L	$L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	50	85	120	mV
ラップヒステリシス	h_y			3	6	dB
キャパチャレンジ	CR			± 1		%
出力信号レベル	V_o	sub	150	215	300	mV
信号対雑音比	S/N	$R_g=20\text{k}\Omega$	68	74		dB
		$R_g=10\text{k}\Omega$	70	78		dB
入力抵抗(2ピン)	r_i			20		k Ω
SCA 除去比	SCA rej			80		dB
許容入力電圧	V_i	THD=1%, $R_g=20\text{k}\Omega$	700	900		mV
		THD=1%, $R_g=10\text{k}\Omega$		450		mV
SNC 出力減衰度	Att SNC	$V_8=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-8.5	-3.0	-0.3	dB
SNC 出力電圧	$V_o \text{ sub}$	$V_8=0.1\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$			5	mV
HCC 出力減衰度	Att HCC(1)	$V_7=0.6\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-15.0	-6.0	-0.5	dB
	Att HCC(2)	$V_7=1\text{V}$, $L+R=90\%$, $\text{pilot}=10\%$	-2.0		0	dB
電源リップルリジエクション	R_r			35		dB
VCC 停止電圧				7.3		V
チャンネルバランス				0.5	1.5	dB
パイロットキャンセル度			18	27		dB
ステレオラップ電流		最低ステレオ動作電流	1.0			mA
飽和電圧(10ピン)		$I_L=10\text{mA}$		1.0		V

LA3440



3061

モノリシックリニア集積回路

FMX[®]/FM ステレオ復調器

©2731B

LA3440は FMX放送システムの復調ICで FM/FMXステレオ復調器の全機能(直交検波器, S'伸長器, IDセンサなど)を内蔵している。また SNC, HCCやマルチバス妨害軽減回路(CSG: コントロール・シグナル・ゲーティング)も内蔵しており 1チップで FM/FMX ステレオ復調器を構成することができる。

機能

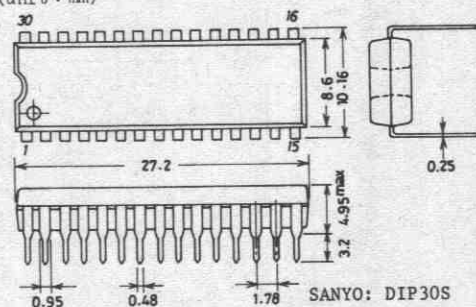
- ・ S, S'復調
- ・ S'伸長
- ・ IDセンサ および FM/FMX 自動切換え機能
- ・ VCO(無調整)
- ・ FMXモードからの強制FM機能 および 強制モノラル機能
- ・ FMXインジケータ および ステレオ インジケータ機能
- ・ パイロット キャンセル 機能
- ・ SNC機能
- ・ HCC機能
- ・ CSG機能(マルチバス妨害軽減機能)

特長

- ・ FMXステレオ復調器を1チップで構成できる。
- ・ VCOが無調整のため フリーラン周波数の調整が不要。
- ・ IDセンサ内蔵により FM/FMXの自動切換えが可能。
- ・ 外付け部品が少ない。
- ・ 調整箇所が少ない。
- ・ マルチバス妨害を軽減できる。

- 注)
- ・ BTP(Broadcast Technology Partners)は FMXシステムに関する特許を所有しており このICを組み込んだ製品を製造販売する場合は BTPのライセンスが必要である。
 - ・ FMX[®]は BTPの登録商標である。

外形図 3061-D30SNIC
(unit: mm)



最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$				unit		
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$		12	V		
ランプ駆動電流	$I_L\ max$		25	mA		
許容消費電力	$P_d\ max$		800	mW		
動作周囲温度	Topg		-20~+80	$^\circ\text{C}$		
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	$^\circ\text{C}$		
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$				unit		
推奨電源電圧	V_{CC}		9	V		
動作電源電圧範囲	$V_{CC\ op}$		7.5~10	V		
推奨入力信号電圧	V_i	mono, typ	300	mVrms		
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}, V_{CC} = 9\text{V}, V_i = 300\text{mV}, L+R = 90\%, \text{pilot} = 9\%, I_D = 1\%$			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco	無入力		40	55	mA
チャンネルセパレーション	Sep1	FM: $f = 1\text{kHz}, 0\text{dB}$	36	46		dB
	Sep2	FMX: $f = 1\text{kHz}, 0\text{dB}$	25	29		dB
	Sep3	FMX: $f = 400\text{Hz}, -30\text{dB}$	25	35		dB
全高調波ひずみ率	THD1	mono: $f = 1\text{kHz}, 100\%\text{mod}$		0.03	0.2	%
	THD2	FM: $f = 1\text{kHz}, 0\text{dB}, L+R$		0.1	0.3	%
	THD3	FM: $f = 1\text{kHz}, 0\text{dB}, L-R$		0.15	0.4	%
	THD4	FMX: $f = 1\text{kHz}, -10\text{dB}, L-R$		0.48	0.9	%
ランプオン電圧	V_L	pilot=9%, $I_D = 1\%$ (フィルタなし)	4	10	17	mV
キャプチャレンジ	CR	(フィルタなし)		± 1		%
チャンネルバランス	V_{OS}	$f = 1\text{kHz}, 0\text{dB}$		0	1	dB
信号対雑音比	S/N1	mono	78	85		dB
	S/N2	FM	74	80		dB
	S/N3	FMX	72	78		dB
入力抵抗	R_i	ピン3		20		k Ω
許容入力レベル	$V_i\ max$	mono: $f = 1\text{kHz}, \text{THD} = 1\%$	500			mV
SNC出力減衰度	Att.SNC1	FM: $f = 400\text{Hz}, 0\text{dB}, L-R, V_{21} = 0.55\text{V}$	-8.5	-3	-0.3	dB
	Att.SNC2	FMX: $f = 400\text{Hz}, 0\text{dB}, L-R, V_{21} = 0.4\text{V}$	-8.5	-3	-0.3	dB
SNC出力電圧	SNC Out	FM: $f = 400\text{Hz}, 0\text{dB}, L-R, V_{21} = 0.1\text{V}$		3	5	mV
HCC出力減衰度	Att.HCC1	FM: $f = 5\text{kHz}, 0\text{dB}, L+R, V_{20} = 0.6\text{V}$	-5	-2	-0.5	dB
	Att.HCC2	FM: $f = 5\text{kHz}, 0\text{dB}, L+R, V_{20} = 1\text{V}$	-2		0	dB
VCO停止電圧範囲	V_{stp}	20ピンDC電圧	5.9		V_{CC}	V
ID検出時間	$I_D\ T$	pilot=9%, $I_D = 1\%, I_D\ on/off$		1.6		sec

注) 0dB: 100%ステレオ変調出力 (90% L+R レベル)

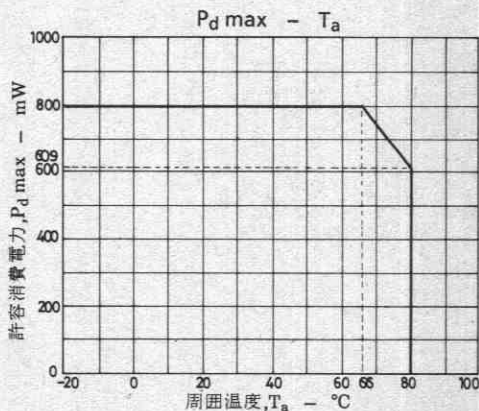
FM: FMステレオモード

FMX: FMXステレオモード

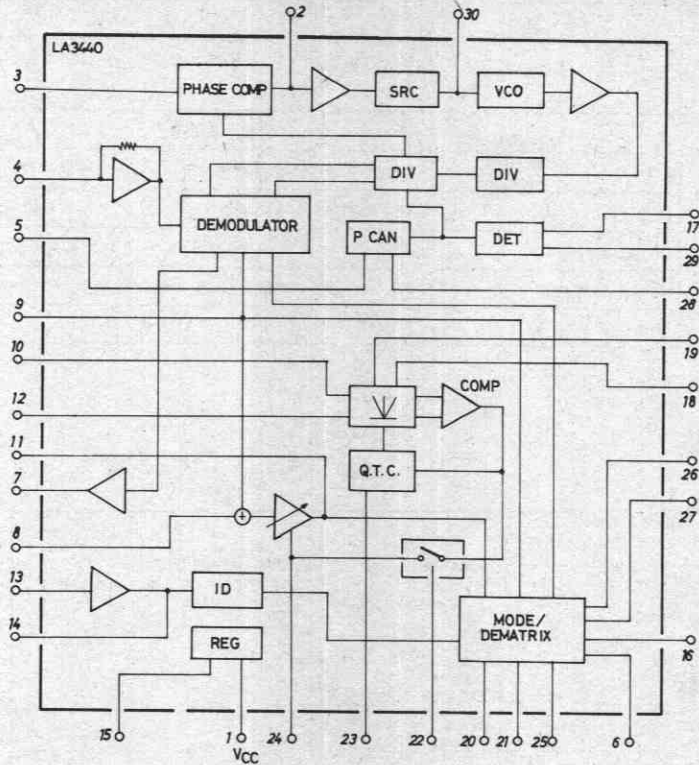
pilot=19kHz, 9%変調

$I_D = 9.896\text{Hz}$, 1%変調

特に指定のない場合 IHF/T-200 フィルタ および 50Hz ハイパスフィルタを使用。



等価回路図



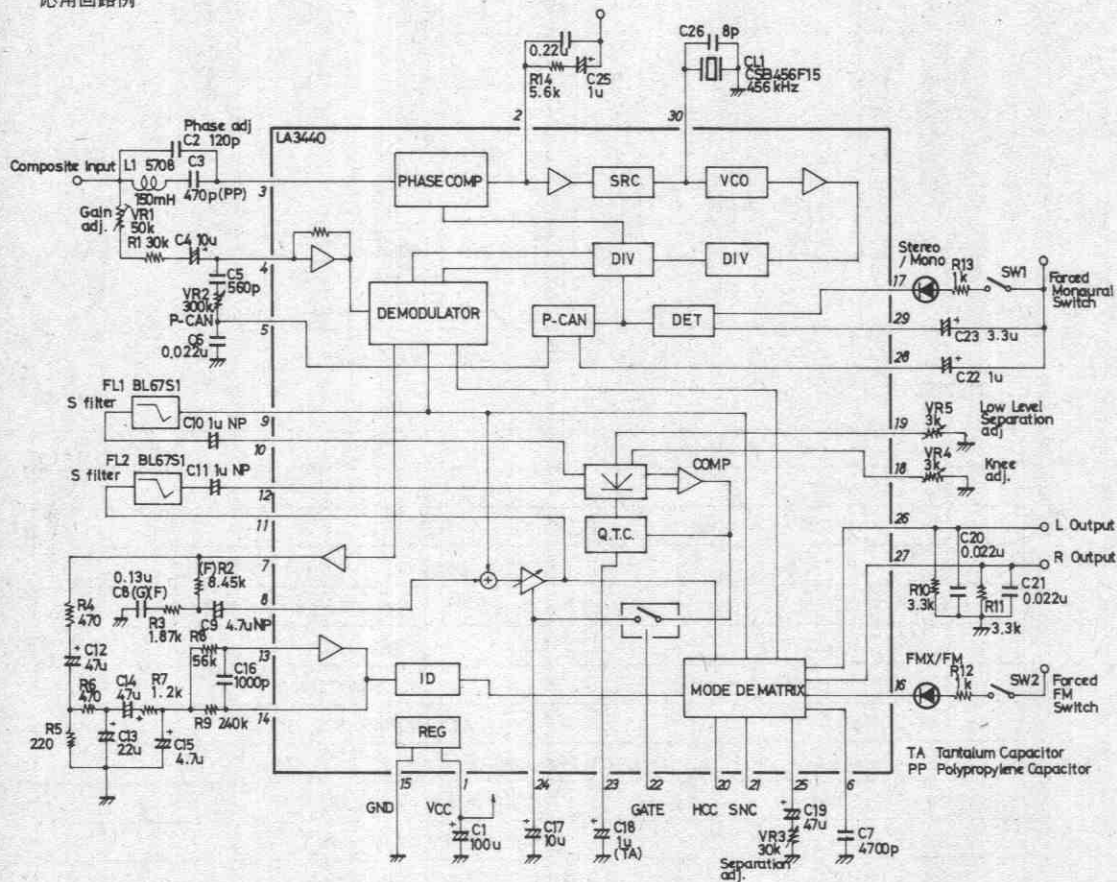
各ピン機能説明

ピンNo	項目	説明
1	V _{CC}	
2	ループフィルタ	PLL用フィルタ回路。
3	PLL入力	PLL入力端子, 入力でパイロットの位相調整を行う。
4	コンポジット入力	信号入力, 入力抵抗を可変して入力レベル調整をする。
5	P-CAN出力	パイロットキャンセル用出力。
6	HCCコンデンサ	ハイカットコントロールの周波数特性設定。
7	S'出力	コンタ EQ および ID用出力端子。
8	S'入力	コンタ EQ用入力端子。
9, 10	Sフィルタ	レベル検出回路用フィルタ, S用。
11, 12	S'フィルタ	レベル検出回路用フィルタ, S'用。
13, 14	ID Amp	ID検出回路用入力フィルタ端子。
15	GND	
16	FMXインジケータ	FMX時'0', V _{CC} を切ると強制FMモード。
17	STインジケータ	ST時'0', V _{CC} を切ると強制モノラルモード。
18	Knee Adj	Knee Point調整 VR用端子。
19	L.L.Sep.Adj	ローレベルセパレーション調整 VR用端子。
20	HCC	ハイカットコントロール端子, VCO STOPコントロール兼用。
21	SNC	ステレオノイズコントロール端子。
22	Gate	FMXのマルチバス対策端子。
23	Q.T.C.タイミング	FMX, VCAタイムコンスタント切換え回路のタイミング設定。

前ページから続く。

ピンNo.	項目	説明
24	VCAタイムコンスタント	FMX VCA用タイムコンスタント、タンタル等のリークの少ないコンデンサが必要。
25	セパレーション	セパレーション調整 VR用端子。
26	L OUT	Lch出力、外付け時定数でディエンファシス設定。
27	R OUT	Rch出力、外付け時定数でディエンファシス設定。
28	P-CAN動作設定	パイロットキャンセル動作設定用コンデンサ。
29	ST検出動作設定	STインジケータ駆動回路、動作設定用コンデンサ。
30	セラロック	VCO用セラミック共振子用端子。

応用回路例



(注)・位相調整コイルは 光輪技研 5708 または 135-5105-11

・S,S'フィルタは 光輪技研 BL-67S1 または 135T-5000-11

調整方法 (FMX用として BTP社から認可されている SGを使用すること。)

レベル調整: 400Hz, 100%変調のモノラル信号を入力し、出力レベルが 300mVrms になるように VR1を調整する。

位相調整: 400Hz ステレオで -10dB (約30%変調), S'のみの L=R信号をFMモードで入力する(ID信号は入力しない。この時に LA3440は FMモードになる)。この状態で L,Rの出力レベルが最小になるように L1を調整する。

パイロットキャンセル調整:

VR2にてパイロットキャンセル調整を行なう。19kHzパイロット信号のみを入力して出力が最小になるように調整する (出力のフィルタは使用しない)。

次ページに続く。

前ページから続く。

セパレーション調整:

400Hz FMステレオ信号(90%変調)をパイロット信号(19kHz)とともに入力し、VR3にてL,Rのセパレーション調整をする(この時 LA3440は FMモード)。

ローレベルセパレーション調整:

VR4を抵抗値最大にしておく。次に 400Hz、-30dB(3%変調)のFMXステレオ信号をパイロット信号(19kHz)とID信号(10Hz)と共に入力し、L,Rのセパレーションが最大になるようにVR5で調整する(この時 LA3440は FMXモード)。

ニーポイント調整: 400Hz、-25dB(5%変調)のL=-R信号をパイロット信号(19kHz) および ID信号(10Hz)とともに入力する。S'信号は入力しない(この時 LA3440は FMXモードになる)。この状態でL,R出力が -36dBになるように VR4を調整する。

1. FMXとは

従来 FMステレオ放送はモノラルに比べて弱電界でのS/Nが20dB程度悪化する。この結果ステレオ放送のサービスエリアはモノラルに比べて面積で約1/4程度しかなかった。

FMXはステレオ放送のサービスエリアを広げるためにステレオ補助信号(サブ信号)を放送側でレベル圧縮し受信側で伸長してS/Nを改善する方式である。ただし従来放送とのコンパチビリティを保つために従来ステレオ放送のサブ信号は従来どおりサブキャリアをDSB変調し、FMXステレオのサブ信号は圧縮されてサブキャリアを直交変調するようにしている。

こうすることにより従来ステレオ受信機ではFMX放送を従来ステレオ放送として受信でき、FMXステレオ受信機ではサブキャリアを直交検波することによってステレオ復調し、S/Nを改善、遠方のFM局のステレオ放送を良好に受信することができる。

2. 従来FM放送では

従来FMステレオ放送では次に述べる理由で遠距離受信の時にモノラル放送よりも雑音が多くなる。

FMステレオ放送では図-1に示されているようにL,Rのステレオ信号を(L+R)(和信号)と(L-R)(差信号)という2つの信号に変換し、(L+R)を50Hz~15kHzの帯域に(L-R)はサブキャリア方式によって23kHz~53kHzの帯域に変換して送信されている(図-2)。FM放送の雑音は三角雑音と呼ばれ変調波(音声信号)の周波数が高くなると多くなる特徴があるが(図-3)、このために遠距離受信の時などのように電波が弱くなった場合には(L+R)よりも(L-R)の信号のほうにより大きな雑音が発生してしまう。この結果ステレオ放送のほうがモノラル放送よりも雑音が多くなってしまふ。

3. FMX放送では

FMX放送では(L-R)の信号にノイズリダクションを利用してノイズを低減するが方式に工夫して従来FMステレオ放送と互換性を持たせてある。図-4のように従来(L-R)信号はそのままでノイズリダクションを応用した(L-R)信号[(L-R)'と呼んでいる]を直交変調といわれる方式により従来(L-R)信号と同じサブキャリアに乗せている。受信側では(L-R)と(L-R)'を別々に取り出すことが可能で従来FM受信機では(L-R)信号は取り出せるが、(L-R)'信号は取り出せないで従来FM受信機でもFMX放送は従来どおり普通のFM放送として受信できる。ノイズリダクションはre-entrant特性(図-5)と呼ばれる特性を採用してノイズを低減するとともに過変調にならないように工夫している。FMXの構成は図-6のようになっており図-1と比較するとその方式の特徴と互換性に配慮されていることがわかる。なおFMXには識別信号が用意されており受信機がFMX/FMの受信モードを自動切換えできるようになっている。

図-1 FMステレオ放送の構成

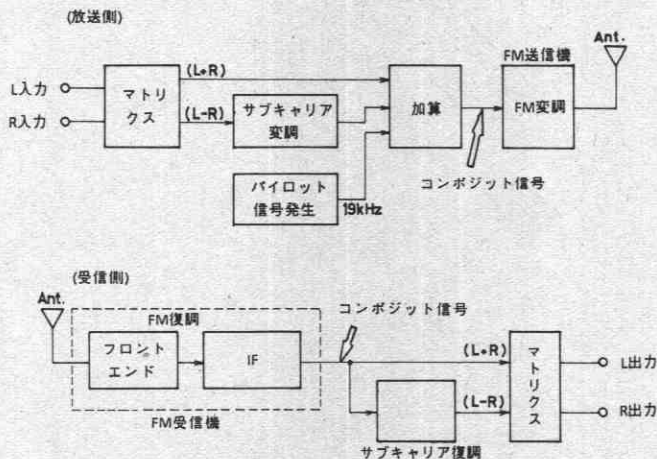


図-2 FMステレオ信号

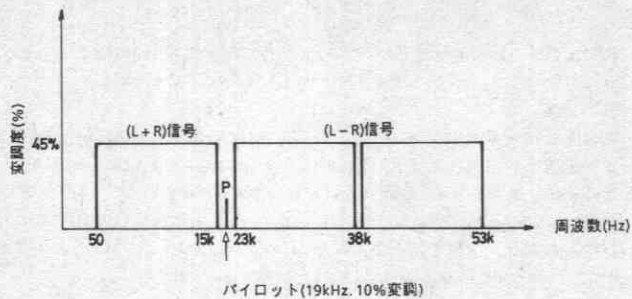


図-3 FMステレオ信号

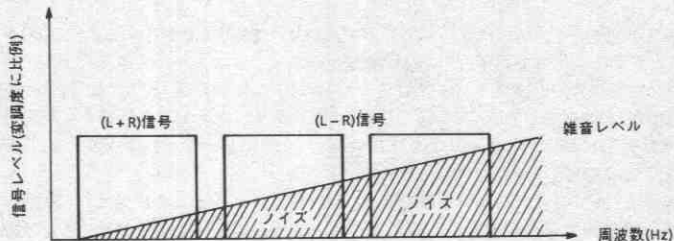


図-4 FMX放送のコンポジット信号

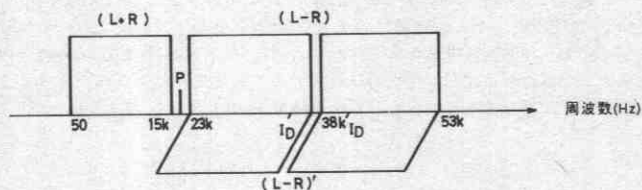


図-5 FMXに採用されたノイズリダクションの入出力特性(放送側)

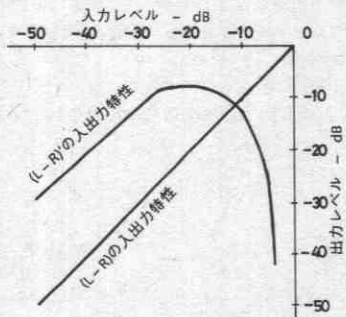
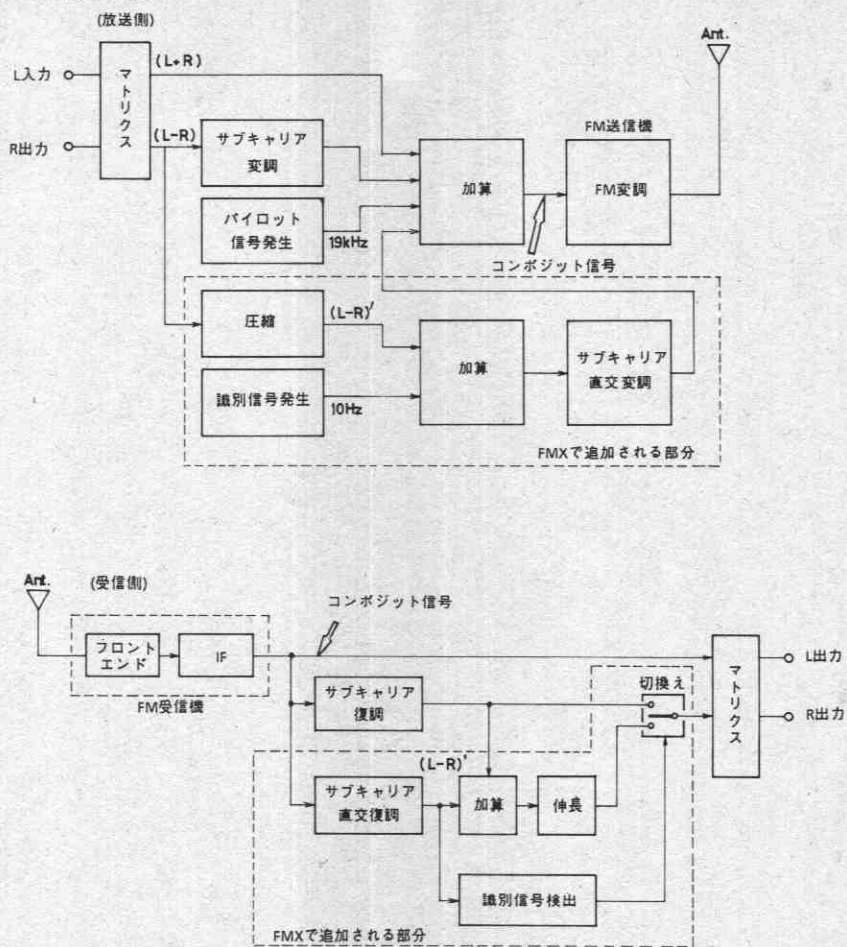
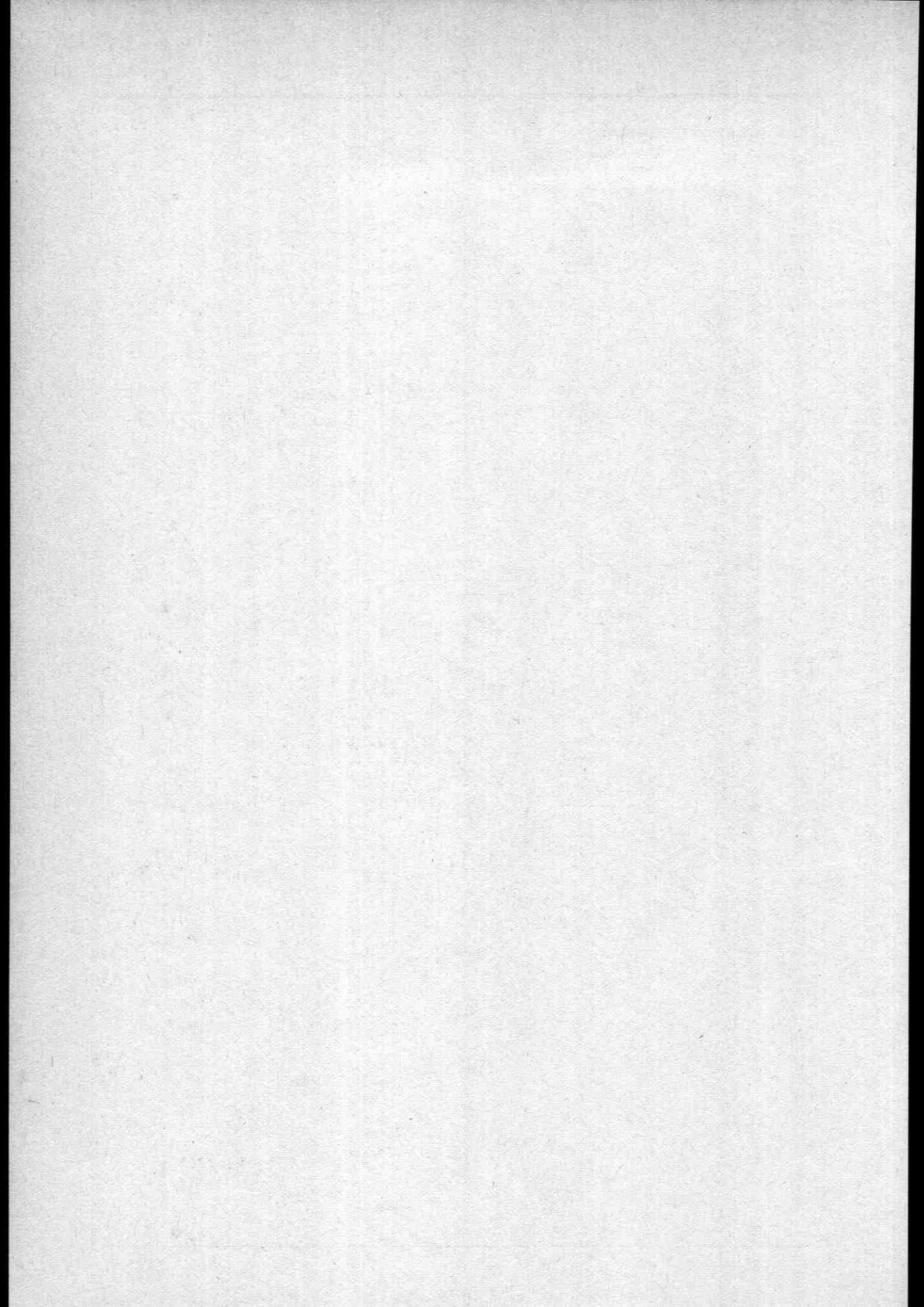


図-6 FMXステレオ放送の構成





電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA3160	385
LA3161	391
LA3600	397
LA3605	402
LA3607	408

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に
①, ②, ③, ……とする。

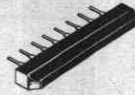
●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

絶対最大定格 Absolute Maximum Ratings
許容動作範囲 Allowable Operating Condition
電気的特性 Electrical Characteristics

AFプリアンプ (モノリシック集積回路)

タイプ ナンバ	掲 載 ページ	回路機能および用途
LA3160	385	カーステレオ用2チャンネル内蔵低雑音イコライザアンプ
LA3161	391	カーステレオ用2チャンネル内蔵低雑音イコライザアンプ
LA3600	397	5バンドグラフィックイコライザ
LA3605	402	7バンドグラフィックイコライザ
LA3607	408	7バンドグラフィックイコライザ

LA3160



3016B

モノリシックリニア集積回路

2chプリアンプ

©494E

- 特長
- ・2つの前置増幅器を内蔵している。
 - ・外付部品が少ない。
 - ・低雑音である
 - ・SIP 8ピンパッケージのため 作業性がよい。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	18 V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	200 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-20 \sim +75^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

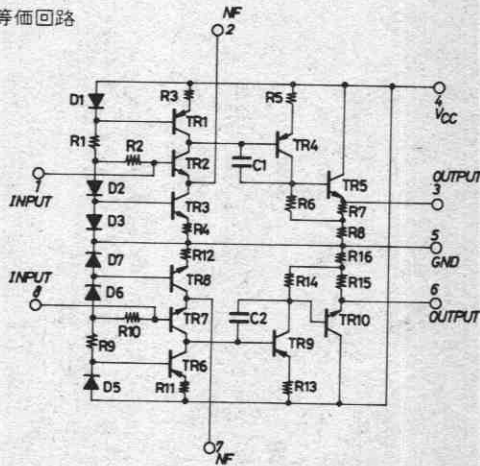
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
電源電圧	V_{CC}	9 V
負荷抵抗	R_L	10k Ω

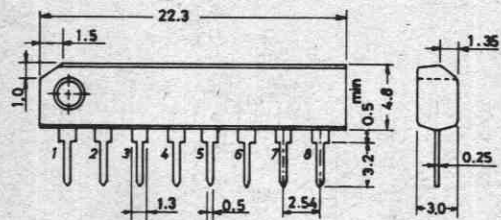
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=9.0\text{V}$, $R_L=10\text{k}\Omega$, $R_g=600\Omega$, $f=1\text{kHz}$, NAB

			min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}			4	6	mA
電圧利得	V_G	閉ループ		35		dB
		開ループ, $v_o=0.77\text{V}$	76	80		dB
出力電圧	v_o	THD=1%	1.1	1.8		V
全高調波ひずみ率	THD	$v_o=0.5\text{V}$		0.1	0.3	%
入力抵抗	r_i		70k	100k		Ω
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$R_g=2.2\text{k}\Omega$		1.25	2.0	μV
クロストーク	CT		-50	-65		dB

等価回路

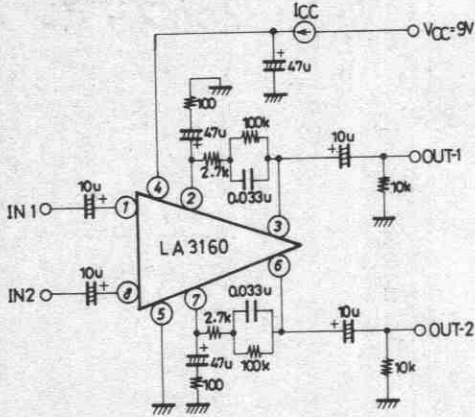


外形図 3016B-S8IC
(unit: mm)

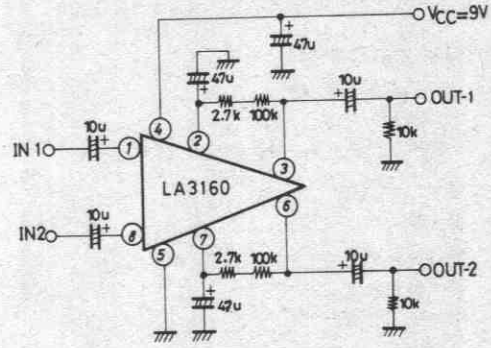


SANYO: SIP8

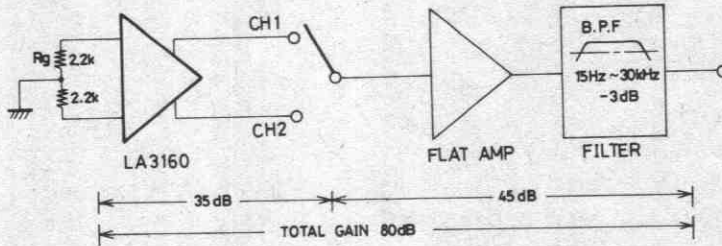
測定回路： $v_o, V_G, THD, I_{CC}, r_i$



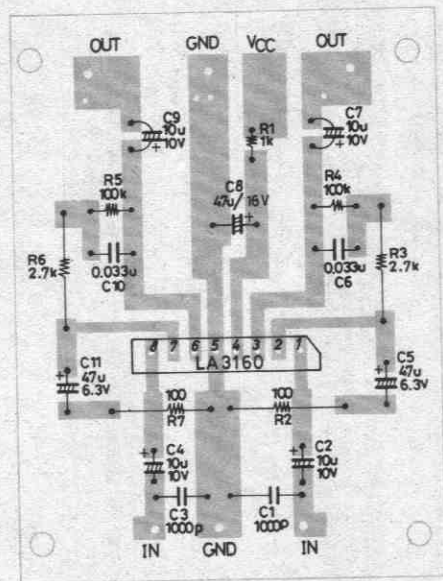
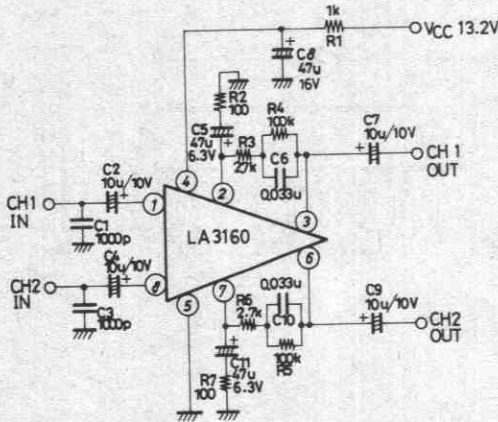
測定回路： V_G



測定回路：Noise



応用回路例1：カーステレオ用プリアンプ



プリントパターン例(銅箔面) 67×50mm²

■ 外付部品の役割とその説明

C2, C4は 入力カップリングコンデンサであり NABイコライザアンプでは 低域周波数での利得が高く 出力雑音として IC内の1/f雑音が強調される。したがって 低周波におけるコンデンサのリアクタンスが大きくなると1/f雑音の信号源抵抗依存性によって 出力雑音電圧を悪化させるので リアクタンスの値は信号源抵抗に比べて十分小さくする必要がある。なお C2, C4は アンプの動作開始時間にも関係しており コンデンサの値は 10μFが適当である (C2, C4を 4.7μF以下にすると動作開始時間が長くなるので 4.7μF以上で使用する)。

C5, C11は NPコンデンサであり この値により低域しゃ断周波数が決定される。
低域しゃ断周波数を f_L とすると：

$$C5 (C11) = 1 / 2\pi f_L R2 (R7)$$

また このコンデンサを大きくすると アンプの動作開始時間が遅くなる。したがって 47μFが適当である。

C6とR4, R3 (C10とR5, R6) によって イコライザアンプの周波数特性が決定される。
標準的な NAB 特性を得るための時定数は 下記のようなになる。

テープスピード	9.5cm/sec	4.75cm/sec
C6 (R3+R4)	3180 μsec	1590 μsec
R3 C6	90 μsec	120 μsec

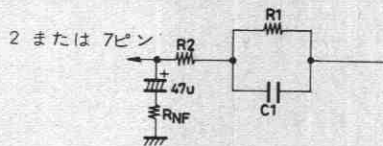
C8は 電源ラインのバイパス用コンデンサであり 電源ピン (4ピン) にできるだけ近い部分に47μFを挿入する。

C1, C3は 強電界下で用いた場合の電波障害および エンジンノイズによる障害および大振幅動作時のプロキシング発振防止用であり 1000pF前後が適当である。

C7, C9は 出力カップリングコンデンサであり 10μFが適当である。

■ NAB 素子とゲインの決定

NAB素子の R1, R2により直流帰還をかけ それによって 3, 6ピンの直流出力電位を得ているので NAB素子の R1, R2の抵抗値の大幅変更はできない。したがってゲインを決定する場合は R1, R2, C1 (NAB素子) を一定にして R_{NP} を変えてゲインを決定する。



(1) R_{NP} を求める

NAB素子のインピーダンス Z は

$$Z = \frac{1}{1/R1 + j\omega C1} + R2$$

$$= (R1 + R2) \left\{ \frac{1 + j\omega C1 \{R1R2 / (R1 + R2)\}}{1 + j\omega C1 R1} \right\}$$

となる。ここで一般的な負帰還増幅回路を考えると $A = A_o / (1 + A_o \beta)$ となり NAB素子のインピーダンスを Z とすると $A_o \gg A$, $A \gg 1$ という条件では $Z = A \cdot R_{NP}$ となる (ただし $\beta = R_{NP} / (R_{NP} + Z)$, $A_o =$ 裸利得, $A =$ 帰還利得)。

したがって $R_{NP} = Z/A$ と近似的に求めることができる。

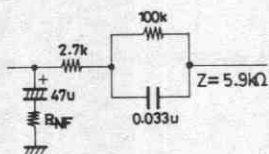
$$A = (1\text{kHzのVG}) \text{ 倍 } (R1, R2は 100\text{k}\Omega \text{前後に設定する}).$$

NAB特性の各時定数

	テープスピード	9.5cm/sec	4.75cm/sec
T1	C1, R1	3180 μsec	1590 μsec
T2	C1 (R1//R2)	90 μsec	120 μsec

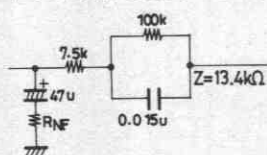
(2) NAB定数例

(イ) テープスピード : 9.5cm/sec (8トラック) (Z・VG $f=1\text{kHz}$ 時)



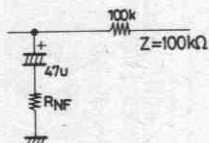
VG 対 R_{NF}		
30	35	40 dB
180	100	56 Ω

(ロ) テープスピード : 4.75cm/sec (カセット)

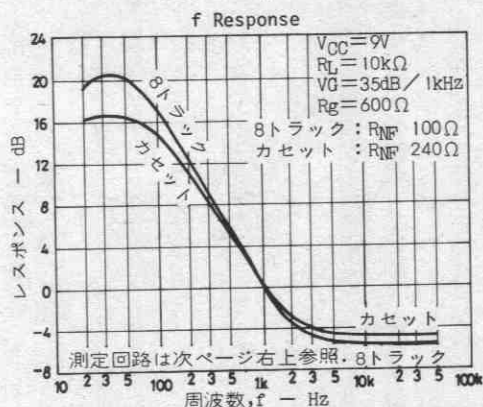
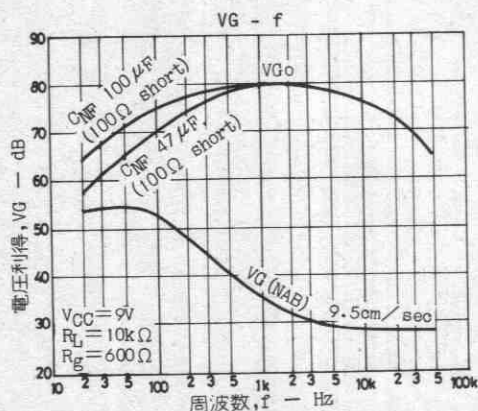
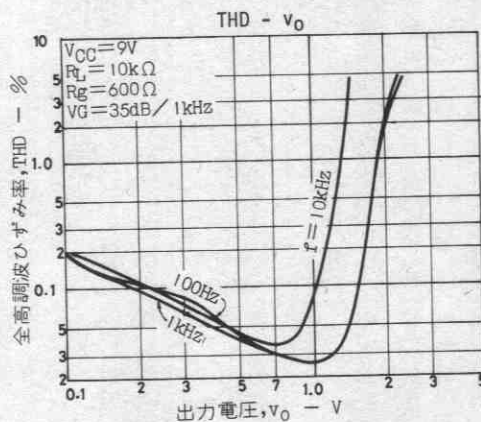
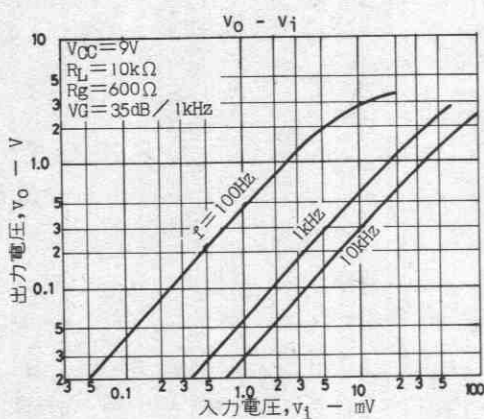


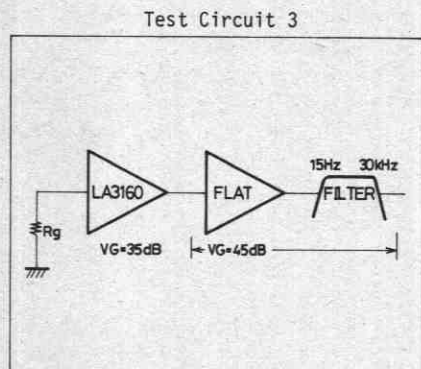
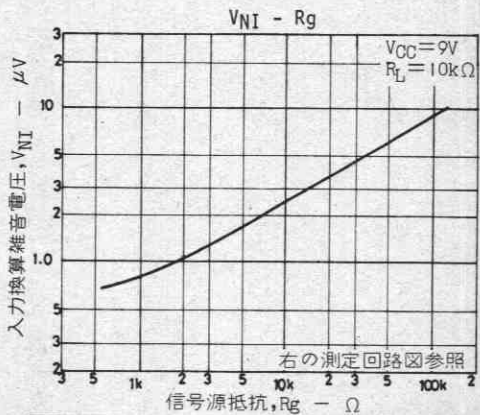
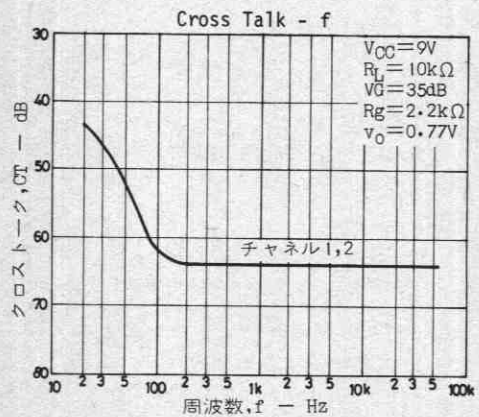
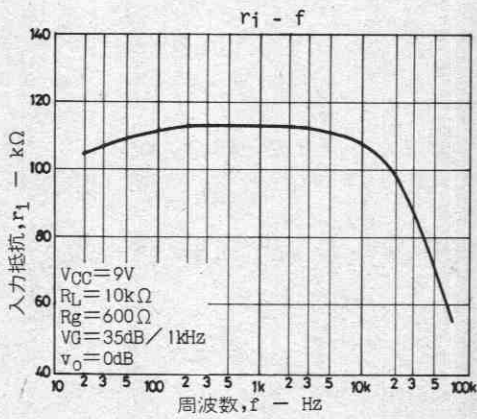
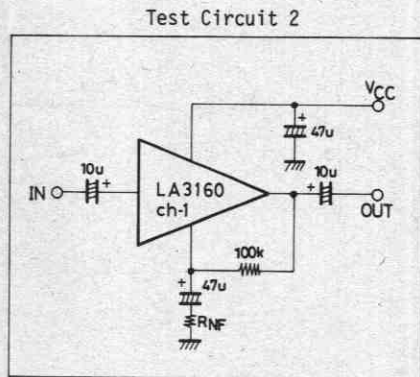
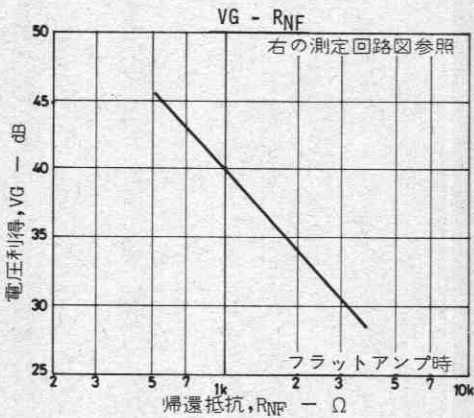
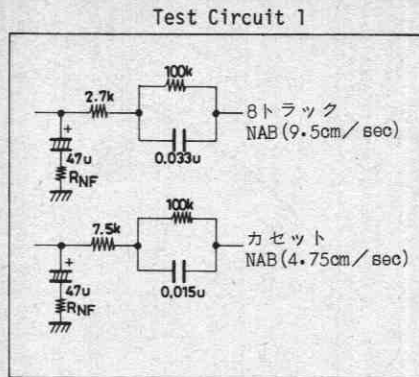
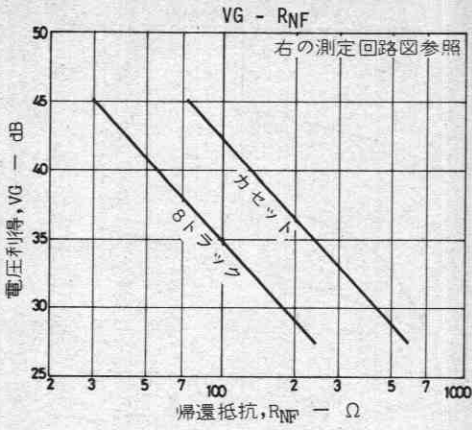
VG 対 R_{NF}		
30	35	40 dB
440	240	130 Ω

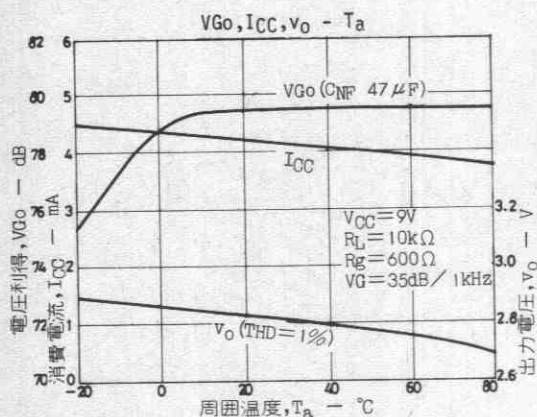
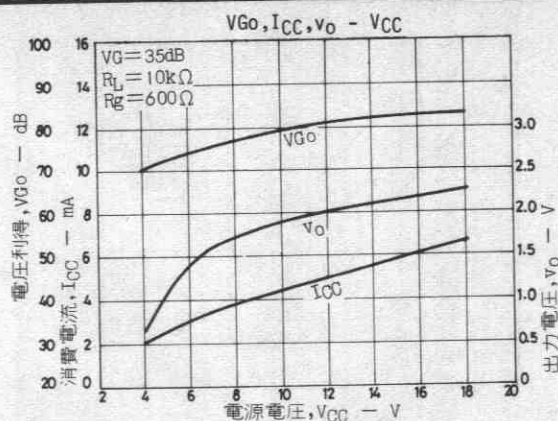
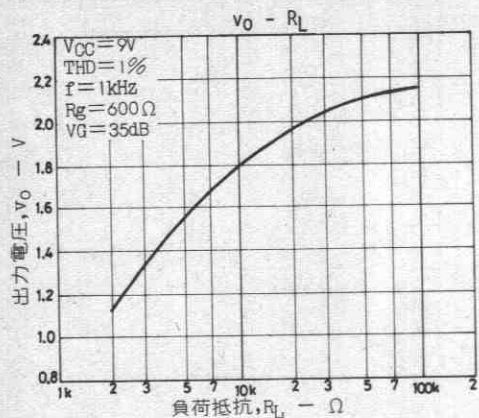
(ハ) フラットアンプ



VG 対 R_{NF}		
30	35	40 dB
3.2k	1.8k	1k Ω







■ IC 使用上の注意

1. 最大定格

最大定格付近で使用した場合 わずかの条件でも最大定格を越えることがあり 破壊事故をまねくので 電源電圧等の変動のマージンを十分に取 最大定格を絶対に越えない範囲で使用する。

2. ピン間短絡

ピン間を短絡したままで 電源を投入した場合 破壊および劣化の原因となるので ICを基板に取り付け 際には ピン間が半田等で短絡していないかどうか 確認してから電源投入する。

3. 逆挿入によるICの破壊

ICを逆に挿入したままで動作させた場合 ICに異状をきたしICの破壊および劣化という事故になるので ICを動作させる場合または基板にセットする際 ICの印刷面を確認の上セットする。

■ ICを最適動作で使用するための注意

- NAB素子のR1 R2の直流抵抗分を100k Ω 前後に設定する。
- ゲインの設定はNAB定数を変えず R_{NF} を変えてゲインを決定する (NAB定数例参照)。
- 電源電圧変動特性は十分に余裕があるが $V_{CC\ max}$ は最大定格内の18V以下 $V_{CC\ min}$ は5V以上を推奨する。

LA3161



3016B

モノリシックリニア集積回路

2chプリアンプ

Ⓒ573E

- 特長
- ・2つのプリアンプを内蔵している。
 - ・定電圧回路内蔵のため リップル除去率が良い。
 - ・外付部品が少ない。
 - ・低雑音である。
 - ・SIP8ピンパッケージのため 作業性がよい。
 - ・LA3160とピンの互換性がある。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	18	V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	200	mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-20 \sim +75$	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{etg}	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

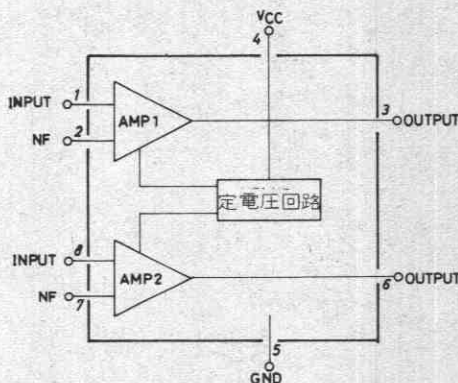
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
電源電圧	V_{CC}	9	V
負荷抵抗	R_L	10k	Ω

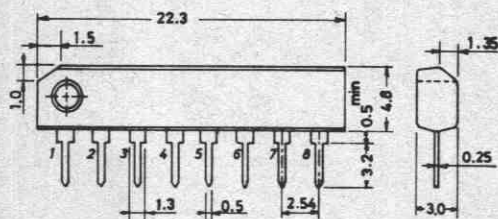
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=9\text{V}$, $R_L=10\text{k}\Omega$, $R_g=600\Omega$, $f=1\text{kHz}$, NAB

			min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}			6.5	8.0	mA
電圧利得	V_G	閉ループ		35		dB
		開ループ, $v_o=0.77\text{V}$	70	78		dB
出力電圧	v_o	THD=1%	1.0	1.3		V
全高調波ひずみ率	THD	$v_o=0.5\text{V}$		0.05	0.30	%
入力抵抗	r_i		70k	100k		Ω
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$R_g=2.2\text{k}\Omega$		1.2	2.0	μV
クロストーク	OT	$R_g=2.2\text{k}\Omega$	-50	-65		dB
リップル除去率	R_r			-40		dB

等価回路ブロック図



外形図 3016B-S8IC
(unit: mm)

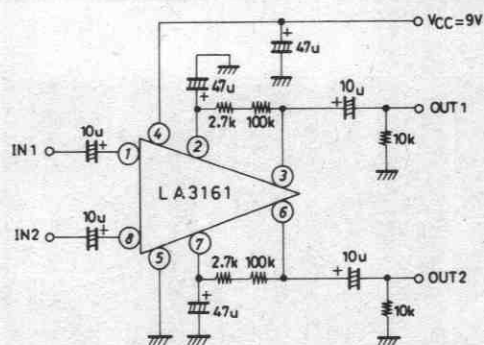
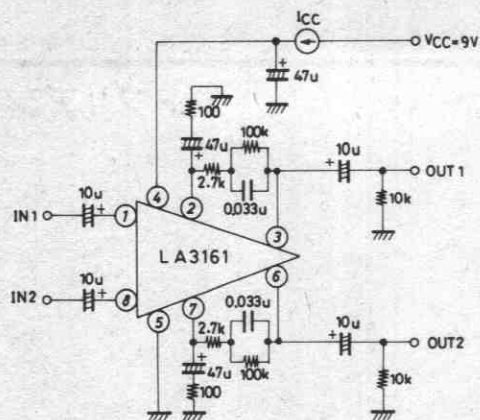


SANYO: SIP8

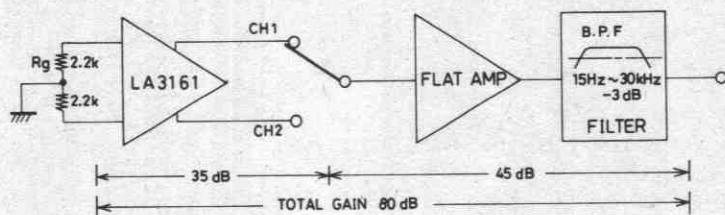
LA3161

測定回路1: v_o , V_G , THD, I_{CC} , r_1

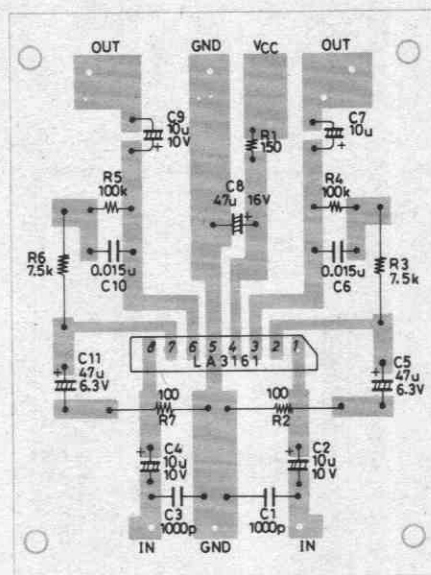
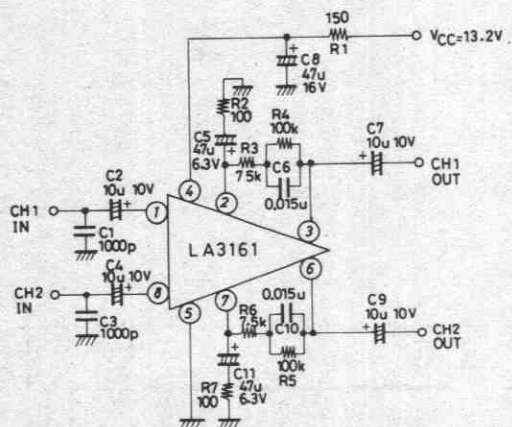
測定回路2: V_{Go}



測定回路3: Noise



応用回路例1: カーステレオ用プリアンプ



プリントパターン例(銅箔面) 67×50 mm²

■ 外付け部品の役割とその説明

C2, C4 は入力カップリングコンデンサであり NAB イコライザアンプでは低域周波数での利得が高く出力雑音として IC 内の 1/f 雑音が強調される。したがって低周波におけるコンデンサのリアクタンスが大きくなると 1/f 雑音の信号源抵抗依存性によって出力雑音電圧を悪化させるので、リアクタンスの値は信号源抵抗に比べて十分小さくする必要がある。なお C2, C4 はアンプの動作開始時間にも関係しておりコンデンサの値は 10 μF が適当である (C2, C4 を 4.7 μF 以下にすると動作開始時間が長くなるので 4.7 μF 以上で使用する)。

C5, C11 は NF コンデンサでありこの値により低域シャ断周波数が決定される。低域シャ断周波数を f_L とすると：

$$C5 (C11) = 1 / 2\pi \cdot f_L \cdot R2 \quad (R7)$$

またこのコンデンサを大きくするとアンプの動作開始時間が遅くなる。したがって 47 μF が適当である。

C6 と R4, R3 (C10 と R5, R6) によってイコライザアンプの周波数特性が決定される。

標準的な NAB 特性を得るための時定数は下記のようになる。

テースピード	9.5 cm/sec	4.75 cm/sec
C6 (R3+R4)	3180 μ sec	1590 μ sec
R3 C6	90 μ sec	120 μ sec

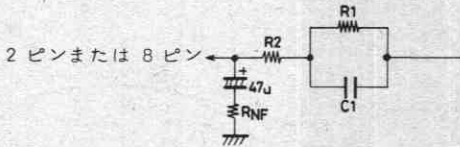
C8 は電源ラインのバイアス用コンデンサであり電源ピン (4 ピン) にできるだけ近い部分に 47 μF を挿入する。

C1, C3 は強電界下で用いた場合の電波障害 および エンジンノイズによる障害 または 大振幅動作時のブロッキング発振防止用であり 1000 pF 前後が適当である。

C7, C9 は出力カップリングコンデンサであり 10 μF が適当である。

■ NAB 素子とゲインの決定

NAB 素子の R1, R2 により直流帰還をかけ それによって 3, 6 ピンの直流出力電位を得ているので NAB 素子の R1, R2 の抵抗値の大幅変更はできない。したがってゲインを決定する場合は R1, R2, C1 (NAB 素子) を一定にして R_{NF} を変えてゲインを決定する。



(1) R_{NF} を求める。

NAB 素子のインピーダンス Z は、

$$Z = \frac{1}{1/R1 + j\omega C1} + R2$$

$$= (R1 + R2) \left\{ \frac{1 + j\omega C1 \{R1R2 / (R1 + R2)\}}{1 + j\omega C1R1} \right\}$$

となる。ここで一般的な負帰還増幅回路を考えると A=A₀/(1+A₀β) となり、NAB 素子のインピーダンスを Z とすると A₀ ≫ A, A ≫ 1 という条件では Z=A・R_{NF} となる (ただし β=R_{NF}/(R_{NF}+Z), A₀=裸利得, A=帰還利得)。

したがって R_{NF}=Z/A と近似的に求めることができる。

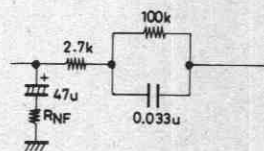
$$A = (1\text{kHz の VG}) \text{ 倍 (R1, R2 は } 100\text{k}\Omega \text{ 前後に設定する)。}$$

NAB 特性の各時定数

テースピード	9.5 cm/sec	4.75 cm/sec
T1 C1, R1	3180 μ sec	1590 μ sec
T2 C1 (R1/R2)	90 μ sec	120 μ sec

(2) NAB 定数例

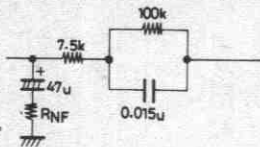
(イ) テースピード：9.5 cm/sec (8トラック)



VG 対 R_{NF} (VG/ f=1kHz)

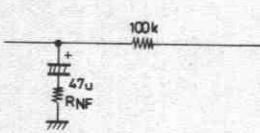
VG	30	35	40	dB
R _{NF}	180	100	56	Ω

(ロ) テープスピード: 4.75 cm/sec (カセット)



VG 対 RNF			
VG	30	35	40 dB
RNF	440	240	130 Ω

(ハ) フラットアンプ



VG 対 RNF			
VG	30	35	40 dB
RNF	3.2	1.8	1 kΩ

■ IC 使用上の注意

1. 最大定格

最大定格付近で使用した場合 わずかの条件でも最大定格を越えることがあり 破壊事故をまねくので 電源電圧等の変動のマーヅンを十分に取リ 最大定格を絶対に越えない範囲で使用する。

2. ピン間短絡

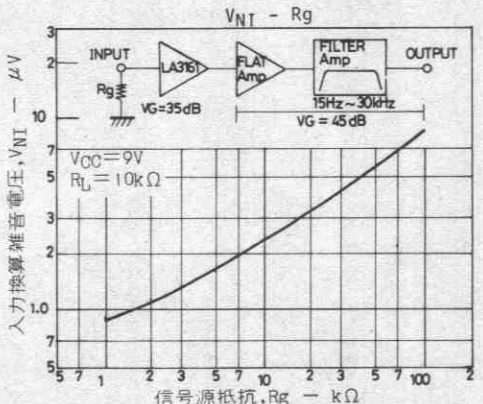
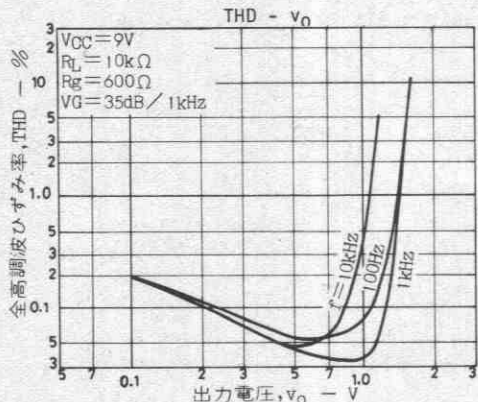
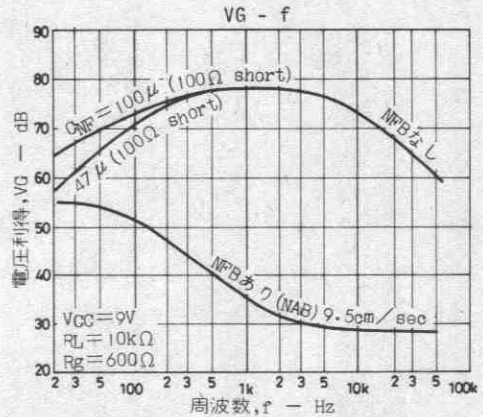
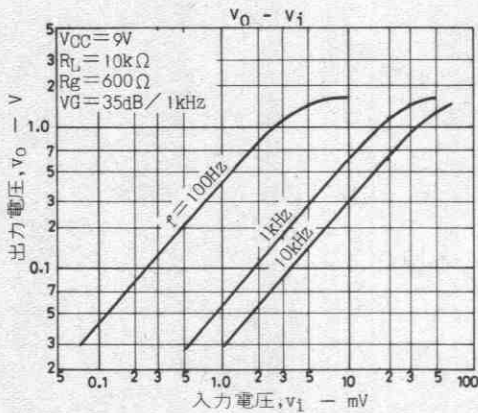
ピン間を短絡したままで 電源を投入した場合 破壊および劣化の原因となるので IC を基板に取り付ける際には ピン間が半田等で短絡していないかどうか 確認してから電源投入する。

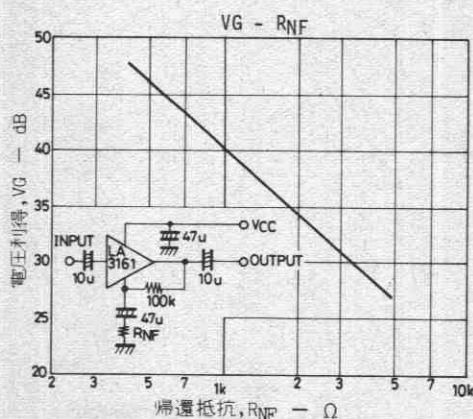
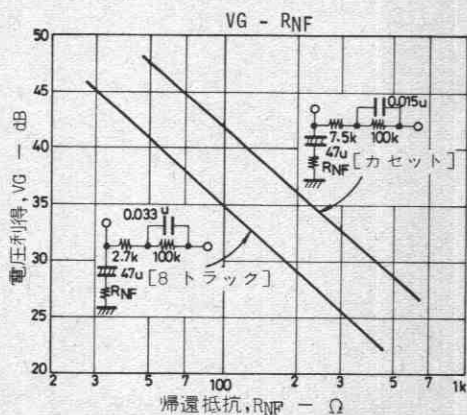
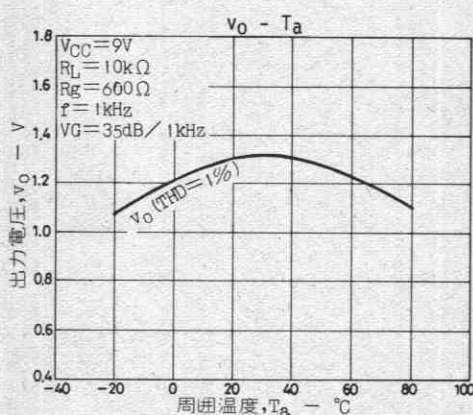
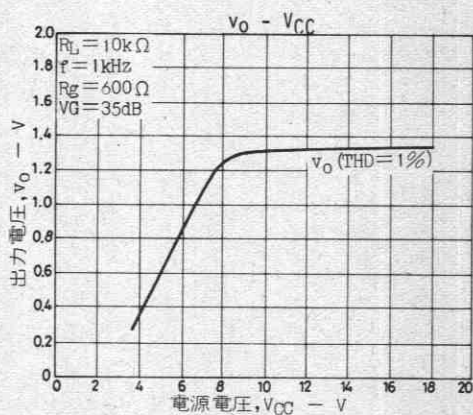
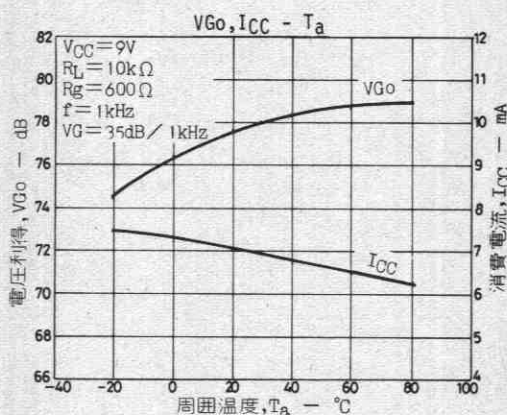
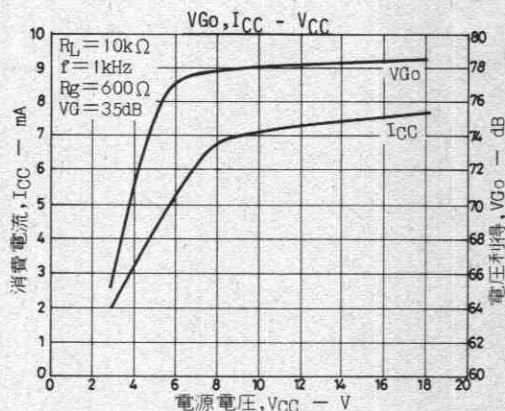
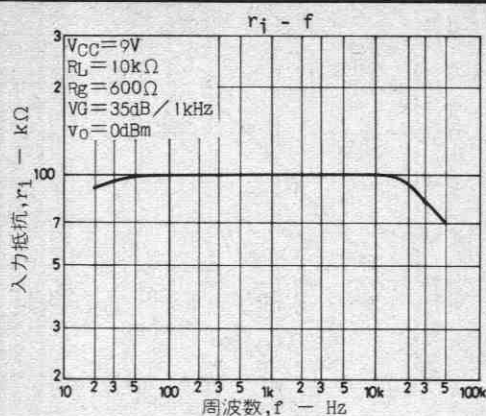
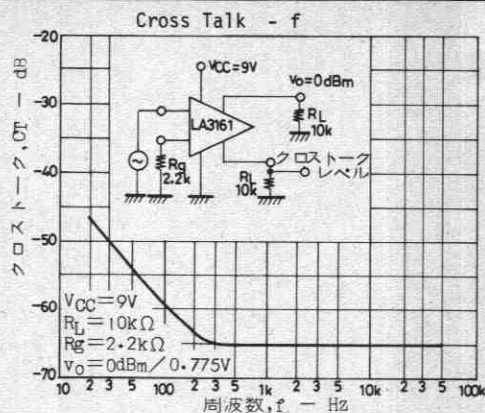
3. 逆挿入による IC の破壊

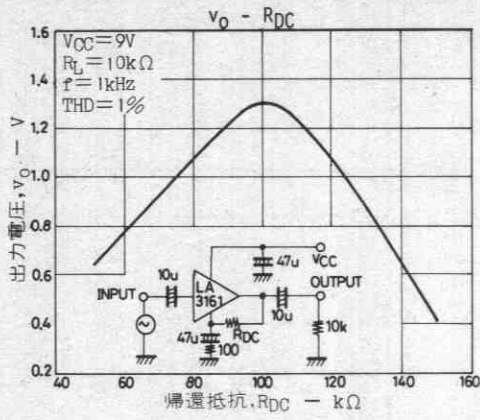
IC を逆に挿入したままで動作させた場合 IC に異常をきたし IC の破壊および劣化という事故になるので IC を動作させる場合 または 基板にセットする際 IC の印刷面を確認の上セットする。

■ IC を最適動作で使用するための注意

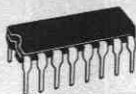
- ・ NAB 素子の R1 R2 の直流抵抗分を 100 kΩ 前後に設定する。
- ・ ゲインの設定は NAB 定数を変えず RNF を変えてゲインを決定する (NAB 定数例参照)。







LA3600



3006B

モノリシックリニア集積回路

5バンド グラフィックイコライザ

⊙I513C

用途 ・PCコン(ボ-タアルコンボ),ラジオカセット,テープレコーダ,カーステレオ用5バンドグラフィックイコライザIC.

特長 ・オペアンプを1個内蔵している.

・ f_o (共振周波数)を決めるコンデンサ および 可変抵抗を外付けすることにより 片チャンネル分の5バンドグラフィックイコライザが容易に構成できる.

・LA3600を2個シリーズに接続することにより 多バンド化(6~10バンド)が可能である.

・容量負荷に対して非常に安定である.

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC \max}$	20 V
許容消費電力	$P_d \max$	300 mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+75 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125 $^\circ\text{C}$

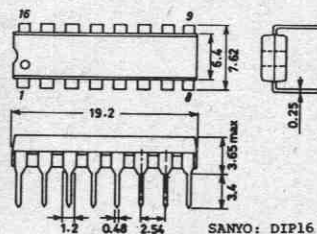
動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	8 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	5~15 V

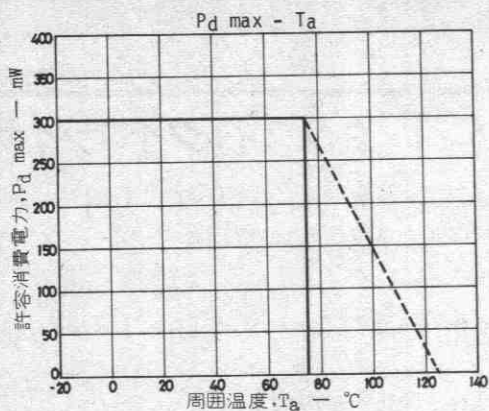
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=8\text{V}$, $R_L=10\text{k}\Omega$, $R_g=600\Omega$, 指定測定回路において

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CCO}		3.0	5.0	8.0	mA
電圧利得	VG	$f=1\text{kHz}$, 全FLATで $V_{in}=-10\text{dB}$	-3.8	-0.8	+2.2	dB
ブースト量	BOOST	$f=100\text{Hz}$	8	10	12	dB
		$f=340\text{Hz}$	8	10	12	dB
		$f=1\text{kHz}$	8	10	12	dB
		$f=3.4\text{kHz}$	8	10	12	dB
		$f=10\text{kHz}$	8	10	12	dB
カット量	CUT	$f=100\text{Hz}$	-12	-10	-8	dB
		$f=340\text{Hz}$	-12	-10	-8	dB
		$f=1\text{kHz}$	-12	-10	-8	dB
		$f=3.4\text{kHz}$	-12	-10	-8	dB
		$f=10\text{kHz}$	-12	-10	-8	dB
全高調波ひずみ率	THD	$f=1\text{kHz}$, $V_o=1.0\text{V}$	0.03	0.1		%
出力雑音電圧	V_{NO}	$R_g=0$, 全FLAT B.P.F. 10Hz~30kHz	2.0	20		μV

外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)



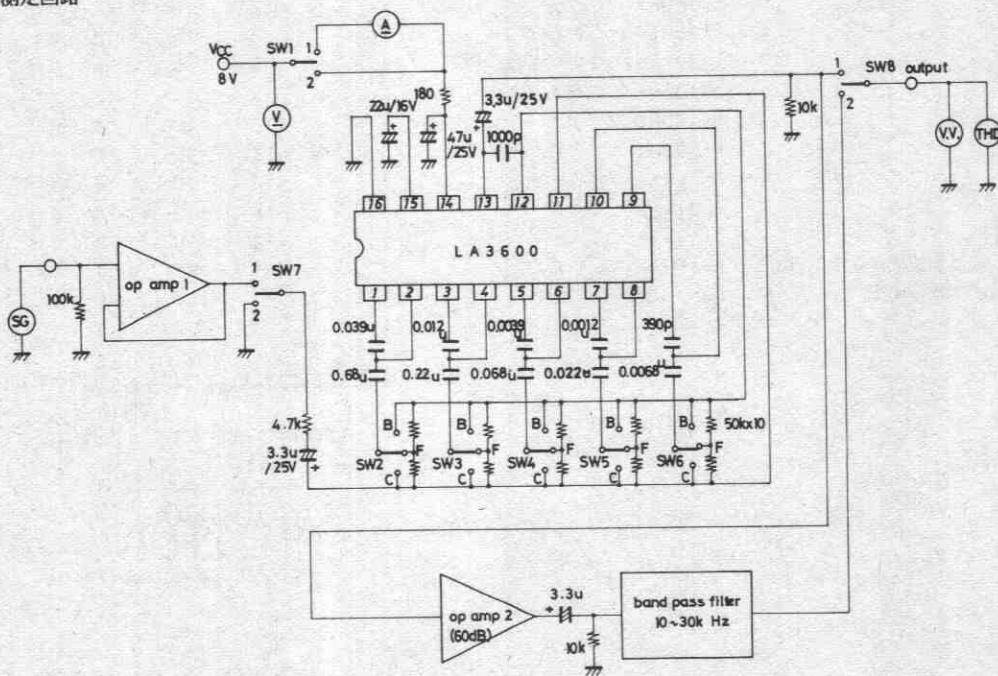
SANYO: DIP16



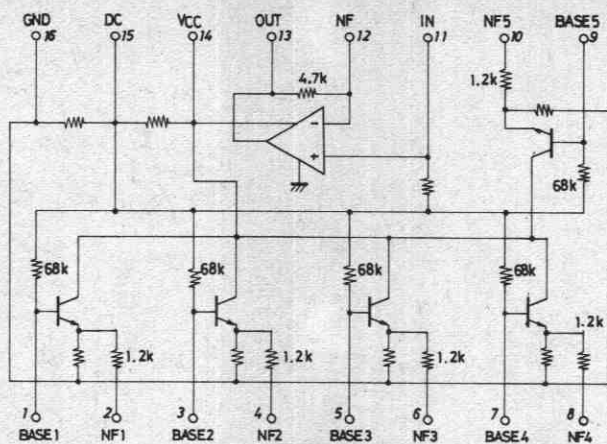
測定方法: $V_{CC}=8V, R_L=10k\Omega, R_g=600\Omega$

項目	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	条件
I _{CCO}	1	-	-	-	-	-	2	1	
VG	2	F	F	F	F	F	1	1	f=1kHz, V _{in} =-10dB
BOOST	2	B	F	F	F	F	1	1	f=100Hz
BOOST	2	F	B	F	F	F	1	1	f=340Hz
BOOST	2	F	F	B	F	F	1	1	f=1kHz
BOOST	2	F	F	F	B	F	1	1	f=3.4kHz
BOOST	2	F	F	F	F	B	1	1	f=10kHz
CUT	2	C	F	F	F	F	1	1	f=100Hz
CUT	2	F	C	F	F	F	1	1	f=340Hz
CUT	2	F	F	C	F	F	1	1	f=1kHz
CUT	2	F	F	F	C	F	1	1	f=3.4kHz
CUT	2	F	F	F	F	C	1	1	f=10kHz
THD	2	F	F	F	F	F	1	1	f=1kHz, V _o =1.0V
V _{N0}	2	F	F	F	F	F	2	2	

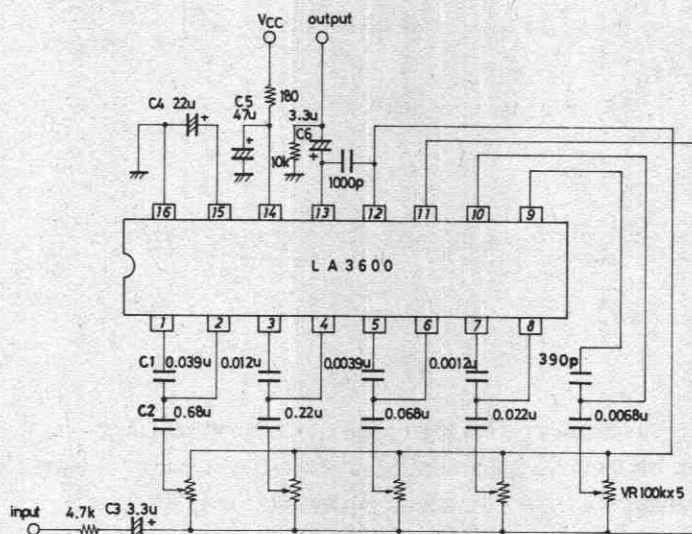
測定回路



等価回路アロック図



応用回路例



f_0 (共振周波数) について

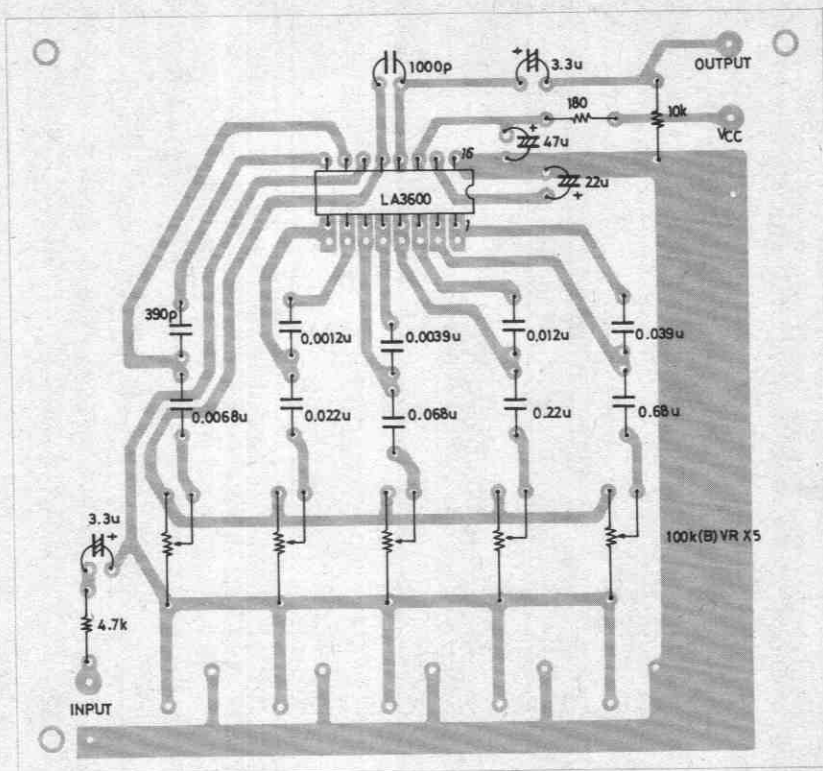
応用回路例より f_0 は 5バンドでそれぞれ

$f_0 = 108\text{Hz}$, 343kHz , 1.08kHz , 3.43kHz , 10.8kHz に設定されている。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_1 \cdot C_2 \cdot R_1 \cdot R_2}} \quad (R_1 = 1.2\text{k}\Omega, R_2 = 68\text{k}\Omega \text{ 内蔵抵抗})$$

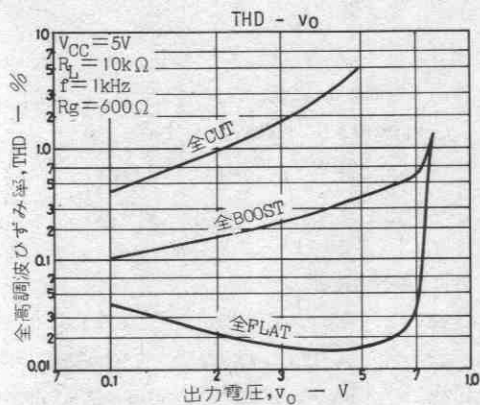
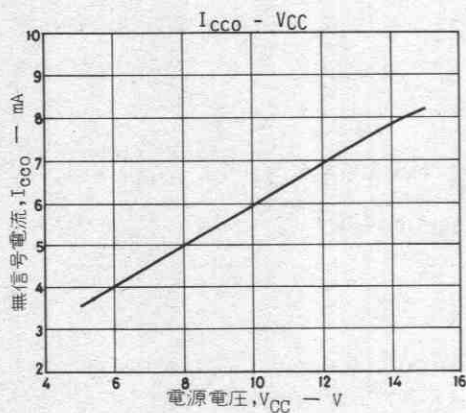
外付け部品の説明

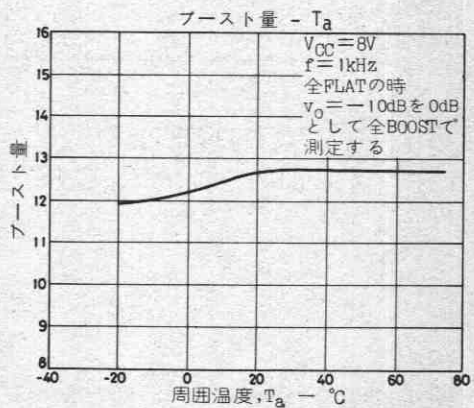
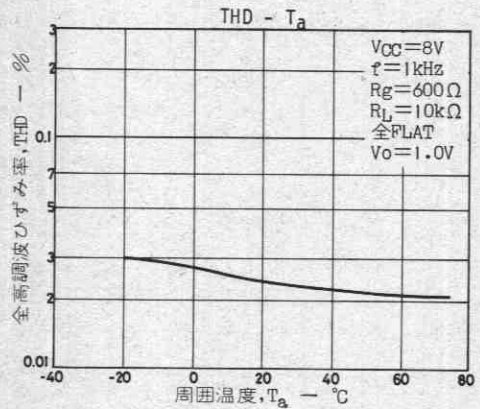
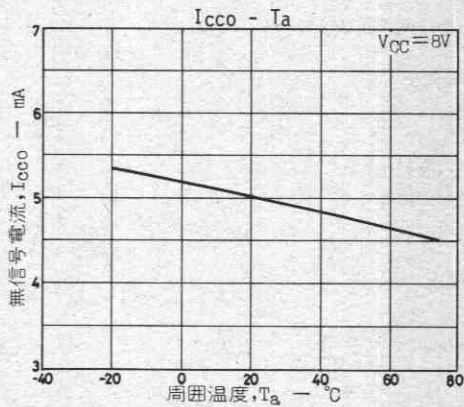
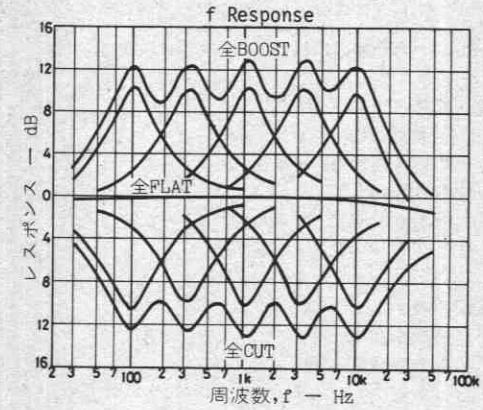
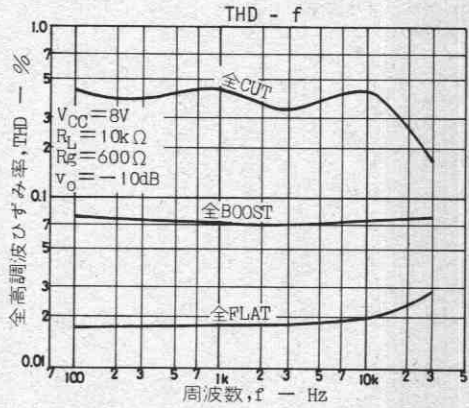
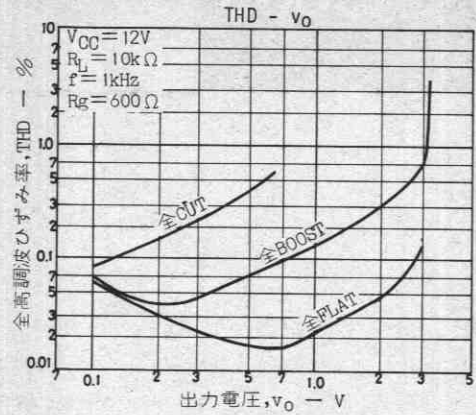
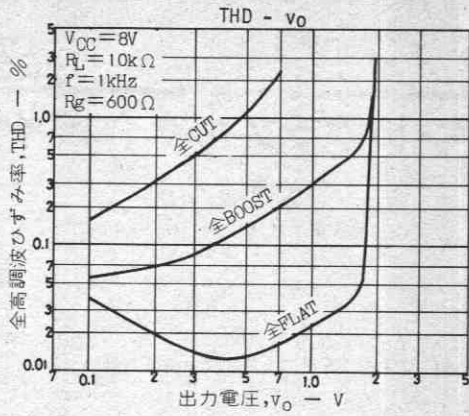
- C1, C2: f_0 (共振周波数) を決定するコンデンサ。
- C3: 入力コンデンサ。小さくすると低域での周波数特性が低下する。
- C4: デカップリングコンデンサ。小さくすると電源の影響を受けやすくなり リプル等が出易くなる。
- C5: 電源コンデンサ。
- C6: 出力コンデンサ。小さくすると低域の周波数特性が低下する。

銅箔面 110×102.5mm²

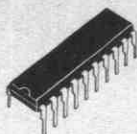
IC使用上の注意

- ・最大電源電圧 $V_{CC \max}$ は 20V で これを越えてはならない。動作電源電圧は 5~15V である。
- ・ピン間を短絡したままで電源を投入した場合 破壊 および 劣化の原因となるので IC を基板に取り付ける際には ピン間がハンダ等で短絡していないかどうか確認してから電源を投入する。





LA3605



3021B

モノリシックリニア集積回路

7バンド グラフィックイコライザ

Ⓔ1845C

用途 ・ポータブルコンポ、ラジオカセット、テープレコーダ、カーステレオ用7バンドグラフィックイコライザIC

- 特長
- ・オペアンプを1個内蔵している。
 - ・ f_0 (共振周波数) を決めるコンデンサおよび可変抵抗を外付けすることにより、片チャンネル分の7バンドグラフィックイコライザが容易に構成できる。
 - ・LA3605を2個シリーズに接続することにより、多バンド化が可能である。
 - ・容量負荷に対して非常に安定である。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$		unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	20 V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	300 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-20 \sim +75^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

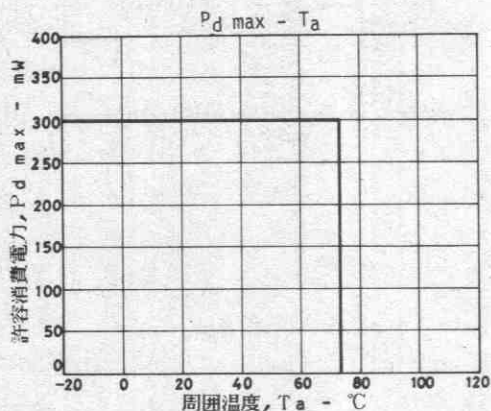
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	8 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	5~15 V

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, $R_g = 600\Omega$, 指定測定回路において

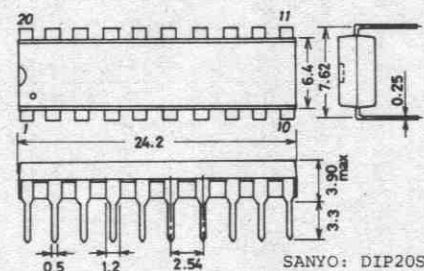
		min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CC0} 無信号		7	9	mA
電圧利得	V_G 全FLAT, $V_{IN} = -10\text{dB}$, $f = 1\text{kHz}$	-3.8	-0.8	2.2	dB
ブースト量	B_{00ST} $f = 60\text{Hz}$	8	10	12	dB
	$f = 150\text{Hz}$	8	10	12	dB
	$f = 400\text{Hz}$	8	10	12	dB
	$f = 1\text{kHz}$	8	10	12	dB

$f = 1\text{kHz}$ の時、全FLATで
 $V_o = -10\text{dB}$ を0dBとする

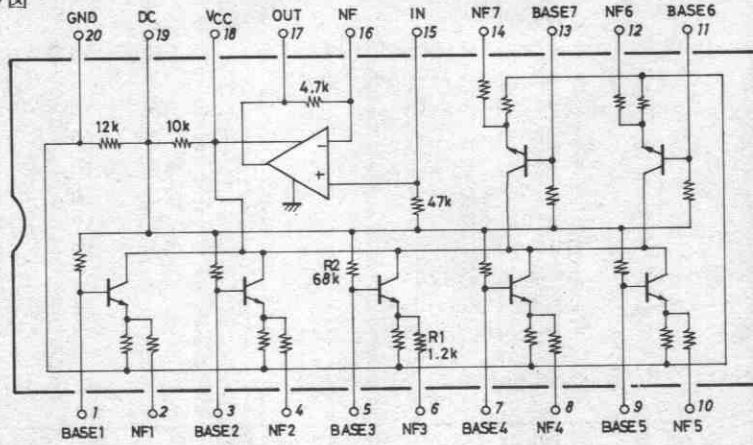
次ページへ続く



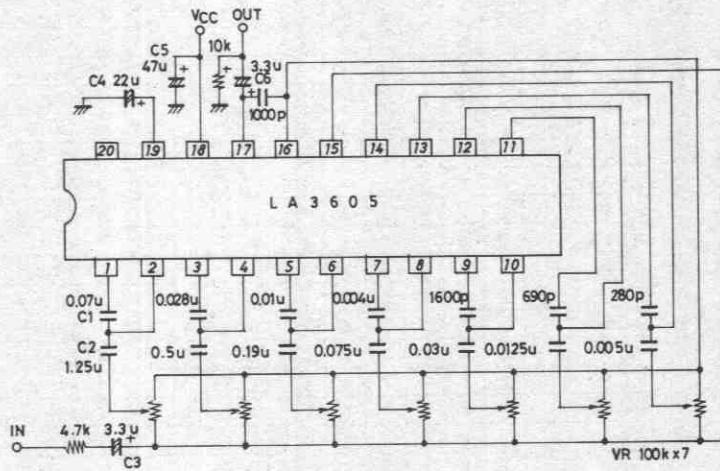
外形図 3021B-D20SIC
(unit: mm)



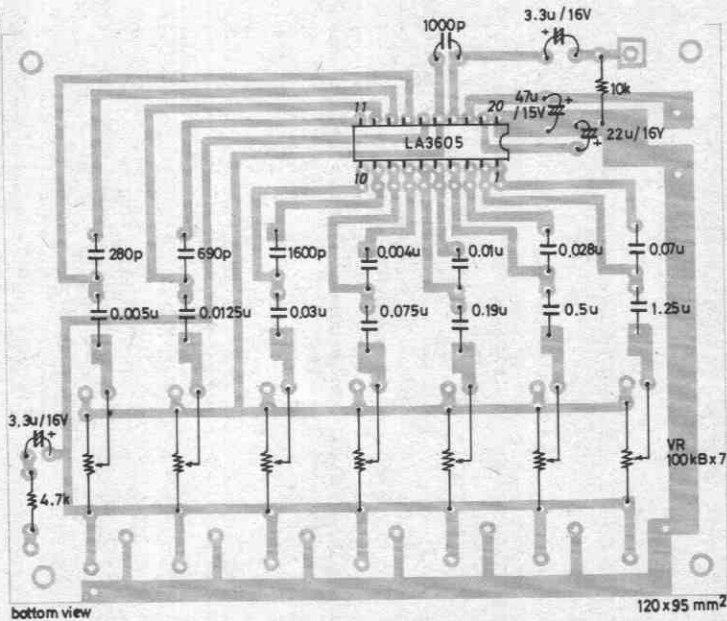
等価回路ブロック図



応用回路例



プリントパターン例



f_o (共振周波数) について

応用回路例により f_o は7バンドでそれぞれ $f_o=60\text{Hz}, 150\text{Hz}, 400\text{Hz}, 1\text{kHz}, 2.5\text{kHz}, 6\text{kHz}, 15\text{kHz}$ に設定されている。なお f_o は次式で求められる。

$$f_o = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_1 \cdot C_2 \cdot R_1 \cdot R_2}}$$

Q (共振峰の鋭さ) について

Q は次式で求められる。

$$Q = \sqrt{\frac{C_1 \cdot R_2}{C_2 \cdot R_1}}$$

Q の値が大きくなると共振回路が影響する周波数帯域が狭くなり隣接する他バンドとの区別が明確になるが全BOOST時の周波数特性のうねりが大きくなり合成周波数のピークが低くなる。

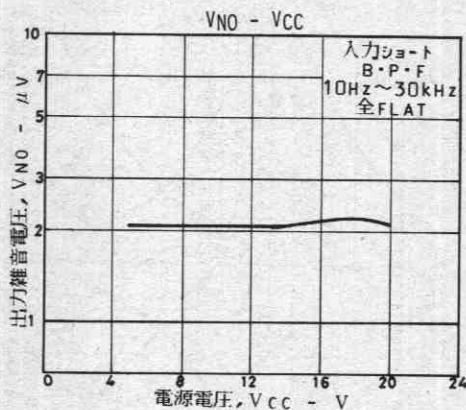
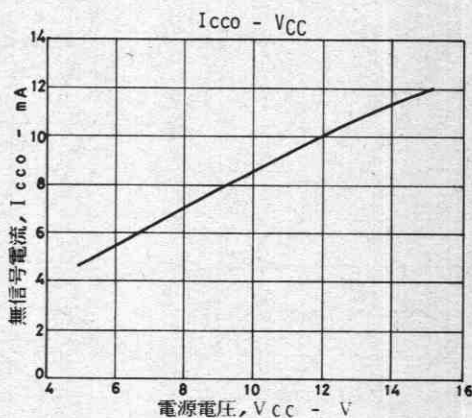
以上の点を考慮して C_1, C_2 は決定されなければならない。

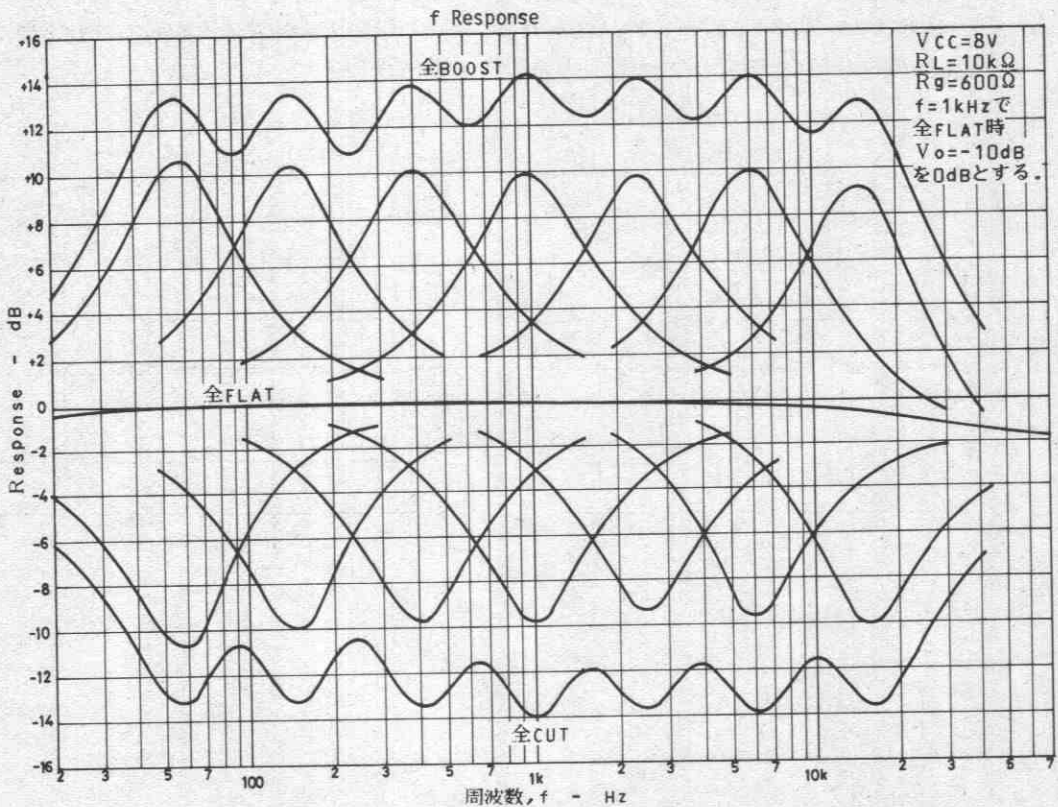
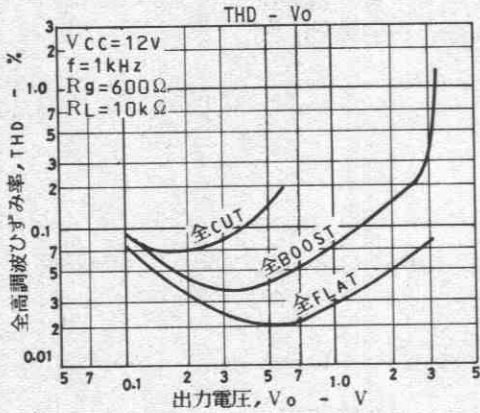
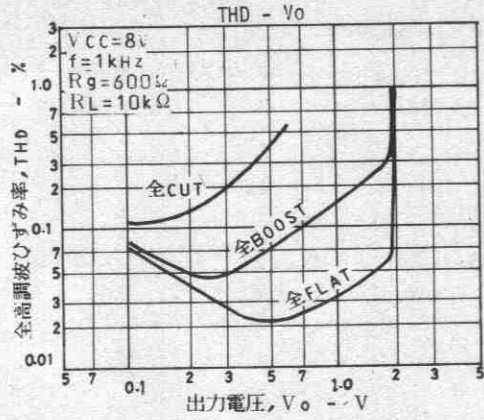
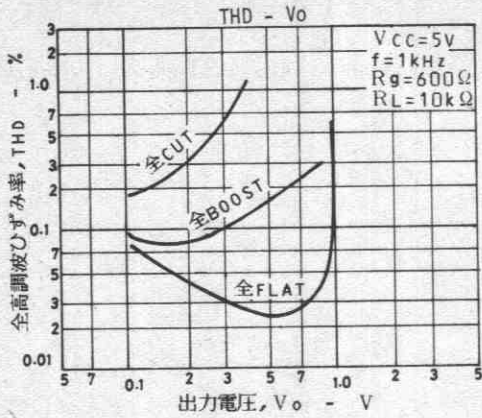
外付け部品の説明

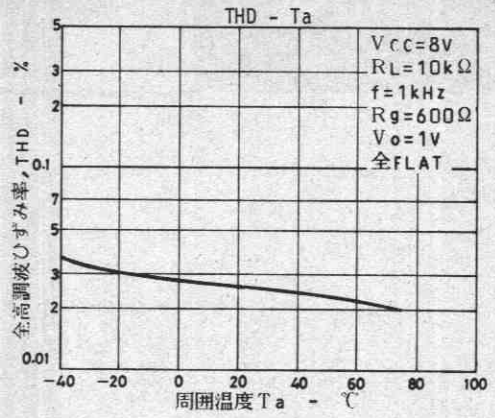
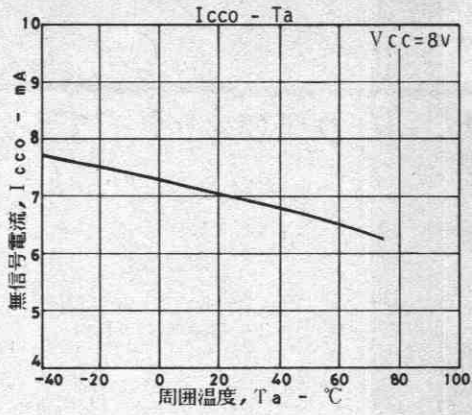
- C_1, C_2 : f_o (共振周波数) を決定するコンデンサ。
- C_3 : 入力コンデンサ。小さくすると低域での周波数特性が低下する。
- C_4 : デカップリングコンデンサ。小さくすると電源の影響を受けやすくなりリップル等がやすくなる。
- C_5 : 電源コンデンサ。
- C_6 : 出力コンデンサ。小さくすると低域の周波数特性が低下する。

IC使用上の注意

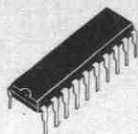
- ・最大電源電圧 $V_{CC \text{ max}}$ は20Vでこれを越えてはならない。動作電源電圧は5~15Vである。
- ・ピン間を短絡したままで電源を投入した場合破壊および劣化の原因となるのでICを基板に取り付ける際にはピン間がハンダ等で短絡していないかどうか確認してから電源を投入する。







LA3607



3021B

モノリシックリニア集積回路

7バンド グラフィックイコライザ

©2277B

- 特長**
- ・ f_0 (共振周波数)を決めるコンデンサおよび可変抵抗を外付けすることにより、片チャンネルの7バンドグラフィックイコライザを容易に構成できる。
 - ・LA3607をシリーズに接続することにより、多バンド化が可能である。
 - ・ブースト、カット量は、外付けの抵抗で可変できる。
 - ・容量負荷に対して非常に安定である。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	値	unit
最大電源電圧	$V_{CC\text{ max}}$	20	V
許容消費電力	$P_{d\text{ max}}$	300	mW
動作周囲温度	Topg	-20 ~ +75	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	Tstg	-40 ~ +125	$^\circ\text{C}$

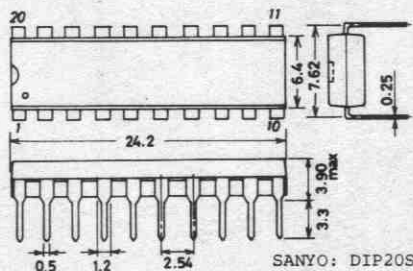
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	値	unit
推奨電源電圧	V_{CC}	8	V
動作電源電圧範囲	$V_{CC\text{ op}}$	5 ~ 15	V

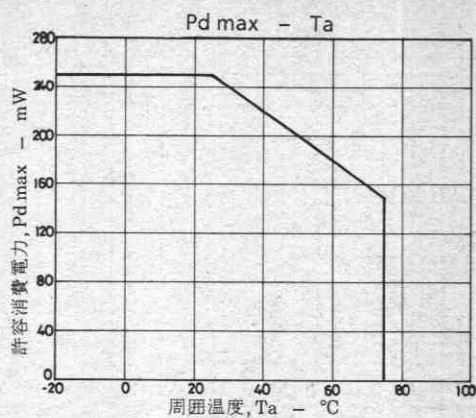
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{V}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, $R_g = 600\Omega$, 指定測定回路において

項目	記号	条件	min	typ	max	unit		
無信号電流	I_{cc0}	無信号		7	9	mA		
電圧利得	VG	$f = 1\text{kHz}$, 全FLAT, $V_{IN} = -10\text{dB}$	-3.8	-0.8	2.2	dB		
ブースト量	BOOST	$f = 60\text{Hz}$	10	12	14	dB		
		$f = 150\text{Hz}$	10	12	14	dB		
		$f = 400\text{Hz}$	10	12	14	dB		
		$f = 1\text{kHz}$	10	12	14	dB		
		$f = 2.5\text{kHz}$	10	12	14	dB		
		$f = 6\text{kHz}$	10	12	14	dB		
		$f = 15\text{kHz}$	10	12	14	dB		
		カット量	CUT	$f = 60\text{Hz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 150\text{Hz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 400\text{Hz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 1\text{kHz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 2.5\text{kHz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 6\text{kHz}$	-14	-12	-10	dB
				$f = 15\text{kHz}$	-14	-12	-10	dB
全高調波歪み率	THD	$f = 1\text{kHz}$, 全FLAT, $V_O = 1.0\text{V}$		0.02	0.1	%		
出力雑音電圧	V_{NO}	全FLAT, 入力ショート, B.P.F. 10Hz ~ 30kHz		7	40	μV		

外形図 3021B-D20SIC
(unit: mm)



SANYO: DIP20S

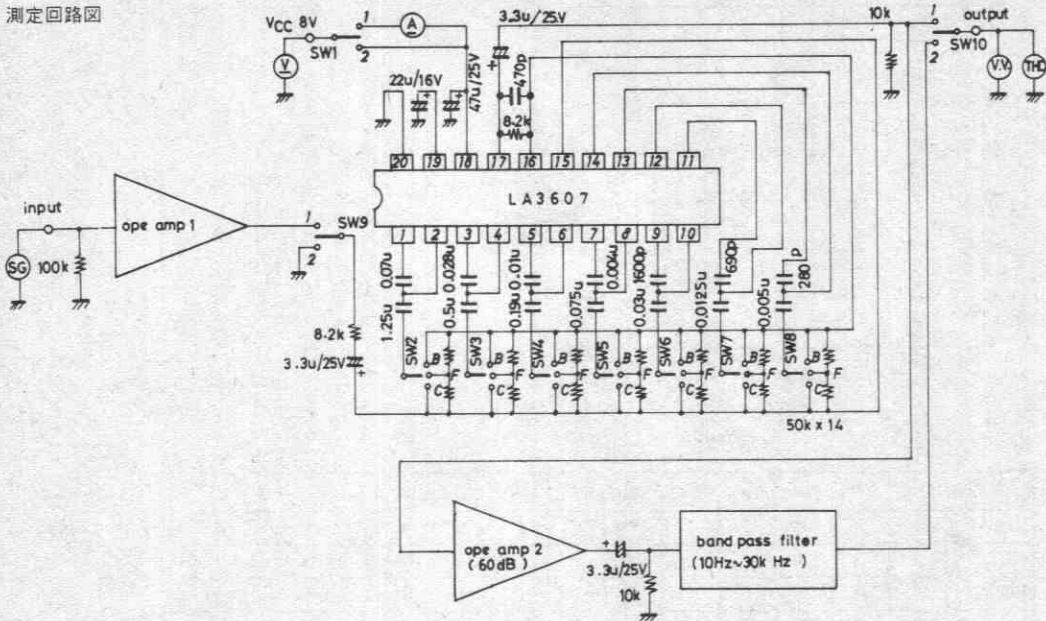


測定方法: $V_{CC}=8V$, $R_L=10k\Omega$, $R_g=600\Omega$

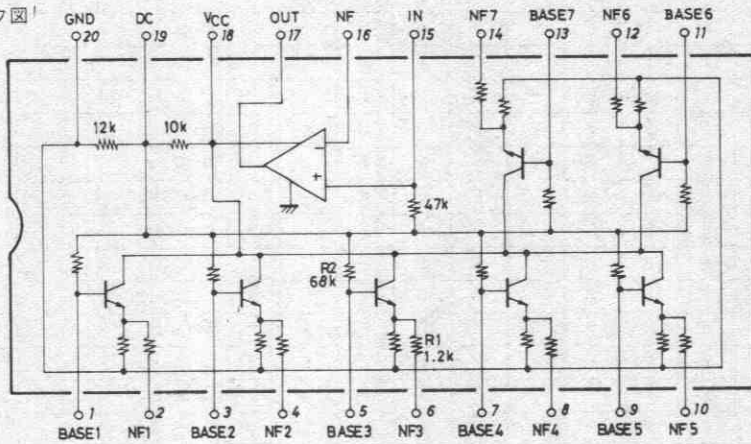
項目	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9	SW10	条件
Icco	1	F	F	F	F	F	F	F	2	1	
VG	2	F	F	F	F	F	F	F	1	1	$f=1kHz$, $V_{IN}=-10dB$
BOOST1	2	B	F	F	F	F	F	F	1	1	$f=60Hz$
BOOST2	2	F	B	F	F	F	F	F	1	1	$f=150Hz$
BOOST3	2	F	F	B	F	F	F	F	1	1	$f=400Hz$
BOOST4	2	F	F	F	B	F	F	F	1	1	$f=1kHz$
BOOST5	2	F	F	F	F	B	F	F	1	1	$f=2.5kHz$
BOOST6	2	F	F	F	F	F	B	F	1	1	$f=6kHz$
BOOST7	2	F	F	F	F	F	F	B	1	1	$f=15kHz$
CUT1	2	C	F	F	F	F	F	F	1	1	$f=60Hz$
CUT2	2	F	C	F	F	F	F	F	1	1	$f=150Hz$
CUT3	2	F	F	C	F	F	F	F	1	1	$f=400Hz$
CUT4	2	F	F	F	C	F	F	F	1	1	$f=1kHz$
CUT5	2	F	F	F	F	C	F	F	1	1	$f=2.5kHz$
CUT6	2	F	F	F	F	F	C	F	1	1	$f=6kHz$
CUT7	2	F	F	F	F	F	F	C	1	1	$f=15kHz$
THD	2	F	F	F	F	F	F	F	1	1	$f=1kHz$, $V_O=1.0V$
VNo	2	F	F	F	F	F	F	F	2	2	

LA3607

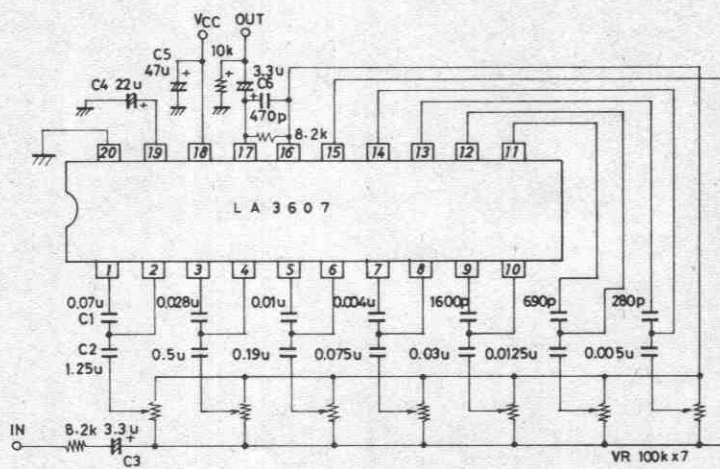
測定回路図



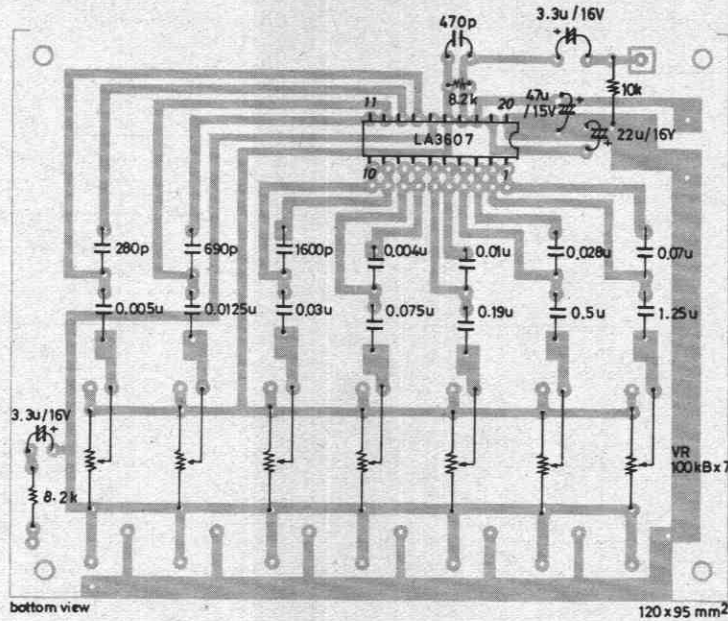
等価回路ブロック図



応用回路例



プリントパターン例



f_0 (共振周波数)について

応用回路例により f_0 は、7バンドでそれぞれ $f_0 = 60\text{Hz}, 150\text{Hz}, 400\text{Hz}, 1\text{kHz}, 2.5\text{kHz}, 6\text{kHz}, 15\text{kHz}$ に設定されている。なお f_0 は次式で求められる。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_1 \cdot C_2 \cdot R_1 \cdot R_2}}$$

Q (共振峰の鋭さ)について

Q は次式で求められる。

$$Q = \sqrt{\frac{C_1 \cdot R_2}{C_2 \cdot R_1}}$$

Q の値が大きくなると共振回路が影響する周波数帯域が狭くなり、隣接する他バンドとの区別が明確になるが全BOOST時の周波数特性のうねりが大きくなり、合成周波数のピークが低くなる。

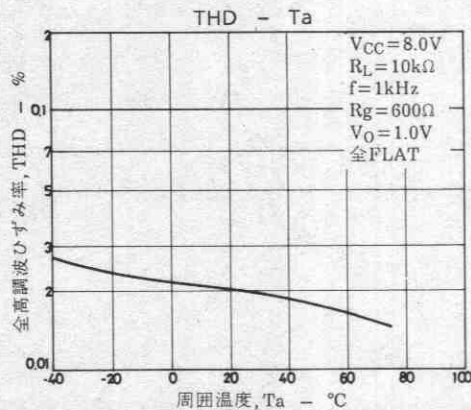
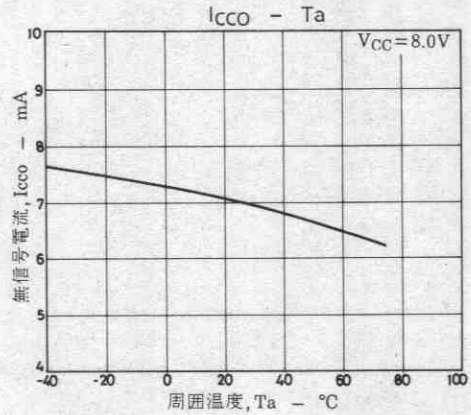
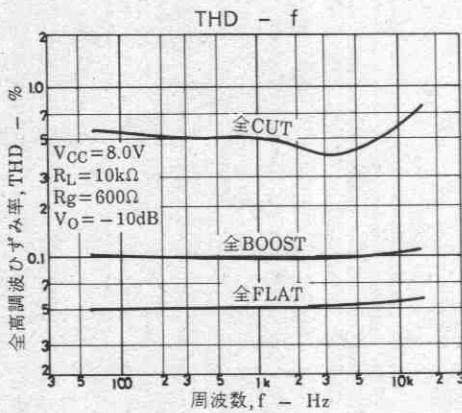
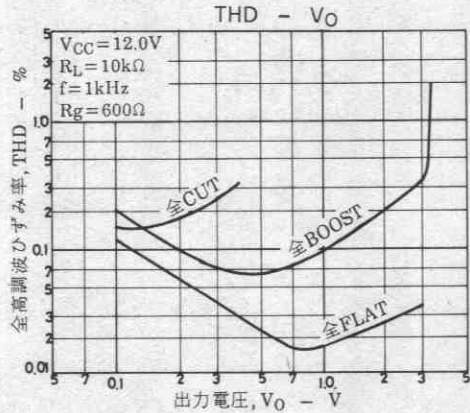
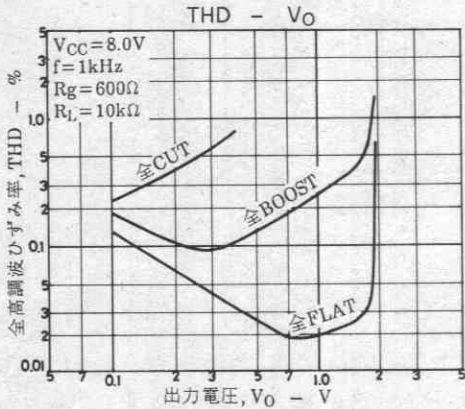
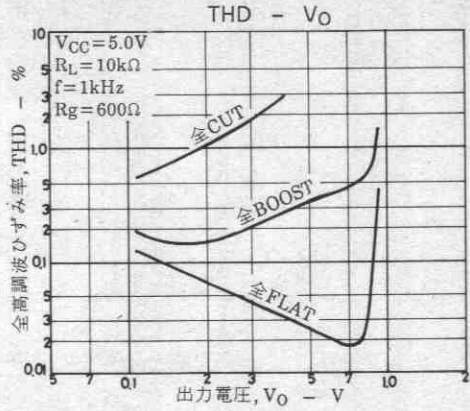
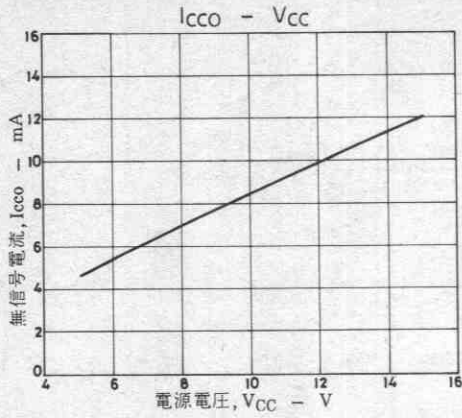
以上の点を考慮して、 C_1, C_2 は決定されなければならない。

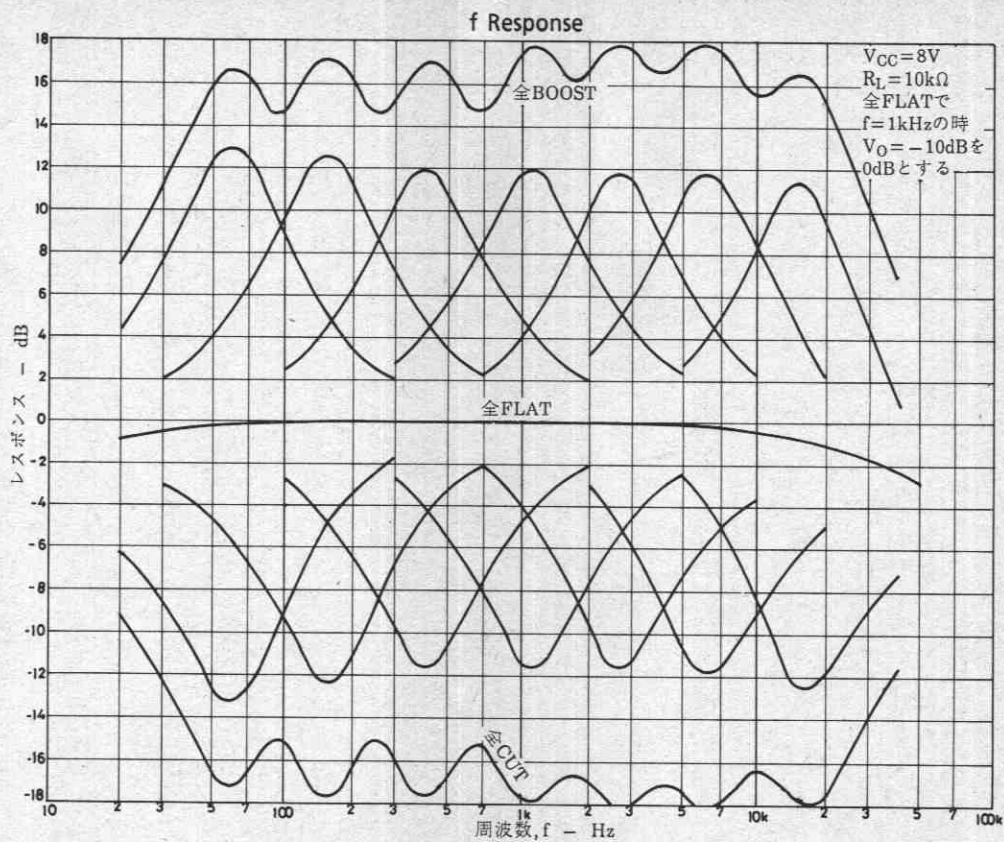
外付け部品の説明

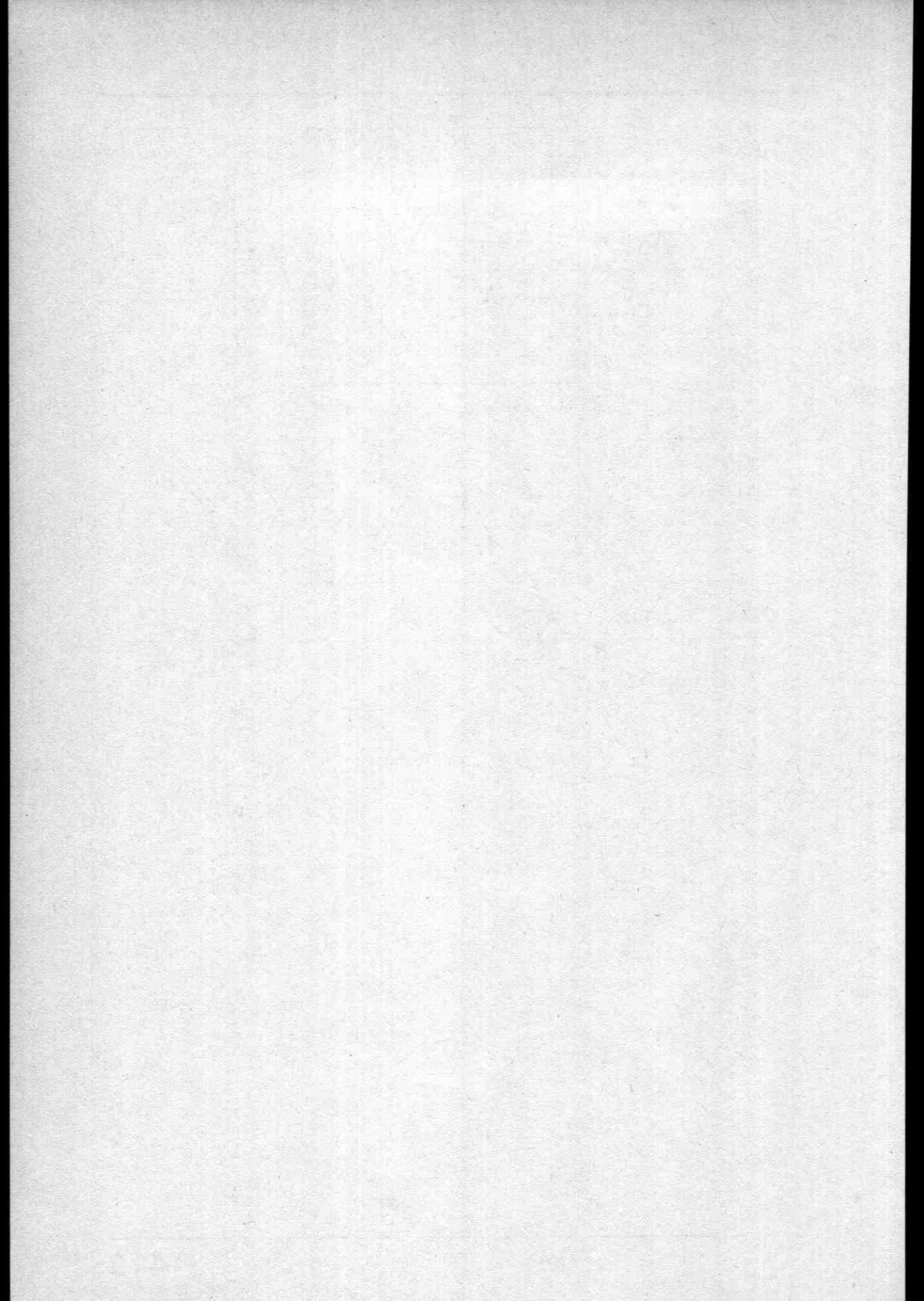
- C1, C2 : f_0 (共振周波数) を決定するコンデンサ。
- C3 : 入力コンデンサ。小さくすると低域での周波数特性が低下する。
- C4 : デカップリングコンデンサ。小さくすると電源の影響を受けやすくなり、リップル等がやすくなる。
- C5 : 電源コンデンサ。
- C6 : 出力コンデンサ。小さくすると低域の周波数特性が低下する。

IC使用上の注意

- ・最大電源電圧 $V_{CC \text{ max}}$ は、20V でこれを越えてはならない。動作電源電圧は、5~15V である。
- ・ピン間を短絡したままで電源を投入した場合、破壊および劣化の原因となるので、IC を基板に取り付ける際には、ピン間がハンダ等で短絡していないかどうか確認してから電源を投入する。







電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA4422	417
LA4425A	420
LA4440	428
LA4445	440
LA4446	447
LA4460N	453
LA4461N	453
LA4470	459
LA4471	459
LA4475	463
LA4476	463
LA4480	478
LA4485	481
LA4485W	481
LA4490N	499
LA4491N	499
LA4495	501
LA4496	501
LA4497	514
LA4498	514
LA4700	516
LA4700N	516
STK4065	520

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に

①、②、③、……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

絶対最大定格 Absolute Maximum Ratings

許容動作範囲 Allowable Operating Condition

電気的特性 Electrical Characteristics

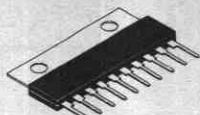
AFパワーアンプ (モノリシック集積回路) ©印:新製品, ※印:開発品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路機能および用途
LA4422	417	5.8Wtyp, カーステレオ, カーラジオ用
LA4425A	420	5.0Wtyp, カーラジオ, 外付け2点
LA4440	428	6.0Wtyp, 2チャンネル内蔵(BTL時19Wtyp)
LA4445	440	5.5Wtyp, 2チャンネル内蔵
LA4446	447	5.5Wtyp, 2チャンネル内蔵
LA4460N	453	12Wtyp, カーステレオ, カーラジオ, BTL専用
LA4461N	453	12Wtyp, カーステレオ, カーラジオ, BTL専用
LA4470	459	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ
LA4471	459	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ
LA4475	463	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ
LA4476	463	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ
LA4480	478	4.0Wtyp, 2チャンネル内蔵
◎LA4485	481	5.0Wtyp, 2チャンネル内蔵外付け 4~5点
◎LA4485W	481	5.0Wtyp, 2チャンネル内蔵外付け 4~5点
LA4490N	499	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4491N	499	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4495	501	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4496	501	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4497	514	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4498	514	20Wtyp, カーステレオ専用BTL OCL パワーアンプ, スタンバイSW付
LA4700	516	12Wtyp, 2チャンネル内蔵, BTLカーパワーアンプ
LA4700N	516	12Wtyp, 2チャンネル内蔵, BTLカーパワーアンプ
※LA4705	—	15Wtyp, 2チャンネル内蔵, BTLカーパワーアンプ

(厚膜混成集積回路)

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路機能および用途
STK4065	520	25WminAFパワーアンプ($R_L=2\Omega$)
※STK4067	—	50WminAFパワーアンプ($R_L=1\Omega$)

LA4422



3018A

モノリシックリニア集積回路

5.8W AFパワーアンプ

©556E

- 特長
- ・高利得 (53dB typ), 高出力 (5.8W typ) である。
 - ・外付け部品が少なくすむ (4 個)。
 - ・ソフトクリップである。
 - ・BTL 使用が可能である ($P_O=18W/R_L=4\Omega$)。
 - ・負荷短絡, 過負荷時の熱シャ断回路内蔵。
 - ・電源投入時のポップノイズ防止回路内蔵。
 - ・SIP 構造 (単一方向ピン) なので作業性がよい。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	18	V
最大出力電流	I_O	4.5※	A
		1ピン流入, 8ピン流出 10ピン流入出。	
サージ電源電圧	V_{gurge}	$t \leq 0.2\text{sec}$	40 V
許容消費電力	$P_d\ max$	7	W
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+75	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+150	$^\circ\text{C}$

※ $100 \times 100 \times 1.5\ \text{mm}^3$ Al 放熱板使用。

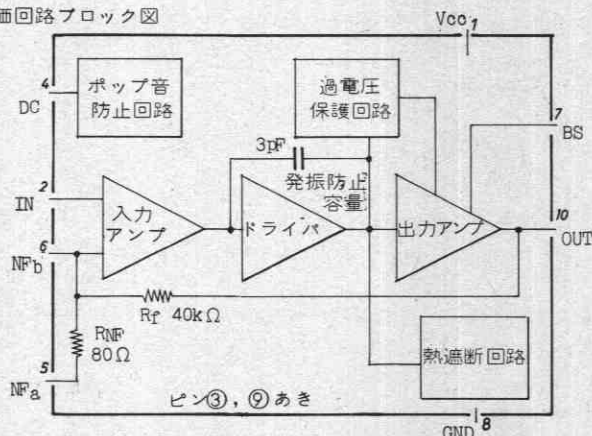
推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	13.2	V
負荷抵抗	R_L	4	Ω

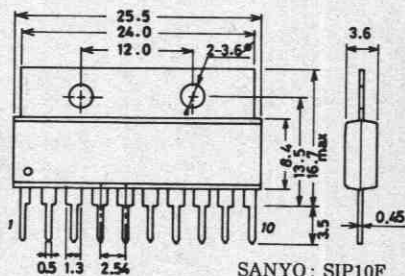
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}, V_{CC}=13.2\text{V}, R_L=4\Omega, f=1\text{kHz}, R_g=600\Omega, 100 \times 100 \times 1.5\ \text{mm}^3$ Al 放熱板使用。

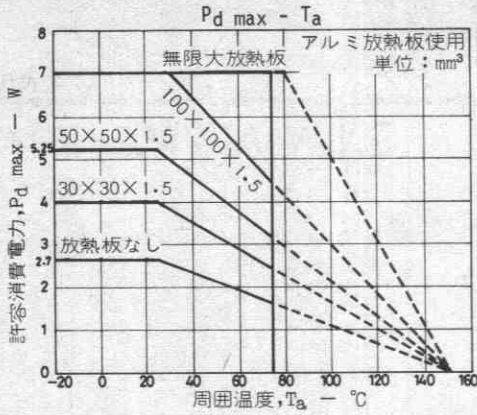
			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{cc0}			35	80	mA
電圧利得	VG	閉ループ, 指定回路による	51	53	55	dB
		開ループ		70		dB
出力電力	$P_O(1)$	THD=10%, $R_L=4\Omega$	5.0	5.8		W
	$P_O(2)$	THD=10%, $R_L=2\Omega$		9.0		W
全高調波ひずみ率	THD	$P_O=1\text{W}$		0.7	2.0	%
入力抵抗	r_i			30		k Ω
出力雑音電圧	V_{NO}	$R_g=10\text{k}\Omega$, フィルタなし		1.2	2.5	mV

等価回路ブロック図



外形図 3018A-SIP10F
(unit: mm)





■ IC 使用上の注意

1. 最大定格

最大定格付近で使用した場合 わずかの条件でも最大定格を越えることがあり 破壊事故を招くので 充分な注意が必要である。

2. ピン間短絡

ピン間を短絡したままで電源投入をすると破壊および劣化の原因となるので IC を基板にとりつける際には、ピン間がハンダ等で短絡していないか充分確認のうえ電源を入れるようにする。

3. プリント基板

プリント基板設計の際には電源出力およびアースラインは太く短くし、入出力の帰還ループができないようにする。また 信号源インピーダンス (R_g) を大きい条件で使用する場合は 入出力のアースラインを GND ピン (③ ピン) の根本で分離するようにすると ひずみ率に対して安定となる。なお 放熱フィン是完全に ピン⑧ (GND) と同電位のラインへ外部で接続する。

■ 外付け部品の役割

LA4422 の外付け部品点数は推奨 4 個である。すなわち、

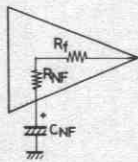
- ・ピン⑤からの帰還コンデンサ C_{NF}
- ・ピン⑩からの出力コンデンサ C_{OUT}
- ・ピン⑦-⑩間のブートストラップコンデンサ C_{BS}
- ・高域発振補正用コンデンサ C_X

これらの推奨定数値は それぞれ $C_{NF}=100\mu\text{F}$, $C_{BS}=100\mu\text{F}$, $C_{OUT}=1000\mu\text{F}$, $C_X=0.15\mu\text{F}$ である。

これらの値を変えたときにどうなるかを次に考察する。

(a) 帰還コンデンサ C_{NF}

C_{NF} を小さくすると次式から 低域における R_{NF} との合成シリーズインピーダンスが増大し 増幅度 A_{VF} が下がって 低域のカットオフ周波数が増える。



$$A_{VF} = \frac{R_f}{R_{NF} + \frac{1}{j\omega C_{NF}}} \quad (\text{倍})$$

$$VG = 20 \log A_{VF} \quad (\text{dB})$$

またリップル除去率が低下する。

しかし電源スイッチ on 時のスターティング タイムを早くすることができる。 C_{NF} を大きくした場合はこれらが全く逆となる。

(b) ブートストラップコンデンサ C_{BS}

低域でのカットオフ周波数に多少影響するが、むしろ低域でのドライブに関連し、 C_{BS} を小さくすると低域でのパワーの低下を招くおそれがある。したがって C_{BS} は $47\mu\text{F}$ 以上で使用する。

(c) 出力コンデンサ C_{OUT}

低域でのカットオフ周波数にも多少影響するが、最も大きな影響は、低域のインピーダンス増大に伴うパワー低下であり、 C_{OUT} はパワーバンド幅から決定すべきである。少なくとも $470\mu\text{F}$ 以上が必要である。

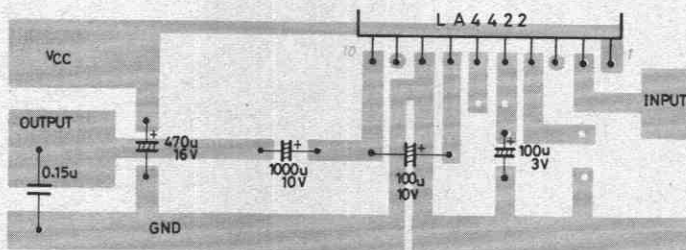
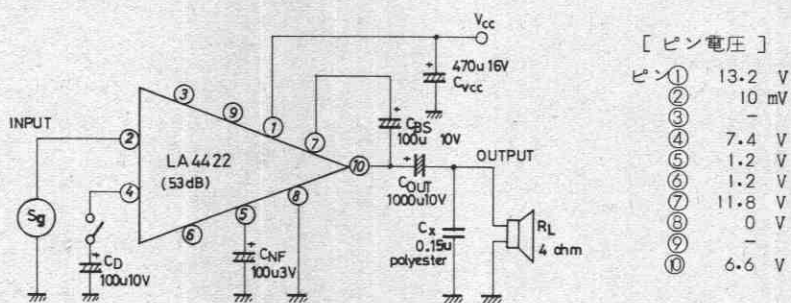
(d) 高域発振補正用コンデンサ C_X

C_X は高周波特性のよいマイラコンデンサを使用すること。セラミック等を使用すると発振する危険がある。

■ IC 内部の特長と残りピンの役割り

- ・ 入力回路に pnp を採用し 入力電位をほぼ 0 バイアス設計としたため入力カップリングコンデンサの除去が可能となりダイレクト接続ができる。
- ・ 負荷短絡や過負荷時での発熱による破壊もしくは劣化を防止するため熱遮断保護回路を内蔵してある。
- ・ 電源ラインにサージが加わったときに IC を破壊から保護するため 過電圧保護回路を内蔵してある。
- ・ 電源投入時に発生するポップ音の防止回路を設けてある。
- ・ オープンループの電圧利得を下げ 負荷選量を浅くしてソフトクリップとしている。高周波回路等への輻射や安定性を配慮している。
- ・ 帰還抵抗 R_F を $40k\Omega$ とひじょうに大きな値に設定し、 C_{NF} コンデンサの容量が小さくても f 特が低域まで充分延びるよう、カットオフ周波数点 f_L を配慮している。なお f_L は C_{NF} でコントロールできる。
- ・ 外付け部品を減少できる一方法として 高域発振補正用にコンデンサを内蔵してある。したがって高域のカットオフ周波数点 f_H は固定である。
- ・ 外付け部品を減らすことと 電圧利得のバラツキを少なくするために、帰還抵抗 R_{NF} を内蔵し、電圧利得を 53dB に固定した。
 なお電圧利得を外付けでコントロールできるようピン⑤と⑥を設けてある。ピン⑤に直列に抵抗を挿入することによって電圧利得は下がる。また ピン⑤-⑥間に抵抗を挿入することによって電圧利得は上がる。また ピン⑥から単独で OR を接続しても電圧利得は自由にコントロールできる。
- ・ デカップリング用端子として ピン④を設けてある。
 この端子にコンデンサを接続することによって電源を連続に on/off してもポップ音が小さくおさえられる。ただし $C_D \geq C_{NF}$ という条件が望ましく C_{NF} はスターティングタイムに関係する。また デカップリング コンデンサ C_D を接続することによって リップル除去率を改善できるよう配慮されている。

■ 応用回路例1. 5.8W typ カーラジオ,カーステレオ用パワーアンプ



プリントパターン例 (銅箔面側)

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LA4425A



3031A

モノリシックリニア集積回路

超外付け極少 5W AFパワーアンプ

©3309A

特長

- 世界初、外付超極少パワーアンプ
 - 業界最小パッケージに封入 ⇒ [SIP-5H(TO-126タイプ)]
 - しかも外付2点 ⇒ [入・出力結合コンデンサのみ]
- パワー ICとして、評価・調整・検討などがほとんど不要 ⇒ [管理簡素化]
- オペレーション電源範囲が広い ⇒ 5~16V
- 各種プロテクション内蔵
 - 過電圧プロテクション
 - 過熱プロテクション
 - 出力D・Cショートプロテクション内蔵
- ポップ音 軽減回路内蔵

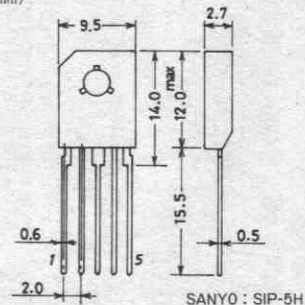
最大定格 / Ta=25°C

				unit
最大電源電圧	Vccmax	Rg = 0	18	V
サージ最大電源電圧	Vcc surge	ジャイアントパルス 200msec ライズ・タイム 1msec	50	V
最大出力電流	Io peak		3.3	A
許容消費電力	Pd max	無限大放熱板付	7.5	W
動作周囲温度	Topg		-30~+80	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+150	°C

動作条件 / Ta=25°C

				unit
推奨電源電圧	Vcc		13.2	V
推奨負荷抵抗	RL		4	Ω
動作電源電圧範囲	Vcc op		5~16	V
動作負荷抵抗範囲	RL op	最大定格を超えない条件にて	2~8	Ω

外形図 3031A-S5TR
(unit: mm)

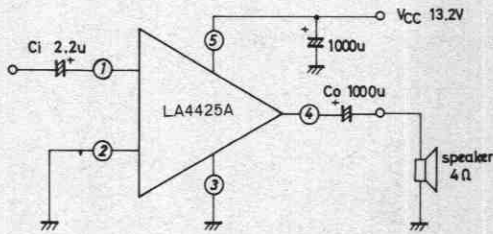


LA4425A

動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=13.2\text{V}$, $R_L=4\ \Omega$, $f=1\ \text{kHz}$, $R_g=600\ \Omega$, 指定基板/指定回路, $30\times 30\times 1.5\text{mm}^3$ 厚A θ 使用にて

			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CCO}			65	130	mA
電圧利得	V_G	$V_o=0\ \text{dBm}$	43	45	47	dB
出力電力	P_{o1}	$13.2\text{V}/4\ \Omega$, THD=10%	4	5		W
	P_{o2}	$14.4\text{V}/4\ \Omega$, THD=10%	5	6		W
全高調波ひずみ率	THD	$V_o=2\ \text{V}$		0.1	1.0	%
出力雑音電圧	V_{NO}	$R_g=0$, BPF=20Hz~20kHz		0.15	0.5	mV
リップル除去率	SVR_1	$R_g=0$, BPF=20Hz~20kHz $V_R=0\ \text{dBm}$, $f_R=100\ \text{Hz}$	30	40		dB
	SVR_2	$R_g=0$, BPF=20Hz~20kHz $V_R=0\ \text{dBm}$, $f_R=1\ \text{kHz}$		47		dB
過電圧アタック	V_{CCX}	$R_g=0$		21.5		V
スターティングタイム	t_s			0.35		sec
入力抵抗	R_i			50		k Ω
ロールオフ周波数	f_L			40		Hz
	f_H			90		kHz
サーマル動作温度	T_{case}			125		$^\circ\text{C}$

応用回路図

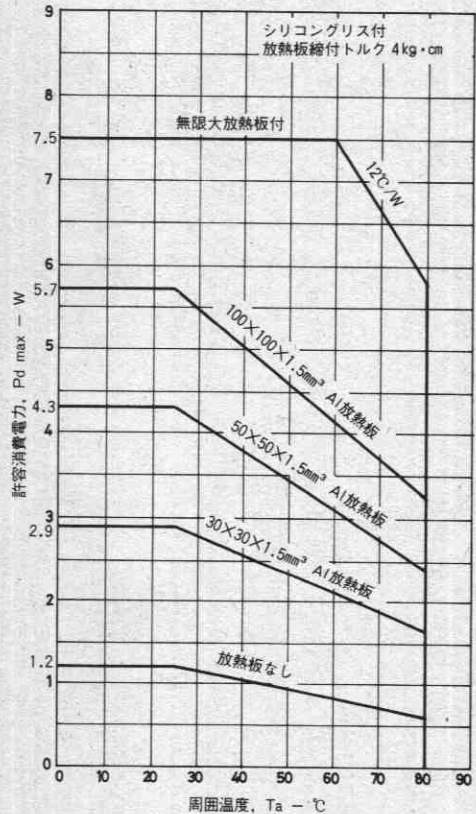


- 過電圧プロテクション内蔵
- 過熱プロテクション内蔵
- ポップ音 軽減回路内蔵
- 出力D・Cショートプロテクション内蔵

各端子電圧 (V_{CC}=13.2V)

名称	入力	小信号 GND	大信号 GND	出力	V _{CC}
ピンNo	1	2	3	4	5
端子電圧 (参考値)	($\approx 2V_{BE}$) 1.4V	○	○	($\approx 1/2V_{CC}$) 6.5V	(V _{CC}) 13.2V

Pd max - T_a



IC使用上の注意

最大定格

最大定格付近で使用した場合、わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり、破壊事故を招くので十分な注意が必要である。

プリント基板

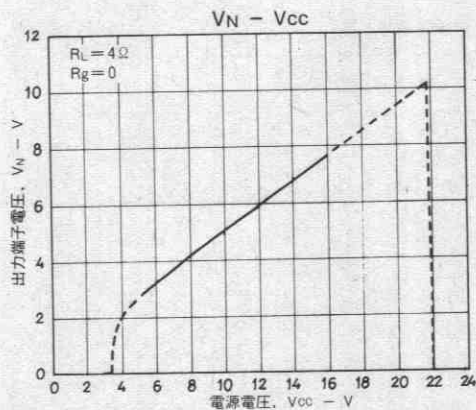
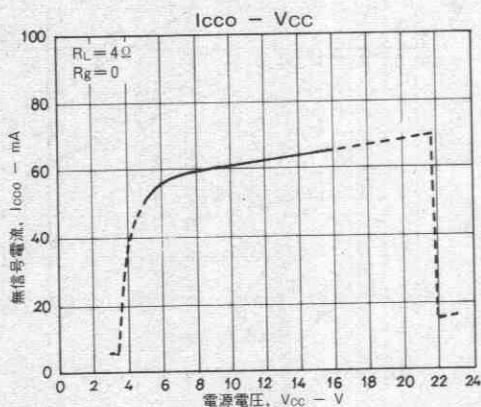
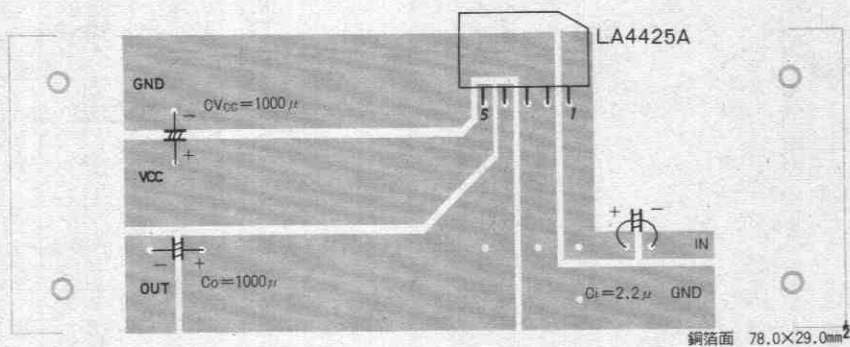
基板を作成する場合、プリントパターン例を参考にし、入出力の帰還ループができないようにする。

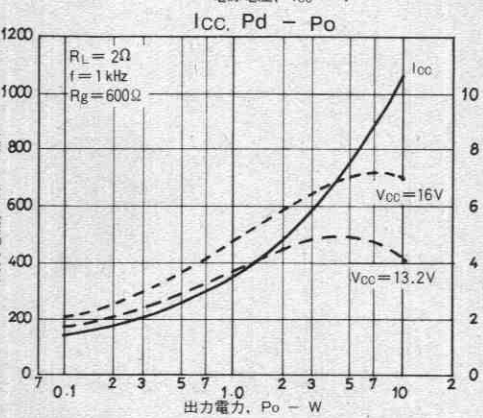
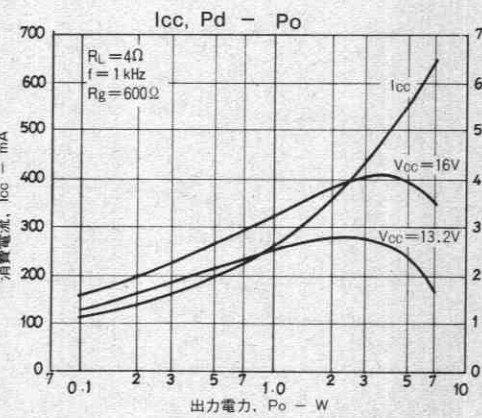
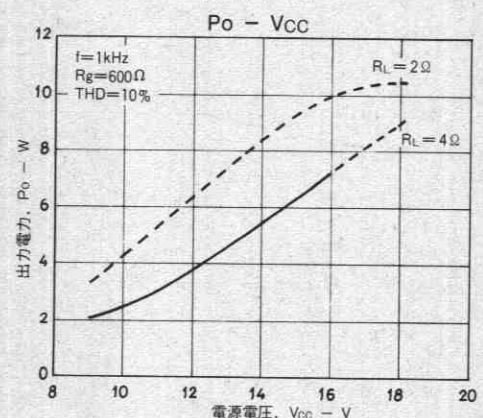
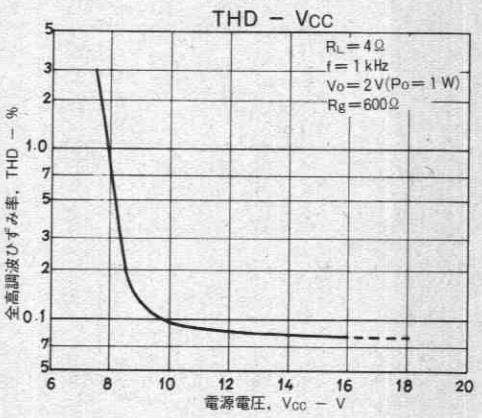
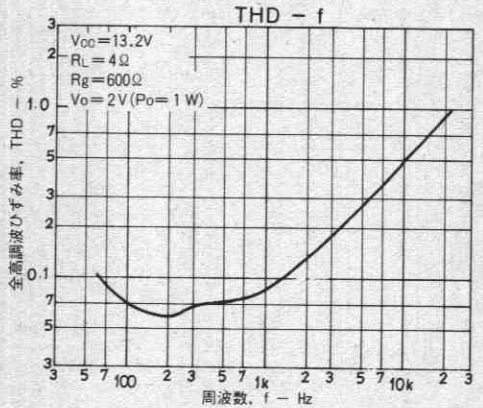
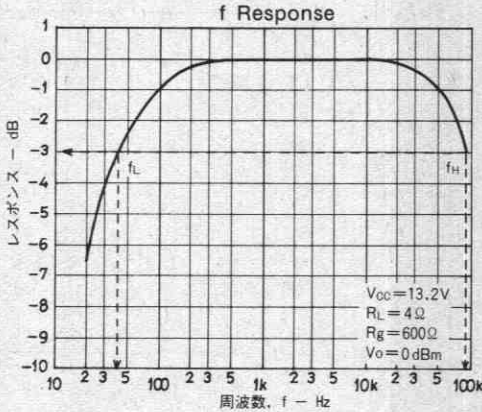
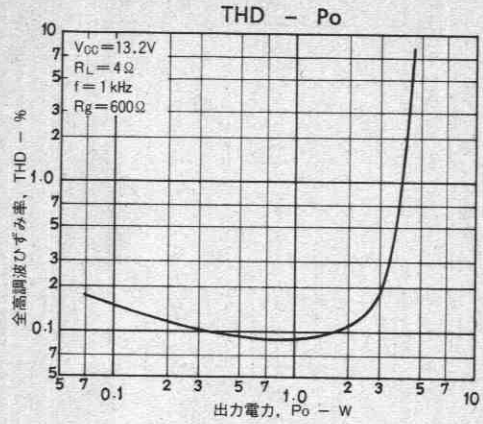
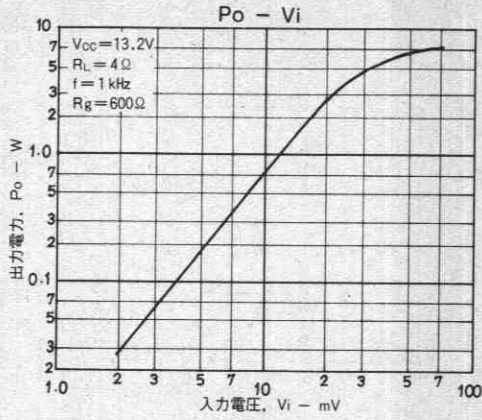
外付点数 比較表

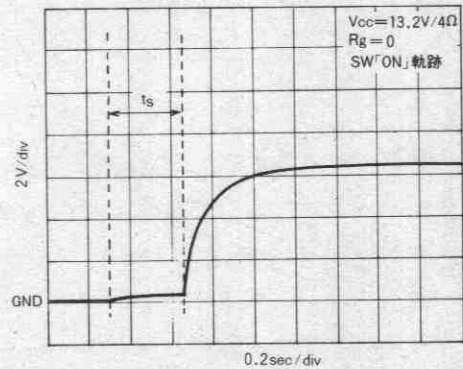
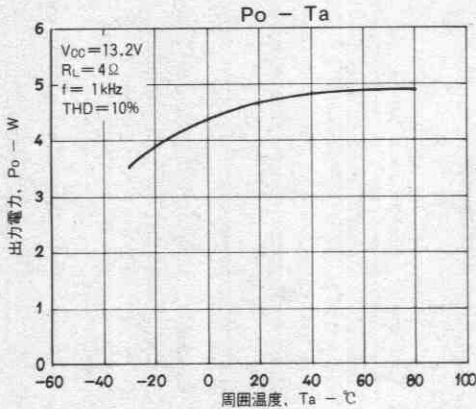
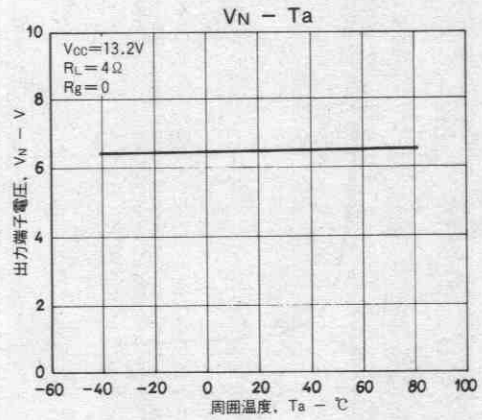
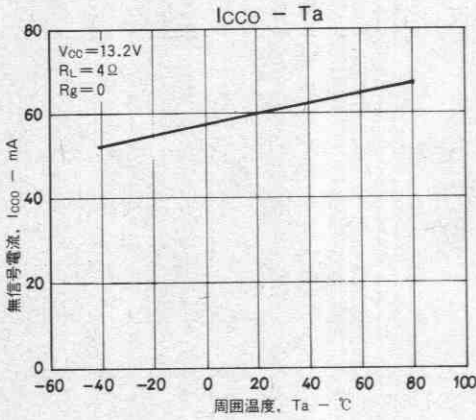
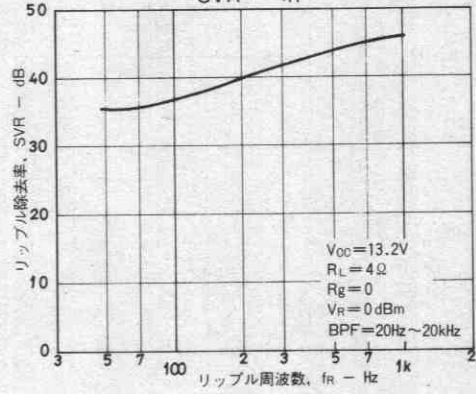
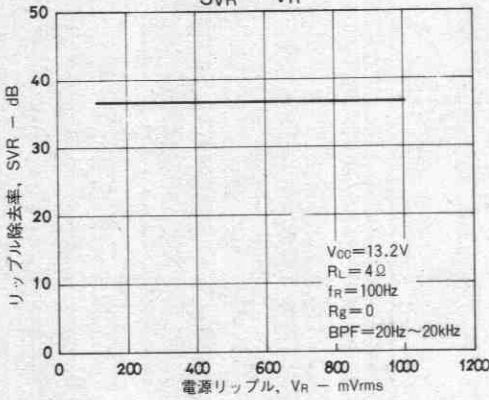
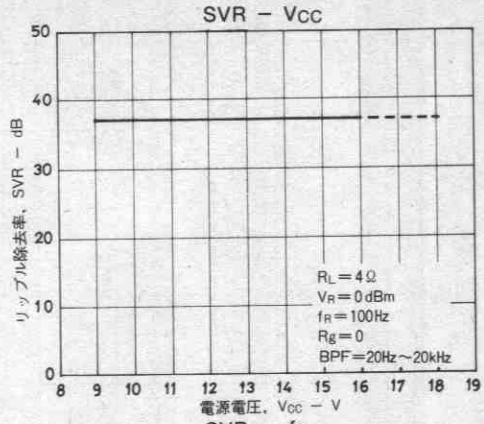
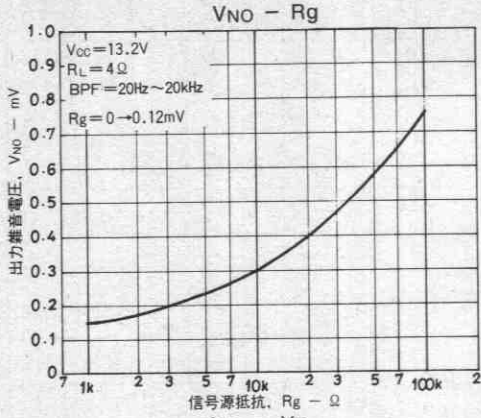
外付部品名称	当社従来IC	LA4425A
出力結合コンデンサ	○	○
入力結合コンデンサ	○	○
ブート・ストラップコンデンサ	○	—
帰還コンデンサ	○	—
フィルタコンデンサ	○	—
位相補償コンデンサ	○	—
発振補正用マイラ	○	—
発振補正用抵抗	○	—
合計	8点	2点

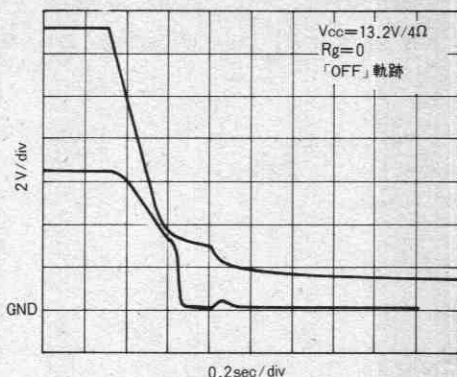
注：電源コンデンサは、パワー IC 部品として、共にカウントしていない。

プリントパターン例





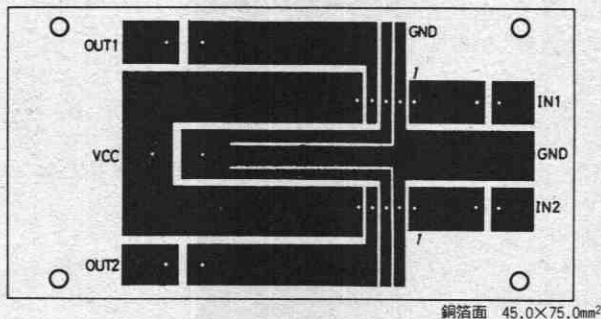




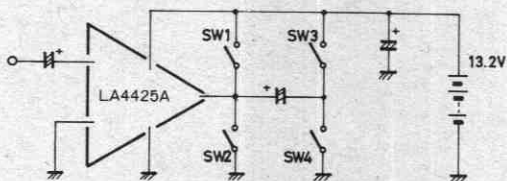
取扱いの説明および注意事項

- 外乱パスは、①-②ピン間に1000pF等挿入する。
- プリント基板のレイアウトにてGNDラインのアウトワークに注意する。Sg路と負荷電流の流入出路が重ならないよう工夫する。推奨プリント基板を参考に2,3ピンのスリット化法をすること。

DUAL基板参考例

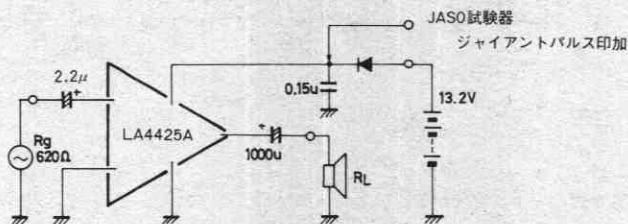


• 各種短絡テスト



当社推奨基板：30×30×1.5mm³厚A0板使用にてVcc=13.2Vを印加し、上記SW1～SW4の個別のDC/AC短絡に対してIC保護がなされる。ただし、DCショート(SW1 or SW2)オン状態にてVcc「ON」させるとICは破壊するので注意する。

• 電源正サージ



電源ラインの正サージ耐量アップさせるためにIC内部の過電圧プロテクタ(Vccx≒21.5V)によって、全バイアス路の遮断/出力ステージ素子のB-E間逆バイアス化を図っている。つまり周知の如く、VCEO(VCER)型となっている出力ステージ素子をVCES(VCBO)型にしてその耐量アップを図っている。

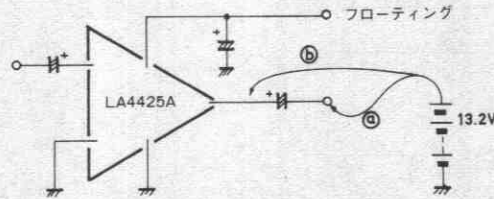
- 負荷抵抗と誤動作

$R_L < 2\Omega$ にし、かつ V_{CC} が高くなると、有信号(THD=10%)設定でSWを「ON」とすると、瞬時的に地絡検出(電流×電圧シュミット回路)が動作するので注意する。

- TaBの取扱いと注意

ICのSubストレート(セットでは放熱板)に電源電圧が印加されるとIC構造上、各種PNジャンクション(劣化および破壊)が損傷するので取扱いに注意する。そのエネルギー耐量(電圧波高値、パルス幅)については、当社品質保証部に相談すること。なお、ICのTaB(Subストレート)は③pin大信号GNDと共通になっている。

- 出力端への $+V_{CC}$ テスト



電源ピンが電源コンデンサ挿入条件でフローティングとなっており、上図のような $+V_{CC}$ が出カライン②および①にてタッチした時、一般にはIC内部の上側パワートランジスタが破壊する。

LA4425Aでは保護バイパス路がIC内部にて工夫されている。

- スターティングタイム(ts)

0.35sec/typにしてあるが入力コンデンサ C_i を小さくすると早くなり大きくすると遅くなる。

- ポップ音

$R_g = 50k\Omega$ まではポップ音防止回路が軽減動作する。ただし、 $R_g = \text{open}$ では入力コンデンサ C_i の充電路がなくなるのでポップ音軽減回路は動作しなくなり、クリック・ノイズは大きくなる。

- VG/OSC

電圧利得はIC内部にて45dB/Fixedになっている。外部で可変することは不可能である。

IC内部の各段間に位相補償容量(350pF/TOTAL)を内蔵し、またオープンループゲインを浅くしている。さらに上/下の駆動形態を等価にし、終段の電流ゲインの合わせ込みを図ることにより、パワーIC特有の高域寄生発振対策をIC内部で行っている。

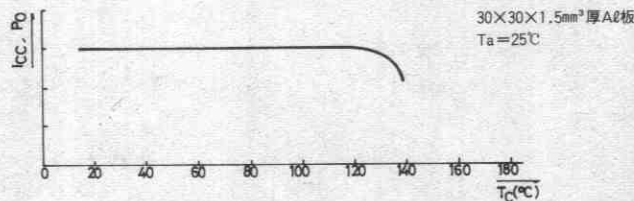
- BTL結合

IC自身での結合は不可能である。

- ICの逆挿入

破壊しないようにピン配列を考慮してある。

- T-S-D動作温度について



T-S-D動作温度は実力的に T_{case} 120~130°Cで動作を開始する。これを下記式をもとにジャンクション温度(T_j)に換算すると $T_j \approx 165^\circ\text{C}$

$$T_j = Q_{jc} \cdot P_d + T_{case}$$

T-S-D動作が進むと、出力端子のバイアス電圧が下がり上側波形がドライブされにくくなる。したがって電流(I_{cc})や電力(P_o)が低下する傾向を示す。

LA4425A放熱板取付け時の注意

1. 締付けトルクは、4～6 kg・cmの範囲とする。
2. 放熱板のネジ穴間隔はICのネジ穴間隔と一致させる。
3. 取付けのネジはJISで規定されたトラス小ネジや、バインド小ネジ相当の頭部を持つネジを使用する。また、ICケースを保護するためにワッシャを併用する。
4. ICのヒートシンクと放熱板の間には切削クズ等の異物をはさまないこと。また、接合面にグリスを塗布する場合、全体に均一に塗るよう心がける。
5. 放熱板取付のタブ、ヒートシンクは、チップのGNDと同電位になっているため、他のデバイスと共用の放熱板に取付る場合、この点に注意すること。
6. ICに放熱板を取付けた後、ICリードピンをプリント基板に半田付けする。

LA4440



3023A

モノリシックリニア集積回路

6W 2ch, BTL 19W AFパワーアンプ

©750E

特長 ・2チャンネル内蔵でステレオ (Dual) および BTL 使用ができる。

2チャンネル : 6W × 2 (typ).

BTL : 19W (typ).

- ・外付け部品が少ない。
- ・電源 on-off 時のショックノイズが小さく、スターティングバランスが良い。
- ・リップル除去率が良い 46 dB (typ)。
- ・チャンネル分離度が優れている。
- ・残留ノイズ ($R_g=0$) が小さい。
- ・低域から高域にわたり低ひずみ率である。
- ・放熱設計が容易である。
- ・オーディオミュート機能を内蔵している。
- ・各種保護回路の内蔵をしている。

a. 熱保護回路

b. 過電圧, サージ保護回路

c. 隣接ピン間ショート保護回路

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

最大電源電圧

$V_{CC \text{ max1}}$ 無信号時 ($t=30\text{sec}$) 25 V

$V_{CC \text{ max2}}$ 信号時 18 V

サージ電源電圧

$V_{CC \text{ (surge)}}$ $t \leq 0.2\text{sec}$ 50 V

許容消費電力

$P_d \text{ max}$ $T_c=75^\circ\text{C}$, 15 W

$P_d \text{ max}-T_a$ 図参照

熱抵抗

θ_{j-c} 接合部-ケース間 3 $^\circ\text{C}/\text{W}$

動作周囲温度

T_{opg} $-20 \sim +75$ $^\circ\text{C}$

保存周囲温度

T_{stg} $-40 \sim +150$ $^\circ\text{C}$

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

電源電圧

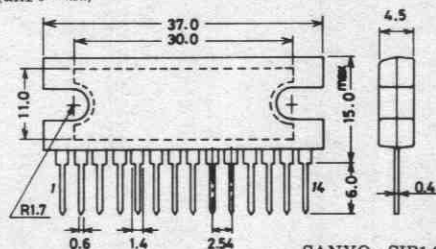
V_{CC} 13.2 V

負荷抵抗

R_L 2チャンネル 2~8 Ω

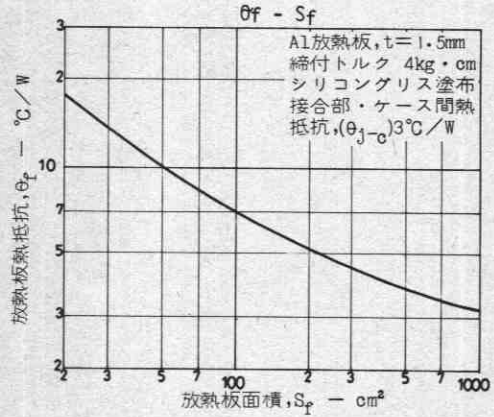
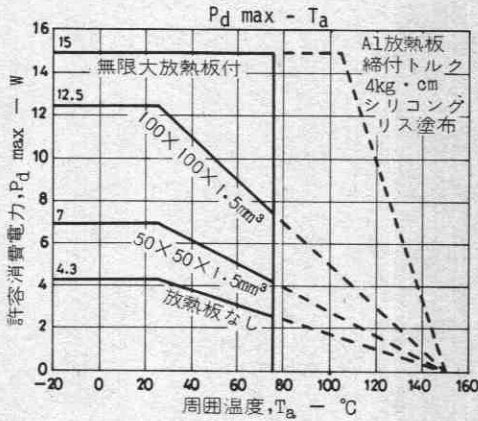
BTL 4~8 Ω

外形図 3023A-S14HIC
(unit: mm)

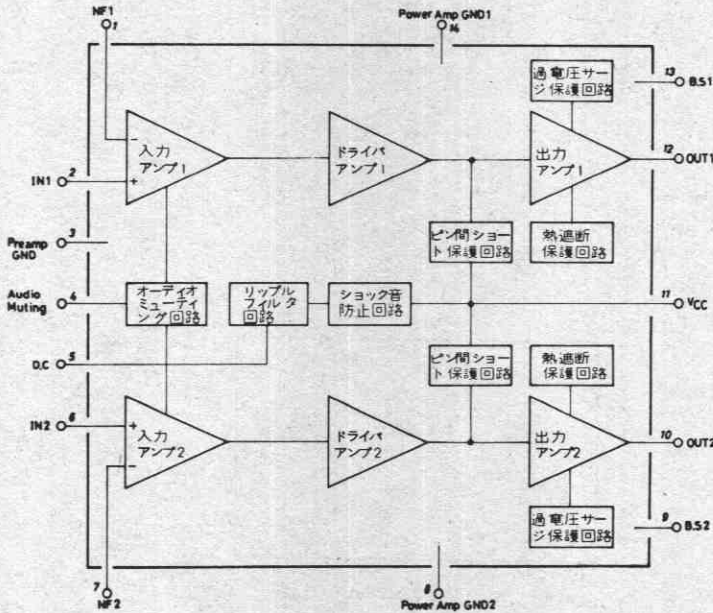


動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5 \text{ mm}^3 \text{ Al}$ 放熱板付, 指定測定回路において.

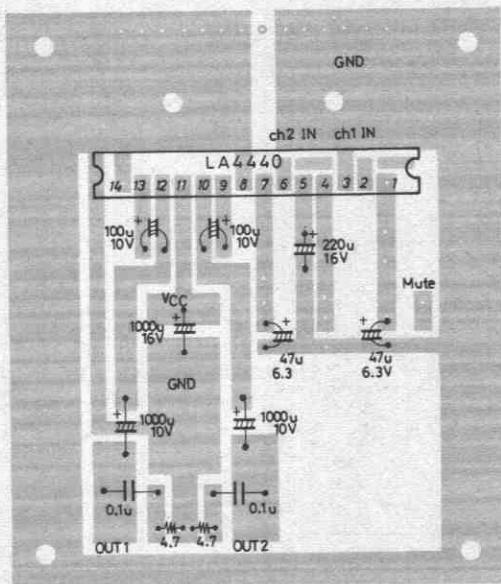
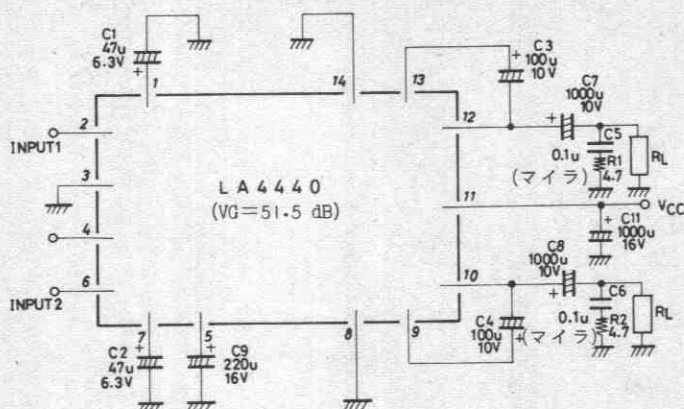
				min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CC0}				100	200	mA
電圧利得	VG			49.5	51.5	53.5	dB
出力電力	P_O	THD=10%	2チャンネル	5.0	6.0		W
		THD=10%	BTL			19	W
全高調波ひずみ率	THD	$P_O = 1\text{W}$			0.1	1.0	%
入力抵抗	r_i				30		$k\Omega$
出力雑音電圧	V_{NO}	$R_g = 0$			0.6	1.0	mV
		$R_g = 10k\Omega$			1.0	2.0	mV
リップル除去率	R_r	$R_g = 0, V_R = 200\text{mV}, f_R = 100\text{Hz}$			46		dB
チャンネル分離度	ch sep	$R_g = 10k\Omega, v_o = 0\text{dBm}$		45	55		dB
ミュートング抑圧度	ATT	$v_o = 0\text{dBm}, V_M = 9\text{V}$			40		dB
チャンネル間利得差	ΔVG					2	dB



等価回路ブロック図

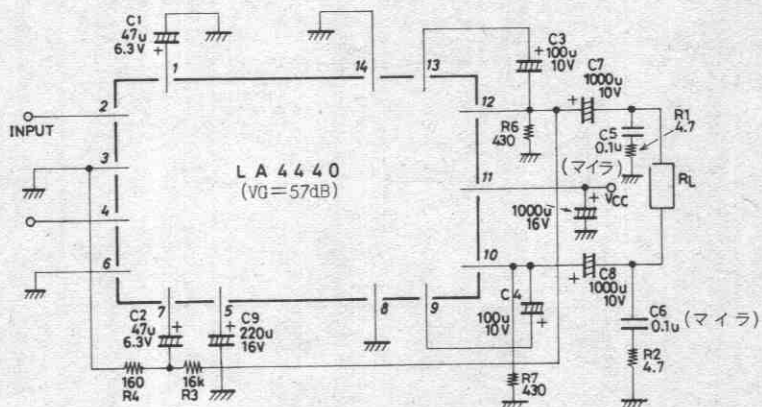


■ 応用回路例 1. 2チャンネル用

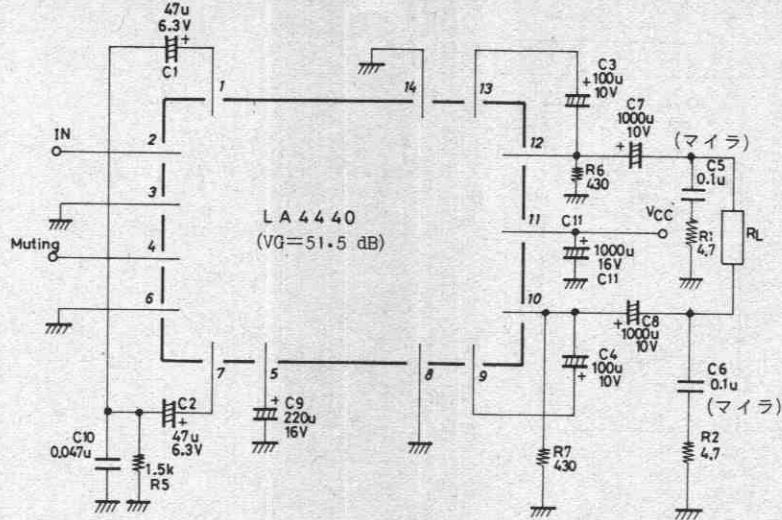


Dual 時プリントパターン例 (銅箔面) 60×70 mm²

■ 応用回路例 2. BTL 用 その 1



■ 応用回路例 3・BTL 用 その 2



1. 外付部品の説明

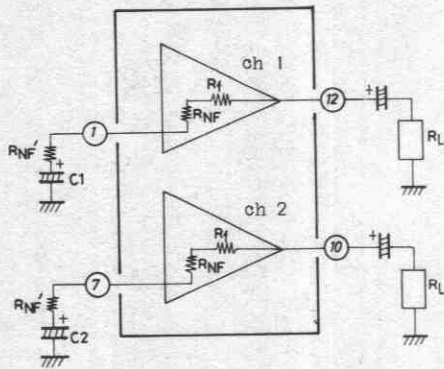
- C1 (C2) ・帰還コンデンサ：低域カットオフ周波数が決まるが大きくするとスターティングタイムが遅くなる。
- C3 (C4) ・ブートストラップコンデンサ：小さくすると低域での出力が低下する。
- C5 (C6) ・発振防止用コンデンサ：温度特性、周波数特性の優れたマイラコンデンサを推奨する。なおこの容量値は基板の安定性によって $0.047 \mu\text{F}$ まで下げられる。
- C7 (C8) ・出力コンデンサ：低域カットオフ周波数が決まる。BTL 時は原則として出力コンデンサ付とする。
- C9 ・デカップリングコンデンサ：リップルフィルタ用であるがリジェクション効果はある容量値で飽和するためあまり大きくしても効果はない。またショック音防止回路の時定数に利用しているため大きくするとスターティングタイムが遅くなる。
- R1 (R2) ・発振防止用フィルタ抵抗。
- R3 (R4) ・BTL 用 その1 での反転アンプの入力信号作成抵抗。
- R5 ・BTL 用 その2 でのスターティングタイム調整抵抗。
- C10 ・BTL 用 その2 での発振防止用コンデンサである。
- C11 ・電源コンデンサ。
- R6 (R7) ・BTL 時に付加し放電速度を早め過渡特性を安定化させる。

2. IC 内部の特長と残りピンの役割

- ㊦ 入力回路に pnp を採用し入力電位をはほぼ 0 バイアス設計としたため入力カップリングコンデンサの除去が可能となりダイレクト接続ができる。ただしポリウムのシュウ動ノイズが問題となる場合は入力にコンデンサを直列に入れる。
- ㊧ オープンループの電圧利得を下げ負帰還量を浅くして安定化を図っている。なお負帰還量を浅くしたことによって生ずるひずみ率の悪化は独自のひずみ率低減回路を内蔵し 0.1% (typ) を維持している。
- ㊨ 外付部品を減少させる方法として発振補正用の容量を内蔵している。容量値は 35 pF でありこの容量によってアンプの高域カットオフ周波数 f_H (-3 dB 点) が決定されている ($f_H = 20 \text{ kHz}$)。
- ㊩ 電源ラインにサージが加わった時 IC を破壊から保護するため過電圧保護回路を内蔵している。過電圧設定は 25 V でジャイアントパルスサージ 200 ms の時 50 V まで耐えられる。
- ㊪ 10, 11, 12 ピンがハンダブリッジ等によってショートされている状態で電源投入しても破壊しないように考慮してある。

⊙ 電圧利得のバラツキを少なくするために 帰還抵抗 R_{NF} を内蔵し 電圧利得(51.5 dB)を固定した。

Dual 時 電圧利得調整



$$R_{NF} = 50 \Omega \text{ (typ)}, R_f = 20k\Omega \text{ (typ)}$$

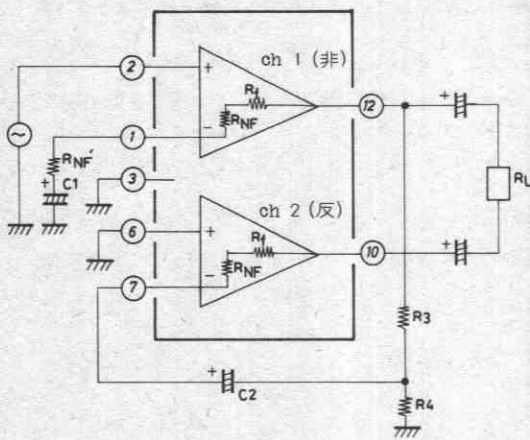
$R_{NF}' = 0$ の時 (推奨 VG)

$$VG = 20 \log \frac{R_f}{R_{NF}} \text{ (dB)}$$

R_{NF}' 使用時

$$VG = 20 \log \frac{R_f}{R_{NF} + R_{NF}'} \text{ (dB)}$$

BTL 時 電圧利得調整 (その 1)



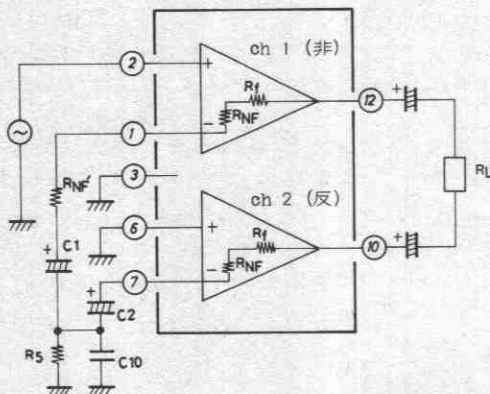
・BTL は左図のように構成されており ch 1 は非反転アンプ, ch 2 は反転アンプとして動作する。反転アンプの入力源は非反転の出力を抵抗 R_3 , R_4 で分割してとりだしている。非反転出力の減衰度 (R_4/R_3) と反転の増幅度 ($R_f/(R_4+R_{NF})$) は同一に固定しているのだからそれぞれの出力端子 ⑫ピン および ⑩ピンには逆相対 同一レベルの信号をとりだすことができる。したがって 合計の電圧利得は非反転の電圧利得より見かけ上 6 dB アップするので ほぼ次式によって決まる。

$$VG = 20 \log \frac{R_f}{R_{NF}} + 6 \text{ dB}$$

なお 電圧利得を下げる場合は R_{NF}' を非反転側のみに追加して次式で求めることができる

$$VG = 20 \log \frac{R_f}{R_{NF} + R_{NF}'} + 6 \text{ dB}$$

BTL 時 電圧利得調整 (その 2)

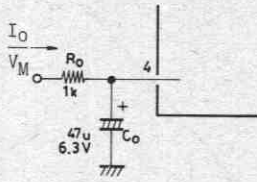


$$VG = 20 \log \frac{R_f}{R_{NF} + \frac{R_{NF}'}{2}} \text{ (dB)}$$

ただし $(R_{NF} + R_{NF}') \ll R_5$

上記式により 2チャンネル, BTL いずれの場合でも R_{NF}' の追加によって 電圧利得を下げる事ができる。

④ それぞれの応用回路において オーディオミュートングを付加する場合は下図のようにする。



$6V \leq V_M \leq V_{CC}$
 推奨 $V_M = 9V$
 $A_{TT} = 40dB$ ($R_g = 600\Omega$)

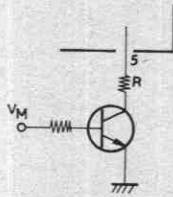
流入電流 I_O は次式となる。

$$I_O = \frac{V_M - V_{BE}}{R_O}$$

ミュートング抑圧度をアップする場合は 入力に 5.6 k Ω を直列に接続すると 抑圧度を 55 dB にすることができる。 入力コンデンサを付加すると 交流ミュートング on 時のショック音が大きくなるので注意すること。 なお R_O , C_O を大きくすれば軽減できる。 次にパワー IC を完全に遮断したい場合は ⑤ ピンを接地すれば直流制御が可能であり 抑圧度を ∞ にできる。



一般スイッチの場合



トランジスタスイッチの場合

2 チャンネル : $20\Omega \leq R \leq 100\Omega$
 BTL その1 : $20\Omega \leq R \leq 100\Omega$
 BTL その2 : $0\Omega \leq R \leq 50\Omega$

3. ピン端子電圧 (unit : V)

ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
機能ピン	CH1 NF	CH1 IN	Pre GND	AC Audio Muting	DC	CH2 IN	CH2 NF	CH2 Power GND	CH2 BS	CH2 OUT	V _{CC}	CH1 OUT	CH1 BS	CH1 Power GND
無信号時端子電圧	1.4	0.03	0	0	13.0	0.03	1.4	0	11.9	6.8	13.2	6.8	11.9	0

4. IC 使用上の注意

・最大定格

最大定格付近で使用した場合 わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり 破壊事故を招くので 十分な注意が必要である。

・プリント基板

基板を作成する場合 プリントパターン例を参考にし 入出力の帰還ループができないようにする。

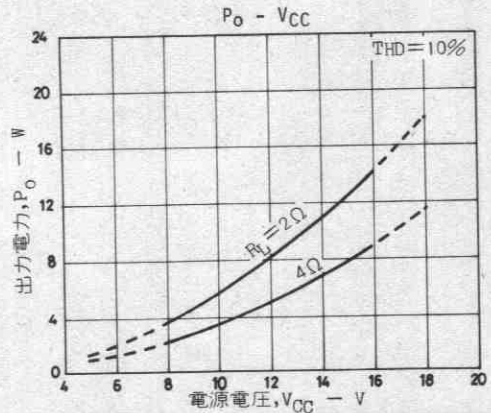
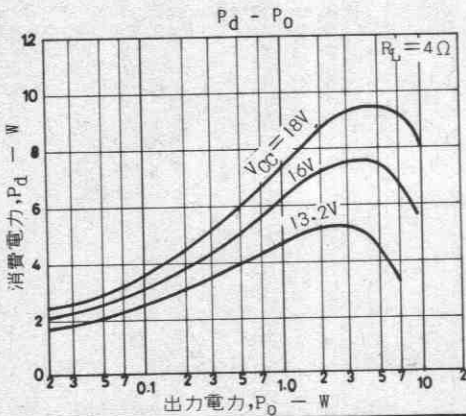
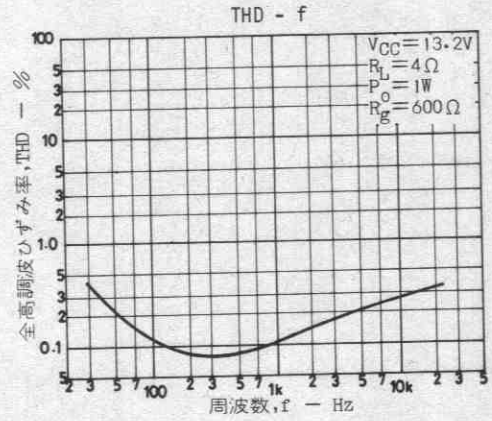
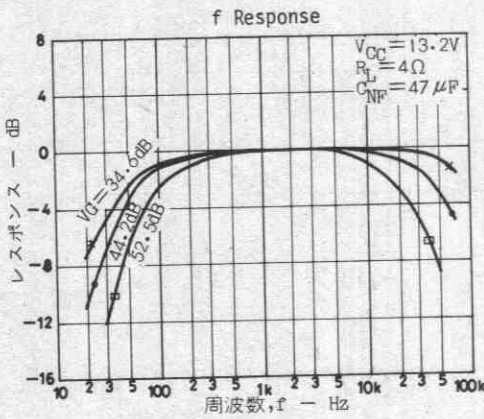
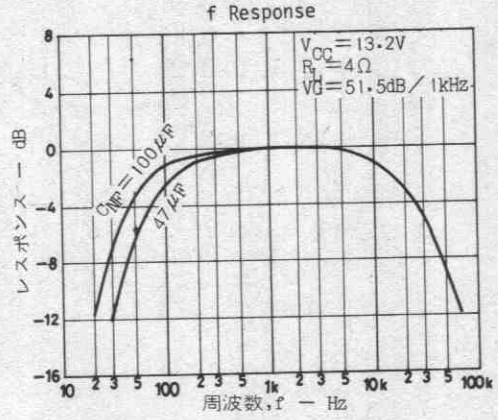
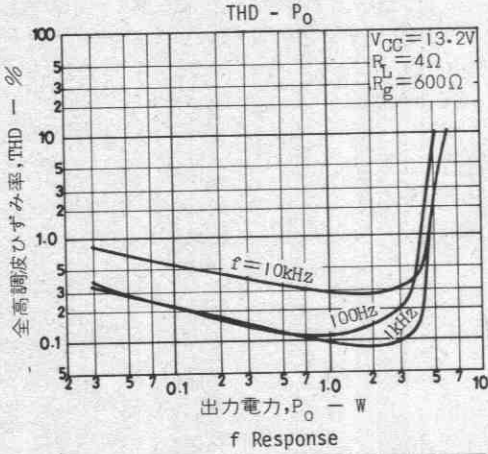
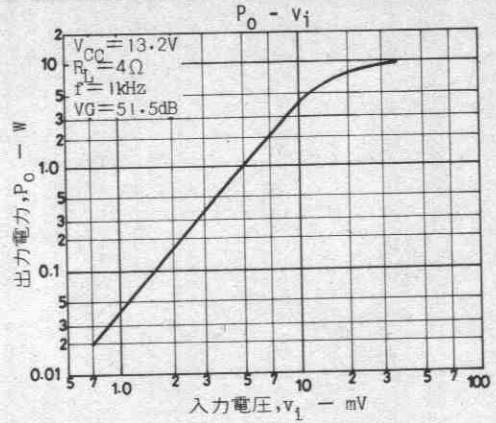
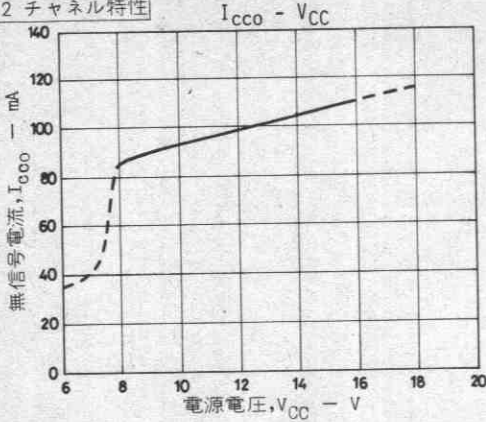
・発振対策コンデンサ

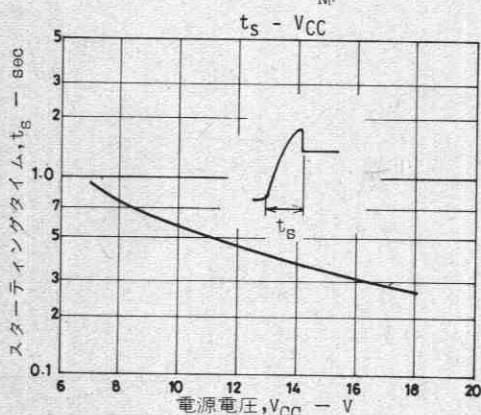
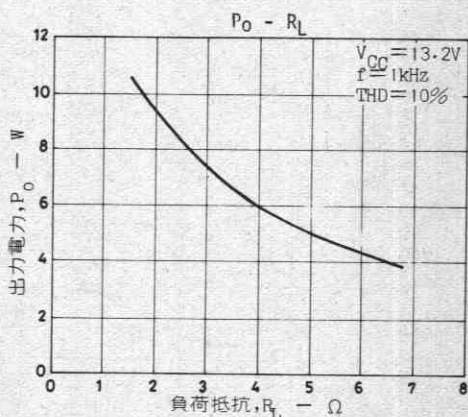
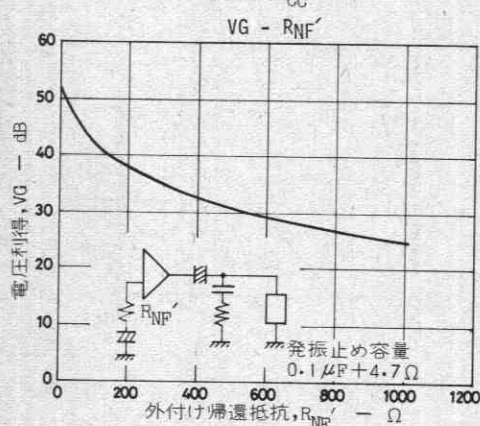
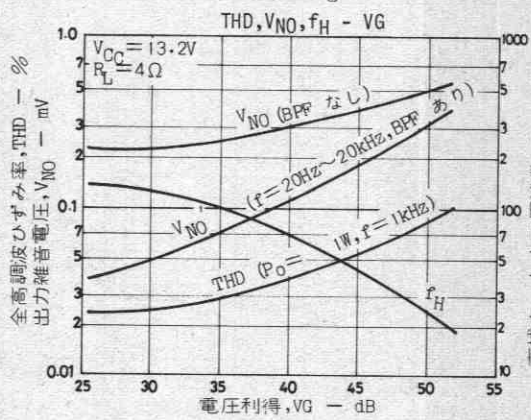
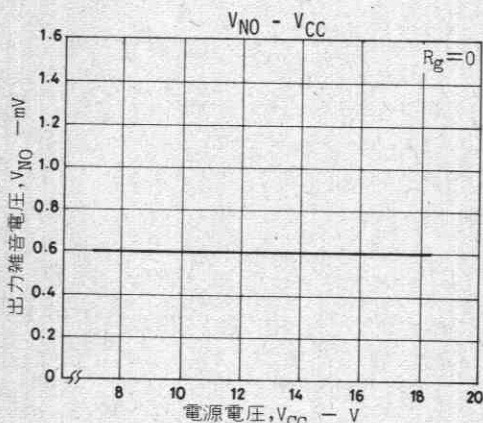
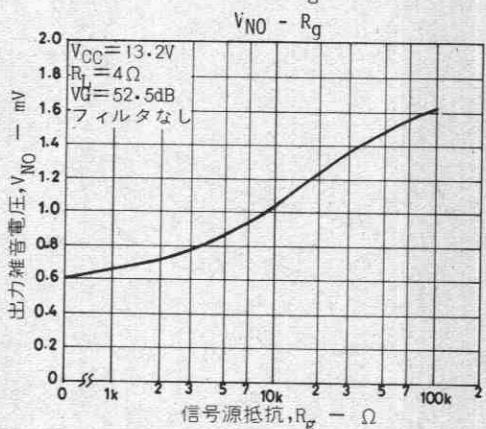
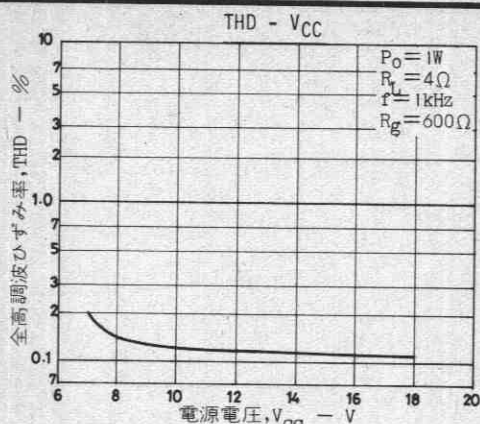
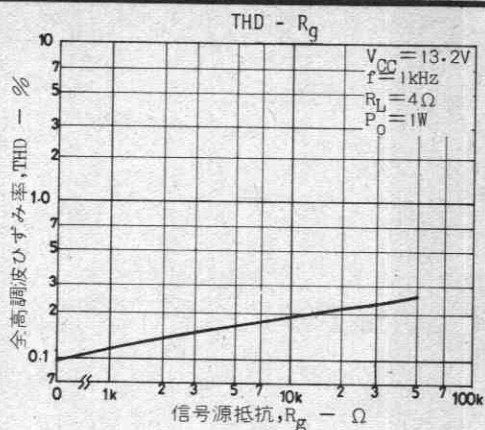
原則として 0.1 μ F+4.7 Ω は マイラ とする。 ただし 容量値は 基板の安定性によって 0.047 μ F まで下げられる。

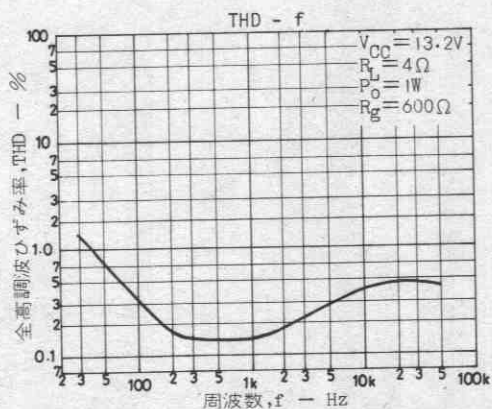
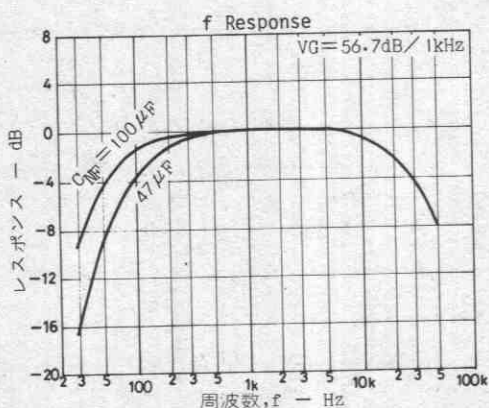
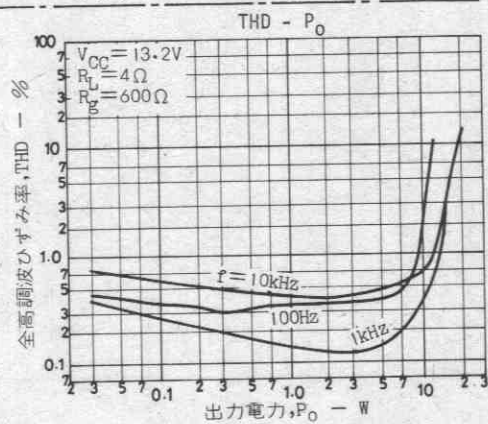
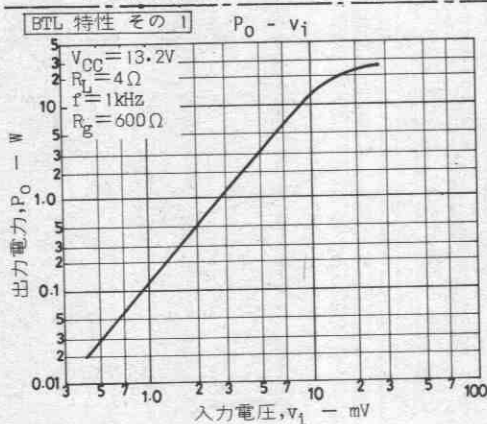
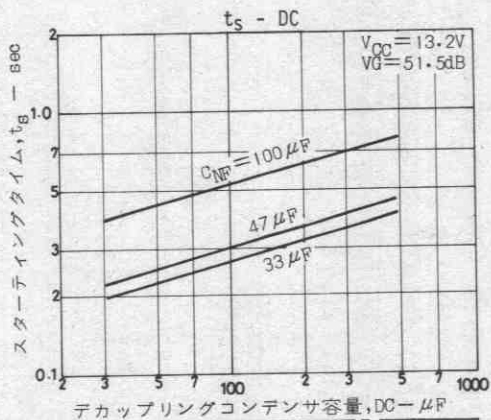
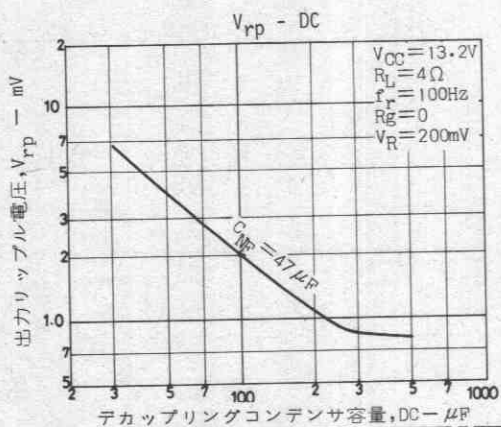
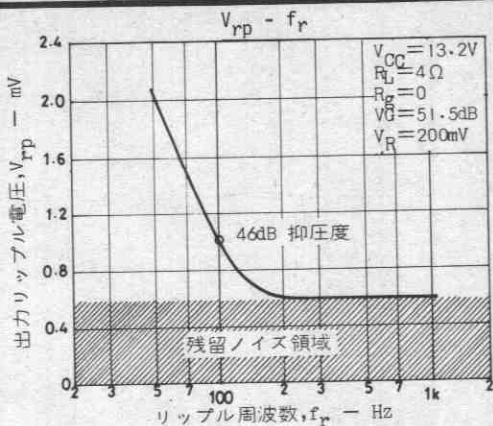
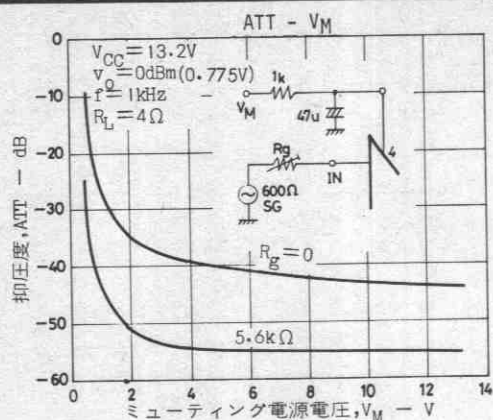
・その他

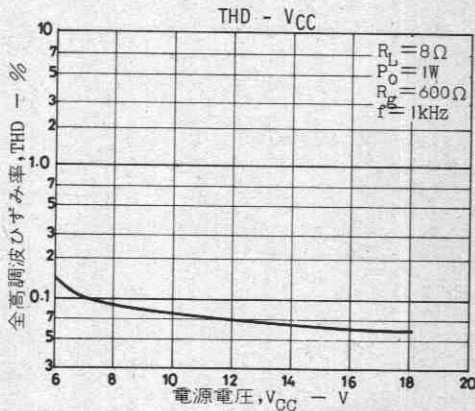
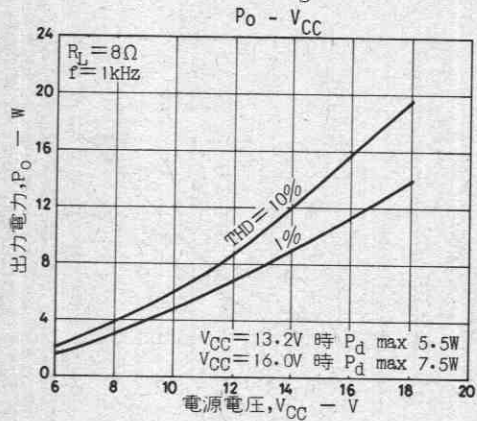
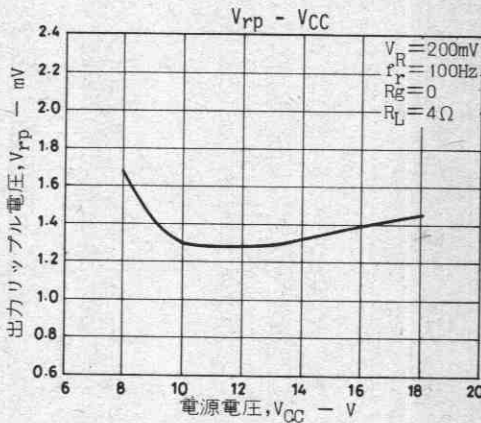
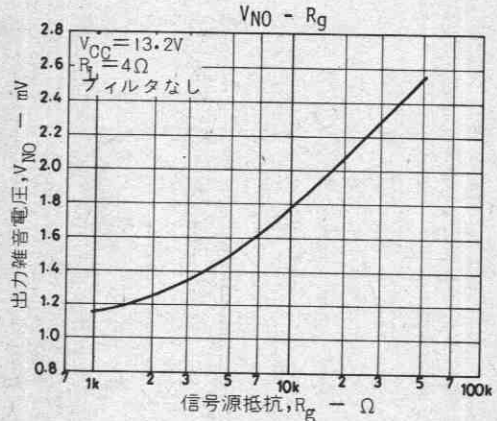
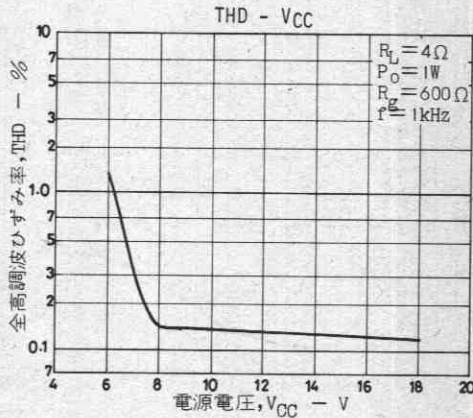
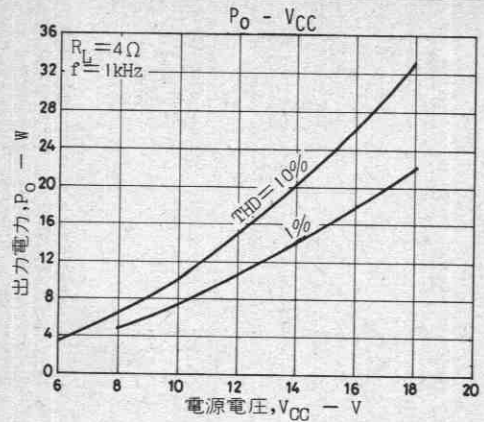
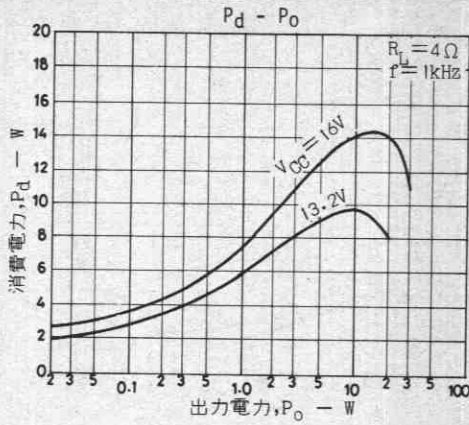
パッケージの放熱板は GND に落とすこと。

2チャンネル特性

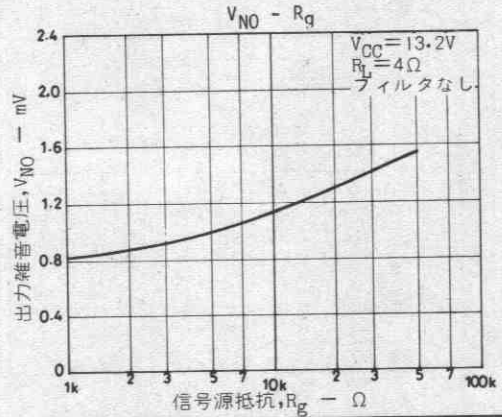
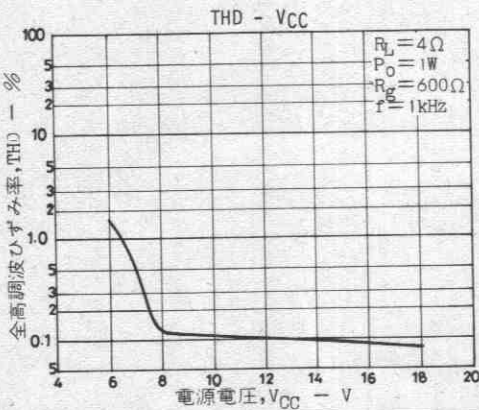
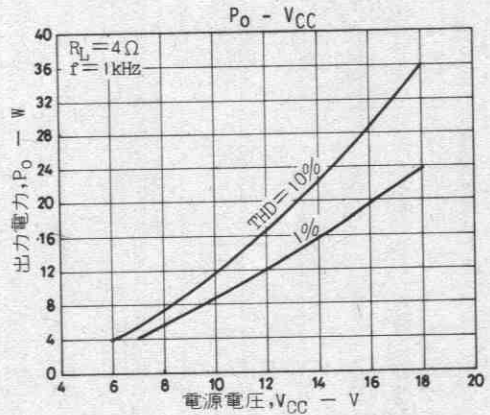
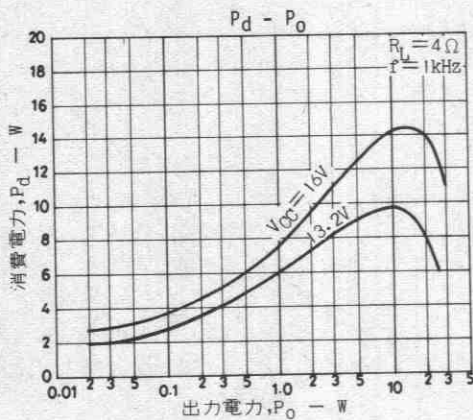
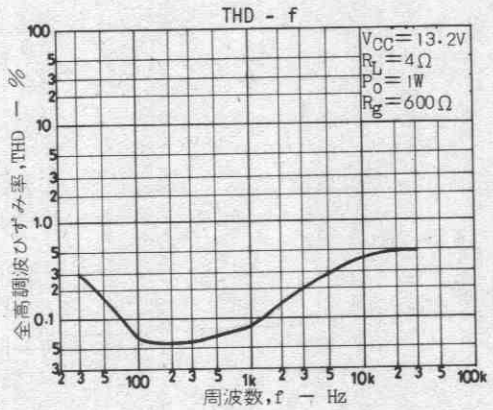
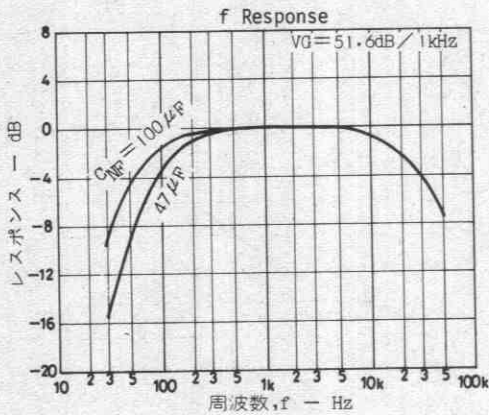
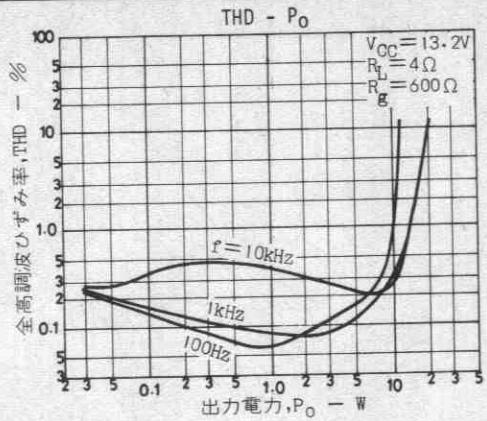
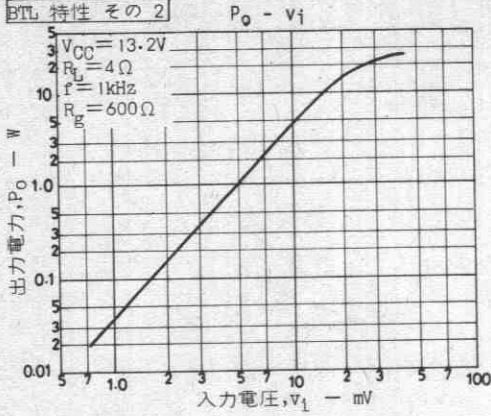


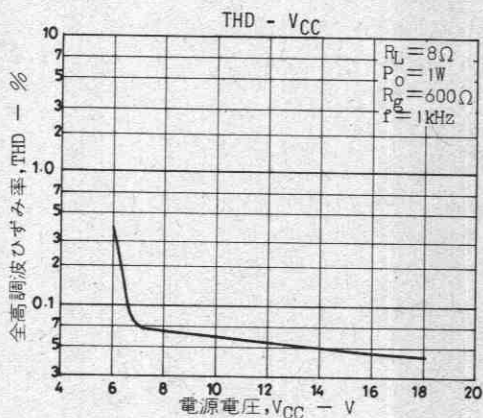
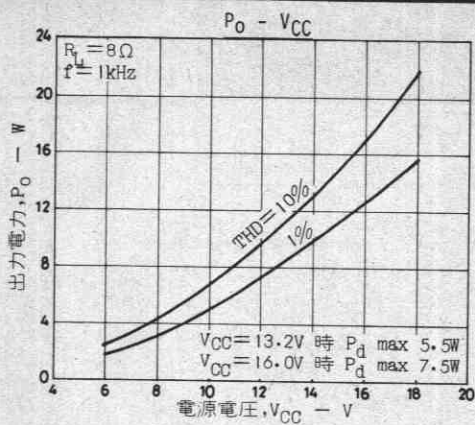
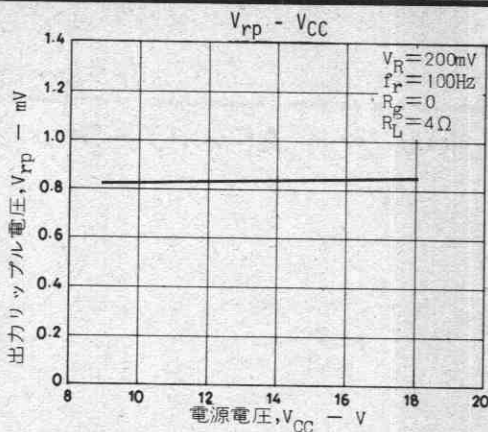






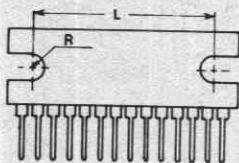
特性 その 2





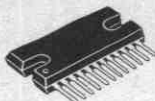
・放熱板の取付け時の注意

1. 締付けトルクは $4 \sim 6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ の範囲とする。
2. 放熱板のネジ穴間隔は IC のネジ穴間隔と一致させる。外形寸法 L と R を参考にネジ穴間隔を取付け可能な範囲でできるだけつめる。



3. 取付けのネジは JIS で規定された トラス小ネジやバインド小ネジ相当の頭部を持つネジを使用する。また IC ケースを保護するために ワッシャを併用する。
4. IC のヒートシンクと放熱板の間には 切削クズ等の異物をはさまないこと。また 接合面にグリスを塗布する場合 全体に均一に塗るよう心がける。
5. IC に放熱板を取付けた後 IC リードピンをプリント基板に半田付けする。

LA4445



3049A

モノリシックリニア集積回路

5.5W 2ch AFパワーアンプ

⊙1277E

- 特長
- ・ 2チャンネル内蔵で LA4445 5.5W×2
 - ・ 外付け部品が少ない。
 - ・ 電源 on-off 時のショックノイズが小さく スターティングバランスが良い。
 - ・ リップル除去率が良い 46 dB (typ)。
 - ・ チャンネル分離度が優れている。
 - ・ 残留ノイズ ($R_g=0$) が小さい。
 - ・ 各種保護回路を内蔵している。
 - a. 熱保護回路
 - b. 過電圧、サージ保護回路
 - c. 隣接ピン間ショート保護回路 (9-10, 9-8)

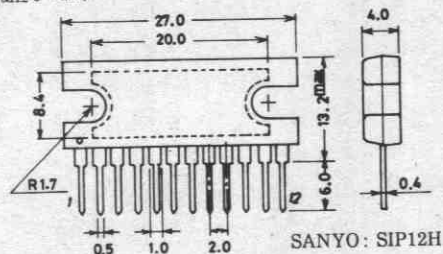
最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max1}$	無信号時 ($t=30\text{sec}$)	25 V
	$V_{CC\ max2}$	信号時	18 V
サージ電源電圧	$V_{CC\ (surge)}$	$t \leq 0.2\text{sec}$	50 V
最大出力電流	$I_{O\ peak}$	1チャンネル当り	3.5 A
許容消費電力	$P_d\ max$	$P_d\ max-T_a$ 図参照	15 W
動作周囲温度	T_{opg}		$-20 \sim +75^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		$-40 \sim +150^\circ\text{C}$

動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
推奨電源電圧	V_{CC}		13.2 V
推奨負荷抵抗	R_L	2チャンネル	4 Ω
動作電源電圧範囲	$V_{CC\ op}$		10~16 V

外形図 3049A-S12HIC
(unit: mm)

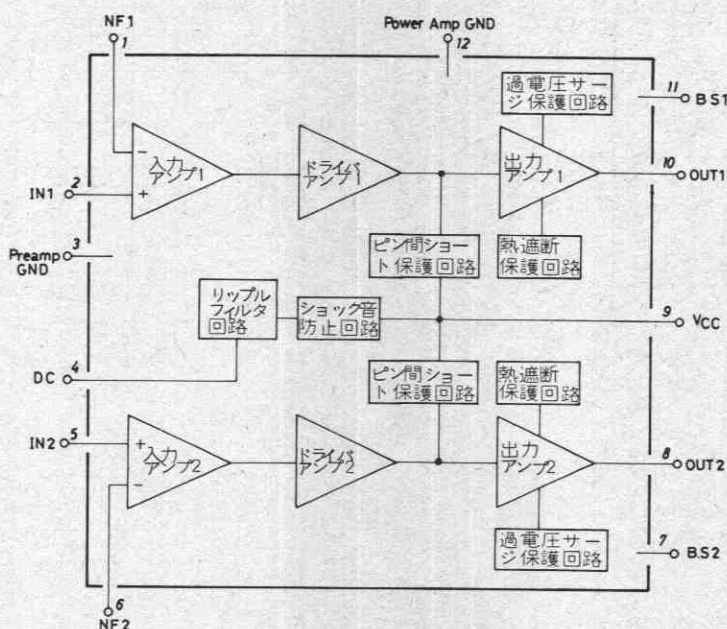


LA4445

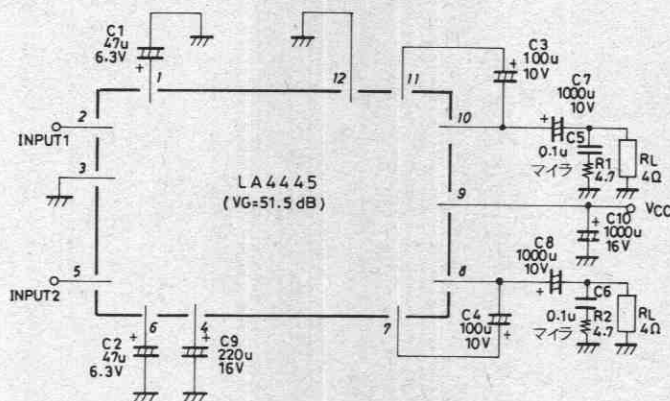
動作特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=13.2\text{V}$, $R_L=4\Omega$, $f=1\text{kHz}$, $R_g=600\Omega$, $100\times 100\times 1.5\text{mm}^3\text{Al}$ 放熱板付き
 指定測定回路において

		min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CCO}		75	150	mA
電圧利得	VG	49.5	51.5	53.5	dB
出力電力	P_O	THD=10%, 2チャンネル	5.0	5.5	W
全高調波ひずみ率	THD	$P_O=1\text{W}$	0.15	1.0	%
入力抵抗	r_i		30		k Ω
出力雑音電圧	V_{NO}	$R_g=0$	0.6	1.0	mV
		$R_g=10\text{k}\Omega$	1.0	2.0	mV
リップル除去率	R_r	$R_g=0, V_R=200\text{mV}, f_R=100\text{Hz}$		46	dB
チャンネル分離度	ch sep	$R_g=10\text{k}\Omega, V_O=0\text{dBm}$	45	55	dB

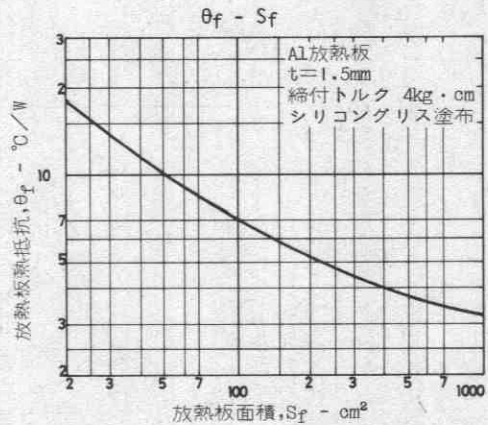
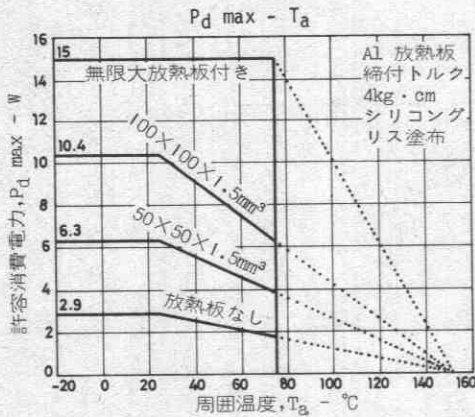
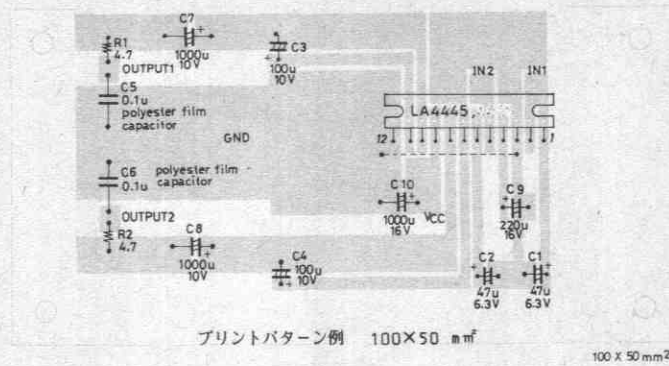
等価回路ブロック図



■ 応用回路例

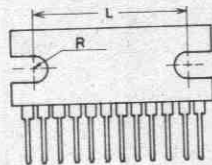


プリントパターン例



放熱板取り付けの注意

1. 締付けトルクは 4~6kg・cm の範囲とする。
2. 放熱板のネジ穴間隔は IC のネジ穴間隔と一致させる。また 外形寸法 L と R を参考にネジ穴間隔を取付け可能な範囲でできるだけつめる。



3. 取り付けのネジは JIS で規定された、トラス小ネジやバインド小ネジ相当の頭部を持つネジを使用する。また IC ケースを保護するために ワッシャを併用する。
4. IC のヒートシンクと放熱板の間には切削スズ等の異物をはさまないこと。また 接合面にグリスを塗布する場合 全体に均一に塗るよう心がける。
5. IC に放熱板を取り付けた後 IC リードピンをプリント基板に半田付けする。

外付け部品の説明

 C_1 (C_2) : 帰還コンデンサ

低域カットオフ周波数 f_L に関連すると共に、容量を大きくするとスターティングタイムが遅くなる。

 C_3 (C_4) : フートストラップ コンデンサ

小さくすると低域でのドライブが低下し、出力が低下する (推奨 47 μ F 以上)。

 C_5 (C_6) : 発振防止用コンデンサ

温度特性、周波数特性の優れたマイラ コンデンサを推奨する。なお、この容量値は基板の安定性によっては 0.047 μ F まで下げられる。

 C_7 (C_8) : 出力コンデンサ

低域カットオフ周波数に関連する。なお BTL 結線で使用する場合は、原則として出力コンデンサ付きとする。

 C_9 : デカップリング コンデンサ

リップルフィルタ用であるが、リジエクシオン効果はある容量値で飽和するため、あまり大きくしても効果はない。また ショック音防止回路の時定数に利用しているため、大きくするとスターティングタイムが遅くなる。

 C_{10} : 電源コンデンサ R_1 (R_2) : 発振防止用フィルタ抵抗

IC 応用について

1. V.G を下げる場合は ①, ⑥ pin の N・F 端子に R_{NF} の抵抗追加を図ることによって達成できる。その計算は次式に準ずる。

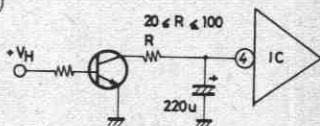
$$V.G = 20 \log R_f / (R_{NF} + R_{NF}')$$

ただし、IC 内蔵の $R_f = 20k\Omega$, $R_{NF} = 50\Omega$ である。

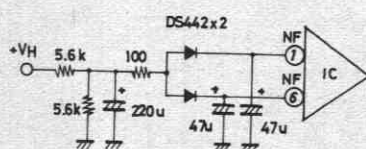
V.G の使用下限は 36dB 付近である。発振および高域カットオフ周波数 f_H に注意しながら設定する。

2. 外部 Audio Muting 法について

(a)



(b)



IC 使用上の注意

・最大定格

最大定格付近で使用した場合、わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり破壊事故を招くので、十分な注意が必要である。

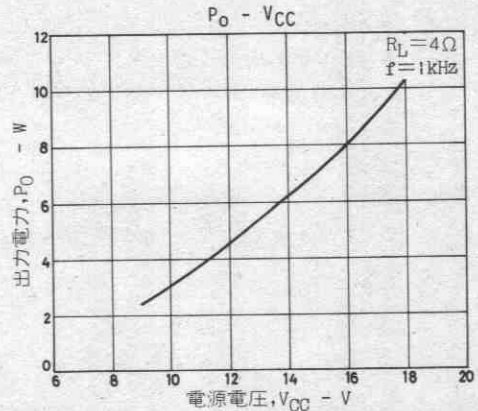
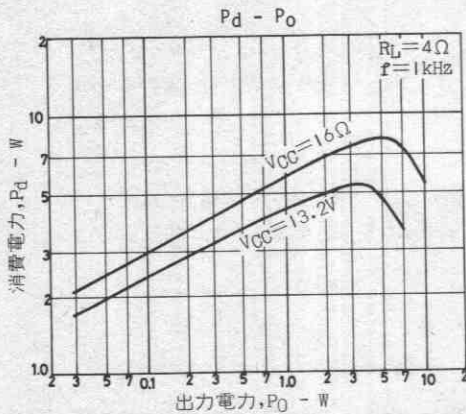
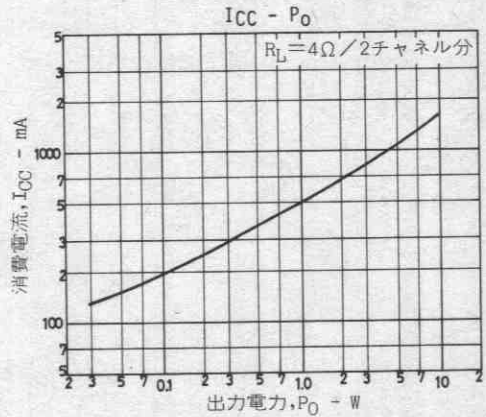
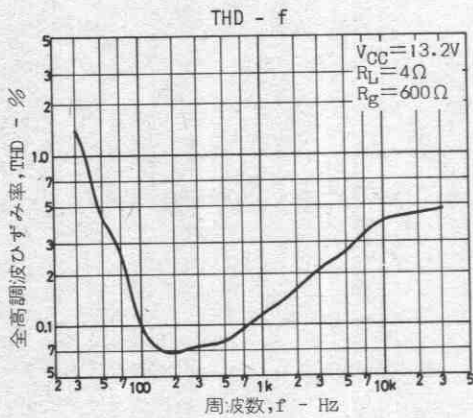
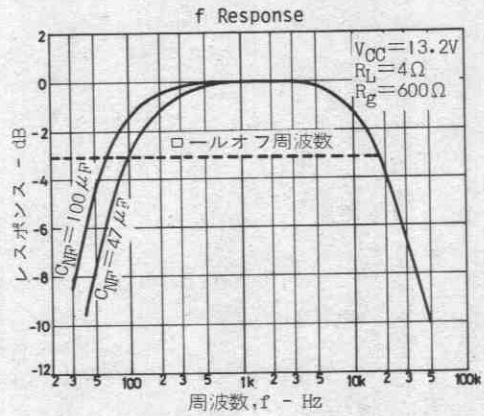
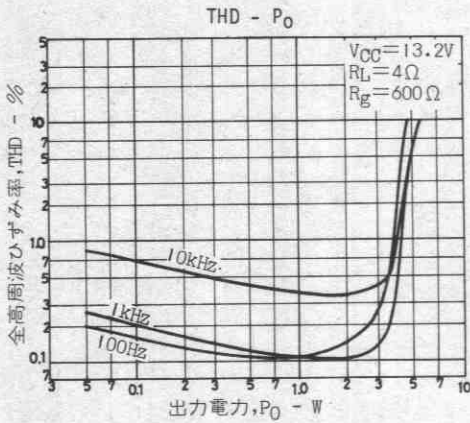
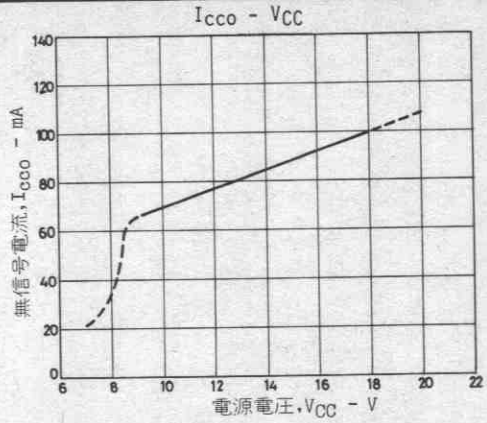
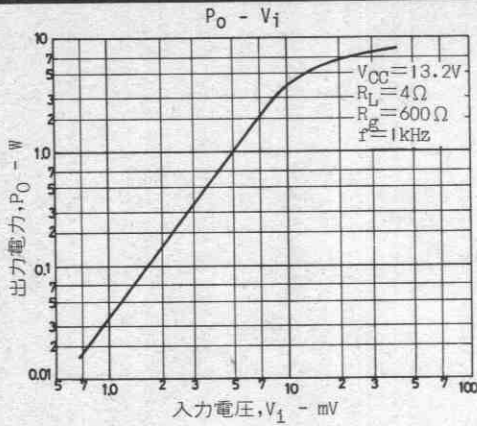
・プリント基板

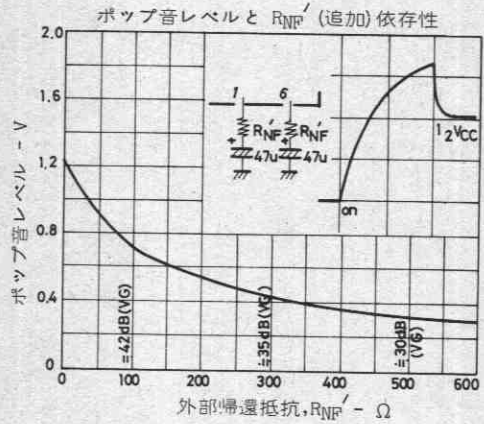
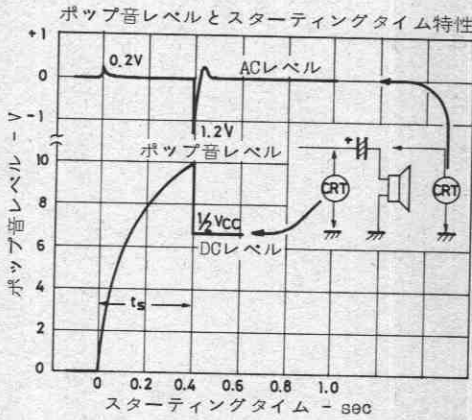
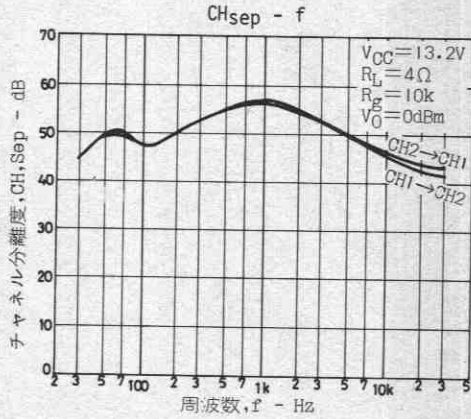
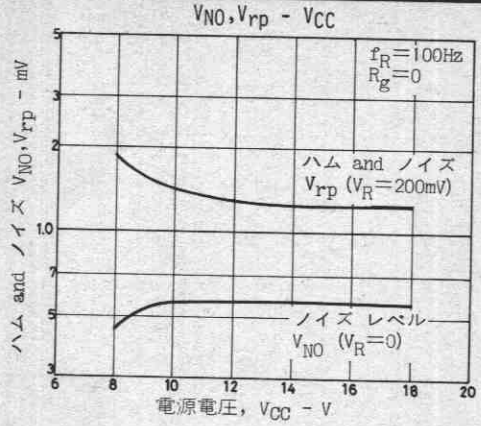
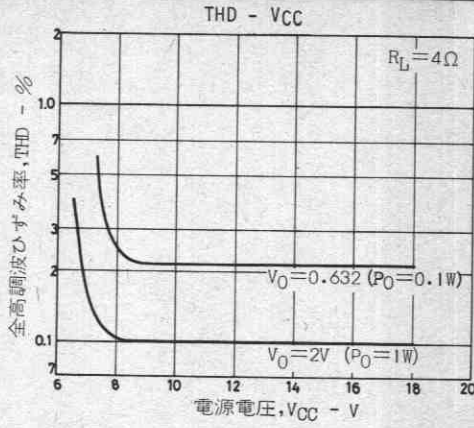
基板を作成する場合、プリントパターン例を参考にし入出力の帰還ループがでないようにする。Pin GND, Power GND は共に IC のピンの根本でショートし、共通インピーダンスを減らす。

・その他

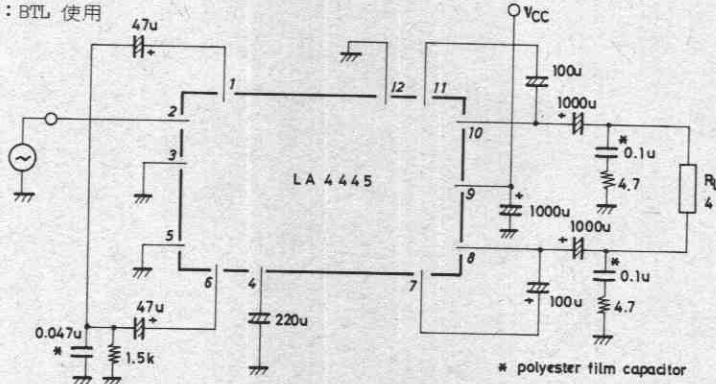
パッケージの放熱板は、原則として GND に落とすこと。

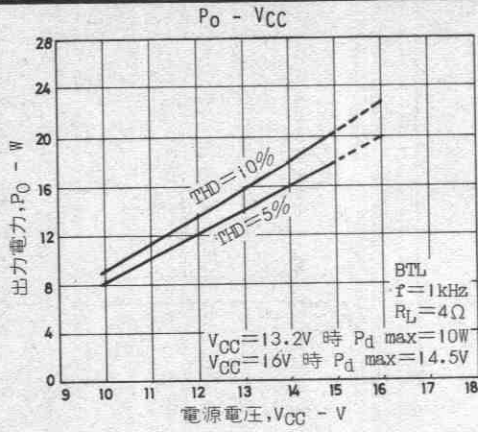
外部スピーカの接続に用いられているブランジャックには、接続の際一担両極が短絡するものがあるので充分注意すること。この場合負荷ショートの状態になり IC が破壊される危険性がある。



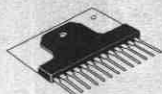


■ 応用回路例: BTL 使用





LA4446



3107

モノリシックリニア集積回路

5.5W 2ch AFパワーアンプ

©2636B

特長

- ・2チャンネル内蔵で 5.5W×2 (typ).
- ・電源オン/オフ時のショックノイズが小さく スターティングバランスが良い。
- ・リップル除去率が良い 46dB (typ).
- ・チャンネル分離度が優れている。
- ・残留ノイズ(Rg=0)が小さい。
- ・各種保護回路を内蔵している。

a. 熱保護回路 b. 過電圧・サージ保護回路 c. 隣接ピン間ショート保護回路(7-8, 6-7)

最大定格 / Ta=25°C

			unit
最大電源電圧	V _{CC} max1 無信号 t=30sec	25	V
	V _{CC} max2 有信号	18	V
サージ電源電圧	V _{CC} surge t≤0.2sec, 単発	50	V
最大出力電流	I _o peak 1チャンネル当り	3.5	A
許容消費電力	P _d max Pd max - Ta図 参照	15	W
動作周囲温度	Topg	-20~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+150	°C

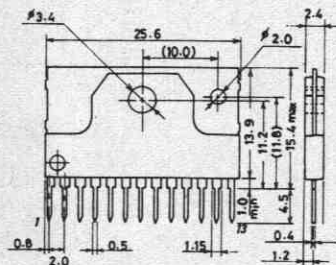
動作条件 / Ta=25°C

			unit
推奨電源電圧	V _{CC}	13.2	V
推奨負荷抵抗	R _L 2チャンネル	4	Ω
動作電源電圧範囲	V _{CC} op	10~16	V

動作特性 / Ta=25°C, V_{CC}=13.2V, R_L=4Ω, f=1kHz, R_g=600Ω, 100×100×1.5mm³ Al放熱板付き

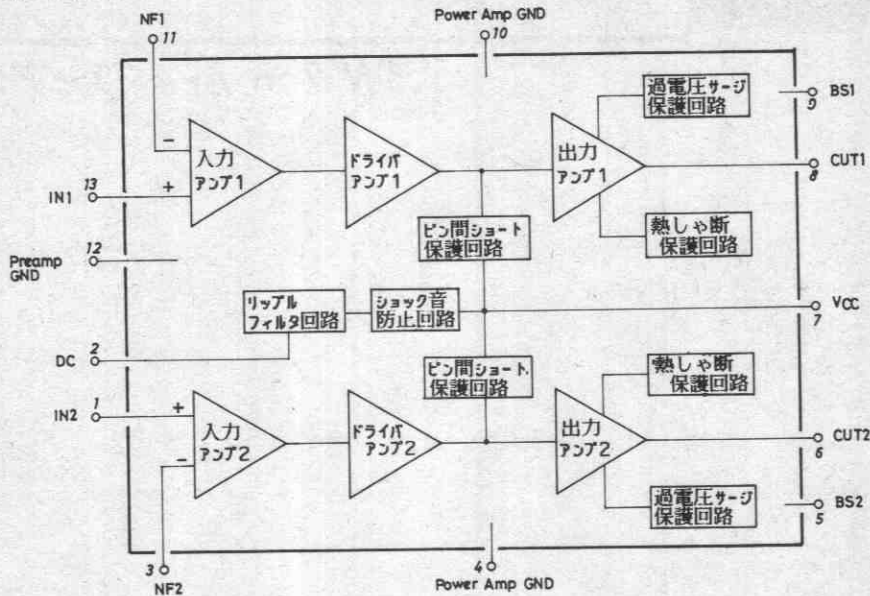
		min	typ	max	unit
無信号電流	I _{cco}		75	150	mA
電圧利得	V _G	49.5	51.5	53.5	dB
出力電力	P _o THD=10%, 2チャンネル	5.0	5.5		W
全高調波ひずみ率	THD Po=1W		0.2	1.0	%
入力抵抗	r _i		30		kΩ
出力雑音電圧	V _{NO} R _g =0		0.6	1.0	mV
	R _g =10kΩ,		1.0	2.0	mV
リップル除去率	SVRR R _g =0, V _{CCR} =200mV, fr=100Hz		46		dB
チャンネル分離度	CHsep R _g =10kΩ, V _o =0dBm	45	55		dB

外形図 3107-S13HIC
(unit: mm)

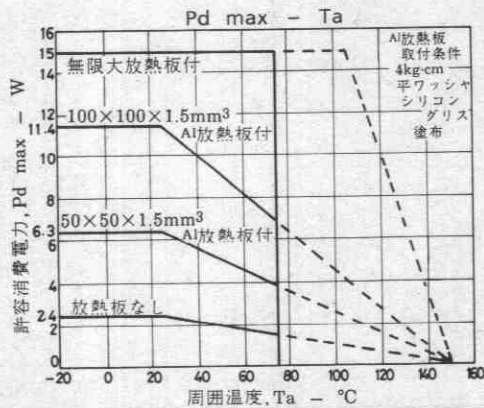
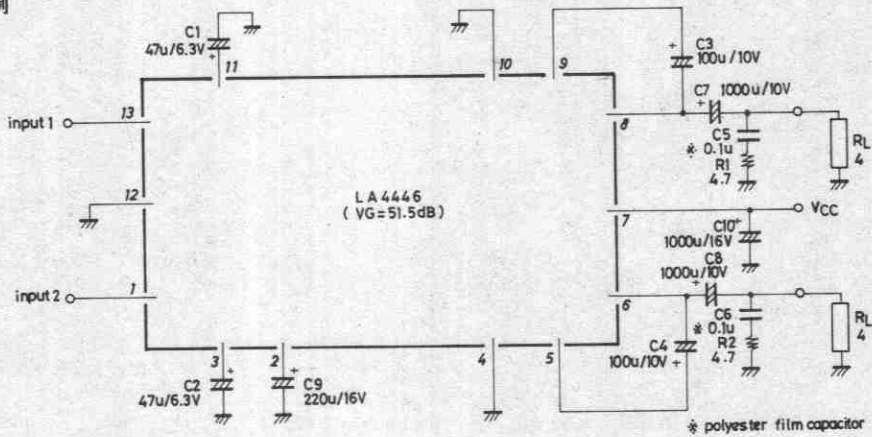


SANYO: SIP13H

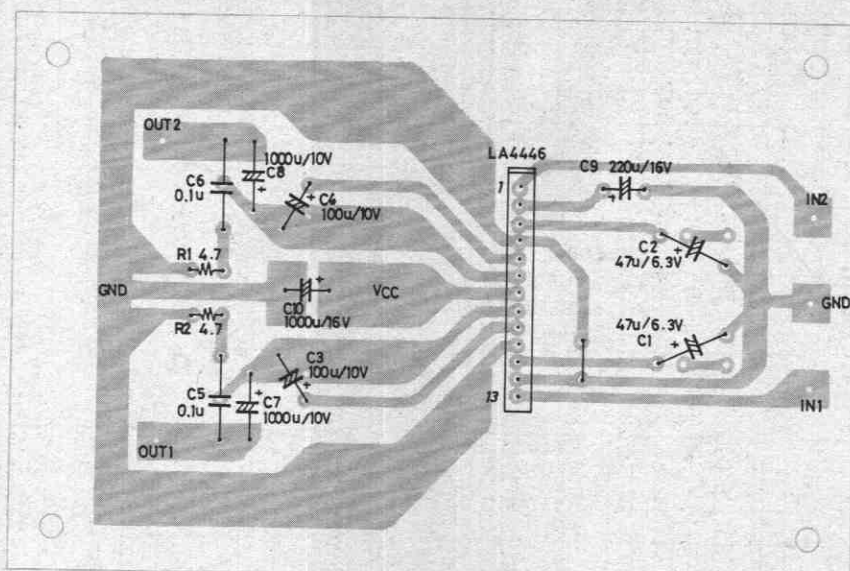
等価回路ブロック図



応用回路例



プリントパターン例(銅箔面)



※放熱板の取付けは平ネジを利用し、締付けトルクは4~6kg・cmで行ってください。

100 x 65 mm²

IC内部の特長

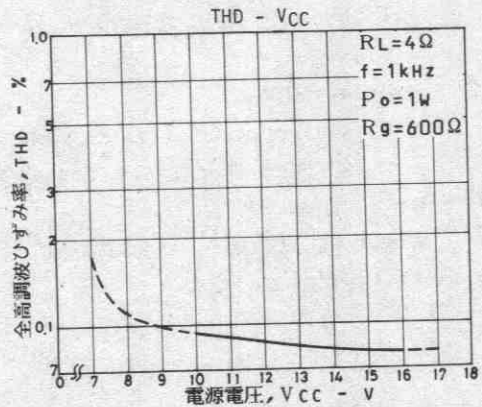
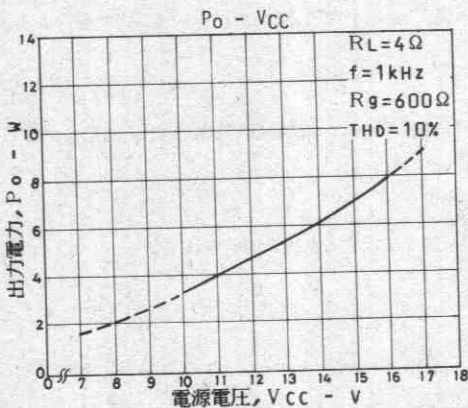
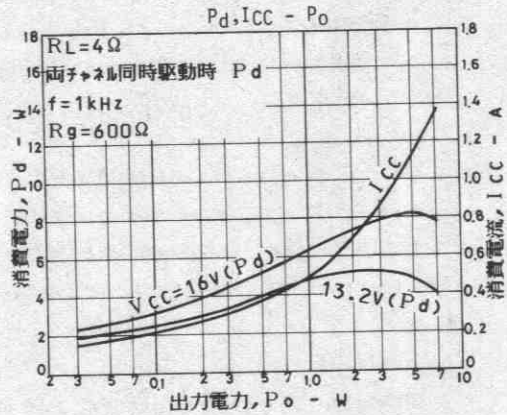
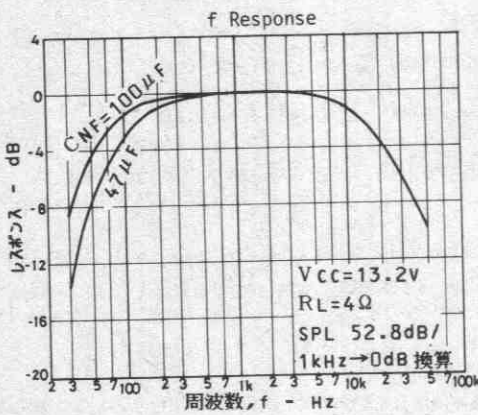
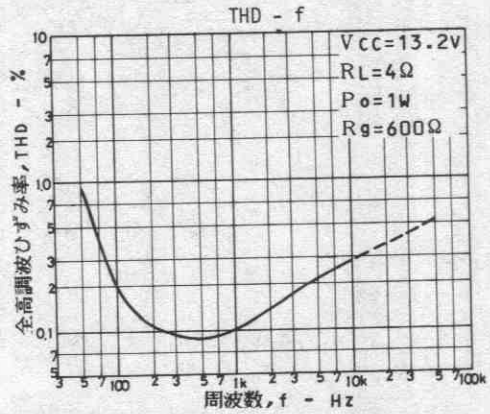
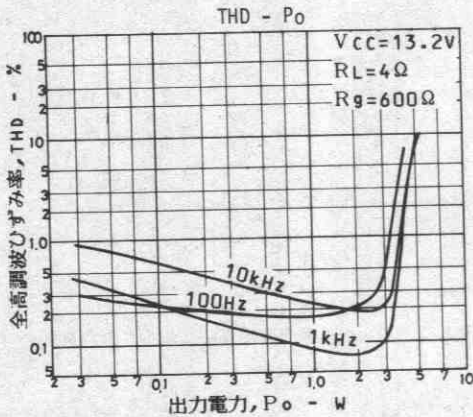
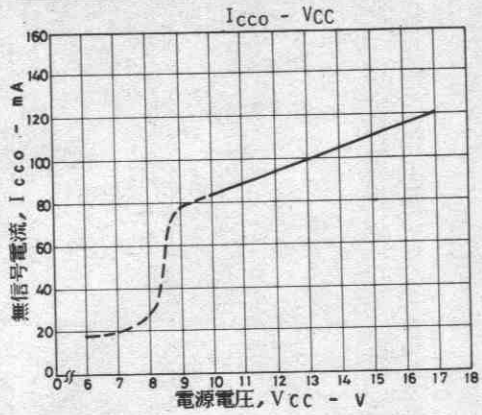
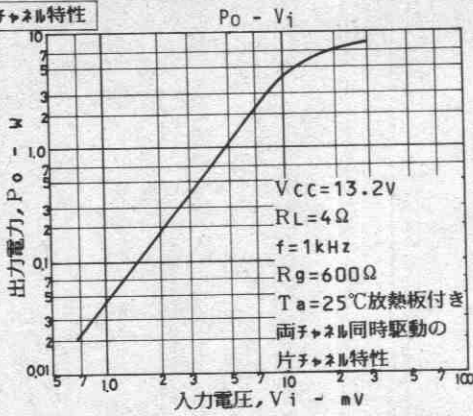
- 2チャンネル使用。
- デカップリングコンデンサ C9=220μFは リアルリジクション効果と電源投入時の遅延時間を決定することを目的としている。
- NFコンデンサは 低域のロールオフ周波数に因果関係がある。グラフ参照のこと。さらに fLを伸ばしたい場合出力コンデンサも関係してくる。
- ショック音をさらに低減したい場合は C1, C2のNFコンデンサに RNFを追加してゲインを下げると 効果を発揮する。

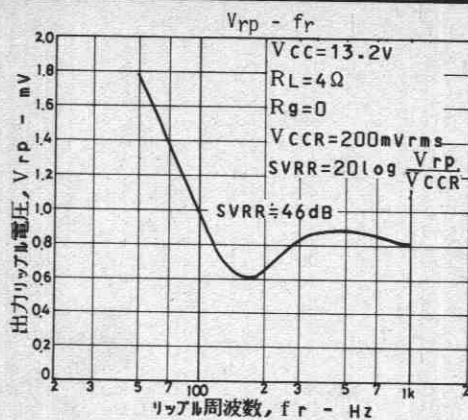
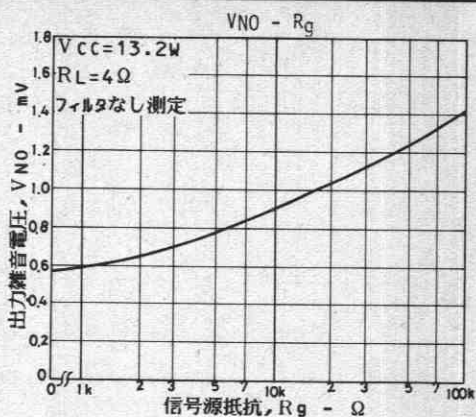
$$VG \approx 20 \log \frac{Rf}{RNF} \quad [\text{dB}] \quad \text{内蔵 } RNF \approx 50 \Omega, Rf = 20 \text{ k}\Omega$$

外付けで 個々に RNF=50Ωを追加すると 約46dBとなり RNF=150Ωを追加で 約40dBとなる。

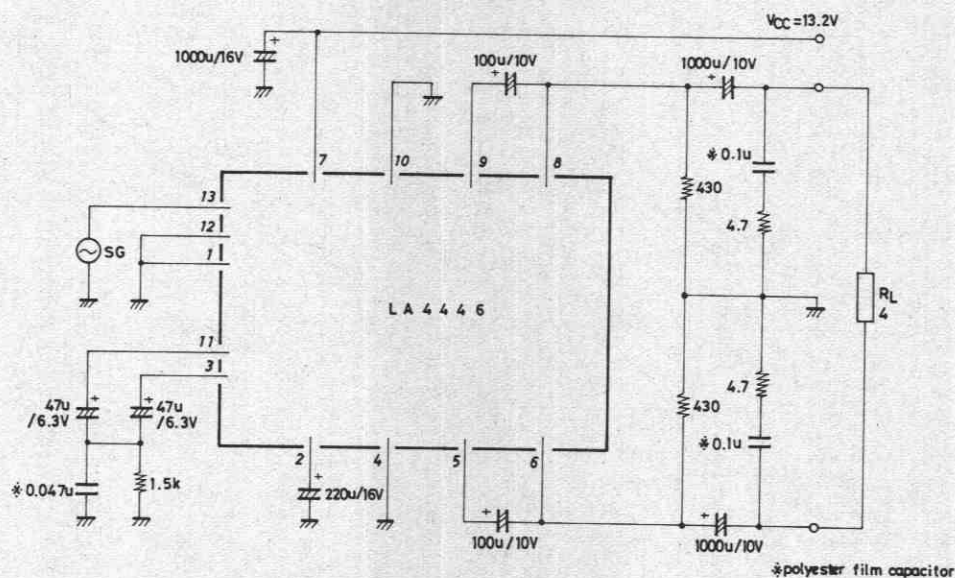
- P板レイアウトによって SVRR THD OSC等が変わる。
特に 大信号GND 小信号GNDの処理と 部品のアースポイントを考察すること。
- 外部オーディオミュート機能を故意にかける場合 デカップ端子②ピンを制限抵抗 50~100Ωを介して GNDへ落とすことにより ICを断することができる。
- プロテクト関連
隣接ピンの中で最も危険なVCC outが 2mmピッチの間隔で隣接しているため 工程での半田アブリッジ破壊を起こしやすい。そこで ⑦-⑧ピン, ⑦-⑧ピンのDCショート保護内蔵。カ-用の電圧変動 10.5~15.6Vで動作するように考慮してある。
- 過電圧, サージ保護内蔵。
正サージ 50V/200msecのジャイアントパルスに耐えるために内蔵してある。試験は 原則的にJASO規格に準ずる。なお 過電圧設定は VCCX≒24.5Vでアタックするようになっている。
- 熱保護回路内蔵。
放熱設計不足や交流負荷ショート等の異常時に ICの瞬時破壊を防止するために内蔵されている。T.S.D設定は Tj=160℃である。

2チャンネル特性

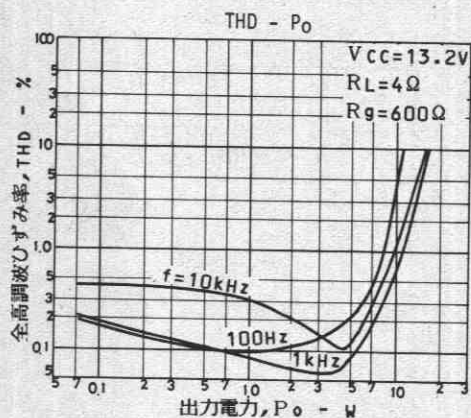
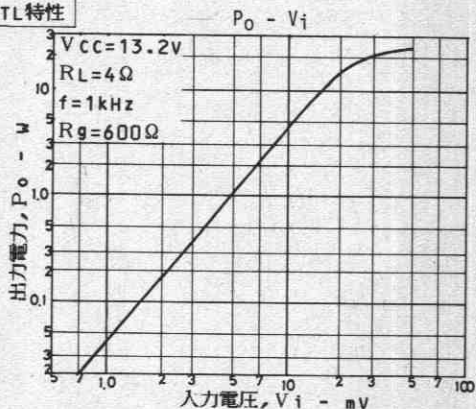


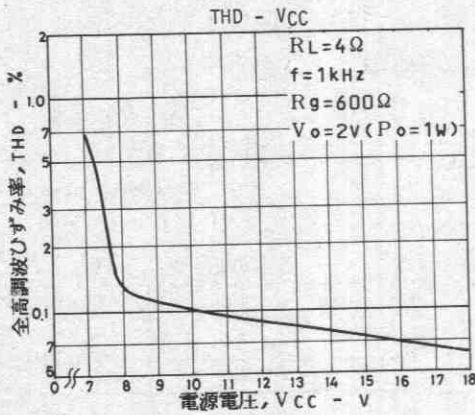
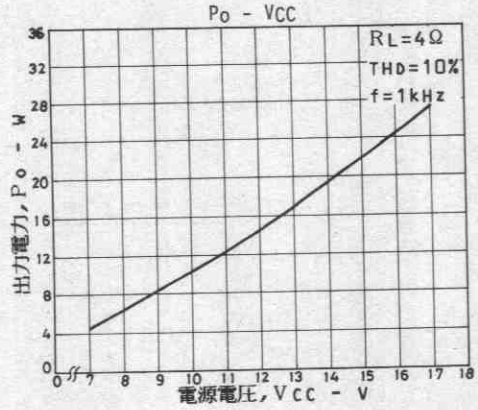
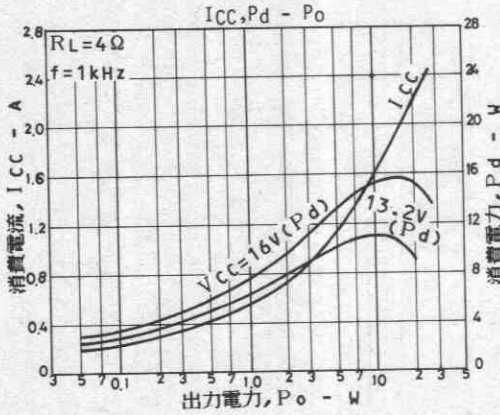
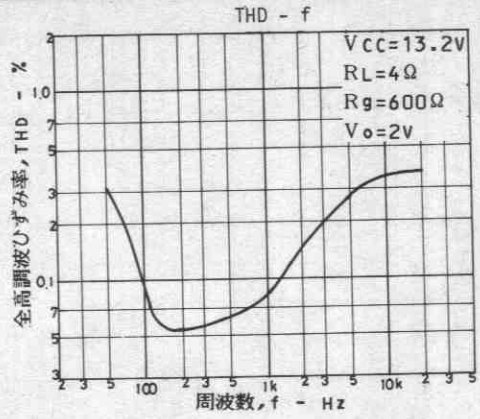
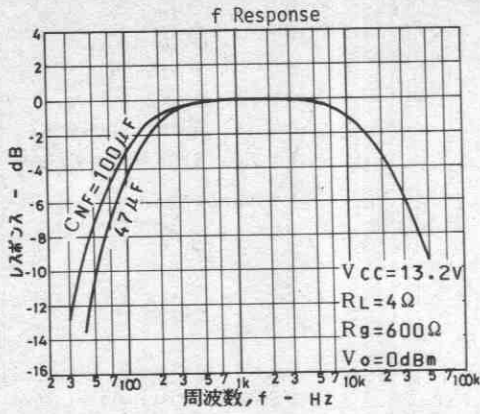


BTL 参考例



BTL特性





LA4460N, 4461N



3024A

モノリシックリニア集積回路

12W AFパワーアンプ

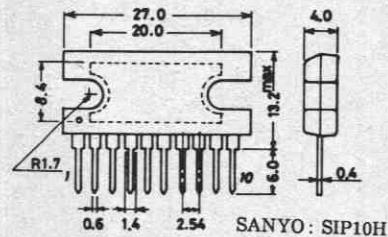
©2660A

- 特長
- ・高利得 51 dB typ, 高出力 12 W typ が得られる。
 - ・出力コンデンサおよびブートストラップコンデンサを除去し 外付け部品のコスト低減およびスペースの縮小が可能である。
 - ・外付け部品が少ない (推奨 8 個, 最少 6 個)。
 - ・電源 on-off 時のショックノイズがほとんど聞こえない。
 - ・出力飽和時の音質がソフトである。
 - ・低域から高域にわたり 低ひずみ率である。
 - ・残留ノイズ (Rg=0) が小さい。
 - ・SIP 構造 (単一方向ピン) の小型パッケージであるため作業性が良い。
 - ・LA4461N はピン配置を全て逆に設計しており ステレオ基板が書き易くなっている。
 - ・アースが Pre と Power の 2 個所に設けてあるため プリント基板が書き易く 信号源インピダンスによるひずみ率特性が安定である。
 - ・電圧利得は 51 dB に固定されているが 抵抗を追加することにより 電圧利得を下げる事が可能である。
 - ・逆挿入しても破壊しない。
 - ・オーディオミュート機能 (交流ミュート, 直流ミュート) を内蔵している。
 - ・各種の保護回路を内蔵している。
 - a. 熱保護回路
 - b. 過電圧, サージ保護回路
 - c. 負荷短絡用電流制限保護回路
 - d. 出力ピン DC 短絡保護回路 (OUT-GND間の地絡保護 および スピーカ保護機能あり)。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max1}$	無信号時 (30 sec)	25 V
	$V_{CC\ max2}$	有信号時	18 V
電源電流	$I_{I0\ peak}$	瞬時値 duty \leq 5%, パルス幅 \leq 1ms 流入のみ	4.5 A
出力電流	$I_7, I_9\ peak$	瞬時値 duty \leq 5%, パルス幅 \leq 1ms	4.5 A
サージ電源電圧	V_{surge}	t \leq 0.2sec	50 V
許容消費電力	$P_d\ max$	$T_c=75^\circ\text{C}, P_d\ max-T_a$ 参照	25 W
パッケージ熱抵抗	θ_{j-c}		3 $^\circ\text{C}/\text{W}$
動作周囲温度	T_{opg}		-20~+75 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		-40~+150 $^\circ\text{C}$

外形図 3024A-S10HIC
(unit: mm)



注) LA4461N はピン配置を
全て逆にしている。

LA4460N,4461N

推奨動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

推奨電源電圧

V_{CC}

13.2 V

負荷抵抗

R_L

4~8 Ω

unit

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}, V_{CC} = 13.2\text{V}, R_L = 4\Omega, f = 1\text{kHz}, R_g = 600\Omega, 100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3$ Al 放熱板付, 指定測定回路において.

無信号電流

I_{COO}

min typ max unit

65 120 mA

電圧利得

VG

閉ループ, 指定推奨回路による

49 51 53 dB

出力電力

P_o

THD=10%

10 12 W

全高調波ひずみ率

THD

$P_o = 1\text{W}$

0.1 1.0 %

入力抵抗

r_i

21 30 k Ω

出力雑音電圧

V_{NO1}

$R_g = 0, (f = 20\text{Hz} \sim 20\text{kHz})$
Band Pass Filter

0.4 1.0 mV

V_{NO2}

$R_g = 10\text{k}\Omega, (\quad \quad)$

0.6 2.0 mV

出力オフセット電圧

V_{off}

-300 +300 mV

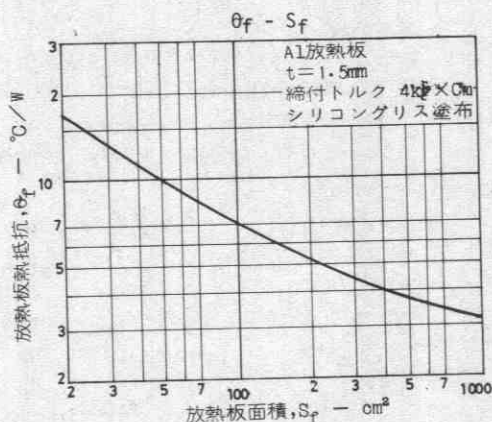
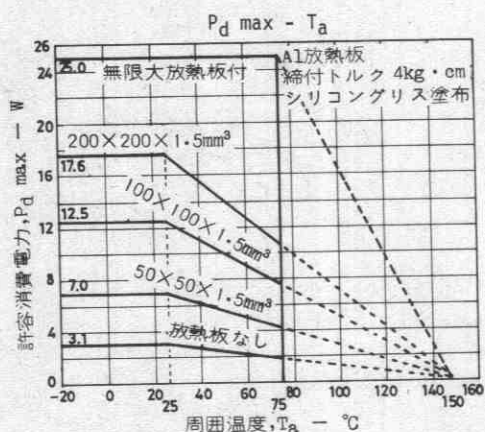
ミュートینگ抑圧度 (交流)

A_{TT}

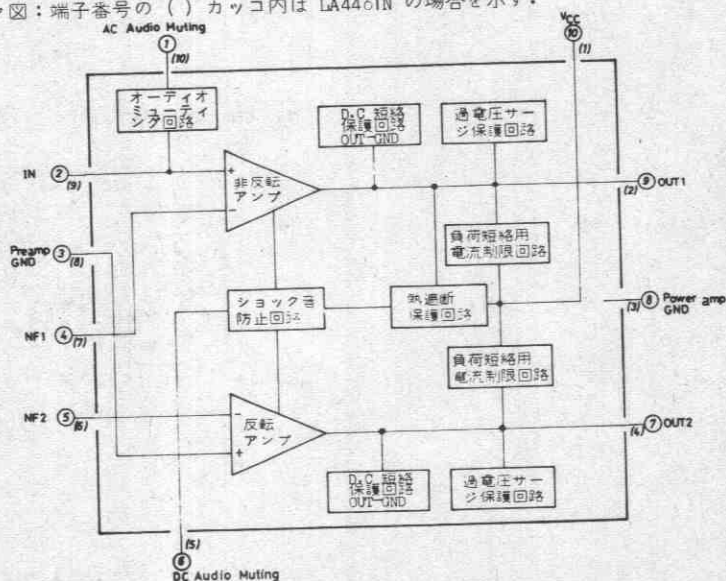
$V_o = 0\text{dBm}, V_M = 9\text{V}$

38 dB

(注) : 直流ミュートは $A_{TT} = \infty$

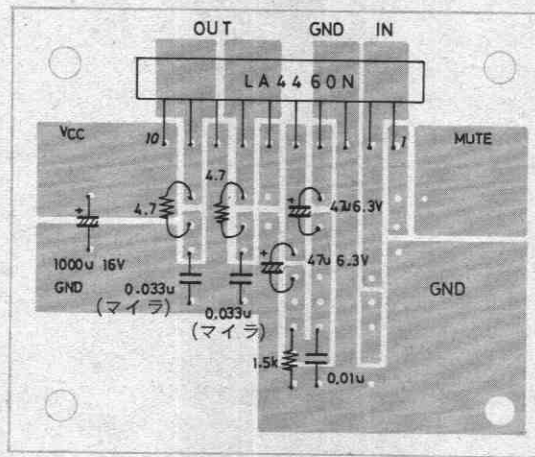
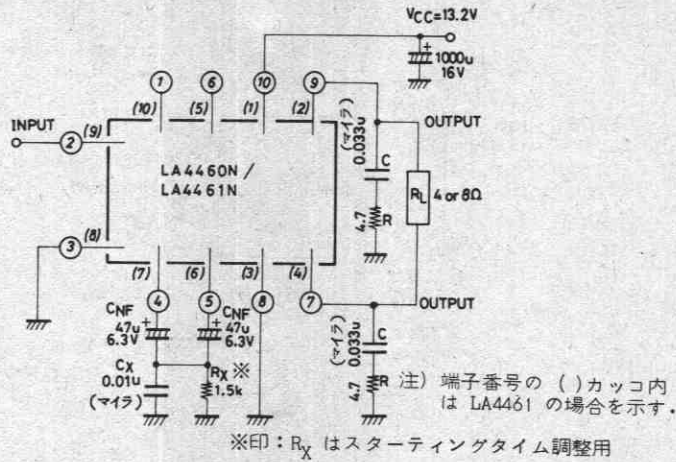


等価回路ブロック図: 端子番号の () カッコ内は LA4461N の場合を示す.

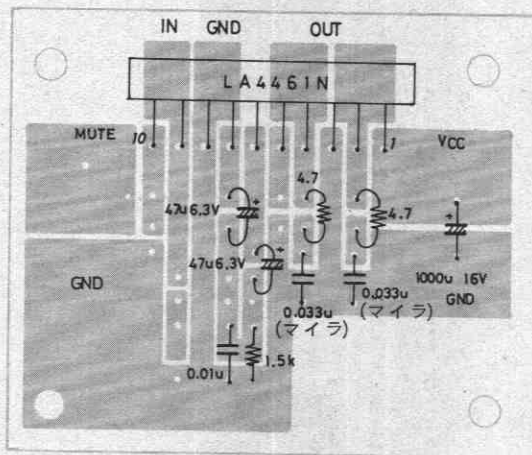


LA4460N,4461N

■ 応用回路例 1：推奨回路

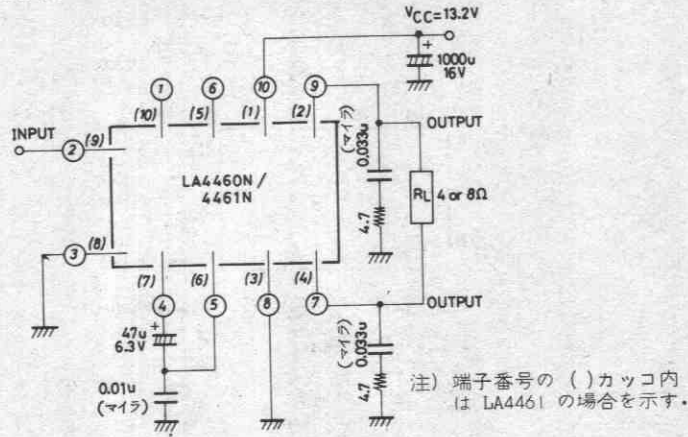


LA4460N プリントパターン例 (銅箔面) 40×50mm²



LA4461N プリントパターン例 (銅箔面) 40×50mm²

■ 応用回路例 2 : 最小部品回路



1. 外付部品の役割り

LA4460N/LA4461N の外付部品点数は 応用回路例 1 のように推奨 8 個である。

すなわち	・ 帰還コンデンサ	2 個	47 μ F / 6.3V \times 2
	・ 発振補正コンデンサ	1 個	0.01 μ F
	・ スタートアップタイム調整用抵抗	1 個	1.5k Ω
	・ 発振補正 C \cdot R	4 個	0.033 μ F \times 2, 4.7 Ω \times 2

で構成されている。

a) 帰還コンデンサ C_{NF}

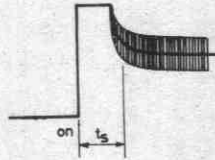
低域のカットオフ周波数 f_L に関係し C_{NF} を大きくすると f_L は下がり C_{NF} を小さくすると f_L は上がる。

b) 発振補正コンデンサ C_X

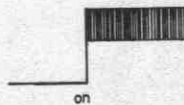
非反転の NF 端子から反転の NF 端子へ信号を供給するわけであるが フローティングとなった C_{NF} の一側と GND 間に発振補正用 $C_X=0.01\mu F$ を推奨する。原則として マイラコンデンサを進めるが 基板の安定性によってはセラミックコンデンサでも問題ない。

c) スタートアップタイム調整用抵抗 R_X

R_X はスタートアップタイム t_B の調整を目的とし 1.5k Ω を付加している。この場合 出力端子の立上り直流軌跡は下図のようになる。

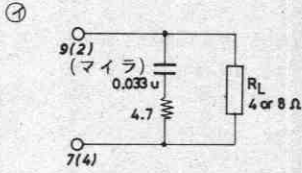


電源を投入した後 約 0.4sec で信号が出るように設定されている。 R_X を小さくすると t_B は長くなるが 反転側への信号成分が R_X を介して逃げるため 負荷端の合成出力は等価的に減少する。また R_X を大きくし ($R_X=\infty$) 応用回路例 2 のようにすると t_B は 0sec と短くなり 下図のような立上り軌跡となる。



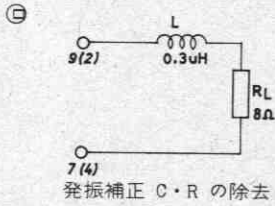
d) 負荷端発振補正コンデンサ C・R

高域寄生発振防止のため 出力端と GND 間にそれぞれ 0.033μF+4.7Ω を推奨する (原則としてマイラコンデンサとする). なお この発振対策は 基板の安定性によって 次のような方法にすることもできる.



注意

- ・低温での発振に気をつける.
- ・ステレオ基板の発振に気をつける.
- ・出力コードはシールド線を使用しないこと.



注意

- ・低温の発振に気をつける.
- ・負荷抵抗は 8Ω とする.
- ・出力コードはシールド線を使用しないこと.
- ・L は 0.3μH 以上とする.

使用コイル

空しん 内径: 8φ 巻数: 6 ターン
線種: UEW 1.5 巻き方 ソレノイド (0.3μH)

これらは 応用回路例 1, 2 について利用できる.

2. IC 内部の特長と残りピンの役割

- ・入力回路に pnp を採用し 入力電位をほぼ 0 バイアス設計としたため 入力カップリングコンデンサの除去が可能となり ダイレクト接続ができる. ただし シュウ動ノイズが問題となる場合は入力にコンデンサを直列に入れる.
- ・負荷短絡による破壊 もしくは 劣化を防止するため 負荷短絡用電流制限型保護回路を内蔵している. ただし 負荷短絡テストをする場合はかならず規定の放熱板を付けて行なうこと.
- ・電源投入時に発生するポップ音防止回路を設け しかもこのときのオフセットを小さくして スピーカ破損の危険がないように工夫してある.
- ・オープンループの電圧利得を下げ 負帰還量を浅くして ソフトクリップとしている. 高周波回路等への輻射や安定性を配慮している. なお 負帰還量を浅くしたことによって生ずるひずみ率の悪化は 独自のひずみ率低減回路を内蔵し 0.1% typ を維持している.
- ・外付け部品を減少させる一方法として発振補正用の容量を内蔵している. 容量値は 30pF であり この容量によってアンプの高域カットオフ周波数 f_H (-3dB 点) が決定されている ($f_H \approx 30\text{kHz}$).
- ・電圧利得のバラツキを少なくするために帰還抵抗 R_{NF} を内蔵し 電圧利得を 51dB 固定とした.

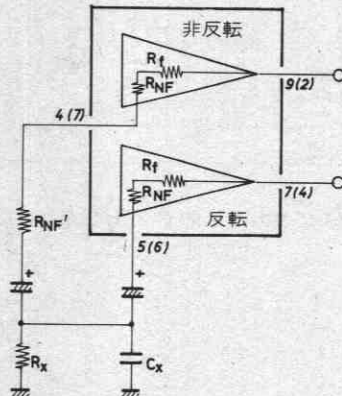
$$R_{NF} = 53\Omega, R_F = 20\text{k}\Omega$$

$$R_{NF} = 0 \text{ のとき}$$

$$VG = 20 \log \frac{R_F}{R_{NF}} \text{ (dB)}$$

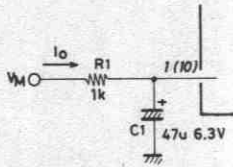
$$R_{NF}' \text{ 使用時}$$

$$VG = 20 \log \frac{R_F}{R_{NF} + \frac{R_{NF}}{2}} \text{ (dB)}$$



抵抗 R_{NP}' を追加することにより電圧利得を下けることができる。ただし R_{NP}' は ④ ピン側に接続する(応用回路例 2 は ④ ピン側, ⑤ ピン側 いずれも調整可能)。

- GNDピンを2箇所設け Pre GND および power GND で構成されている。そのため IC の安定性が向上し特に信号源インピーダンス R_g が大きくなった時のひずみ率悪化現象が改善されほぼフラットな特性にできる。
- 電源ラインにサージが加わった時に IC を破壊から保護するため 過電圧保護回路を内蔵してある。過電圧設定は 25V で ジャイアントパルスサージ 200msec の時 50V まで耐えられる。
- OCL 結線のため DC ショート保護回路が必要である。out-GND 間のショートに耐えられる地絡保護回路が内蔵されている。ショート時 および 解除時のオフセットを考慮しているため IC とスピーカの両者を保護することができる。
- それぞれの応用回路においてオーディオミュートングを付加する場合は下図のようにする。



$6V \leq V_M \leq V_{CC}$
 推奨 $V_M = 9V$
 $A_{TP} = 38dB$ ($R_g = 600\Omega$)

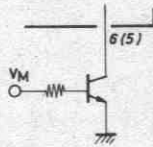
流入電流 I_0 は次式となる。

$$I_0 = \frac{V_M - V_{BE}}{R_1}$$

ミュートング抑圧度をアップする場合は 入力に $5.6k\Omega$ を直列に接続すると 抑圧度を 55dB にすることができる。入力コンデンサを付加すると 交流ミュートング on 時のショック音が大きくなるので注意すること。なお R_1 C_1 を大きくすれば軽減できる。次にパワー IC を完全に遮断したい場合は DC Audio Muting 端子を接地すれば直流制御が可能であり 出力オフセットがないのでスピーカを破損することなく直流ミュートングがかかり 抑圧度を ∞ にできる。



一般スイッチの場合



トランジスタスイッチの場合

交流ミュート および 直流ミュート共にポップ音は小さい。

3. ピン端子電圧 (unit: V)

LA4460N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LA4461N	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
機能ピン	AC Audio Muting	IN PUT	Pre GND	NON INV NF	INV NF	DC Audio Muting	INV OUT	Power GND	NON INV OUT	V_{CC}
無信号時端子電圧	0	0.06	0	2.8	2.8	5.6	6.6	0	6.6	13.2

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LA4470, 4471



3023A

モノリシックリニア集積回路

BTL-OCL 20W AFパワーアンプ

©1866F

- 特長**
- ・高出力 20W/10%, 15W/1%.
 - ・低ひずみ率 0.06%.
 - ・高リップル除去率である 65dB.
 - ・残留ノイズ (Rg=0) が小さい 0.09mV.
 - ・電源 オン/オフ時のポップノイズが小さい.
 - ・ピンリバースIC (LA4470/4471) をベアードで使用することにより ステレオ基板が書き易くなる.
 - ・逆挿入しても破壊しない.

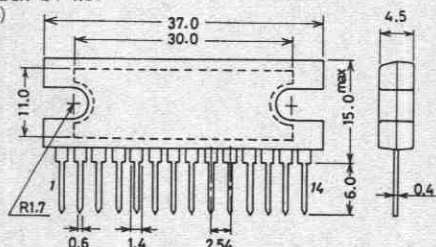
- 機能**
- ・スターティングタイム (ポップ音圧縮回路内蔵) : 0.6~0.8秒.
 - ・オーディオミュート内蔵.
(DC+4V, ハイアクティブ方式) ... 外付け不要, LED表示可能, アタックタイムが早い.
 - ・熱検出保護回路内蔵 ($T_j \div 170 \sim 180^\circ\text{C}$).
 - ・過電圧, サージ保護回路内蔵 ($V_{CCX} \div 24\text{V}$).
 - ・地絡保護回路内蔵 (出力, GND間DCショート) ... スピーカ保護機能あり.
 - ・天絡保護回路内蔵 (出力, Vcc間DCショート) ... スピーカ保護機能あり.
 - ・負荷短絡保護回路内蔵.

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	V_{CCmax1} 無信号 $t=30\text{sec}$	26 V
	V_{CCmax2} 無信号	18 V
	V_{CCmax3} 有信号	16 V
サージ電源電圧	$V_{CCsurge}$ $t \leq 0.2\text{sec}$, ジェイアントパルス単発, rise time 1msec	50 V
出力電流	I_o peak	4 A
熱抵抗	θ_{j-c}	3 $^\circ\text{C}/\text{W}$
許容消費電力	P_{dmax} $P_{dmax}-T_a$ 図参照	15 W
接合部温度	T_{jmax}	150 $^\circ\text{C}$
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+75 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+150 $^\circ\text{C}$

(注) $V_{CCmax2} \sim V_{CCmax1}$ は 無信号, $t=30\text{sec}$ 保証である.

外形図 3023A-S14HIC
(unit: mm)



SANYO: SIP14H

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

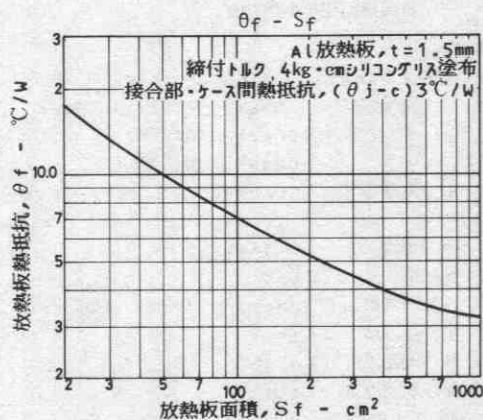
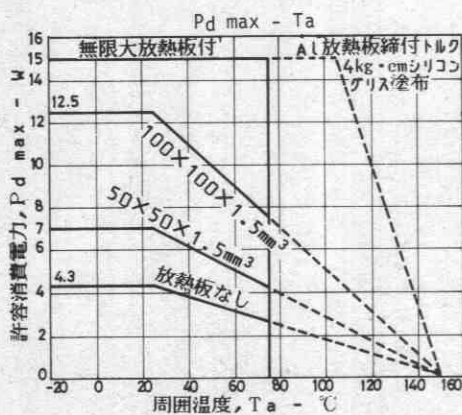
		unit
推奨電源電圧	VCC	13.2 V
推奨負荷抵抗	RL	4 Ω
動作電源電圧範囲	VCCop	9~16 V
動作負荷抵抗範囲	RLop	4~8 Ω

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3$ Al 放熱板付き,
 指定測定回路において (DC-Bスイッチ オン時にて)

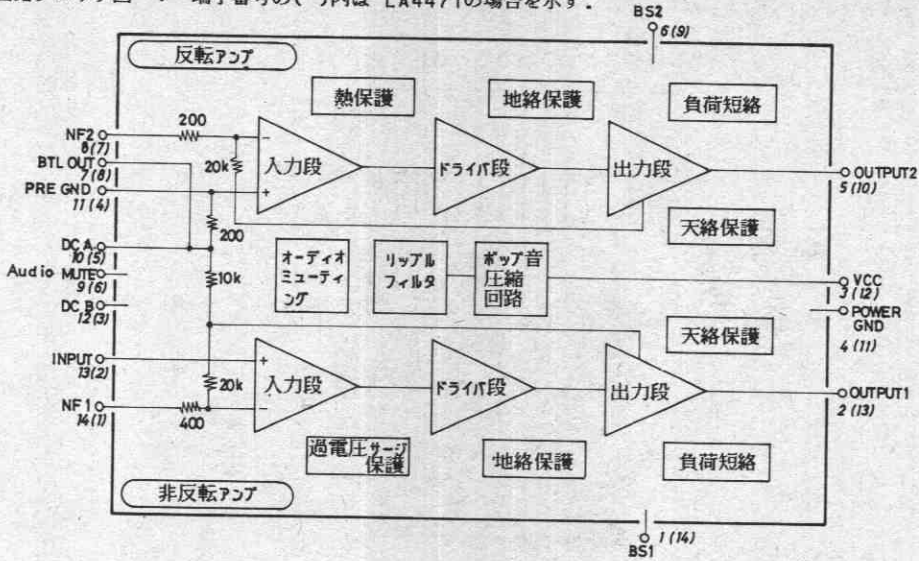
		min	typ	max	unit
無信号電流	Icco	40	80	160	mA
電圧利得	VG	38	40	42	dB
出力電力	Po1 THD=10%	16	20		W
	Po2 THD=1%		15		W
全高調波ひずみ率	THD Po=1W		0.06	0.3	%
入力抵抗	ri	20	30	40	k Ω
出力雑音電圧	VN01 Rg=0, BPF=20~20kHz		0.09	0.18	mV
	VN02 Rg=10k, BPF=20~20kHz		0.16	0.32	mV
出力オフセット電圧	Voff Rg=open	-300		+300	mV
リップル除去率	Rr Rg=0, VR=0dBm, fR=100Hz DC B付き, BPF=20~20kHz	50	65		dB
ミュート抑圧度	Att V0=0dBm, VM=+4V (LED付き)		80		dB

(注) $V_{CC} = 14.4\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, THD=10%のPoは 約23W/typである。

$R_r = 20 \log \frac{V_R}{V_{NOR} - V_{N01}}$ とする。

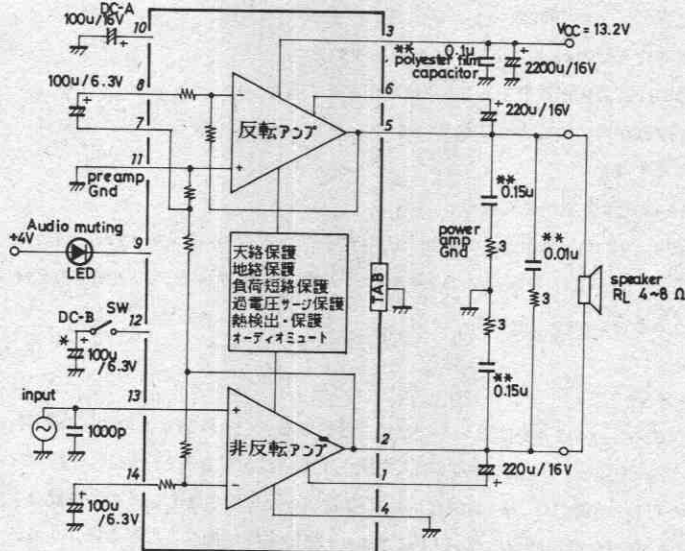


等価回路ブロック図 : 端子番号の()内は LA4471の場合を示す。



LA4470 No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
LA4471 No.	(14)	(13)	(12)	(11)	(10)	(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
名称	BS 1	OUT 1	VCC	PWR G	OUT 2	BS 2	BTL OUT	NF 2	Audio Mut	DC A	PRE G	DC B	I N	NF 1
端子電圧(V)	11.5	6.7	13.2	0	6.7	11.5	0.135	1.2	0	13.1	0	0.98	0.02	1.2

応用回路例

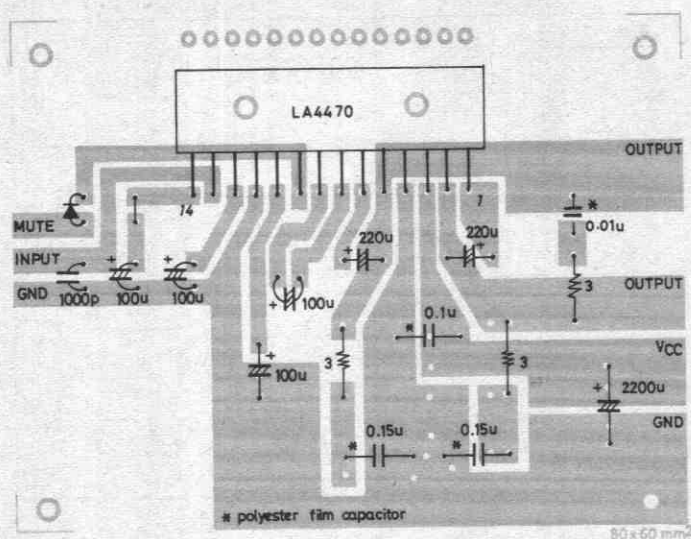


* : 100μFは電源リップル500mV以上(実効値)/100Hz のとき有効。

(註) ・LA4471はピンリバーズ。

・TAB(ヒートシンク)は原則として大信号のGNDに外部で落とすこと。

LA4470のプリントパターン例



1. 外付部品の役割と注意(LA4470のピンNoで説明)。

LA4470・4471の外付部品は 応用回路例のようになっており 推奨定数を使用すること。以下に各外付部品の役割と削減の可能性、さらに注意点について触れる。

a) 帰還コンデンサ

非反転アンプの⑩ピン-GND間および反転アンプの⑦ピン-⑦ピン間に挿入されている100 μ Fのコンデンサが帰還コンデンサである。削除することは不可能であると同時に、この容量値は次の特性に関連してくるので注意すること。

- 低域のロールオフ周波数 f_L 。
- 電源投入時のポップ音およびスターティングタイム。

特に後者のポップ音関係が重要であり 容量を小さくすると

- ポップ音が耳につくようになり スターティングタイムが短くなる。

容量を大きくすると

- スターティングタイムが長くなる。

帰還コンデンサは 47 μ F~100 μ Fの範囲で使用する。なお 非反転アンプと反転アンプの帰還コンデンサは同一容量の物を使用し バラツキの少ない方がベストである。充電スピードのアンプバランスによる過渡オフセットが出力端で発生しやすくなるからである。

b) フィルタコンデンサ

電源ラインにのるリップル成分を圧縮することが主目的であり IC外部では⑩ピン-GND間のDCA=100 μ F、⑦ピン-GND間のDCB=100 μ Fの2段でリップル混入を防止することができる(IC内部、ツェナーダイオードを使用したフィルタ1段内蔵)。ただし 前者のDCA=100 μ Fは ポップ音防止と併用させているので削除はできない。ただし 後者のDCB=100 μ Fは削除可能であり 以下に示すリップル除去率を加味しながら決定すること。

- DCA=100 μ F, DCB=100 μ F……………Rr=65dB/typ.
- DCA=100 μ Fのみ……………Rr=50dB/typ.

なお DCA, DCBの容量を小さくすると リップル除去率は悪化するが 容量をさらに大きくしても上記値以上は期待できない。

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LA4475, 4476



3082

モノリシックリニア集積回路

BTL-OCL 20W AFパワーアンプ

©2190B

- 特長**
- ・高出力 20W/10%, 15W/1%.
 - ・低ひずみ率 0.06%.
 - ・高リップル除去率である 65dB.
 - ・残留ノイズ ($R_g=0$) が小さい 0.09mV.
 - ・電源 オン/オフ時のポップノイズが小さい.
 - ・ピンリバースIC (LA4475, 4476) をベアードで使用することにより ステレオ基板が書き易くなる.
 - ・逆挿入しても破壊しない.
 - ・小型パッケージ SIP-14HS (千鳥ピン).

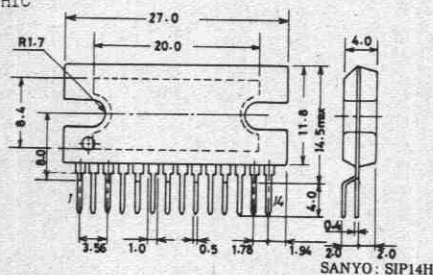
- 機能**
- ・スターティングタイム (ポップ音圧縮回路内蔵) : 0.6~0.8秒.
 - ・オーディオミューティング内蔵.
(DC+4V, ハイアクティブ方式) ... 外付け不要, LED表示可能, アタックタイムが早い.
 - ・熱検出保護回路内蔵 ($T_j=170\sim 180^\circ\text{C}$).
 - ・過電圧, サージ保護回路内蔵 ($V_{CCX}=24\text{V}$).
 - ・地絡保護回路内蔵 (出力, GND間DCショート) ... スピーカ保護機能あり.
 - ・天絡保護回路内蔵 (出力, Vcc間DCショート) ... スピーカ保護機能あり.
 - ・負荷短絡保護回路内蔵.

最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	V_{CCmax1} 無信号 $t=30\text{sec}$	26 V
	V_{CCmax2} 無信号	18 V
	V_{CCmax3} 有信号	16 V
サージ電源電圧	$V_{CCsurge}$ $t \leq 0.2\text{sec}$, ジョイントパルス単発. rise time 1msec	50 V
出力電流	I_o peak	4 A
熱抵抗	θ_{j-c}	3 $^\circ\text{C}/\text{W}$
許容消費電力	P_{dmax} $P_{dmax}-T_a$ 図参照	15 W
接合部温度	T_{jmax}	150 $^\circ\text{C}$
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+75 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+150 $^\circ\text{C}$

(注) $V_{CCmax2} \sim V_{CCmax1}$ は 無信号, $t=30\text{sec}$ 保証である.

外形図 3082-S14HIC
(unit: mm)



動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

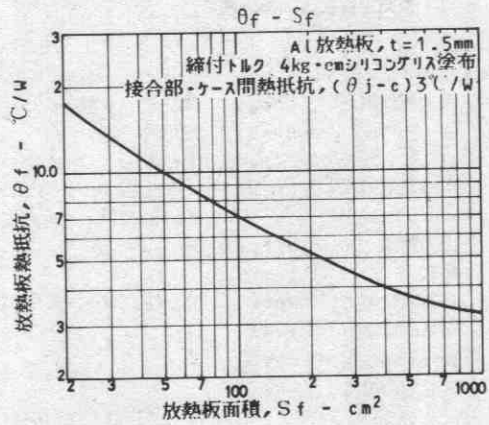
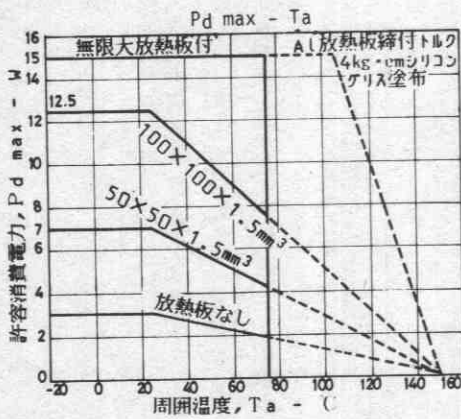
推奨電源電圧	V_{CC}	13.2	V
推奨負荷抵抗	R_L	4	Ω
動作電源電圧範囲	V_{CCop}	9~16	V
動作負荷抵抗範囲	R_{Lop}	4~8	Ω

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3$ Al 放熱板付き,
指定測定回路において (DC Bスイッチ オン時にて)

		min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CC0}	40	80	160	mA
電圧利得	V_G	38	40	42	dB
出力電力	P_{o1} THD=10%	16	20		W
	P_{o2} THD=1%		15		W
全高調波ひずみ率	THD P_{o1}		0.06	0.3	%
入力抵抗	r_i	20	30	40	k Ω
出力雑音電圧	V_{N01} $R_g=0$, BPF=20~20k Hz		0.09	0.18	mV
	V_{N02} $R_g=10k$, BPF=20~20k Hz		0.16	0.32	mV
出力オフセット電圧	V_{off} $R_g=open$	-300		+300	mV
リップル除去率	R_r $R_g=0$, $V_R=0\text{dBm}$, $f_R=100\text{Hz}$	50	65		dB
	R_r DC B付き, BPF=20~20k Hz				
ミュート抑圧度	Att $V_0=0\text{dBm}$, $V_M=+4\text{V}$ (LED付き)		80		dB

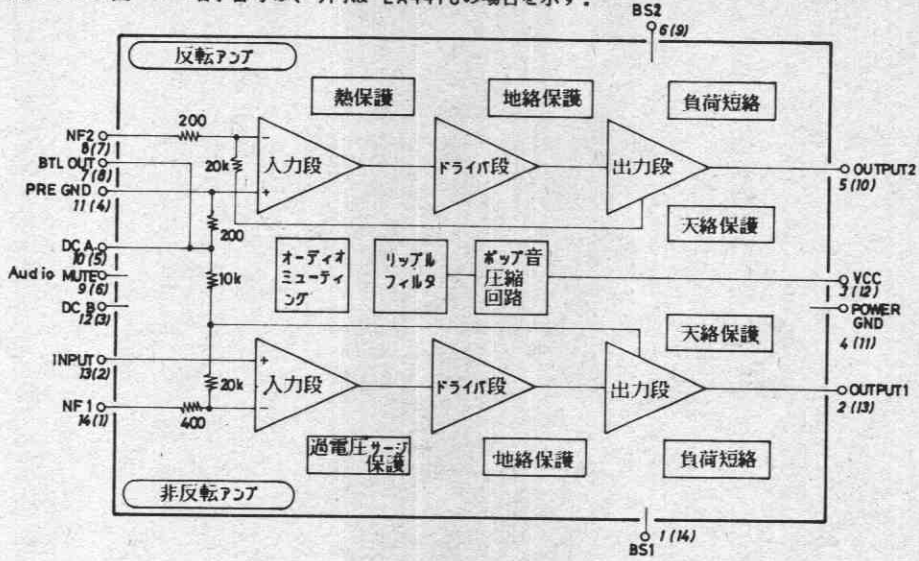
(註) $V_{CC} = 14.4\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, THD=10%の P_{o1} は約23W/typである。

$R_r = 20 \log \frac{V_R}{V_{N0R} - V_{N01}}$ とする。



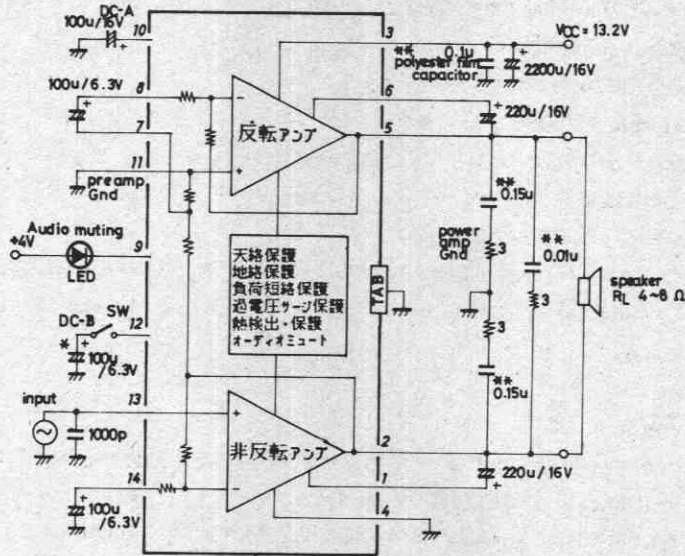
LA4475/LA4476

等価回路ブロック図 : 端子番号の()内は LA4476の場合を示す。



LA4475 No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
LA4476 No.	(14)	(13)	(12)	(11)	(10)	(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
名称	BS 1	OUT 1	VCC	PWR G	OUT 2	BS 2	BTL OUT	NF 2	Audio Mut	DC A	PRE G	DC B	IN	NF 1
端子電圧(V)	11.5	6.7	13.2	0	6.7	11.5	0.13	1.2	0	13.1	0	0.98	20m	1.2

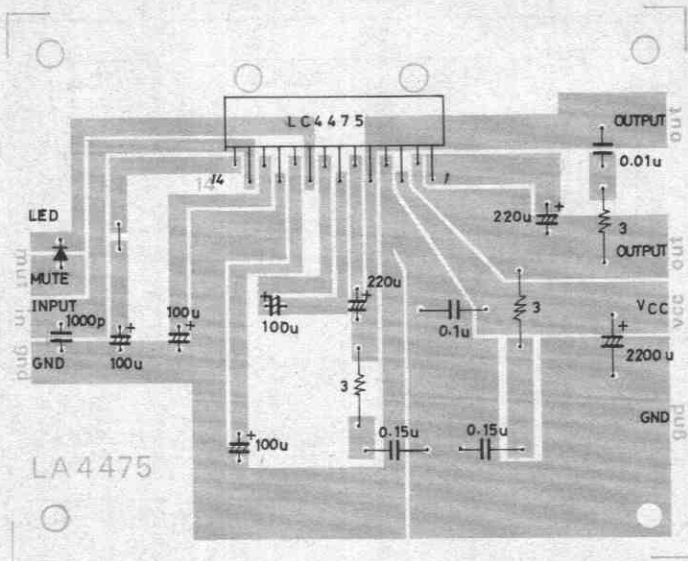
応用回路例



(註) ・LA4476はピンリバーズ。

・TaB(ヒートシンク)は原則として大信号のGNDに外部で落とすこと。

LA4475 プリントパターン例



1. 外付部品の役割と注意 (LA4475のピンNoで説明)。

LA4475, 4476の外付部品は 応用回路例のようにになっており 推奨定数を使用すること。
以下に各外付部品の役割と削減の可能性, さらに注意点について触れる。

a) 帰還コンデンサ

非反転アンプの⑩ピン-GND間および反転アンプの⑧ピン-⑦ピン間に挿入されている100 μ Fのコンデンサが帰還コンデンサである。削減することは不可能であると同時に この容量値は次の特性に関連してくるので注意すること。

- 低域のロールオフ周波数 f_L 。
- 電源投入時のポップ音およびスターティングタイム。

特に後者のポップ音関係が重要であり 容量を小さくすると

- ポップ音が耳につくようになり スターティングタイムが短くなる。

容量を大きくすると

- スターティングタイムが長くなる。

帰還コンデンサは 47 μ F~100 μ Fの範囲で使用すること。なお 非反転アンプと反転アンプの帰還コンデンサは同一容量の物を使用し バラツキの少ない方がベストである。充電スピードのアンパランスによる過渡オフセットが出力端で発生しやすくなるからである。

b) フィルタコンデンサ

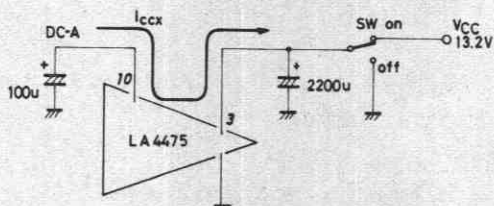
電源ラインにのりリップル成分を圧縮することが主目的であり IC外部では⑩ピン-GND間のDCA=100 μ F, ⑧ピン-GND間のDCB=100 μ Fの2段でリップル混入を防止することができる(IC内部、ツェナーダイオードを使用したフィルタ1段内蔵)。ただし 前者のDCA=100 μ Fは ポップ音防止と併用させているので削減はできない。ただし 後者のDCB=100 μ Fは削減可能であり 以下に示すリップル除去率を加味しながら決定すること。

- DCA=100 μ F, DCB=100 μ F……………Rr=65dB/typ.
- DCA=100 μ Fのみ……………Rr=50dB/typ.

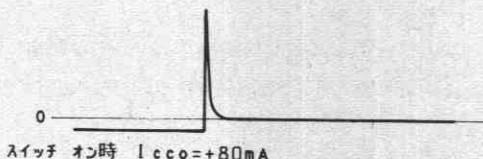
なお DCA, DCBの容量を小さくすると リップル除去率は悪化するが 容量をさらに大きくしても上記値以上は期待できない。

次に注意点であるが以下の2つの条件がセットの中で成立するとき

- ・ DCAのコデンサ容量を大きくする場合(一例: スタートタイムを長くする)。
- ・ 電源オフ時 電源ライン③ピンの2200 μ Fコデンサが急激に放電される場合。



スイッチ オフ時 $I_{CCX} = -450\text{mA}/5\text{msec}$ パルス幅



上記のごとく 電源スイッチ オフによって ③ピンの電位を急激に低下させると⑩ピンと③ピン間に電位逆転現象が生じ 逆電流 I_{CCX} がIC内部に流入しICにとって負担が大きくなる。

- ・ DCAを大きくすると 逆電流 I_{CCX} のパルス幅が大きくなる。
- ・ 電源電圧を上げると 逆電流 I_{CCX} が大きくなる。

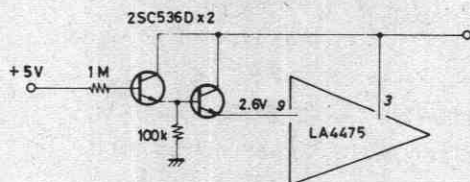
このようなスイッチ オフ方法が セットシステムの中で存在する場合は、

- ・ IC耐量……………当社に連絡のこと。
- ・ 外部対策……………ピン③, ⑩間にバイスタイオード DS446挿入(⑩→③)。

c) オーディオミュート

オーディオミュートは⑩ピンへのハイアクティブ方式となっており LED(赤色)の有無によるスレッショルド電圧(+V_M)、ドライブ電流(+I_M)、抑圧度(A_{tt})関連データは後頁グラフ参照。基本的には 直流しゃ断方式であるため信号抑圧度は ∞ (無限大)まで追い込むことができるが 残留ノイズ分が存在するので80dBレベルである(V_O=0dBm, f=1kHz条件)。

- ・ LEDは表示機能のみであり 削除は可能。
- ・ ⑩ピン端子へのハイアクティブは CR時定数を含有させないこと。
- ・ ミュートを使用しない時は ⑩ピンを外部でGNDへ落としておくこと。
- ・ ミュート オン状態でのメインスイッチ オフについては考慮してある。
- ・ CMOSマイコン等でオーディオミュートを駆動する場合 ドライブ電流の点から下図のような一例で外部のアプリケーションをすれば達成可能と考える。



d) 外乱防止用コンデンサ

非反転アンプの入力②ピン-GND間に挿入してある1000pFは 外乱防止用コンデンサであり セット内での設計により 要/不要を決めること。IC単体としては必要ない。

e) アートストラップコンデンサ

出力端のダイナミックレンジを十分発揮させるため アートストラップコンデンサ220μFを使用している。このコンデンサは 削除することはできない。100~220μFの範囲で使用する。

- ・低域ドライブ能力に関連する。
- ・ポップ音 圧縮回路の系になっており スタートアップタイムに関連する。

f) 発振補正部品

出力端に発振補正部品として CRフィルタをアプリケーションしているが これはセットでの貫通コンデンサ(1000~2000pF)挿入を意識した手法であり 貫通コンデンサが不要であれば簡略化できる(一案としては すべて削除し②ピンと⑤ピン間のみ 0.15μF/マイラ)。

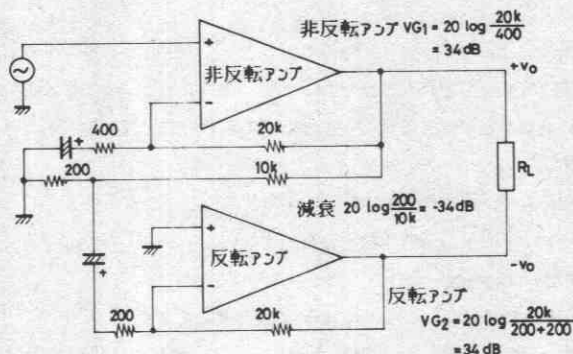
g) 電源コンデンサ

2200μFを使用しているが自由度はある。セット条件と合わせて決めること。なお0.1μF/マイラもIC単体としては必要ない。セット内で電源ラインを引き回し③ピンから見た電源インピーダンスが上昇した時に挿入すること。

2. IC内部の特長と注意

a) 電圧利得 VG

IC内部で $VG=40\text{dB}/\text{typ}$ に設計されている。アプリケーションにより下げることは可能であるが 原則として40dB $B \rightarrow \text{Fixed}$ として使用すること。



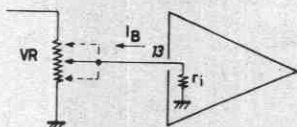
非反転($VG=34\text{dB}$)で増幅された出力信号 $+V_o$, そして非反転アンプの出力信号 $+V_o$ を34dB圧縮して 反転($VG=34\text{dB}$)のNF端へ印加し 反転出力信号 $-V_o$ を取り出し負荷端で $+V_o - (-V_o) = 2V_o$ を得る方法をとっている。従って BTL方式のICのVGとして $34\text{dB} + 6\text{dB} = 40\text{dB}$ が得られる。

この種のBTL方式のメリット・デメリットは下記ようになる。

- ・トッパに位相反転回路を備えるものに比較してノイズ面で有利。
- ・反転アンプへのオーバドライブがされにくく BTL出力効率が悪い。

b) 入力零バイアス回路とオプium撓動ノイズ

入力ステージにPNP差動を使用し、入力電位をほぼ零バイアス設計としたため、入力カップリングコンデンサを除去することが可能となりオプiumへのダイレクト接続ができる。

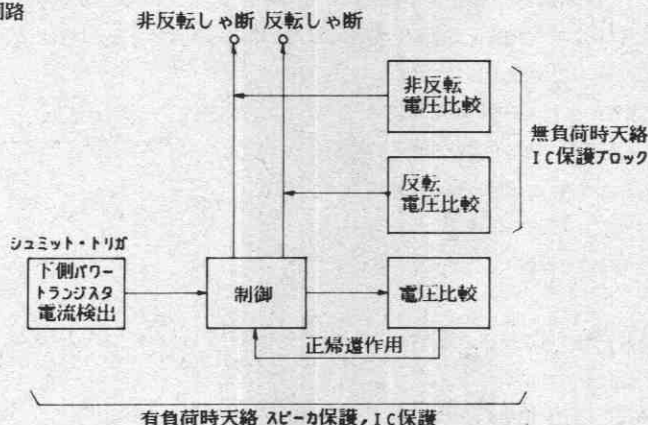


ここで注意することは、オプiumで発生する撓動ノイズであり、オプium性能とも関連するが一般的に上図の入力流出電流 I_B が大きくなると、撓動ノイズが大きくなる相関を持っている。そこで当社としては、社内的に①ピンオフ状態での $i_B \times r_i$ の V_{13} 電圧を管理することによって対応している ($V_{13max} = 60mV$)。しかしながら聴感上どうしても撓動ノイズが気になる場合は、入力カップリングコンデンサを挿入すること。

c) 入力ステージの素子飽和と折り返し波形

出力端のクリップ波形が $THD \geq 20\%$ になると、出力波形に折り返しが発生する。これは、入力ステージ零バイアス回路のダイナミックレンジが狭く、素子が飽和するために誘発する現象である。セットのレベルダイアグラムを考慮し、入力端に大きな入力レベルが入らないように工夫すること（入力レベルを大きくし、出力折り返し波形を激しくするとアロッキング症状を併発する可能性がある）。なおこの時 T_{aB} (ヒートシンク) を大信号の GND に落としておいた方が有利となる。（また、入力コンデンサを挿入しておいた方が有利となる）。

d) 天路保護回路



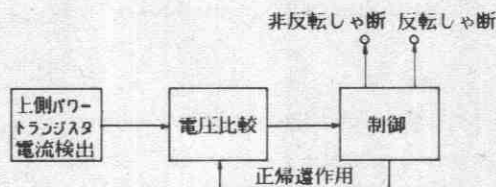
一般に保護回路が装備されていない IC で天路をすると、IC 内部の直流帰還作用により非反転アンプ、反転アンプ両者の下側パワートランジスタが瞬時にして ASO 破壊を誘発し、さらにスピーカの損傷を併発する危険がある。そこで BTCL ハイパー IC では、この種の保護回路が必須になってきている。LA4475, 4476 の天路保護回路としては、上記アロック図のものが内蔵されており IC 保護、スピーカ保護をその役目としている。なお、この種の天路操作には大別して天路後→電源投入のケースと電源投入後→天路の2通りが考えられ、一般的には前者がインテュイティブ、後者が製造工程トラブルと推定できる（設計ポリシーとしては前者を優先して開発した）。これら二通りの条件で保護回路を正動作させるために特にポップ音の副作用に苦慮したが、本 IC ではこれらを両立することができた。以下天路保護回路の留意した点と達成できなかった不具合点を挙げておく。

- ・非反転、反転の出力端子を独立で天絡。
- ・非反転、反転の出力端子を同時に天絡。
- ・有負荷、無負荷での天絡および有信号、無信号での天絡。
- ・天絡後の電源投入、電源投入後の天絡。
- ・天絡インピーダンス 0.3Ω の達成。
- ・ICとスピーカの両者保護。

不具合点

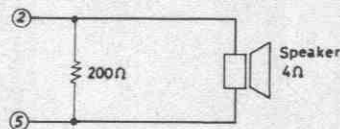
- ・天絡後開放し ICが正常バイアスに復帰するまでの時間内(200msec以内)に次の天絡を行なうと不動作となりやすい(天絡の繰り返しテスト)。ただし 天絡状態での電源オン/オフ繰り返しは問題なし。

e) 地絡保護回路



の地絡操作についても大別して 地絡後→電源投入のケースと電源投入後→地絡の2通りが考えられ 一般的に前者がエンドユーザトラブル、後者が製造工程トラブルと推定できる(設計ポリシーとしては天絡と同様 前者を優先して開発した)。これら2通りの条件で保護回路を正動作させるために 特にポップ音対策に苦慮したが本ICでは これらを両立することができた。以下に本IC地絡保護回路の留意した点と達成できなかった不具合点を列挙しておく。

- ・非反転、反転の出力端子を独立で地絡。
- ・非反転、反転の出力端子を同時に地絡。
- ・有負荷、無負荷での地絡および有信号、無信号での地絡。
- ・地絡後の電源投入、電源投入後の地絡。
- ・地絡インピーダンス 0.3Ω の達成。
- ・ICとスピーカの両者保護。



不具合点

- ・無負荷条件における地絡後の電源投入で不動作となりやすい。アプリケーション対策は 出力端子間に200Ω付近の抵抗を入れておくこと。
- ・地絡後開放し ICが正常バイアスに復帰するまでの時間内(200msec以内)に次の地絡操作を行なうと不動作となりやすい(地絡の繰り返しテスト)。ただし 地絡状態での電源オン/オフ繰り返しは 上図200Ωのアプリケーションをすれば問題ない。
- ・セット電源電圧変動範囲は $10.5\sim 15.6V$ と考えられるが 電源投入後の地絡において10V以下では不動作になりやすい。

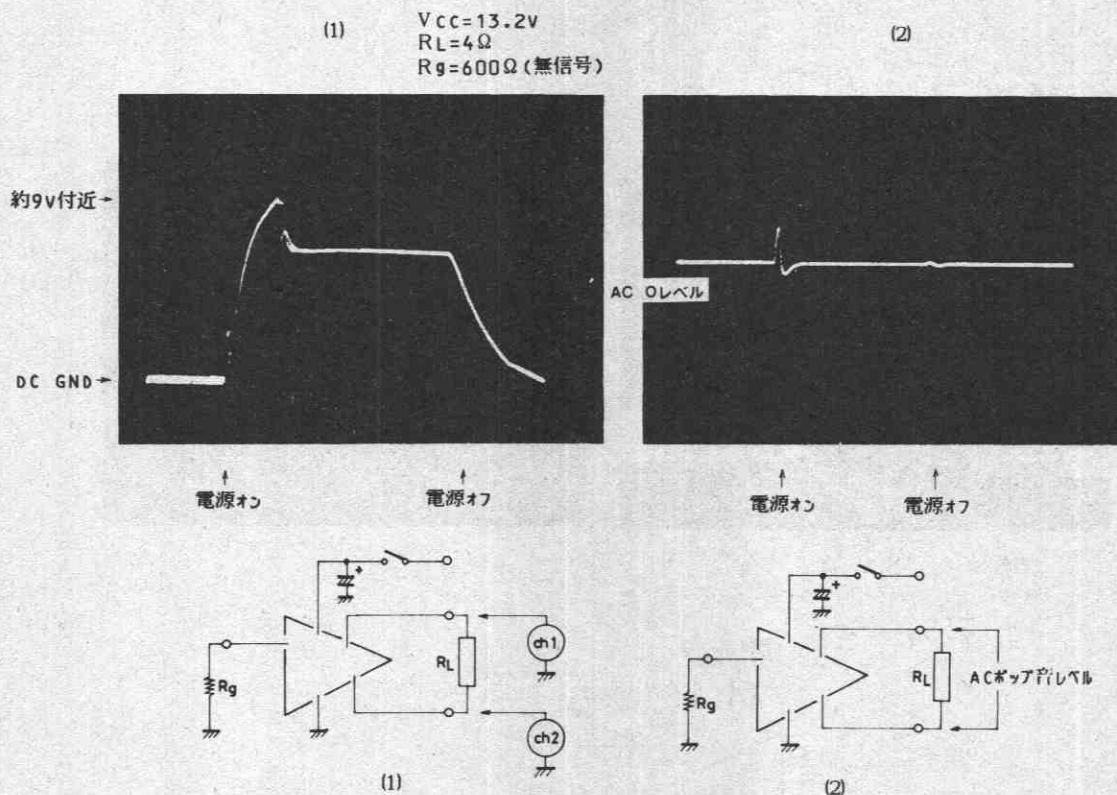
f) RLショート

負荷ショートは 前記による天地保護回路の上下パワートランジスタの電流検出が相互に動作するため 有信号のレベルによって変わるが間欠動作となる。ゆえに素子のASO内に入る電流パルスで保護しようと働く。従って本負荷ショートテストをする場合は 放熱板付きで電源ラインにフォーク挿入条件で確認するよう希望する。TSD保護の主目的はあくまでも放熱設計不足に伴うT_Jの上昇を抑圧するものでT_J=170°Cに設定している。上記負荷ショートのように電流パルスで動作する過渡熱には直接寄与しない。

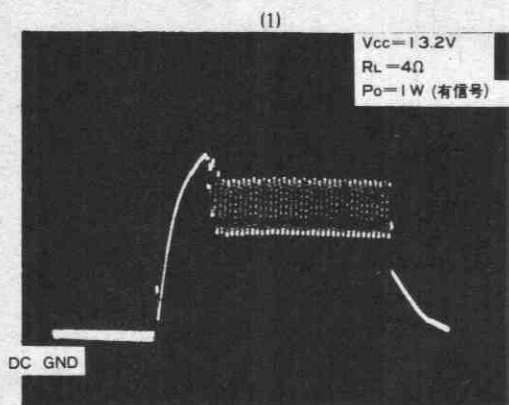
g) 注意点

- $T_j \geq 150^\circ\text{C}$ 条件で本ICを動作させておくと クリア波形に汚れが生じやすくなり 音質に不快感を与える場合がある。放熱設計に注意すること。
- $T_j \geq 150^\circ\text{C}$ 条件では パワートランジスタの素子ASOが狭くなり 保護機能に支障をきたすため 本ICではこの熱条件での以下のテストは ICを一端ロックさせ $T_j \leq 150^\circ\text{C}$ まで戻った時 自動復帰するタイプとなっている(天絡, 地絡, RLショート, オートディミュート)。
- 天絡, 地絡の同時ショートでは ICが破壊するので注意すること。つまり 非反転出力端子を電源へ, 反転出力端子をGNDへ同時に行なうケース。
- 3線コモン結線
つまり LchとRchの出力端子の一端をコモンとして処理する誤結線。電源ラインにチョークが挿入されていれば 瞬時破壊はなく また従来のICのように音が鳴りばなしにならず アロッキング症状を起こすのでエンドユーザに誤結線の異常を認識させることができる。
- ICの逆挿入
ピン配列はリバーシブル(LA4476)のことを加味し 逆挿入で破壊しないよう考慮してある。
- VCC, GNDの逆印加
瞬時に破壊を誘発する危険があるので注意すること。

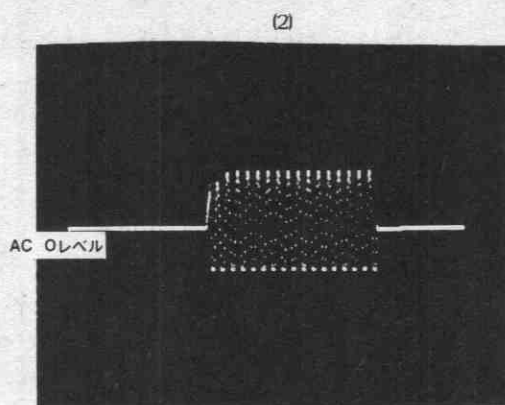
Typ回路での電源オン/オフ特性



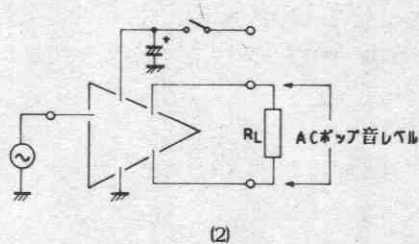
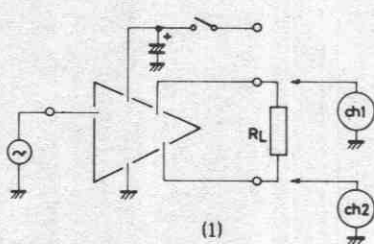
電源オン後 スタートアップタイム($t_s=0.6\text{sec}$)点で 約 2Vp-p のボツ音を発生する。ただし パルス幅が $200\text{m}\sim 300\text{msec}$ あるため 音質的不快感は非常に少ない。電源オフ時は問題なし。



↑ 電源オン ↑ 電源オフ

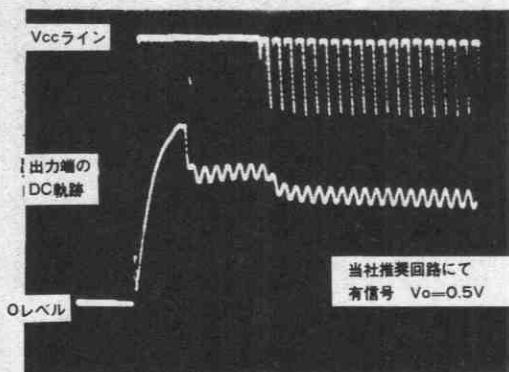


↑ 電源オン ↑ 電源オフ



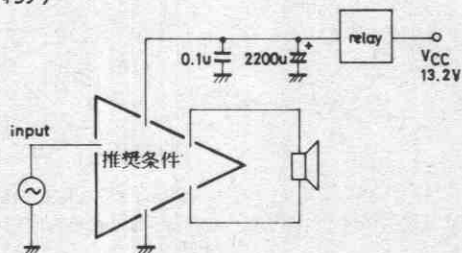
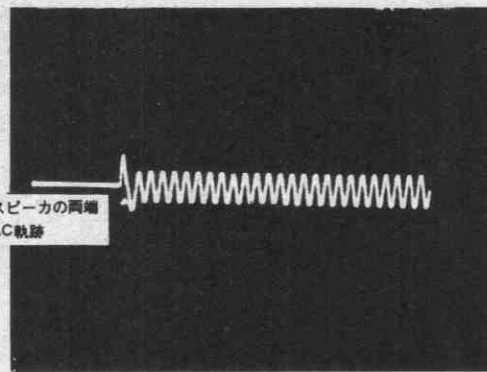
オン/オフ繰り返しテスト

(1)



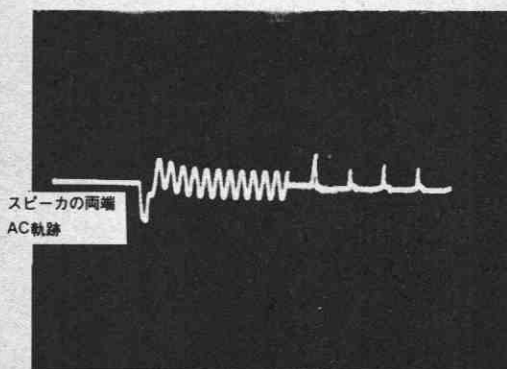
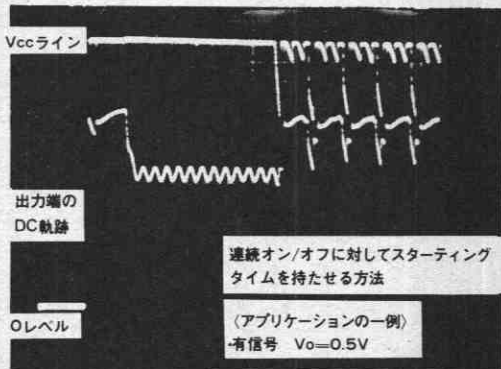
↑ 電源オン ↑ スタート点
電源100msecで オン/オフスタート

← 1s
← 1s (スターティング)



前ページの図のように 電源オン/オフ繰り返しに対してパワーIC単体では ポップ音を発生しないように工夫してある。しかし セットシステムの中で電源オン/オフの影響を前置系のICが受けポップ音を発生した場合 そのポップ音はパワーICの入力信号として侵入することになり パワーICをムルしてスピーカ端より異音として発生する可能性がある。下にこのような場合のアプリケーション対策の一例を載せる。

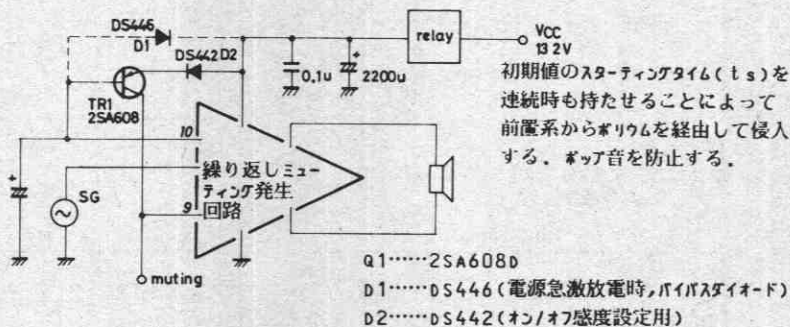
(2)



連続オン/オフに対してスターティングタイムを持たせる方法
 (アプリケーションの一例)
 有信号 $V_o=0.5V$

t_s
 電源オン

↑ スタート点
 電源100msecで オン/オフ スタート



定常時、電源が急激にアップすると動作をする。
 たとえば ツェナー 3Vにすると感度アップできる。

IC使用上の注意

・最大定格

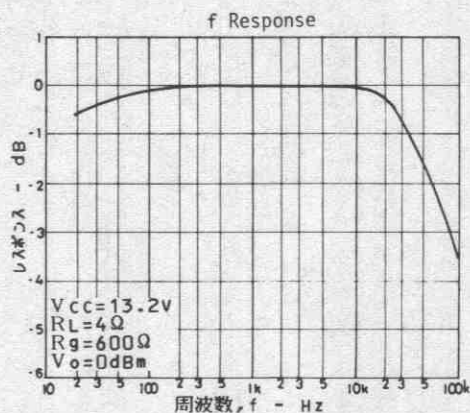
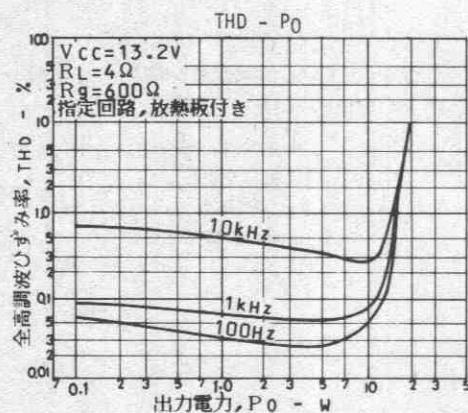
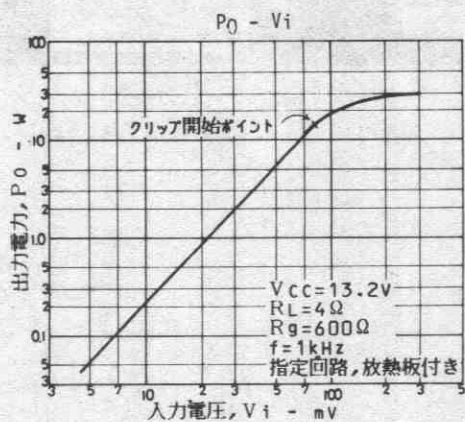
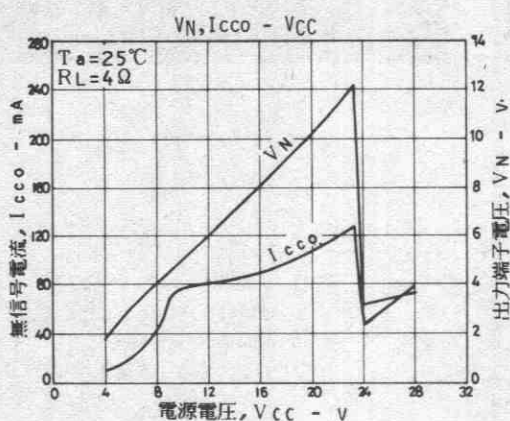
最大定格付近で使用した場合 わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり 破壊事故を招くので十分な注意が必要である。

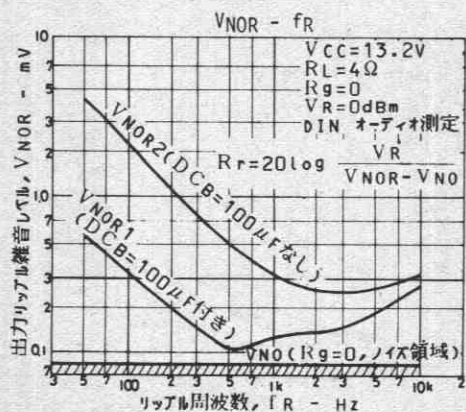
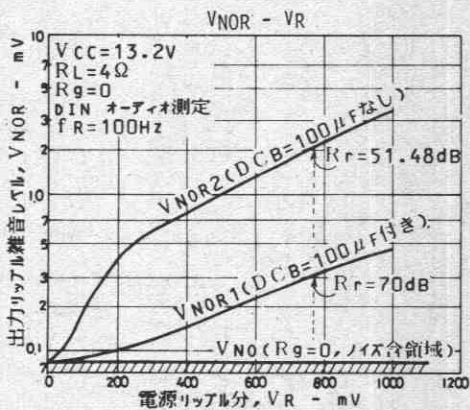
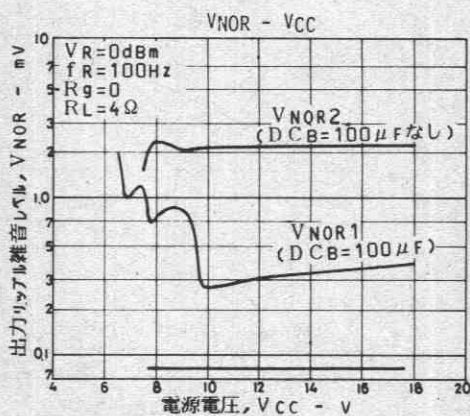
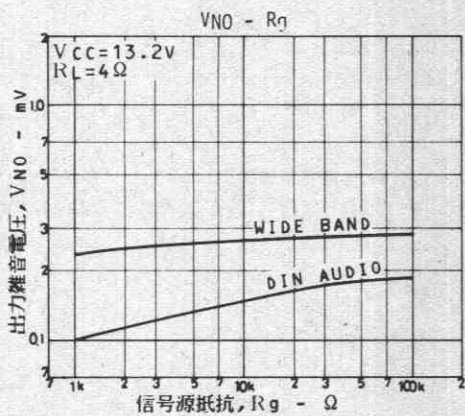
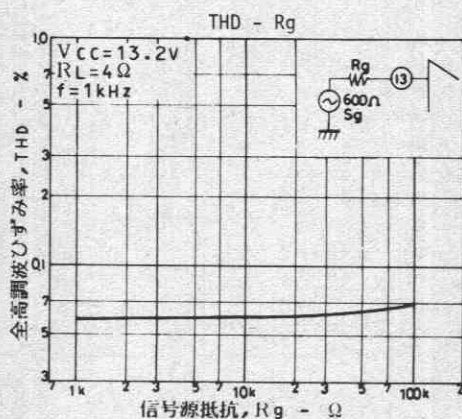
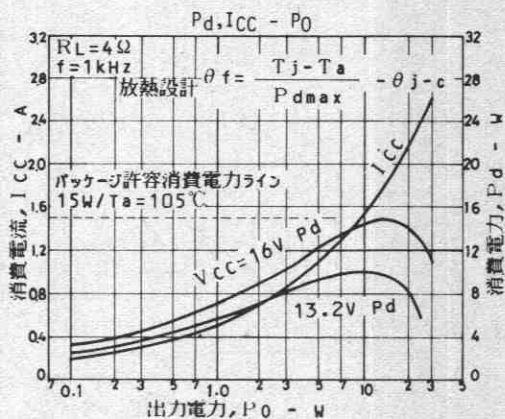
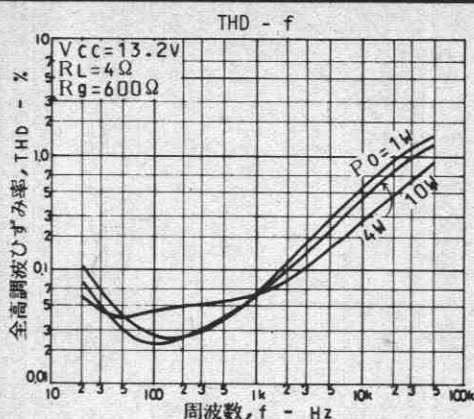
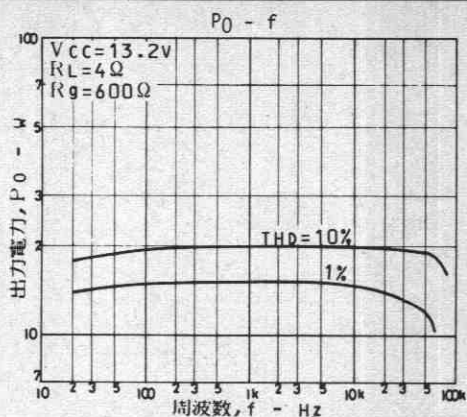
・プリント基板

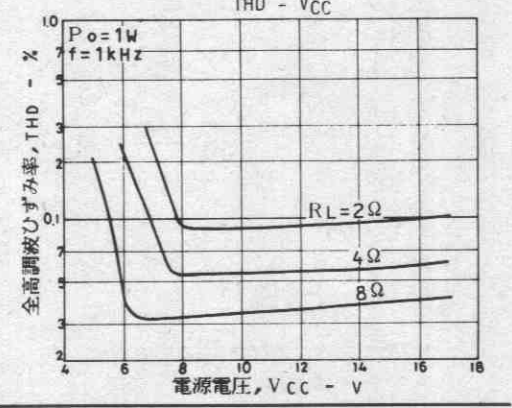
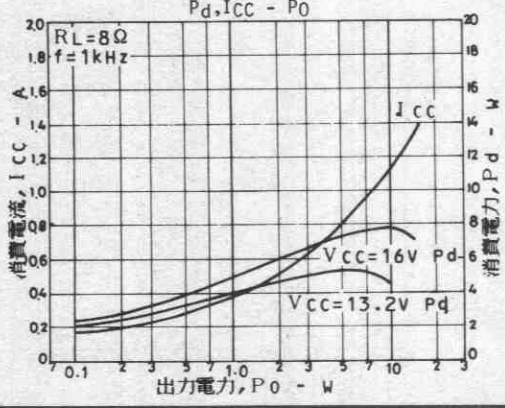
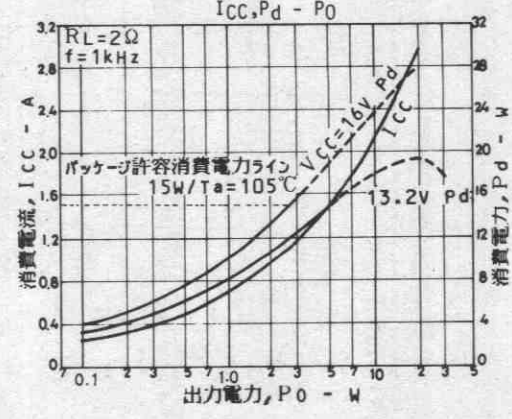
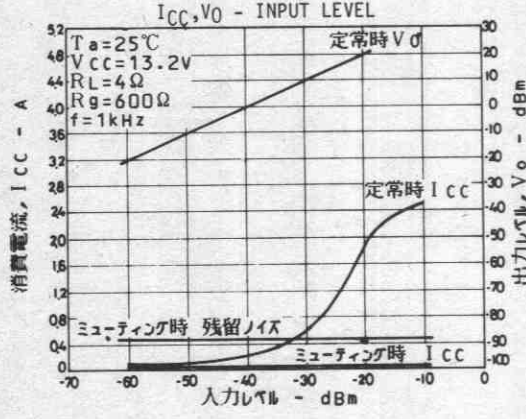
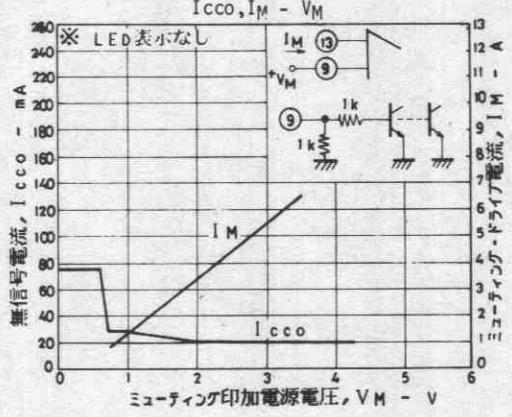
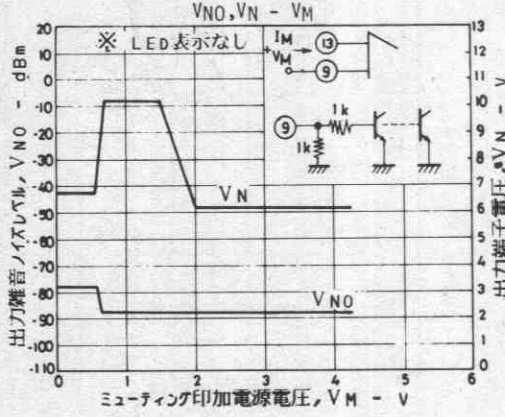
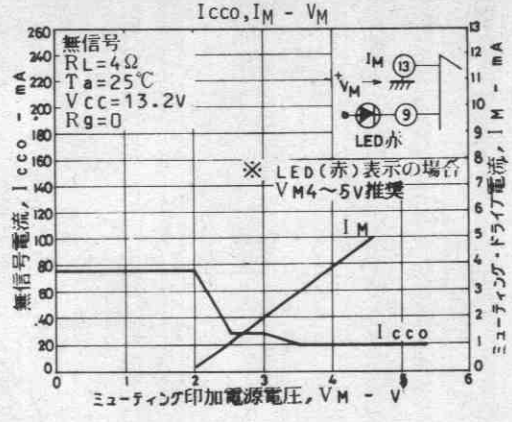
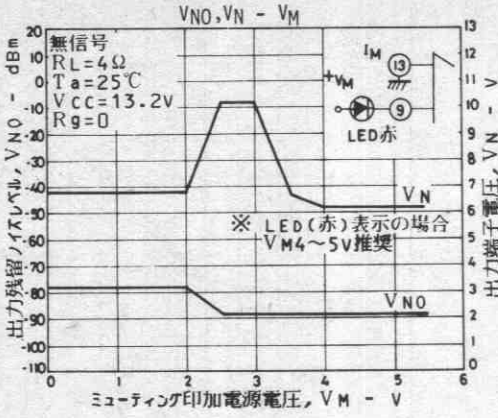
基板を作成する場合 プリントパターン例を参考にし 入出力の帰還ループができないようにする。

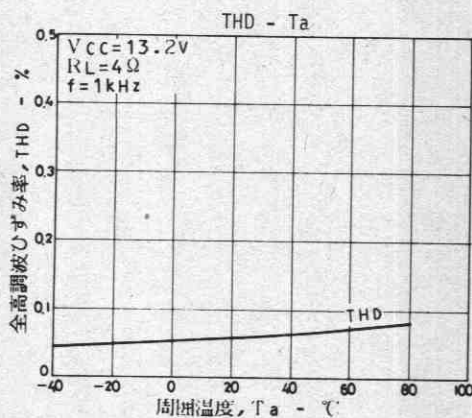
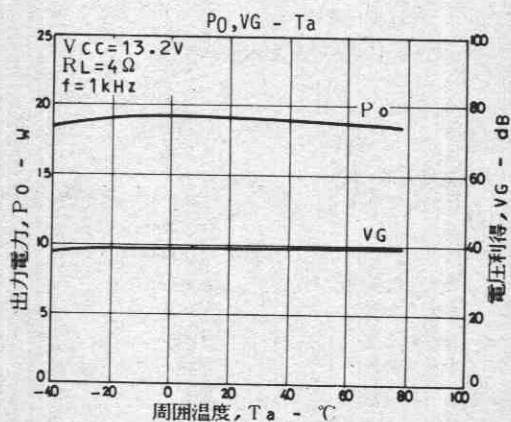
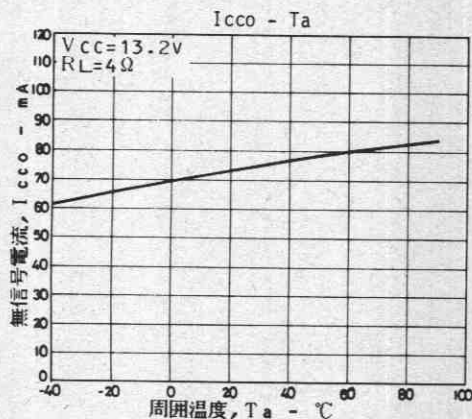
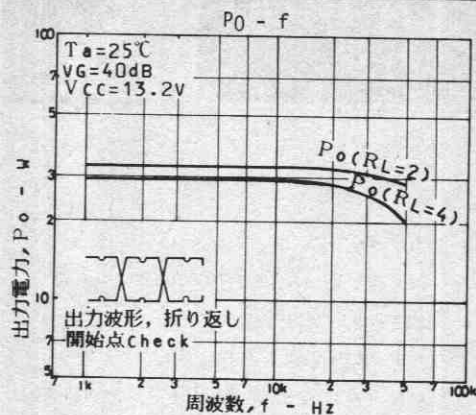
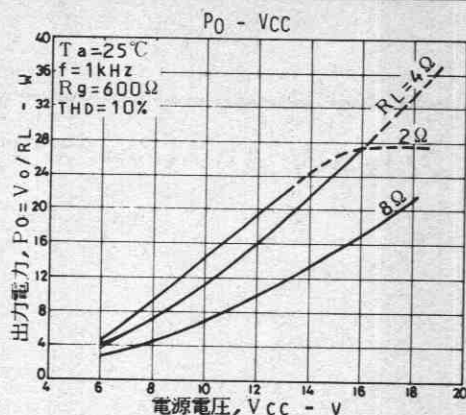
・その他

内部にてBTL結線をしたOCLパワーICである。出力端子に接続される測定器類(バルボム,歪率計,オシロスコープ)のアースが入力系の測定器アースと共通にならないように アースの結線に注意する。



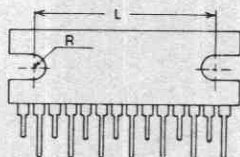






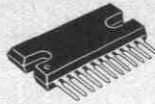
放熱板の取付け時の注意

1. 締付けトルクは $4 \sim 6\text{kg}\cdot\text{cm}$ の範囲とする。
2. 放熱板のねじ間隔は IC のねじ間隔と一致させる。
また 外形寸法 L と R を参考に ねじ間隔を取付け可能な範囲で できるだけつめる。



3. 取付けのねじは JIS で規定されたトラス小ねじやバインド小ねじ相当の頭部を持つねじを使用する。また IC ケースを保護するためにワッシャを併用する。
4. IC のヒートシンクと放熱板の間には 切削クズ等の異物をはさまないこと。また 接合面にグリスを塗布する場合
5. IC に放熱板を取付けた後 IC リードピンをプリント基板に半田付けする。

LA4480



3049A

モノリシックリニア集積回路

スタンバイ スイッチつき 2ch 4W AFパワーアンプ

©2670A

特長 および 機能

- ・ $P_o=4W$ ($R_L=4\Omega$, THD=10%)
- ・ 電圧利得 46dB/typ.
- ・ リップル除去率 45dB.
- ・ 残留ノイズ ($R_g=0$)が $0.2mV$ (B.P.F. 20Hz~20kHz)である.
- ・ T-S-D回路内蔵.
- ・ 過電圧・サージ保護回路内蔵.
- ・ ショック音防止回路内蔵.
- ・ パワースイッチ, パワーリレー対応.

最大定格 / $T_a=25^\circ C$

最大電源電圧

V_{CC} max1 無信号 $t=30sec$

26 V

V_{CC} max2 無信号

18 V

V_{CC} max3 有信号

16 V

最大出力電流

I_o peak

4 A

許容消費電力

P_d max

15 W

接合部温度

T_j max

150 $^\circ C$

動作周囲温度

Topg

-20~+75 $^\circ C$

保存周囲温度

Tstg

-40~+150 $^\circ C$

サージ電源電圧

V_{CC} surge $t \leq 0.2sec$, ジャイアントパルス単発
rise time 1msec

50 V

熱抵抗

θ_{j-c}

3 $^\circ C/W$

動作条件 / $T_a=25^\circ C$

推奨電源電圧

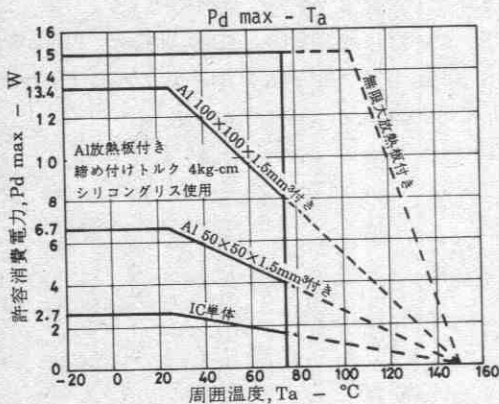
V_{CC}

13.2 V

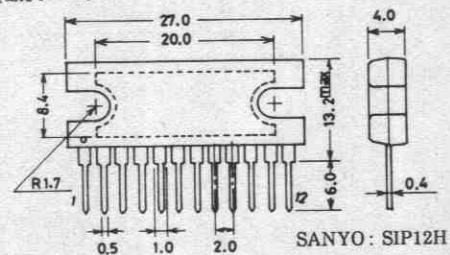
推奨負荷抵抗

R_L

4 Ω



外形図 3049A-S12HIC
(unit: mm)

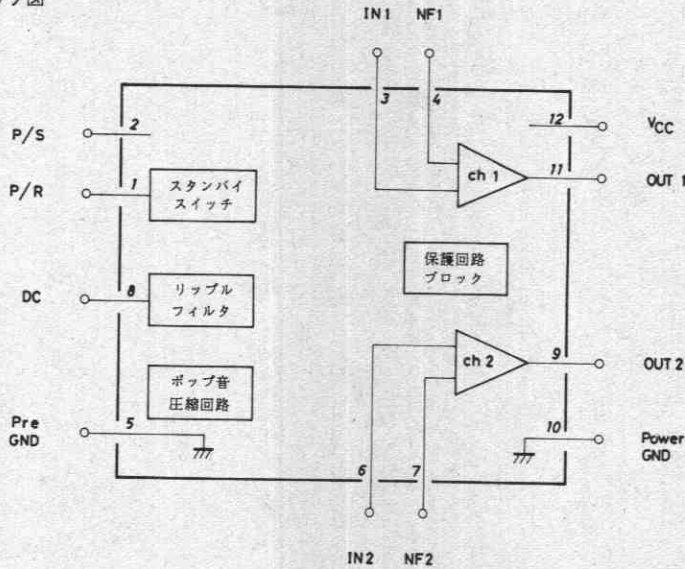


LA4480

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$

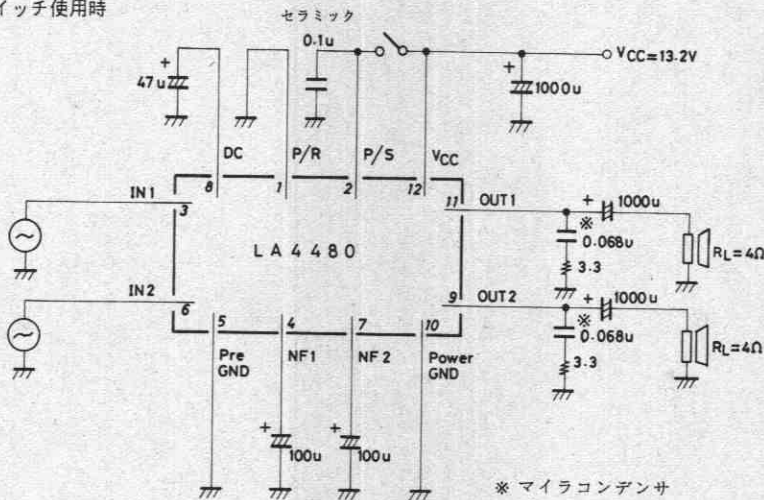
			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco			50	100	mA
電圧利得	VG		44	46	48	dB
出力電力	Po1	THD=10%, $R_L=4\Omega$	3.5	4.0		W
	Po2	THD=10%, $R_L=2\Omega$	5.0	6.0		W
全高調波ひずみ率	THD	$P_o=1\text{W}$		0.1	1.0	%
リップル除去率	SVRR	$V_{CCr}=0\text{dBm}$, $f_r=100\text{Hz}$, $R_g=0$	40	45		dB
チャンネル分離度	CHsep	$V_o=0\text{dBm}$, $R_g=10\text{k}\Omega$	45	55		dB
出力雑音電圧	VNO1	$R_g=0$, B.P.F(20Hz~20kHz)		0.2	0.6	mV
	VNO2	$R_g=10\text{k}\Omega$, B.P.F(20Hz~20kHz)		0.4	1.0	mV

等価回路ブロック図



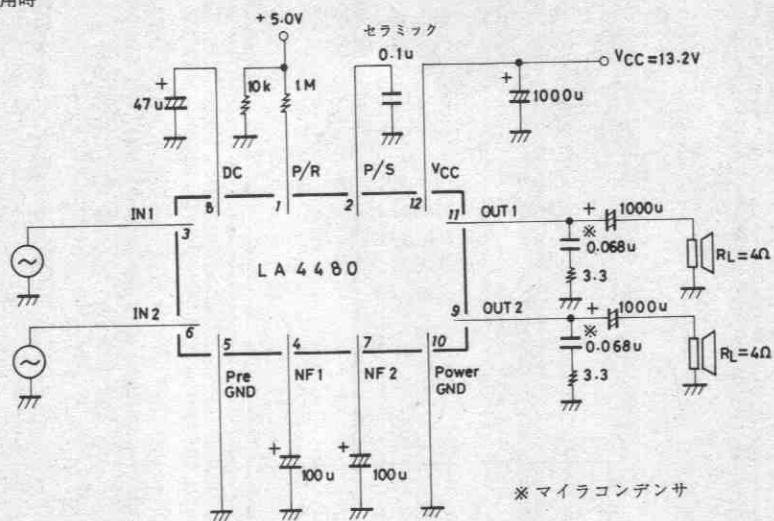
測定回路図

(1) パワースイッチ使用時



LA4480

(2) パワーリレー使用時

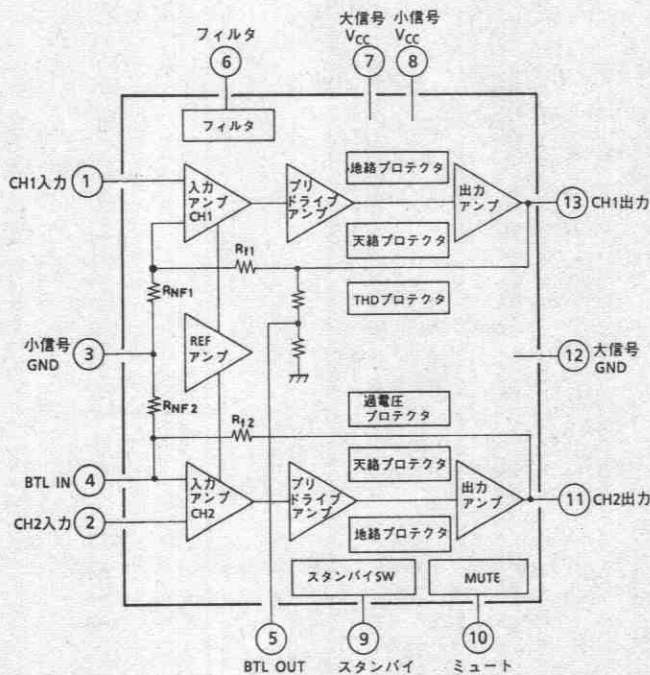


LA4485, 4485W

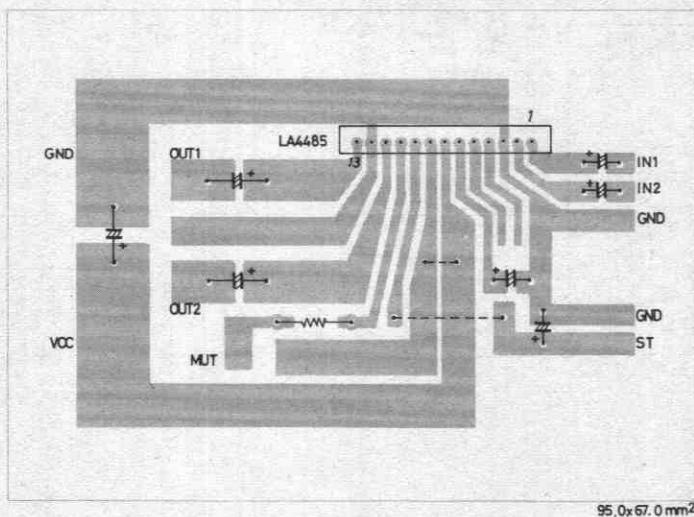
動作特性 / Ta=25°C, V _{CC} =13.2V, R _L =4Ω, R _g =600Ω, f=1kHz, デュアル			min	typ	max	unit
スタンバイ電流	I _{st}	9ピン → GND, スタンバイ「オフ」			10	μA
無信号時電流	I _{cco}	R _g =0	40	80	160	mA
電圧利得	VG1	デュアル: V _o =0dBm	43	45	47	dB
	VG2	BTL: V _o =0dBm			51	dB
出力電力	Po1※	デュアル: THD=10%	4	5		W
	Po2	BTL: THD=10%	11	15		W
全高調波ひずみ率	THD	Po=1W		0.15	0.8	%
チャンネル分離度	CH sep	V _o =0dB, R _g =0	45	55		dB
出力雑音電圧	V _{NO}	R _g =0, BPF: 20Hz~20kHz		0.15	0.5	mV
リップル除去率	SVR	R _g =0, BPF: 20Hz~20kHz f _R =100Hz, V _R =0dBm, DCコンデンサ付	40	50		dB

※: Po1, V_{CC}=14.4V表示の場合、Po1=6W / typ
 なお、BTL使用のLA4485Wは、V_{off} ± 250mV

等価回路ブロック図



LA4485 外付け推奨部品配置図 (デュアル)



95.0x67.0mm²

IC使用上の注意

最大定格

最大定格付近で使用した場合、わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり、破壊事故を招くので充分な注意が必要である。

プリント基板

基板を作成する場合、プリントパターン例を参考にし、入出力の帰還ループができないようにする(特に小信号GND, 大信号GNDの処理に注意)。

LA4485 放熱板取付け時の注意

1. 締付けトルクは、4~6kg・cmの範囲とする。
2. 放熱板のネジ穴間隔はICのネジ穴間隔と一致させる。
3. 取付けのネジはJISで規定されたトラス小ネジや、バインド小ネジ相当の頭部を持つネジを使用する。また、ICケースを保護するためにワッシャを併用する。
4. ICのヒートシンクと放熱板の間には切削クズ等の異物をはさまないこと。また、接合面にグリスを塗布する場合、全体に均一に塗るよう心がける。
5. 放熱板取付けのタブ、ヒートシンクは、チップのGND(大信号GND)と同電位になっているため、他のデバイスと共用の放熱板に取付ける場合、この点に注意すること。
6. ICに放熱板を取付けた後、ICリードピンをプリント基板に半田付けする。

外付け点数比較表

外付け部品名称	当社従来IC	LA4485
出力結合コンデンサ	○	○
入力結合コンデンサ	○	○
ブート・ストラップコンデンサ	○	-
帰還コンデンサ	○	-
フィルタコンデンサ	○	△
位相補償コンデンサ	○	-
発振補正用マイラ	○	-
発振補正用抵抗	○	-
その他	-	△
デュアル分 合計	15~16点	4~6点

※電源コンデンサは、パワーIC部品として共にカウントしていない。

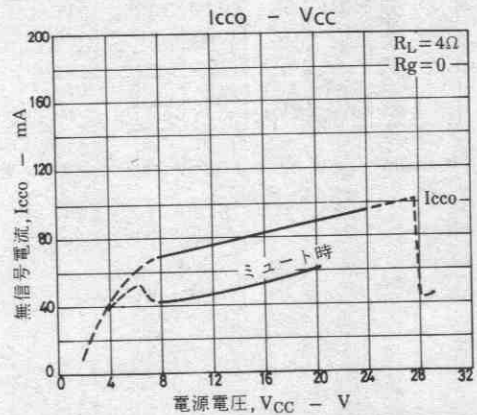
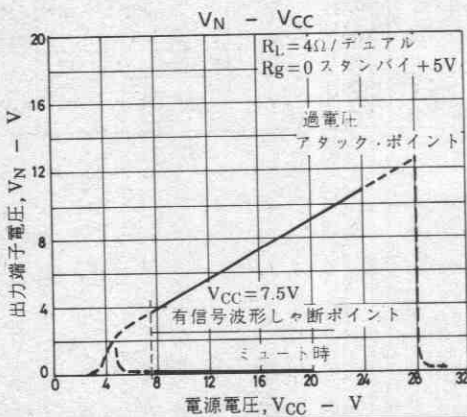
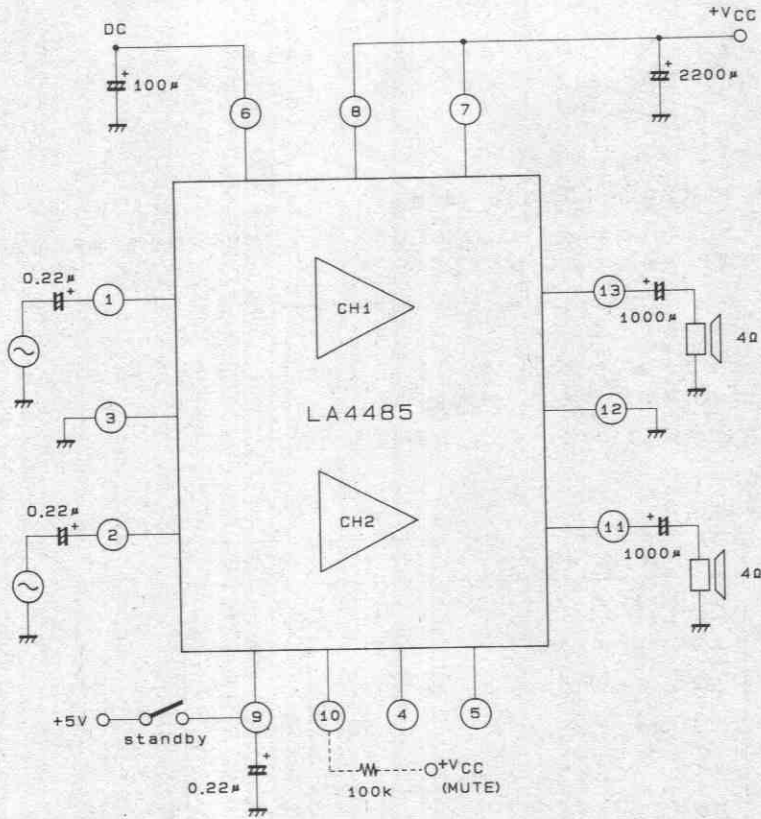
各端子電圧

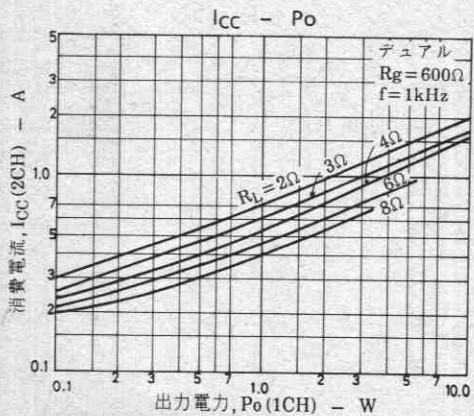
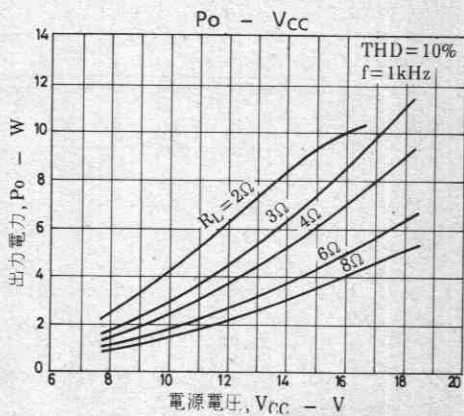
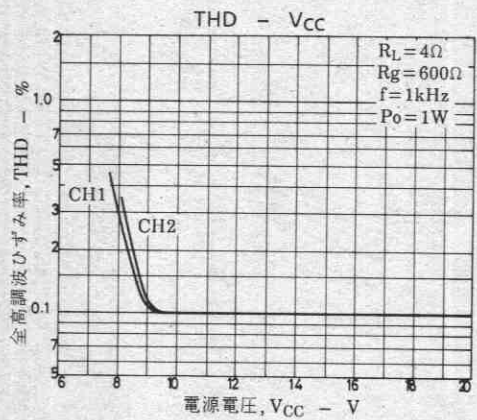
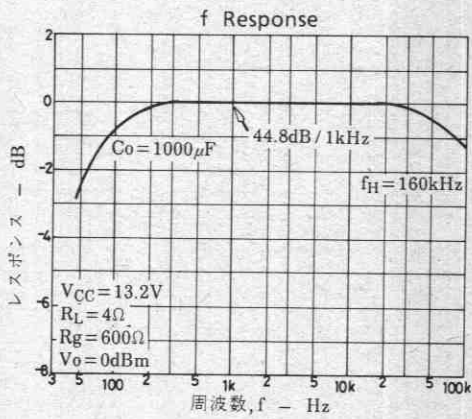
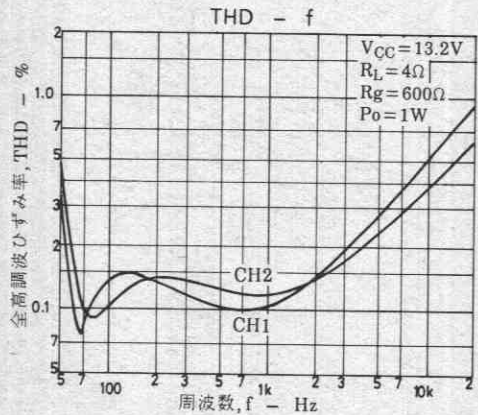
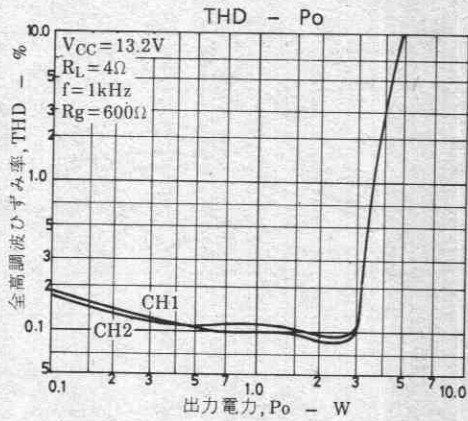
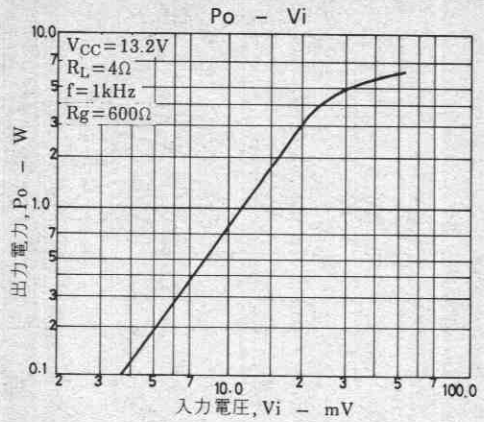
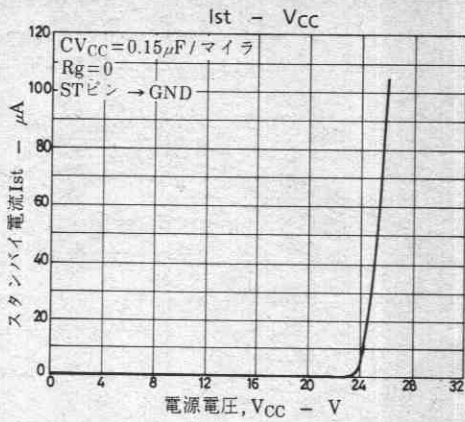
(V_{CC}=13.2V, IC動作時)

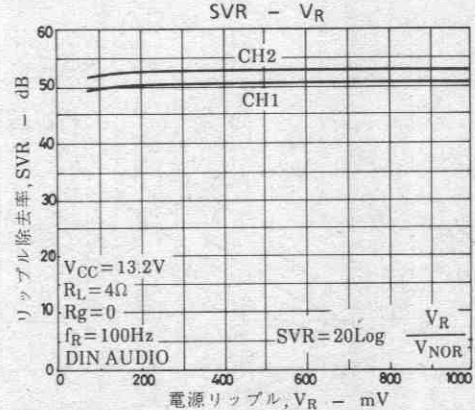
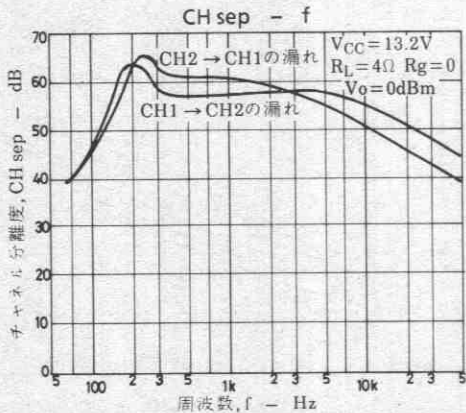
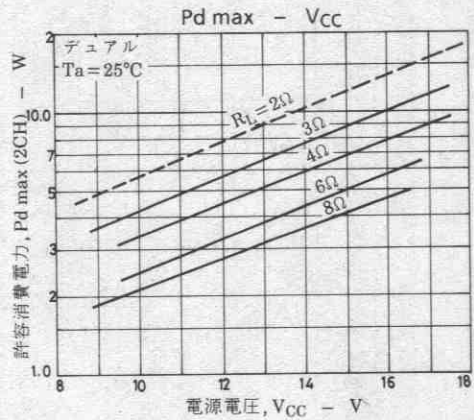
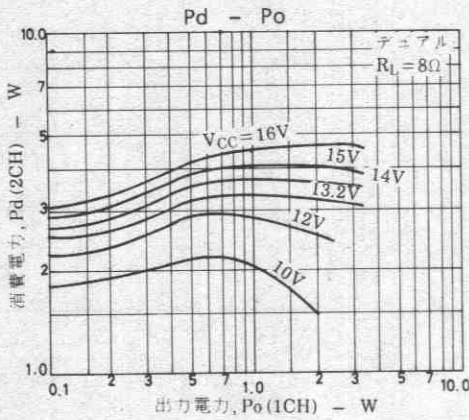
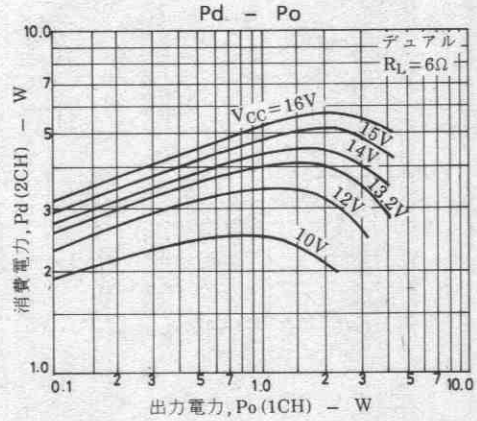
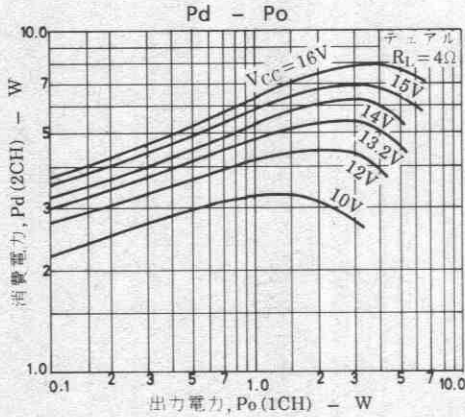
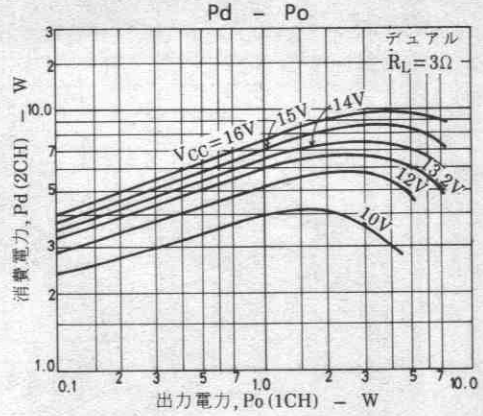
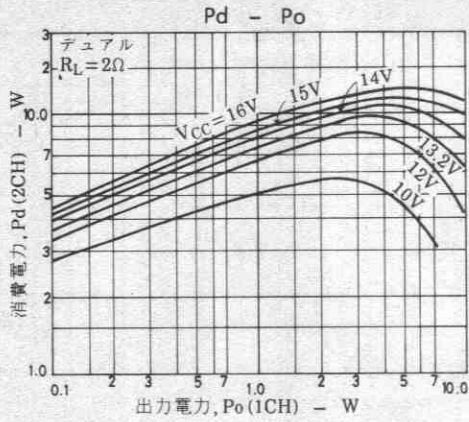
名称	CH1 入力	CH2 入力	小信号 GND	BTL IN	BTL OUT	フィルタ	大信号 V _{CC}	小信号 V _{CC}	スタンバイ	ミュート	CH2 出力	大信号 GND	CH1 出力
ピンNo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
端子電圧 (参考値)	1.4V (2V _{BE})	1.4V (2V _{BE})	0V	45mV	3.1V (≒1/4V _{CC})	6.6V (≒1/2V _{CC})	13.2V (V _{CC})	13.2V (V _{CC})	5V	0V	6.3V	0V	6.3V

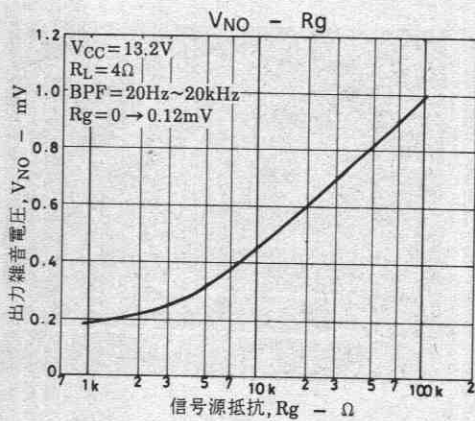
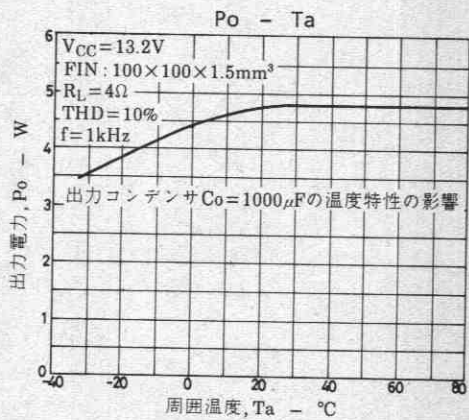
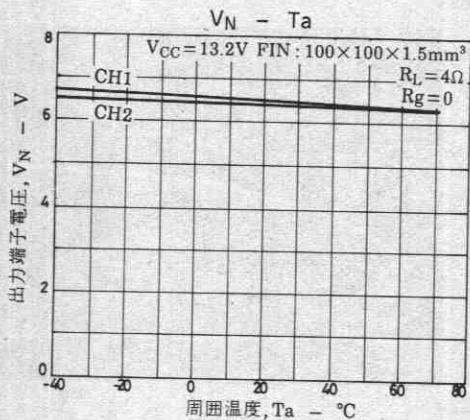
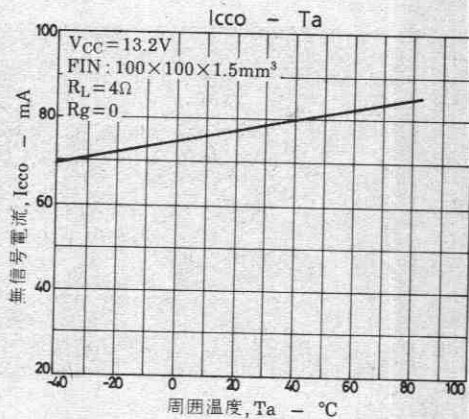
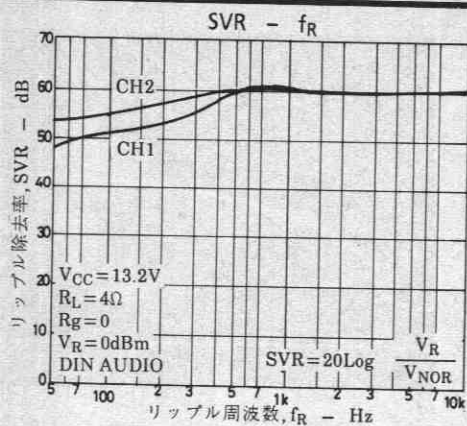
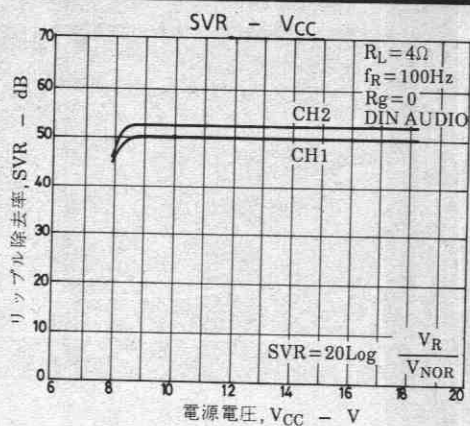
ICの逆挿入…破壊しないようにピン配列を考慮してある。

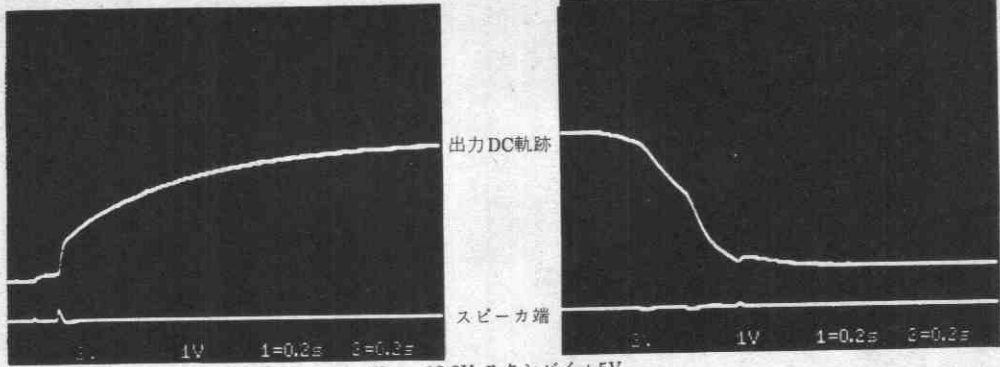
LA4485応用回路例



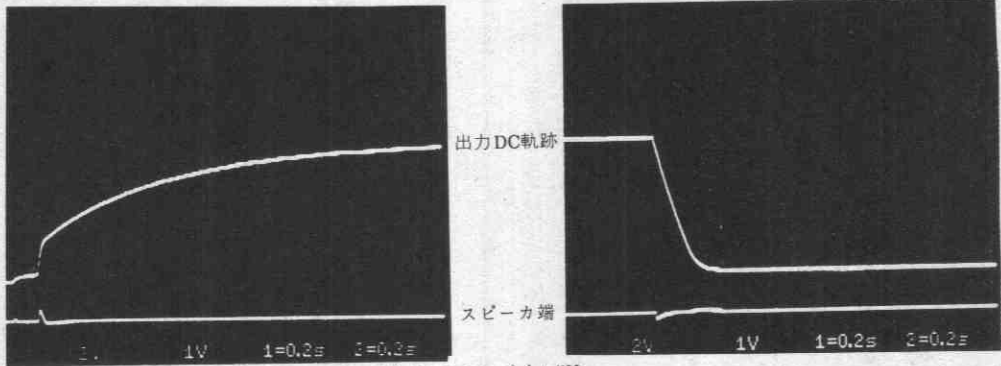




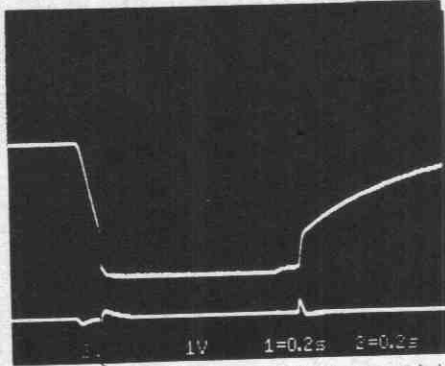




$V_{CC}=13.2V$ スタンバイ+5V
 $R_L=4\Omega$ $R_g=0$
 メインスイッチ オン/オフテスト

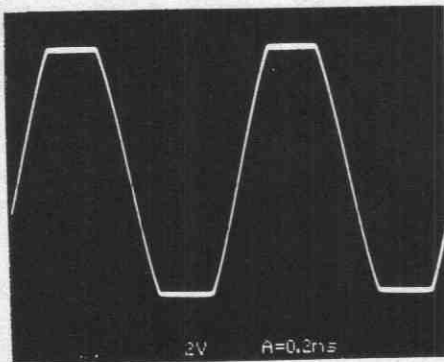


$V_{CC}=13.2V$ スタンバイ+5V
 $R_L=4\Omega$ $R_g=0$
 スタンバイスイッチ「オン/オフ」テスト



$V_{CC}=13.2V$
 $R_L=4\Omega$
 $R_g=0$
 ミュートオン/オフ

→パルスブノイズは $C_i=0.22\mu F$ を大きくすると小さくなる方向 (入力) 例. $2.2\mu F$



$V_{CC}=13.2V$
 $R_L=4\Omega$
 $R_g=600\Omega$
 $THD=10\%$
 $f=1kHz$
 出力DC波形

デュアルモードの取扱説明注意項

- ・Ci(入力)コンデンサは0.22 μ F~1.0 μ Fの範囲で使用のこと。

項目	Ci=0.22 μ F	Ci=1.0 μ F
スターティングタイム (ts)	0.15sec	0.25sec
ミュート使用時 アタックノイズ	やや気になる	良好となる

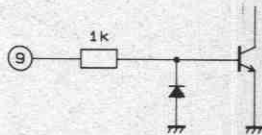
2.2 μ F以上にすると、ショック音「大」になる。

- ・DC(フィルタ)コンデンサは100 μ F以上が望ましい。

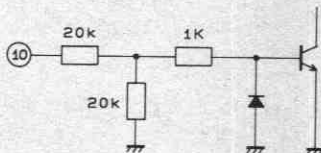
項目	100 μ F以下	100 μ F以上
スタンバイ「オフ」 出力コン放電回路	※1.不動作 オン/オフ繰り返し弱い	※2.正動作 オン/オフ強い
リップル除去率 (SVR)	やや悪くなる 40dB	良好 50dB
メインorスタンバイ オン時のV _N 立上げ傾斜	急シュン	ゆるやか

※1.自然放電のため長い
※2.強制放電のため約0.3秒
スピード

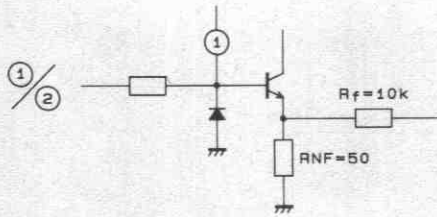
- ・スタンバイコンデンサは0.22 μ F~0.47 μ Fの範囲で使用のこと。
1 μ F以上にすると、スタンバイ「オフ」のV_N軌跡が変化し、ショック音「大」になる。本機能を使用しない場合は、このコンデンサを削除し、本端子9ピンを電源にプルアップして使用する。
- ・Co(出力)コンデンサは原則的に1000 μ Fとする。
小さくすると低域のロールオフ周波数f_Lや低域Poが悪化する。
- ・電源コンデンサは2200 μ Fを推奨するが、セット設計上 可変は可能である。
電源負荷として疑似的に56 Ω 付近まで考慮し、電源の急激立下りについても対応できるようにしてある。
なお 0.15 μ Fは、電源インピーダンスが大きくなり発振等併発しやすくなるので注意すること(例 電源コンデンサオープンでは、軽い発振をする)。
- ・スタンバイ端子9ピンのIC内部回路。



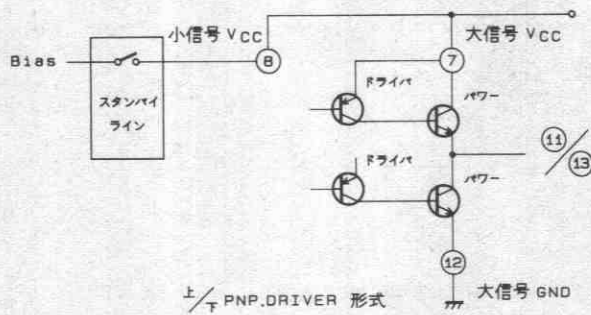
ミュート端子10ピンのIC内部回路。



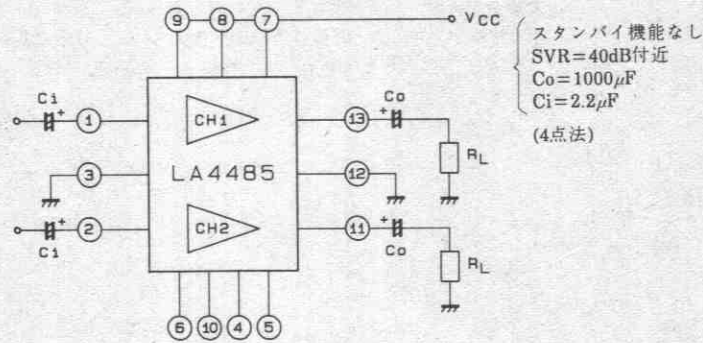
・入力端子1/2ピンのIC内部回路。



・出力端子11/13ピンのIC内部回路。



・デュアル動作最少部品例の紹介



・外乱バスは入力系とGND間に1000pF等挿入のこと。

・負荷(R_L)を重くしたり、電源電圧(V_{CC})を高くした場合、強入力条件でのスタンバイスイッチまたはメインスイッチ「オン」を図るとIC内に装備されている上側パワートランジスタの疑似ASO保護回路($V_{CE} \times I_{CP}$)が動作し、発振モードや間欠動作等の現象を起こす。

↳参考エリアを次項Fig-1に示す。

ただし、バイアスが安定化した後の強入力テストは問題なし。これらは、すべて有信号スイッチ「オン」時に上側パワートランジスタがASO的に危険なエリアを通るためその保護の役目も果たしている。したがってこのような諸条件成立化で本ICを使用する場合は、

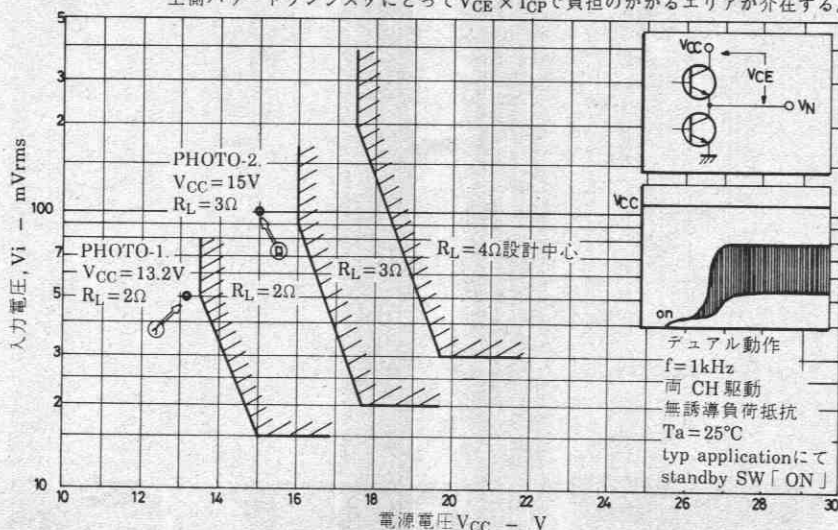
信号発生タイム > パワーICスターティングタイム

のシステム設計もしくはボリューム零条件になるような工夫が伴うことを述べておく。

・減電圧は、7.5VでICシャ断の回路が内蔵されている。

Fig-1

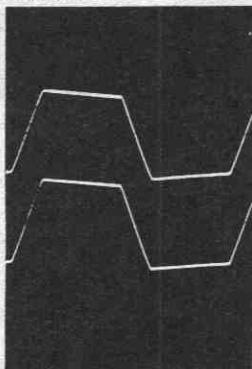
強入力, スイッチ「オン」での疑似ASOプロテクタ動作エリア
 上側パワートランジスタにとって $V_{CE} \times I_{CP}$ で負担のかかるエリアが存在する。



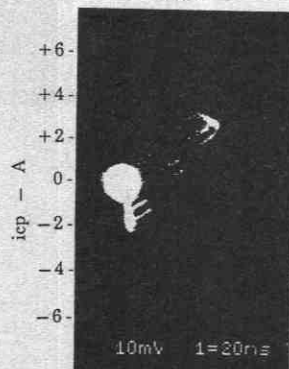
スイッチ「オン」後の強入力はOK
 上記参考エリアは BTL の場合各 $R_L \times 2$ の値と考える。

④ PHOTO-1 シリーズ $V_{CC} = 13.2V, R_L = 2\Omega$ / デュアル, $f = 1kHz, V_i = 50mV$ 入力にて ST「オン」
 「正常エリア内の X-Y 軌跡観測」CH 当りのチェック

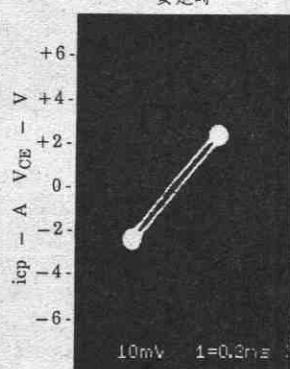
出力波形



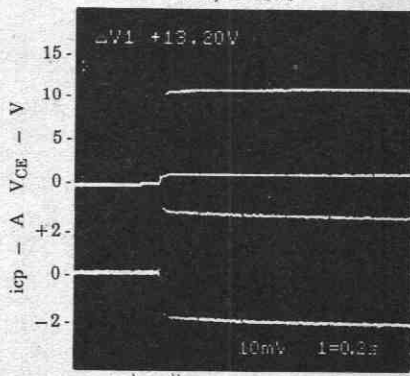
過渡



安定時



電流, 電圧波形



過渡時

安定時

0 5 10 15

パワートランジスタの

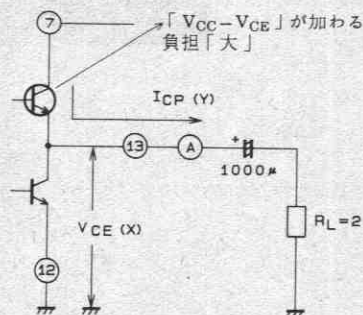
CE電圧 - V

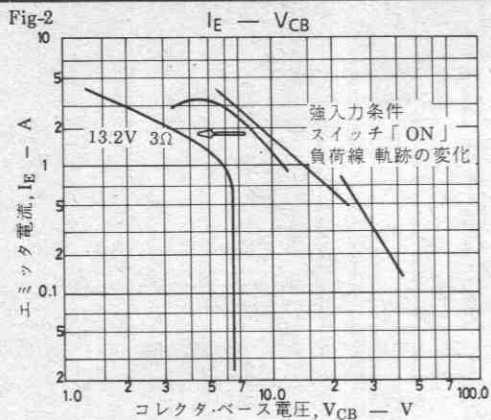
※パワートランジスタのASO

カーブに各点をプロットし

てみる。

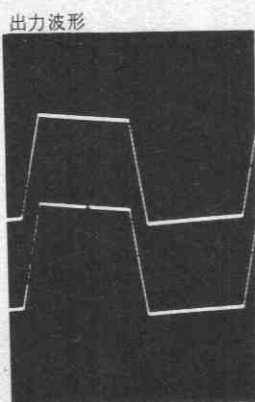
Fig-2 参照



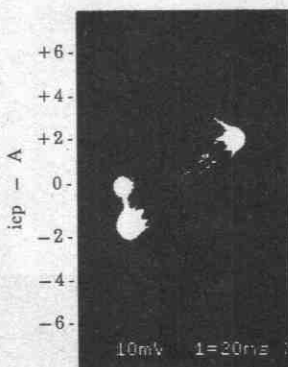


上側パワートランジスタ
負荷のため負荷線が立ってくる

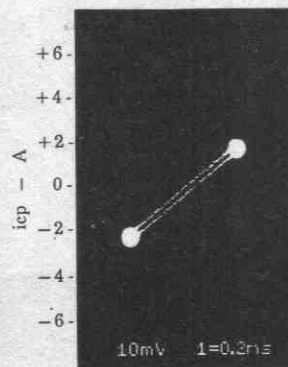
◎ PHOTO-2 シリーズ $V_{CC}=15V, R_L=3\Omega/\text{デュアル}, f=1kHz, V_i=100mV$ 入力で ST「オン」
“正常エリア内の X-Y 軌跡 観測”



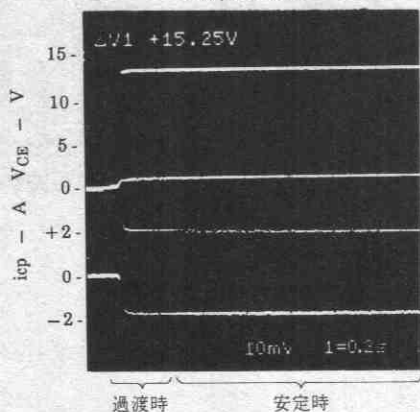
過渡 (Transition)



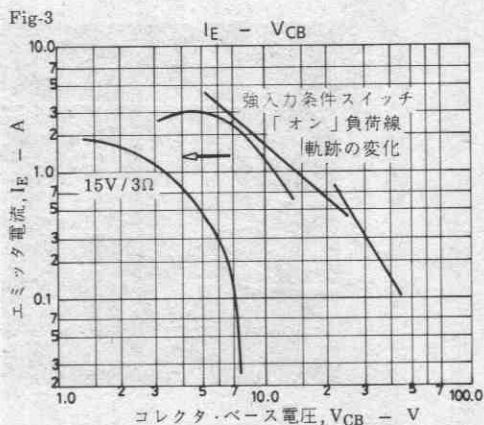
安定時 (Steady state)



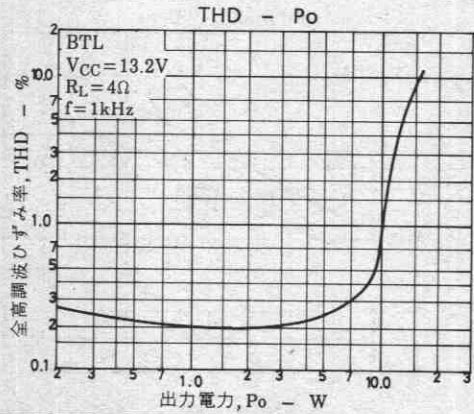
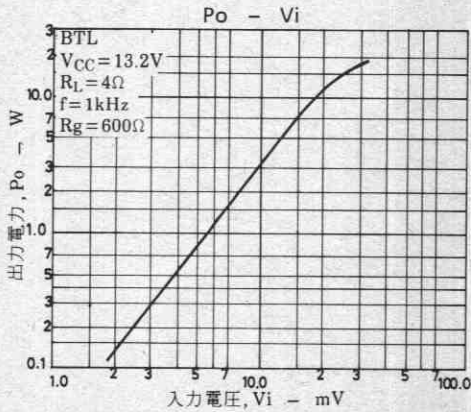
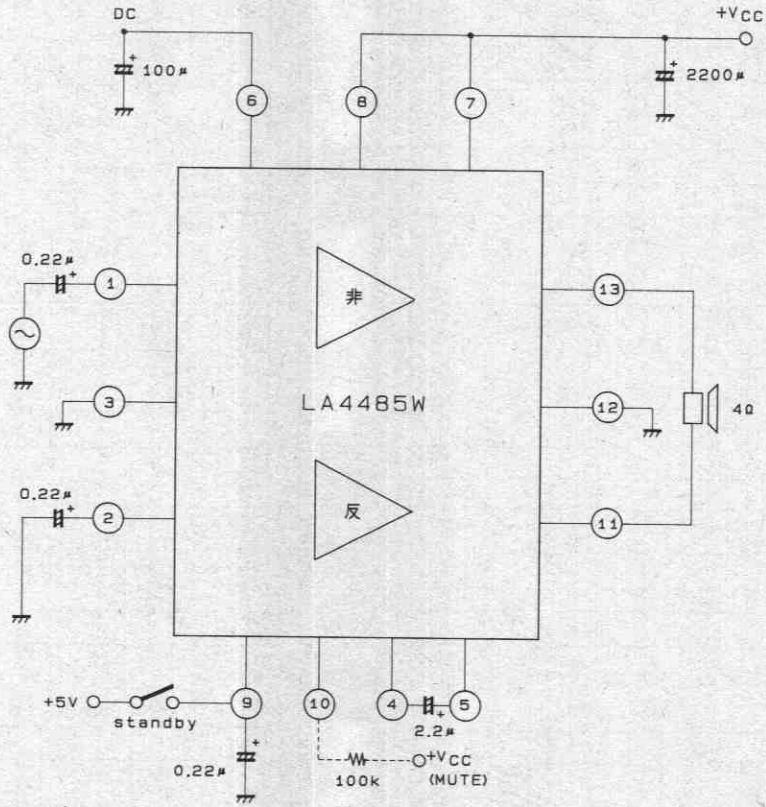
電流, 電圧波形 (Current, Voltage waveform)

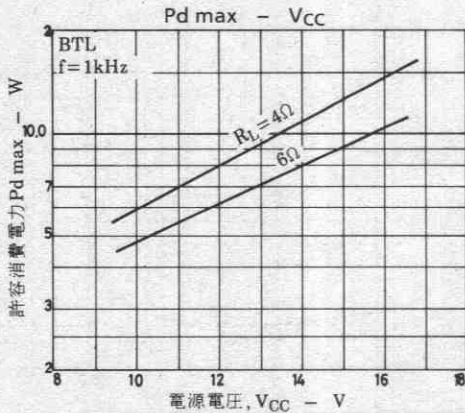
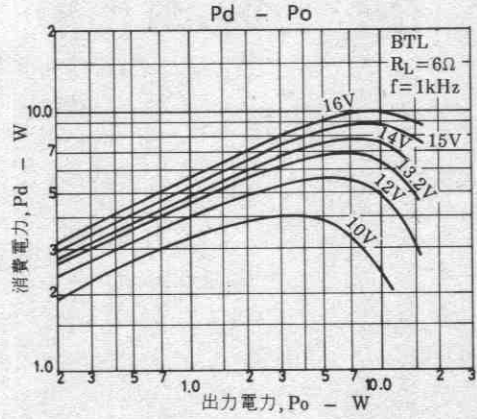
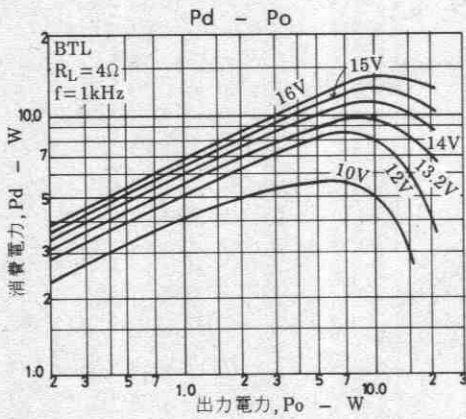
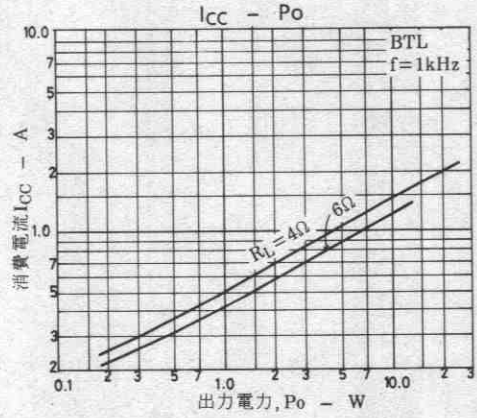
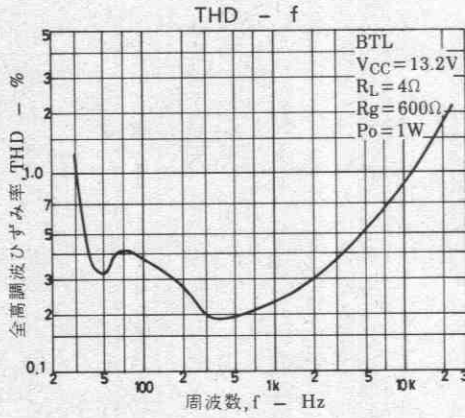
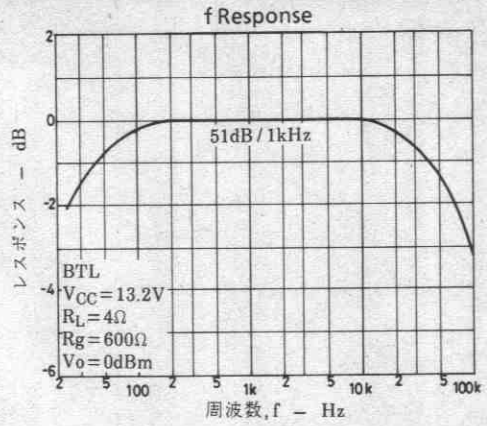
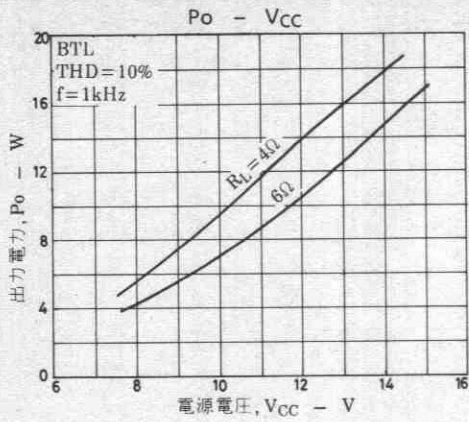


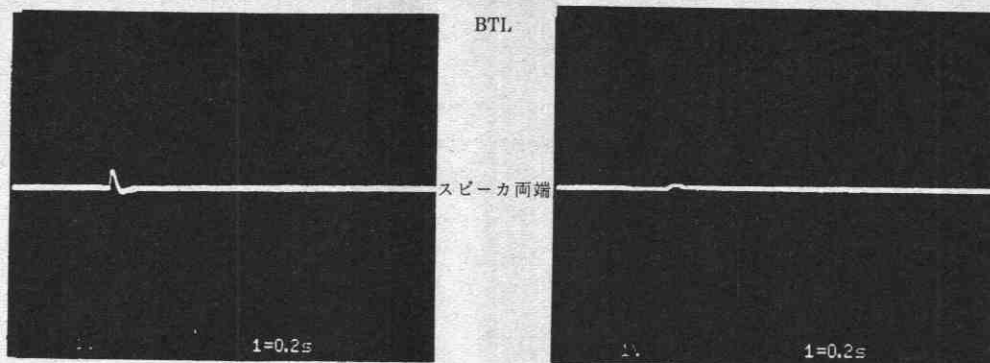
0 5 10 15
パワートランジスタの
CE 電圧 - V
* パワートランジスタの ASO
カーブに各点をプロットし
てみる。
Fig-3 参照



LA4485W, BTL応用回路



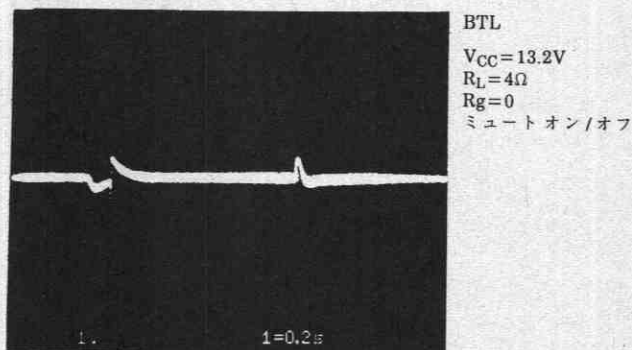
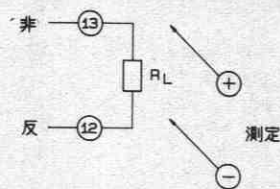




BTL
スピーカ両端
 $V_{CC}=13.2V$ スタンバイ+5V
 $R_L=4\Omega$ $R_g=0$
メインスイッチ「オン/オフ」テスト

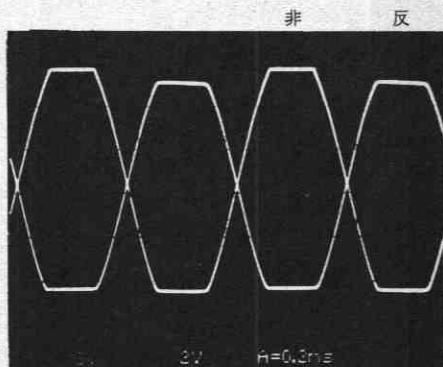


BTL
スピーカ両端
 $V_{CC}=13.2V$ スタンバイ+5V
 $R_L=4\Omega$ $R_g=0$
スタンバイスイッチ「オン/オフ」テスト



BTL
 $V_{CC}=13.2V$
 $R_L=4\Omega$
 $R_g=0$
ミュートオン/オフ

→パルスノイズの軽減法は
 $C_i=0.22\mu F$ (入力)を大きくすると小さくなる方向
例. $2.2\mu F$

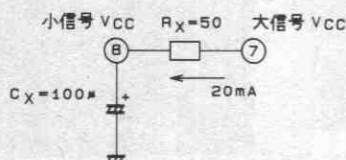


BTL
 $V_{CC}=13.2V$
 $R_L=4\Omega$
 $R_g=600\Omega$
THD=10%
 $f=1kHz$
出力DC波形

BTLモードの取扱説明注意事項

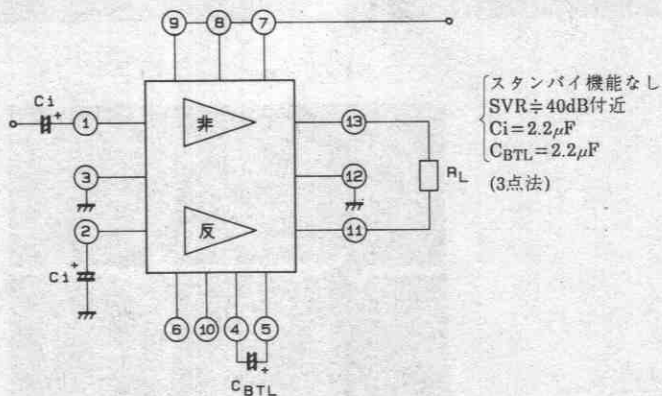
BTL使用については、CH1を非反転、CH2を反転として使用する。

- ・ C_i (入力) コンデンサは $0.22\mu\text{F} \sim 2.2\mu\text{F}$ の範囲で使用のこと。
- ・ スタンバイコンデンサは $0.22\mu\text{F} \sim 1.0\mu\text{F}$ の範囲で使用のこと。
 $2.2\mu\text{F}$ 以上になると、スタンバイ「オフ」の V_N 軌跡が変化し、ショック音「大」になる。
- ・ DC (フィルタ) コンデンサは $100\mu\text{F}$ 以上が望ましい。
- ・ BTL結合コンデンサは、 $2.2\mu\text{F}$ を推奨する。
 小さくすると低域 P_o がダウンし大きくするとスイッチ「オン」時の過渡オフセットが大きくなりショック音が気になる傾向を示す。
- ・ BTL時のリップル除去率が 40dB 付近である。
 これは、BTL結合端に非反転側の出力リップルの一部が侵入し反転側のリップル分が大きいことによる。外的アクションとしては、以下のような手法を述べておく。

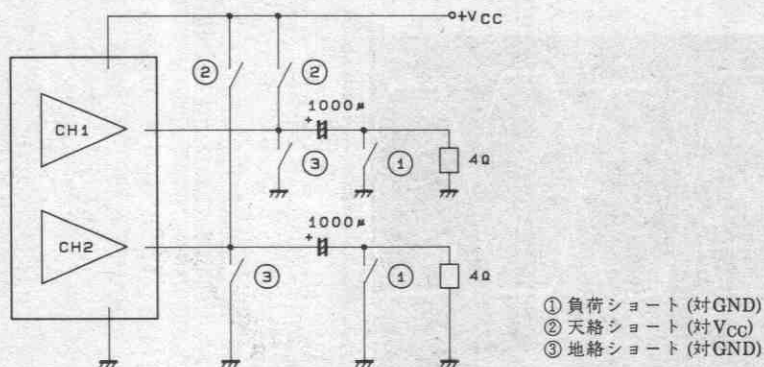


本手法によって、約 50dB の SVR が達成される。なお、 R_x のロス電圧は約 1V であり P_o のロスとしては $1 \sim 1.5\text{W}$ 減となる。… (15W レベルとなる)

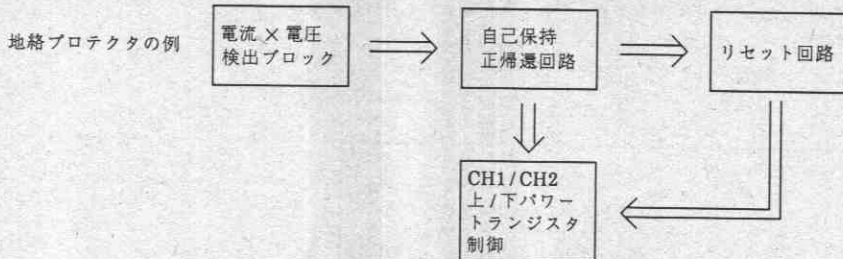
- ・ BTL動作 最少部品例の紹介



各種短絡テスト (デュアルモード)



天/地プロテクタはBTL結線を考慮しICとスピーカの両面保護方式としている。



また、本方式の場合(天/地,同時ショート)

BTL時非反転出力 → 天絡, 反転出力 → 地絡 というモードでも IC保護機能を有する特長を持っている (この逆もOK)。

参考値

④メイン/スタンバイスイッチ「オン」後のショート(デュアルモード)

条件: ① 負荷ショート $V_{CC}=10\sim16V, R_L=4\Omega, P_o=1\sim5W$ 可変

② 天絡ショート $V_{CC}=10\sim16V, R_L=4\Omega, R_g=0$ (無信号)

③ 地絡ショート $V_{CC}=10\sim16V, R_L=4\Omega, R_g=0$ (無信号)

Z印: インピーダンス, ○印: 非破壊

① 負荷ショート	② 天絡ショート				③ 地絡ショート			
	単発テスト		繰り返しテスト		単発テスト		繰り返しテスト	
	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω
○	○	○	○	○	○	○	○	○

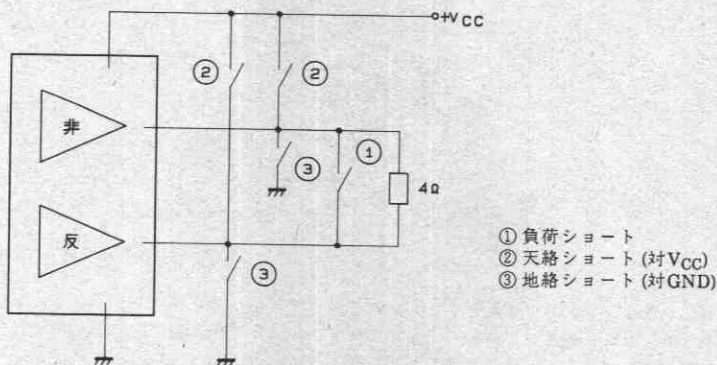
⑤ショート後のメイン/スタンバイスイッチ「オン」(④と逆フロー)デュアルモード

条件: ④と同じ, ○印: 非破壊

① 負荷ショート	② 天絡ショート				③ 地絡ショート			
	単発テスト		スイッチ繰り返しテスト		単発テスト		スイッチ繰り返しテスト	
	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω
○	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) ミュート条件の地絡は、不動作となり危険のため注意する。

各種短絡テスト (BTLモード)



- ① 負荷ショート
- ② 天絡ショート (対V_{CC})
- ③ 地絡ショート (対GND)

参考値

⑥ メイン/スタンバイスイッチ「オン」後のショート (BTLモード)

条件: ① 負荷ショート $V_{CC}=10\sim 16V, R_L=4\Omega, P_o=1\sim 15W$ 可変

② 天絡ショート $V_{CC}=10\sim 16V, R_L=4\Omega, R_g=0$ (無信号)

③ 地絡ショート $V_{CC}=10\sim 16V, R_L=4\Omega, R_g=0$ (無信号)

Z印: インピーダンス, ○印: 非破壊

① 負荷ショート	② 天絡ショート				③ 地絡ショート			
	単発テスト		繰り返しテスト		単発テスト		繰り返しテスト	
	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω
○	○	○	○	○	○	○	○	○

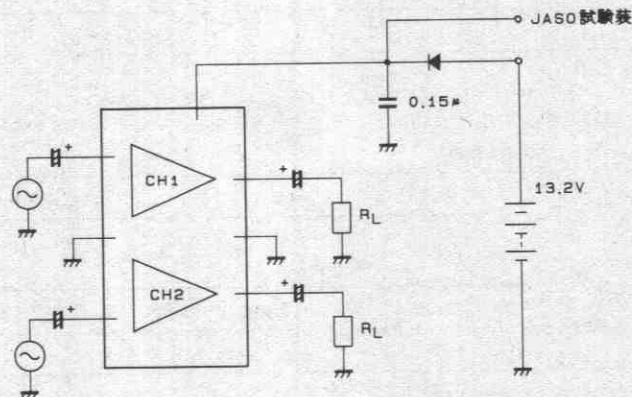
⑦ ショート後のメイン/スタンバイスイッチ「オン」(③と逆フロー) BTLモード

条件: ⑥と同じ, ○印: 非破壊

① 負荷ショート	② 天絡ショート				③ 地絡ショート			
	単発テスト		スイッチ 繰り返しテスト		単発テスト		スイッチ 繰り返しテスト	
	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω	Z=0	Z=0.5Ω
○	○	○	○	○	○	○	○	○

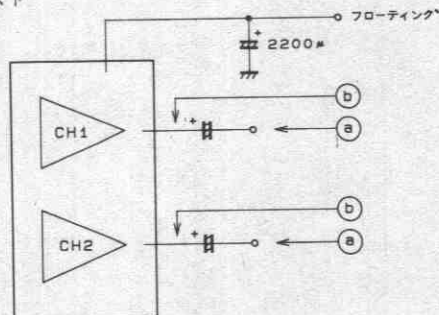
(注) ミュート条件の地絡は、不動作となり危険のため注意する。

・電源正サージ



電源ラインの正サージ耐量をアップさせるために、IC内部の過電圧プロテクタ ($V_{CCX}=28V$)によって全バイアス路のシャ断/出力ステージ素子のB-E間逆バイアス化を図っている。つまり周知のように V_{CEO} (V_{CER})型として動作している出力ステージ素子群を V_{CES} (V_{CBO})型にしてその耐量アップを図っている。

・出力端子の $+V_{CC}$ 印加テスト



電源ピンが電源コンデンサ挿入条件でフローティングとなっており、上図のように $+V_{CC}$ が出力ライン (a), (b) にタッチした時一般にはIC内部の上側パワートランジスタが破壊する。LA4485では、保護バイパス路がIC内に工夫されている。ただし電源コンデンサ $> 2200\mu F$ は危険である。

LA4490N, 4491N



3023A

モノリシックリニア集積回路

スタンバイ スイッチつき BTL-OCL 20W AFパワーアンプ

Ⓔ3639A

LA4490N, 4491Nは、カーステレオ用スタンバイスイッチ付き BTL-OCL 19W AFパワーアンプである。

- 特長**
- ・高出力。
 - ・高リップル除去率である。
 - ・残留ノイズが小さい。
 - ・電源オン/オフ時のポップノイズが小さい。
 - ・LA4470, 4471と同一ピン配置となっている。
- 機能**
- ・スタンバイ回路内蔵 (スタンバイ電流: 1 μ A typ)。
 - ・ポップ音防止回路内蔵。
 - ・熱検出保護回路内蔵。
 - ・過電圧サージ保護回路内蔵。
 - ・地絡保護回路内蔵。
 - ・天絡保護回路内蔵。
 - ・負荷短絡保護回路内蔵。

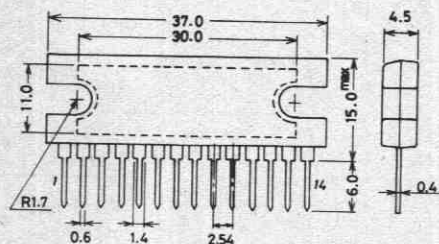
最大定格 / Ta = 25°C

項目	条件	値	unit
最大電源電圧	VCC max1 無信号, t=30sec	26	V
	VCC max2 無信号	18	V
	VCC max3 有信号	16	V
サージ電源電圧	VCC surge t \leq 0.2sec, ジャイアントパルス単発 rise time 1msec	50	V
	出力電流	Io	4 A
熱抵抗	θ_{j-c}	3	°C/W
接合部温度	Tj	150	°C
許容消費電力	Pd max	15	W
動作周囲温度	Topg	-20 ~ +75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40 ~ +150	°C

動作条件 / Ta = 25°C

項目	値	unit
推奨電源電圧	VCC	13.2 V
推奨負荷抵抗	RL	4 Ω
動作電源電圧範囲	VCC op	9 ~ 16 V

外形図 3023A-S14HIC
(unit: mm)

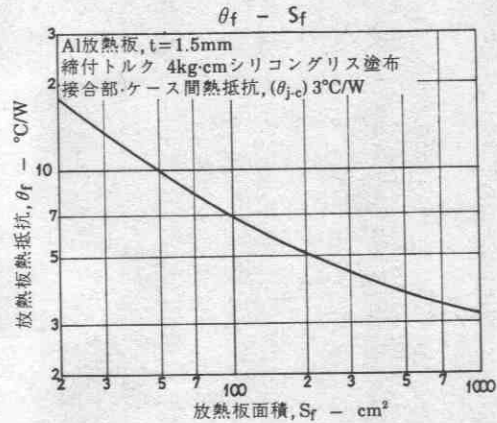
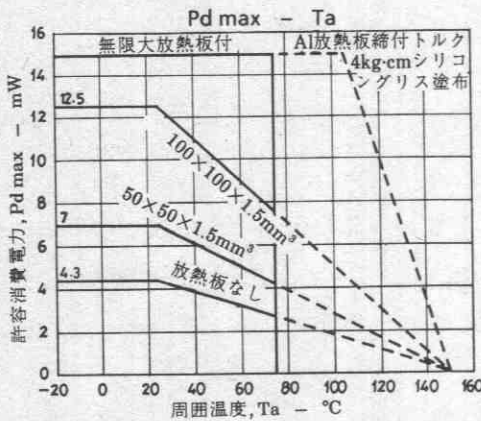


SANYO: SIP14H

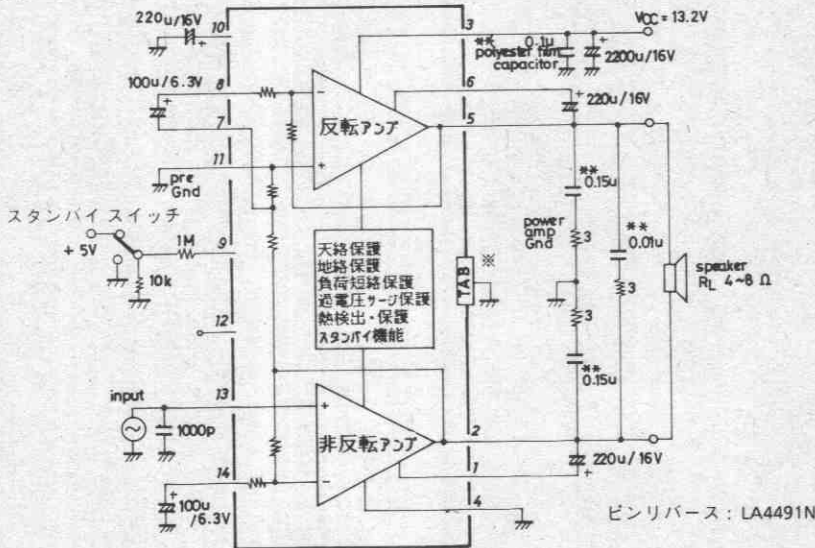
LA4490N,4491N

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3$ Al 放熱板付き,
スタンバイスイッチ オン時

			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco		40	80	160	mA
出力電力	Po(1)	THD=10%	16	19		W
	Po(2)	THD=1%		14		W
出力オフセット電圧	Voff	$R_g = \text{open}$	-300		+300	mV
電圧利得	VG		38	40	42	dB
全高調波ひずみ率	THD	$P_o = 1\text{W}$		0.06	0.3	%
入力抵抗	r_i		20	30	40	k Ω
	V_{NO1}	$R_g = 0$, B.P.F. = 20Hz~20kHz		90	180	μV
出力雑音電圧	V_{NO2}	$R_g = 10\text{k}\Omega$, B.P.F. = 20Hz~20kHz		160	320	μV
	Rr	$R_g = 0$, $V_R = 0\text{dBm}$, $f_R = 100\text{Hz}$	45	55		dB
リップル除去率	Ist	スタンバイスイッチ オフ		1.0	100	μA



応用回路例



注: ※印の Tab を大信号 GND に落として使用すること。

サンプル検討上の注意 (スタンバイスイッチ「off」時のポップ音, 軽減法について)

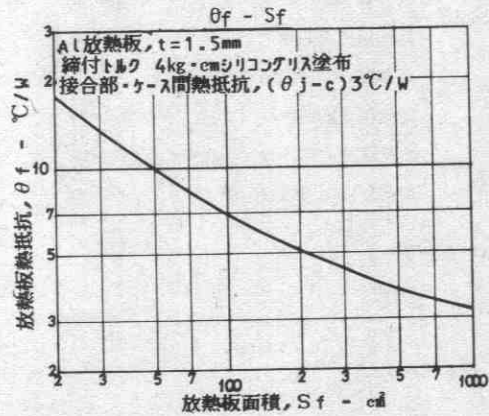
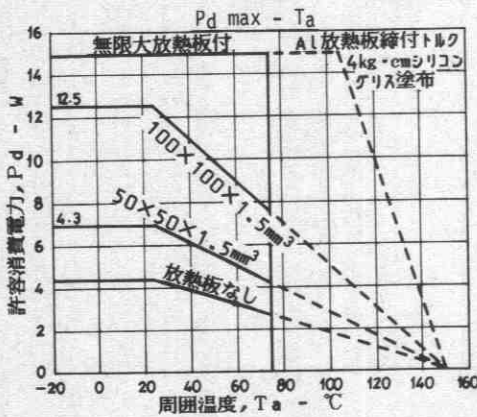
ブートストラップコンデンサの容量を 220 μF (現行) から 47 μF に変更し さらに 12ピン-GND間に 100 μF のフィルタコンデンサを付加することによって スタンバイスイッチ「off」時のポップ音を軽減することができる。

動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

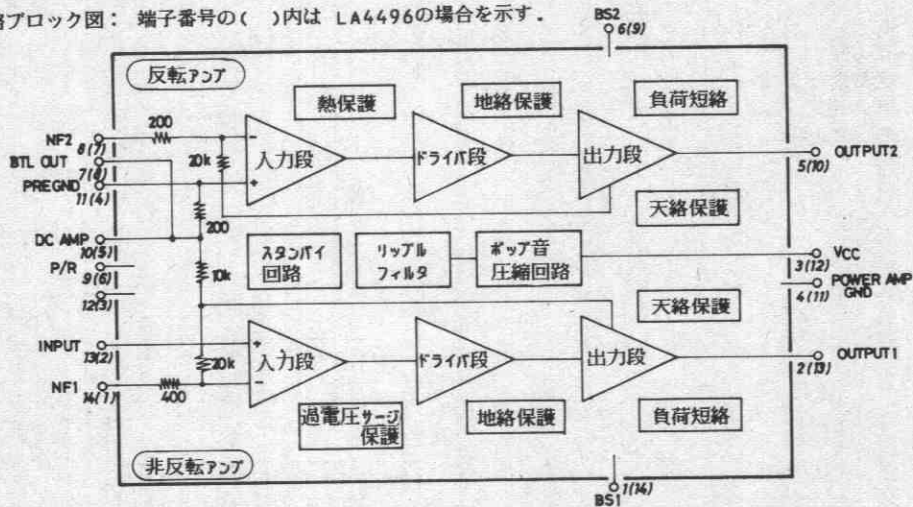
推奨電源電圧	VCC	13.2 V	unit
推奨負荷抵抗	RL	4 Ω	
動作電源電圧範囲	VCC op	9~16 V	

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3$ Al放熱板付き,
 指定測定回路(スタブバイスイッチ オン時)において

		min	typ	max	unit
無信号電流	Icco	40	80	160	mA
電圧利得	VG	38	40	42	dB
出力電力	Po1 THD=10%	16	20		W
	Po2 THD=1%		15		W
全高調波ひずみ率	THD Po=1W		0.06	0.3	%
入力抵抗	ri	20	30	40	k Ω
出力雑音電圧	VN01 $R_g=0$, BPF=20Hz~20kHz		90	180	μV
	VN02 $R_g=10\text{k}\Omega$, BPF=20Hz~20kHz		160	320	μV
出力オフセット電圧	Voff	-300		300	mV
リップル除去率	Rr $R_g=0$, $V_R=0\text{dBm}$, $f_R=100\text{Hz}$	45	55		dB
スタブバイ電流	Ist		1.0	100	μA

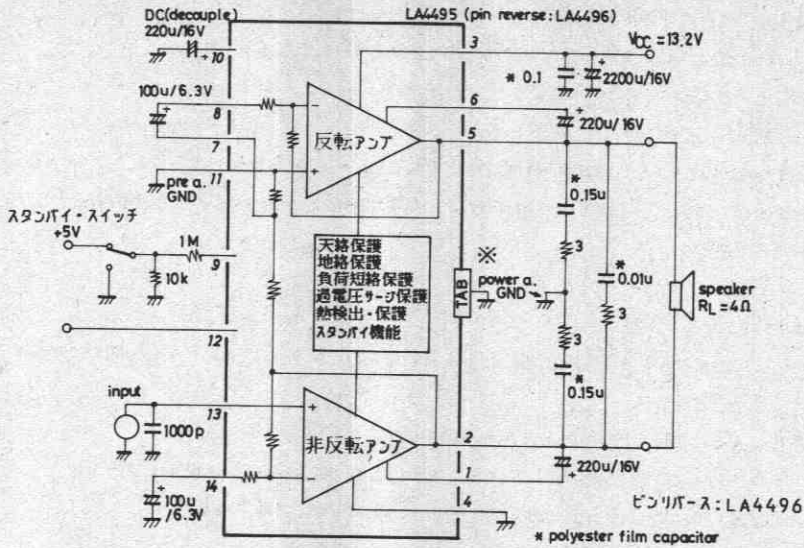


等価回路ブロック図: 端子番号の()内は LA4496の場合を示す。



LA4495 No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
LA4496 No.	(14)	(13)	(12)	(11)	(10)	(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
名称	BS 1	OUT 1	VCC	PWR G	OUT 2	BS 2	BTL OUT	NF 2	P/R	DC A	PRE G	DC B	IN	NF 1
端子電圧(V)	10.6	6.9	13.2	0	6.9	10.6	0.14	1.25	5.0	12.3	0	1.00	0.014	1.25

応用回路例

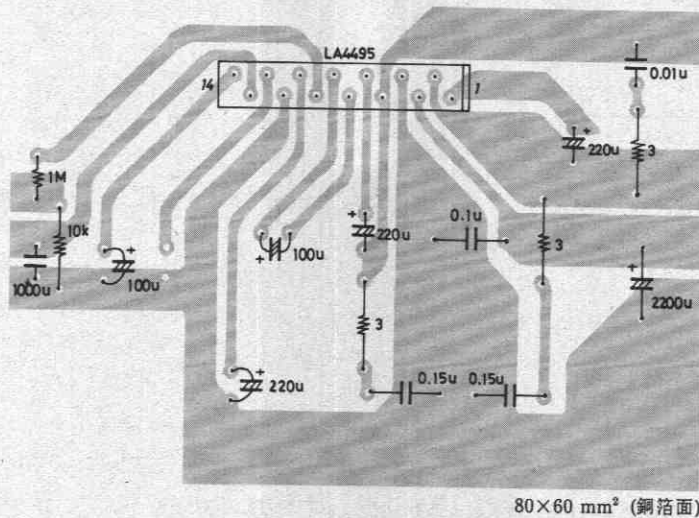


注意: ※印のTabを大信号GNDに落として使用すること。

サンプル検討上の注意(スタンバイスイッチ「off」時のポップ音,軽減法について)

ア-ストラップコンデンサの容量を 220µF(現行)から 47µFに変更し さらに ⑫ピン-GND間に100µFのフィルタコンデンサを付加することによって スタンバイスイッチ「off」時のポップ音を軽減することができる。

プリントパターン例: LA4495



1. 外付部品の役割と注意(LA4495のピンNoで説明)。

LA4495,4496の外付部品は 応用回路例のようにになっており 推奨定数を使用すること。

以下に各外付部品の役割と削減の可能性,さらに注意点について触れる。

a) 帰還コンデンサ

非反転アンプの⑩ピン-GND間および反転アンプの⑥ピン-⑦ピン間に挿入されている100µFのコンデンサが帰還コンデンサである。削減することは不可能であると同時に この容量値は次の特性に関連してくるので注意すること。

- 低域のロールオフ周波数 f_L 。
- 電源投入時のポップ音およびスタンバイタイム。

特に後者のポップ音関係が重要であり 容量を小さくすると

- ・ポップ音が耳につくようになり スタートアップタイムが短くなる。

容量を大きくすると

- ・スタートアップタイムが長くなる。

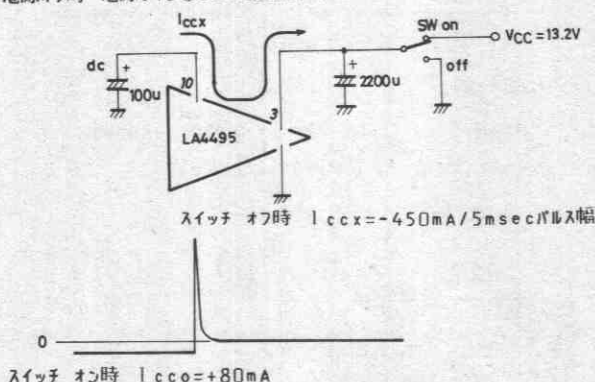
帰還コンデンサは 47 μ F~100 μ Fの範囲で使用すること。なお 非反転アンプと反転アンプの帰還コンデンサは同一容量の物を使用し バラツキの少ない方がベストである。充電スピードのアンプラッスによる過渡オフセットが出力端で発生しやすくなるからである。

b) フィルタコンデンサ

電源ラインにのるリップル成分を圧縮することが主目的であり IC外部では⑩ピン-GND間の220 μ Fでリップル混入を防止することができる。

次に注意点であるが以下の2つの条件がセットの中で成立するとき

- ・DC(デカップ)のコンデンサ容量を大きくする場合(一例:スタートタイムを長くする)。
- ・電源オフ時 電源ライン⑩ピンの2200 μ Fコンデンサが急激に放電される場合。



上記のごとく 電源スイッチ オフによって ⑩ピンの電位を急激に低下させると⑩ピンと③ピン間に電位逆転現象が生じ 逆電流 I_{CCX} がIC内部に流入しICにとって負担が大きくなる。

- ・DCを大きくすると 逆電流 I_{CCX} のパルス幅が大きくなる。
- ・電源電圧を上げると 逆電流 I_{CCX} が大きくなる。

このようなスイッチ オフ方法が セットシステムの中で存在する場合は、

- ・IC耐量……………当社に連絡のこと。
- ・外部対策……………ピン⑩,⑩間にバイパスダイオード DS446挿入(⑩→③)。

c) 外乱防止用コンデンサ

非反転アンプの入力③ピン-GND間に挿入してある1000pFは 外乱防止用コンデンサであり セット内での設計により 要,不要を決めること。IC単体としては必要ない。

d) フートストラップコンデンサ

出力端のダイナミックレンジを十分発揮させるため フートストラップコンデンサ220 μ Fを使用している。このコンデンサは 削除することはできない。

- ・低域ドライブ能力に関連する。
- ・ポップ音 圧縮回路の系になっており スタートアップタイムに関連する。

e) 発振補正部品

出力端に発振補正部品として CRフィルタをアプリケーションしているが これはセットでの貫通コンデンサ(1000~2000pF)挿入を意識した手法であり 貫通コンデンサが不要であれば簡略化できる(一案としては すべて削除し②ピンと⑤ピン間のみ 0.15μF/マイラ)。

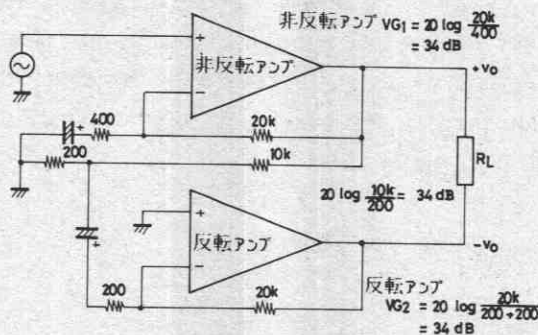
f) 電源コンデンサ

2200μFを使用しているが自由度はある。セット条件と合わせて決めること。なお0.1μF/マイラもIC単体としては必要ない。セット内で電源ラインを引き回し③ピンから見た電源インピーダンスが上昇した時に挿入すること。

2. IC内部の特長と注意

a) 電圧利得 VG

IC内部で $V_G=40\text{dB}/\text{typ}$ に設計されている。アプリケーションにより下げることは可能であるが 原則として40dB $B \rightarrow \text{Fixed}$ として使用すること。



非反転($V_G=34\text{dB}$)で増幅された出力信号 $+V_o$ 、そして非反転アンプの出力信号 $+V_o$ を34dB圧縮して 反転($V_G=34\text{dB}$)のNF端へ印加し 反転出力信号 $-V_o$ を取り出し負荷端で $+V_o - (-V_o) = 2V_o$ を得る方法をとっている。従って BTL方式のICの V_G として $34\text{dB} + 6\text{dB} = 40\text{dB}$ が得られる。

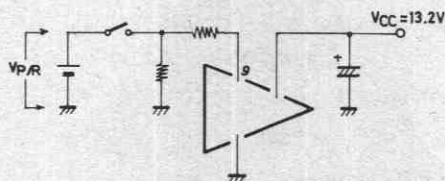
この種のBTL方式のメリット・デメリットは下記ようになる。

- ・トアに位相反転回路を備えるものに比較してノイズ面で有利。
- ・反転アンプへのオーバドライブがされにくく BTL出力効率が悪い。

b) スタンバイ機能について

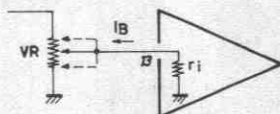
③ピンに電源を印加することによって パワーICのオン/オフが可能である。また 後ページの特性図に示すように流入電流(制御電流)が微小なため 小電流量のスイッチの使用が可能で さらにマイコンの出力での制御も可能である。

③ピンに印加する電圧 V_p/R は スレッシュホールドが約1Vであるため 使用する場合は 2V以上の電圧を印加すること。



c) 入力零バイアス回路とオロム撓動ノイズ

入力ステージにPNP差動を使用し、入力電位をほぼ零バイアス設計としたため、入力カップリングコンデンサを除去することが可能となりオロムへのダイレクト接続ができる。

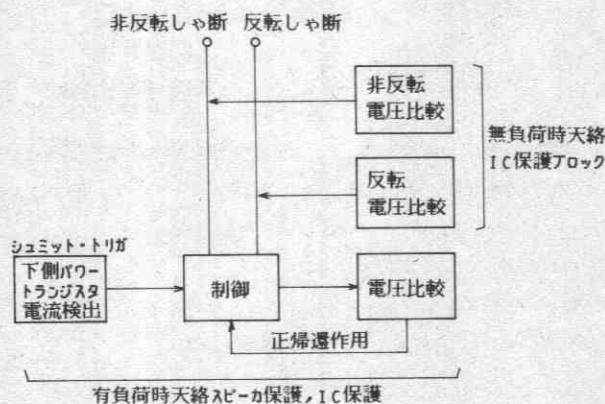


ここで注意することは、オロムで発生する撓動ノイズであり、オロム性能とも関連するが一般的に上図の入力流出電流 I_B が大きくなると、撓動ノイズが大きくなる相関を持っている。そこで当社としては、社内の E^2 ピンオフ状態で $I_B \times r_i$ の V_{13} 電圧を管理することによって対応している ($V_{13\max} = 60\text{mV}$)。しかしながら聴感上どうしても撓動ノイズが気になる場合は、入力カップリングコンデンサを挿入すること。

d) 入力ステージの素子飽和と折り返し波形

出力端のクリップ波形が $\text{THD} \geq 20\%$ になると、出力波形に折り返しが発生する。これは、入力ステージバイアス回路のダイナミックレンジが狭く、素子が飽和するために誘発する現象である。セットのレベルダイアグラムを考慮し、入力端に大きな入力レベルが入らないように工夫すること（入力レベルを大きくし、出力折り返し波形を激しくするとアロッキング症状を併発する場合がある）。なおこの時 T_{aB} (ヒートシンク) を大信号の GND に落としておいた方が有利となる。（また、入力コンデンサを挿入しておいた方が有利となる）。

e) 天絡保護回路



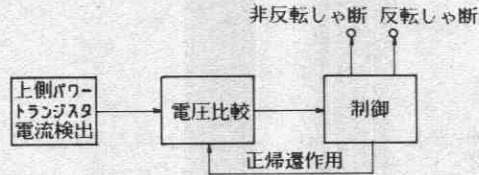
一般に保護回路が装備されていない IC で天絡をすると、IC 内部の直流帰還作用により非反転アンプ、反転アンプ両者の下側パワー・トランジスタが瞬時にして ASO 破壊を誘発し、さらにスピーカの損傷を併発する危険がある。そこで BTCL ハイパワー IC では、この種の保護回路が必須になってきている。LA4495, 4496 の天絡保護回路としては、上記ブロック図のものが内蔵されており IC 保護、スピーカ保護をその役目としている。なお、この種の天絡操作には大別して天絡後→電源投入のケースと電源投入後→天絡の2通りが考えられ、一般的には前者がインテグラル、後者が製造工程トラブルと推定できる（設計ポリシーとしては前者を優先して開発した）。これら二通りの条件で保護回路を正動作させるために特にポップ音の副作用に苦慮したが、本 IC ではこれらを両立することができた。以下天絡保護回路の留意した点と達成できなかった不具合点を列挙しておく。

- ・非反転、反転の出力端子を独立で天絡。
- ・非反転、反転の出力端子を同時に天絡。
- ・有負荷、無負荷での天絡および有信号、無信号での天絡。
- ・天絡後の電源投入、電源投入後の天絡。
- ・天絡インピーダンス 0.3Ω の達成。
- ・IC とスピーカの両者保護。

不具合点

- ・天絡後開放し ICが正常バイアスに復帰するまでの時間内(200msec以内)に次の天絡を行なうと不動作となりやすい(天絡の繰り返しテスト)。ただし 天絡状態での電源オン/オフ繰り返しは問題なし。

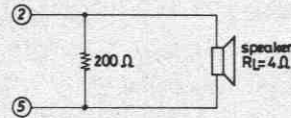
f) 地絡保護回路



地絡保護回路は 上記ブロック図のものが内蔵されておりIC保護、スピーカ保護をその役目としている。なお この種の地絡操作についても大別して 地絡後→電源投入のケースと電源投入後→地絡の2通りが考えられ 一般的に前者がエンデュラント、後者が製造工程トラブルと推定できる(設計ポリシーとしては天絡と同様 前者を優先して開発した)。

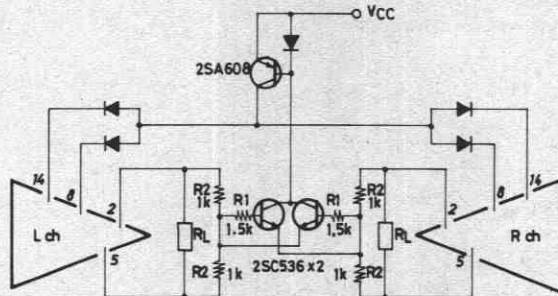
これら2通りの条件で保護回路を正動作させるために 特にポップ音対策に苦慮したが本ICでは これらを両立することができた。以下に本IC地絡保護回路の留意した点と達成できなかった不具合点を列挙しておく。

- ・非反転,反転の出力端子を独立で地絡。
- ・非反転,反転の出力端子を同時に地絡。
- ・有負荷,無負荷での地絡および有信号,無信号での地絡。
- ・地絡後の電源投入,電源投入後の地絡。
- ・地絡インピーダンス 0.3Ωの達成。
- ・ICとスピーカの両者保護。



不具合点

- ・無負荷条件における地絡後の電源投入で不動作となりやすい。アプリケーション対策は 出力端子間に200Ω付近の抵抗を入れておくこと。
- ・地絡後開放し ICが正常バイアスに復帰するまでの時間内(200msec以内)に次の地絡操作を行なうと不動作となりやすい(地絡の繰り返しテスト)。ただし 地絡状態での電源オン/オフ繰り返しは 上図200Ωのアプリケーションをすれば問題ない。
- ・セット電源電圧変動範囲は 10.5~15.6Vと考えられるが 電源投入後の地絡において10V以下では不動作になりやすい。
- ・地絡繰り返し不動作対策案(LA4490 または LA4495 2個使いの場合) 地絡の繰り返し不動作が問題である場合 下記の外付け対策案を検討すること。



注) Lch, Rch 同時地絡の場合は 対策できない。

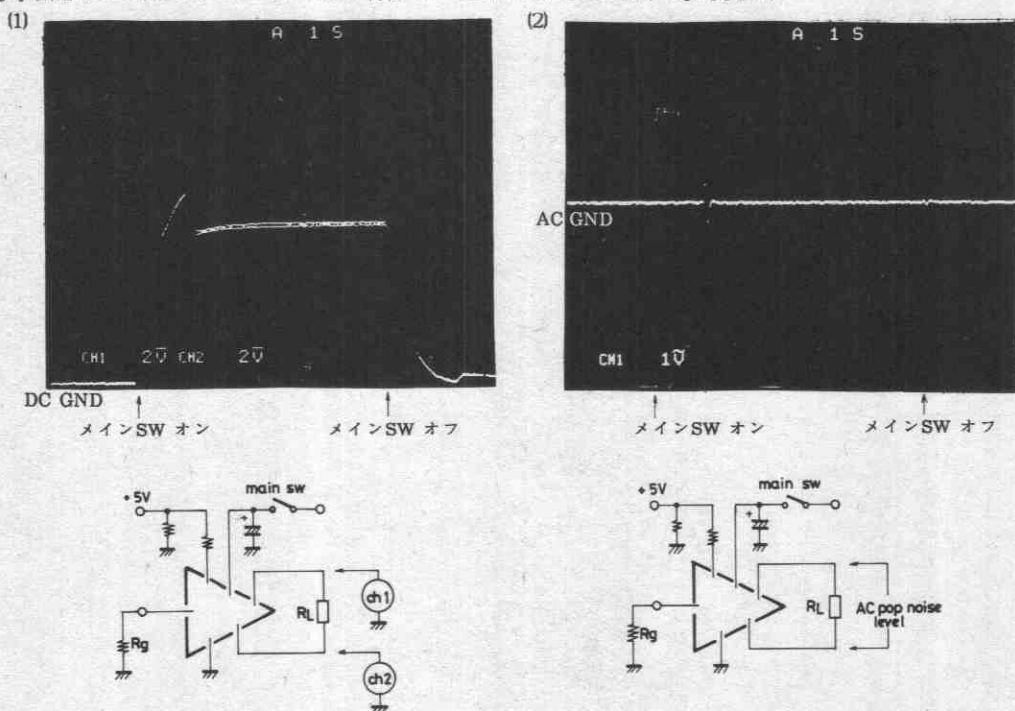
g) RLショート

負荷ショートは前記による天地保護回路の上下パワートランジスタの電流検出が相互に動作するため、有信号のレベルによって変わるが間欠動作となる。ゆえに素子のASD内に入る電流パルスで保護しようと働く。従って本負荷ショートテストをする場合は、放熱板付きで電源ラインにチョーク挿入条件を確認するよう希望する。TSD保護の主目的はあくまでも放熱設計不足に伴うTjの上昇を抑圧するものでTj=170℃に設定している。上記負荷ショートのように電流パルスで動作する過渡熱には直接寄与しない。

h) 注意点

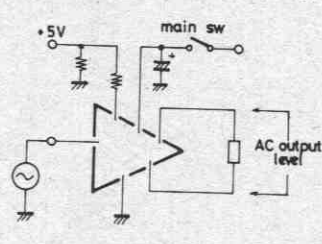
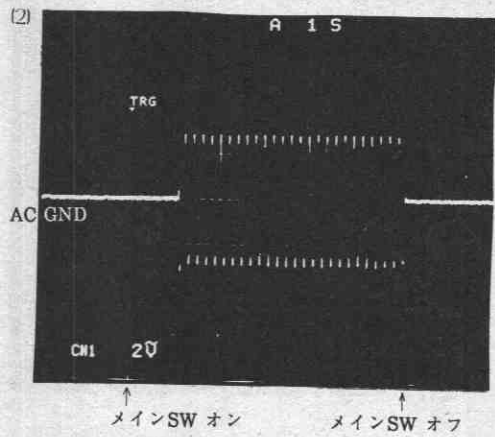
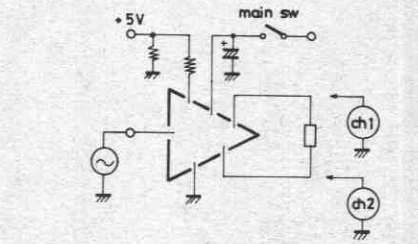
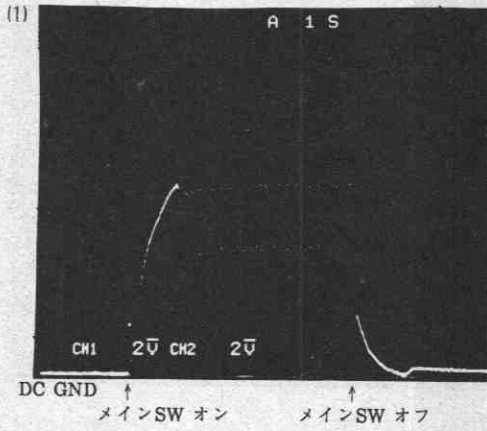
- ・ Tj ≥ 150℃条件で本ICを動作させておくと、クリップ波形に汚れが生じやすくなり、音質に不快感を与える場合がある。放熱設計に注意すること。
- ・ Tj ≥ 150℃条件では、パワートランジスタの素子のASDが狭くなり、保護機能に支障をきたすため、本ICではこの熱条件での以下のテストは、ICを一端ロックさせ、Tj ≤ 150℃まで戻った時、自動復帰するタイプとなっている(天絡、地絡、RLショート)。
- ・ 天絡、地絡の同時ショートでは、ICが破壊するので注意すること。つまり、非反転出力端子を電源へ、反転出力端子をGNDへ同時に行なうケース。
- ・ 3線コモン結線
つまり、LchとRchの出力端子の一端をコモンとして処理する誤結線。電源ラインにチョークが挿入されていれば、瞬時破壊はなく、また従来のICのように音が鳴りばなしにならず、アロッキング症状を起こすので、インプーザに誤結線の異常を認識させることができる。
- ・ VCC, GNDの逆印加
瞬時に破壊を誘発する危険があるので注意すること。

Typ回路でのメインスイッチ オン/オフ特性 (VCC=13.2V, RL=4Ω, Rg=600Ω)

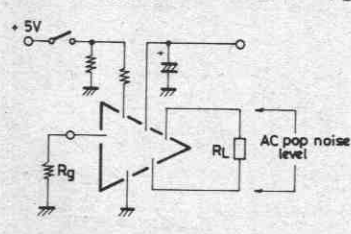
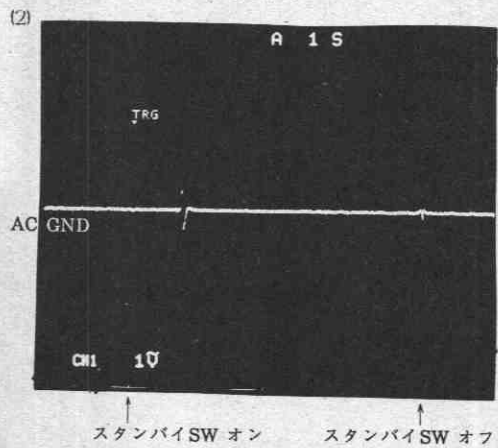
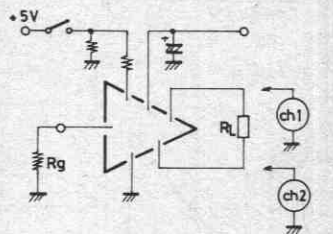
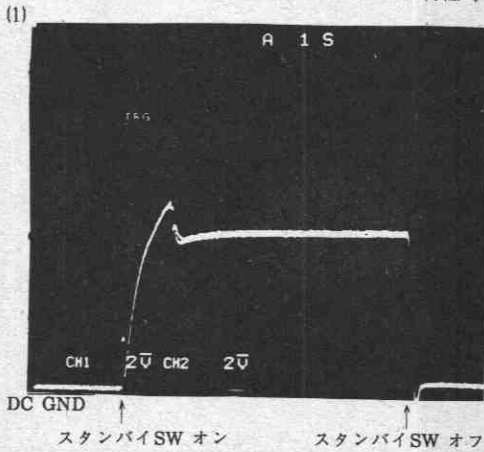


メインSW オン後、スタートアップタイム($t_s=1.2\text{sec}$)点で、約1Vp-pのポップ音を発生するが、パルス幅が200~300msecであるため、音質的に不快感は非常に少ない。電源オフ時は問題なし。

($V_{CC}=13.2V, R_L=4\Omega, f=1kHz, R_g=600\Omega, P_o=1W$)



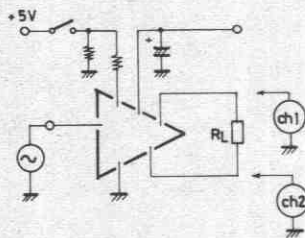
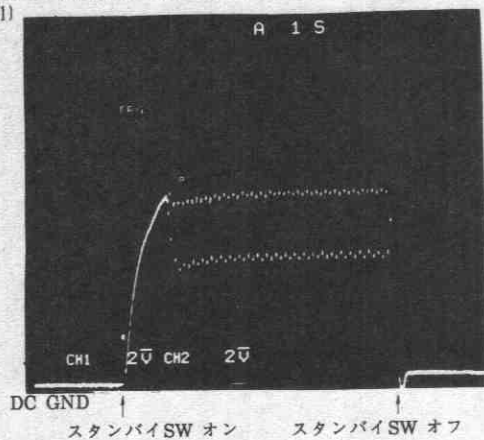
Typ回路でのスタンバイスイッチ オン/オフ特性 ($V_{CC}=13.2V, R_L=4\Omega, R_g=600\Omega$)



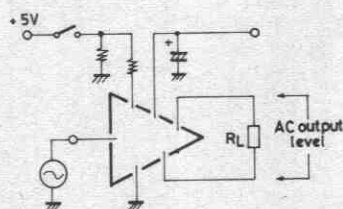
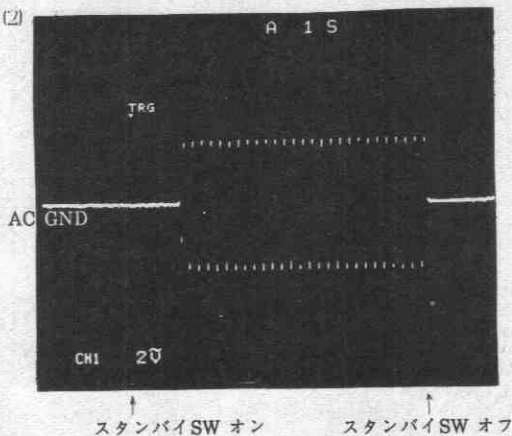
スタンバイSW オン後 スタートアップタイム($t_s=1.2\text{sec}$)点で 約 $1V_{p-p}$ のポップ音を発生するが バル幅が 200~300msecであるため 音質的に不快感は非常に少ない。

($V_{CC}=13.2V, R_L=4\Omega, f=1kHz, R_g=600\Omega, P_o=1W$)

(1)



(2)



IC 使用上の注意

・最大定格

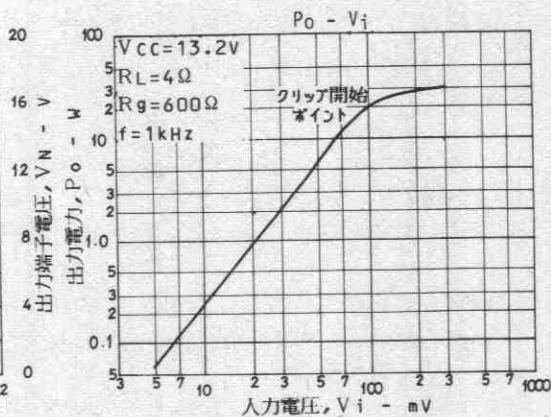
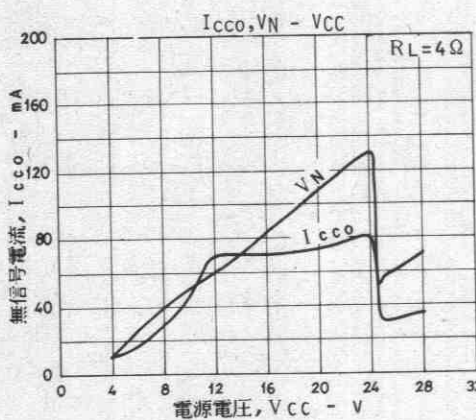
最大定格付近で使用した場合 わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり 破壊事故を招くので十分な注意が必要である。

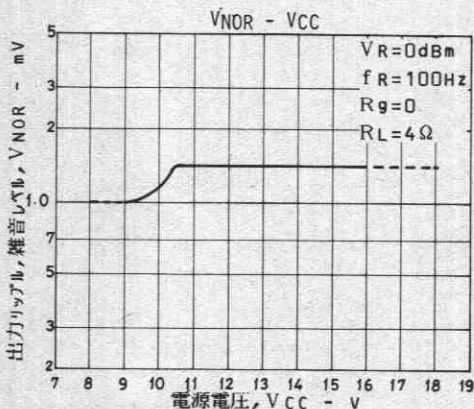
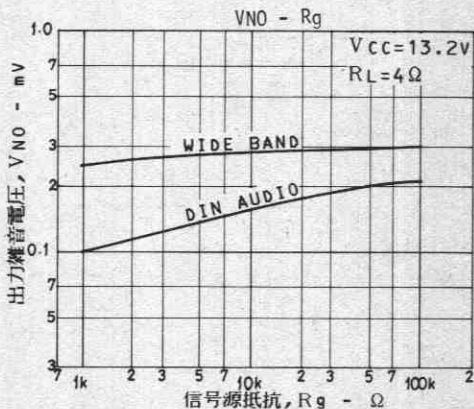
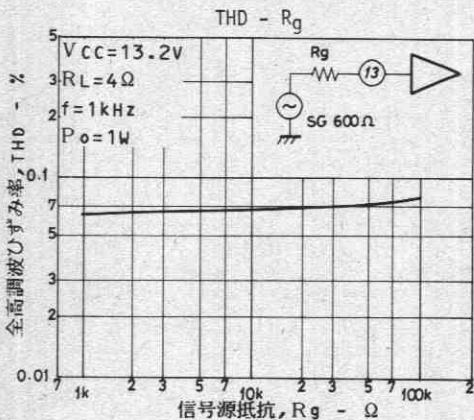
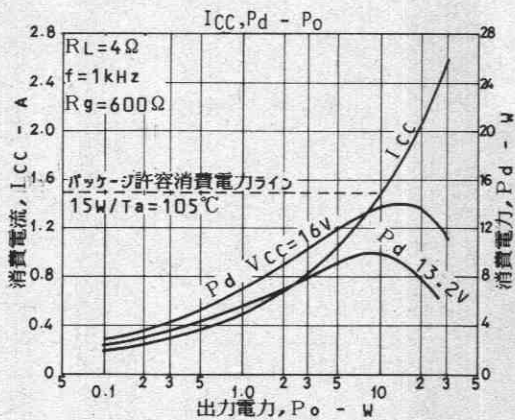
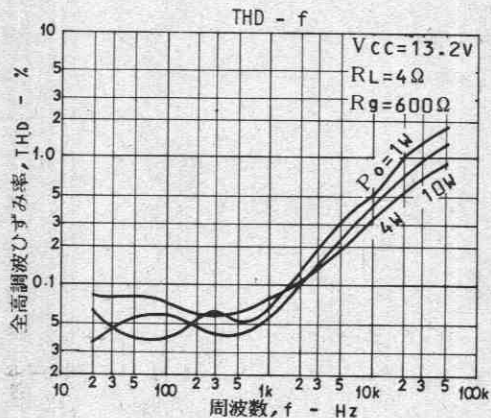
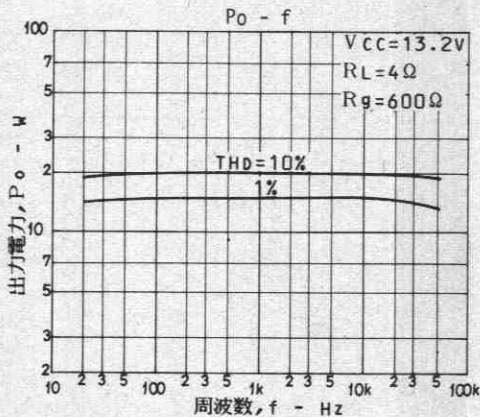
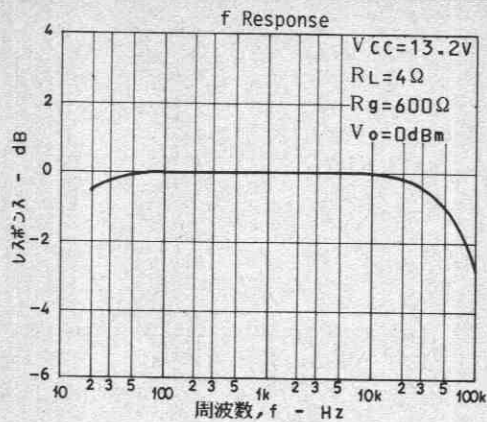
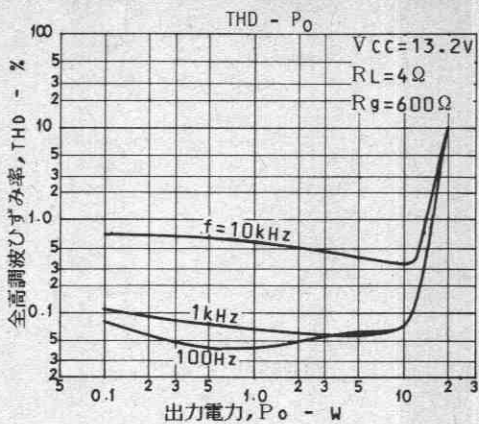
・プリント基板

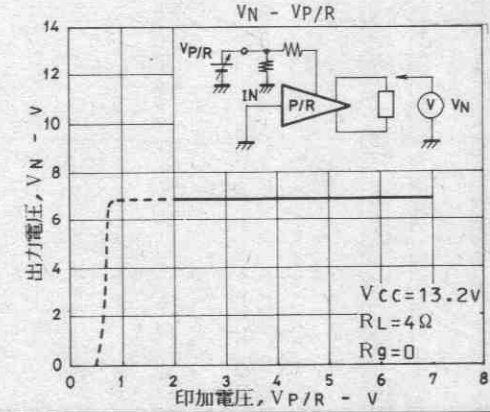
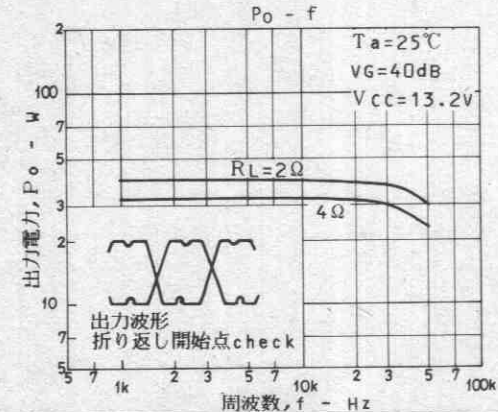
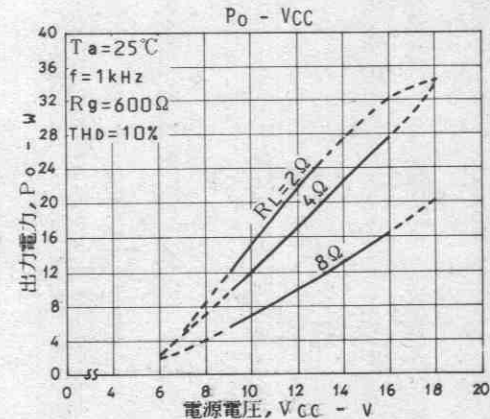
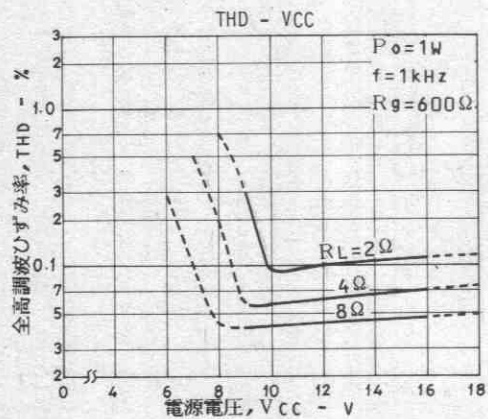
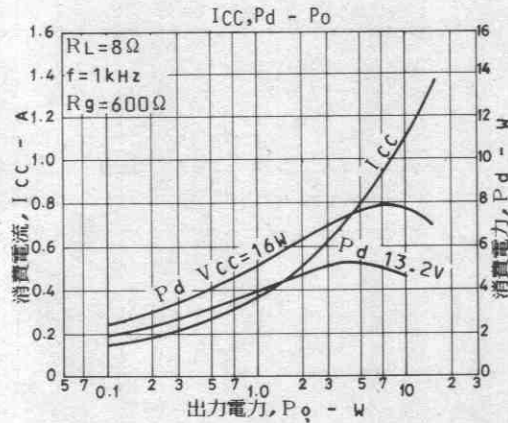
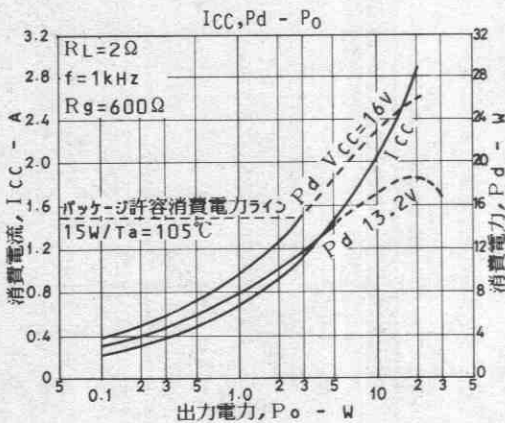
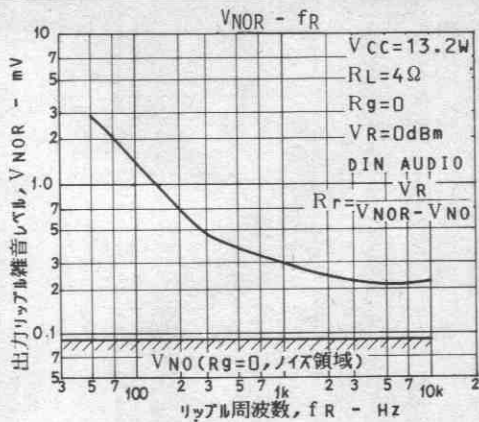
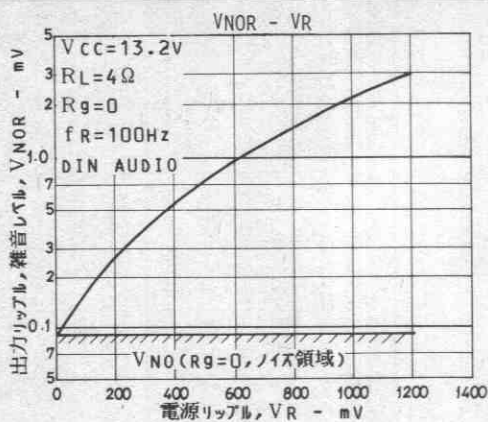
基板を作成する場合 プリントパターン例を参考にし 入出力の帰還ループができないようにする。

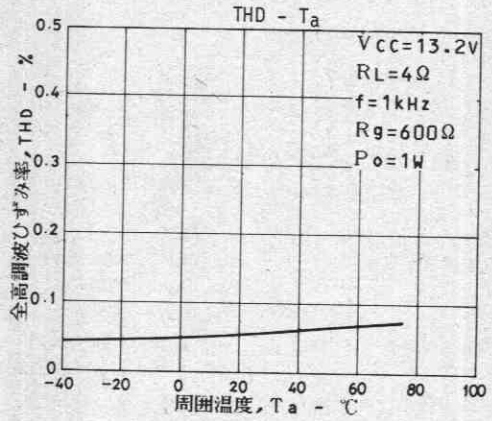
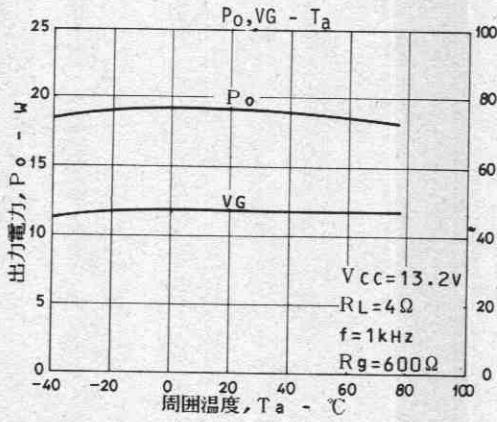
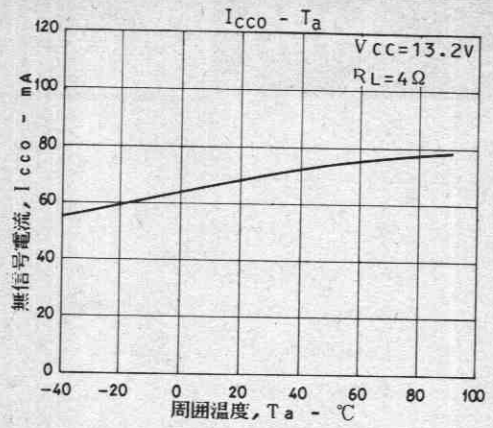
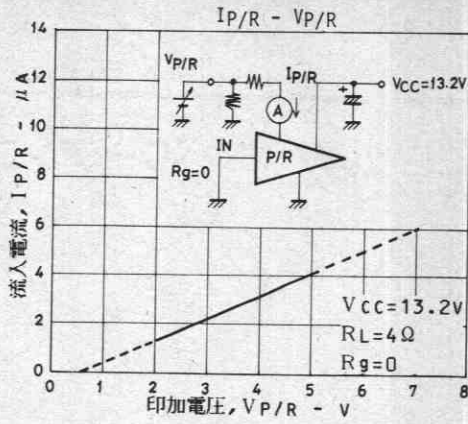
・その他

内部にてBTL結線をしたOCLパワーICである。出力端子に接続される測定器類(バルボム, 歪率計, オシロスコープ)のアースが人力系の測定器アースと共通にならないように アースの結線に注意する。









LA4497, 4498



3113

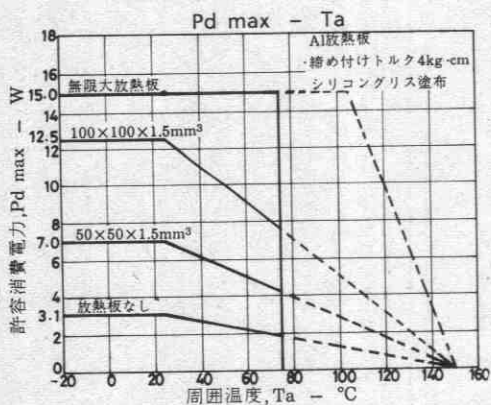
モノリシックリニア集積回路

スタンバイ スイッチつき BTL-OCL 20W AFパワーアンプ

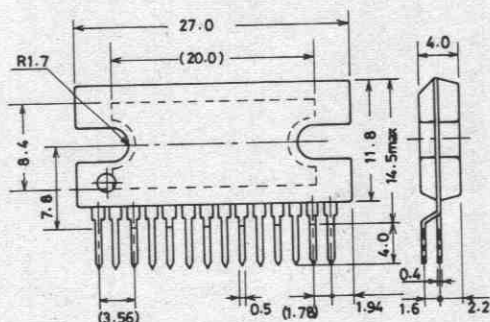
©2717

- 特長**
- ・高出力。
 - ・高リップル除去率である。
 - ・電源オン/オフ時のポップノイズが小さい。
 - ・LA4495,4496と同一ピン配置となっている。
- 機能**
- ・スタンバイ回路内蔵。
 - ・ポップ音防止回路内蔵(スターティングタイム:0.6~0.8sec)。
 - ・熱検出保護回路。
 - ・過電圧サージ保護回路。
 - ・地絡保護回路内蔵(スピーカ保護あり)。
 - ・天絡保護回路内蔵(スピーカ保護あり)。
 - ・負荷短絡保護回路内蔵。

				unit
最大定格 / Ta=25°C				
最大電源電圧	V _{CC} max1	無信号, t=30sec	26	V
	V _{CC} max2	無信号	18	V
	V _{CC} max3	有信号	16	V
サージ電源電圧	V _{CC} surge	t ≤ 0.2sec, ジャイアントパルス単発 rise time 1msec	50	V
出力電流	I _o		4	A
熱抵抗	θ _{j-c}		3	°C/W
接合部温度	T _j		150	°C
許容消費電力	P _d max		15	W
動作周囲温度	Topg		-20~+75	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+150	°C
動作条件 / Ta=25°C				unit
推奨電源電圧	V _{CC}		13.2	V
推奨負荷抵抗	R _L		4	Ω



外形図 3113-S14HZ IC
(unit: mm)



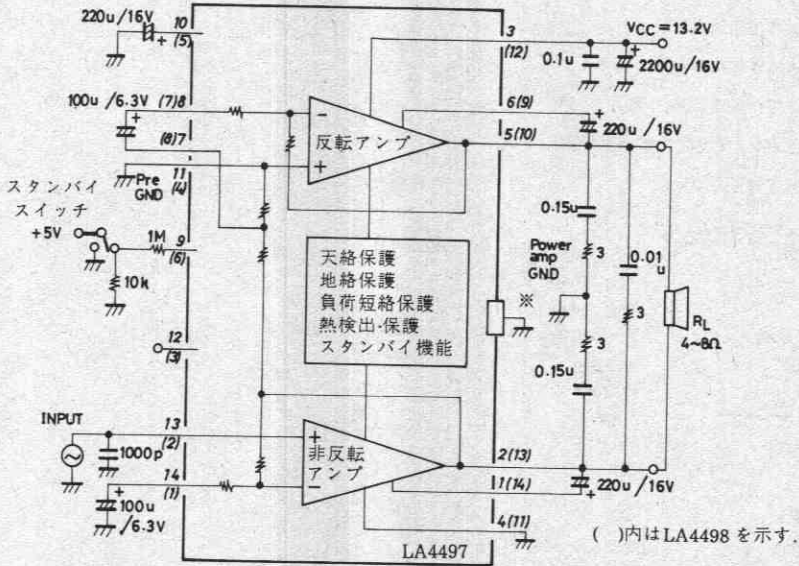
SANYO: SIP14HZ

LA4497,4498

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 13.2\text{V}$, $R_L = 4\Omega$, $f = 1\text{kHz}$, $R_g = 600\Omega$, $100 \times 100 \times 1.5\text{mm}^3\text{Al}$ 放熱板付き,
スタンバイスイッチ オン時

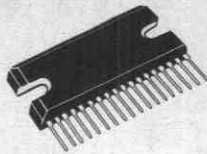
			min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CC0}		40	80	160	mA
出力電力	$P_{O(1)}$	THD=10%	16	20		W
	$P_{O(2)}$	THD=1%		14		W
出力オフセット電圧	V_{off}	$R_g = \text{open}$	-300		+300	mV
電圧利得	V_G		44	46	48	dB
全高調波ひずみ率	THD	$P_O = 1\text{W}$		0.08		%
入力抵抗	r_i		20	30	40	k Ω
出力雑音電圧	V_{NO1}	$R_g = 0$, B.P.F. = 20Hz~20kHz		0.2	0.4	mVrms
	V_{NO2}	$R_g = 10\text{k}\Omega$, B.P.F. = 20Hz~20kHz		0.4	0.8	mVrms
リップル除去率	R_r	$R_g = 0$, $V_R = 0\text{dBm}$, $f_R = 100\text{Hz}$	45	55		dB
スタンバイ電流	I_{st}	スタンバイスイッチ オフ	1.0	10		μA

応用回路例



注: ※印のTabを大信号GNDに落として使用すること。

LA4700, 4700N



3109

モノリシックリニア集積回路

スタンバイ スイッチつき 2ch 12W AFパワーアンプ

Ⓒ2677B

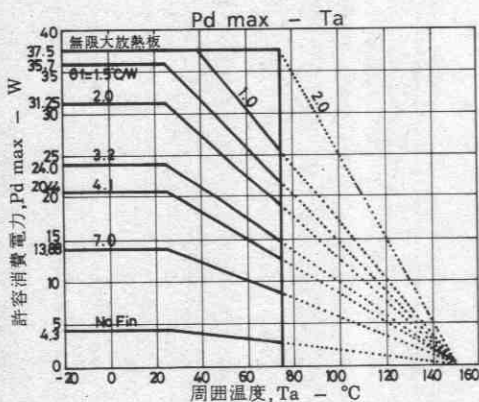
- 機能**
- ・スタンバイ回路機能内蔵。
 - ・ポップ音圧縮回路内蔵。
 - ・熱検出保護回路内蔵。
 - ・過電圧サージ保護回路内蔵。
 - ・地絡保護回路内蔵。
 - ・天絡保護回路内蔵。
 - ・負荷短絡保護回路内蔵。
- 特長**
- ・電源オン/オフ時のポップ音が小さい。
 - ・発振安定度が良い。

最大定格 / Ta=25°C

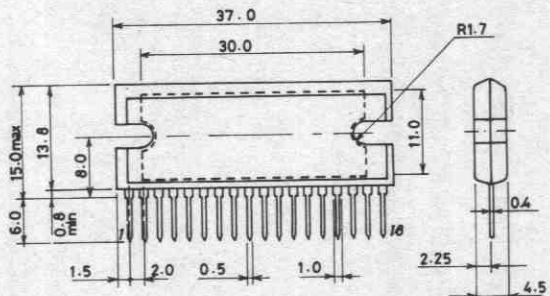
項目	条件	値	unit
最大電源電圧	V _{CC} max1 無信号 t=30sec	26	V
	V _{CC} max2 無信号	18	V
	V _{CC} max3 有信号	16	V
サージ電源電圧	V _{CC} surge t=200msec rise time 1msec	50	V
最大出力電流	I _o peak チャンネル当たり	4	A
許容消費電力	P _d max	37.5	W
動作周囲温度	Topg	-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+150	°C

動作条件 / Ta=25°C

項目	条件	値	unit
推奨電源電圧	V _{CC}	13.2	V
推奨負荷抵抗	R _L BTL/2ch	4~8	Ω
動作電源電圧範囲	V _{CC} op	10~16	V



外形図 3109-S18HIC
(unit: mm)



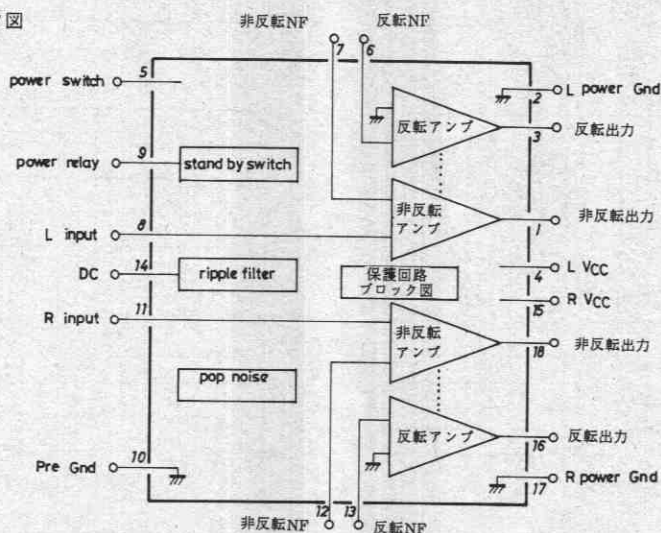
SANYO: SIP18H

LA4700,4700N

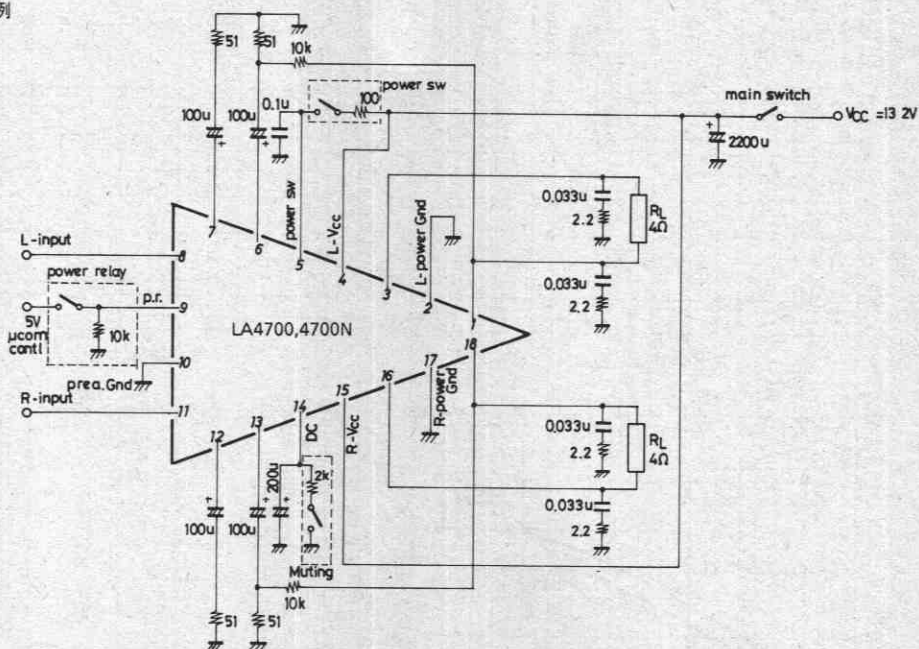
動作特性 / Ta=25°C, V_{CC}=13.2V, R_L=4Ω, f=1kHz, R_g=600Ω, 指定回路において

			min	typ	max	unit
無信号電流	I _{cco}	LA4700	80	160	220	mA
		LA4700N	60	140	200	mA
電圧利得	VG		48	50	52	dB
電圧利得差	ΔVG				2	dB
全高調波ひずみ率	THD	P _o =1W		0.15	0.75	%
出力電力	P _o	THD=10%	10	12		W
出力雑音電圧	V _{NO}	R _g =0, B.P.F=20Hz~20kHz		0.2	0.4	mV
リップル除去率	SVRR	V _r =0dBm, f _R =100Hz, R _g =0	40	55		dB
チャンネル分離度	CHsep	P _o =1W, R _g =10kΩ	50	60		dB
スタンバイ電流	I _{st}			10	100	μA
オフセット電圧	V _{off}		-300		300	mV

等価回路ブロック図

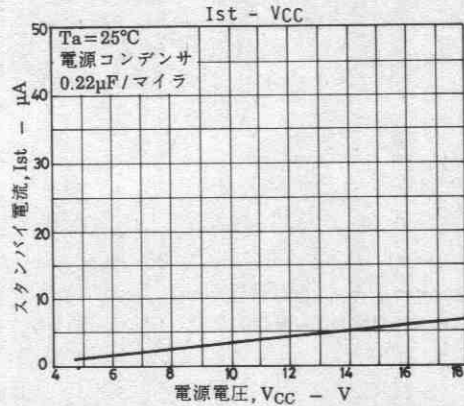
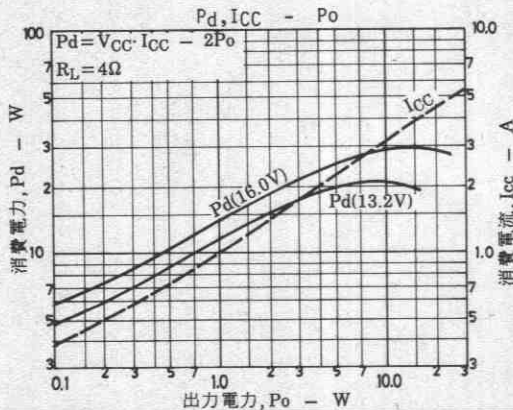
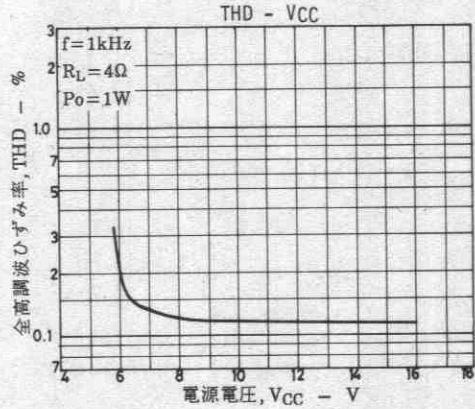
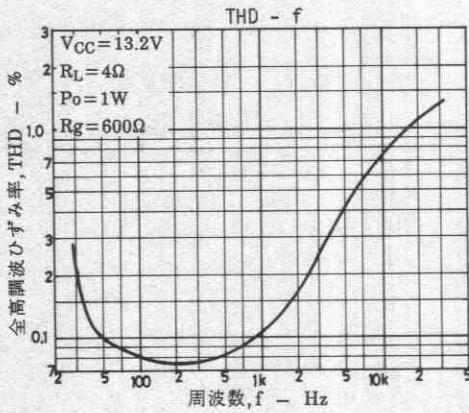
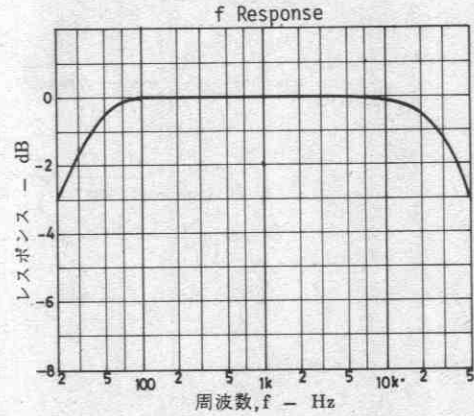
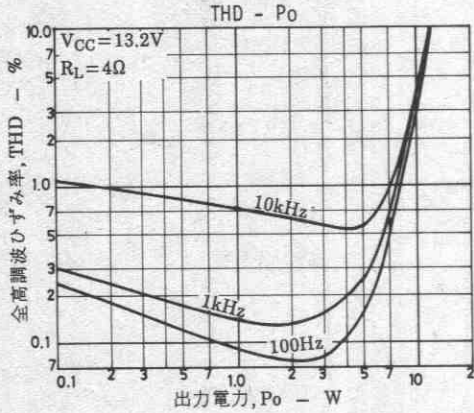
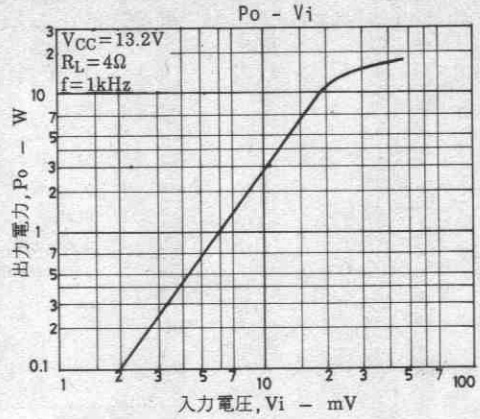
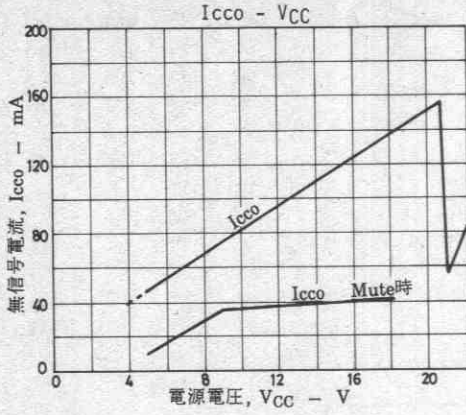


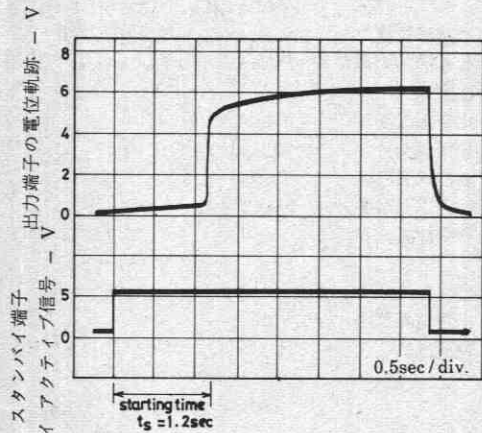
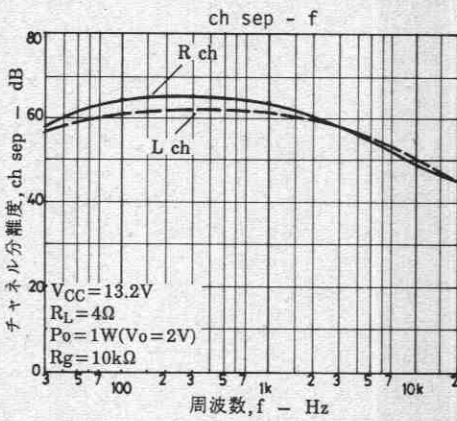
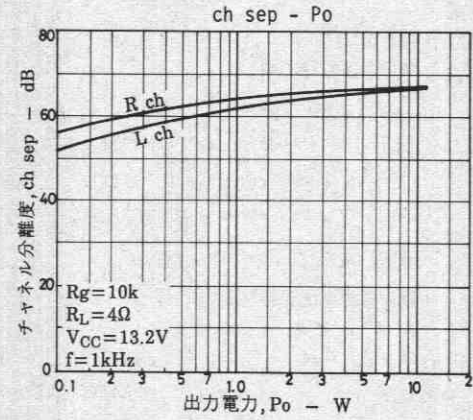
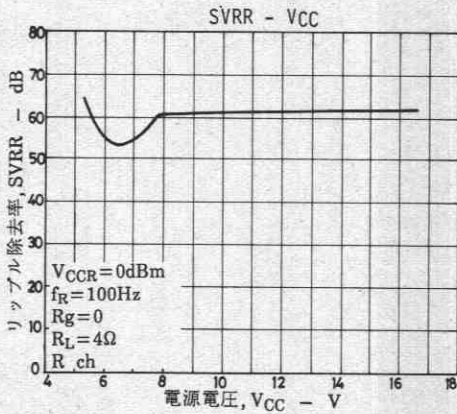
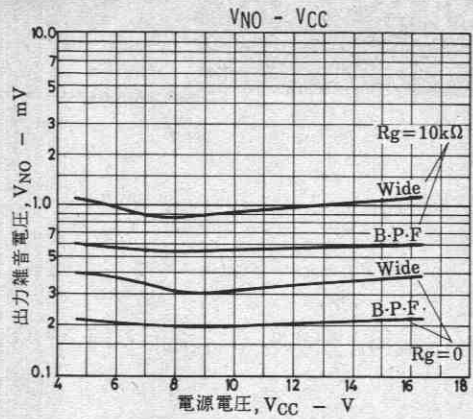
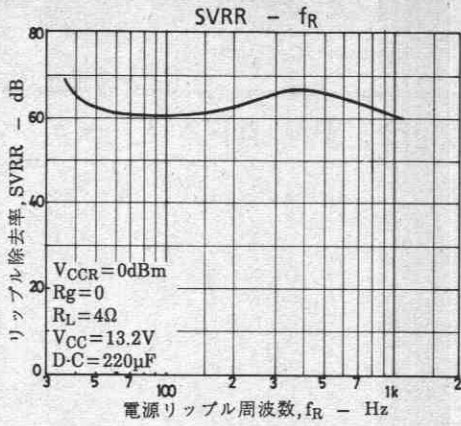
応用回路例



※点線内は 使用目的に応じて付加すること。

P/Rを使用しない場合は ◎ピンをGNDへ落としておく。そして パワースイッチで「オン」メインスイッチで「オン/オフ」。





現応用において

t_s を短くするためには フィルタ・コンデンサ(14 pin)
 $220\mu\text{F}$ を小さくすることによって達成できる。
 フィルタ・コンデンサ $100\mu\text{F}$ 時 $\rightarrow t_s 0.6\sim 0.7\text{sec}$

STK4065



4081

厚膜混成集積回路

2ch 23W AFパワーアンプ

E2148A

- 用途
- ・車載用パワーアンプ。
 - ・家庭用カラオケ（3電源タイプ）。

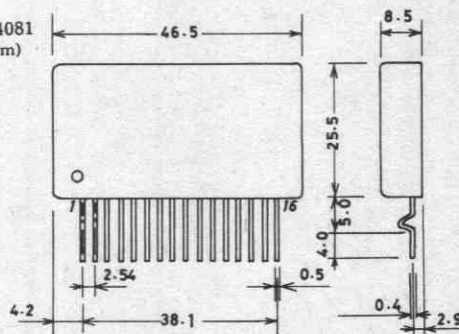
- 特長
- ・高出力 最大出力 40W以上 ($R_L=2\Omega$)。
 - 35W typ ($R_L=2\Omega$, THD=10%)。
 - 23W typ ($R_L=4\Omega$, THD=10%)。
 - ・低ひずみ率。
 - ・各種保護回路内蔵
 - ・DCショート プロテクタ。
 - ・サーマルシャットダウン（熱検出保護回路）。
 - ・オーバボルテージ プロテクタ（過電圧，電源サージ保護）。
 - ・オーディオミューティング回路（アタックタイムが早い）。
 - ・負荷短絡フリー。
 - ・動作電源電圧範囲が広い。

最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
電源電圧	$V_{CCmax(1)}$ 無信号時(回路カット状態) 30sec	30 V
	$V_{CCmax(2)}$ 有信号時($f=100\text{Hz}$, $V_{IN}=1\text{Vrms}$, $t=100\text{msec}$)	18 V
許容消費電力	P_{dmax} 理想放熱状態	100 W
せん頭出力電力	P_{omax} $V_{CC}=16\text{V}$, $R_L=2\Omega$, $f=1\text{kHz}$	65 W
出力電流	I_o	12 A
接合部温度	T_j	150 $^\circ\text{C}$
熱抵抗	Q_{j-c}	1.25 $^\circ\text{C}/\text{W}$
動作周囲温度	T_{opg}	-30~+85 $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125 $^\circ\text{C}$
負荷短絡許容時間	t_s , $V_{CC}=13.2\text{V}$, $R_L=2\Omega$, $P_o=25\text{W}$, $f=50\text{Hz}$	2* sec

推奨動作条件 / $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	13.2 V
負荷抵抗	R_L	2 Ω

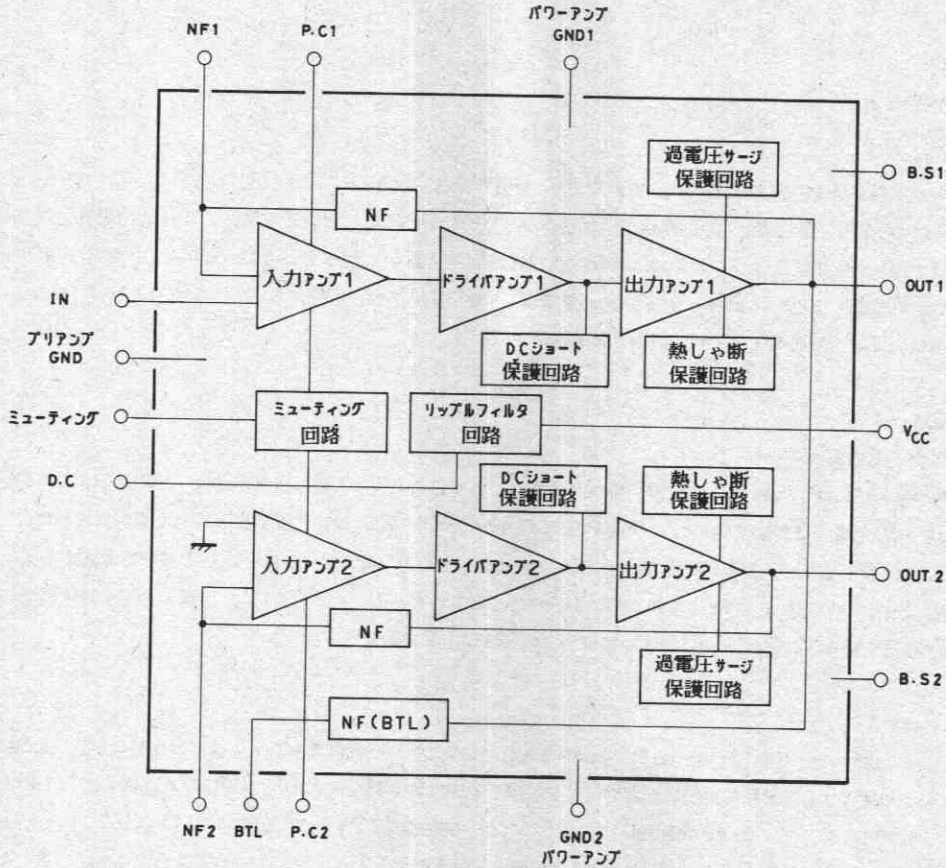
外形図 4081
(unit: mm)

動作特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=13.2\text{V}$, $R_L=2\Omega$, $R_g=600\Omega$, $V_G=46\text{dB}$

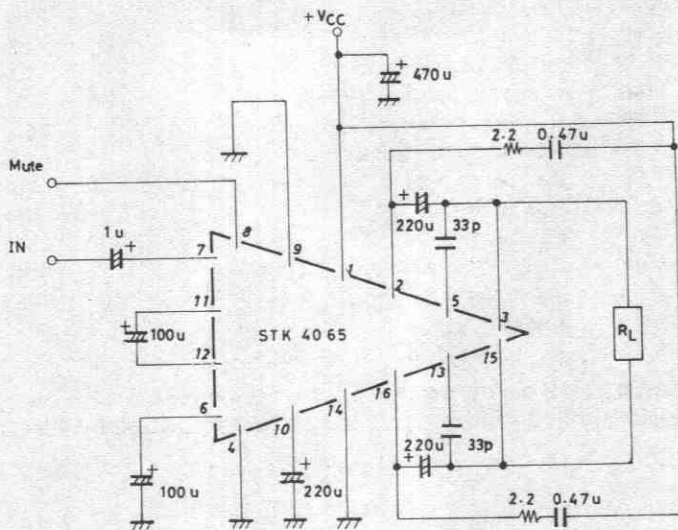
		min	typ	max	unit
無信号電流	I_{CCO} $R_g=10\text{k}\Omega$		70	140	mA
出力電力	$P_o(1)$ THD=10%, $f=1\text{kHz}$	25	35		W
	$P_o(2)$ THD=1%, $f=1\text{kHz}$		25		W
	$P_o(3)$ THD=10%, $R_L=4\Omega$, $f=1\text{kHz}$	20	23		W
全高調波ひずみ率	THD(1) $P_o=10\text{W}$, $f=1\text{kHz}$		0.06	0.1	%
	THD(2) $P_o=1\text{W}$, $f=20\sim 20\text{kHz}$			0.3	%
電圧利得	V_G $P_o=1\text{W}$, $f=1\text{kHz}$	43.8	46.0	48.2	dB
周波数特性	f_L, f_H $P_o=1\text{W}$, $\pm 0.5\text{dB}$		10~30 k		Hz
入力抵抗	r_i $P_o=1\text{W}$, $f=1\text{kHz}$	20	30		k Ω
出力雑音電圧	V_{NO} $R_g=10\text{k}\Omega$, BPFなし		0.6	1.2	mVrms
出力オフセット電圧	ΔV_N $R_g=10\text{k}\Omega$	-200	0	+200	mV
ミュートング抑圧度	ATT $V_M=+5\text{V}$		∞		dB
リップル除去率	SVRR $f_R=100\text{Hz}$, $R_g=0\Omega$, $V_R=0\text{dBm}$		-47		dB

※印：負荷短絡についての保証は2秒となっているが 実設計上はサーマルシャットダウン保護によりフリーとなっている。
しかし 放熱器の熱抵抗によりその時の飽和電流が異なるため 添付設計上の注意事項参照の上 充分注意すること。

内部等価回路



測定回路図



【設計上の注意事項】

(1) VCC max

STK4065は 車載用アンプとして設計されており 有信号時のVCCmaxは18Vと設定している。この電圧を越えた場合は 過電圧保護回路が働き回路がOFF状態となり出力は全く出ない状態となる。この過電圧保護回路の電圧設定は18V~28Vに設定されており 28V時は100%保護回路が働く。従ってホームステレオ等、トランス電源を用いたセットを設計する場合 ACのライン変動、レギュレーションを考慮して無信号時 18Vを越えないようにすること。18Vを越える場合は先に述べた過電圧保護回路が働き異常音が発生する。

(2) 保護回路

a) 天絡、地絡保護回路

STK4065には 天絡、地絡の保護回路が内蔵されている。しかし 天絡の保護回路は 天絡状態において電源SWをONした場合は有効に働きICを保護するが 電源ON後の正常動作時に強制的に天絡した場合保護動作は行わない。従ってこの天絡保護回路については アセンブル工程でのピン間ショートに対してICの破壊を保護するものとなっている。なお 2-マにて強制的に天絡されるおそれがあるとする場合には 次項に示す天絡保護補助外付け回路を組み込むこと。地絡保護回路は双方の条件にて保護動作を行なう。

b) サーマルシャットダウン

STK4065には 温度上昇検出保護回路が内蔵されている。この保護回路はICの異常動作時(負荷ショート等)に発生する異常な温度上昇を検出し 入力信号を制限しその温度上昇を押さえICが短時間で破壊することを保護するものである。この保護回路起動温度設定としては 基板温度Tcで135℃前後にて働きはじめ 175℃前後にて入力がOFFされる。しかし通常ICには放熱器を付けるため入力が完全にOFFする温度まで上がらず ある程度の温度にて飽和することとなる。別紙資料にあるように 4.5℃/Wの放熱器を取り付けた状態にて負荷ショートした場合 その基板温度は160℃前後にて飽和となる。この時のTjは 170℃近くにもなり最大定格を明らかに越えるものである。つまりこの保護回路は先にも述べたように 異常温度上昇時 短時間でICが破壊することを保護するものであり この状態でのICを永久保証するものではない。

(3) その他の注意事項

a) 過入力について

STK4065は その入力端子に1.5V以上($f=1\text{kHz}\cdot\text{rms}$)の過入力が印加された場合 入力モノリシックアンプの入力系DCバランスがずれ出力がカットオフし また出力にDC電圧が現われることになり 結果的にはスピーカを破損することになる。よってこの電圧以上の入力が ICに印加されないように注意すること。

b) 寄生発振について

STK4065は VCCラインとアース端子間に $2.2\Omega, 0.47\mu\text{F}$ の位相補正を行っている。この時に電源ラインを反転、非反転アンプ双方のアース端子近くまで引き回す必要がある。この電源ラインの引き回しが長すぎる場合 低温時に寄生発振を起こすことがある。このような場合には 電源ラインの交流的なインピーダンスを下げるため その電源ラインの先端とアース間に $0.1\mu\text{F}$ 程度のコンデンサを追加すること。

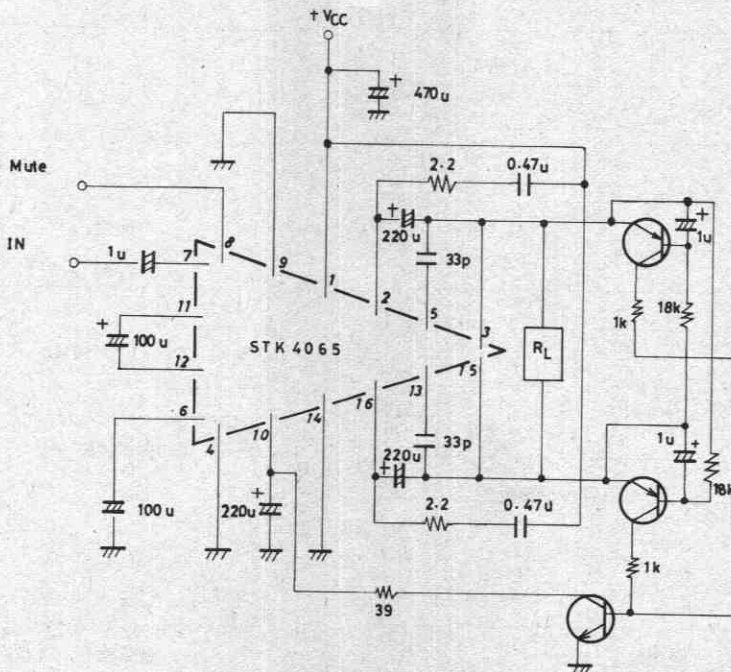
c) 電源電圧逆印加について

STK4065は 電源電圧逆印加の保護回路は内蔵されていない。そのため そのような恐れのある場合 外付けにて対応すること。

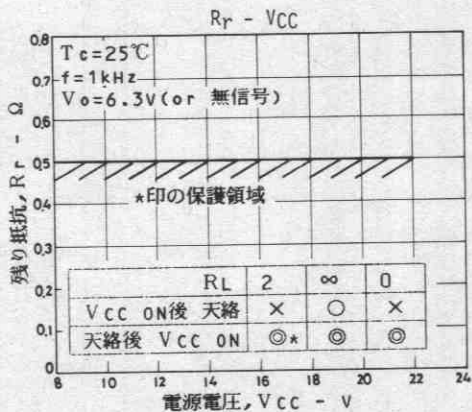
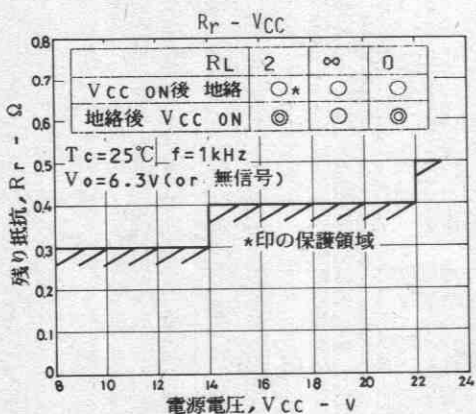
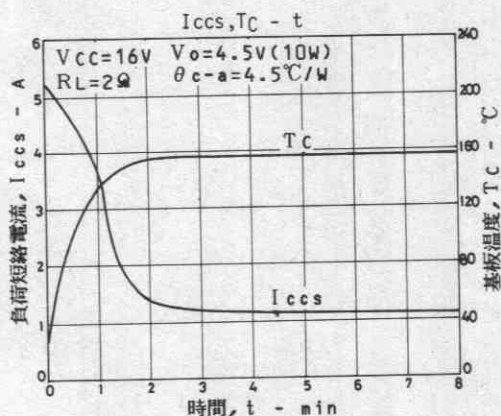
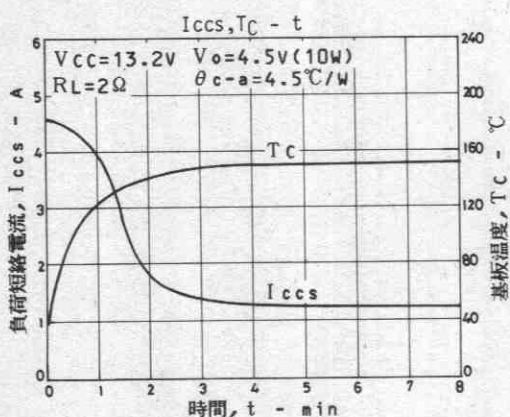
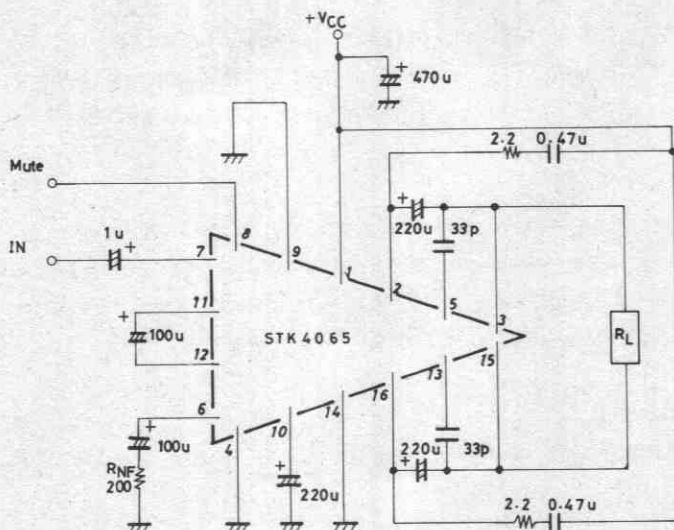
d) 電源スイッチのOFF時について

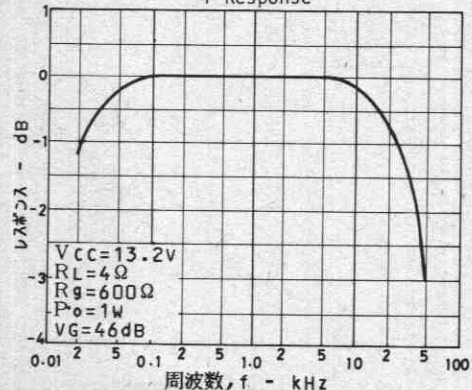
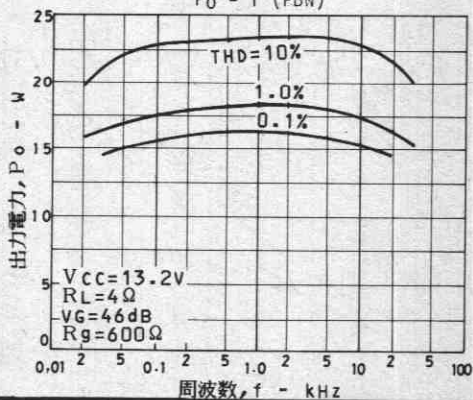
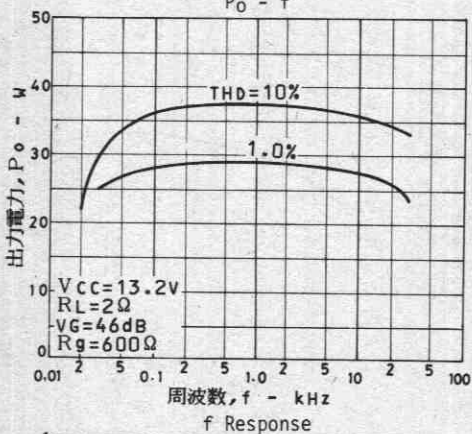
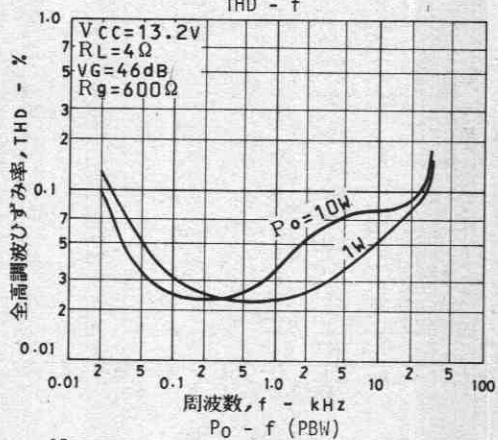
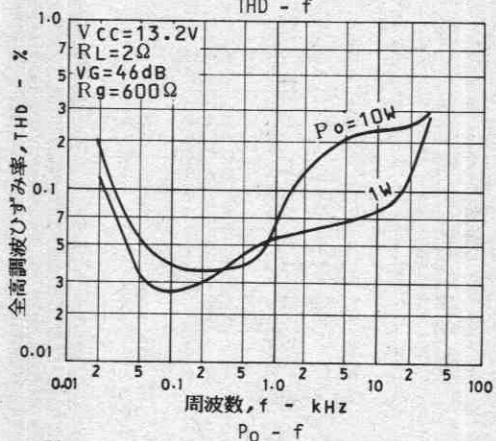
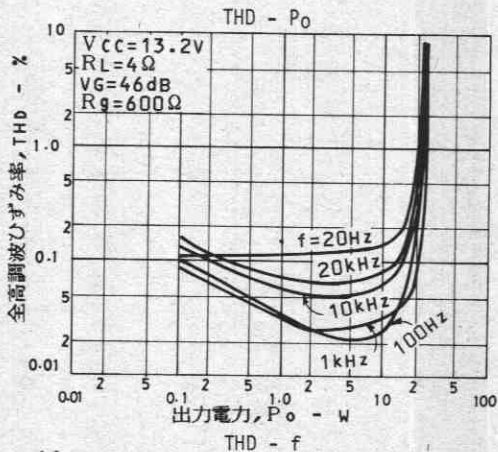
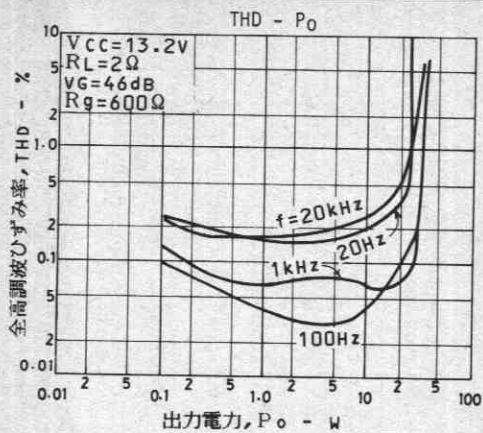
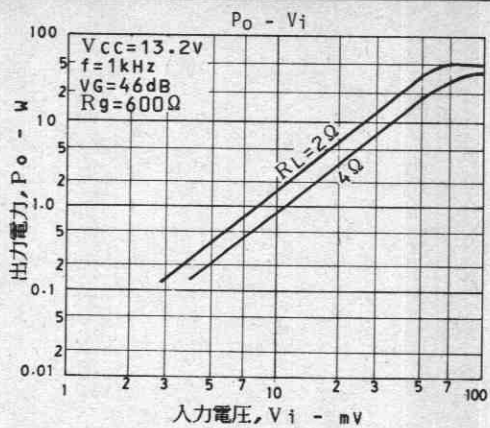
STK4065は 1ピンを直接アースに落さないこと。ICの破壊原因となるので このような場合は 100Ω 以上の抵抗をシリーズにつないでアースに落すか ⑩ピン-①ピン間にダイオードを入れること。

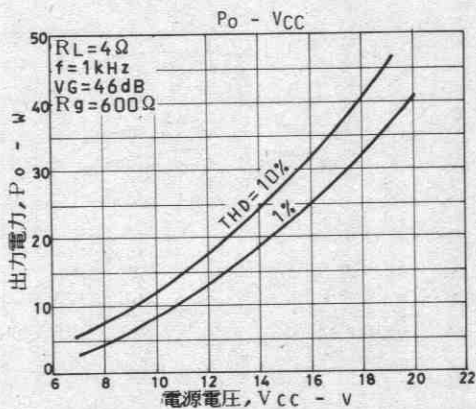
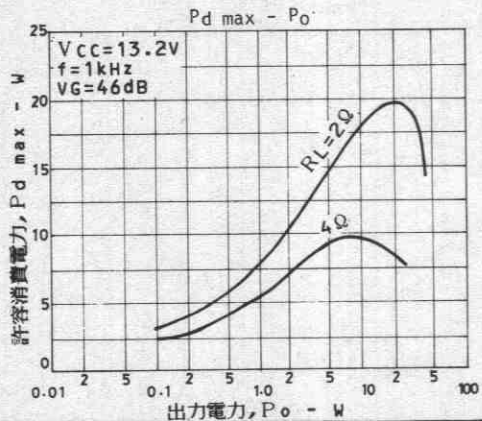
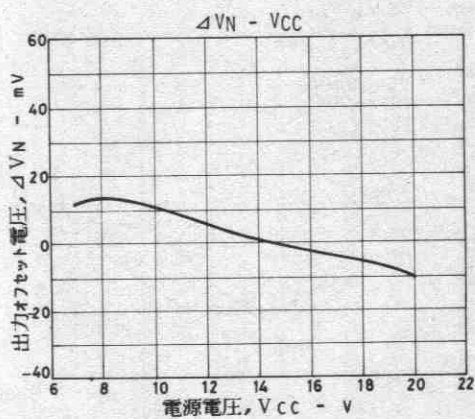
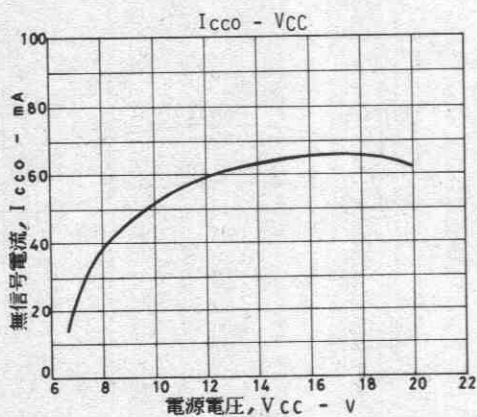
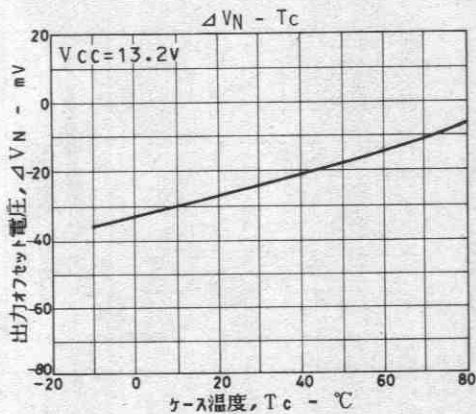
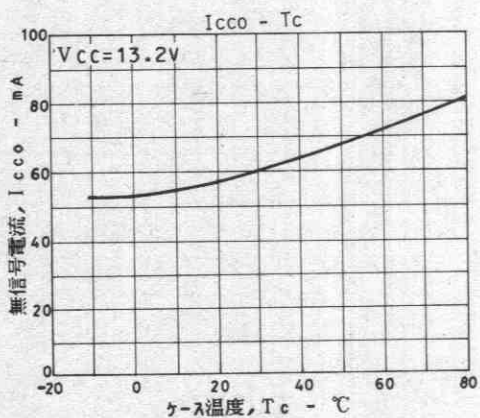
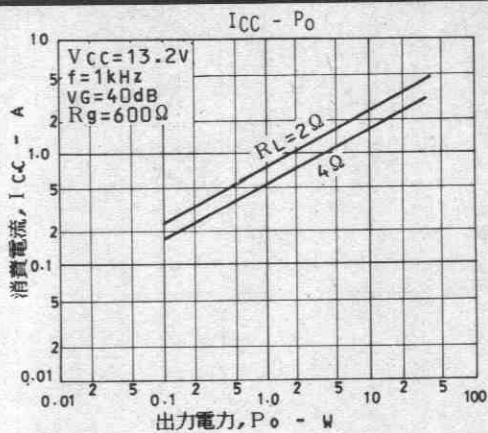
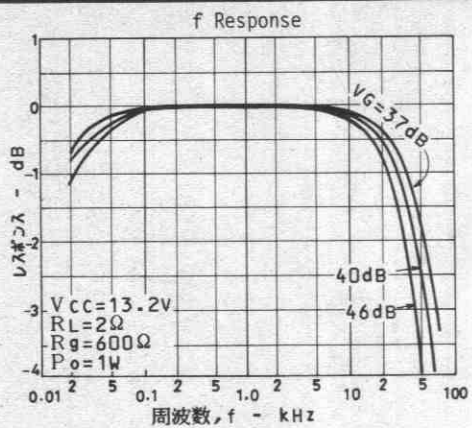
天路プロテクタ応用例

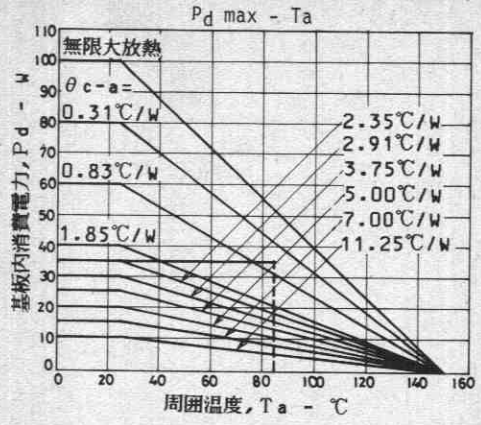
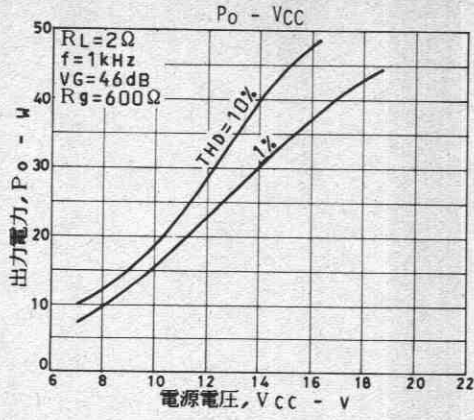


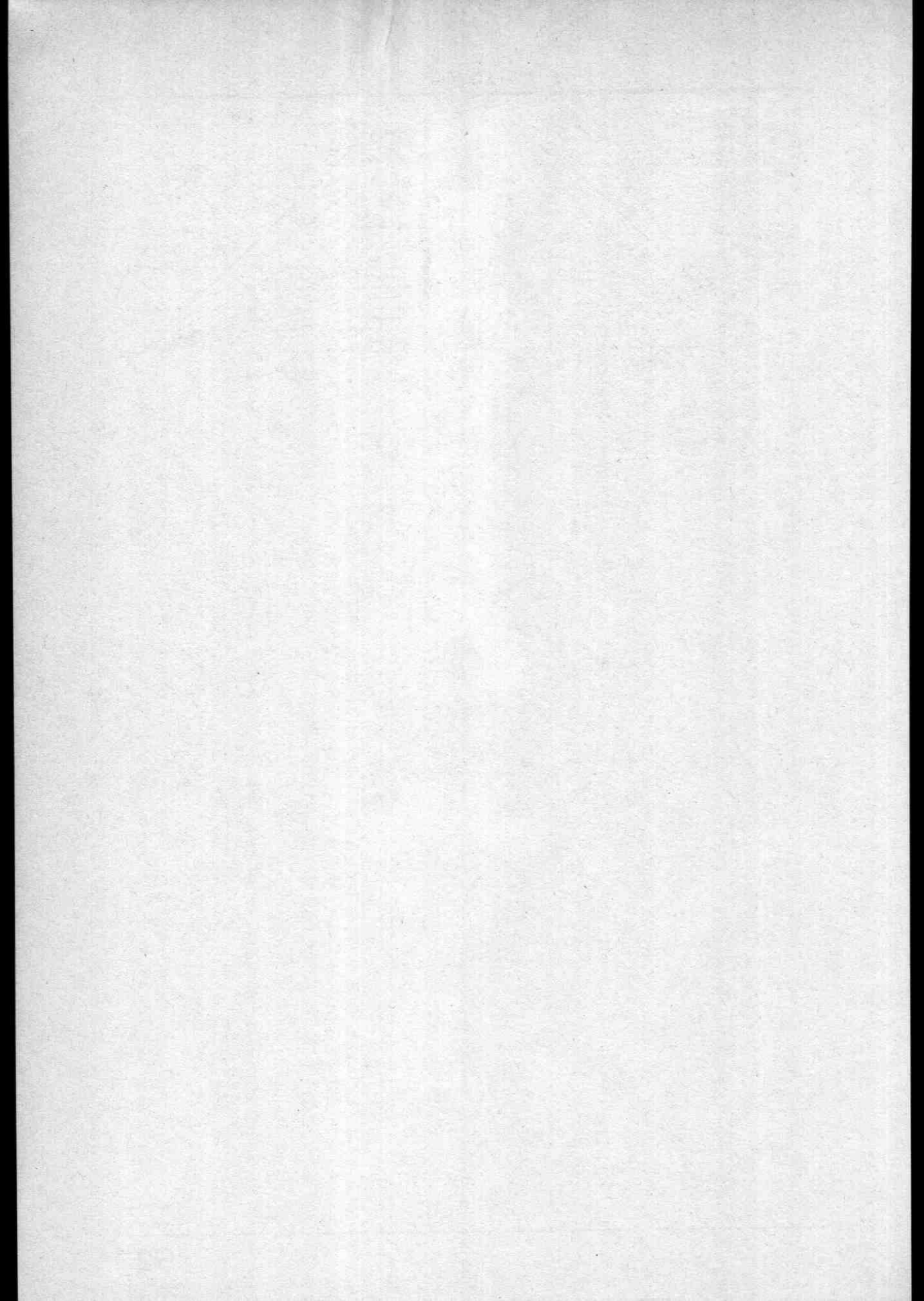
VG=40dB応用例











電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ ィ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA9200NM	531
LA9201M	531
LA9210M	543
LC7860KA	547
LC7863KA	547
LC7865E	554
LC7881	571
LC7881M	571
LC7883	574
LC7883M	574
LC78815	579
LC78815M	579
LC78820	583
LC78820M	583
LC78840M	585
LC83010	588
LC83010E	588

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に
①、②、③、……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

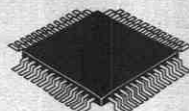
最大定格	Maximum Ratings
(推奨)動作条件	(Recommended) Operating Condition
動作特性	Operating Characteristics
絶対最大定格	Absolute Maximum Ratings
許容動作範囲	Allowable Operating Condition
電气的特性	Electrical Characteristics

デジタルオーディオ (モノリシック集積回路)

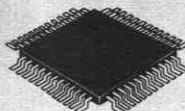
※印: 開発品, ©印: 新製品

タイプ ナンバ	掲載 ページ	回路および用途
LA9200NM	531	アナログ信号処理(CDP用)
LA9201M	531	アナログ信号処理(CDP用)
◎LA9210M	543	アナログ信号処理(CDP用)
LC7860KA	547	デジタル信号処理(CDP用)
LC7863KA	547	デジタル信号処理(CDP用)
◎LC7865E	554	デジタル信号処理(CDP用)
※LC7867E	—	デジタル信号処理(CDP用)
LC7881	571	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
LC7881M	571	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
◎LC7883	574	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
◎LC7883M	574	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
◎LC78815	579	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
◎LC78815M	579	デジタルオーディオ用 16ビットDA変換器
LC78820	583	デジタルオーディオ用 18ビットDA変換器
LC78820M	583	デジタルオーディオ用 18ビットDA変換器
◎LC78840M	585	デジタルオーディオ用 デジタルフィルタ
LC83010	588	オーディオ用 DSP(プログラム用 RAM 内蔵型)
LC83010E	588	オーディオ用 DSP(プログラム用 RAM 内蔵型)

LA9200NM, 9201M



3102



3052A

モノリシックリニア集積回路

CDプレーヤ用アナログ信号処理

Ⓒ2611B

LA9200NM, 9201Mは、コンパクトディスクプレーヤのアナログ系信号処理とサーボコントロール用のバイポーラICであり3ビーム方式に適している。LC7860N, 7863(DSP), 7881(DAC)とともに少ない部品点数で容易にCDプレーヤシステムを構成できる。

- 機能**
- RFアンプ
 - フォーカスサーボ
 - トラッキングサーボ
 - VCOコントロール
 - スライスレベルコントロール(SLC)
 - レーザオン/オフスイッチ
 - DRF, HF, FZD, TES, JP
 - スイッチ: フォーカス(FOCS), THLD, TOFF, TGL

- 特長**
- 単一電源(5V), 二電源(±5V)のいずれでも使用可能。
 - アナログ系の大部分の機能を内蔵。
 - デジタル信号処理IC(LC7860N)とペア使用により容易なシステム構成。
 - LA9201MはLA9200NMの外形変更品である。

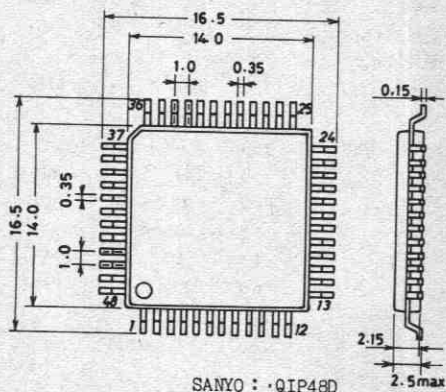
[二電源仕様] 最大定格 / Ta=25°C

項目	記号	条件	値	単位
最大電源電圧	V _{CC} /V _{EE}		±7	V
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 75°C	430	mW
動作周囲温度	Topg		-25 ~ +75	°C
保存周囲温度	Tstg		-40 ~ +125	°C

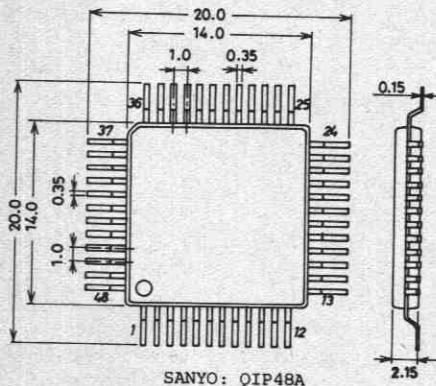
[二電源仕様] 動作条件 / Ta=25°C

項目	記号	値	単位
推奨電源電圧	V _{CC}	+5	V
	V _{EE}	-5	V
動作電源電圧範囲	V _{CCOP}	+4 ~ +6	V
	V _{EEOP}	-6 ~ -4	V

外形図 3102-Q48D IC [LA9200NM]
(unit: mm)



外形図 3052A-Q48A IC [LA9201M]
(unit: mm)



LA9200NM, 9201M

[二電源仕様]動作特性 / Ta=25°C, V _{CC} =5V, V _{EE} =-5V				min	typ	max	unit
消費電流	I _{CC}			12	17	22	mA
	I _{EE}	LDSWオフ		11	15.5	20	mA
[RFアンプ]*							
オフセット電圧	V36-0	41, 42ピン開放		-300	-120	0	mV
電圧利得	G _V /36ピン	41, 42ピン: R _g =10kΩ, 36-37ピン: 22kΩ, f=200kHz		25	28	31	dB
最大出力振幅	V36-H	R _L =10kΩ		+4.0	+4.2	+4.3	V
	V36-L	R _L =10kΩ		-1.6	-1.3	-1.2	V
周波数特性	f max	dG _V (f=1MHz/200kHz)		-3.0	-0.5	+3.0	dB
[フォーカスエラーアンプ]							
オフセット電圧	V31-0	41, 42ピン開放		-150	0	+150	mV
電圧利得	G _V /31ピン	f=1kHz, 33ピン-GND=120kΩ, 31-32ピン=120kΩ		31	34	37	dB
電圧利得差	dG _V	41ピン入力対42ピン入力		-1.0	0	+1.0	dB
最大出力振幅	V31-H	R _L =10kΩ		+4.1	+4.25	+4.6	V
	V31-L	R _L =10kΩ		-4.6	-4.25	-4.1	V
周波数特性	f max			20	200		kHz
[ピークホールド回路]							
オフセット電圧	V35-36	41, 42ピン開放(35-36ピン)		-100	-40	+20	mV
出力電圧	V35-0	41, 42ピン入力電流=5μA		1.0	1.2	1.4	V
[ボトムホールド回路]							
オフセット電圧	V34-35	41, 42ピン開放(34-35ピン)		-100	0	+100	mV
出力電圧	V34-0	41, 42ピン入力電流=5μA		1.0	1.2	1.4	V
[DRFコンパレータ]							
コンパレータ出力	V27-H	41, 42ピン入力電流=3μA		4.0	4.2	4.5	V
	V27-L	41, 42ピン入力電流=1μA		0	0	0.5	V
オフセット電圧	V35-1	V27=Hとなる35ピン電圧		0.7			V
	V35-2	V27=Lとなる35ピン電圧				0.1	V
[FZDコンパレータ]							
コンパレータ出力	V18-H	41, 42ピン開放		4.0	4.2	4.5	V
	V18-L	42ピン入力電流=2μA			0	0.5	V
オフセット電圧	V31-1	V18=Hとなる31ピン電圧		-0.35			V
	V31-2	V18=Lとなる31ピン電圧				-0.65	V
[HFコンパレータ]							
コンパレータ出力	V17-H	41, 42ピン開放		4.0	4.2	4.5	V
	V17-L	35ピン=0.8V, 34ピン=0V		0	0	0.5	V
オフセット電圧	V35-1	V17=Lとなる35ピン電圧, 34ピン=0V		0.7			V
	V35-2	V17=Hとなる35ピン電圧, 34ピン=0V				0.3	V
最大動作周波数	f max			100	500		kHz
[トラッキングエラーアンプ]							
オフセット電圧	V2-0	46-47ピン=150kΩ, 48-1ピン=150kΩ		-150	0	+150	mV
電圧利得	G _V /2ピン	R _g =150kΩ(47, 48ピン)		17	20	23	dB
電圧利得差	dG _V	47ピン入力対48ピン入力		-1.0	0	+1.0	dB
最大出力振幅	V2-H	R _L =10kΩ		+3.9	+4.15	+4.4	V
	V2-L	R _L =10kΩ		-4.4	-4.15	-3.9	V
周波数特性	f max			20	200		kHz
[トラッキングプリアンプ]							
オフセット電圧	V7-0	46-47ピン=150kΩ, 48-1ピン=150kΩ: 5, 6, 7ピン開放		-250	0	+250	mV
電圧利得	G _V /7ピン	R _g =150kΩ(47, 48ピン): 5, 6, 7ピン開放		23	26	29	dB
最大出力振幅	V7-H			+3.9	+4.2	+4.4	V
	V7-L			-4.4	-4.2	-3.9	V
周波数特性	f max			20	200		kHz

LA9200NM, 9201M

前ページから続く。

			min	typ	max	unit
[TESコンパレータ]						
出力電圧	V16-H1	3ピン=0.5V/15kΩ	4.0	4.2	4.5	V
	V16-H2	3ピン=0.5V~0.1V/15kΩ (ヒステリシス)	4.0	4.2	4.5	V
	V16-L1	3ピン=-0.5V/15kΩ	0	0	0.5	V
	V16-L2	3ピン=-0.5V~0V/15kΩ (ヒステリシス)	0	0	0.5	V
最大動作周波数	f max	0.5V正弦波/15kΩ	100	500		kHz
[ジャンプバルスアンプ]						
最大出力振幅	V10-H	12ピン=5.0V, 11ピン=0V	+3.0	+3.3	+3.6	V
	V10-L	11ピン=5.0V, 12ピン=0V	-3.6	-3.3	-3.0	V
最大動作周波数	f max		100	150		kHz
オフセット電圧	V10-0	11ピン=0V, 12ピン=0V	-20	0	+20	mV
[VCOコントロールアンプ]						
オフセット電圧	V28-0		2.2	2.4	2.6	V
最大出力振幅	V28-H	V26=5.0V/10kΩ	4.0	4.3	4.5	V
	V28-L	V26=0V/10kΩ		0.7	1.0	V
周波数特性	f resp	26ピン=正弦波	200	500		kHz
電圧利得	G _v /28ピン	26ピン=1kHz/100mV	17	20	23	dB
[SLCアンプ]						
オフセット電圧	V22-0	22-24ピン=10kΩ, 23ピン=2.5V/10kΩ	2.4	2.5	2.6	V
最大出力振幅	V22-H		4.0	4.25	4.5	V
	V22-L			0.75	1.0	V
電圧利得	G _v /22ピン	R _g =1kΩ, 1kHz(入力=24ピン)	17	20	23	dB
[フォーカススイッチ]						
オフセット電圧	V30-1	30ピン=5.0V/10kΩ, 20ピン=5.0V	-30	10	+70	mV
	V30-2	30ピン=1.0V/10kΩ, 20ピン=5.0V	-10	0	+40	mV
	V30-3	30ピン=-5.0V/10kΩ, 20ピン=5.0V	-35	-18	+5	mV
	V30-4	30ピン=-1.0V/10kΩ, 20ピン=5.0V	-15	-3	+30	mV
[トラッキングオフスイッチ]						
オフセット電圧	V8-1	8ピン=5.0V/20kΩ, 15ピン=5.0V	-20	14	+50	mV
	V8-2	8ピン=1.0V/20kΩ, 15ピン=5.0V	-10	5	+40	mV
	V8-3	8ピン=-5.0V/20kΩ, 15ピン=5.0V	-25	-10	+5	mV
	V8-4	8ピン=-1.0V/20kΩ, 15ピン=5.0V	-15	0	+15	mV
[トラッキングゲインスイッチ]						
オフセット電圧	V9-1	9ピン=5.0V/20kΩ, 14ピン=5.0V	+0.9	+1.1	+1.3	V
	V9-2	9ピン=1.0V/20kΩ, 14ピン=5.0V	+0.15	+0.23	+0.35	V
	V9-3	9ピン=-5.0V/20kΩ, 14ピン=5.0V	-1.3	-1.16	-0.9	V
	V9-4	9ピン=-1.0V/20kΩ, 14ピン=5.0V	-0.3	-0.2	-0.1	V
[トラッキングホールドスイッチ]						
オフセット電圧	V9-5	9ピン=5.0V/20kΩ, 13ピン=5.0V	-20	14	+50	mV
	V9-6	9ピン=1.0V/20kΩ, 13ピン=5.0V	-10	5	+40	mV
	V9-7	9ピン=-5.0V/20kΩ, 13ピン=5.0V	-25	-10	+5	mV
	V9-8	9ピン=-1.0V/20kΩ, 13ピン=5.0V	-15	0	+15	mV
[レーザオンオフスイッチ]						
オン電圧	V39-on	39ピン-GND=47Ω, 38ピン=0V/1kΩ	-4.4	-4.0		V
オフ電圧	V39-off	39ピン-GND=47Ω, 38ピン=4.5V/1kΩ	-0.1	0	0	V

*RF出力(36ピン)は、1.5V_{p-p}を中心として1.0~2.0V_{p-p}に収まるのが望ましい。
注: 静電破壊に注意すること(19ピン-7ピン間, 43ピン-7ピン間)。

動作の原理 および説明

1. RFアンプ(アイバターン出力)

光ピックアップのフォトダイオード出力電流(A+C)を41ピンに(B+D)を42ピンへ入力する。入力したフォトダイオードの出力電流はI/V変換されRFアンプ出力の36ピンへ出力される。36ピン出力の(A+C)+(B+D)をフィルタに入力しその出力がHF信号(アイバターン)となる。

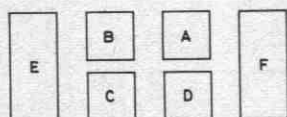


図1 フォトダイオード

A, B, C, D : 4 divided photo diode
E, F : tracking error photo

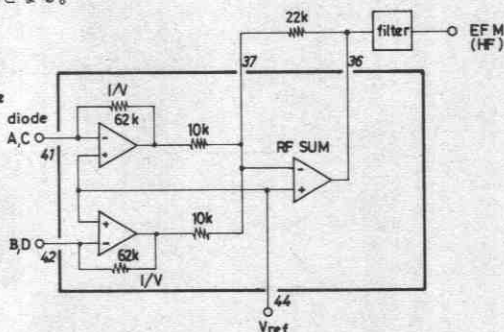


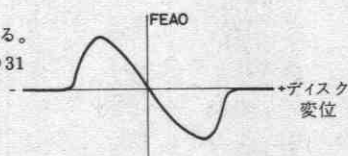
図2 RFアンプ

2. フォーカサーボ

フォーカスの焦点をとる方法としてはいくつかの方法があるが、(A+C)と(B+D)の光量差を(FEアンプ)検出することにより焦点の遠近が判断でき、(A+C)と(B+D)の差の信号でフォーカスコイルを駆動することで常時フォーカスレンズの焦点を合わせることができる。

2-1 FEアンプ

光ピックアップ出力の(A+C)を41ピンに(B+D)を42ピンに inputs する。IV変換された(A+C)と(B+D)の差(B+D)-(A+C)が、FEアンプの31ピンへ出力される。



2-2 DRF, FZD, FOCS

DRF, FZD, FOCSはフォーカサーボをスタートさせるための回路である。

2-2-1 DRF

合焦している時は'H'になる。

P.H (35ピン)

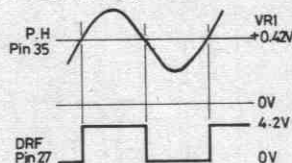
VR1(44ピン) +0.42V以上

VR1 +0.42V以下

DRF(27ピン)

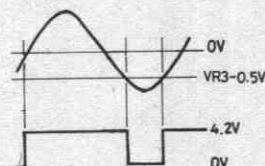
H

L



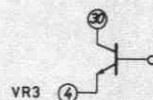
2-2-2 FZD

フォーカス誤差検出信号(FEアンプ出力)のSカーブを検出するための回路である。合焦に近い時Sカーブが検出されるがSカーブが-0.5V以下の時に立ち下がる。



2-2-3 FOCS

20ピンを'H'にすると30ピンが'L'になる。FEアンプ出力を止めたい時に使う。

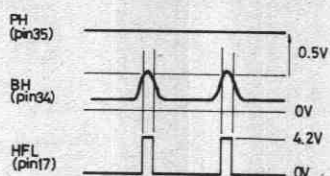


2-2-4 フォーカス導入

応用回路を例にとってフォーカス導入を説明する。フォーカススタートの命令が出るとLC7860NのFSTが'L'になり対物レンズを引き下げ、FOCSにより充電されるにもなって徐々に引き上げる。合焦点に近づくとFEアンプ出力にフォーカス誤差検出信号のSカーブが現われ、この出力が-0.5V以下になるとFZDが立ち下がる。立ち下がると同時にFOCSはリセットされ、30ピンはオープン状態となり、フォーカサーボがオンしこの時にDRFが'H'であるならそのままフォーカサーボは動作し続ける。

3. HFL

トラックジャンプの検出をする。TESとともにブレーキのタイミングの情報をDSP(例 LC7860N)へ送る。



4. TES

トラッキング誤差検出信号(TE出力)のSカーブが立ち下がる時にTESは立ち下がる。TES回路はシュミットになっているので、TE出力にのるノイズでの誤動作が少なくなる。HFLとともにブレーキのタイミングの情報をDSP(例 LC7860N)へ送る。

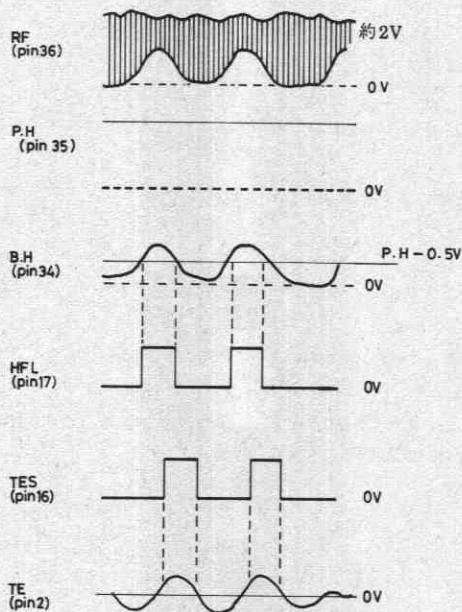


図3 タイミングチャート

5. トラッキングサーボ

常に光ビームがトラック上を追うための回路である。この回路は3ビーム法に適している。3ビーム法はメインビームと2つのサブビームからトラック検出をする。

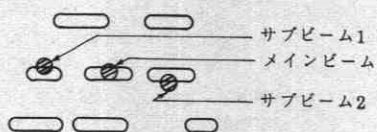


図4 トラック検出

サブビーム1とサブビーム2の反射をE, Fのフォトダイオードで受光する。

上にずれた時 サブビーム1の反射 > サブビーム2の反射

下にずれた時 サブビーム1の反射 < サブビーム2の反射

この反射の差を利用することによりトラッキングサーボを駆動することができる。

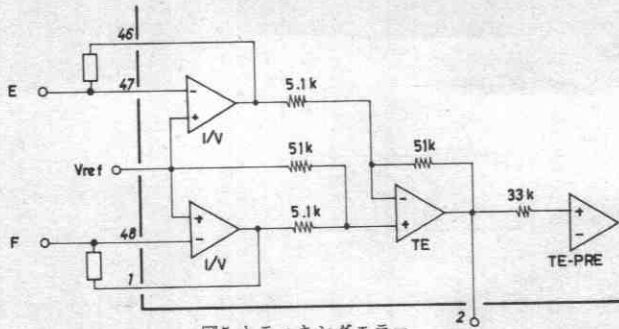
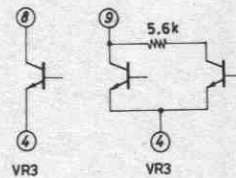


図5 トラッキングエラー

- 5-1 TEアンプ
光ピックアップのフォトダイオード出力電流 E を 47ピンへ、F を 48ピンへ入力する。IV変換されTEアンプで差をとり 2ピンに F-E が出力される。
- 5-2 TE-PREアンプ
TEアンプ出力の低域および高域を補償するためのアンプである。
- 5-3 JP(ジャンプパルス)アンプ
トラックジャンプをするためのアンプである。トラッキングのブレーキにも使い目的のトラックへすばやく移動しトラックに追従する。
- 5-4 TOFF
15ピンを'H'にすることによって8ピンが'L'となりトラッキングサーボをオフする。
- 5-5 TGL
14ピンを'H'にすることによって9ピンが5.6kΩを通して'L'となりトラッキングゲインを低くする。
- 5-6 THLD
13ピンを'H'にすることによって9ピンが'L'となる。トラッキングサーボ出力の電圧をTHLDオン時の電圧にHOLDするために使う。



6. VCO-CTRL
VCO-CTRLアンプはEFM信号(4.3218MHz)と同期したクロックを発生するPLL回路の中で、DSP(例 LC7860N)側のPDO出力を利用してバリキャップへコントロール電圧を供給するためのものである。VCO-CTRLアンプは26ピン(非反転入力)へ入力すると29ピン(反転入力)の基準電圧(約2.5V)と比較し28ピンへ出力される。
7. SLC(スライスレベルコントロール)
SLCアンプはHF信号(アイバターン)のデューティ比を常に50%にするための回路である。DSP(例 LC7860N)のHF信号をEFMINへ入力すると振幅リミットを通った同相信号がEFMOへまた逆相信号がEFMOへ出力される。このEFMOと $\overline{\text{EFMO}}$ をそれぞれLA9200NMの24ピンEFMOと23ピン $\overline{\text{EFMO}}$ に入力し、22ピンSLCO出力をEFMINへフィードバックすると自動的にスライスレベルを修正しEFM信号をデューティ比50%にする。
8. LDSW
レーザピックアップのレーザを発光するための電流源である。LDSW(38ピン)に'0V'または'5V'を印加することでLDD(39ピン)のオン/オフを行う。

9. Vref

単一電源(5V), 二電源(±5V)に対応するための基準電圧をつくる。

単一電源時

4ピン 2.5V

45ピン 2.5V

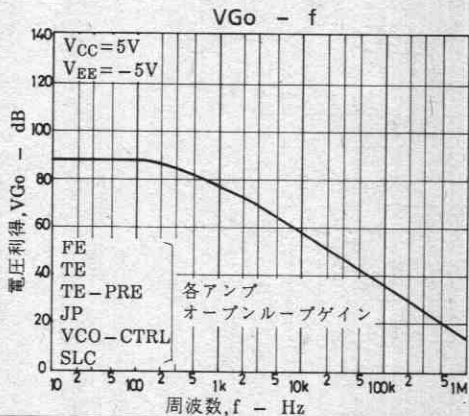
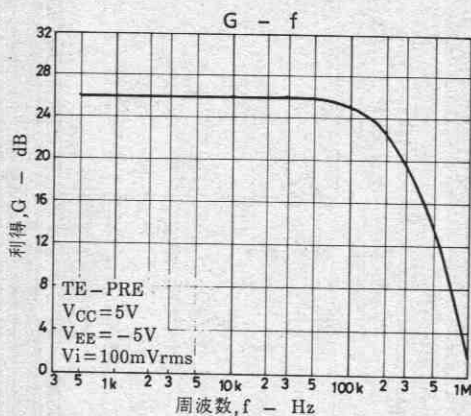
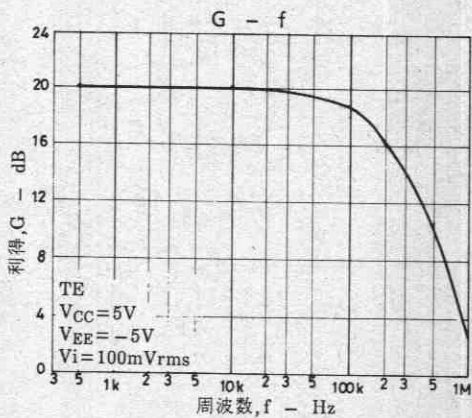
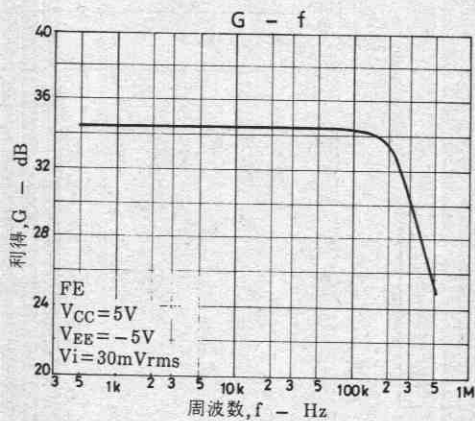
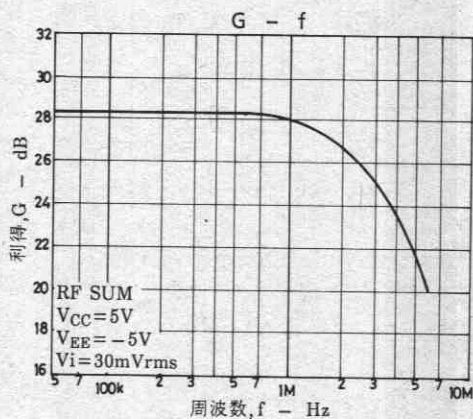
44ピン 1.50V(RFアンプ出力を最適値にするための基準電圧)

二電源時

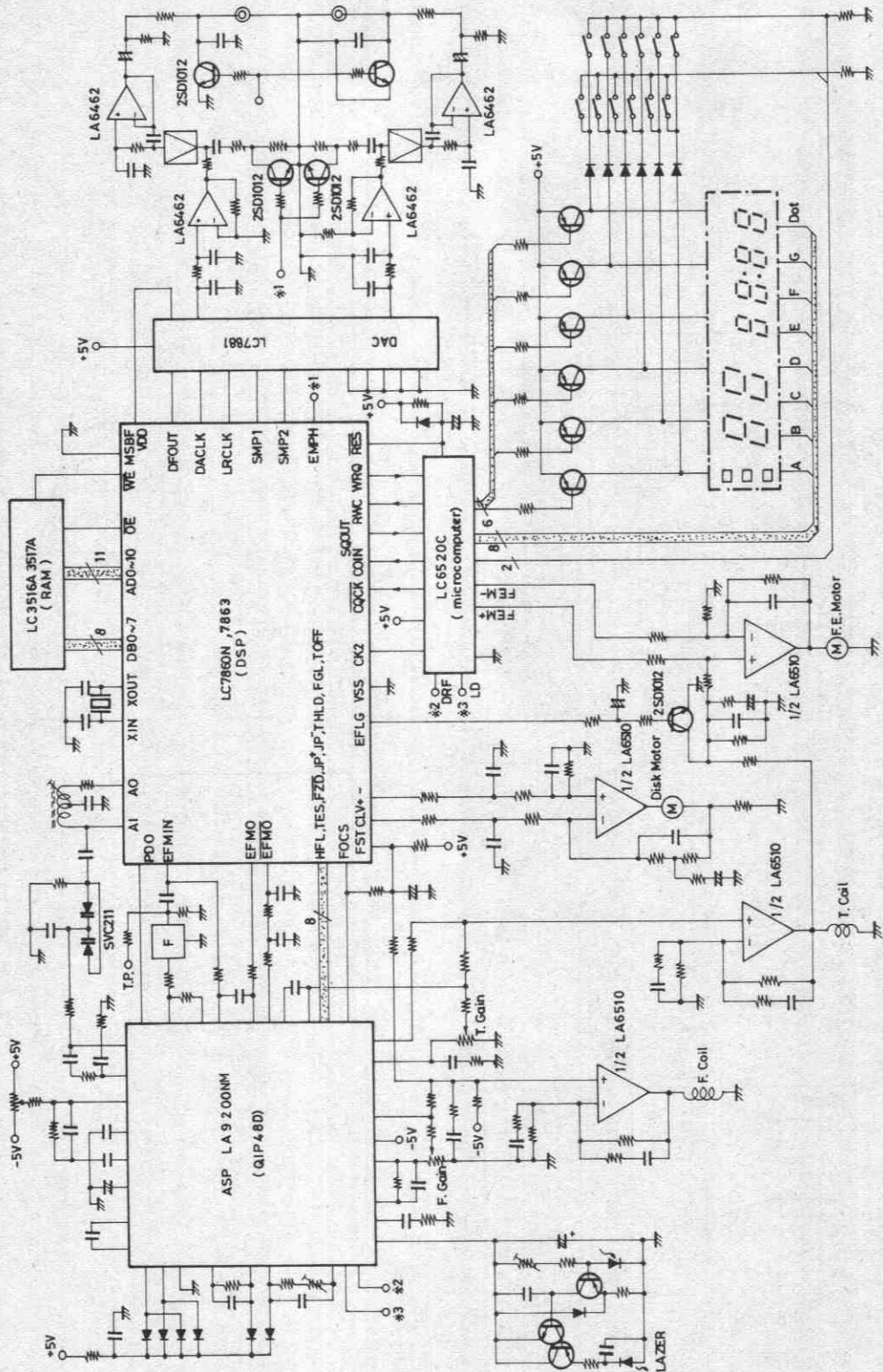
4ピン 0V

45ピン 0V

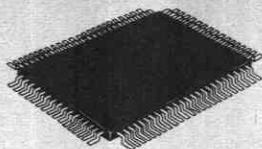
44ピン 0V



应用回路例



LA9210M



3164

モノリシックリニア集積回路

CDプレーヤ用VCO無調整アナログ信号処理

⊙※3851

LA9210Mは、コンパクトディスクプレーヤのアナログ信号処理とサーボコントロール用のバイポーラLSIであり、LC7860K, 63K, 65とともに少ない部品点数でCDプレーヤを構成できる。

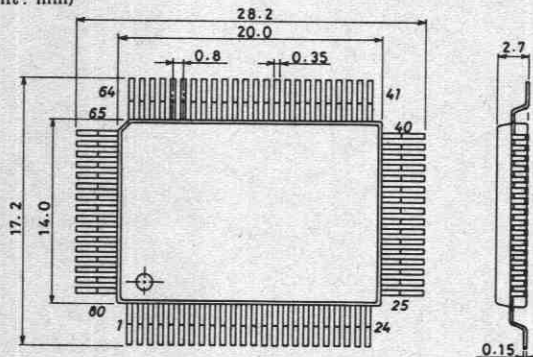
機能 RFアンプ, スライズレベルコントロール, VCOコントロールアンプ, VCO, APC (Psub/Nsub¹ 1/2 対応), フォーカスエラーアンプ, トラッキングエラーアンプ, トラックジャンプアンプ, フォーカスサーボイコライザアンプ, トラッキングサーボイコライザアンプ, スピンドルサーボイコライザアンプ, スレッドサーボイコライザアンプ, 合焦検出 (DRF, FZD), トラック検出 (HF, TES), ディフェクト検出, ショック検出, レーザオフSW, フォーカスサーボSW, トラッキングサーボSW, スレッドサーボSW

- 特長**
- ・外付け部品が少ない。
 - ・無調整VCO (2倍速再生対応: キャップチャレンジ $\pm 10\%$)。
 - ・サーボ系のイコライザアンプ内蔵。
 - ・APC (Laser Power Control)内蔵。
 - ・ $\pm 5V$ 電源構成, サーボ系 $5\sim 7V$ とコントロール系 $5V$ とする電源構成のいずれにも対応可能。

最大定格 / Ta = 25°C

(±電源使用時)		unit	
最大電源電圧	V _{CC} max (77, 36ピン) - V _{CC} (2, 32ピン)	13	V
	V _{DD} max (56ピン)	7	V
	ただし V _{CC} > V _{DD} のこと		
(+電源使用時)			
最大電源電圧	V _{CC} max (77, 36ピン)	10	V
	V _{DD} max (56ピン)	7	V
	ただし V _{CC} > V _{DD} のこと		
許容消費電力	Pd max	450	mW
動作周囲温度	Topg	-25 ~ +75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40 ~ +125	°C

外形図 3164-Q80ELSI
(unit: mm)



SANYO: QIP80E

動作電源電圧範囲

(±電源使用時)

			unit
$V_{CC\ op}$ (77, 36ピン)	4~6		V
$V_{EE\ op}$ (2, 32ピン)	-6~-4		V
$V_{DD\ op}$ (56ピン)	4~6		V
ただし $V_{CC} \geq V_{DD}$ のこと			

(+電源使用時)

$V_{CC\ op}$ (77, 36ピン)	4~8		V
$V_{DD\ op}$ (56ピン)	4~6		V
ただし $V_{CC} \geq V_{DD}$ のこと			

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = V_{DD} = 5\text{V}$, $V_{EE} = -5\text{V}$

(±電源時仕様時)

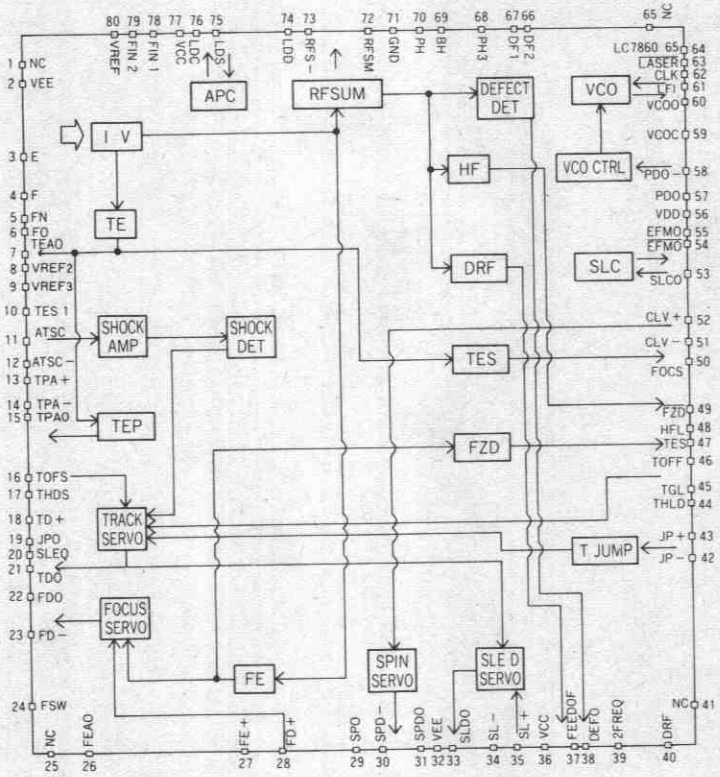
		min	typ	max	unit
消費電流	I_{CCO} (77, 36ピン)		20		mA
	I_{EEO} (2, 32ピン)		20		mA
	I_{DDO} (56ピン)		15		mA
RFアンプ					
利得	78, 79ピン $R_g = 10\text{k}\Omega$, $R_L = 33\text{k}\Omega$		28		dB
FEアンプ					
オフセット	78, 79ピン オープン		0		mV
利得			34		dB
利得差			0		dB
周波数特性	$f = 30\text{kHz}$		-3		dB
TEアンプ					
オフセット	5, 6ピン $5\text{k}\Omega$, 5ピン-GND $10\text{k}\Omega$		0		mV
利得	5, 6ピン $5\text{k}\Omega$, 5ピン-GND $10\text{k}\Omega$		20		dB
利得差	5, 6ピン $5\text{k}\Omega$, 5ピン-GND $10\text{k}\Omega$		0		dB
周波数特性	$f = 30\text{kHz}$		-3		dB
DRF					
スレッシュホールド			0.9		V
出力レベル H			4.2		V
出力レベル L			0		V
FZD					
スレッシュホールド			-6		V
出力レベル H			4.2		V
出力レベル L			0		V
HF					
スレッシュホールド			0.5		V
出力レベル H			4.2		V
出力レベル L			0		V
TES					
スレッシュホールド H			0.5		V
スレッシュホールド L			0		V
出力レベル H			4.2		V
出力レベル L			0		V
TEPアンプ					
オフセット	5, 6ピン $5\text{k}\Omega$, 5ピン-GND $10\text{k}\Omega$, 13ピン オープン		0		mV
利得	5, 6ピン $5\text{k}\Omega$, 5ピン-GND $10\text{k}\Omega$, 13ピン オープン		26		dB
JPアンプ					
オフセット			0		V
出力振幅 H			3.2		V
出力振幅 L			-3.2		V
VCOコントロールアンプ					
オフセット			2.5		V
利得			20		dB

LA9210M

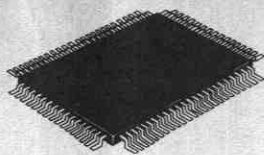
前ページから続く

		min	typ	max	unit
SLCアンプ					
オフセット	54-53ピン 10k Ω , 55ピン = 2.5/10k Ω		0		mV
FSW					
オフセット	50ピン = 5V		0		mV
TOFSW					
オフセット	46ピン = 5V		0		mV
THLDSW					
オフセット	17ピン = 5V/20k Ω , 44ピン = 5V		0		mV
SLDOFSW					
オフセット	37ピン = 5V		0		mV
APC					
動作開始電圧(P)	$V_{LDS} = V_{EE} + 100\text{mV}$, 76ピン オープン		-4		V
動作終了電圧(P)	$V_{LDS} = V_{EE} + 200\text{mV}$, 76ピン オープン		4		V
動作開始電圧(N)	$V_{LDS} = V_{EE} + 100\text{mV}$, 76ピン GND		4		V
動作終了電圧(N)	$V_{LDS} = V_{EE} + 200\text{mV}$, 76ピン GND		-4		V
LASEROFF	$V \cdot \text{LASER}$		4.6		V
デフェクト					
検出レベル			0.4		V
ショック					
検出レベル			0.75		V
FDアンプ					
オフセット			0		mV
利得	24ピン 入力		22		dB
TDアンプ					
オフセット			0		mV
利得	16ピン 入力/180k Ω , 18ピン オープン		22		dB
SPアンプ					
オフセット			0		mV
出力振幅 H			3.2		V
出力振幅 L			-3.2		V
SPDアンプ					
オフセット			0		mV
利得	30-31ピン ショート		0		dB
SLDアンプ					
オフセット			0		mV
利得	35ピン 入力		26		dB
VCO					
フリーラン周波数			8.64		MHz
上限可変範囲			9.50		MHz
下限可変範囲			7.78		MHz

等価回路



LC7860KA, 7863KA



3044B

CMOS LSI

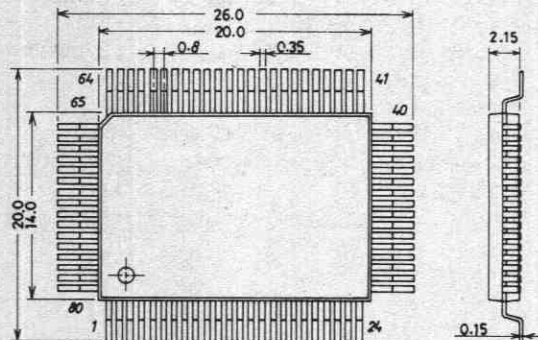
CDプレーヤ用 デジタル信号処理

Ⓒ3158A

LC7860KA, 7863KAは、コンパクトディスクプレーヤあるいはレーザーディスク、デジタル音声部の信号処理とサーボコントロール用のCMOS LSIである。光ピックアップからのEFM信号の復調、ディンタリーブ、誤り信号の検出、訂正、音質の向上とプレーヤコストの引下げに役立つデジタルフィルタなどの信号処理 およびサーボ系に対するマイクロプロセッサからの各種コマンドを処理する。シリアル入力専用のDAC LC7881(当社製)と直接インタフェイスできる。LC7860KAとLC7863KAとの違いはサブコードQの読み出し条件、トラックジャンプの一部のみである。詳細については、注1, 2(9, 10ページ)に記載してある。

- 機能**
- ・ HF信号を入力すると正確なレベルでスライスし、EFM信号に変換し VCOとの位相比較を行って平均 4.3218MHzの PLLクロックを再生する。
 - ・ 水晶振動子を外部接続することにより、4.3218MHzの標準クロックの発生をはじめ 内部で必要な各種タイミングを正確に発生する。
 - ・ 再生クロックと標準クロックから作られたフレーム位相差信号によりディスクモータの回転速度をコントロールする。
 - ・ フレーム同期信号の検出、保護、内挿を行い、安定したデータ読み出しを確保している。
 - ・ EFM信号を復調し、8ビットのシンボルデータに変換する。
 - ・ EFM復調信号からサブコードを分離し外部のマイクロプロセッサに出力する。
 - ・ サブコードQ信号は、CRCチェックを行った後 シリアルI/Oによりマイクロプロセッサに出力する (LSBファーストアウト 選択可能)。
 - ・ 外部RAMとの信号のやりとりで EFM復調信号のバッファリングを行い、ディスク回転変動による ± 4 フレームまでのジッタ吸収を行う。
 - ・ EFM復調信号を所定の順序に並びかえるアンスクランブル およびディンタリーブを行う。
 - ・ 誤り信号の検出、訂正 およびフラグ処理を行う (C1, 2重 C2, 2重訂正方式)。
 - ・ C1フラグとC2チェックの結果を参照して C2フラグを設定し、C2フラグによる信号の補間、前値ホールドを行う。

外形図 3044B-Q80AIC
(unit: mm)



SANYO: QIP80A

LC7860KA, 7863KA

前ページから続く。

- ・オーバサンプリング、デジタルフィルタにより、出力データの連続性を改善したDAC用信号を出力する(2倍のオーバサンプリング)。
- ・マイクロプロセッサからのコマンドを入力すると、トラックジャンプ、フォーカススタート、ディスクモータの起動、停止、ミュートオン、オフ等所定のコマンドを実行する(シリアル入力8ビット)。

- 特長**
- ・80ピンプラスチックフラットパッケージ(小型、省スペース)。
 - ・SiゲートCMOS構造(低消費電力)。
 - ・5V単一電源(ポータブルセットへの適合)。
 - ・DEMO端子により調整行程における作業性が改善される。

絶対最大定格 / Ta=25°C, V_{SS}=0V

				unit
最大電源電圧	V _{DD max}		V _{SS} -0.3~7	V
入力電圧	V _{IN}		V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電圧	V _{OUT}		V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
許容消費電力	Pd max		300	mW
動作周囲温度	Topg		-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	°C

許容動作範囲 / Ta=25°C, V_{SS}=0V

			min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}	V _{DD}	4.5		5.5	V
入力「H」レベル電圧	V _{IH} (1)	(TEST1~5)AI, FZD, HFL, DEMO, IOFF, DFOFF, DSPOFF, M/L, MSBF, RES	0.7V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH} (2)	DFIN, DB0~7, SBCK, RWC, COIN, CQCK	2.2		V _{DD}	V
	V _{IH} (3)	EFMIN	0.6V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH} (4)	TES	0.8V _{DD}		V _{DD}	V
入力「L」レベル電圧	V _{IL} (1)	(TEST1~5)AI, FZD, HFL, DEMO, IOFF, DFOFF, DSPOFF, M/L, MSBF, RES	V _{SS}		0.3V _{DD}	V
	V _{IL} (2)	DFIN, DB0~7, SBCK, RWC, COIN, CQCK	V _{SS}		0.8	V
	V _{IL} (3)	EFMIN	V _{SS}		0.4V _{DD}	V
	V _{IL} (4)	TES	V _{SS}		0.2V _{DD}	V
データセットアップ時間	t _{set up}	COIN, RWC, 図1		400		ns
データ保持時間	t _{hold}	RWC, 図1		400		ns
「H」レベルクロックパルス幅	t _{w,H}	SBCK, CQCK, RWC, 図1,2,3		400		ns
「L」レベルクロックパルス幅	t _{w,L}	CQCK, SBCK, 図1,2,3		400		ns
データリードアクセス時間	t _{RAC}	図2,3	0		400	ns
サブQ読み出しイネーブル時間	t _{SQE}	図2, RWC信号無		11.2		ms
サブコード読み出しサイクル	t _{SC}	図3		136		µs
サブコード読み出しイネーブル	t _{SE}	図3		400		ns
リセットパルス幅	t _{WRES}	RES		400		ns
X'tal発振周波数	f _{X'tal}	XIN, XOUT		8.6436		MHz
動作周波数範囲	fop(1)	AI	2.0	8.6436	10	MHz
	fop(2)	EFMIN, V _{IN} ≥ 1Vp-p			10	MHz

電気的特性 / Ta=25°C, V_{SS}=0V, V_{DD}=5V

			min	typ	max	unit
消費電流	I _{DD}			15	30	mA
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	AI, EFMIN, $\overline{\text{FZD}}$, TES, MSBF, SBCK, COIN, CQCK, RES, HFL, RWC, M/L: V _{IN} =V _{DD}			5	μA
	I _{IH} (2)	(TEST1~5)DEMO, DFOFF, DSPOFF, IOFF: V _{IN} =V _{DD} =5.5V	20		75	μA
入力「L」レベル電流	I _{IL} (1)	AI, EFMIN, $\overline{\text{FZD}}$, TES, MSBF, SBCK, COIN, $\overline{\text{CQCK}}$, $\overline{\text{RES}}$, HFL, RWC, M/L: V _{IN} =V _{SS}	-5			μA
	I _{IL} (2)	(TEST1~5)DEMO, DFOFF, DSPOFF, IOFF: V _{IN} =V _{SS}				
出力「H」レベル電圧	V _{OH} (1)	AO, PDO, EFMO, $\overline{\text{EFMO}}$, CLV+, CLV-, FOCS, FSEQ/PCK, TOFF, TGL, THLD, JP+, JP-, EMPH, EFLG: I _{OH} =-1mA	V _{DD} -1			V
	V _{OH} (2)	SMP1, 2, 3, LRCLK, DFOUT, DACLK, DFIN, LRSY, CK2, $\overline{\text{OE}}$, $\overline{\text{WE}}$, AD0~10, DB0~7, PW, PWSY, FSX, WRQ, SQOUT: I _{OH} =-0.5mA	V _{DD} -1			V
出力「L」レベル電圧	V _{OL} (1)	AO, PDO, EFMO, $\overline{\text{EFMO}}$, CLV+, CLV-, FOCS, FSEQ/PCK, TOFF, TGL, THLD, JP+, JP-, EMPH, EFLG: I _{OL} =1mA			1	V
	V _{OL} (2)	SMP1, 2, 3, LRCLK, DFOUT, DACLK, DFIN, LRSY, CK2, $\overline{\text{OE}}$, $\overline{\text{WE}}$, AD0~10, DB0~7, PW, PWSY, FSX, WRQ, SQOUT: I _{OL} =2mA			0.4	V
	V _{OL} (3)	FST: I _{OL} =5mA			0.75	V
出力オフリーク電流	I _{OFF} (1)	PD0, FST, DFIN, AD0~6, DB0~7: V _{OH} =V _{DD}			5	μA
	I _{OFF} (2)	PD0, FST, DFIN, AD0~6, DB0~7: V _{OL} =V _{SS}	-5			μA
ライトサイクル時間	t _{WC}	図4		462.8		ns
リードサイクル時間	t _{RC}	図4		462.8		ns
アドレスセットアップ時間	t _{AS}	図4	80		150	ns
ライトパルス幅	t _{WP}	図4		231.4		ns
リードパルス幅	t _{RP}	図4		347.1		ns
アドレスアクセス時間	t _{AA}	図4	80		170	ns
出力ホールド時間	t _{OH}	図4	-10		+80	ns
リードライトセットアップ時間	t _{WS}	図4	0		20	ns

図1. コマンド入力

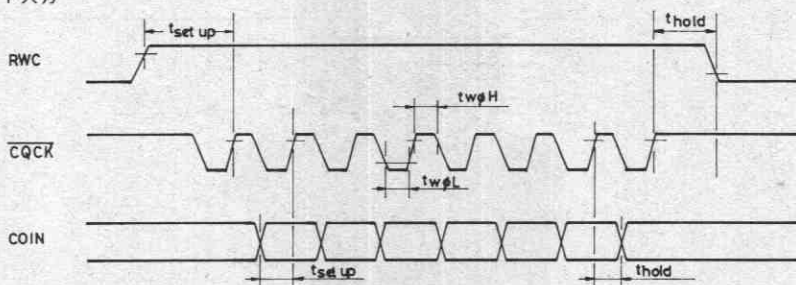


図2. サブコードQ出力

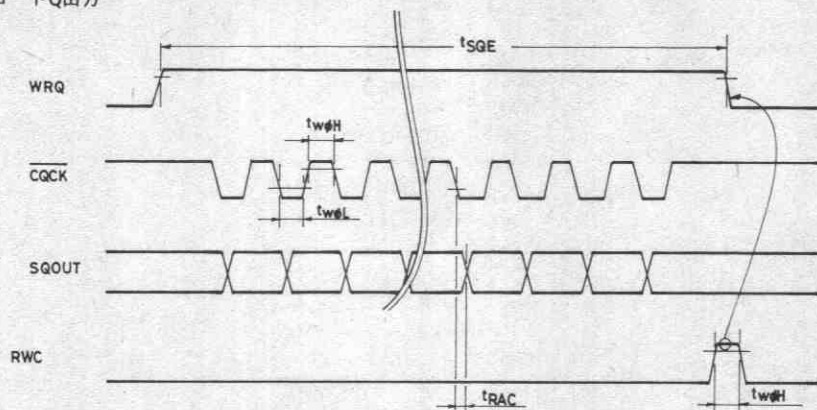


図3. サブコード出力

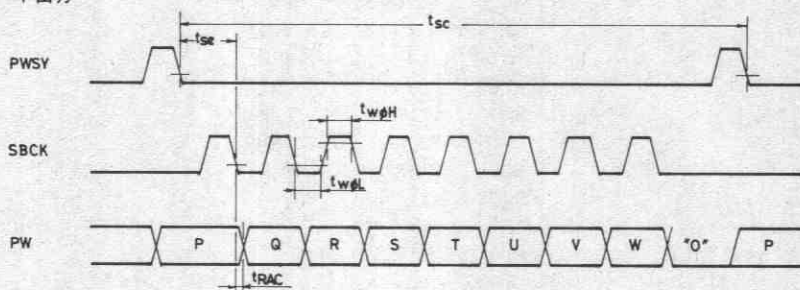
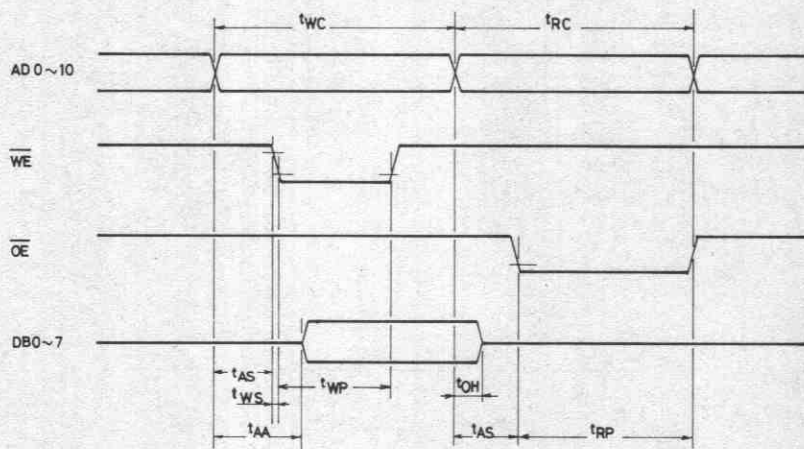
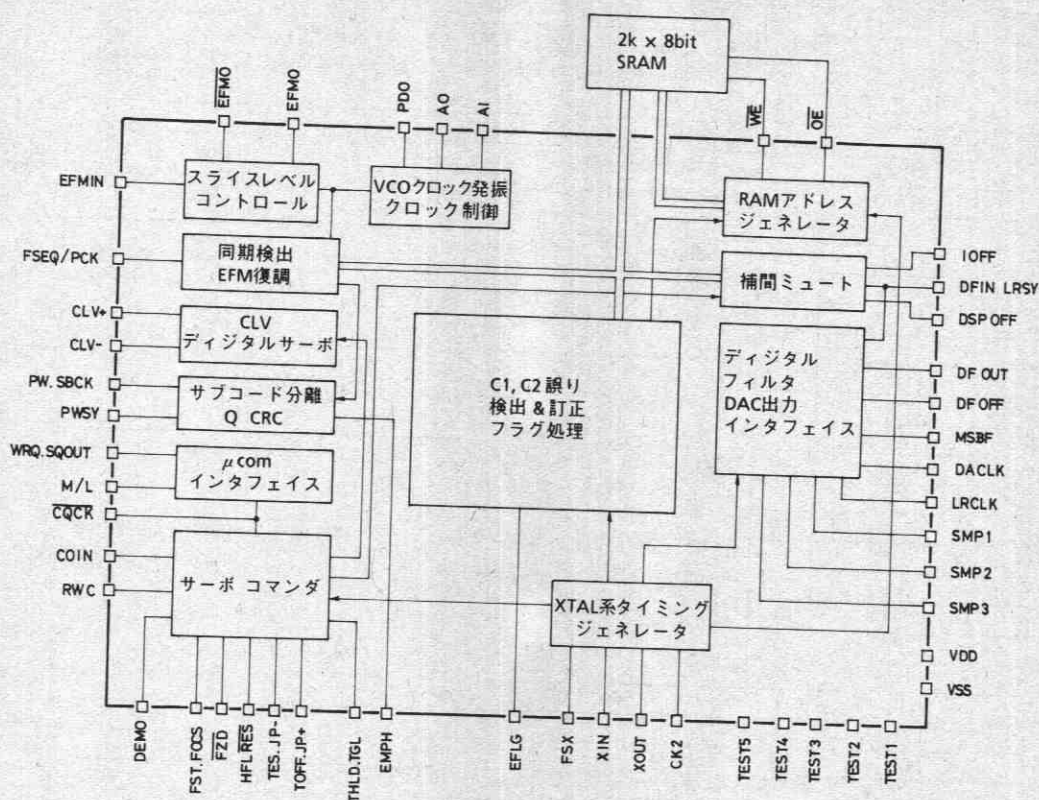


図4. RAMアクセス

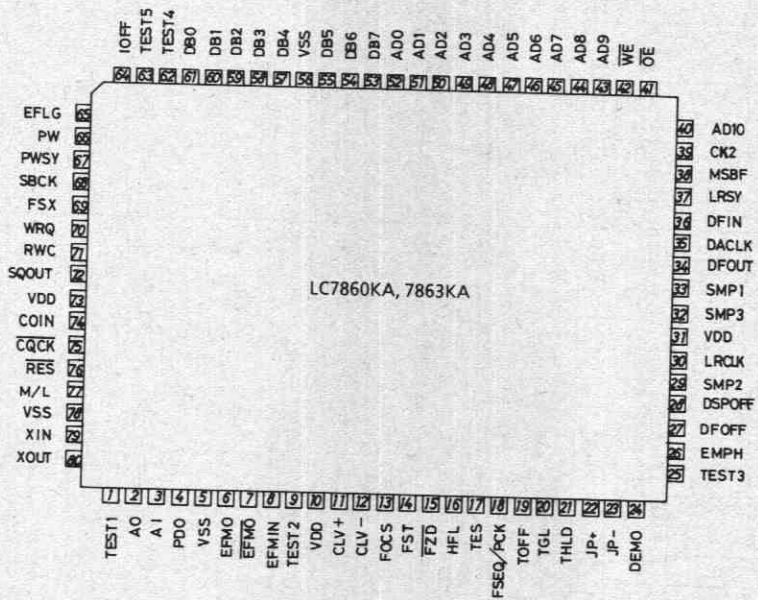


LC7860KA, 7863KA

等価回路ブロック図



ピン配置図



LC7860KA, 7863KA

端子の説明

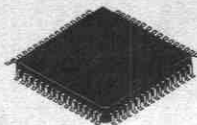
端子番号	端子名称	I/O	機能
1	TEST1	I	- LSIのテスト用, 通常は無接続。
2	AO	O	- AIとAO間にLC共振回路を接続することによりVCOを形成する。
3	AI	I	- (8.6436MHz)PDOはEFM信号との位相出力, +で周波数を上げるように
4	PDO	O	- 設定する。
5	V _{SS}	-	- GND
6	EFMO	O	- EFMINに1~2V _{pp} のHF信号を入力する。
7	EFMO	O	- EFMO, EFMOからの振幅リミッタを通った互いに逆相のEFM信号が出力
8	EFMIN	I	- される。これらによりスライスレベルコントロールを行う。
9	TEST2	I	- LSIのテスト用, 通常は無接続。
10	V _{DD}	-	- +5V
11	CLV ⁺	O	- ディスクモータコントロール用出力。
12	CLV ⁻	O	-
13	FOCS	O	- FOCSが「H」の時のフォーカスサーボをオフする。FSTでレンズを引き
14	FST	O	- 下げFSTの「H」でレンズを徐々に引き上げる。FZDが発生するとFOCS
15	FZD	I	- はリセットされる。フォーカス引込み用。
16	HFL	I	*1
17	TES	I	*1
18	FSEQ/PCK	O	*2
19	TOFF	O	*1
20	TGL	O	*1
21	THLD	O	*1
22	JP ⁺	O	*1
23	JP ⁻	O	*1
24	DEMO	I	- セットの調整工程用, 音出し機能。
25	TEST3	I	- LSIのテスト用, 通常は無接続。
26	EMPH	O	- 「H」のときディエンファシスが必要。
27	DFOFF	I	- デジタルフィルタのオン, オフスイッチ, 「H」でフィルタなしとなる。
28	DSPOFF	I	- LSIのテスト用, 通常はL。
29	SMP2	O	*3
30	LRCLK	O	*3
31	V _{DD}	-	*4
32	SMP3	O	*3
33	SMP1	O	*3
34	DFOUT	O	*3
35	DACLK	O	*3
36	DFIN	I/O	*5
37	LRSY	O	*6
38	MSBF	I	*3
39	CK2	O	- 2.1609MHz
40	AD10	O	*7
41	OE	O	*8
42	WE	O	*8
43	AD9	O	*7
44	AD8	O	*7
45	AD7	O	*7
46	AD6	O	*7
47	AD5	O	*7
48	AD4	O	*7
49	AD3	O	*7
50	AD2	O	*7
51	AD1	O	*7
52	AD0	O	*7

前ページから続く。

端子番号	端子名称	I/O	機 能	
53	DB7	I/O	*9	*9 : DB7~DB0: RAMデータ端子に接続する。 *10 : GND
54	DB6	I/O	*9	
55	DB5	I/O	*9	
56	V _{SS}	-	*10	
57	DB4	I/O	*9	
58	DB3	I/O	*9	
59	DB2	I/O	*9	
60	DB1	I/O	*9	
61	DB0	I/O	*9	
62	TEST4	I	-	
63	TEST5	I	-	
64	IOFF	I	-	CD ROM対応 Hの時補間, 前値ホールドを行わない。
65	EPLG	O	-	C1, C2, 1重, 2重の訂正モニタ用。
66	PW	O	-	PWSYはサブ, メインのコンバインしたSYNCでH→Lの変化を外部でとらえSBCKに8回クロックを送ることによりP, Q, R, S, T, U, V, Wのサブコードを読み出す。
67	PWSY	O	-	
68	SBCK	I	-	
69	FSX	O	-	7.35kHz同期信号出力。
70	WRQ	O	*11	*11 : サブコードQのデータはCRCチェックをパスした時WRQが「H」となる。これを外部でとらえCQCKを送ることによりSQOUTからデータを読み出す。LSBファーストでデータがほしい場合はM/Lを「L」に落としておく。マイコンでRWCを「H」にセットした後CQCKコマンドデータとを同期して送出することによりコマンドを与える。
71	RWC	I	*11	
72	SQOUT	O	*11	
73	V _{DD}	-	*11	
74	COIN	I	*11	
75	CQCK	I	*11	
76	RES	I	*12	*12 : 電源投入時 一旦「L」にする。
77	M/L	I	*11	
78	V _{SS}	-	-	GND
79	XIN	I	-	8.6436MHz水晶振動子の接続端子。
80	XOUT	O	-	

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7865E



3159

CMOS LSI

CDプレーヤ用RAM内蔵デジタル信号処理

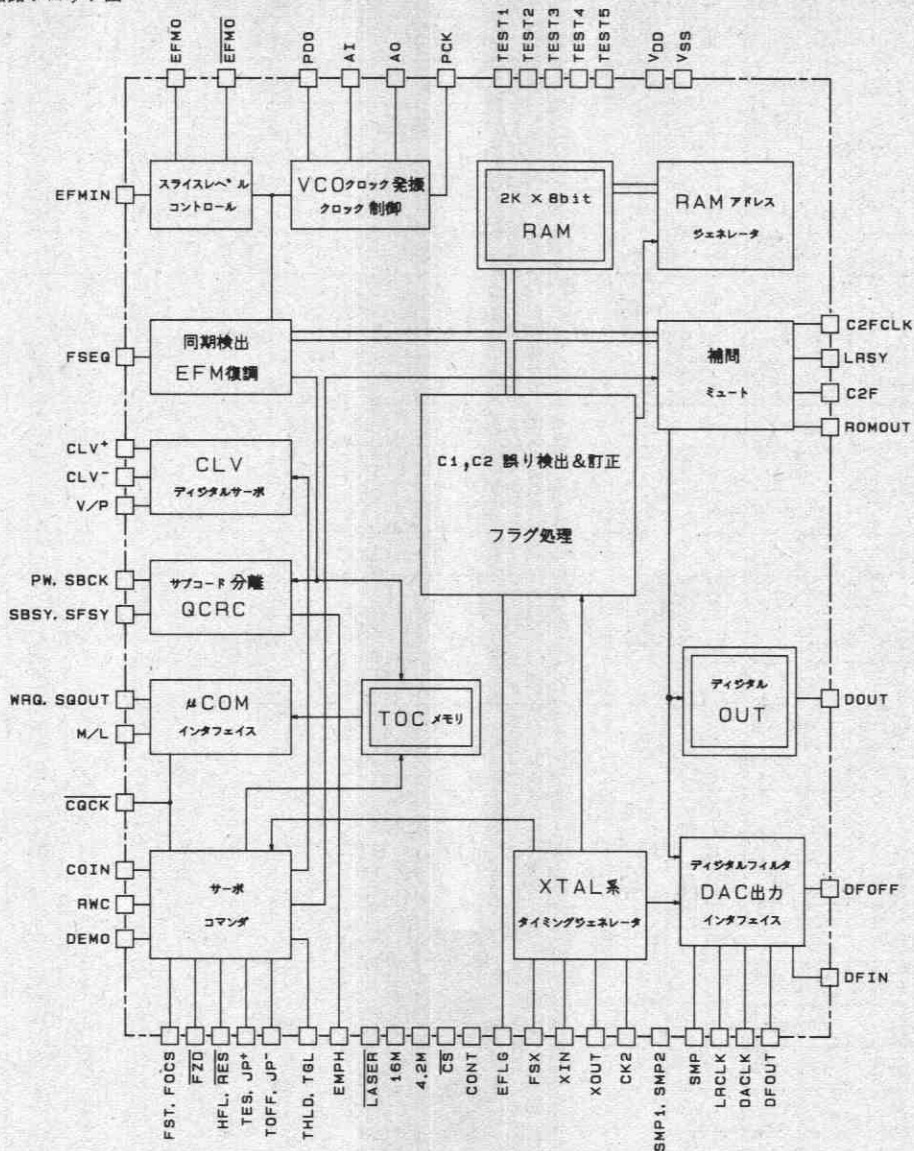
⊙3640

LC7865は、コンパクトディスクプレーヤ、レーザーディスク、CD-V、CD-I等の信号処理とサーボコントロール用のCMOS LSIである。

光ピックアップからのEFM信号の復調、デインタリーブ、誤り信号の検出、訂正、音質の向上とプレーヤコストの引下げに役立つデジタルフィルタなどの信号処理、およびサーボ系に対するマイクロプロセッサからの各種コマンドを処理する。シリアル入力専用のDAC LC7881、LC7883(当社製)と直接インタフェイスする。

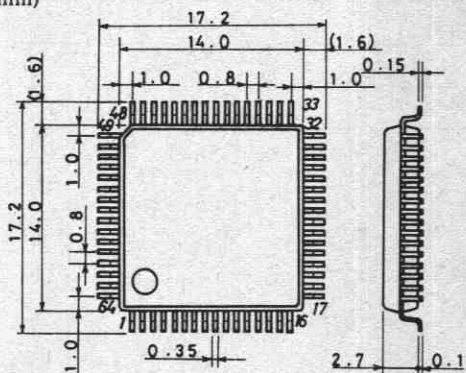
- 機能**
- ・HF信号を入力すると正確なレベルでスライスし、EFM信号に変換し、VCOとの位相比較を行って平均4.3218MHzのPLLクロックを再生する。
 - ・水晶振動子16.9344MHzを外部接続することにより、標準クロックの発生をはじめ内部に必要な各種タイミングを正確に発生する。
 - ・再生クロックと標準クロックから作られたフレーム位相差信号によりディスクモータの回転速度をコントロールする。
 - ・フレーム同期信号の検出、保護、内挿を行い、安定したデータ読み出しを確保している。
 - ・EFM信号を復調し、8ビットのシンボルデータに変換する。
 - ・EFM復調信号からサブコードを分離し外部のマイクロプロセッサに出力する。
 - ・サブコードQ信号はCRCチェックを行った後、シリアルI/Oによりマイクロプロセッサに出力する(LSBファーストアウト選択可能)。
 - ・内蔵のRAMでEFM復調信号のバッファリングを行い、ディスク回転変動による±4フレームまでのジッタ吸収を行う。
 - ・EFM復調信号を所定の順序に並びかえるアンスクランブルおよびデインタリーブを行う。
 - ・誤り信号の検出、訂正およびフラグ処理を行う(C1, 2重 C2, 2重訂正方式)。
 - ・C1フラグとC2チェックの結果を参照してC2フラグを設定し、C2フラグによる信号の補間、前値ホールドを行う。補間回路は、4補間を採用。C2フラグが連続4ヶ以上で前置ホールドとなる。
 - ・オーバーサンプリング、デジタルフィルタにより、出力データの連続性を改善したDAC用信号を出力する(2倍のオーバーサンプリング)。
 - ・マイクロプロセッサからのコマンドを入力すると、トラックジャンプ、フォーカススタート、ディスクモータの起動、停止、ミュートオン/オフトラックカウント等所定のコマンドを実行する(シリアル入力8ビット)。
 - ・TOC情報をDSP内RAMでメモリすることができる。マイコンからのリクエストにより逐次、呼び出すことができる。
 - ・デジタルOUTを内蔵している。
 - ・任意のトラックカウントが行える。高速アクセスが可能である。
 - ・0クロスミュートを採用している。
 - ・2倍速ダビング機能に完全対応している。
- 特長**
- ・64ピンQIP(小型、省スペース)
 - ・SiゲートCMOS構造(低消費電力)。
 - ・5V単一電源(ポータブルセットへの適合)。
 - ・DEMO端子により調整工程における作業性が改善される。

等価回路ブロック図

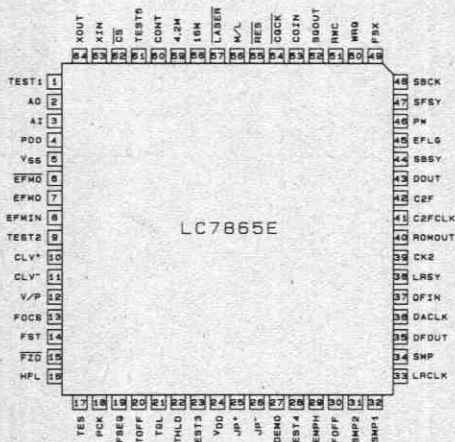


ピン配置図

外形図 3159-Q64ELSI
(unit:mm)



SANYO: QIP64E



端子説明

端子番号	端子名称	I/O	機能	
1	TEST1	I	LSIのテスト用, 通常は無接続。	
2	AO	O		
3	AI	I	LA9210内蔵のVCO出力を入力する端子。(8.6436MHz)PDOはEFM信号との位相出力, +で周波数を上げるように設定する。	
4	PDO	O		
5	V _{SS}	-	GND	
6	EFM \bar{O}	O	EFMINに1~2V _{PP} のHF信号を入力する。EFMO, EFM \bar{O} からの振幅リミッタを通った互いに逆相のEFM信号が出力される。これらにより, スライスレベルコントロールを行う。	
7	EFMO	O		
8	EFMIN	I		
9	TEST2	I	LSIのテスト用, 通常は無接続。	
10	CLV ⁺	O	ディスクモータコントロール用出力。	
11	CLV ⁻	O		
12	V/P	O	CLVラフサーボ時「H」出力, 位相制御時「L」出力。	
13	FOCS	O	FOCSが「H」の時フォーカスサーボをオフする。FSTでレンズを引き下げ, FOCSの「H」でレンズを徐々に引き上げる。FZDが発生するとFOCSはリセットされる。フォーカス引込み用。	
14	FST	O		
15	FZD	I		
16	HFL	I	4.3218MHz PCKモニタ端子。	
17	TES	I		
18	PCK	O		
19	FSEQ	O		EFM信号から検出したSYNC(真のFS)と, カウンタのSYNC(内挿のFS)との一致で「H」(1フレーム間ラッチ出力)。
20	TOFF	O		
21	TGL	O		トラックジャンプのコマンドに応じて, キックパルス, JP ⁺ , JP ⁻ を発生。所定のトラック数(1, 4, 16, 32, 64, 128,)のジャンプを行う。
22	THLD	O		
23	TEST3	I		LSIのテスト用, 通常は無接続。
24	V _{DD}	-		+5V
25	JP ⁺	O		
26	JP ⁻	O		
27	DEMO	I	セットの調整工程用, 音出し機能。	
28	TEST4	I	LSIのテスト用, 通常は無接続。	
29	EMPH	O	「H」のときディエンファシスが必要。	
30	DFOFF	I	デジタルフィルタのオン/オフスイッチ, 「H」でフィルタなしとなる。	

次ページへ続く

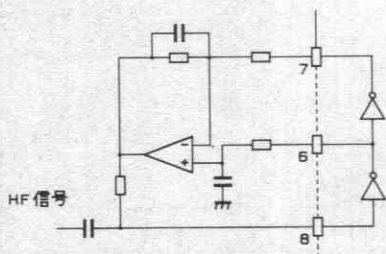
前ページから続く

端子番号	端子名称	I/O	機能
31	SMP2	O	DACへの信号出力, ラッチ信号 および L/R切換え, サンプルホールド用信号。
32	SMP1	O	
33	LRCLK	O	
34	SMP	O	
35	DFOUT	O	
36	DACLK	O	
37	DFIN	I/O	TEST用。
38	LRSY	O	CDROM対応信号出力用。
39	CK2	O	
40	ROMOUT	O	
41	C2FCLK	O	
42	C2F	O	
43	DOUT	O	デジタルOUT出力。
44	SBSY	O	サブコードブロックの同期信号。
45	EFLG	O	C1, C2, 1重, 2重の訂正モニタ用。
46	PW	O	SFSYはサブコードフレームの同期信号。SBCKに8回クロックを送ることで、P, Q, R, S, T, U, V, Wのサブコードを読み出す。
47	SFSY	O	
48	SBCK	I	
49	FSX	O	7.35kHz同期信号出力。
50	WRQ	O	サブコードQのデータはCRCチェックをパスした時、WRQが「H」となる。これを外部でとらえ、CQCKを送ることにより、SQOUTからデータを読み出す。LSBファーストでデータがほしい場合は、M/Lを「L」に落としておく。
51	RWC	I	
52	SQOUT	O	
53	COIN	I	マイコンでRWCを「H」にセットした後、CQCKコマンドデータとを同期して送出することによりコマンドを与える。また、コマンド切換えによりSQOUT端子から、CQCKを送ることによりTOCメモリ情報を読み出すことができる。
54	CQCK	I	
55	RES	I	電源投入時、一旦「L」にする。
56	M/L	I	
57	LASER	O	マイコンからのシリアル制御によりコントロールできる出力端子。
58	16M	O	16.9344MHz, 出力端子。
59	4.2M	O	4.2336MHz, 出力端子。
60	CONT	O	マイコンからのシリアル制御によりコントロールできる出力端子。
61	TEST5		LSIのテスト用, 通常は無接続。
62	CS		チップセレクト端子。この端子が「L」の時LC7865Eがアクティブとなる。
63	X _{IN}	I	16.9344MHz 水晶振動子の接続端子。
64	X _{OUT}	O	

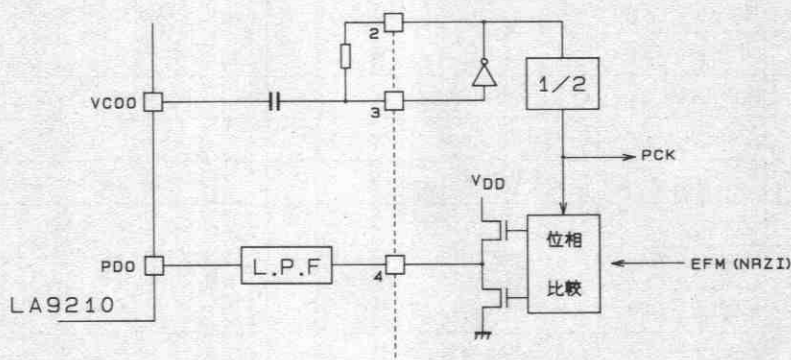
端子アプリケーション

1) HF信号入力回路 8ピン:EFMIN, 7ピン:EFMO, 6ピン:EFMO

EFMINにHF信号を入力すると最適レベルでスライスされたEFM信号(NRZ)が得られる。



2) PLLクロック再生回路 4ピン:PDO, 3ピン:AI, 2ピン:AO



LA9210との組み合わせにより完全無調のVCOを構成することができる。PDO端子の出力はVCOの位相が遅れると+に振れる。

3) 1/2VCO 18ピン:PCK

VCOを2分周した平均4.3218MHz PCKのモニタ。

4) 同期検出モニタ 19ピン:FSEQ

EFM信号をPCKで読み取ったフレームシンク(真の同期信号)とカウンタで生成したタイミング(内挿の同期信号)とが一致した時に「H」となる。同期検出モニタとなる(1フレーム間「H」を保持)。

5) CLVサーボ回路 10ピン:CLV+, 11ピン:CLV-, 12ピン:V/P

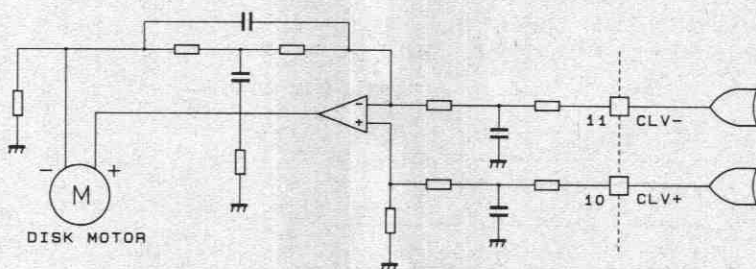
MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド					
0	0	0	0	0	1	0	DISK MOTOR START (加速)		
0	0	0	0	1	0	1	DISK MOTOR CLV (CLV)		
0	0	0	0	1	1	0	DISK MOTOR BRAKE (減速)		
0	0	0	0	1	1	1	DISK MOTOR STOP (停止)	○	

CLV+は、ディスクを正方向に加速する信号、CLV-は、減速する信号である。マイコンからのコマンドにより、加速、減速、CLV、停止の4モードから1つが選択される。各モードにおけるCLV+, CLV-出力を下表に示す。

MODE	CLV+	CLV-
加速	H	L
減速	L	H
CLV	※	※
停止	L	L

※ CLVモードでは、HF信号からディスクの回転を検出し、DSPの内部モードが変化して各々の制御を行うことにより、正規の線速度回転に導入する。PWMの周期は7.35KHz, 1/64デューティの周期は1.114s
V/Pは、ラフサーボ時「H」出力, 位相制御時「L」出力

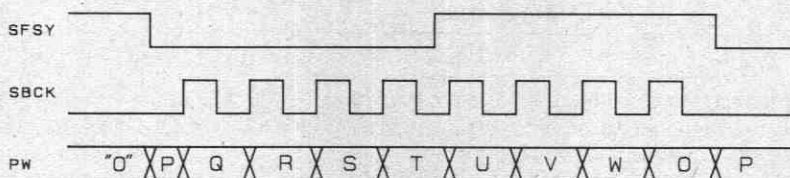
内部モード	CLV+	CLV-	V/P
ラフサーボ(低速回転と判定)	H	L	H
ラフサーボ(高速回転と判定)	L	H	H
位相制御(PLCKがロックしている)	PWM	PWM	L
低速回転(HFの無信号時)	1/64DUTY	L	H

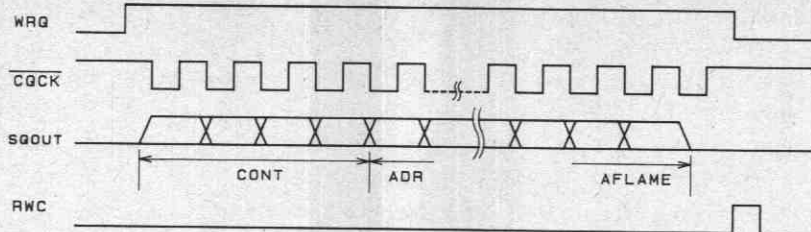


※ CLVサーボコントロールコマンドが、CLVモードの時のみTOFF端子は「L」その他は「H」レベルとなる。

6) サブコードP, Q, R~Wの出力回路 46ピン:PW, 44ピン:SBSY, 47ピン:SFSY, 48ピン:SBCK

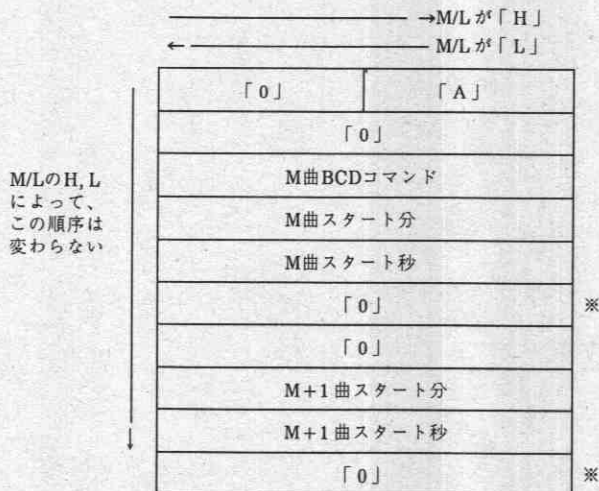
PWはサブコード信号の出力端子で、SFSYの立下りから136 μ s以内にSBCKに8クロックを送ることにより、P, Q, R~Wまでの全コードを読み出すことができる。PW端子に表われる信号はSBCKの立上りで変化する。SBCKにクロックを送らない場合には、PWには「P」コードが出力される。SFSYは、サブコードフレームごとに出される信号で、この信号の立上りはサブコードシンボル(P~W)の出力がスタンバイしたことを示す。この信号の立下りと同時にサブコードデータPが出力される。





(2) TOC情報の読み出し

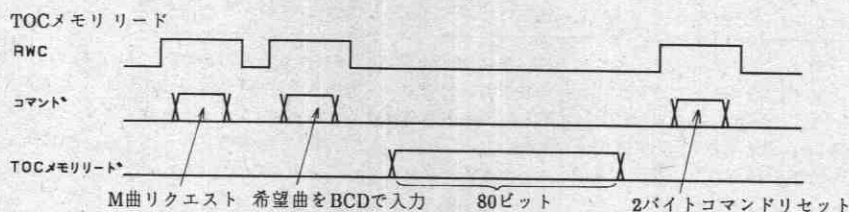
M曲リクエストコマンド送出後、希望の曲(TNO)をBCDコードで、LC7865に与え(2バイトコマンド)CGCKにクロックを与えるとM曲およびM+1曲のスタート時間(分,秒の計16ビット)をSQOUT端子より読み出すことができる。



M曲が最終曲の場合、M+1曲のエリアにはリードアウトのスタート時間情報がでる。
M曲リクエストの内容とM曲エリア、およびM+1曲エリアの関係は次の通りである。

M曲リクエストの内容	M曲エリア	M+1曲エリア
1	TNO1のスタート時間	TNO2のスタート時間
2	TNO2のスタート時間	TNO3のスタート時間
3	TNO3のスタート時間	TNO4のスタート時間
...		
M	TNOMのスタート時間	TNOM+1のスタート時間
...		
最終曲	最終曲のスタート時間	リードアウトエリアのスタート時間
A0	アドレス「1」のA0内容	アドレス「1」のA1内容
A1	アドレス「1」のA1内容	アドレス「1」のA2内容
A2	アドレス「1」のA2内容	dont care
A4	アドレス「4」のA0内容	アドレス「4」のA1内容
A5	アドレス「4」のA1内容	アドレス「4」のA2内容
A6	アドレス「4」のA2内容	0

※ アドレス「4」のA0時 Video system identification codeがでる。



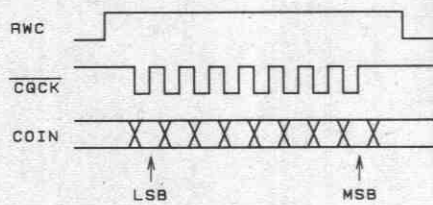
- ※ WRQ端子は通常サブコードQのスタンバイを示すが、トラックカウントモード時は別のモニタとなる。(トラックカウントの項目を参照すること。)
- ※ CS端子が「L」の時 LC7865Eはアクティブとなり、SQOUT端子から出力される。CS端子が「H」の時 SQOUT端子は「H」インビデグダンスとなる。
- ※ TOC MEMORY RESETコマンドにより、TOCメモリ内フラグ情報のみがリセットされる。ディスク交換の際このコマンドを送り、リセットをかけること。
- ※ OSC OFFコマンドはVCOの発振および、X'talの発振をとめるコマンドである。

8) サーボコマンドの機能 51ピン:RWC, 53ピン:COIN, 54ピン:CQCK, 62ピン:CS

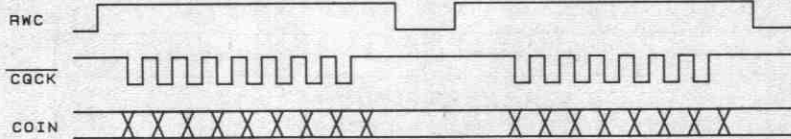
RWCを「H」にセットし、CQCKクロックに同期したコマンドをCOINから送出することにより各種の命令を入力することができる。従来のLC7860N, LC7863とコントロール μ COMは基本的にアッパコンパチとなっている。コマンドは、大別すると次の種類がある。

フォーカススタート	}	1バイトコマンド
トラックジャンプ		
ミュートコントロール		
ディスクモータコントロール		
その他コントロール		
TOC情報リクエスト	}	2バイトコマンド
トラックカウント		

(1) 1バイトCOMMAND



(2) 2バイトCOMMAND



コマンドはRWCの立下りから実行される。

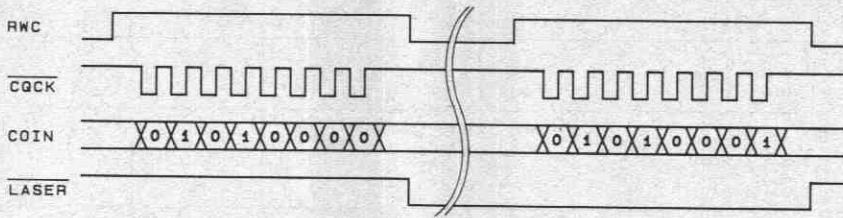
9) フォーカスサーボ回路 13ピン:FOCS, 14ピン:FST, 15ピン:FZD, 57ピン:LASER

※コマンド

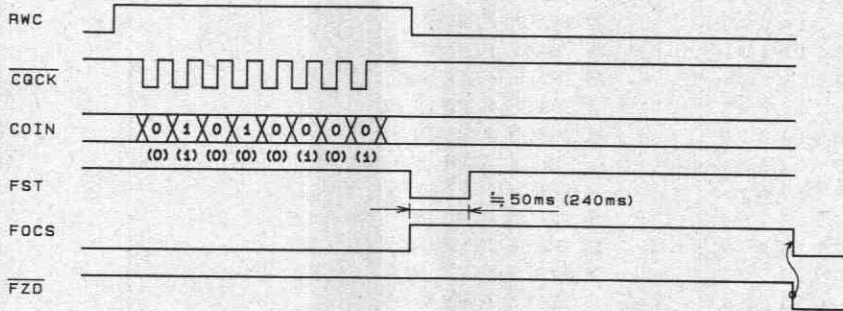
MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド							
0	0	0	0	1	0	0	0	0	FOCUS START #1		○
1	0	1	0	0	0	1	0	FOCUS START #2		○	
0	0	0	0	1	0	1	0	LASER ON		○	
1	0	0	0	1	0	1	0	LASER OFF	○	○	

サーボコマンドにフォーカススタートの命令(FOCUS START #1,あるいはFOCUS START #2のいずれか)を入力するとまずC1のチャージがFSTによって放電し、対物レンズを引き下げる。次にFOCSによって充電され徐々に引き上げる。合焦点に達するとFZDが立下る。この信号を受けるとFOCSがリセットされてフォーカスサーボがオンとなる。マイコンはコマンド送出後、DRFをチェックして合焦を確認して次のフローへ進む。C1のチャージが完了しても合焦が得られない場合は再度、フォーカススタートの命令を送出して、フォーカスサーボの動作をくり返す。

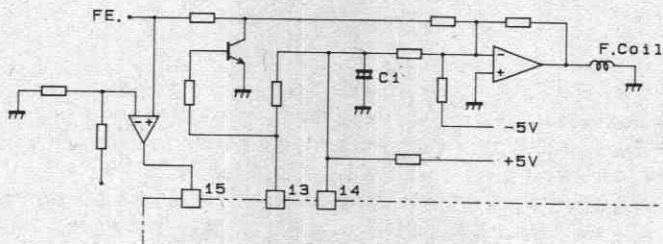
(1) LASER コントロール



(2) フォーカススタート (()内は、FOCUS START #2の場合、#1との違いはFSTの「L」時間だけである)

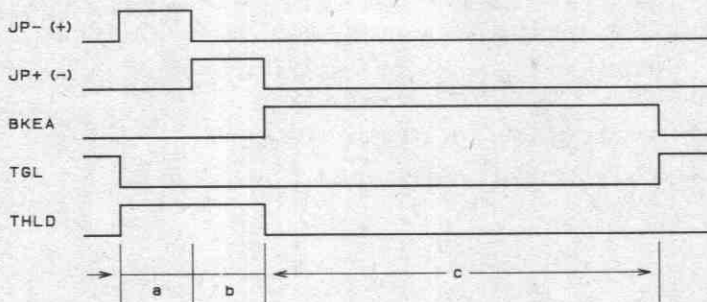


- ※ FSTが「L」の期間はFZDの立下りは受けつけない。
- ※ フォーカススタートのコマンドを送出後、RWCを「H」にするとイニシャライズされる。したがって、フォーカススタート時はフォーカスコイル駆動のS字カーブが終了するまで次のコマンドは送らないこと。
- ※ 合焦が得られない時(FZD信号が「L」にならない時)FOCS信号は「H」の状態が続きレンズが上がりっぱなしになるので、NOTHINGコマンドを送出し、イニシャライズさせる。
- ※ RESET端子を「L」にすると、LASERは「H」にダイレクトセットされる。
- ※ DEMO端子によるフォーカススタートは、#1のモードである。



10) トラックジャンプの回路 16ピン: HFL, 17ピン: TES, 20ピン: TOFF, 21ピン: TGL, 22ピン: THLD, 25ピン: JP+, 26ピン: JP-

MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド
1 0 1 0 0 0 0 0		従来トラックジャンプ	○	○
1 0 1 0 0 0 0 1		新トラックジャンプ		○
1 0 0 0 1 1 1 0 0		トラックジャンプブレーキ		○
0 0 0 0 1 1 1 1 1		TOFF		○
1 0 0 0 1 1 1 1 1		TON	○	○
0 0 0 1 0 0 0 1		1 TRACK JUMP IN #1		
0 0 0 1 0 0 1 0		1 TRACK JUMP IN #2		
0 0 1 1 0 0 0 1		1 TRACK JUMP IN #3		○
0 0 0 1 0 0 1 1		4 TRACK JUMP IN		
0 0 0 1 0 1 0 0		16 TRACK JUMP IN		
0 0 1 1 0 0 0 0		32 TRACK JUMP IN		○
0 0 0 1 0 1 0 1		64 TRACK JUMP IN		
0 0 0 1 0 1 1 1		128 TRACK JUMP IN		○
0 0 0 1 1 0 0 1		1 TRACK JUMP IN #1		
0 0 0 1 1 0 1 0		1 TRACK JUMP IN #2		
0 0 1 1 1 0 0 1		1 TRACK JUMP IN #3		○
0 0 0 1 1 0 1 1		4 TRACK JUMP IN		
0 0 0 1 1 1 0 0		16 TRACK JUMP IN		
0 0 1 1 1 0 0 0		32 TRACK JUMP IN		○
0 0 0 1 1 1 0 1		64 TRACK JUMP IN		
0 0 0 1 1 1 1 1		128 TRACK JUMP IN		○
0 0 0 1 0 1 1 0		256 TRACK CHECK		



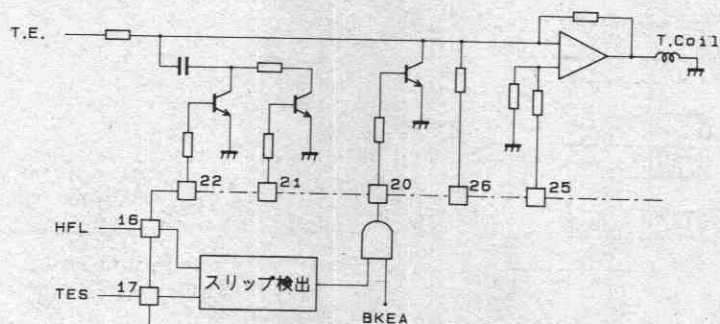
サーボコマンドにトラックジャンプの命令が入力されると加速パルス(a期間)、続いて減速パルス(b期間)が発生しブレーキ期間(c期間)を経て所定のジャンプが完了する。ブレーキ期間はTESとHFL入力とによって、ビームのスリップ方向を検出しTE信号の内スリップを助長する部分をTOFFによってカットし、またTGLでサーボゲインを上げるによりジャンプ先のトラックを捕捉する。TOFF端子は、ディスクモータコントロール関連のうちCLVモード時のみ「L」レベルとなりSTART, STOP, BLAKEの時は「H」となる。また、TOFF端子はコマンドにより単独にオン/オフ制御が可能である。加速パルス、減速パルス、ブレーキ期間の関係は次の通りである。

項 目	従来トラックジャンプモード時			新トラックジャンプモード時		
	a	b	c	a	b	c
1 TRACK JUMP IN(OUT)#1	233 μ s	233 μ s	17ms	同 左		
1 TRACK JUMP IN(OUT)#2	0.5 TRACK JUMP期間	233 μ s	17ms	0.5 TRACK JUMP期間	aと同時間	17ms
1 TRACK JUMP IN(OUT)#3	0.5 TRACK JUMP期間	233 μ s	この期間がない	0.5 TRACK JUMP期間	aと同時間	この期間がない
4 TRACK JUMP IN(OUT)	2 TRACK JUMP期間	466 μ s	17ms	2 TRACK JUMP期間	aと同時間	17ms
16 TRACK JUMP IN(OUT)	9 TRACK JUMP期間	7 TRACK JUMP期間	17ms	9 TRACK JUMP期間	aと同時間	17ms
32 TRACK JUMP IN(OUT)	18 TRACK JUMP期間	14 TRACK JUMP期間	17ms	同 左		
64 TRACK JUMP IN(OUT)	36 TRACK JUMP期間	28 TRACK JUMP期間	17ms	同 左		
128 TRACK JUMP IN(OUT)	72 TRACK JUMP期間	56 TRACK JUMP期間	17ms	同 左		
256 TRACK CHECK	256 TRACK経過する期間 TOFFが「H」となり、 a, bのパルスは出ない		17ms	同 左		
TRACK JUMP BLAKE	a, bの期間ない		17ms	a, bの期間ない		17ms

※ 256 TRACK CHECKは、前表の通りアクチュエータドライブの信号は出ず、TRACKING LOOP OFF状態で TES信号をカウントするモードであるからフィードモータの送りが必要。

※ サーボコマンドレジスタは、トラックジャンプの1連のシーケンス(a, b, c)が終了すると自動的にリセットされる。

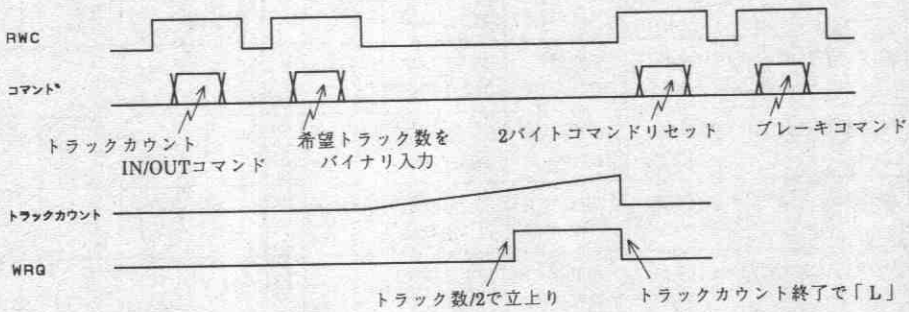
※ トラックジャンプの動作中に新たなトラックジャンプコマンドを送った場合、その時点からそのコマンド内容を実行する。



11) トラックカウント回路 16ピン: HFL, 17ピン: TES, 20ピン: TOFF

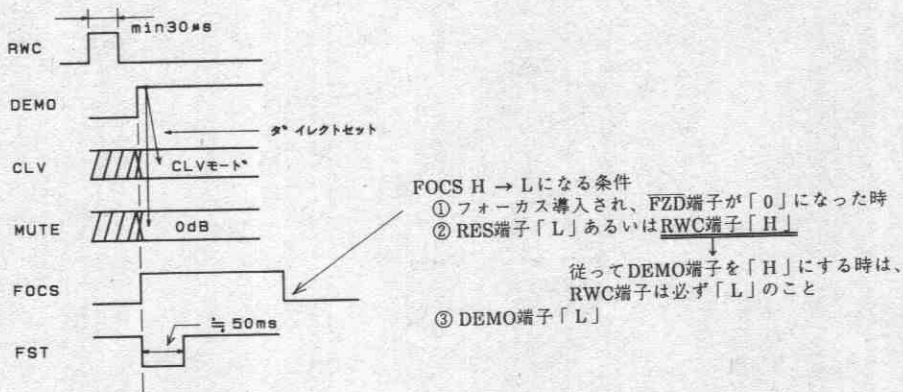
MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド						
1	1	1	0	0	0	0	0	0	トラックカウント IN	○
1	1	1	1	0	0	0	0	0	トラックカウント OUT	○
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2バイトCOMMAND RESET	○
1	0	0	0	1	1	0	0		トラックジャンプブレーキ	○

トラックカウントIN、あるいはトラックカウントOUTのコマンドを送出後16~254の任意の値をバイナリで送ればその指定された数だけのトラックカウントが行える。トラックカウント中は、TOFF端子が「H」となり、トラックングループはOFFとなるのでフィードモータ送りが必要である。



- ※ 希望トラック数をバイナリ入力する時のRWCの立下りよりトラックカウント動作を開始する。
- ※ トラックカウントIN/OUTコマンドを送るとWRQ信号は、ノーマル時のサブコードQのスタンバイモニタからトラックカウントのモニタに変化する。トラック数の半分のカウント終了時「H」となりカウント終了で「L」となる。マイコンは、この「L」をみてトラックカウント終了を判断する。
- ※ 2バイトコマンドリセットコマンドを送らないと、再度そのトラックカウント動作を開始する。つまり、たとえば20000トラック進みたい時は200トラックカウントコードを1回送り、WRQを100回数えれば20000トラックカウントとなる。
- ※ トラックカウントを行い、ピックアップをトラックに補捉させるためにブレーキコマンドを使用する。

12) 調整工程用音出し機能 27ピン: DEMO



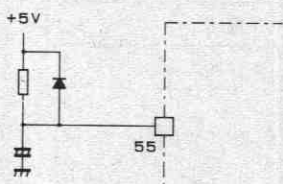
マイコンからコマンドを送出しなくても、この端子を「H」に設定することにより、ミュートは0dBに、ディスクモータはCLVに設定され、フォーカススタートの動作が行われる。また、LASER端子もアクティブになるので、メカとサーボが完全ならこれだけで、EFM信号が得られ、マイコンなしで音出しができる。

13) リセット回路 55ピン: RES

電源投入時、一旦この端子を「L」にしてから「H」にする。ミュートは $-\infty$ dBにディスクモータはSTOPに設定される。TOC用メモリは、リセットに設定される。

CLVサーボ関係	START	STOP	BLAKE	CLV
ミュートコントロール	0dB	-12dB	∞	
サブコードQのアドレス条件	Address 1	Address Free		
LASER CONTROL	ON(「L」)	OFF	(「H」)	
CONT	「H」	「L」		
OSC	ON	OFF		
TOCメモリ	Reset			
トラックジャンプモード	従来	新		

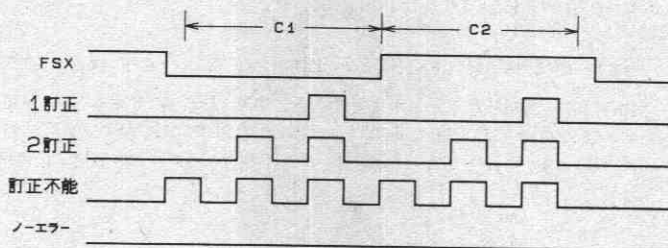
RES端子を「L」にすると上記の 内状態にダイレクトセットされる。



14) ディエンファシス ON/OFF 29ピン: EMPH

サブコードQのコントロール情報の内、プリエンファシスオン/オフのビットがEMPH端子より出力される。これが、「H」の時ディエンファシスを行う。

15) エラーフラッグの出力 45ピン: EFLG, 49ピン: FSX

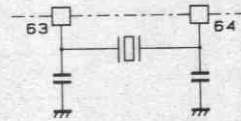


FSXは、水晶クロックを分周して作られた、7.35KHzフレーム同期信号である。各フレームにおけるエラーコレクションの状況はEFLGに出力される。ここに表われる「H」の量により、再生状態の良否を簡単に知ることができる。

16) 水晶クロック発振 63ピン: X_{IN}, 64ピン: X_{OUT}

MSB	LSB	COMMAND	$\overline{\text{RES}} = \text{「L」}$	新コマンド
1	0	0 0 1 1 1 0	○	○
1	0	0 0 1 1 0 1		○
1	1	0 0 0 0 1		○
1	1	0 0 0 0 1 0	○	○
0	1	1 0 0 0 0 0	○	○
0	1	1 0 0 0 0 1		○

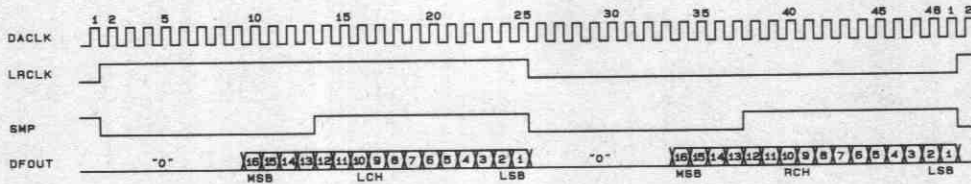
水晶発振子 16.9344MHzをこれらの端子に接続することにより、タイムベースとなるクロックを発振する。コマンドにより、OSC オン/オフの制御ができる(OSC OFFコマンドは、VCOの発振も止める)。また、コマンドにより2倍速対応ができる。
X'tal, VCOの関係は次の通り。



モード	外付	VCO		
	X'tal	8.6436MHz	17.2872MHz	
ノーマルモード	16.9344MHz	VCO 8M	VCO 16M/ノーマルモード	
2倍速モード	2倍速モード	—	VCO 16M/2倍速	

17) DACインタフェース 30ピン: DFOFF, 34ピン: SMP, 33ピン: LRCLK, 35ピン: DFOUT, 36ピン: DACLK

DFOUTからDACLKの立下りに同期してDAC用データが、MSBファースト・アウトで出力される。

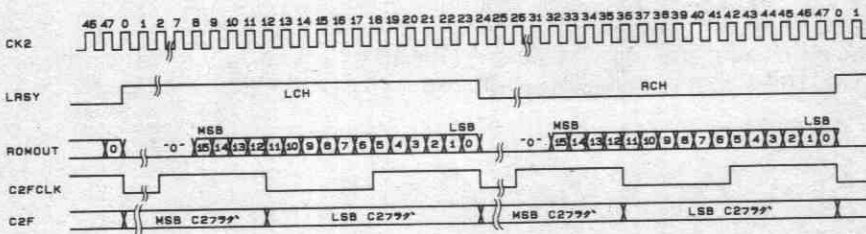


DACLK = 4.2336MHz (DFOFF = 「L」時)
DACLK = 2.1168MHz (DFOFF = 「H」時)

18) CDROM対応出力 39ピン: CK2, 38ピン: LRSY, 40ピン: ROMOUT, 42ピン: C2F, 41ピン: C2FCLK

ROMOUT端子からLRSY信号に同期したデータが出力される。このデータは補間、および前値ホールド回路、およびデジタルフィルタ回路での処理が施こされていないのでCDROM用LSI入力に適用される。CK2は、2.1168MHzのクロックで、CK2の立上りでデータがでていく。C2Fは、8ビット単位のフラグ情報である。C2FCKはこの同期信号。

LC8951, LC7865 インタフェース



19) ミュートコントロール回路

MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド
0	0	MUTE 0dB		
0	0	MUTE -12dB		
0	0	MUTE ∞dB	◎	

上記コマンドを送ると音量を12dBに減衰(MUTE -12dB)あるいは、ミュート(MUTE ∞dB)をかけることができる。0クロスミュートを採用しているため、この動作時にノイズがでることはない。0クロスの判断は上位7ビットがall「1」、あるいは、all「0」の範囲である。

20) 4.2M, 16M端子 59ピン: 4.2M, 58ピン: 16M

外付X'tal 16.9344MHzの出力16.9344MHzが16M端子より出力される。また、4分周4.2336MHzが4.2M端子より出力される。OSC OFF時はどちらの端子も「H」か「L」かいずれかに固定される。倍速コマンドを与えても周波数は変化しない。

21) デジタル OUT 出力回路 43(51), DOUT

デジタルオーディオインタフェース用出力端子。EIAJフォーマットで出力する。この信号は補間、ミュート回路を通った信号がでる。この出力端子は、ドライバを内蔵しているためトランスをダイレクトドライブできる。

22) CONT端子 60ピン: CONT

MSB	LSB	COMMAND	RES=「L」	新コマンド
0	0	CONT	「L」	◎
1	0	RESET	◎	◎

このコマンドを送れば、その端子が「H」となる。

23) その他の端子 1ピン: TEST1, 9ピン: TEST2, 23ピン: TEST3, 28ピン: TEST4, 61ピン: TEST5, 37ピン: DFIN

LSIの内部回路のテスト用端子。TEST1~5は、プルダウン抵抗内蔵でノーマル使用時は、無接続で可。DFINは、I/O端子でノーマル使用時は、無接続。

ブロック動作説明

1) RAM アドレス制御

LC7865は、8ビット×2KワードのRAMを内蔵しており、アドレス制御によって、EFM復調データのジッタ吸収能力は、バッファメモリ容量として±4フレーム持っている。また、常時このバッファの余裕をチェックしており、CLVサーボ回路のPCK側、分周比を微調整することにより、データの書き込みアドレスをバッファ分の中央にくるようにコントロールしている。また±4フレームのバッファ容量を超えると強制的に書き込みアドレスを±0に設定し、これによって生ずるエラーはフラグで処理できないので128フレーム期間ミュートをかける。

ポジション	分周比	または	処置
-4以下	±0に強制移動		
-3	589	}	前進分周
-2	589		
-1	589		
±0	標準分周		
+1	587	}	後退分周
+2	587		
+3	587		
+4以上	±0に強制移動		

2) C1, C2訂正

FEM復調されたデータは、内部RAMに書き込み、ジッタ吸収を行ってXTALクロックによる一定のタイミングで以下の処理を行う。まずC1ブロックとしてのエラーチェックと訂正、C1フラグの決定とC1フラグレジスターへの書き込み、次にC2ブロックとしてのエラーチェックと訂正、C2フラグの決定と内部RAMへの書き込みである。

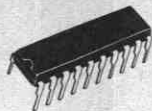
C1チェック	訂正とフラグ処理
エラーなし	訂正不要・フラグリセット
1エラー	訂正実施・フラグリセット
2エラー	訂正実施・フラグセット
3エラー以上	訂正不能・フラグセット

C2チェック	訂正とフラグ処理
エラーなし	訂正不要・フラグリセット
1エラー	訂正実施・フラグリセット
2エラー	C1フラグを参照する。※1
3エラー以上	C1フラグを参照する。※2

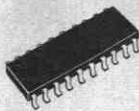
※1 C2チェックで判断したエラーポジションとC1フラグが一致している場合は、訂正を実行してフラグリセットする。ただしC1フラグの数が7以上の場合は、誤訂正のおそれがあるので訂正せず、フラグはC1フラグをそのままC2フラグとする。エラーポジションが1つは一致するが、他の1つが一致しない場合には訂正はできない。しかもC1フラグの数が5以下の場合はC1チェックの結果もあやしいと考えられるのでフラグはセットする。6以上の場合は訂正不能と同一に扱い、C1フラグをそのままC2フラグとする。エラーポジションが1つも一致しない場合、当然訂正はできずC1フラグの数が2以下の場合、C1チェックでOKとされたデータも誤りがあると考えられるのでフラグをセットする。他はC1フラグをそのままC2フラグとする。

※2 3エラー以上で訂正不能と判断された場合、当然訂正はできずC1フラグの数が2以下の場合はC1チェックでOKとされたデータも誤りがあると考えられるのでフラグをセットする。他はC1フラグをそのままC2フラグとする。

LC7881, 7881M



3021B



3036B

CMOS LSI

デジタルオーディオ用16ビットDAコンバータ

©2774A

概要

LC7881, 7881M は、デジタル・オーディオ用16ビットCMOS D/A変換器で、抵抗ストリング、PWM(パルス幅変調)、レベル・シフトを併用したダイナミック・レベル・シフト変換方式を用いている。

LC7880とは、互換性がある。

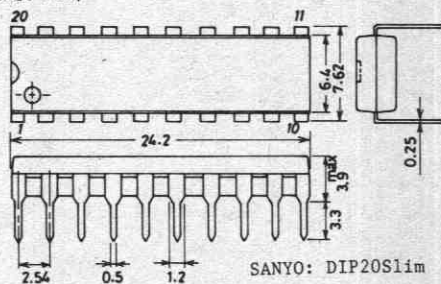
特長

- 2'S コンプリメントコード対応
- 2チャンネル分のD/A変換器内蔵
- CH-1, CH-2 同相出力可能
- 最大変換周波数 176.4kHz(4倍オーバー・サンプリング対応)
- デイグリッチ回路不要
- Siゲート CMOSプロセス(低消費電力)
- 5V単一電源

最大定格 / Ta=25°C (Vss=0V)

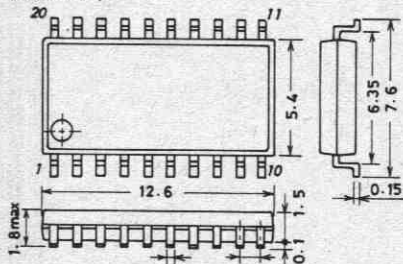
項目	記号	定格	unit
最大電源電圧	VDDmax	-0.3~+7.0	V
入力電圧	VIN	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT	-0.3~VDD+0.3	V
動作周囲温度	Topg	-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+125	°C

外形図 3021B-D20SIC [LC7881]
(unit: mm)



SANYO: DIP20S11m

外形図 3036B-IC [LC7881M]
(unit: mm)



SANYO: MFP20

許容動作範囲

項目	記号	min	typ	max	unit
電源電圧	VDD	4.5	5.0	5.5	V
基準電圧“H”	VrefH	VDD-0.5		VDD	V
基準電圧“L”	VrefL	0		0.5	V
入力“H”電圧	Vih	2.2		VDD+0.3	V
入力“L”電圧	Vil	-0.3		0.8	V
動作周囲温度	Topg	-30		75	°C

電気的特性 / 特に指定なき場合、Ta=25°C、VDD=5.0V

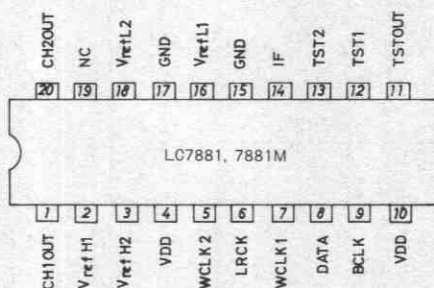
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
分解能	RES			16		ビット
変換周期	Fs				176.4	kHz
全高調波ひずみ率	THD1	1 kHz, レベル 0 dB			0.05*1	%
		1 kHz, レベル 0 dB			0.08	%
クロストーク	C・T	1 kHz, レベル 0 dB 時		-85		dB
信号対雑音比	S/N			92		dB
消費電力	Pd			20	40	mW

*1 選別品

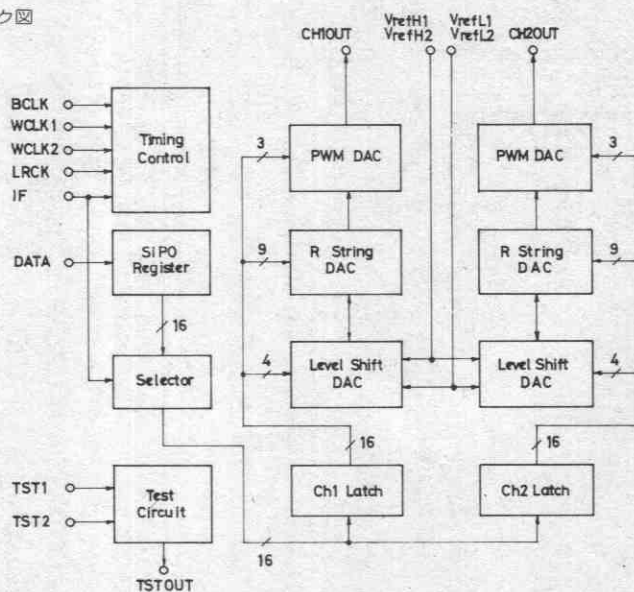
測定回路：応用回路例(1)に準じ、サンプリング周波数(Fs)は下記とする。

Fs=176.4kHz

ピン配置図



等価回路ブロック図



端子説明

ピン番号	名称	機能・動作の説明
1	CH1 OUT	CH1 出力端子
2	VrefH1	基準電圧“H”入力端子1 (動作説明 参照)
3	VrefH2	基準電圧“H”入力端子2 (動作説明 参照)
4	VDD	電源電圧端子 +5V
5	WCLK2	ワードクロック入力端子2 IF=“H”レベルの時、WCLK2を“L”レベルにする必要がある。 IF=“L”レベルの時、WCLK2の立下りを使い、デジタルオーディオデータのCH1データをラッチする内部信号を作っている。
6	LRCK	LRクロック入力端子 入力デジタルオーディオデータのCH1, CH2を示す。 LRCK=“H”レベルの時 CH1 LRCK=“L”レベルの時 CH2 に対応する。
7	WCLK1	ワードクロック入力端子1 IF=“H”レベルの時、WCLK1の立下りを使いCH1, CH2両チャンネルのデータをラッチする内部信号を作っている。 IF=“L”レベルの時、WCLK1の立下りを使いデジタルオーディオデータのCH2データをラッチする内部信号を作っている。
8	DATA	デジタルオーディオデータ入力端子 IF=“H”レベルの時、MSB側からビットシリアルで入力される。 IF=“L”レベルの時、LSB側からビットシリアルで入力される。
9	BCLK	ビットクロック端子 デジタルオーディオデータをビットシリアルにLSI内部に読み込むためのクロック、およびPWMDACのクロックである。
10	VDD	電源電圧端子 +5V
11	TSTOUT	テスト用出力端子 通常は、オープンにしておく。
12	TST1	テスト用入力端子
13	TST2	通常はGNDに接続すること。
14	IF	インタフェイス切替端子 デジタルオーディオデータの入力形式が、 IF=“H”レベルの時MSBファースト IF=“L”レベルの時LSBファースト になる。
15	GND	GND端子
16	VrefL1	基準電圧“L”入力端子1 (動作説明 参照)
17	GND	GND端子
18	VrefL2	基準電圧“L”入力端子2 (動作説明 参照)
19	NC	NO CONNECTION
20	CH2 OUT	CH2 出力端子

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC7883, 7883M



3012A



3091

CMOS LSI

デジタルフィルタ内蔵
デジタルオーディオ用16ビットDAコンバータ

⊙No.3621

LC7883, 7883Mは、8倍オーバーサンプリング デジタルフィルタ内蔵の16ビットD/Aコンバータである。

特長

デジタルフィルタ部

- 8倍オーバーサンプリング デジタルフィルタ
- デジタルディエンファシス
- デジタルアッテネーション
- 倍速対応
- 384Fs(CD), 392Fs(CD : LC7860, LC7863), 448Fs (CD-ROM XA : LC8955), 512Fs(BS, DAT)対応

D/Aコンバータ部

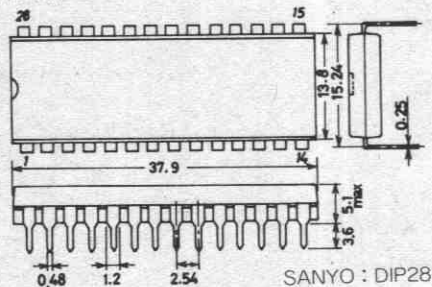
- ダイナミック・レベル・シフト変換方式
- 2チャンネル分のD/A変換器内蔵(同相出力)
- S/H(ディグリッチ)回路不要
- 5V単一電源

最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

項目	記号	定 格	unit
最大電源電圧	VDD max	-0.3~+7.0	V
入力電圧	VIN	-0.3~VDD+0.3	V
出力電圧	VOUT	-0.3~VDD+0.3	V
動作周囲温度	Topg	-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+125	°C

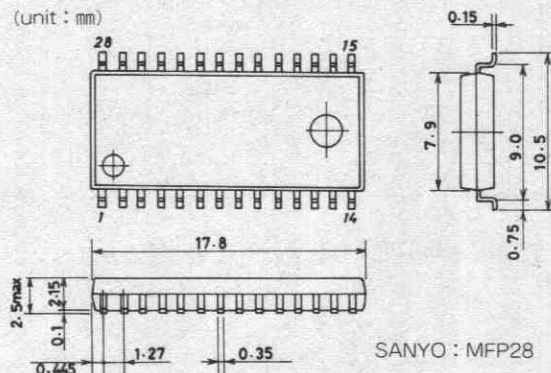
外形図 3012A-D28IC [LC7883]

(unit: mm)



外形図 3091-M28IC [LC7883M]

(unit: mm)



許容動作範囲

項目	記号	min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}	4.5	5.0	5.5	V
基準電圧 "H"	V _{refH}	V _{DD} -0.5		V _{DD}	V
基準電圧 "L"	V _{refL}	0		0.5	V
入力 "H" 電圧	V _{IH}	2.2		V _{DD} +0.3	V
入力 "L" 電圧	V _{IL}	-0.3		0.8	V
動作周囲温度	Topg	-30		+75	°C

電気的特性 (特に指定なき場合 Ta=25°C, V_{DD}=5.0V, V_{refH}=5.0V, V_{refL}=0.0V)

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
DAC分解能	RES			16		ビット
全高調波ひずみ率	THD1	1 kHz, 0 dB時			0.08	%
クロストーク	C·T	1 kHz, 0 dB時		-85	-79	dB
信号対雑音比	S/N	1 kHz, 0 dB時	85	92		dB
消費電力	P _d	※1		250	300	mW
発振周波数	f _x			16.9344	25	MHz
入力BCLK周波数	f _{BCK}				3.1	
クロック出力端子(PIN23)振幅	A _{CLK}	※2	1			V _{PP}
PULL DOWN 抵抗値 (PIN 17, 18, 19, 20, 21)	R _{DOWN}		10		80	kΩ
入力BCLKパルス幅	t _{WB}		100			ns
入力データセットアップ時間	t _{DS}		20			
入力データホールド時間	t _{DH}		20			
入力LRCKセットアップ時間	t _{LRS}		50			
入力LRCKホールド時間	t _{LRH}		50			
プログラム入力基本タイム	t _{PR}	f _x =16.9344MHz	250			
ラッチ入力パルス幅	t _{WLT}		50			
SHIFT, LATCH, 立ち上がり時間	t _r				200	
SHIFT, LATCH, 立ち下がり時間	t _f				200	
ATTセットアップ時間	t _{SET}		500			
ATTホールド時間	t _{HOLD}		500			
インターバル	t _{INT}		1000			

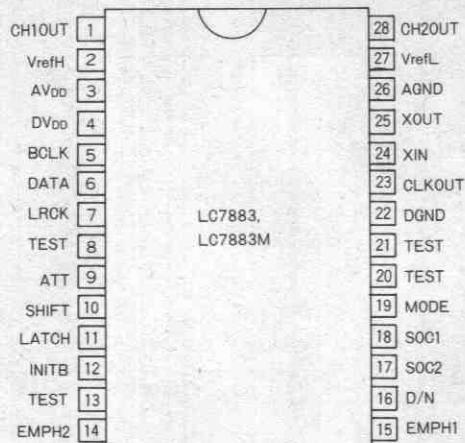
※1 XIN振幅 1.5~3.5V, f_x=16.9344MHz

※2 f_x=16.9344MHz, C_L=20pF

測定回路は応用回路例に準じる。

LC7883,7883M

ピン配置図



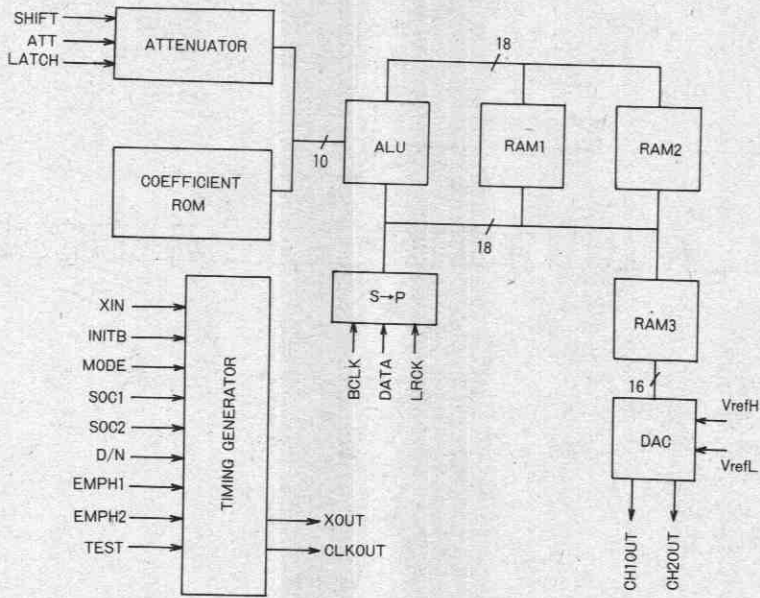
Top View

端子説明

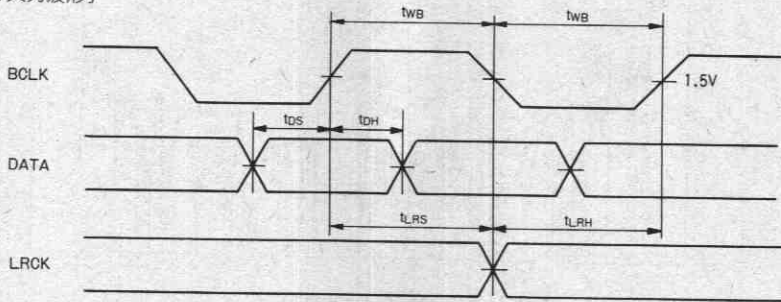
ピンNo	端子名	I/O	機 能
1	CH1OUT	O	DAC CH-1 出力端子
2	VrefH	R	基準電圧 "H" 入力端子
3	AVDD	P	アナログ系電源端子
4	DVDD	P	デジタル系電源端子
5	BCLK	I	ビットクロック端子
6	DATA	I	デジタルオーディオデータ入力端子, 2' Sコンプリメント MSB側よりビットシリアルで入力
7	LRCK	I	LRクロック入力端子 LRCK="H" CH1 LRCK="L" CH2
8	TEST	I	テスト端子 (通常 "L")
9	ATT	I	アッテネートデータ入力端子 LSB側よりビットシリアルで入力
10	SHIFT	I	アッテネートデータ転送クロック入力端子
11	LATCH	I	アッテネートデータラッチクロック入力端子
12	INITB	I	初期化信号入力端子 (通常 "H")
13	TEST	I	テスト端子 (通常 "L")
14	EMPH2	I	ディエンファシス設定端子
15	EMPH1	I	
16	D/N	I	倍速 / 標準速切換端子
17	SOC2	I	入力ソース選択端子 (PULL DOWN)
18	SOC1	I	
19	MODE	I	動作モード設定端子 (PULL DOWN)
20	TEST	I	テスト端子 (通常 "L") (PULL DOWN)
21	TEST	I	
22	DGND	P	デジタル系GND端子
23	CLKOUT	O	クロック出力端子 392Fs : 1/2XOUT 384Fs, 448Fs, 512Fs : 1/4XOUT
24	XIN	I	水晶発振子入力端子
25	XOUT	O	水晶発振子出力端子
26	AGND	P	アナログ系GND端子
27	VrefL	R	基準電圧 "L" 入力端子
28	CH2OUT	O	DAC CH-2 出力端子

- I : INPUT PIN
- O : OUTPUT PIN
- P : POWER PIN
- R : REFERENCE VOLTAGE PIN

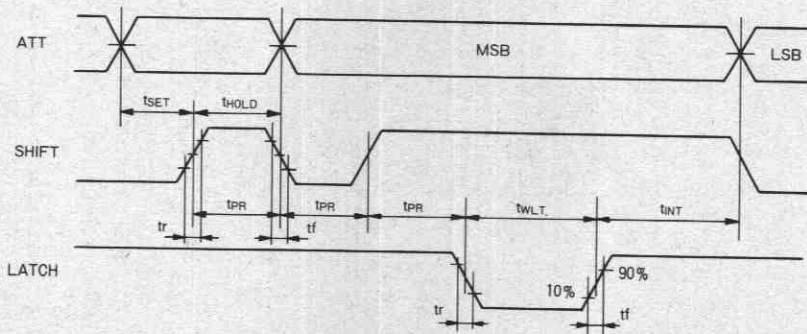
ブロック図



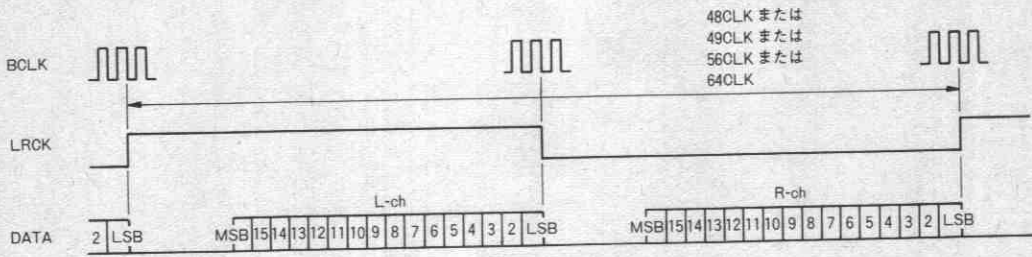
[オーディオ入力波形]



[プログラム入力波形]



入力データフォーマット

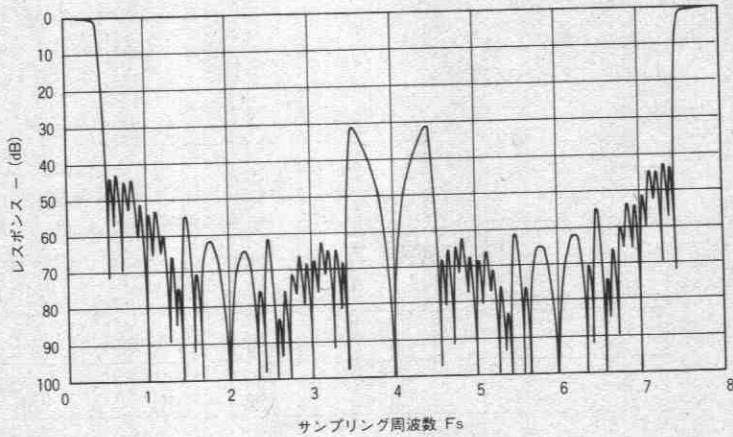


フィルタ特性 (理論値)

- 標準速時 : 8 倍オーバーサンプリング
- 倍速時 : 4 倍オーバーサンプリング
- リップル : $\pm 0.05\text{dB}$ 以内
- 減衰量 : -40dB 以下

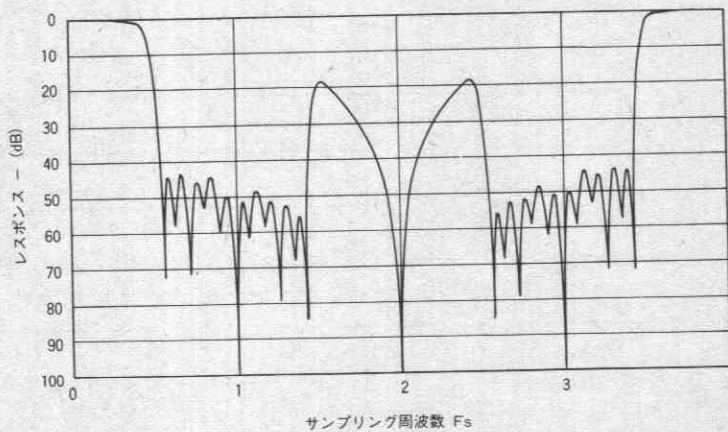
フィルタ特性(1)

• 標準速



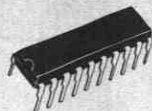
フィルタ特性(2)

• 倍速

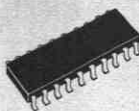


☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC78815, 78815M



3021B



3036B

CMOS LSI

オペアンプ内蔵 デジタルオーディオ用16ビットDAコンバータ

☎#3744

概要

LC78815, 78815Mは、デジタルオーディオ用16ビット CMOS D/A変換器で、抵抗ストリング(上位9ビット)、PWM(中位3ビット)、レベルシフト(下位4ビット)を併用したダイナミック・レベルシフト変換方式を用いている。

特長

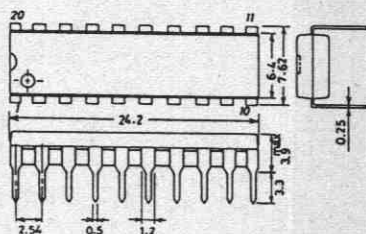
- 2'Sコンプリメントコード対応
- 2チャンネル分の D/A変換器内蔵(同相出力)
- 最大変換周波数 400kHz(8倍オーバーサンプリング対応)
- 出力 OP Amp内蔵
- ディグリッチ回路不要
- Siゲート CMOSプロセス(低消費電力)
- 5V単一電源

絶対最大定格 / Ta=25°C

項目	記号	定格	unit
最大電源電圧	V _{DD max}	-0.3~+7.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
保存周囲温度	T _{stg}	-40~+125	°C
動作周囲温度	T _{opg}	-30~+75	°C

外形図 3021B-D20SIC

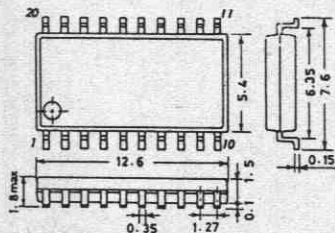
(unit: mm) [LC78815]



DIP-20 (300mil) SANYO: DIP20Slim

外形図 3036B-IC

(unit: mm) [LC78815M]



MFP-20 SANYO: MFP20

LC78815, 78815M

許容動作範囲

項目	記号	min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}	4.5	5.0	5.5	V
基準電圧 "H"	V _{refH}	V _{DD} -0.5		V _{DD}	V
基準電圧 "L"	V _{refL}	0		0.5	V
動作周囲温度	T _{opg}	-30		+75	°C

DC特性 / T_a = -30 ~ +75°C, V_{DD} = 4.5 ~ 5.5V, V_{SS} = 0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
入力「H」レベル電圧(1)	V _{IH}	SYSCLK端子以外の入力端子	2.2			V
入力「L」レベル電圧(1)	V _{IL}	SYSCLK端子以外の入力端子			0.8	V
入力「H」レベル電圧(2)	V _{IH}	SYSCLK端子	0.7V _{DD}			V
入力「L」レベル電圧(2)	V _{IL}	SYSCLK端子			0.3V _{DD}	V
出力負荷抵抗	R _L	1, 20ピン	5			kΩ

AC特性 / T_a = -30 ~ +75°C, V_{DD} = 4.5 ~ 5.5V, V_{SS} = 0V

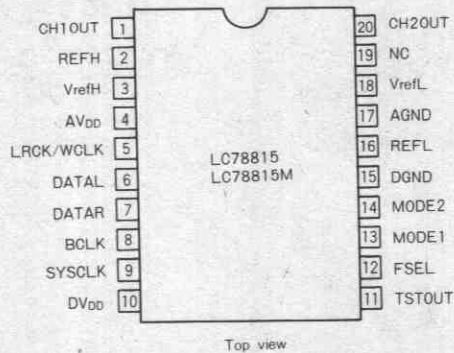
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
クロックパルス幅	T _{cw}	SYSCLK	25			ns
	T _{bcw}	BCLK	35			ns
セットアップタイム	T _{DS}	LRCK/WCLK DATAL	20			ns
ホールドタイム	T _{DH}	DATAR	20			ns

電气的特性 / T_a = 25°C, V_{DD} = 5.0V

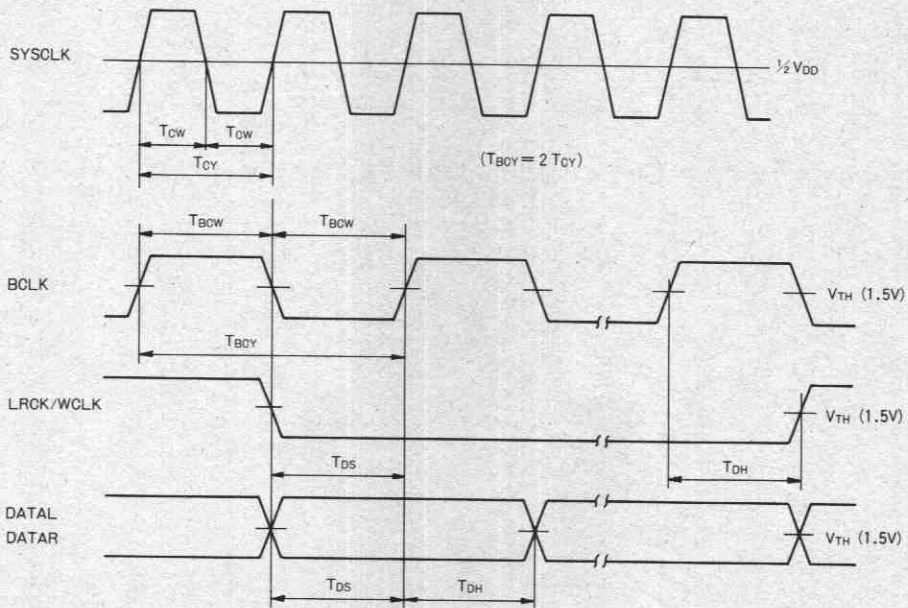
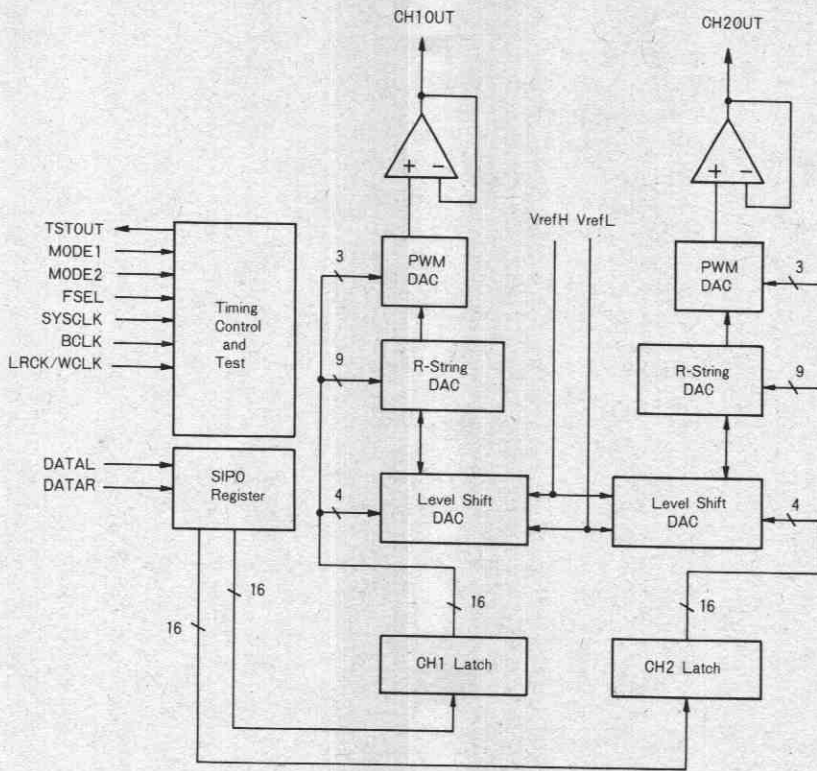
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
分解能	RES			16		ビット
全高調波ひずみ率	THD1	1 kHz, 0 dB時		0.04	0.09	%
クロストーク	C · T	1 kHz, 0 dB時			-85	dB
信号対雑音比	S/N	JIS-A	96			dB
フルスケール出力電圧	V _{FS}			3.5		V _{p-p}
消費電力	P _d			30		mW

測定回路：応用回路例に準じサンプリング周波数(F_s)は下記に示す。
F_s = 88.2kHz

ピン配置図



ブロック図

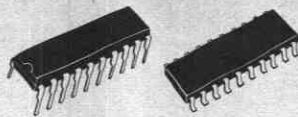


端子説明

番号	名称	機能・動作説明
1	CH1OUT	CH1出力端子 (L-ch)
2	REFH	基準電圧 "H" 端子 通常は、コンデンサを介して AGND に接続する。
3	VrefH	基準電圧 "H" 入力端子
4	AVDD	アナログ系電源電圧端子
5	LRCK/WCLK	LRクロック/ワードクロック入力端子 デジタルオーディオデータ (DATAL, DATAR) をラッチする内部信号を作る。
6	DATAL	デジタルオーディオデータ入力端子 MSB側からビットシリアルで入力される。 FSEL="L"の時はCH1のデータが入力される。 FSEL="H"の時はCH1, CH2のデータが時分割で入力される。
7	DATAR	デジタルオーディオデータ入力端子 MSB側からビットシリアルで入力される。 FSEL="L"の時にCH2のデータが入力される。 FSEL="H"の時はインタフェース切換え端子になる。
8	BCLK	ビットクロック入力端子 デジタルオーディオデータをビットシリアルにLSI内部に読み込むためのクロックである。 また、SYSCLK "L" または "H" と固定の時はBCLKがLSIのシステムクロックになる。
9	SYSCLK	システムクロック入力端子 LSIを動作するためのシステムクロックである。ただし、モードによってはインタフェース切換え端子となる(タイミングチャートを参照)。
10	DVDD	デジタル系電源電圧端子
11	TSTOUT	テスト用出力端子
12	FSEL	"L"の時は、デジタルオーディオデータがDATAL, DATAR端子から同時に入力される。 "H"の時は、デジタルオーディオデータがDATAL端子から時分割に入力される。
13	MODE1	インタフェース切換え端子 (タイミングチャートを参照)。
14	MODE2	
15	DGND	デジタル系グランド端子
16	REFL	基準電圧 "L" 端子 通常は、コンデンサを介して AGND に接続する。
17	AGND	アナログ系グランド端子
18	VrefL	基準電圧 "L" 入力端子
19	NC	NO CONNECTION
20	CH2OUT	CH2出力端子 (R-ch)

☆ 以下省略してありますので、くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC78820, 78820M



3021B

3036B

CMOS LSI

デジタルオーディオ用18ビットDAコンバータ

©3317B

概要

LC78820, 78820Mは、デジタルオーディオ用18ビットCMOS D/A変換器で、抵抗ストリング(上位9 bit)、PWM(中位3 bit)、レベル・シフト(下位6 bit)を併用した、ダイナミック・レベル・シフト変換方式を用いている。

特長

- 2'S コンプリメントコード対応
- 2チャンネル分のD/A変換器内蔵(同相出力)
- 最大変換周波数 384kHz(8倍オーバー・サンプリング対応)
- S/H(ディグリッチ)回路不要
- Siゲート CMOSプロセス(低消費電力)
- 5V単一電源

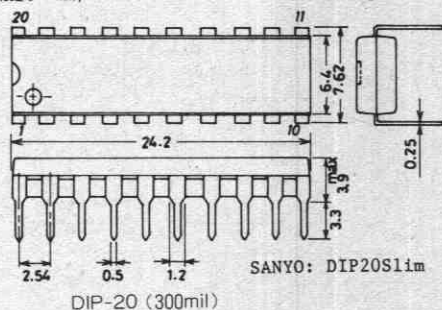
絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

			unit
最大電源電圧	V _{DD} max	-0.3~+7.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
動作周囲温度	Topg	-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+125	°C

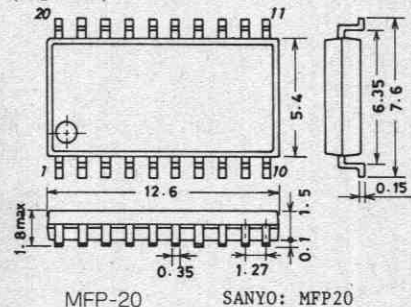
許容動作範囲 / Ta=25°C

			min	typ	max	unit
電源電圧	V _{DD}		4.5	5.0	5.5	V
基準電圧"H"	V _{refH}		V _{DD} -0.5		V _{DD}	V
基準電圧"L"	V _{refL}		0		0.5	V
入力"H"電圧	V _{IH}	SYSCLK端子以外の入力端子	2.2		V _{DD} +0.3	V
		SYSCLK端子	0.7V _{DD}			V
入力"L"電圧	V _{IL}	SYSCLK端子以外の入力端子	-0.3		0.8	V
		SYSCLK端子			0.3V _{DD}	V

外形図 3021B-D20SIC
(unit: mm)



外形図 3036B-IC
(unit: mm)



LC78820, 78820M

電気的特性 (特に指定なき場合, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{DD}=5.0\text{V}$)

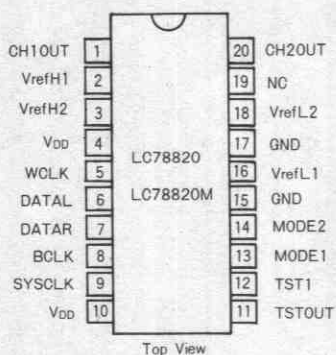
		min	typ	max	unit
分解能	RES		18		ビット
変換周期	F_s			384	kHz
全高調波ひずみ率	THD1	1 kHz, レベル 0 dB		0.08	%
		1 kHz, レベル 0 dB		*0.05	%
クロストーク	C·T	1 kHz, レベル 0 dB 時	-85		dB
信号対雑音比	S/N		92		dB
消費電力	P_d			60	mW

* : 選別品

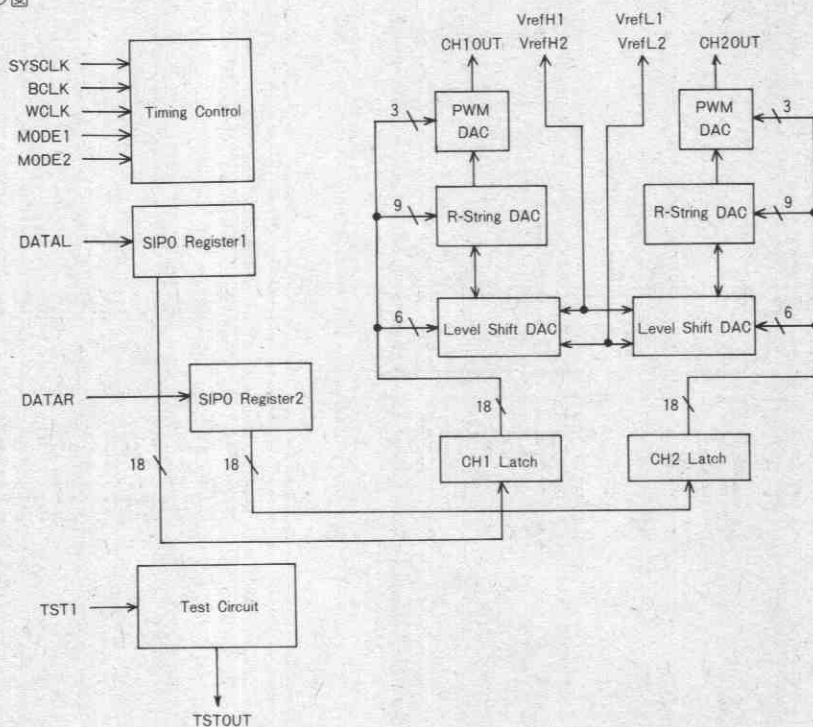
測定回路 : 応用回路例(1)に準じ、サンプリング周波数 (F_s) は下記とする。

$F_s=384$ (kHz)

ピン配置図



等価回路ブロック図



☆ 以下省略してありますので ぐわしくは単品カタログをご覧ください。

LC78840M



3155

CMOS LSI

8倍/4倍オーバーサンプリングデジタルフィルタ

Ⓒ#3861

LC78840Mは、384fs-48,64 CLK 392fs-49 CLK 512fs-64 CLKに対応し、8倍オーバーサンプリング(18ビット出力)4倍オーバーサンプリング(16ビット出力)のデジタルフィルタである。

- 特長
- ・4倍オーバーサンプリング(16ビット長データ出力)。
 - ・8倍オーバーサンプリング(18ビット長データ出力)。
 - ・倍速対応。
 - ・ディエンファシス内蔵。
 - ・デジタルアッテネート機能。
 - ・オフセット選択機能。
 - ・2入力フォーマット対応。
 - ・2出力フォーマット。

暫定規格

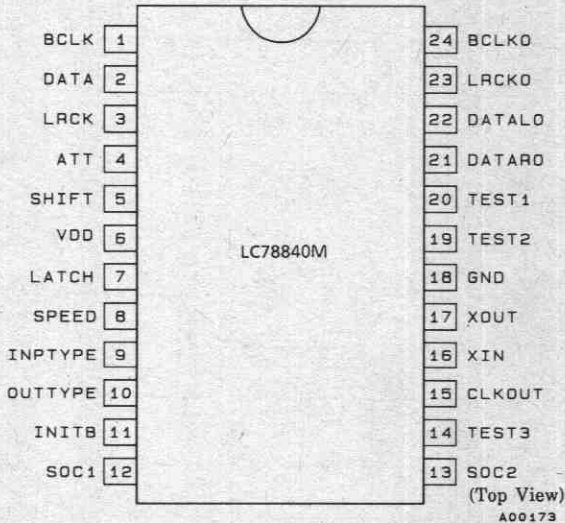
最大定格 / Ta=25°C

			unit
最大電源電圧	$V_{DD\ max}$	-0.3~+7.0	V
入力電圧	V_{IN}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
出力電圧	V_{OUT}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
動作周囲温度	Topg	-30~+75	°C
保存周囲温度	Tstg	-40~+125	°C

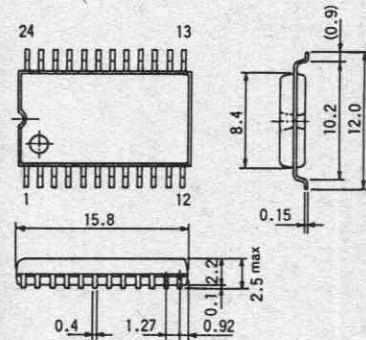
許容動作範囲

			min	typ	max	unit
電源電圧	V_{DD}		4.5	5.0	5.5	V
入力“H”電圧	V_{IH}		2.2	$V_{DD}+0.3$		V
入力“L”電圧	V_{IL}		-0.3		0.8	V
出力“H”電圧	V_{OH}	$I_D = \pm 4mA$	3.0			V
出力“L”電圧	V_{OL}	$I_D = \pm 4mA$			0.4	V

ピン配置図



外形図 3155M24VL
(unit : mm)



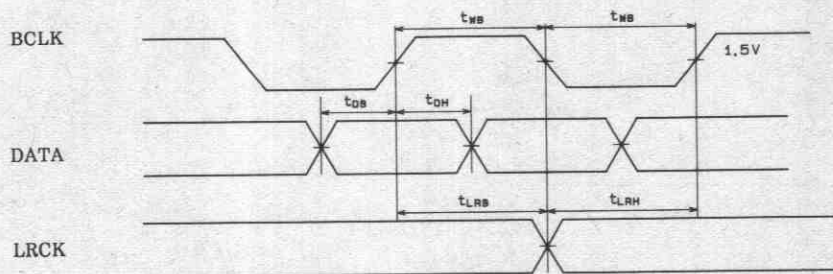
SANYO : MFP-24

LC78840M

電気的特性 / Ta=25°C, VDD=5.0V, 特に指定なき場合)

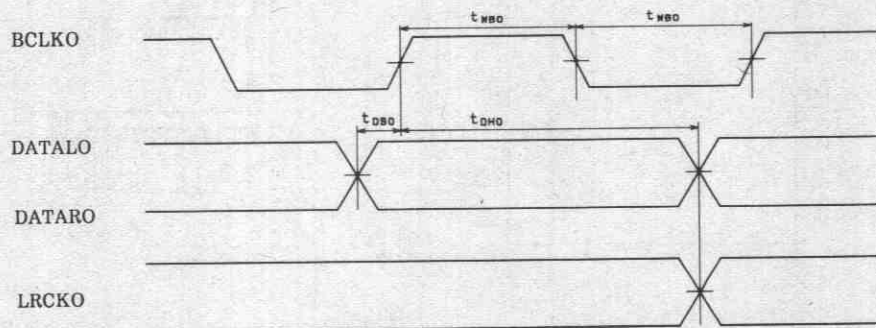
			min	typ	max	unit
消費電力	Pd	XIN振幅 1.5~3.5V, f _X =16.9344MHz		250	300	mW
発振周波数	f _X		16.9344		25	MHz
入力BCLK周波数	f _{BCX}				3.1	MHz
入力BCLKパルス幅	t _{WB}		100			ns
入力データセットアップ時間	t _{DS}		20			ns
入力データホールド時間	t _{DH}		20			ns
入力LRCKセットアップ時間	t _{LRS}		50			ns
入力LRCKホールド時間	t _{LRH}		50			ns
出力BCLKOパルス幅	t _{WBO}	8 fs	40			ns
出力データセットアップ時間	t _{DSO}	f _X =16.9344MHz	25			ns
出力データホールド時間	t _{DHO}	C _L =50pF	25			ns
プログラム入力基本タイム	t _{PR}	f _X =16.9344MHz	250			ns
ラッチ入力パルス幅	t _{WLT}	f _X =16.9344MHz	50			ns
SHIFT, LATCH, 立ち上がり時間	t _r				200	ns
SHIFT, LATCH, 立ち下がり時間	t _f				200	ns
ATTセットアップ時間	t _{SET}		500			ns
ATTホールド時間	t _{HOLD}		500			ns
インターバル	t _{INT}		1000			ns

[オーディオ入力]



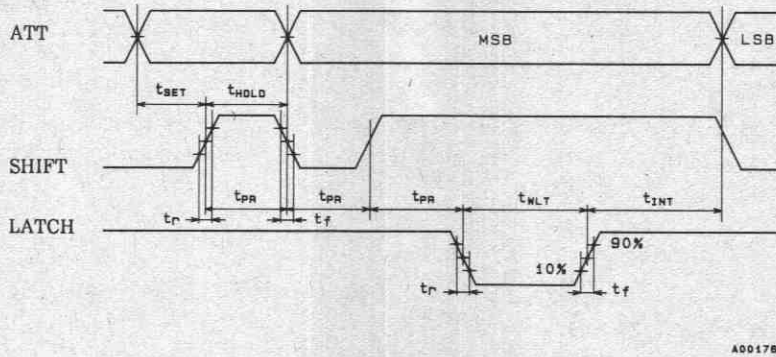
A00174

[オーディオ出力]



A00175

[プログラム入力]



A00176

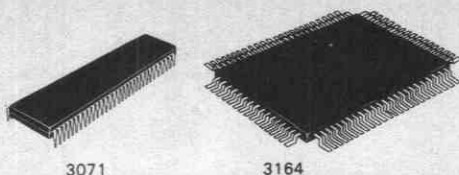
端子説明

ピンNo	端子名	I/O	機能
1	BCLK	I	ビットクロック入力端子。
2	DATA	I	デジタルオーディオデータ入力端子, MSB側よりビットシリアルで入力。
3	LRCK	I	LRクロック入力端子。
4	ATT	I	アッテネートデータ入力端子, LSB側よりビットシリアルで入力。 外部設定モード時 標準/倍速切換端子。
5	SHIFT	I	アッテネートデータ転送クロック入力端子。 外部設定モード時 EMPH 設定端子。
6	V _{DD}	P	電源端子。
7	LATCH	I	アッテネートデータラッチクロック入力端子。 外部設定モード時 EMPH 設定端子。
8	SPEED	I	4fs/8fs 切換端子 "L" 8fs "H" 4fs。
9	INPTYPE	I	入力フォーマット切換端子 "L" Aタイプ, "H" Bタイプ。
10	OUTTYPE	I	出力フォーマット切換端子 "L" Aタイプ, "H" Bタイプ。
11	INITB	I	初期化信号入力端子 (通常 "H")。
12	SOC1	I	入力ソース, 外部設定モード切換端子。
13	SOC2	I	入力ソース, 外部設定モード切換端子。
14	TEST3	I	テスト端子 (通常 "L")。
15	CLKOUT	O	クロック出力端子。48, 64 CLK時 1/4XOUT, 49 CLK時 1/2XOUT。
16	XIN	I	水晶発振器入力端子。
17	XOUT	O	水晶発振器出力端子。
18	GND	P	GND端子。
19	TEST2	I	テスト端子 (通常 "L"): 外部設定モード時 SOC2。
20	TEST1	I	テスト端子 (通常 "L"): 外部設定モード時 SOC1。
21	DATARO	O	R-ch データ出力端子。
22	DATALO	O	4fs時: L-ch, R-ch時分割データ出力端子, 8fs時: L-chデータ出力端子。
23	LRCOK	O	LRクロック出力端子。
24	BCLKO	O	ビットクロック出力端子。

I : INPUT PIN
O : OUTPUT PIN
P : POWER PIN

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

LC83010, 83010E



CMOS LSI

オーディオ用DSP

©3608A

概要

LC83010, 83010Eは、オーディオ信号のデジタル処理用として作られ、グラフィックイコライザを始めとする各種フィルタリングによる音質加工および反射音、反響音等をシミュレートした音場創作を1チップで実現可能にしたデジタル信号処理プロセッサ(DSP)である。

特長

・LSI機能

1)デュアルハーバード・アーキテクチャ構造により、ステレオ信号の積和演算を1サイクルで実現できる。

下記演算ユニットを独立に2系統持つ。

・乗算器	: 24ビット×16ビット(固定小数点)	} × 2
・ALU	: 32ビット 算術演算, 24ビット 算術論理演算	
・アキュムレータ(ACC)	: 32ビット	
・テンポラリ・レジスタ(TMP0~7)	: 各32ビット	
・内部メモリ	データRAM 128×24ビット	
	係数RAM 256×16ビット	
	定数ROM 256×24ビット	

2)プログラムメモリ容量(RAM) : 320×32ビット

3)豊富なインタフェイスI/O

- ・オーディオ信号入出力 入力1チャンネル(各種フォーマットに対応)
出力3チャンネル(データフォーマット4タイプ)
- ・サラウンド用DRAMアクセス信号 max.16アクセス/CH(1fs内: 16ビットデータ長)
256K(64K×4ビット)DRAMまたは1M(256K×4ビット)DRAMを2個まで直接接続可能
- ・RASアクセスタイム 120ns以下のDRAMを使うこと。
- ・マイコンとのシリアル入出力 同期8ビットシリアル入力1系統 [Mail box(16ビット×8)機能有り]
同期8ビットシリアル出力1系統

4)割込み機能(INT端子によるベクタ割込み)

5)スタックネスタッキング : 4レベル

6)インターバルタイム内蔵: 12ビット(サンプリング周波数をカウントクロックとする。)

7)サイクルタイム : 108ns(サンプリング周波数が48kHzのとき)

8)5V単一電源

9)パッケージ LC83010 : DIP64S

LC83010E : QFP80E

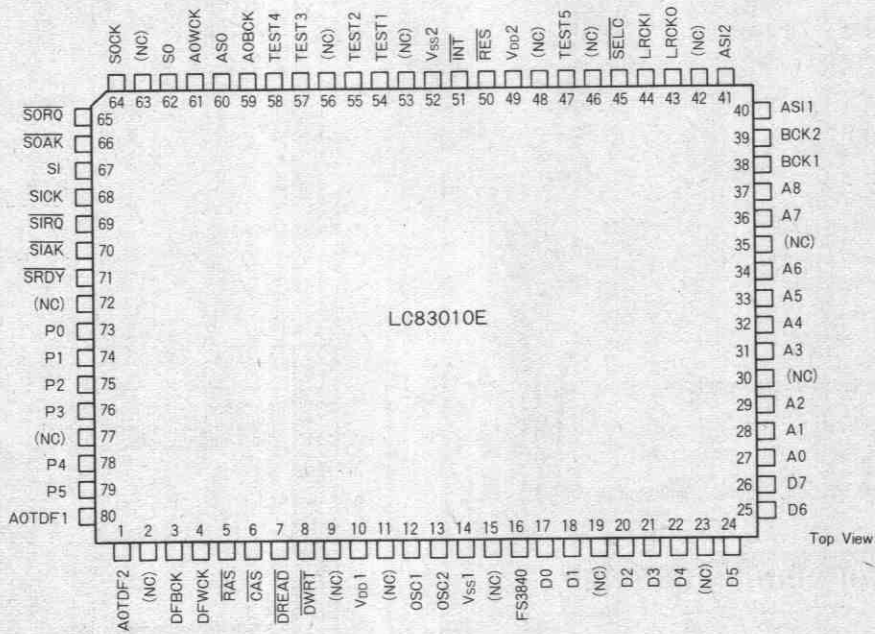
10)評価用にエバリュエーションチップ LC83EV010(PGA100)を用意。

・アプリケーション

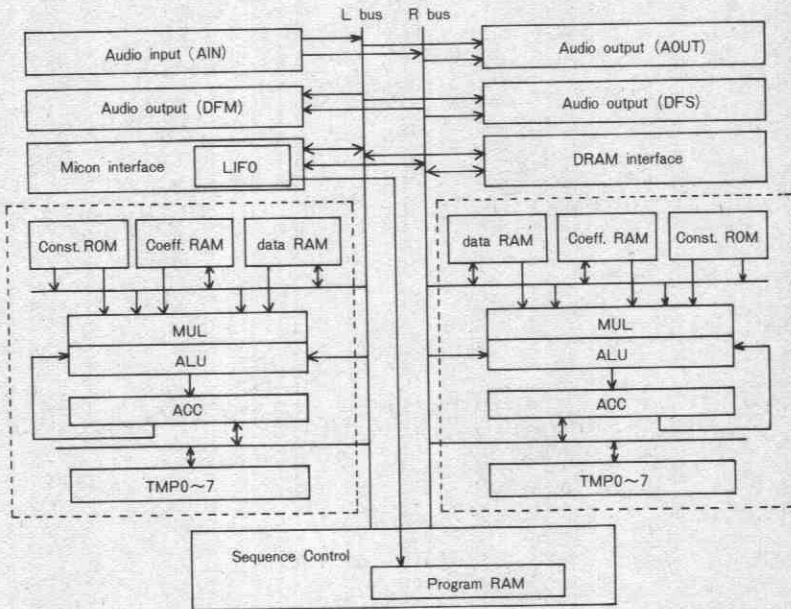
- ・グラフィックイコライザ
 - ・スピーカ表示用パワー計算
 - ・音場創作(DRAM外付け)
 - ・4スピーカ+REC出力
- を1チップで実現可能

LC83010,83010E

ピン配置図 (QIP80E)



ブロック図



端子機能一覧

端子名	I/O	機能・概要	
Vdd1, 2	I	+5V電源端子(Vdd1, 2共に電源に接続)	
Vss1, 2	I	GND接地端子(Vss1, 2共にGNDに接続)	
オーディオ I/F	ASI1	I	オーディオデータ・シリアル入力1端子
	ASI2	I	オーディオデータ・シリアル入力2端子
	BCK1	I	ASI1入力用ビットクロック端子
	BCK2	I/O	ASI2入力用ビットクロック端子(CRによりI/O切換え)
	LRCK1	I	L/Rチャンネル識別信号の入力端子(H:Lチャンネル; L:Rチャンネル)
	LRCKO	O	L/Rチャンネル識別信号の出力端子(H:Lチャンネル; L:Rチャンネル)
	ASO	O	オーディオデータ・シリアル出力端子
	AOBCK	O	ASO用ビットクロックの出力端子(32fs, 48fsクロック対応)
	AOWCK	O	ASO用ワードクロックの出力端子
	AOTDF1	O	オーディオデータ・シリアル出力端子(ハイ・プレゼンス1用)
	AOTDF2	O	オーディオデータ・シリアル出力端子(ハイ・プレゼンス2用)
	DFBCK	O	AOTDF1, 2用ビットクロックの出力端子(32fs, 48fsクロック対応)
	DFWCK	O	AOTDF1, 2用ワードクロックの出力端子
DRAM I/F	RAS	O	外付けDRAMアクセス時のRAS信号出力端子
	CAS	O	外付けDRAMアクセス時のCAS信号出力端子
	DREAD	O	外付けDRAMアクセス時のデータ・リード信号出力端子
	DWRT	O	外付けDRAMアクセス時のデータ・ライト信号出力端子
	A0~8	O	外付けDRAMのアドレス出力端子(64K×4:A0~7256K×4:A0~8)
	D0~7	I/O	外付けDRAMとのデータ入出力端子(DRAM1個使用:D0~3, DRAM2個使用:D0~7)
マイコン I/F	SI	I	制御マイコンからのシリアルデータの入力端子(8ビット・シリアルデータ)
	SICK	I	SI用シリアルクロックの入力端子
	SIRQ	I	シリアル入力リクエスト信号の入力端子
	SIACK	O	シリアル入力実行中を示す出力端子
	SRDY	I	制御マイコンからシリアルデータ入力終了を示すレディ信号に入力端子
	SO	O	制御マイコンへのシリアルデータの出力端子(8ビットシリアルデータ)
	SOCK	I	SO用シリアルクロックの入力端子
	SORQ	I	シリアル出力リクエスト信号の入力端子
	SOACK	O	シリアル出力実行中を示す出力端子
-	P0~5	I/O	汎用の入出力ポート(プルアップ抵抗内蔵)
-	OSC1	I	水晶振動子用端子または外部クロック入力端子(384fs)
-	OSC2	O	水晶振動子用端子または外部クロック入力端子(外部クロック使用時オープン)
制御端子	FS3840	O	384fsの出力端子
	INT	I	割込み要求入力端子(プルアップ抵抗内蔵)
	RES	I	リセット端子(プルアップ抵抗内蔵)
	SELC	I	L/Rチャンネル識別信号入力の外部(LRCK1)と内部(内部分周)の切換え(L:外部, H:内部)(プルダウン抵抗内蔵)
	TEST1~4	I	テスト用端子。通常はGNDに接地。
TEST5	O	テスト用出力端子。通常はオープン。	

端子形状

仕様	回路	端子名	
TTL出力		ASO, AOWCK, LRCKO, AOTDF1, AOTDF2, DFBCK, DFWCK, A0~A8, FS3840, $\overline{\text{RAS}}$, $\overline{\text{CAS}}$, $\overline{\text{DREAD}}$, $\overline{\text{DWRT}}$	
CMOS中電流出力		出力データ	SO, SOAK, SIAK
シュミット入力		入力データ	SOCK, SI, SICK, $\overline{\text{SORQ}}$, $\overline{\text{SIRQ}}$, $\overline{\text{SRDY}}$
LOWシュミット入力		入力データ	BCK1, ASI1, ASI2, LRCKI
ノーマル入力		入力データ	TEST1~4
プルアップ抵抗 内蔵入力		入力データ	RES, INT
プルダウン抵抗 内蔵入力		入力データ	SELC
TTL出力 LOWシュミット入力		入力データ 入出力制御 出力データ	BCK2, D0~D7
Pu MOS中電流出力 ノーマル入力		入力データ 出力データ	P0~P5

電気の仕様

絶対最大定格 / Ta=25°C, Vss=0V

項目	記号	適用端子	条件	規格値	unit	注記
最大電源電圧	VDD max			-0.3~+7.0	V	
出力電圧	V01	OSC2出力		発振電圧まで許容する	V	
	V02	OSC2以外		-0.3~VDD+0.3	V	
入力電圧	VIN			-0.3~VDD+0.3	V	
ピーク出力電流	Iop1	オーディオ I/F DRAM I/F		-2~+4	mA	1
	Iop2	マイコン I/F		-2~+10	mA	2
	Iop3	P0~5		-0.5~+10	mA	3
平均出力電流	Ioa1	オーディオ I/F	1端子あたり	-2~+4	mA	4
	Ioa2	オーディオ I/F DRAM I/F	1端子あたり	-2~+4	mA	5
	Ioa3	マイコン I/F	1端子あたり	-2~+10	mA	2
	Ioa4	P0~5	1端子あたり	-0.5~+10	mA	3
	ΣIoa1	オーディオ I/F	合計	-11~+45	mA	4
	ΣIoa2	オーディオ I/F DRAM I/F	合計	-4~+15	mA	5
	ΣIoa3	マイコン I/F	合計	-4~+15	mA	2
	ΣIoa4	P0~5	合計	-3~+30	mA	3
許容消費電力	Pd max		Ta=-30~+70°C	600	mW	
動作周囲温度	Topg			-30~+70	°C	
保存周囲温度	Tstg			-40~125	°C	

LC83010,83010E

許容動作範囲 (特に指定のない場合は、 $T_a = -30 \sim +70^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 4.75 \sim 5.25\text{V}$, $V_{SS} = 0\text{V}$)

項目	記号	適用端子・条件	規格			unit	注記
			min	typ	max		
動作電源電圧	VDD		4.75		5.25	V	
入力 "H" レベル電圧	V _{IH1}	オーディオ I/F, DRAM I/F	2.4			V	6
	V _{IH2}	P0~P5, SELC, TEST1~4	0.7V _{DD}			V	
	V _{IH3}	RES, INT, マイコン I/F	0.75V _{DD}			V	7
入力 "L" レベル電圧	V _{IL1}	オーディオ I/F, DRAM I/F			0.8	V	6
	V _{IL2}	P0~P5, SELC, TEST1~4			0.3V _{DD}	V	
	V _{IL3}	RES, INT, マイコン I/F			0.25V _{DD}	V	7
動作周波数 (命令サイクルタイム)	f _{OP} (TCYC)	水晶の発振バラツキを1%まで許容する。 max: 44.1kHz×384×1.01	12.17 (165)		18.62 (107)ns	MHz (ns)	
外部クロック 入力条件	周波数	f _{EXT}	OSC1端子に関する。 図1に示す。 (OSC1に入力 OSC2はオープン)	12.17	18.62	MHz	
	パルス幅	t _{EXTH} t _{EXTL}		20		ns	
	立上り 立下り時間	t _{EXTR} t _{EXTF}			10	ns	
	自動発振条件	水晶発振	f _{EXT} f _{EXTS}	OSC1, OSC2 図2に示す 図3に示す		18.62	MHz
オーディオデータ入力条件	転送ビットクロック 周期	t _{BCK1}	BCK1, BCK2に関する。 図4に示す。	325		ns	
	転送ビットクロック パルス幅	t _{BCKW}		100		ns	
	データセットアップ タイム	t _S		75		ns	
	データホールドタイム	t _H		75		ns	
シリアルI/Oクロック条件	シリアルクロック周期	t _{SCYC}	マイコンインタフェースに関する。 図5に示す。 (SICK, SOCK, SIに関する)	650		ns	
	シリアルクロック パルス幅	t _{SCW}		325		ns	
	データセットアップ タイム	t _{SS}		75		ns	
	データホールドタイム	t _{SH}		75		ns	
DRAM入力条件	データセットアップ タイム	t _{DS}	外付けDRAMデータ入力に関する。 図6に示す。 (RAS, CASとD0~D7の関係)	41		ns	8
	データホールドタイム	t _{DH}		0		ns	8

注1: TTL出力レベル端子: ASO, AOWCK, LRCKO, BCK2, AOTDF1, AOTDF2, DFBCCK, DFWCK, D0~D7, A0~A8, FS3840, RAS, CAS, DREAD, DWRT

2: CMOS中電流出力; SO, SOAK, SIAK

3: P_U MOS中電流出力; P0~P5

4: TTL出力レベル(1群); ASO, AOWCK, LRCKO, A0~A8, D0~D7, FS3840, BCK2

5: TTL出力レベル(2群); AOTDF1, AOTDF2, DFWCK, RAS, CAS, DREAD, DWRT, DFBCCK

6: LOWシュミット入力端子; BCK1, BCK2, ASI1, ASI2, LRCKI, D0~D7

7: シュミット入力端子; RES, INT, SOCK, SI, SICK, SORQ, SIRQ, SRDY

8: RAS, CAS, DREAD, DWRT, D0~D7, A0~A8の各端子の負荷容量は最大50pFまでとする。

☆ 以下省略してありますので くわしくは単品カタログをご覧ください。

電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

A F パワーアンプ

デ ィ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

開 発 速 報

機種名	ページ
LA1060	597
LA1061M	604
LA1065M	611
LA2110	618
LA2113	624
LA2200	629
LA2205	629
LA2211	637
LA2220	647
LA2231	650
LA2231M	650
LC7070N	656
LC7070NM	656
LC7071NM	656
LC7523	663
LC7523M	663
LC7537N	667
LC7537AN	667
LC7560	678
LC7565	683
LC7565A	683
LC7565B	683
STK3400A	687
STK3400B	687

●用途別一覧表は、次のページをご覧ください。

●ピン番号の読み方

表面(印刷面)においてリード線を手前にした状態で左側から順に
①、②、③、……とする。

●SPECIFICATION SMALL TITLE CROSS REFERENCE

最大定格	Maximum Ratings
(推奨)動作条件	(Recommended) Operating Condition
動作特性	Operating Characteristics
絶対最大定格	Absolute Maximum Ratings
許容動作範囲	Allowable Operating Condition
電気的特性	Electrical Characteristics

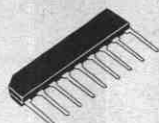
アクセサリ (モノリシック集積回路) ※印: 開発品, ©印: 新製品

タイプ ナンバ	掲 載 ページ	回路機能および用途
LA1060	597	FMチューナアンテナ切換えダイバーシティ回路
LA1061M	604	FMチューナアンテナ切換えダイバーシティ回路
LA1065M	611	FMチューナダイバーシティ回路
LA2110	618	カーラジオ用FMノイズキャンセラ
LA2113	624	カーラジオ用FMノイズキャンセラ
LA2200	629	カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ
LA2205	629	カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ
LA2211	637	カーラジオ用交通情報DK信号処理システム
LA2220	647	カーラジオ用交通情報放送局識別信号復調器SKタイプ
※LA2230	—	RDSデコーダ
※LA2230M	—	RDSデコーダ
LA2231	650	RDSデコーダ
LA2231M	650	RDSデコーダ
◎LC7070N	656	RDS用(同期・エラー訂正)
◎LC7070NM	656	RDS用(同期・エラー訂正)
◎LC7071NM	656	RDS用(同期・エラー訂正)
※LC7073	—	RDS用(同期・エラー訂正)
※LC7073M	—	RDS用(同期・エラー訂正)
LC7523	663	グラフィックイコライザ 8V用
LC7523M	663	グラフィックイコライザ 8V用
LC7537N	667	電子ポリウムシステム
LC7537AN	667	電子ポリウムシステム
※LC7538	—	電子ポリウムシステム
※LC7538M	—	電子ポリウムシステム
LC7560	678	グラフィックイコライザ スペアナ表示用LCDドライバ
LC7565	683	グラフィックイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ
LC7565A	683	グラフィックイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ
LC7565B	683	グラフィックイコライザ スペアナ表示用FLTドライバ

(厚膜混成集積回路)

タイプ ナンバ	掲 載 ページ	回路機能および用途
STK3400A	687	FMノイズキャンセラ機能付ステレオマルチプレックス復調器(H=7.5mm) EC, Japan
STK3400B	687	FMノイズキャンセラ機能付ステレオマルチプレックス復調器(H=7.5mm) U.S.A

LA1060



3017B

モノリシックリニア集積回路

FMチューナ用 アンテナ切換え ダイバシティ回路

Ⓒ2650A

- 機能**
- ・ノイズアンプ、ノイズAGC回路、雑音密度計数回路。
 - ・アンテナ切り換えトリガ出力回路。
 - ・アンテナ切り換え用Tフリップフロップ回路。
 - ・弱電界時アンテナ固定機能、強制アンテナ固定機能。
- 特長**
- ・カウント方式による確実なマルチパスひずみ検出。
 - ・1チューナ方式のため セットのローコスト化が可能。
 - ・弱電界時にアンテナを固定させるための信号と アンテナの切り換え頻度が高いことを指示する信号（アンテナ切り換えトリガ出力）とが 同一の端子から得られ セットの設計思想に応じて 幅広い応用が可能。

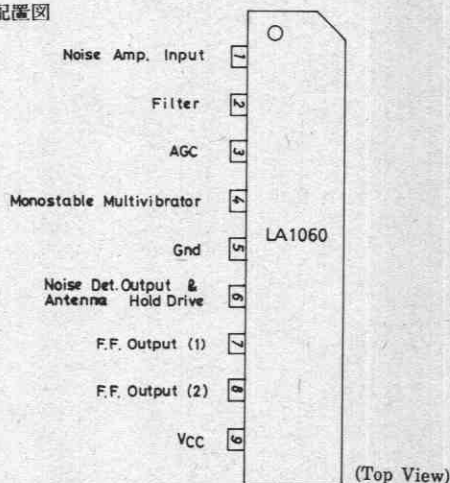
最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	$V_{CC \max}$	16 V
最大流出電流	$I_4 \max$	1 mA
	$I_6 \max$	2 mA
	$I_7 \max$	10 mA
	$I_8 \max$	10 mA
最大流入電流	$I_6 \max$	10 mA
許容消費電力	$P_d \max$ $T_a \leq 75^\circ\text{C}$	200 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-25 \sim +75^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

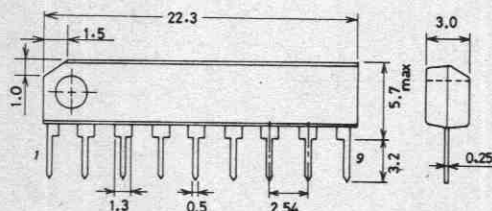
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	8 V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	6.5 ~ 15 V

ピン配置図



外形図 3017B-S9IC
(unit: mm)



SANYO: SIP9

LA1060

動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8.0\text{V}$, $f = 100\text{kHz}$ 正弦波

			min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}	無入力 ⑦, ⑧ピン電流を含まず	3.8	4.9	6.0	mA
⑦ピンHigh電圧	V_{7H}	⑦ピン-GND 間抵抗=1k Ω	5.0	6.0	7.0	V
⑧ピンHigh電圧	V_{8H}	⑧ピン-GND 間抵抗=1k Ω	5.0	6.0	7.0	V
ノイズアンプ利得	$G_V(1)$	入力=3mVrms *1	33	36	39	dB
	$G_V(2)$	入力=100mVrms *1	10	13	16	dB
ノイズ検出感度	N_{DS}	ノイズAGC=オフ ⑦, ⑧ピン出力が反転を開始する入力信号レベル *2	9	12	15	mVrms
ノイズカウント数	N_{CN}	入力=30mVrms ⑦, ⑧ピン出力が反転するための正弦波数 *2		10		
ゲート時間	τ_G	ノイズAGC=オフ ④ピン波形の繰り返し周期	100	120	140	μsec
6ピン電圧	V_6	入力=100mVrms *3	1.6	2.0	2.5	V
アンテナ固定	H_{LD}	入力=100mVrms ノイズAGC=オフ	5.0	6.0	7.0	V
		⑧ピン出力電圧 *4				

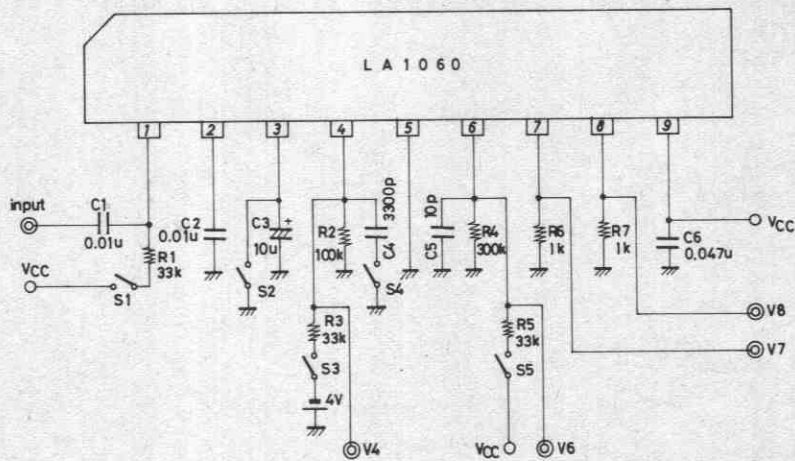
*1: S1=OFF S2=OFF S3=ON S4=OFF S5=OFF

*2: S1=OFF S2=ON S3=OFF S4=ON S5=OFF

*3: S1=OFF S2=OFF S3=OFF S4=ON S5=OFF

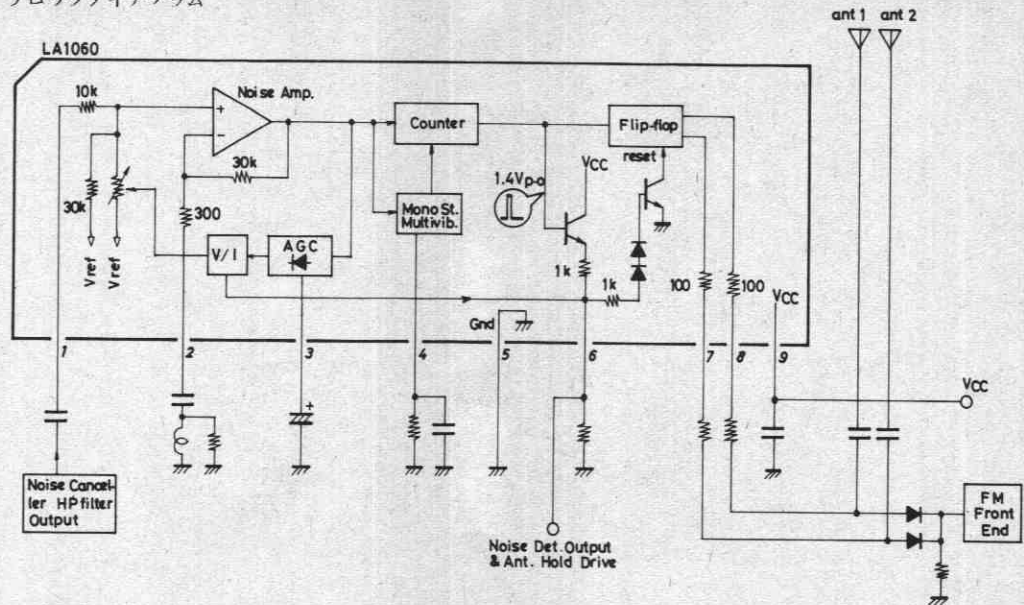
*4: S1=OFF S2=ON S3=OFF S4=ON S5=ON

交流特性測定回路図

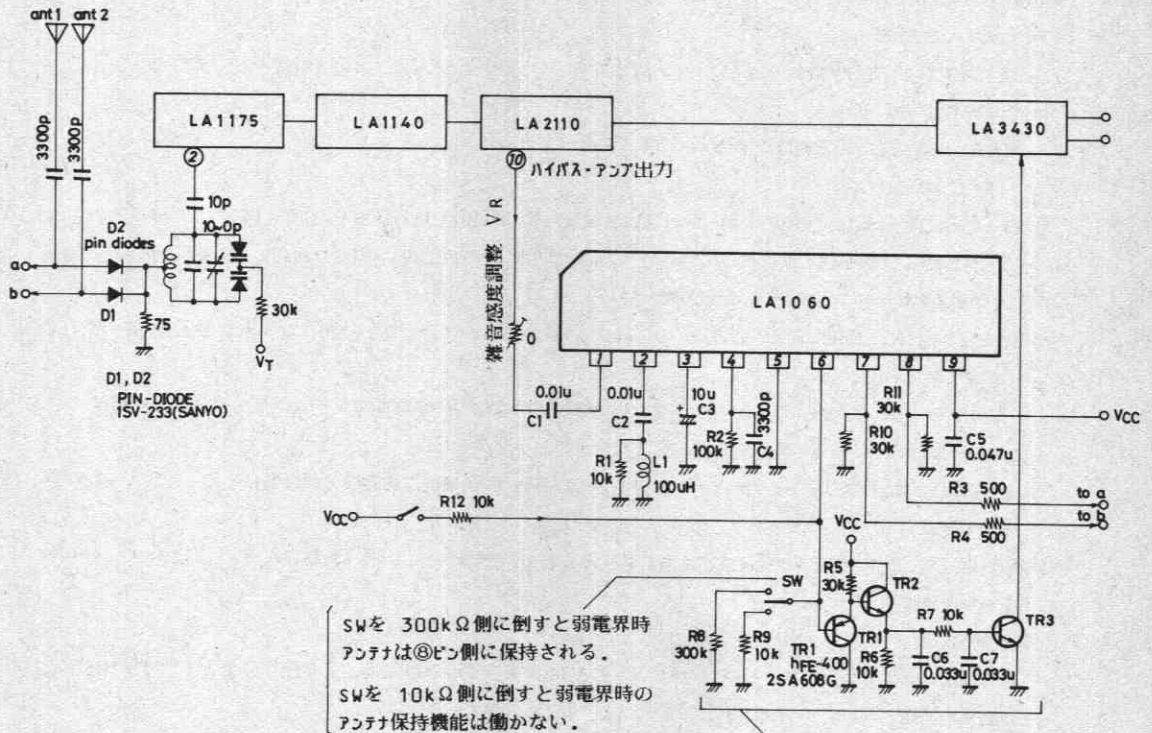


LA1060

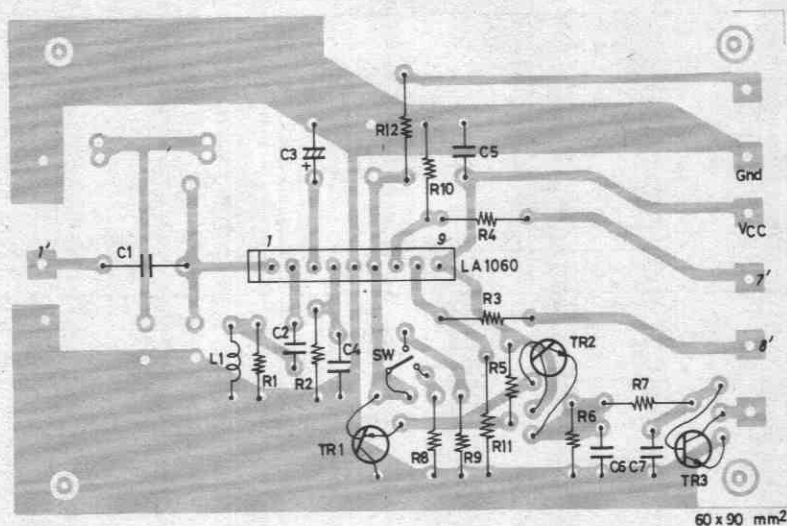
ブロックダイアグラム



応用例 (i)



部品配置図



ただし R1, R4, R5, R10, R11は 銅箔面側に取り付け (穴があいてないため)

LA1060の雑音検出方法について

(1) カウント方式ノイズ検出

・LA1060は IF出力中の100kHz以上のノイズ成分を カウントすることにより マルチパスを検出している。

その基本は 次に述べる。

・車載用FMチューナは 定常的に以下のノイズの影響を受けている。

(1) イグニッションノイズ

(2) 変調に伴うノイズ: 実際の変調信号は連続波ではなく 断続的な信号であるため パーセント的な変調信号の立ち上がり時に (過変調になるためか あるいは信号の立ち上がり特性に高域成分が含まれるためかによって) FM復調出力中に 高域雑音成分が検出される。

(3) ランダムノイズ: 弱電界時のランダムノイズ中には ピーク値が平均ノイズレベルの2~3倍になるノイズ成分が一定の割合で含まれている。

・上記のノイズを調べた結果 車載用FMチューナのFM復調出力中には 一定時間内 (例えば100 μ s内)に存在する一定レベル以上のノイズは ある密度以下でしか含まれないことが分かった。

・これに対し マルチパスひずみやスキップノイズが発生している時は 連続的な雑音成分が発生しており 上記ノイズ密度が増大する。

・したがって 雑音の密度をカウント法により計数することで 誤動作の少ないマルチパスひずみ およびスキップノイズの検出が実現できる。

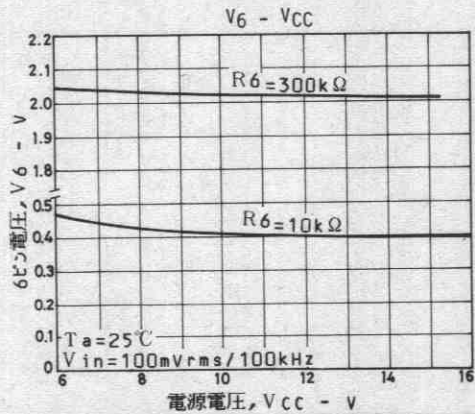
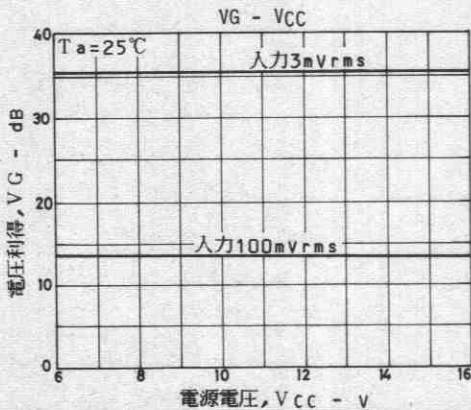
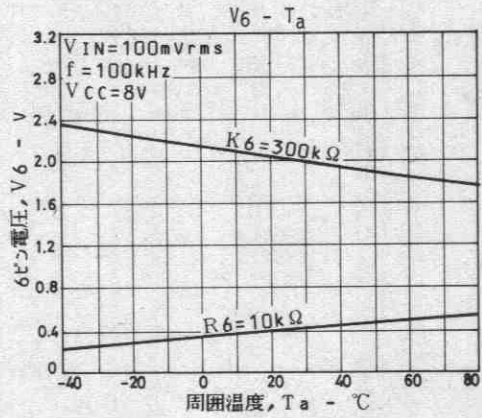
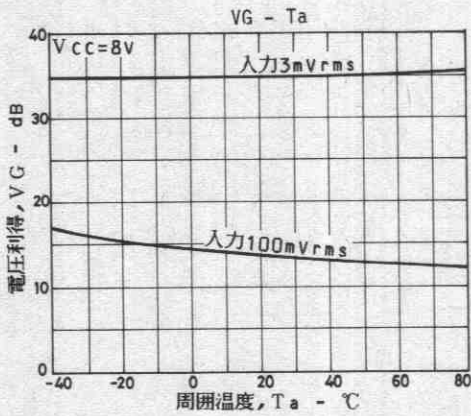
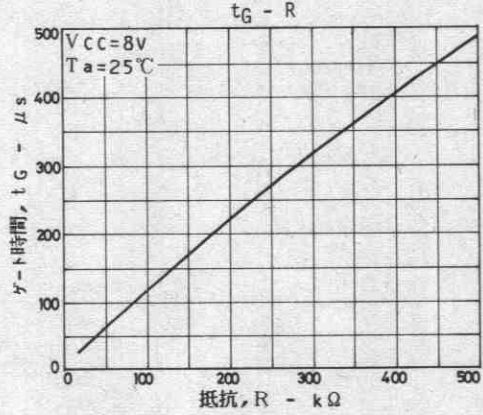
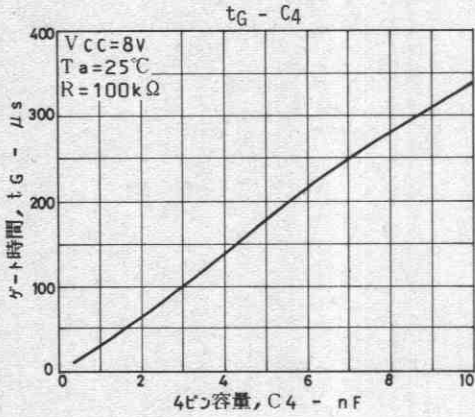
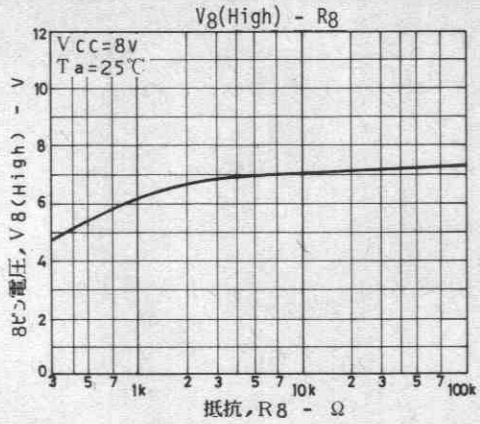
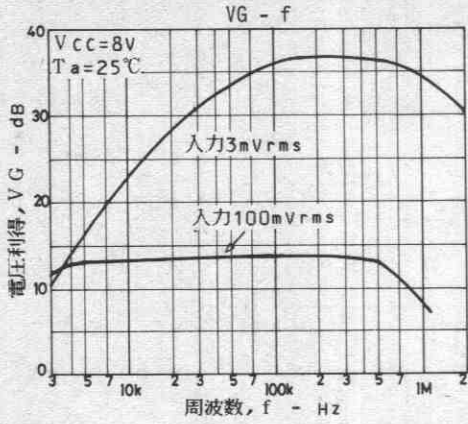
(2) 雑音検出時間

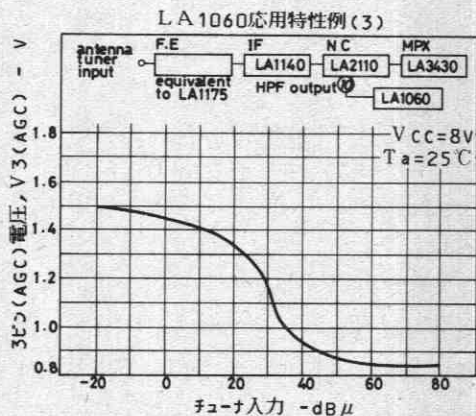
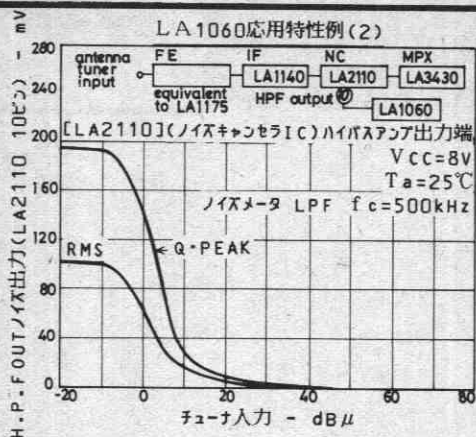
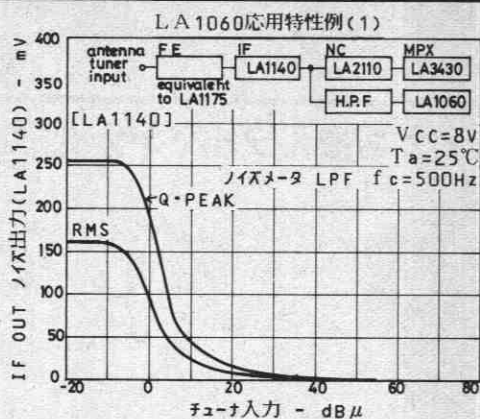
・雑音検出時間は速いほど望ましいが(注1) 上記3種類の定常的なノイズによって誤動作しないよう LA1060では 雑音検出時間(ノイズカウント時間)を 約100 μ sとした。

(注1) ・ノイズ継続時間が20 μ s以下だと そのノイズは聴感上ほとんど問題とならない。

・ノイズ継続時間が50~200 μ sだと ノイズは「アチッ」という音として聴こえるが 単発だとあまり気にならない。

・ノイズ継続時間が500 μ s以上になると ノイズは「ザーッ」という音とくで聴こえ 耳障りになる。





応用上の注意

1. 雑音感度の設定について

LA2110とLA1060の組み合わせの場合 感度の調整は必要ないが 誤動作する場合 雑音感度調整VRを0Ωから50kΩ~100kΩに増やし 入力ノイズレベルを減らすこと。

2. ゲート時間の設定について

推奨するゲート時間は120μsであるが 誤動作する場合 ゲート時間を短くすると誤動作は減る方向になる。逆に ゲート時間を長くするとマルチパス検出感度は上がる。ゲート時間の設定は ④ピンのコンデンサまたは 抵抗を変えることにより可能である。

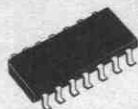
3. アンテナホールド機能について

- 弱電界時にアンテナを固定したい場合 ⑥ピンの抵抗を300kΩくらいに設定することによって可能である。この場合 ⑥ピン出力がHighとなる。また アンテナ固定が変わるアンテナ入力レベルは 300kΩを変更することにより変更可能である。
- 弱電界時でもアンテナを切り換えたい場合は ⑥ピンの抵抗を10kΩくらいに設定することにより可能である。

4. アンテナの強制固定について

⑥ピンの電圧を2.5V以上にする (10kΩをとおして V_{CC} につなぐ等) ことにより アンテナを⑥ピン側に固定することが可能である。

LA1061M



3111

モノリシックリニア集積回路

FMチューナ用 アンテナ切換え ダイバシティ回路

Ⓔ3044B

高感度なマルチバスひずみ検出を可能にするために 誤動作防止回路を内蔵した ダイバシティ用 ICである。

機能 ・ノイズアンプ、ノイズ、AGC回路

独自の AGC 特性をもった増幅器で 弱電界ノイズを抑え マルチバスノイズを増幅する。

・雑音密度計数回路

ある一定時間内のノイズをカウントし マルチバスノイズを判別する。

・アンテナ切換え出力

6ピン (MAIN側) および 5ピン (SUB側) の2つのアンテナ切換えスイッチをドライブする出力をもっている。

・アンテナ切換え頻度指示出力 および アンテナ固定機能

ある一定時間内のアンテナ切換え信号をカウント、誤動作を判別し アンテナをMAIN側にホールドする。

・弱電界判定 および アンテナ固定 (MAIN側)

内蔵のコンパレータで Sメータ電圧を比較し アンテナを MAIN 側に固定する。

・強電界判定 および アンテナ固定 (SUB側)

内蔵のコンパレータで F.Eの AGC 電圧を比較し アンテナを SUB 側に固定する。

特長 ・車の走行中の電界は 外部の状況によって さまざまに変化する。LA1061Mは アンテナ切換え頻度検出による誤動作防止回路 および Sメータ電圧による弱電界時 アンテナ固定により いろいろな条件下での誤動作対策が可能である。

・LA1061Mは LA1060と同様 カウント方式を用い 高感度なマルチバスひずみ検出を可能にしている。

・MFP-14Sの小型パッケージで セットの小型も可能である。

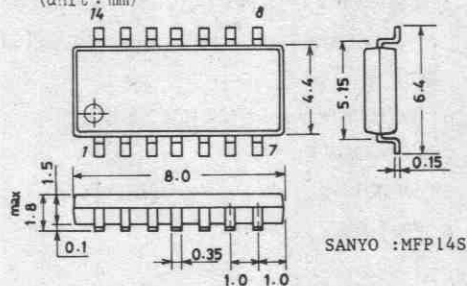
・LA1061Mは 強電界時にアンテナを SUB側に固定することもできる。

最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	13	V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	182	mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-30 \sim +80$	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

次ページに続く。

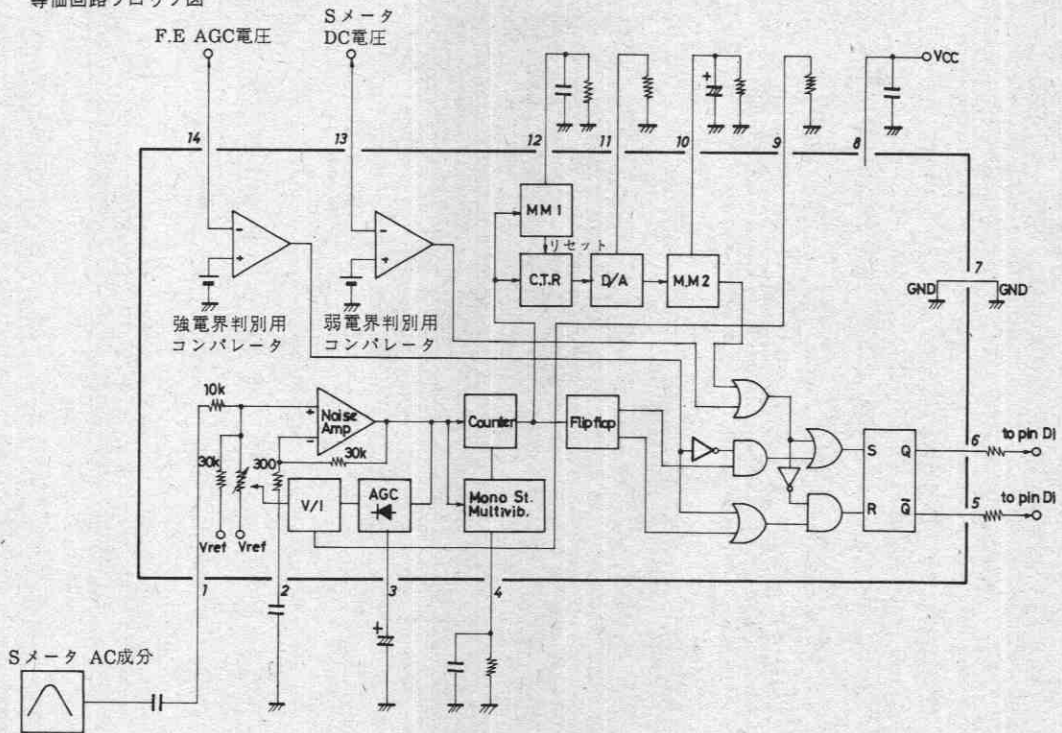
外形図 3111-M14SIC
(unit: mm)



前ページから続く。

						unit	
最大流出電流	I_4	4ピン	1				mA
	I_5	5ピン	10				mA
	I_6	6ピン	10				mA
	I_9	9ピン	2				mA
	I_{10}	10ピン	5				mA
	I_{12}	12ピン	2				mA
最大印加電圧	V_{13}	13ピン	V_{CC}				V
	V_{14}	14ピン	V_{CC}				V
動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$						unit	
推奨電源電圧	V_{CC}		8				V
動作電源電圧範囲	$V_{CC\text{op}}$		7~12				V
動作特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}, V_{CC} = 8\text{V}, f = 100\text{kHz}$, 正弦波				min	typ	max	unit
消費電流	I_{CC}	無入力, I_6, I_6 含まず	4.5	7	12		mA
5ピン「H」電圧	V_5	5ピン - GND間抵抗 $1\text{k}\Omega$	5.0	6.0	7.0		V
6ピン「H」電圧	V_6	6ピン - GND間抵抗 $1\text{k}\Omega$	5.0	6.0	7.0		V
ノイズアンプ利得	$G_V(1)$	$V_{in} = 3\text{mVrms}, f = 100\text{kHz}$	33	36	39		dB
	$G_V(2)$	$V_{in} = 100\text{mVrms}, f = 100\text{kHz}$	10	13	16		dB
ノイズ検出感度	NDS	ノイズ AGC=オフ, 5, 6ピンが反転を開始する入力レベル	9	12	15		mVrms
ノイズカウント数	NCN	入力 30mVrms , 5, 6ピンが反転するための正弦波数		10			
ゲート時間	TG(1)	ノイズ AGC=オフ, 4ピン波形の繰り返し周期	120	150	180		μs
9ピン電圧	V_9	$V_{in} = 100\text{mV}, f = 100\text{kHz}, R_9 = 300\text{k}\Omega$	7.0	7.7	8.0		V
強電界判定レベル	V_{th14}		0.8	1.0	1.2		V
弱電界判定レベル	V_{th13}		1.8	2.0	2.2		V
ゲート時間	TG(2)		2	4	6		ms
	TG(3)		13	23	40		ms
切換え頻度最大カウント数	HCN				15		

等価回路ブロック図



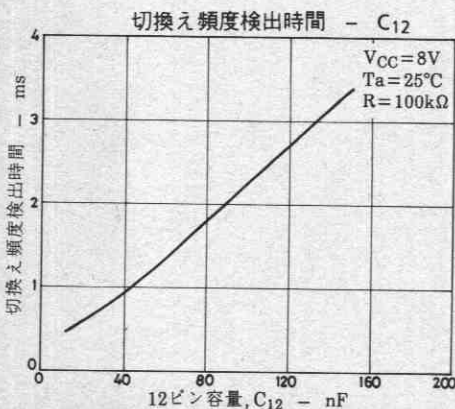
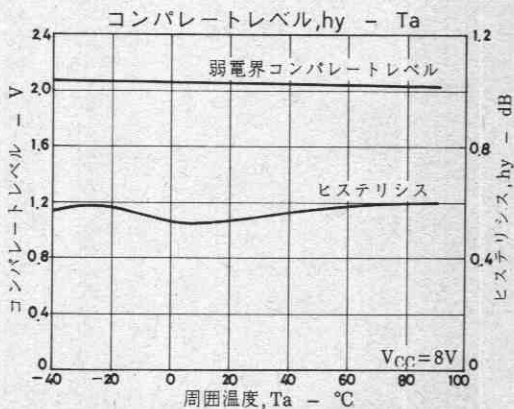
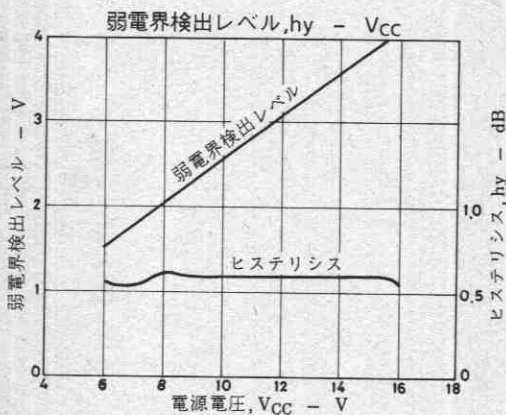
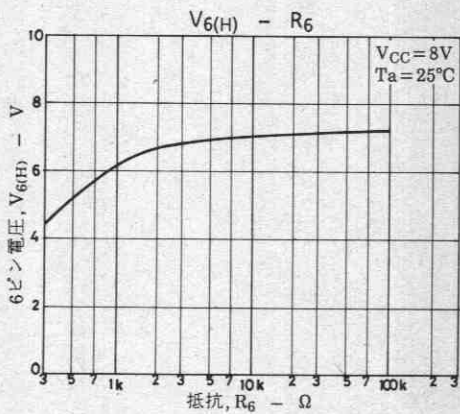
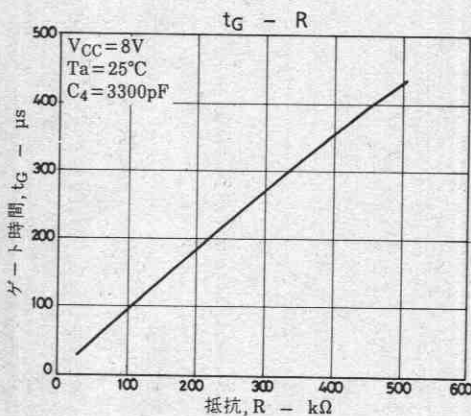
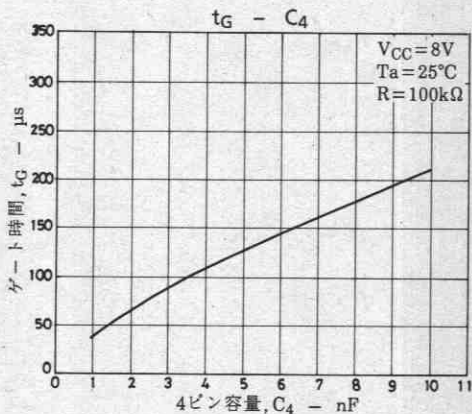
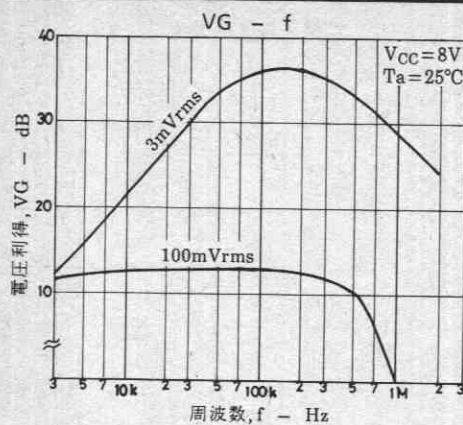
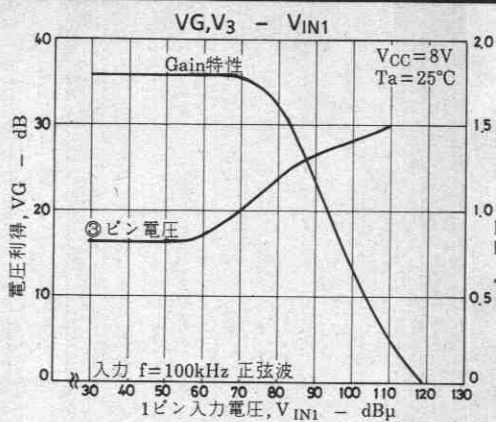
LA1061M

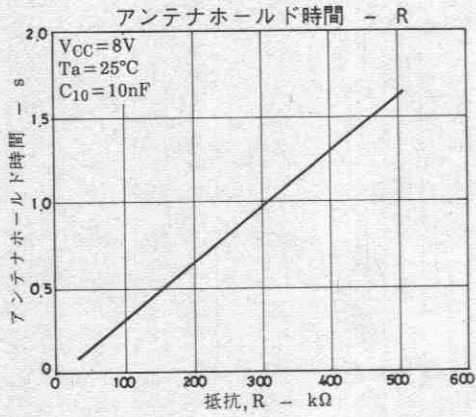
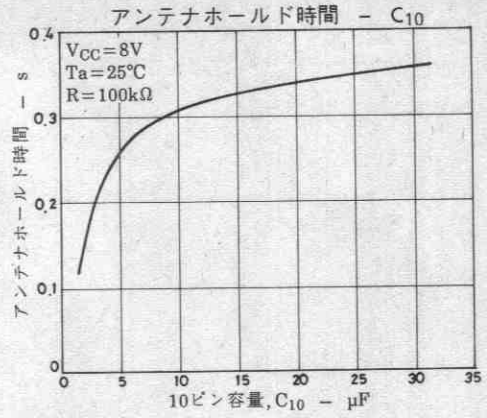
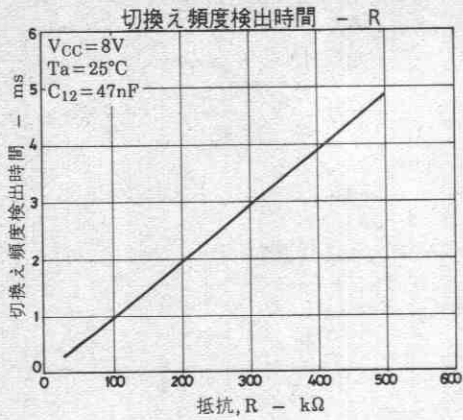
端子機能の説明

端子番号	機能	外付	備考
1	ノイズ入力	<p>IF出力中のノイズ成分をH.P.F.でとりC結で入力すること。</p>	LA1061Mの入ラインピーダンスは入力により変化し最低で10kΩとなるので十分注意すること。
2	H.P.F.		
3	AGC		
4	単安定マルチバイブレータ1		
5, 6	アンテナ切換え出力		MAIN側が6ピン、SUB側が5ピンとなる。

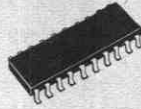
前ページから続く。

端子番号	機能	外付	備考
7	GND		
8	VCC		
9	AGC 電圧出力		
10	単安定 マルチ バイブレータ3		この時定数で アンテナをメイン にホールドする 時間が変わる。
11	D/A 変換回路		この定数で 11ピンに D/A される電圧が 変わる。
12	単安定 マルチ バイブレータ2		この時定数で カウントのゲート時間 が変わる。
13	弱電界判別用 コンパレータ		コンパレータレベル は 2Vくらいに設定し てある。
14	強電界判別用 コンパレータ		コンパレータレベル は 1Vくらいに設定し てある。





LA1065M



3036B

モノリシックリニア集積回路

FM 2チューナ用ダイバシティ回路

©3312

高感度なマルチパスひずみ検出が可能な、2チューナダイバシティ用多機能ICである。

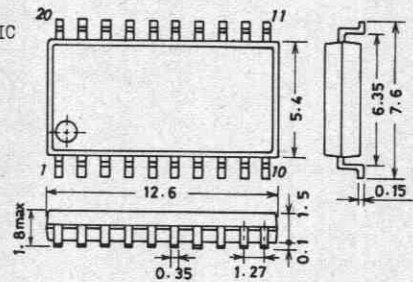
機能

- ・ノイズアンプ
- ・ノイズAGC回路
- ・雑音密度比較計数回路
- ・メイン・サブ切換え出力
- ・弱電界判定およびアンテナ固定回路
- ・極強電界判定およびアンテナ固定回路
- ・Sメータ電圧比較回路
- ・AGC電圧出力
- ・Sメータ切換えスイッチ

最大定格 / Ta=25°C

				unit
最大電源電圧	Vcc max		13	V
最大流出電流	I(4)	4ピン	1	mA
	I(5)	5ピン	1	mA
	I(6)	6ピン	1	mA
	I(9)	9ピン	10	mA
	I(12)	12ピン	100	μA
最大流入電流	I(7)	7ピン	1	mA
	I(8)	8ピン	1	mA
最大印加電圧	V(15)		Vcc	V
	V(16)		Vcc	V
	V(17)		Vcc	V
	V(13)		Vcc	V
	V(14)		Vcc	V
許容消費電力	Pd max	Ta=25°C	230	mW
動作周囲温度	Topg		-30~+80	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	°C
動作条件 / Ta=25°C				unit
推奨電源電圧	Vcc		8	V
動作電源電圧範囲	Vcc op		7~12	V

外形図 3036B-IC
(unit: mm)

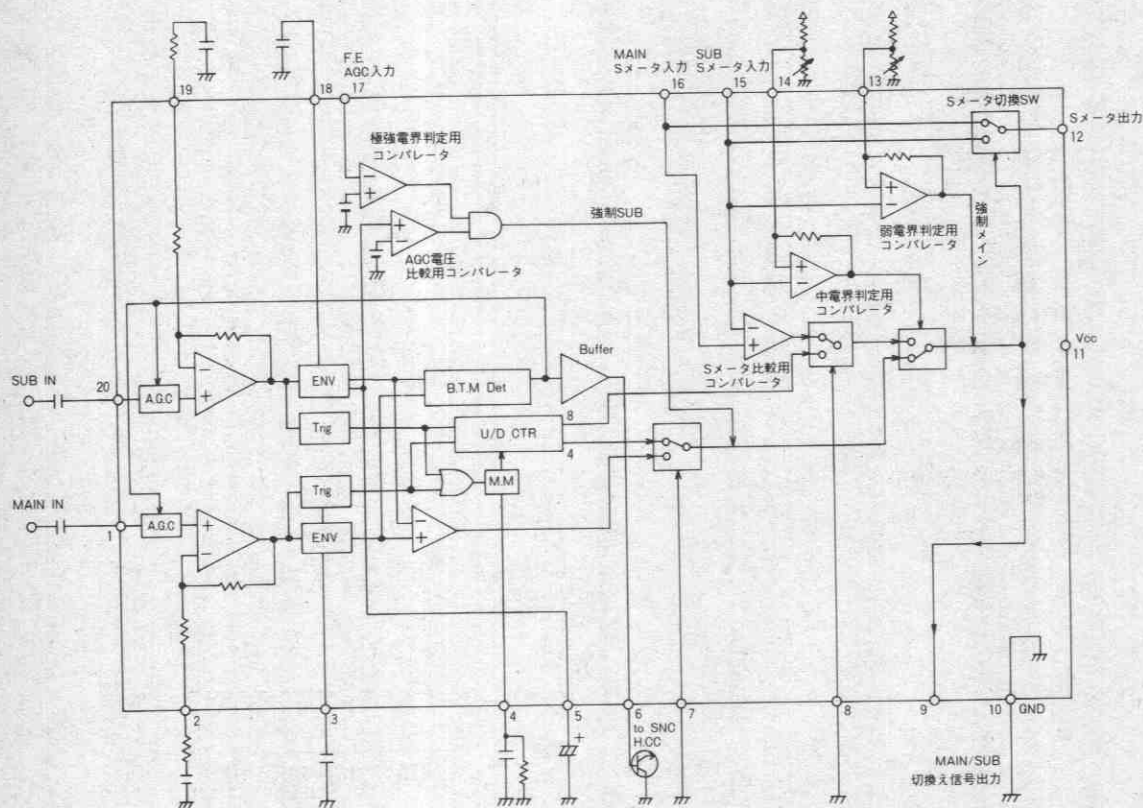


SANYO: MFP20

LA1065M

動作特性 / Ta=25°C, Vcc=8V, f=100kHz		正弦波	min	typ	max	unit
消費電流	Icc	無入力, 9ピン電流含まず	10	16	22	mA
9ピン「H」電圧	VgH	⑨ピン-GND間抵抗 1kΩ	4.0	6.0	7.5	V
ノイズアンプ利得	Gsub	Vsub in=10mVrms 6ピン出力	33	36	39	dB
ノイズアンプ利得	Gv(1)	Vmain in=Vsub in=1mVrms 6ピン出力	33	36	39	dB
ノイズアンプ利得	Gv(2)	Vmain in=Vsub in=100mV 6ピン出力	6	10	14	dB
ノイズ検出感度	NDS	ノイズAGCオフ	8	12	16	mV
ノイズカウント数	NCN	メインとサブのノイズの差		4		
ゲート時間	Tg	ノイズAGCオフ	500	620	740	μs
		4ピン波形の繰り返し周期				
6ピン電圧	V6	Vmain=Vsub=200mVrms	0.4	1.1	2.0	V
5ピン電圧	V5	Vsub=100mVrms	2.50	2.85	3.20	V
強電界判定レベル	V17		0.7	1.1	1.5	V
中電界判定レベル	V14		2.4	2.7	3.1	V
弱電界判定レベル	V13		1.7	2.1	2.4	V
Sメータ切換えスイッチ残留 直流電圧	V12	入力=0V			130	mVrms

等価回路ブロック図



(2) Sメータ電圧比較

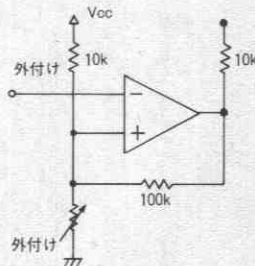
中電界時は、アンテナがメイン側とサブ側でかなり(10dB以上)の感度差がある等の理由で、聴感上マルチパスひずみの検出でアンテナを切り換えるよりも、SメータのDC電圧を比較して切り換えた方がよい場合がある。

LA1065Mでは、内蔵のコンパレータにより中電界を判別し、中電界時にはSメータのDC電圧を比較しアンテナを切替えるという方式をとっている。

(3) 弱電界判定およびアンテナ固定(メイン側)

弱電界時には、メイン側とサブ側のアンテナの感度差があるという理由で、サブ側に切替えても十分な感度が得られないようになる。

LA1065Mは、下図のようなコンパレータで弱電界を検出し、切替え信号をメイン側に固定する。



(4) 極強電界判定 および アンテナ固定(サブ側)

極強電界時には、IM(インターモジュレーション) やクロスモジュレーション等の妨害が生じる。それらの対策として、PINダイオード等を用いてアンテナダンピングをするという方法があるが、サブ側のアンテナがメイン側のアンテナより利得が低い点を利用して、極強電界時にはサブ側に固定する。

また、LA1065Mでは、マルチパス発生時には通常動作に戻るようになっている。

(5) AGC電圧出力

LA1065MのAGC電圧は、前記ボトム検出型ノイズAGCについての項で記したように、メイン側 および サブ側の両方にノイズが多い場合に、その電圧はHighになる。この電圧を利用し、メイン側とサブ側の状況がどちら共悪い場合にSNC、HCC等をつけるというような応用が可能である。

(6) Sメータ切替えスイッチ

LA1065Mは、アンテナがメイン側の時にはメイン側のSメータ電圧でSNCをかけられる。また、アンテナがサブ側の時には、サブ側のSメータ電圧でSNCがかけられるよう、メイン・サブ切替え出力に対応したSメータ切替えスイッチが内蔵されている。

(7) ロジック部

LA1065Mの動作は、下記の表のようになっている。

メインマルチパス 検出	サブマルチパス 検出	メイン Sメータ電圧	サブ Sメータ電圧	FE AGC電圧	メイン・サブ 切替え出力
ノイズ有	ノイズ無	*	強電界	弱～中電界	サブ側
無	有	*	強電界	弱～中電界	メイン側
*	*	*	弱電界	*	メイン側
*	*	メイン>サブ	中電界	弱～中電界	メイン側
*	*	メイン<サブ	中電界	弱～中電界	サブ側
*	ノイズ無	*	強電界	極強電界	サブ側
ノイズ無	ノイズ有	*	強電界	極強電界	メイン側
ノイズ大	ノイズ中	*	強電界	極強電界	サブ側
ノイズ小	ノイズ中	*	強電界	極強電界	メイン側

*は、どんな状況でもという意味である。

端子機能の説明

端子番号	機能	外付	備考
1. (20)	MAIN IN SUB IN	<p>IF, Sメータ出力中の114kHzのAC成分をB.P.Fでとり出し、C結で1ピン(または20ピン)に入力すること。</p> <p>[114kHz B.P.F.]</p>	<p>LA1065Mの入力インピーダンスは、入力によって変化する、最低で10kΩとなるので注意すること。</p>
2. (19)	H.P.F		
3. (18)	AGC	<p>この定数でAGC Filterの時間定数が決まる。</p> <p>放電時間定数</p>	<p>アンテナ切換が誤動作しやすい場合、このコンデンサの値を大きくすること。</p>
4.	単安定 マルチバイ レータ	<p>この時間定数で、カウンタのゲート時間が変わる。</p>	

次ページへ続く

LA1065M

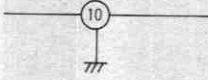
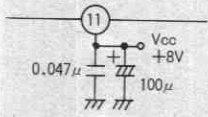
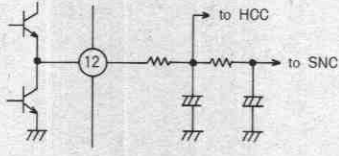
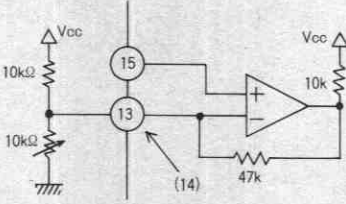
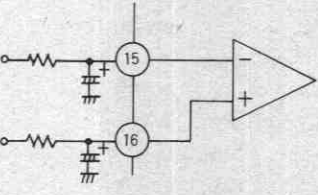
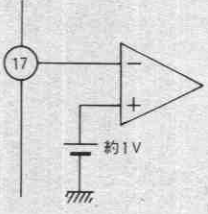
前ページから続く

端子番号	機能	外付	備考									
5.	強電界時 SUB ノイズ検出											
6.	AGC電圧 出力		LA1065MのAGCに応じたDC電圧が取り出せる。									
7. 8.	マルチバス 検出 モード切換え	<p>モード切換え表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>GND</th> <th>Vcc</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7ピン</td> <td>強電界時カウント方式(4カウント)</td> <td>強電界時Sメータ114kHzレベル比較</td> </tr> <tr> <td>8ピン</td> <td>中電界時Sメータ比較</td> <td>中電界時カウント方式(8カウント)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	GND	Vcc	7ピン	強電界時カウント方式(4カウント)	強電界時Sメータ114kHzレベル比較	8ピン	中電界時Sメータ比較	中電界時カウント方式(8カウント)	
項目	GND	Vcc										
7ピン	強電界時カウント方式(4カウント)	強電界時Sメータ114kHzレベル比較										
8ピン	中電界時Sメータ比較	中電界時カウント方式(8カウント)										
9.	MAIN /SUB 切換え信号出力		MAINがHigh (9ピン-GND間低抵抗) (1kΩ時、6V typ) SUBがLowとなる。									

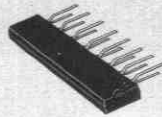
次ページへ続く

LA1065M

前ページから続く

端子番号	機能	外付	備考
10.	GND		
11.	Vcc		
12.	Sメータ出力		
13.	弱電界 判別用 コンパレータ		
14.	中電界 判別用 コンパレータ		
15.	SUB Sメータ入力		Sメータ入力は、十分積分して、入力すること。
16.	MAIN Sメータ入力		
17.	F.E. AGC入力		コンパレートレベルは約1Vに設定している。

LA2110



3020A

モノリシックリニア集積回路

FMノイズキャンセラ

Ⓒ855E

LA2110 は エンジンノイズ等の パルス性の外来雑音 (パルスノイズ) を効果的に除去する機能を持ち、パイロット信号キャンセラつき PLL FM マルチプレックスステレオ復調器 (LA3375, その他) とペアで使用する。

- 特長
- ・パイロット信号補償機能。
 - ・パイロット信号キャンセラつき PLL FM マルチプレックスステレオ復調器とペアで使用することによりパイロット信号が引き起こす悪影響を補償することが出来る。
 - ・低ひずみ率である: THD=0.02%, 300mV。
 - ・シングルエンドパッケージのためスペースファクタが有利である。
 - ・入力可変型ノイズ AGC 方式。この方式によりノイズ検出器のダイナミックレンジが広がるため、弱電界においてもパルスノイズを良好に検出することが出来、ひずみ率を悪化させないで効果的にパルスノイズを除去する。

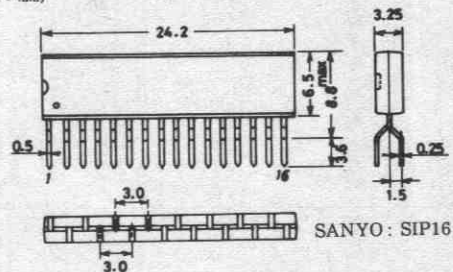
最大定格 / Ta=25°C		unit
最大電源電圧	V _{CCmax}	16 V
許容消費電力	P _{dmax} Ta ≤ 50°C	450 mW
動作周囲温度	T _{opg}	-20 ~ +75 °C
保存周囲温度	T _{stg}	-40 ~ +125 °C

推奨動作条件 / Ta=25°C		unit
推奨電源電圧	V _{CC}	12 V
動作電源電圧範囲	V _{CC op}	8 ~ 15 V

動作特性 / Ta=25°C, V _{CC} =12V, 指定測定回路において		(入力ピン)	(出力ピン)	min	typ	max	unit
無信号電流	I _{cco}				16	25	mA
電圧利得	V _G	V ₇ =300mV, f=1kHz	OUTPUT	-0.2	0.8	1.8	dB
入力信号ダイナミックレンジ							
	V _D	V ₇ , f=1kHz	OUTPUT, THD=1%	1.3			V
入力インピーダンス	Z _{in}	V ₇ =300mV, f=1kHz		36k	51k	67k	Ω
全高調波ひずみ率	THD	V ₇ =300mV, f=1kHz	OUTPUT	0.01	0.03		%
ローパスアンプ利得	V _{GL}	V ₅ =300mV, f=1kHz	V ₄	1.0	1.1	1.2	倍
ハイパスアンプ利得	V _{GH}	V ₉ ¹ =100mV, f=200kHz	V ₁₀	1.2	1.4	1.65	倍

(次ページにつづく)

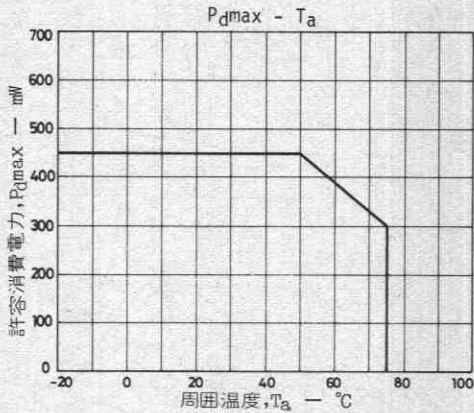
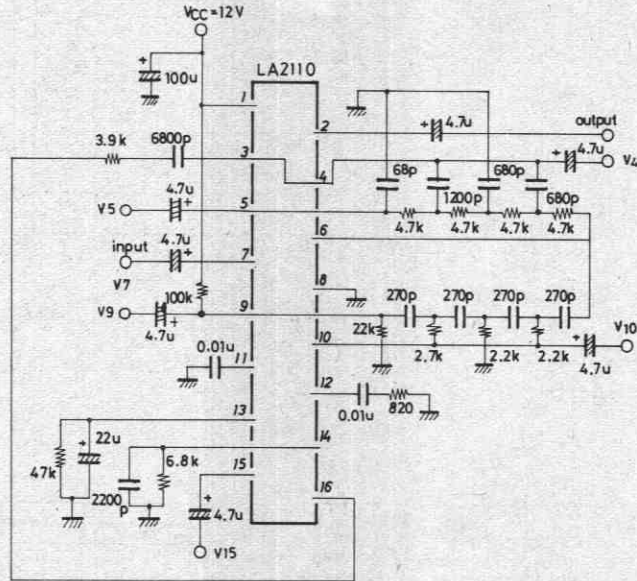
外形図 3020A-S16IC
(unit: mm)



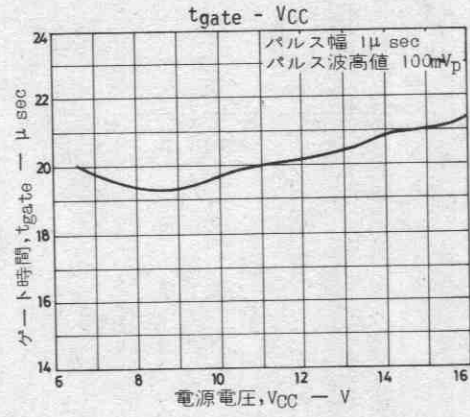
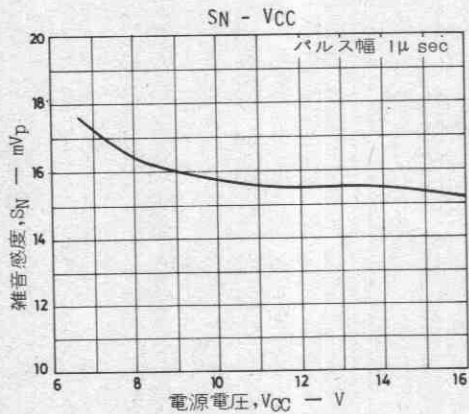
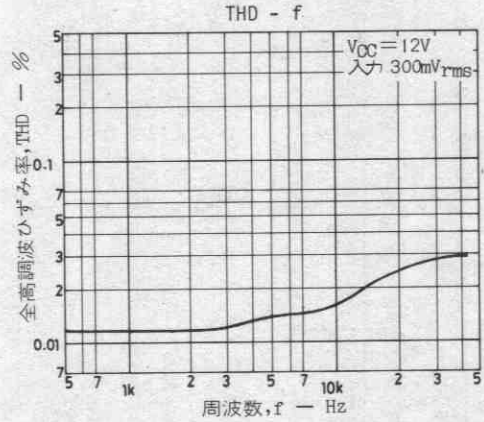
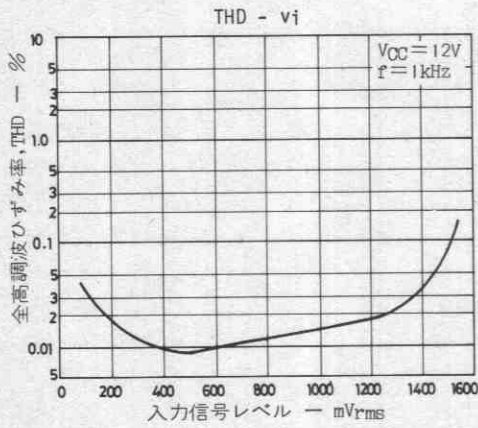
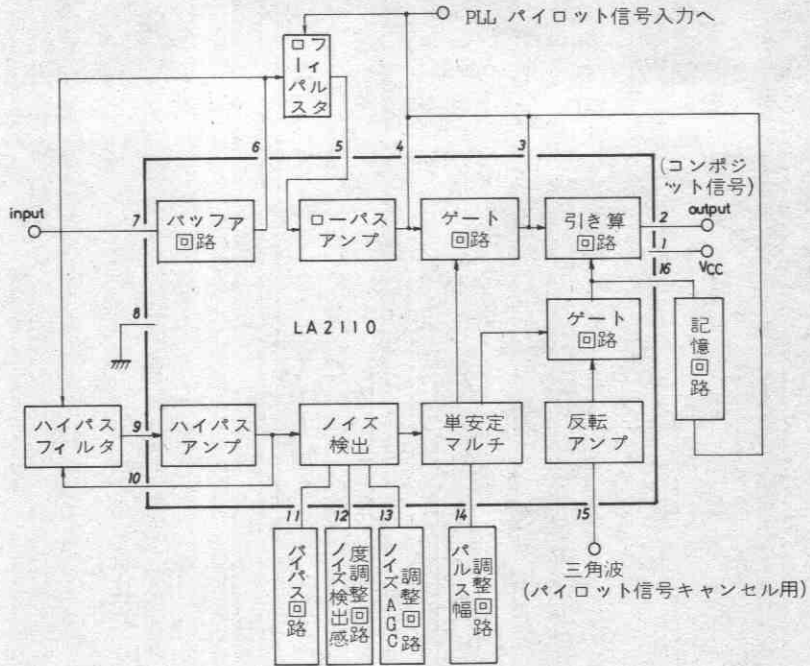
LA2110

前ページから続く.	(入力ピン)	(出力ピン)	min	typ	max	unit
反転アンプひずみ率	THDI $V_{15}=100\text{mV}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT			0.1	%
反転アンプダイナミックレンジ	VDI $V_{15}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT, THD=1%	300			mV
反転アンプ利得	VGI $V_{15}=100\text{mV}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT	1.0	1.3	1.6	倍
出力雑音電圧	V_{N0} V_7, V_{15} を GND に短絡	OUTPUT, 100kHz ローパスフィルタ	30	60		μV
ゲート時間	t_{gate} $V_7=100\text{mV}_{p-p}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT	13	21	30	μsec
雑音感度	S_N $V_7, 1\mu\text{s}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT			30	mV_{p-0}

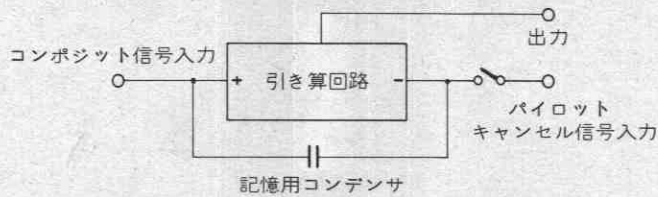
[測定回路]



等価回路ブロック図



[LA2110 におけるノイズキャンセラの原理]

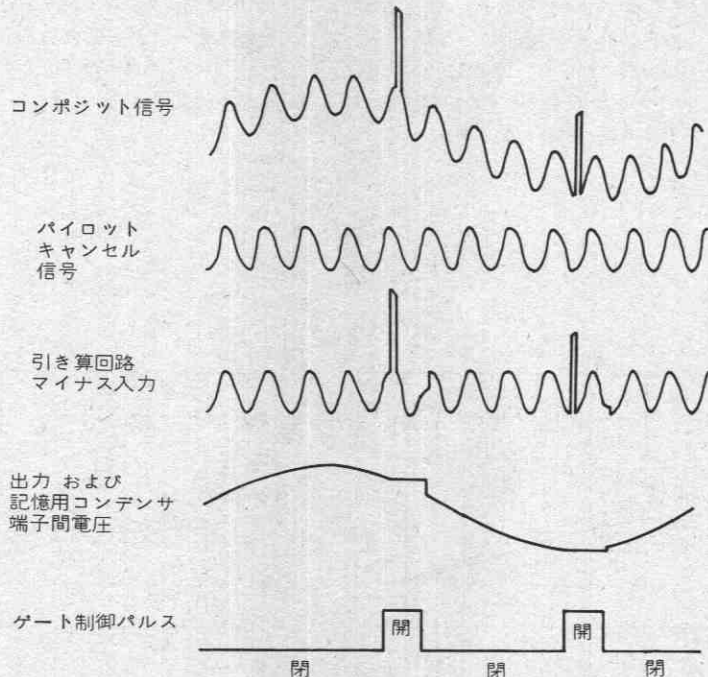


動作原理の考察を簡単にするため、コンポジット信号成分は低周波信号とパイロット信号のみであるとし、パイロットキャンセル信号はコンポジット信号中のパイロット信号と同相同振幅であるとする。

出力電圧は引き算回路のプラス入力とマイナス入力の差電圧であるから、記憶用コンデンサの端子間電圧に等しい。ゲートが閉じているとき 引き算回路のプラス入力端には コンポジット信号が加わり、マイナス入力端には パイロット キャンセル信号が加わるので、出力には パイロット信号が打ち消されて 低周波信号のみが現われる。同様に 記憶用コンデンサの端子間電圧も、コンポジット信号とパイロット キャンセル信号の 差電圧 であるから、やはり低周波信号のみとなる。

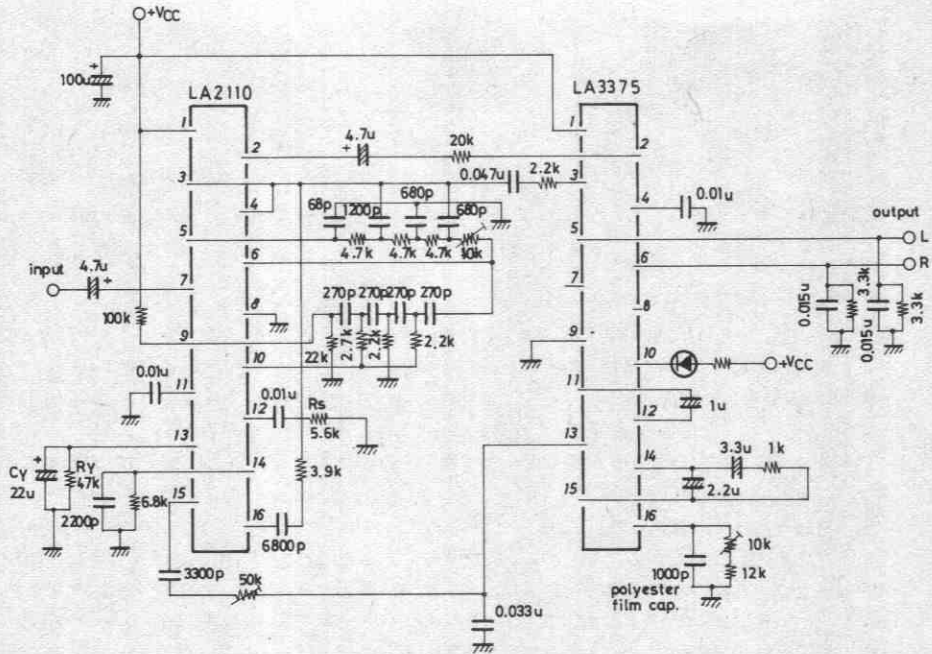
パルスノイズが発生しゲートが開くと、引き算回路のプラス入力とマイナス入力の信号波形は等しくなる。それは 引き算回路の入力インピーダンスがひじょうに高いため、記憶用コンデンサは AC 的に短絡状態とみなせるためである。そのためコンポジット信号にパルスノイズが発生すると、引き算回路のプラス入力だけでなく、マイナス入力にも同じ大きさのパルスノイズが現われることになる。その結果 出力にはパルスノイズが出てこない。出力に現われる電圧は、プラス入力とマイナス入力の DC レベル差であるから、それは 記憶用コンデンサが保持している電圧である。この電圧は、ゲートが開く直前の記憶用コンデンサの端子間電圧であるので、ゲートが開く直前の低周波信号電圧となる。引き算回路は入力インピーダンスが高いため、ゲートが開いている期間 記憶用コンデンサに充放電電流は流れず、記憶用コンデンサは端子間電圧を保持することができる。

以下に各電圧波形を示す。



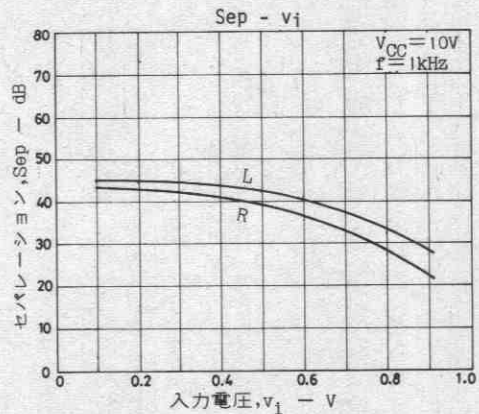
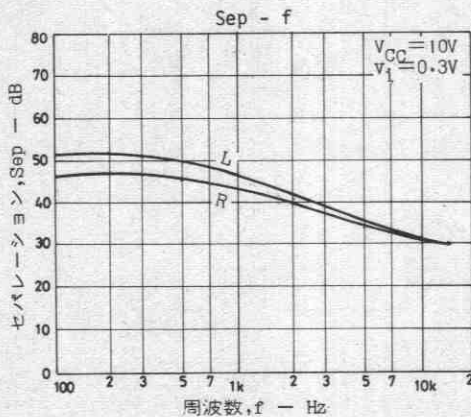
(注) この説明ではパイロットキャンセル信号を正弦波であるとしたが、実際の応用回路(次ページ)では三角波でパイロットキャンセルを行なっている。

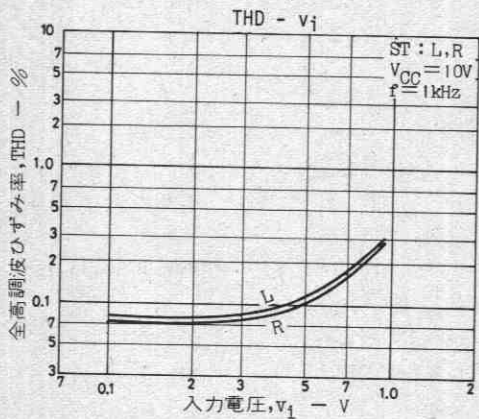
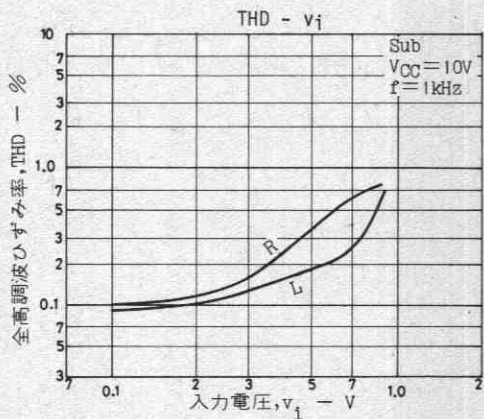
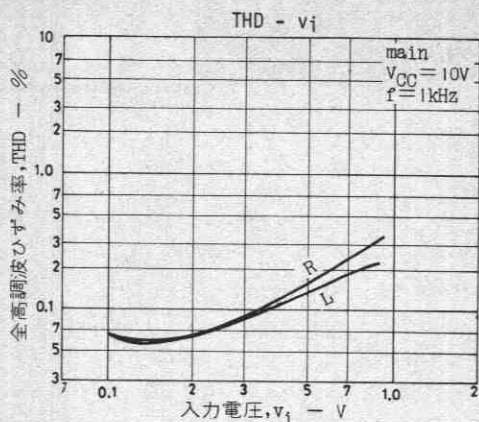
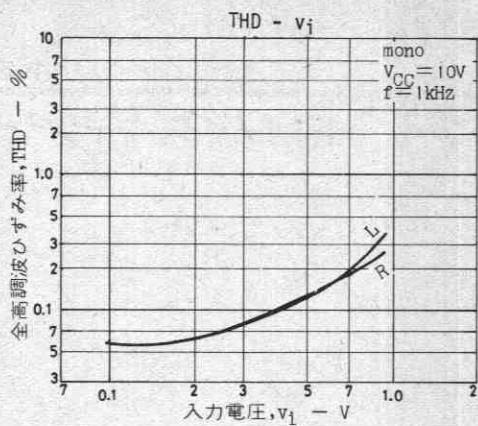
応用回路例：LA2110 と LA3375 の回路例



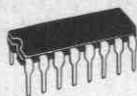
応用回路例の使用上の注意

1. ローパスフィルタの $10k\Omega$ の可変抵抗でセパレーションの調整を行なう。
2. 強、中電界時のノイズ検出感度の R_B を変え 適度な値に設定する。
3. ノイズ AGC の調整を C_Y, R_Y により行ない、中、弱電界時のノイズ抑圧を効果的にする。
4. LA2110 のピン15 についている $50k\Omega$ の可変抵抗でパイロットキャンセル度を調整する。
5. LA3375 のピン 11, 12 間についている $1\mu F$ のコンデンサの値を変えることにより、パイロットキャンセルの追従の応答速度を変えることができる。しかし 値を小さくしていくとひずみ率等が悪化してくる。





LA2113



3006B

モノリシックリニア集積回路

FMノイズキャンセラ

Ⓒ1125C

LA2113 は LA2110 の DIP-16 パッケージ化であり エンジンノイズ等の パルス性の外来雑音 (パルスノイズ) を効果的に除去する機能を持ち パイロット信号キャンセラつき PLL FM マルチプレックスステレオ復調器 (LA 3373, その他) とペアで使用する。

特長 ・パイロット信号補償機能。

- ・パイロット信号キャンセラつき PLL FM マルチプレックスステレオ復調器とペアで使用することによりパイロット信号が引き起こす悪影響を補償することができる。
- ・低ひずみ率である: THD=0.02%, 300mV。
- ・入力可変型ノイズ AGC方式。この方式によりノイズ検出器のダイナミックレンジが広がるため 弱電界においても パルスノイズを良好に検出することができ ひずみ率を悪化させないで効果的にパルスノイズを除去する。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

			unit
最大電源電圧	$V_{CC \text{ max}}$	16	V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	$T_a \leq 50^\circ\text{C}$	450 mW
動作周囲温度	T_{opg}	-20~+75	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	-40~+125	$^\circ\text{C}$

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

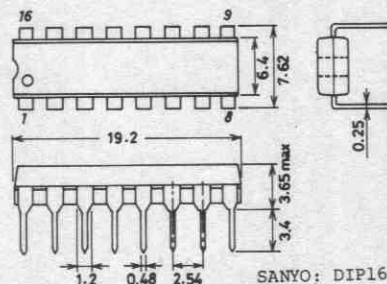
			unit
推奨電源電圧	V_{CC}	12	V
動作電源電圧範囲	$V_{CC \text{ op}}$	8~15	V

動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$, 指定測定回路において

	(入力ピン)	(出力ピン)	min	typ	max	unit	
無信号電流	I_{cco}			16	25	mA	
電圧利得	V_G	$V_7=300\text{mV}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT	-0.2	0.8	1.8	dB
入力信号ダイナミックレンジ	V_D	$V_7, f=1\text{kHz}$	OUTPUT, THD=1%	1.3			V
入力インピーダンス	z_{in}	$V_7=300\text{mV}, f=1\text{kHz}$		36k	51k	67k	Ω
全高調波ひずみ率	THD	$V_7=300\text{mV}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT	0.01	0.03		%
ローパスアンプ利得	V_{GL}	$V_5=300\text{mV}, f=1\text{kHz}$	V_4	1.0	1.1	1.2	倍
ハイパスアンプ利得	V_{GH}	$V_9=100\text{mV}, f=200\text{kHz}$	V_{10}	1.2	1.4	1.65	倍

次ページに続く。

外形図 3006B-D16IC
(unit: mm)

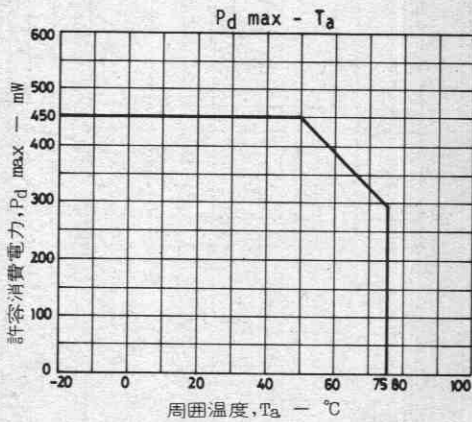
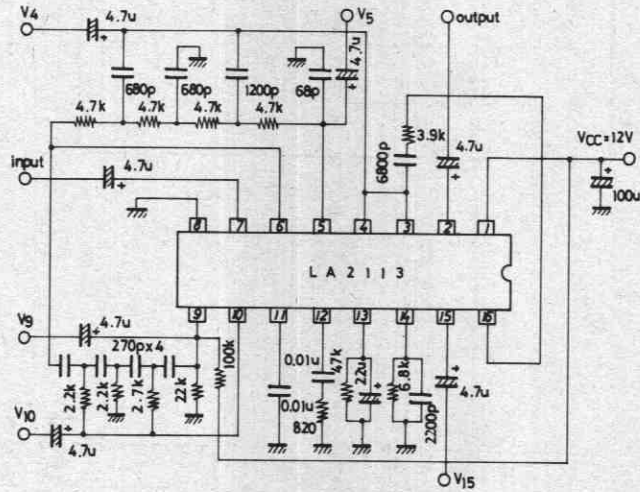


LA2113

前ページから続く.

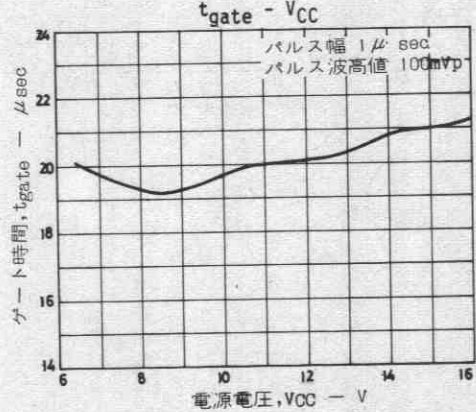
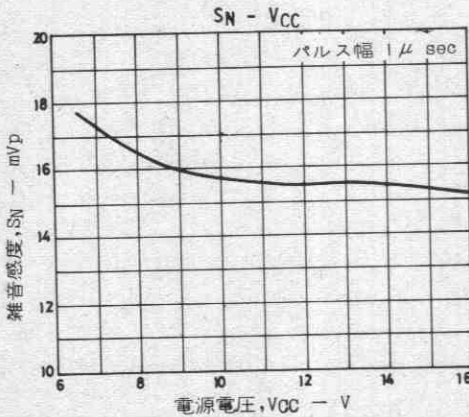
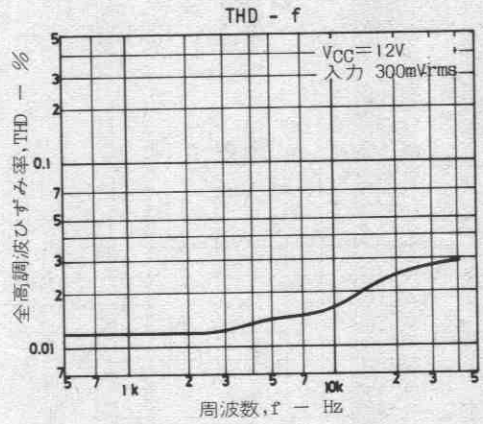
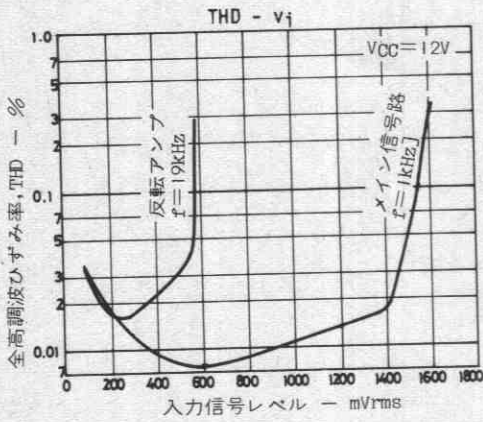
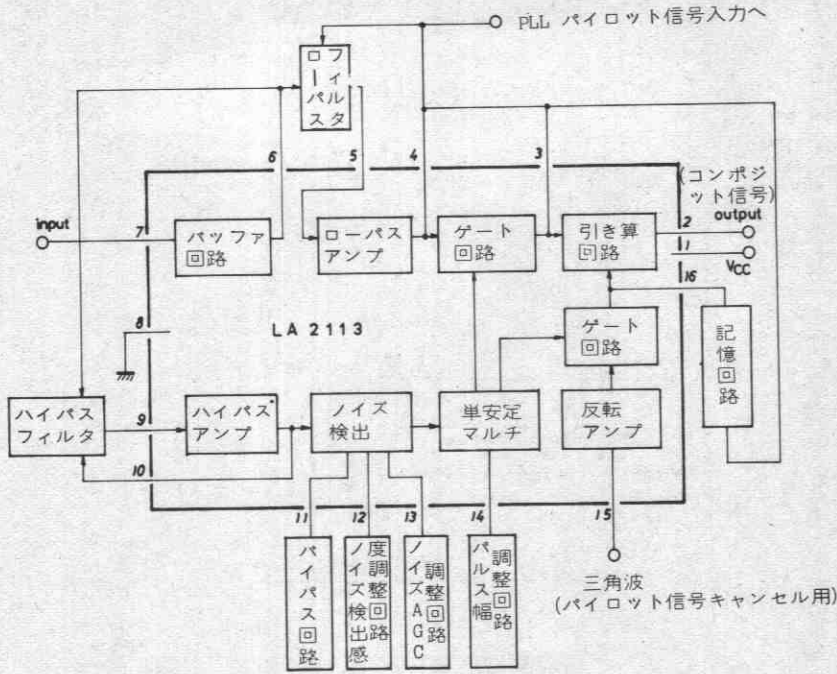
	(入力ピン)	(出力ピン)	min	typ	max	unit
反転アンプひずみ率	THDI $V_{15}=100\text{mV}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT			0.1	%
反転アンプダイナミックレンジ	VDI $V_{15}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT, THD=1%	300			mV
反転アンプ利得	VGI $V_{15}=100\text{mV}, f=19\text{kHz}$	OUTPUT	1.0	1.3	1.6	倍
出力雑音電圧	VNO V_7, V_{15} を GND に短絡	OUTPUT, 100kHz ローパスフィルタ		30	60	μV
ゲート時間	$t_{\text{gate}} V_7=100\text{mVp-p}, f=1\mu\text{s}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT	13	21	30	μs
雑音感度	SN $V_7, 1\mu\text{s}, f=1\text{kHz}$	OUTPUT			30	mVp-0

測定回路

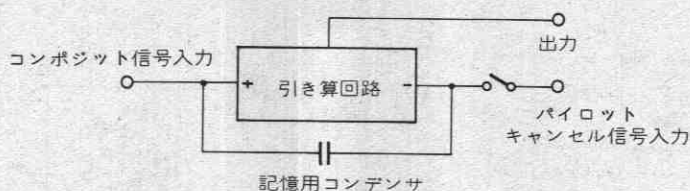


LA2113

等価回路ブロック図



〔LA2113 におけるノイズキャンセラの原理〕

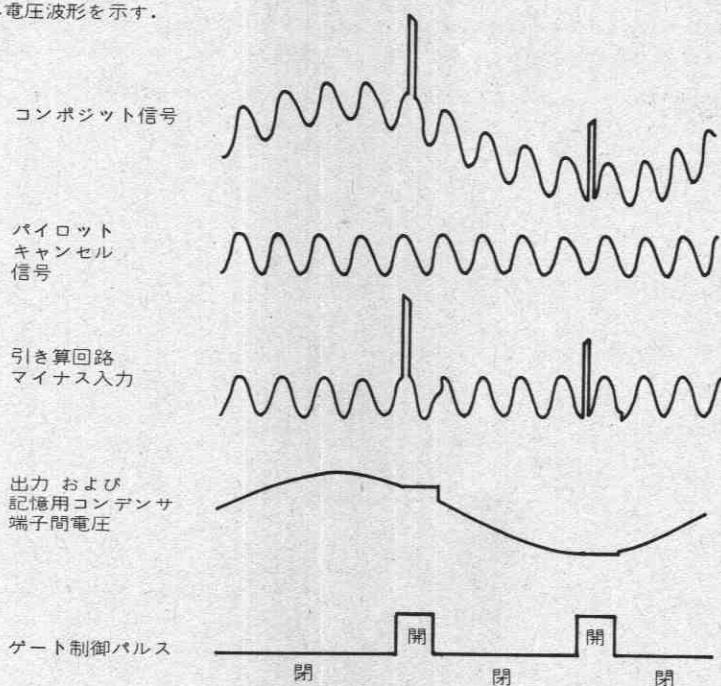


動作原理の考察を簡単にするため コンポジット信号成分は低周波信号とパイロット信号のみであると し パイロットキャンセル信号はコンポジット信号中のパイロット信号と同相同振幅であるとする。

出力電圧は引き算回路のプラス入力とマイナス入力の差電圧であるから 記憶用コンデンサの端子間電圧に等しい。ゲートが閉じているとき 引き算回路のプラス入力端には コンポジット信号が加わり マイナス入力端には パイロットキャンセル信号が加わるので 出力には パイロット信号が打ち消されて低周波信号のみが現われる。同様に 記憶用コンデンサの端子間電圧も コンポジット信号と パイロットキャンセル信号の 差電圧 であるから やはり低周波信号のみとなる。

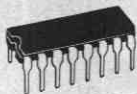
パルスノイズが発生しゲートが開くと 引き算回路のプラス入力とマイナス入力の信号波形は等しくなる。それは引き算回路の入カインピーダンスが非常に高いため記憶用コンデンサはAC的に短絡状態とみなせるためである。そのため コンポジット信号にパルスノイズが発生すると 引き算回路のプラス入力だけでなく マイナス入力にも同じ大きさのパルスノイズが現われることになる。その結果 出力にはパルスノイズが出てこない。出力に現われる電圧は プラス入力とマイナス入力の DC レベル差であるから それは 記憶用コンデンサが保持している電圧である。この電圧は ゲートが開く直前の記憶用コンデンサの端子間電圧であるので ゲートが開く直前の低周波信号電圧となる。引き算回路は入力インピーダンスが高いので ゲートが開いている期間 記憶用コンデンサに充放電電流は流れず 記憶用コンデンサは端子間電圧を保持することができる。

以下に各電圧波形を示す。

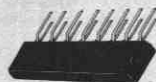


(注) この説明では パイロットキャンセル信号を正弦波であるとしたが 実際の 応用回路 (次ページ) では三角波でパイロットキャンセルを行なっている。

LA2200, 2205



3006B



3020A

モノリシックリニア集積回路

交通情報放送局識別信号SK復調器

Ⓒ1216B

欧州で行なわれている 交通情報システム用信号検出回路, 信号制御回路を有しており このICのみで SKタイプが構成できる. さらに システムの拡張も考慮されており BK, DK 信号の出力端子も備えている.

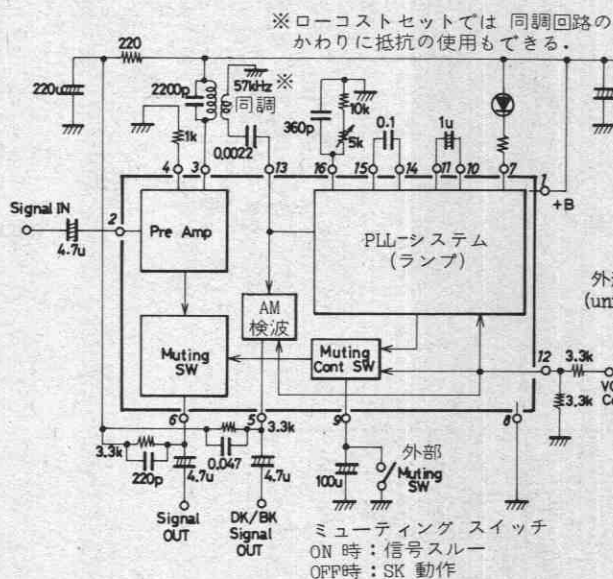
機能概要

- ・ 57kHz 信号チェック (PLL), 表示ランプ駆動, 音声信号消却 (Muting), VCO stop, 57kHz AM 検波 (BK, DK)

機能および動作特性

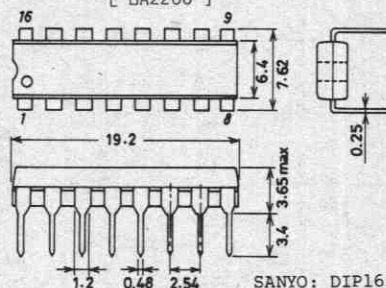
- ・ SK 動作
 - 1) 57kHz の有無によるランプ表示 (LED も可).
 - 2) 57kHz の有無による音声出力制御 (Muting).
57kHz 有り: 音声出力有り
57kHz なし: 音声出力 Muting
 - 3) 機能 2) の停止 57kHzの有無にかかわらず音声出力あり/ランプのみ ON, OFF.
LA2200, 2205 は システム拡張も考慮し 上記 3機能に加えて 57kHzのAM検波 (BK, DK信号出力) を有している.
- ・ 点灯レベル 3ピンの負荷抵抗, 同調コイルと4ピンの抵抗との比により 適当に選べる (2mV).
- ・ Muting 動作 SK 動作時 57kHz信号がないと 音声信号を減衰させる (46dB typ). 9ピンを GNDにおとすと 57kHzの有無にかかわらず 信号は通過 (スルー) 状態になる.
- ・ VCO stop f check 端子 (12ピン) に電圧 (+6V max) を加えると PLLが動作を停止し 信号はスルーの状態になる.
- ・ BK, DK出力 57kHzの AM検波回路を有しており BK, DK信号を出力する. また VCO stop時には 検波動作を停止する.

等価回路ブロック図



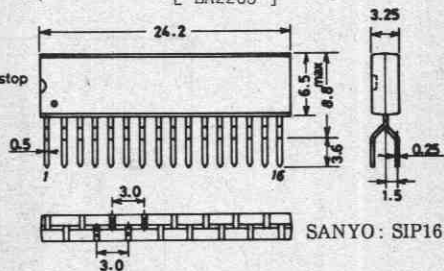
外形図 3006B-D16IC (unit: mm)

[LA2200]



外形図 3020A-S16IC (unit: mm)

[LA2205]



LA2200,2205 動作状態の説明

LA2200,2205 の動作状態は ARI 状態 および その他にわかれる。各状態をコントロールするのは コントロール端子電圧 57 kHz の有無と外部ミュートスイッチである。以下 表にして下記のように示す。

	AM	通常FM	A R I (FM)				端子No.
コントロール (VCO 状態)	1 (STOP)	1 (STOP)	0 (OP)	0 (OP)	0 (OP)	0 (OP)	12
57kHz	—	—	なし	なし	あり	あり	2
外部 Muting SW	—	—	OFF	ON	OFF	ON	9

出力信号	AF	あり	あり	なし	あり	あり	あり	6
	BK,DK	なし	なし	なし	なし	あり	あり	5
ランプ表示	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	7	

- 記号の説明
- 1: あるきめられた十の電圧を加える。
 - 0: 1のとき加えられた十の電圧をOFFする。
 - : 関係なし (有無に)
 - STOP: 動作停止
 - OP: 動作

上記の表を優先度の面から考えてみると 出力信号に対しては、

- AF あり コントロール (12ピン) > 外部ミュートスイッチ > 57kHz
- BK,DK なし コントロール (12ピン) > 57kHz 外部ミュートスイッチ関係なし

ランプ表示に対しては、

- ランプ OFF コントロール (12ピン) > 57kHz 外部ミュートスイッチ関係なし

記号の説明

- A > B A より Bの方が優先 (強制) する。

LA2200,2205 の使用上の注意

- 1) 対 V_{CC} 特性 (減電圧特性)
- 2) 点灯レベルの設定
- 3) 出力レベルの設定
- 4) キャプチャレンジ

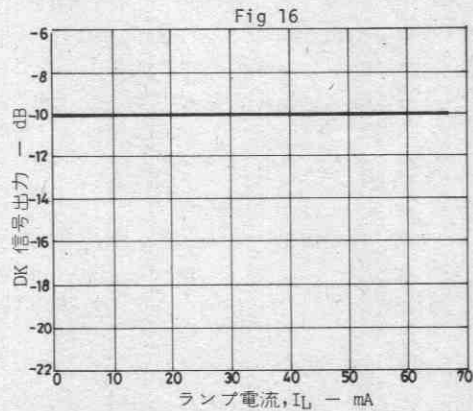
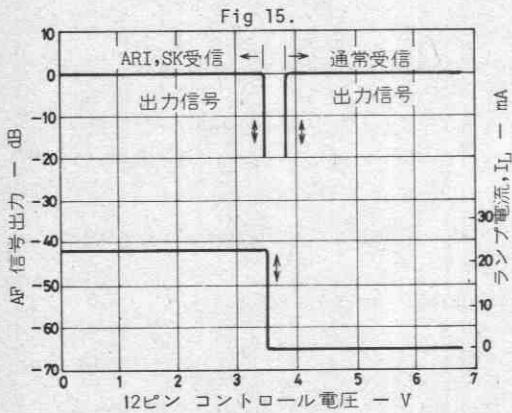
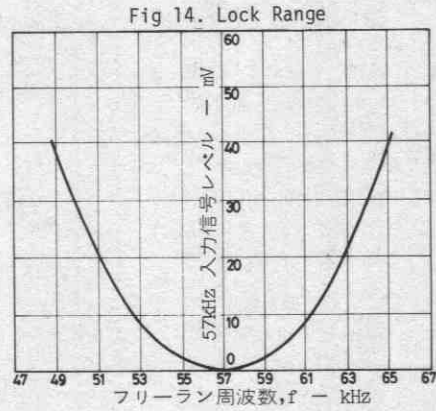
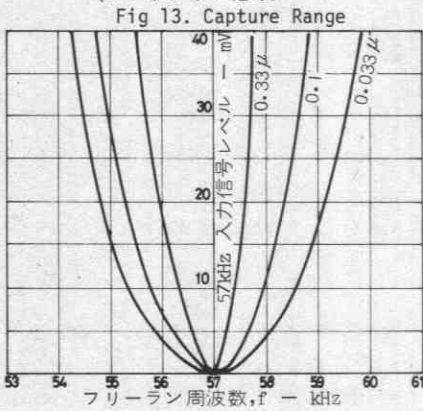
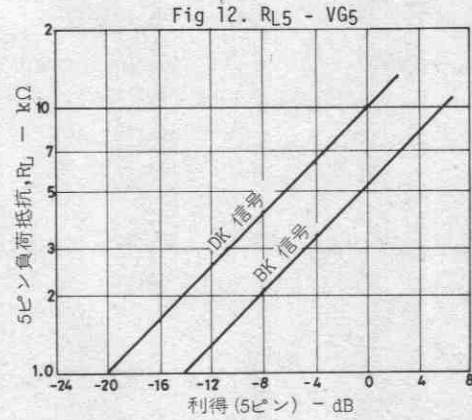
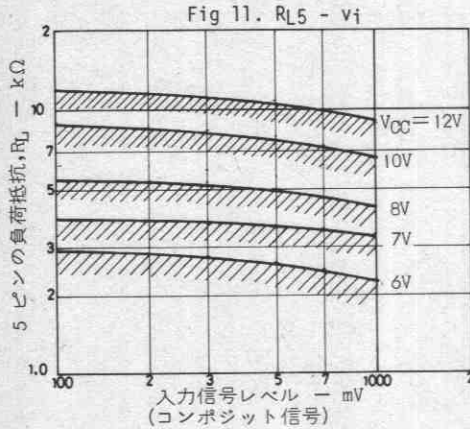
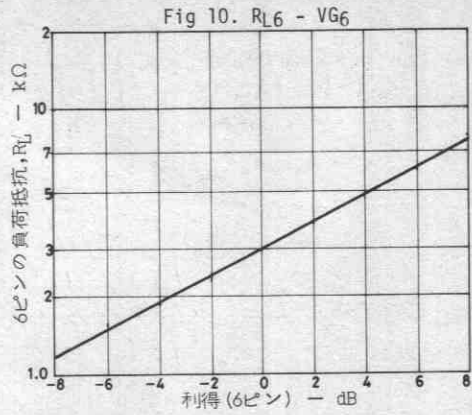
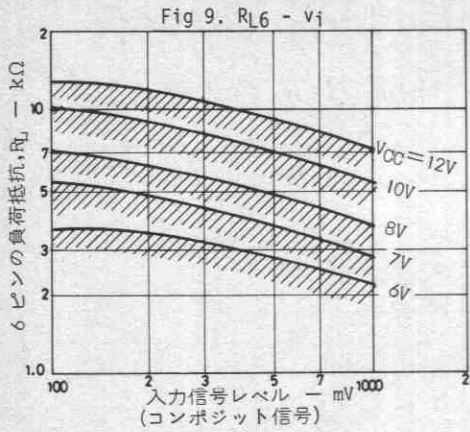
等が考えられる。以下 これらについて順に説明する。ことわらないかぎり前述の標準応用回路によるものとする。

1) 対 V_{CC} 特性について

- ・電源電圧対消費電流 および 消費電力を Fig 1 に、ランプ電流対残り電圧 (7ピン) および消費電力を Fig 2 に示す。
- ・内部に PLLを有しているので スイッチ ON時の VCO のドリフトを減少させるため 必要以上に V_{CC} (1ピンの電圧) を上げたりして 消費電力を増さないで使用するのが ポイントの一つである。
- ・電源電圧対 VCO の free running周波数のドリフトを Fig 3 に示す。57kHzが中心であるので 0.285 kHz が 0.5%, 0.57kHz は 1%となる。この値は 後述のキャプチャレンジ設定の一つの資料になる。
- ・次に出力信号, Muting 減衰度, ランプ電流の V_{CC} 特性を Fig4, Fig5 に示す。また Fig 6, Fig 7に 入力信号をパラメータにしたときの ひずみ率をdBで示す。このグラフからの最低使用電圧は一つの例にすぎず 負荷抵抗の値, 入力信号の値によって変化する。後述の出力レベルの設定を参照したい。

2) 点灯レベルの設定

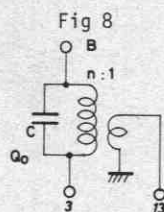
- ・低入力でも動作でき 無信号ノイズの大きなセットでも支障なく設計できるよう 同調コイルの使用を可能にしてある。また ローコストセットでは 抵抗の使用もできる。
- ・点灯レベルは 外付けの値, 4ピンの抵抗と 3ピンの抵抗 もしくは 同調コイルの設計によって変えられる。



点灯レベルを求める式は

$$V_i(57) = 21 \times n \times \frac{R_B}{\frac{Q_0}{\omega_c} // R_1 n^2} \quad \text{与えられる.}$$

記号の説明	$V_i(57)$: 57kHzのレベル (rms)
	R_B : 4ピン-GND間のインピーダンス (k Ω)
	R_1 : 5k Ω (13ピン入力抵抗)
	n : コイルの巻数比
	Q_0 : 無負荷 Q
	C : 同調容量
	$\omega = 2\pi f$: $f = 57\text{kHz}$
	// : 並列計算



一例として

$Q_0 = 50$, $C = 2200\text{pF}$, $n = 3$, $R_B = 1\text{k}\Omega$ について 点灯レベルを求めると

$$V_i(57) = 21 \times 3 \times \frac{1}{65 // 45} \approx 2.4\text{mV} \quad \text{となる}$$

上記設計式は 大体の目安を与えるものとして使用したい. 3ピン抵抗負荷を用いた時も 同様な考え方でできる

3) 出力レベルの設定

6ピン AF 出力について

- ・AF出力の利得は 3k Ω 時 0dB typ となる. したがって 6k Ω 時 +6dB, 9k Ω 時 +10dB, 1.5k Ω 時 -6dB, 1k Ω 時 -10dBとなる.
- ・出力レベル(入力レベル)と減電圧特性とは密接な関係があり V_{CC} をパラメータとして Fig 9 に示す.
- ・標準回路での 6ピン負荷抵抗に 並列についている 220pFは IC内部での 228kHzの発振のものを減衰させるためのものである.

5ピン BK,DK 出力について

前項と同様 出力レベル(入力レベル)と減電圧特性との関係を Fig 11 に示す. 13ピン 57kHzのレベルと 5ピン出力(BK,DK)との比を利得とし 負荷抵抗との関係を Fig 12 に示す. 全体の利得(2ピン-5ピン間)は 2ピンと13ピン間の利得, 13ピンと5ピン間の利得(Fig 12)を利用して求められる. したがって 2ピンの57kHz入力レベルがわかれば 5ピンの BK,DK 出力レベルがわかる. 2ピンと5ピン間の利得は 前述の点灯レベルの項を参考にし 以下の式で求められる.

$$VG_{2-5} = 20 \log \left[\frac{\frac{Q_0}{\omega_c} // R_1 n^2}{R_B} \times \frac{1}{n} \right]$$

例として

$Q_0 = 50$, $C = 2200\text{pF}$, $n = 3$, $R_B = 1\text{k}\Omega$ について求めると

$$VG_{2-5} = 20 \log \left[\frac{65 // 45}{1} \times \frac{1}{3} \right] = 18.95\text{dB} \quad \text{となり}$$

57kHzの 2ピン入力を 10mV 負荷抵抗を 3.3k Ω とすると

DKに対しては $18.95 - 10 = 8.95\text{dB}$ (30% MODなので -10dB)

BKに対しては $18.95 - 4 = 14.95\text{dB}$ (60% MODなので -4dB)

DK出力は 28mV, BK 出力は 56mV となる.

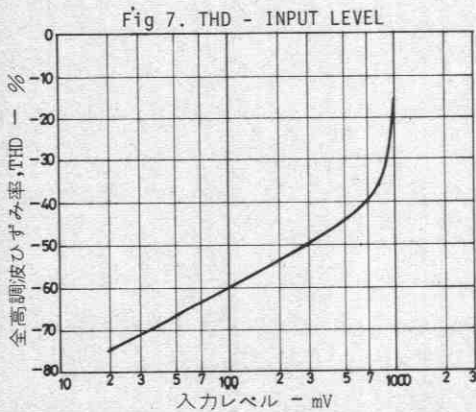
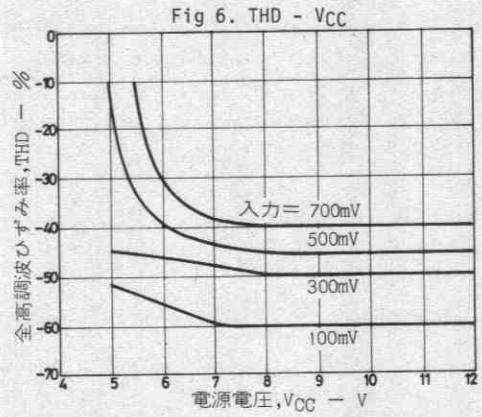
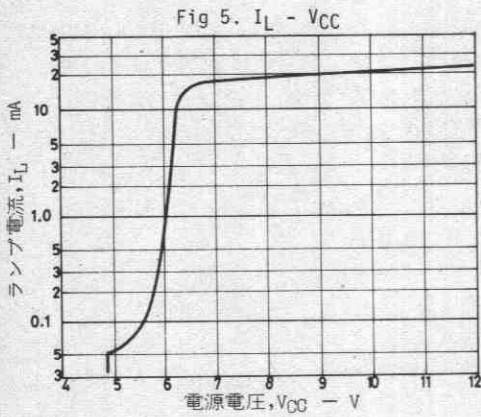
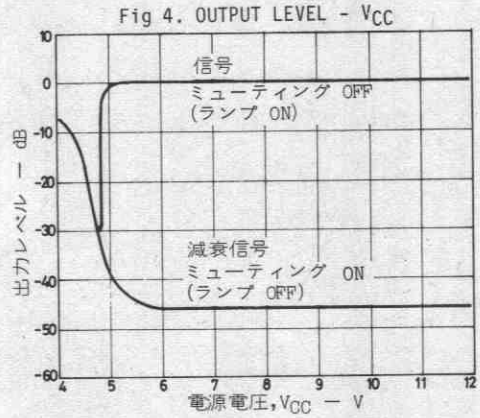
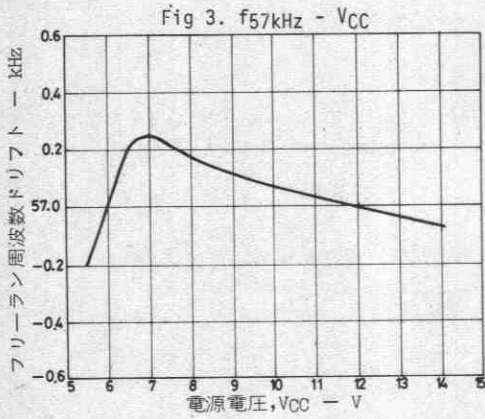
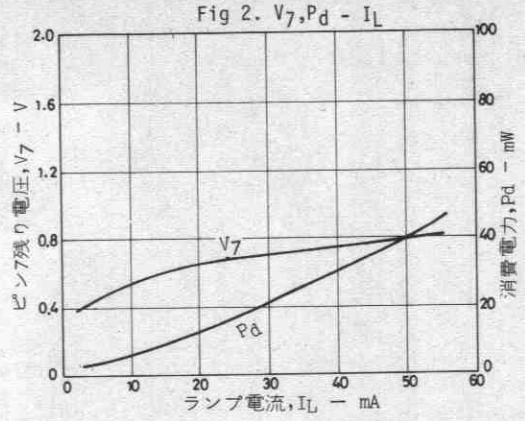
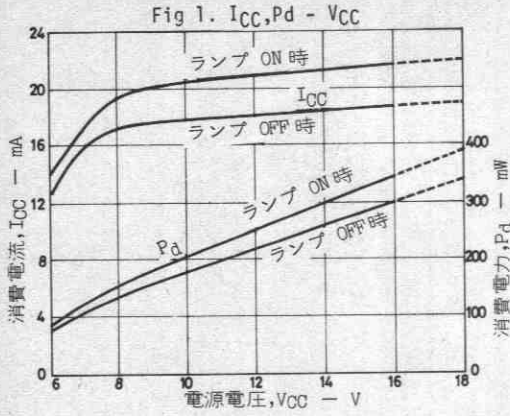
上記計算式は 大体の目安を与えるものとして使用したい.

4) キャパチャレンジ

点灯レベル 3mV 時のキャパチャレンジを Fig 13, ロックレージを Fig 14 に示す. パラメータは 14ピンと15ピン間の Cの値をとってある. 推奨としては 0.033~0.1 μF 位である. 点灯レベルが 3mVと異なり P mVとすると 縦軸をP/3倍として換算する.

5) コントロール端子の制御電圧

12ピンは 2つの機能を備えており f チェック端子 および 電圧を加えることにより VCO 等が STOP し通常受信の状態になる. コントロール電圧は 4.5~6V以内に設定する.



6) 信号漏れについて

出力端子は オープンコレクタで出ているため デカプリングの接続の仕方値により 信号の漏れが生じる。

6-1) 3ピン出力による 5,6ピンへの漏れについて

これは Fig 15に示すように 3,5,6ピンをまとめて デカプリングにしたときに生じる。

漏れ成分は

$$AFL_{3-5} = 20 \log \left\{ \frac{R_D // \frac{1}{2\pi f_{AF} C_D}}{R_E} \right\}$$

6-2) 5ピン出力による 6ピンへの漏れについて

同様にして 漏れ成分は

$$AFL_{5-6} = 20 \log \left\{ \frac{R_D // \frac{1}{2\pi f_{BK/DK} C}}{2K} \right\}$$

6ピン出力による 5ピンへの漏れは

$$AFL_{6-5} = 20 \log \left\{ \frac{R_D // \frac{1}{2\pi f_{AF} C}}{3K} \right\}$$

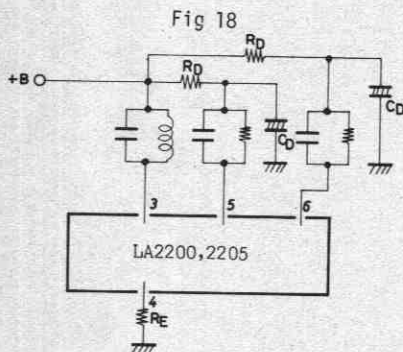
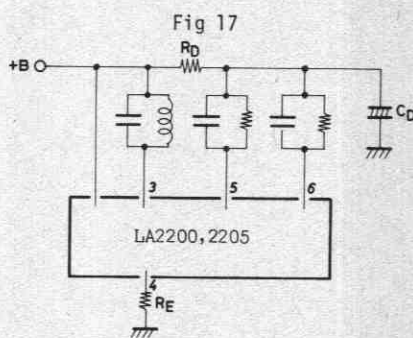
減衰量は 上記の式で求められるが 実際のお互への漏れは AF信号とBK,DK 信号の大きさが極端に違うので この点を考慮して考える。上記 漏れ現象が非常に大きくなると 特性上以下の不具合現象となる。

AFL_{3-6} : Muting 減衰量の劣化となる (f 特を有する)。

AFL_{5-6} : スピーカより BK,DK 信号が聞こえてくる。

AFL_{3-5} } : AF信号が BK,DK 信号と同一周波数になったとき BK,DK システムが誤動作を起す可能性がでてくる。
 AFL_{6-5} }

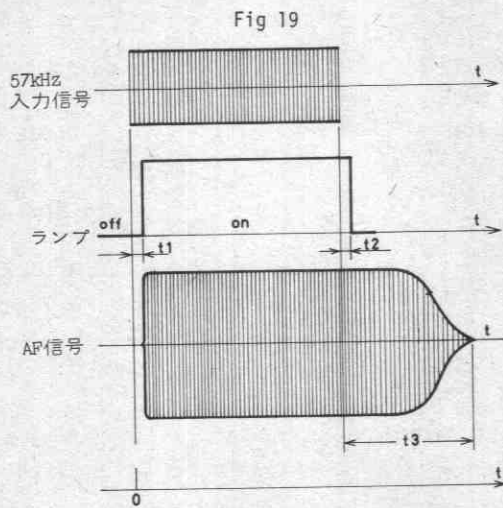
これらの漏れ現象をさけるためには 以下の対策が考えられる。



以上の点を考慮して 応用回路の定数は決められている。

7) 音声信号の Fade in, Fade out time について

SK局の同調を容易にするため SK局のみをとりだす Muting 機能がついているが 同調のしやすさ、カーステレオユースを考慮し 信号の出現は早く 信号の消滅に時間遅れをもたせてある。これを Fig 19に示す。 t_1 を Fade in time (Attack time), t_3 を Fade out time とすると t_1 を決定するのは 主に 10 と 11ピン間のCの値である。Cを大きくすると t_1 は大きくなる。 t_2 を決定するのは 9ピンとGND間のCの値である。大きくすると t_3 も大きくなる。上記 2点は ほぼ独立に変動できると考えて良い。9ピンとGND間のCは 弱信号時の誤動作に対しても有効に作動する。弱信号時雑音により 57kHz信号がおかされ 出力信号がでたりでなかったり ひんぱんに起るようであるなら 9ピンとGND間のCを大きめに設定したい。



8) 57kHz 同調コイル仕様

光輪技研 No.17-1114-01 (試作番号)

中心周波数 57 kHz

同調容量 2200 pF

Q₀ 53±15 %

巻数 1-3 300 1/2

4-6 120 1/2

LA2211



3010A

モノリシックリニア集積回路

交通情報DK信号処理システム

Ⓒ726D

欧州で行なわれている 交通情報システム(ARI)用IC として LA2200,2205,2220(交通情報放送局識別信号復調器/SK タイプ用)がある。このカタログの LA2211は この LA2200,2205,2220と組み合わせ さらに SDKシステムまでの全機能を備えている。各信号(テープ,ラジオ)を LA2211に入力して 各受信モードの切り換えを 優先回路を内蔵したコントロール端子により シンプルに行なうものである。

機能概要

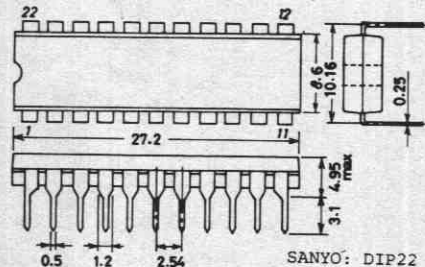
- 1) 各モードの切り換え (通常:ラジオ/テープ, ARI:ラジオ/テープ)
 - ・コントロール端子により 各受信モードの設定を行なう。
- 2) 割り込み
 - ・アナウンス表示信号である DK 信号 (125 Hz) が入ると テープの音声出力が FM 受信の音声出力に強制的に切り換えられる。
- 3) 音量増大
 - ・DK 信号が入ると VR (ボリューム) をしぼりきった状態でも音量がある一定値まで大きくなる。
- 4) アラーム
 - ・受信した ARI 局が距離等の問題で 受信できなくなった時 アラームにより 再選局の必要性を知らせる。

最大定格/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

				unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	ピン 22 - 10, 13 間	15	V
"	"	" 2, 3, 4, 5 - 10, 13 間	5	V
"	"	" 6 - 10, 13 間	6	V
"	"	" 9 - 10, 13 間	5	V
"	"	" 11 - 10, 13 間	6	V
入力電流	I_{IN}	" 2, 3, 4, 5	1	mA
"	"	" 8	1	mA
"	"	" 12	2	mA
出力電流	I_{OUT}	" 14	1	mA
許容消費電力	$P_d\ max$		680	mW
動作周囲温度	T_{opg}		-20~+60	$^{\circ}\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}		-40~+125	$^{\circ}\text{C}$

次ページへ続く

外形図 3010A-D221C
(unit: mm)



前ページから続く

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

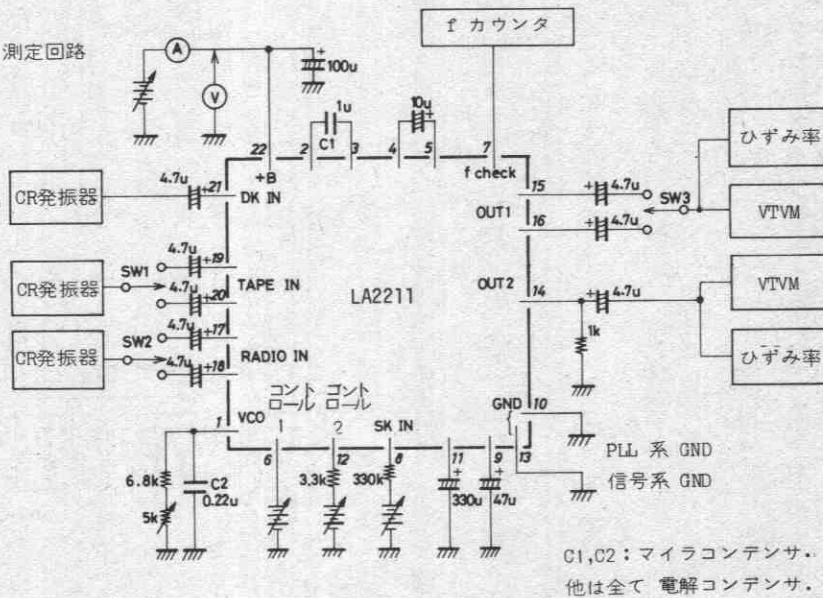
		条件		unit
推奨電源電圧	V_{CC}	ピン 22-10, 13 間	8~14	V
入力信号電圧	$V_{IN DK}$	// 21-10, 13 間	20~30	mV
//	$V_{IN AF}$	// 17, 18, 19, 20-10, 13間	200~300	mV

動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}, V_{CC}=12\text{V}, V_{IN DK}=25\text{mV}, V_{IN AF}=300\text{mV}$.

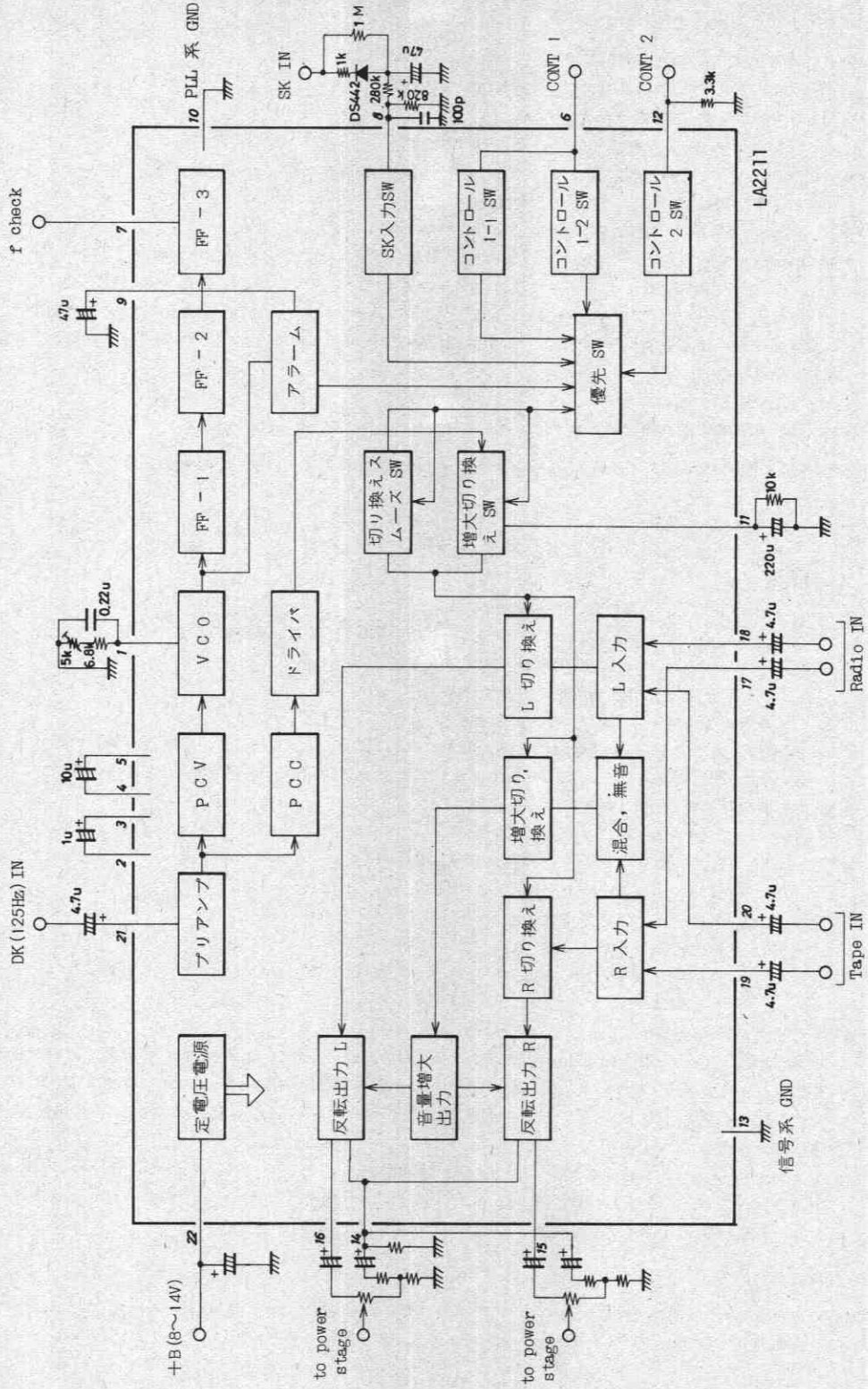
		条件	min	typ	max	unit	
無信号電流	I_{CC0}	ラジオ状態	22	31	44	mA	
入力抵抗	r_i	ピン 17, 18, 21	7	10		$k\Omega$	
		ピン 19, 20	14	20		$k\Omega$	
ARI 切り換えレベル	$V_{IN DK CH}$	ARI 状態 $V_{IN DK}$	7	15		mV	
ヒステリシス	hy	//			6	dB	
キャプチャレンジ	CR	//		16		Hz	
全高調波ひずみ率	THD	$R, V_{IN AF}=300\text{mV}$		0.2	1.0	%	
		T		0.2	1.0	%	
		I		0.3	1.5	%	
出力レベル	V_O	R	180	270	360	mV	
		T	180	270	360	mV	
		I	99	140	198	mV	
チャンネル セパレーション		ピン 15 - 16 間	40	60		dB	
モード切り換え電圧※	V_{C1}	R→T	// 6	0.6	0.8	V	
		I→A	// 6	1.7	2.4	3.0	V
		C2TA→RA	// 12		0.7	0.9	V
		V ALARM	// 8	1.4	1.9	2.4	V
500 Hz 漏れレベル	V_{500}	// 14, 15, 16 ARI 状態		-110		dBV	

- (注) ・記号説明 R: ラジオ状態 T: テープ状態 I: 音量増大 A: ARI 状態
 ・モードの切り換え電圧は 切り換わる電圧のスレシホールドを示す。実際の設定は 動作状態表参照。
 ・ラジオ, テープ, ARI 状態の設定は 0V, 1.2V, 3.5V がそれぞれ必要である。
 V_{ALARM} は 3.5V 必要である。

第1図 測定回路



第2図 等価回路ブロック図



1. LA2211 ブロックによる動作説明

DK 信号処理ブロックの基本的な機能は 下記 2 つに分けられる。

- 1) DK 信号 (125 Hz) の入力により 出力信号が次のようになる。
 - a) FM₁ から FM₂ に移る (音量増大)。
 - b) テープ から FM₂ に移る (割り込み, 音量増大)。
- 2) SK 受信表示ランプ off (LA2200, 2205, 2220)により (SK局受信不能状態になる) 出力信号が次のようになる。
 - a) テープ, FM₁, FM₂ から アラーム発生状態になる。

LA2211 では 上記 2 つの機能に加えて 下記 a)~c) の機能を加えた。

- a) 割り込み機能のため ラジオとテープの信号が DK 信号処理ブロックに集まっている。
- b) a) により 通常状態のテープとラジオの切り換えも このブロックで行なう。
- c) したがって 通常 (ラジオ, テープ), ARI (ラジオ, テープ) の各状態切り換えのため コントロール端子を設け優先回路をつける。この回路により モード切り換えの外付けスイッチ回路が非常に簡単になる。

すなわち a) ~ c) をまとめると

- 3) 通常, ARI 各状態の切り換えのための コントロール端子 および 優先回路を備えている。

LA2211 は 上記 3 機能を備えているが これらを実現するための回路ブロックは 大きく分けて 6 ブロックに分かれる。

ブロック 1 : DK 信号 (125 Hz) チェック用 PLL 回路。

DK 信号が 21 ピンより入力されると 内部の PLL が 125 Hz をチェックし 音声信号切り換えスイッチを駆動する。

- 1 ピン : 500 Hz 発振用端子。
- 2, 3 ピン : PLL のキャプチャレンジ決定用端子 (位相比較器)。
- 4, 5 ピン : 125 Hz 同相検波用平滑コンデンサ用端子。
- 7 ピン : 125 Hz チェック用端子。

ブロック 2 : 音声信号切り換え スムーズイング回路。

DK 信号の入力により 音声信号が切り換え (割り込み, 増大) られるが これが急激におこらないよう なめらかに 切り換わるようにくふうしてある。11 ピンの 外付けコンデンサにより行なう。

ブロック 3 : 音声信号処理用 切り換えスイッチ回路。

- 17, 18 ピン : ラジオ信号入力端子。
- 19, 20 ピン : テープ信号入力端子。
- 15, 16 ピン : 信号出力端子。
- 14 ピン : 音量増大用出力端子。

L, R チャネルの組み合わせを次に示す。

- 17, 19 ピンの出力が 15ピンに出力し 18, 20 ピンの出力が 16 ピンに出力する。
- 14 ピンは モノラル出力

ブロック 4 : アラーム発生回路

SK 受信表示ランプ off (LA2200, 2205, 2220) により 8 ピン SK IN 端子が 2.1 V 以上に上がり アラームを発生する。ランプ off より アラーム発生までの時間は 8 ピンに外付けする C, R の 時定数により決定できる。アラームの周波数は 500 Hz で 繰り返し周波数は 9 ピンの外付け C の 値によりきまる。

ブロック 5 : 各モードのコントロールスイッチ および 優先回路。

コントロール 1 (6 ピン), コントロール 2 (12 ピン) の動作については 第 1 表 参照のこと。

ブロック 6 : その他 (定電圧バイアス) 回路

2. LA2211 動作状態の説明

LA2211 の動作状態は 大きく 通常と ARI の 2 つの状態にわかれる。これらを決定するのは 各コントロール端子への 制御電圧で決定している。これらをまとめると 第 1 表のようになる。

第1表 LA2211 の動作状態表

制御信号	状態		A R I							
	通常		A R I - 1 (FM ₁ → FM ₂ → アラーム)				A R I - 2 (テープ → FM ₂ → アラーム)			
	ラジオ (AM/FM)	テープ								
コントロール 1	11 0	21 ½	31 1	41 1	51 1	61 1	71 1	81 1		
コントロール 2	12 —	22 —	32 1	42 1	52 1	62 0	72 0	82 0		
DK 信号	13 —	23 —	33 0	43 1	53 —	63 0	73 1	83 —		
SK IN	14 —	24 —	34 0	44 0	54 1	64 0	74 0	84 1		
出力信号 1	15 ラジオ	25 テープ	35 FM ₁	45 FM ₂	55 アラーム	65 テープ	75 FM ₂	85 アラーム		
出力信号 2	16 なし	26 なし	36 なし	46 FM ₂	56 アラーム	66 なし	76 FM ₂	86 アラーム		

記号の説明

制御信号	ピン No.	0	½	1	備考
コントロール 1	6	0 V	1.2 V	3.5 V	全て typ 値
コントロール 2	12	0 V	—	0.8V (500 μA)	//
DK 信号	21			10.5 mV	//
SK IN	8	0 V		2.1 V	//

- FM₁ : DK 信号のない状態での FM 信号出力。
 FM₂ : DK 信号のある状態での FM 信号出力 (交通情報)。
 — : 関係なし。
 32 : 左上の数字は マス目の番地。
 出力信号 1 : 端子 15, 16 よりの出力信号。
 出力信号 2 : 端子 14 よりの出力信号 (音量増大用出力)。

例えば コントロール 1 が [½] になっていると 他のコントロール信号 [コントロール 2, DK 信号 および SK IN] の有無は関係なく 出力信号は 番地 25, 26 となる。つぎに コントロール 1 が [1], コントロール 2 が [0], DK 信号が [0], SK IN が [0] の状態は 番地 65~66 を表わし, DK 信号が [0] から [1] に移ると 番地 75~76 を示す。さらに SK IN が [0] から [1] に移ると 番地 85~86 を示す。

3. 各特性の説明と使用上の注意

・電源電圧 および リップルリジェクション特性

消費電流, 消費電力特性を 第4図, 第5図に, リップルリジェクションについての特性を 第6図, 第7図に示す。音声信号切り換え回路の特性を 第8図に, 125 Hz チェック用 PLL のフリーラン周波数特性を 第9図に, 切り換えレベル特性を 第10図に示す。これらの特性図より使用電圧は 8~14 V の範囲におさえた方がよい。

・各制御電圧の設定

コントロール 1, コントロール 2, SK IN の各端子電圧により 各モードに移ることは前に述べた。これらを 第11図~第14図に示す。これにより 各モードの電圧設定は 前述の 第1表 のようになる。第14図の SK IN 端子電圧 (8ピン) 1.7~1.9 V の範囲で 15, 16 ピン出力 (テープ信号) と 14 ピン出力 (アラーム) とが かさなって 同時に 2 種類の信号が 聞こえることになるが これは現実には以下の点で防止される。SK IN 端子電圧 (8ピン) が 1.7~1.9 V を通過する時間より 9ピンの立ち上がり時間を大きくする。

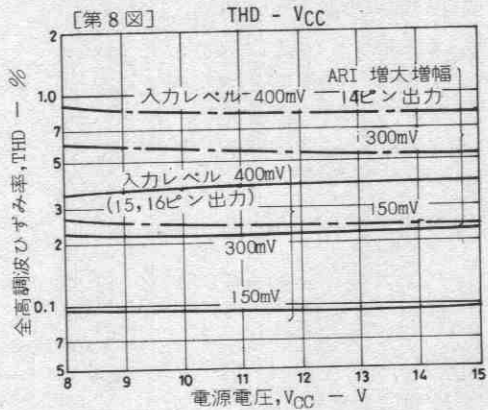
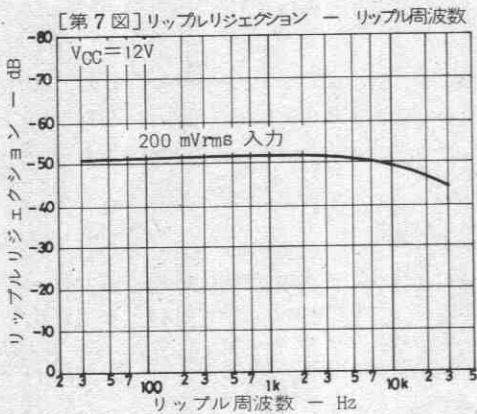
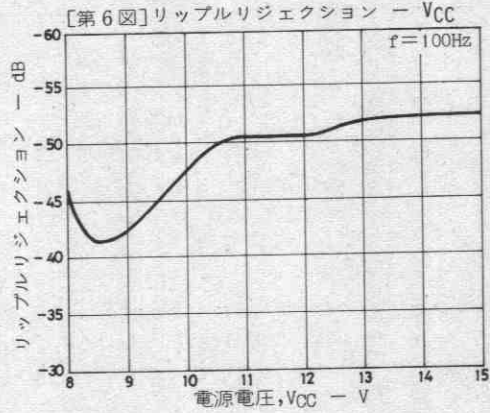
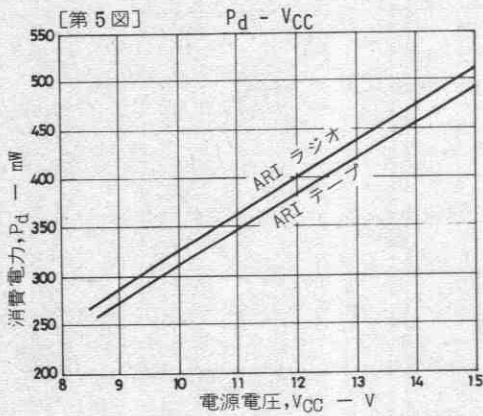
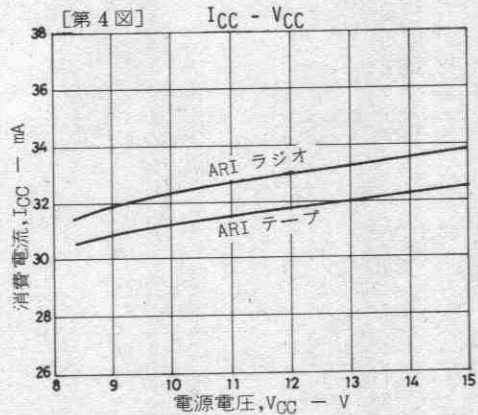
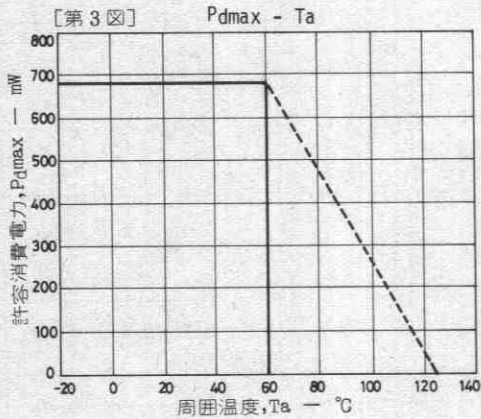
・入力レベルの設定

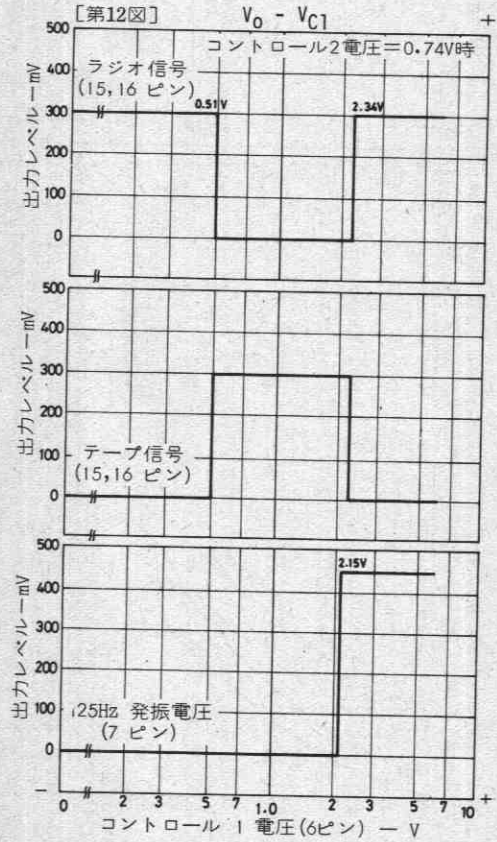
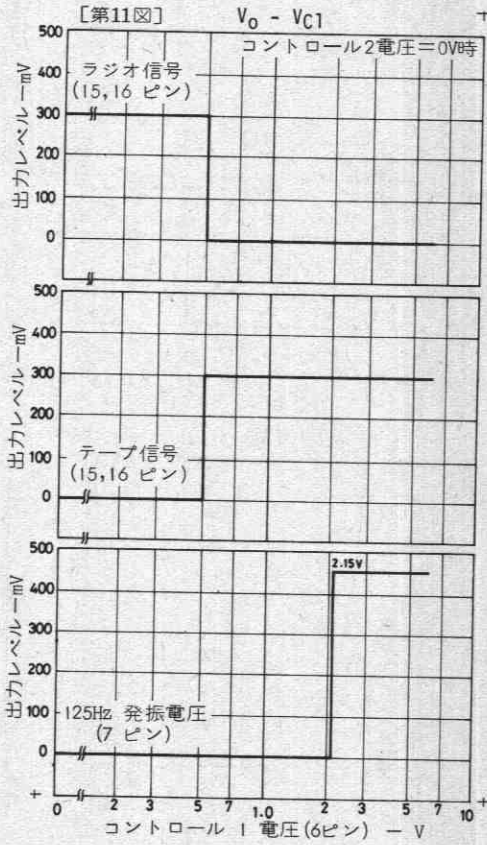
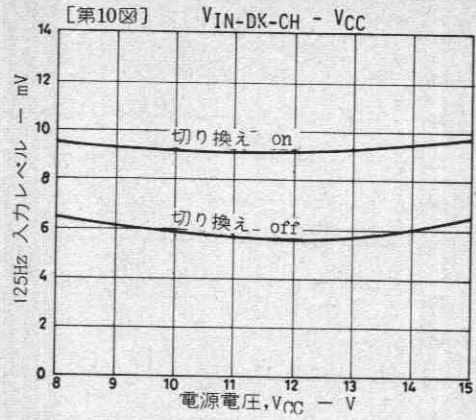
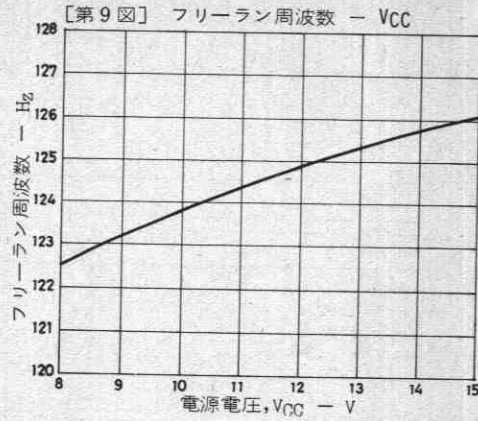
入力レベル (17, 18, 19, 20 ピン) 対 ひずみ率特性を 第15図に示す。この特性図から 入力レベルは 400 mV 以下におさえた方がよいことがわかる。

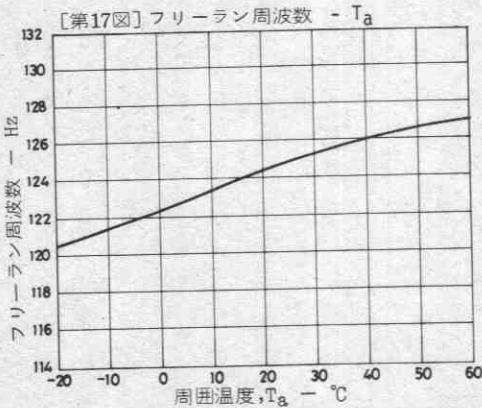
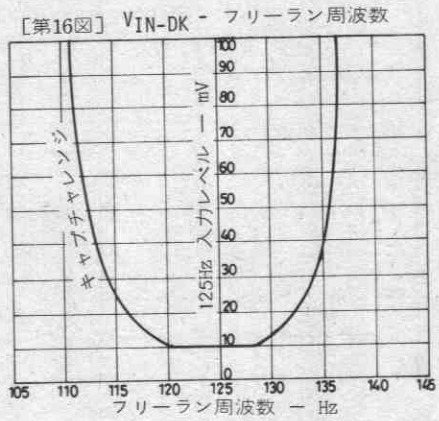
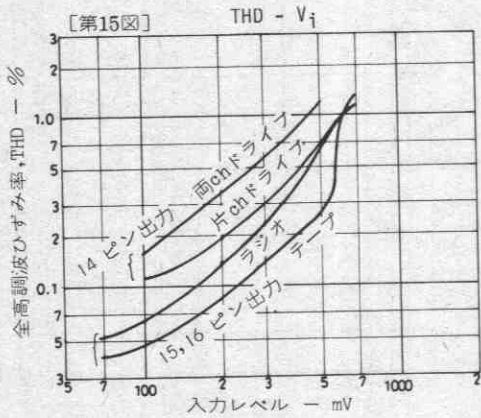
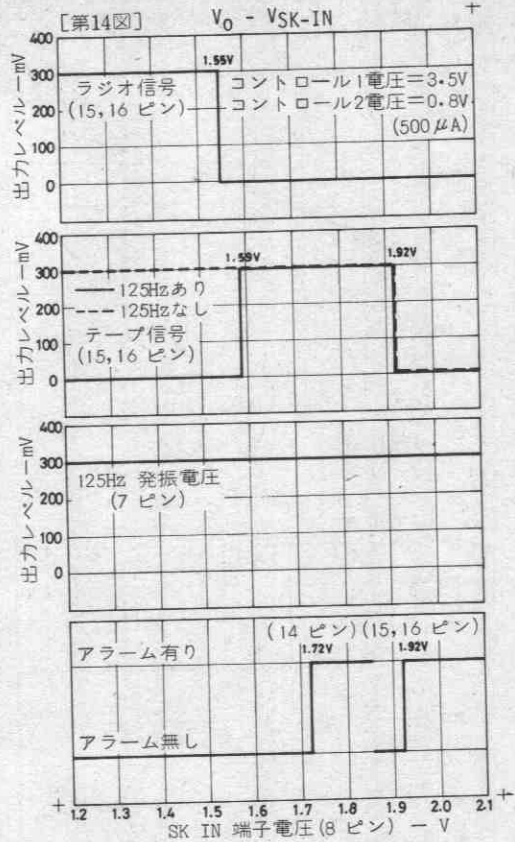
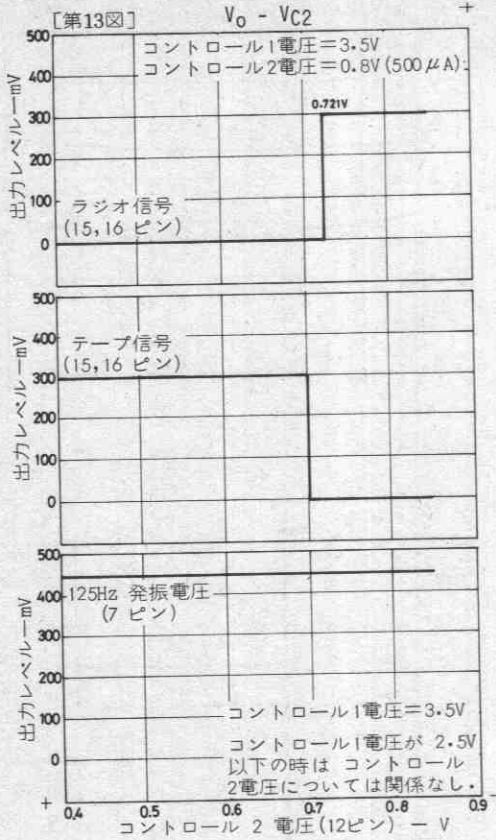
・キャプチャレンジ

第16図に特性図を示す。破線は 125 Hz により切り換わる範囲を示す。これにより 125 Hz 入力レベルは 20 mV 以上が必要である。

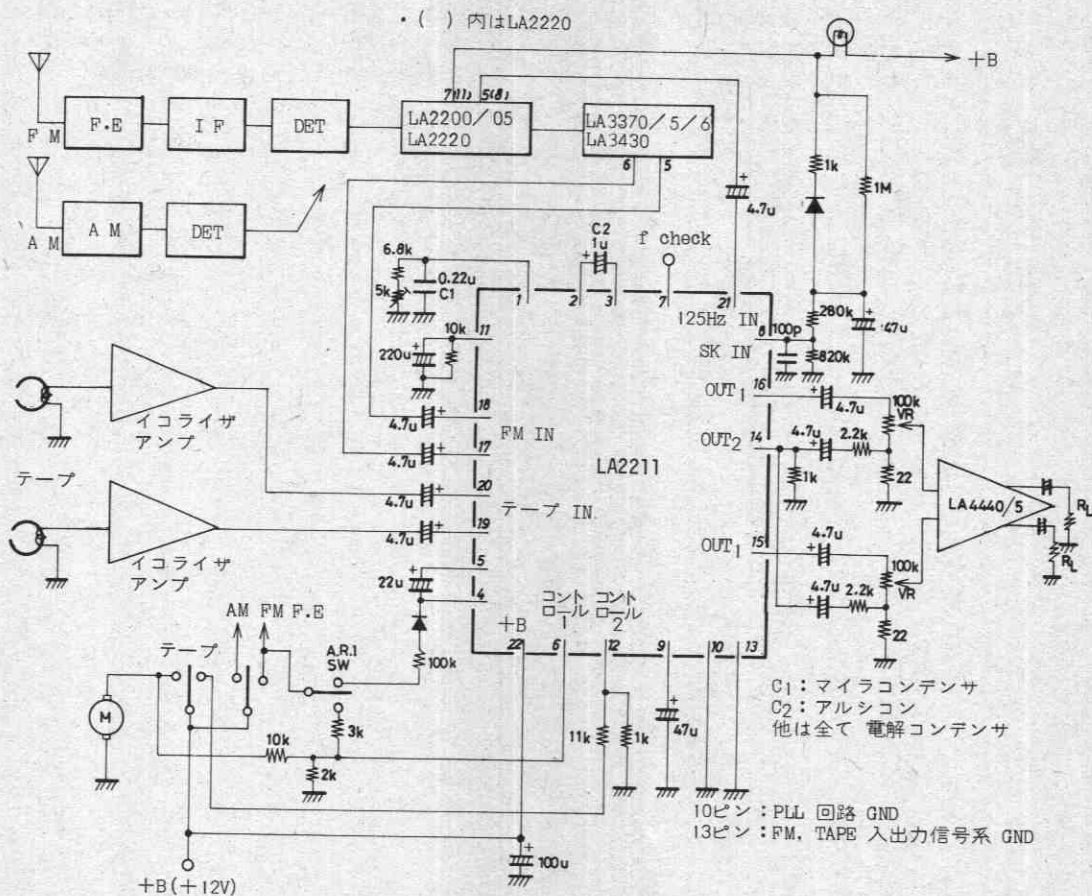
・フリーラン周波数の温度特性
特性図を第17図に示す。







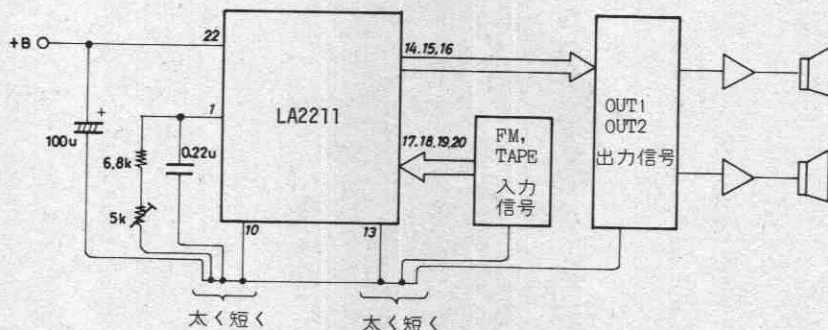
■ 応用回路例



◇ 設計上の注意

- ・ 10ピン, 13ピンの GND パターンのとり方 (500 Hz 漏れ防止)

10ピン PLL 回路のGND と 13ピン FM, TAPE 入力信号 OUT1, OUT2 出力信号系のGND について。GND は 10ピン, 13ピンと二系統になっているので パターンでは結線する。その際 10ピンと発振時定数の C, R (LA2211 の 1ピンの CR) デカップリングコンデンサの GND のパターンは 太く短くし 13ピンと FM, TAPE OUT1, OUT2 入出力信号系 GND のパターンも同様に 太く短く結線した方が 500 Hz の出力への漏れは少なくなる 下図参照。



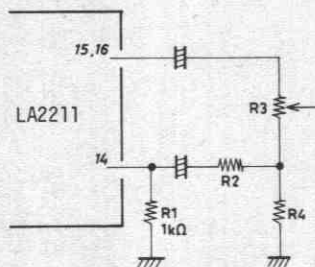
・アラーム音発生直前の異音(ノイズ)対策

コンポジット信号中の SK 信号がなくなり、SK ランプが消えると 8 ピンの電圧が外付けの C, R の時定数により徐々に上がり 1.8~2.1V 以上になるとアラームが発生し出力信号が FM あるいは TAPE 信号からアラーム音に切り換わる。この時一瞬出力から異音(ノイズ)がでることがある。この時には 8 ピンと GND 間に 100 pF 程度のセラミックコンデンサを入れると異音はでなくなる。

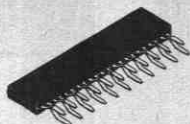
・音量ボリュームはできるだけ大きな抵抗値(100 kΩ)を使用した方がよい。

音量ボリュームが小さいと(30 kΩ以下) OUT2 出力(14 ピン)の D レンジが狭くなり音量増大時に出力波形がクリップするおそれがある。

R3=10 kΩにするとボリュームを「0」にして音が漏れてこないようにするには $(R3 \gg R4)$ $R4=2.2 \Omega$ となる。また 14 ピン出力信号は $R4 / (R2 + R4)$ で減衰させるので(約 40dB) $R4=2.2 \Omega$ とすると $R2=220 \Omega$ となる。そうすると 14 ピンから見た交流負荷が小さくなりすぎて(182 Ω) 14 ピン出力の D レンジが狭くなる。



LA2220



3066

モノリシックリニア集積回路

交通情報放送局 無調整 識別信号SK復調器

Ⓔ1833A

LA2220は、欧州で実施されているARI (Autofahrer Rundfunk Informationen)用トラフィックデコーダ(SK)ICで、完全無調整化とRDS (またはPIシステム)誤動作防止機能を備えている。

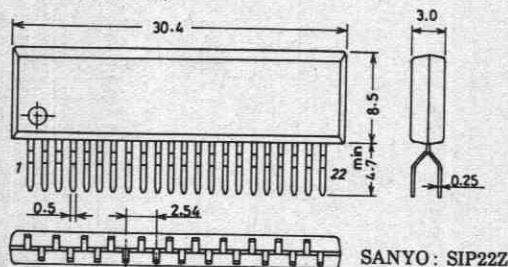
特長

- 456kHzセラミック発振子、57kHzバンドパスフィルタを使用し、フリーラン周波数調整不要、コイル不要の完全無調整化。
- RDS (またはPIシステム)受信時の誤動作対策としてBK信号検波回路を有し、SKとBKのANDによりLED表示する。
- バンドパスフィルタの外付けCRを変更すれば点灯レベルの変更可能。
- オートサーチ用にSKだけの検出も可能(ピン16 SK停止端子)。
- 直流電圧印加により点灯レベルを上げることができる(ピン17 VSK制御端子)。
- シングルエンド22ピンパッケージのためスペースメリットが大きい。

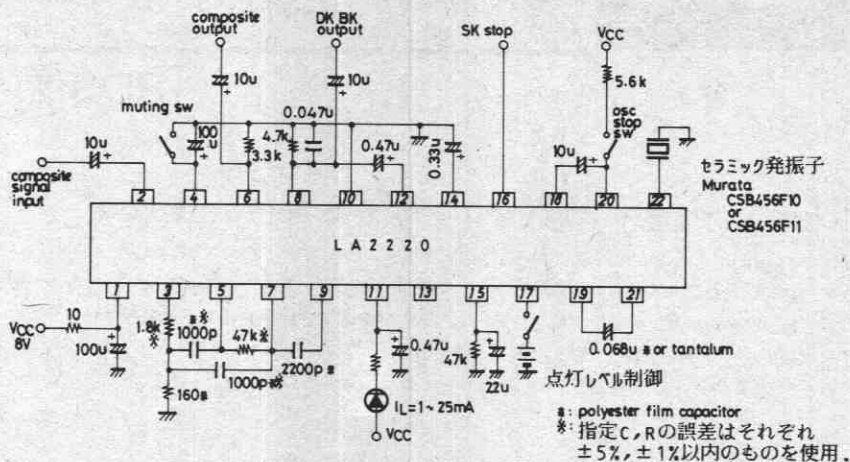
機能

- SK動作: 57kHz(SK)と23.75~53.98Hz(BK)のANDをとりLED表示、音声出力制御(MUTING)。
- ミューティングスイッチ: ビン4をGndにすると、SK、BKの有無にかかわらず信号は通過(αL-)状態になる。SK+BKでのLED表示は行なう。
- 発振停止スイッチ: ビン20に電圧(5.5V~Vcc-1.4V)を加えると発振回路が停止し、信号は通過(αL-)の状態になる。LED表示もオフになる。
- DK、BK出力: 57kHzのAM検波回路を有しており、DK、BK信号を出力する。発振停止時には検波動作を停止する。
- SK停止: 57kHz(SK)があるとピン16の電圧が'L'になる。オートサーチ時の停止信号に使用する: 57kHz-SK有/無 → V16=0V/3.6V
- 点灯レベル制御: ビン17に電圧を加えると57kHz(SK)検出レベルが上がる。弱信号時のLED誤点灯防止に用いる。

外形図 3066-S22S1C
(unit:mm)



応用回路例



[備考]

西独において RDS (Radio Data System) という新システムの試験放送が行なわれている。

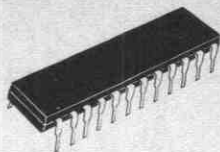
RDS というのは, ARI (Autofahrer Rundfunk Informationen) の SK, DK, BK 各信号の識別をさらに広範囲なデータ送信にしたシステムである。デジタル信号により, 国, 放送エリア, 番組, 交通情報局, 交通情報アナウンス, 音楽/スピーチ, モノラル/ステレオ, 周波数, 日時等の識別が行なえる。

通常の PLL 方式の SK デコーダで RDS 放送を受信すると, SK ランプが誤点灯することがある。これは ARI, RDS とともに 57 kHz のパイロット信号を使用しているためである。ARI は 57 kHz を AM 変調しているが, RDS は 57 kHz のキャリアの抑圧された DSB (double side band) 信号になっている。

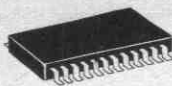
よってその PLL のキャプチャレンジが十分に狭ければ RDS 信号の DSB (57 kHz \pm 1.1875 kHz) をキャプチャすることはないが, CR 発振型の PLL IC ではフリーラン周波数のドリフトがあるため, キャプチャレンジをあまり狭くできない。そのため RDS 信号にロックして SK ランプが点灯し, SK ミュータも解除される。これを防止する簡単な方法はなく, 外付け対策をしないとトランジスタが 7 石必要となる。

この誤動作対策をしたのが今回開発した 'LA2220' であり, この IC は, SK 信号の検出はもちろん BK 信号の検出も行なう (ただし A~F エリアの区別はできない)。そして, SK と BK の両方ある場合のみ SK ランプを点灯させる。そのため BK 信号のない RDS 放送ではランプが点灯せず, SK 誤動作もしない。

LA2231, 2231M



3067



3112

モノリシックリニア集積回路

RDS信号復調器

☺3032

概要

LA2231は、RDS*信号復調に必要な機能とARI信号復調に必要な機能を内蔵している。

*RDS(Radio Data System)は、FM放送の電波にデータを多重して送信するもので、EBU(欧州放送連盟)によって規格化された全ヨーロッパ共通のシステムである。多重されるデータの中には、同じ番組を放送中の全放送局の周波数リストがあり、車で長距離を移動しても常に最良の放送局を受信する自動追従受信が可能となる。この他、放送局名を8文字の英数字で表したデータや、放送の内容(ニュース、スポーツ、クラシック)を符号化したデータなどが送信され、FM放送受信に新しい機能をもたらしてくれる。

特長

ARI-SK/DKデコーダを内蔵しており全ヨーロッパのセットに対応できる。

機能

- DSB復調
- 副搬送波再生
- ビットレートクロック再生
- データ差動デコード
- ARI-SK識別
- ARI-DK識別
- RDSインジケータ駆動
- ARIインジケータ駆動
- データ誤り指示出力

最大定格 / Ta=25°C

				unit
最大電源電圧	Vcc max	13, 14, 15, 23pin	12	V
流入電流	I _{LED}	13, 14, 15pin	20	mA
許容消費電力	Pd max※		450	mW
動作周囲温度	Topg		-30~+80	°C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125	°C

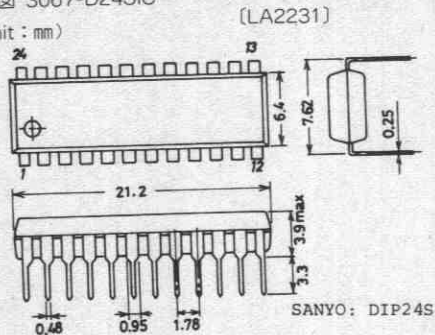
※: LA2231MはTa≥47°C

動作条件 / Ta=25°C

				unit
推奨電源電圧	Vcc	23pin	5.0	V
動作電源電圧範囲	Vcc op	23pin	4.5~5.5	V

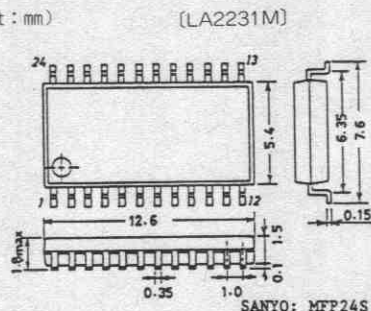
外形図 3067-D24SIC

(unit: mm)



外形図 3112-M24SIC

(unit: mm)



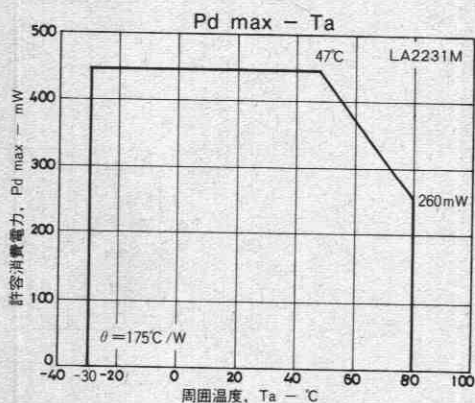
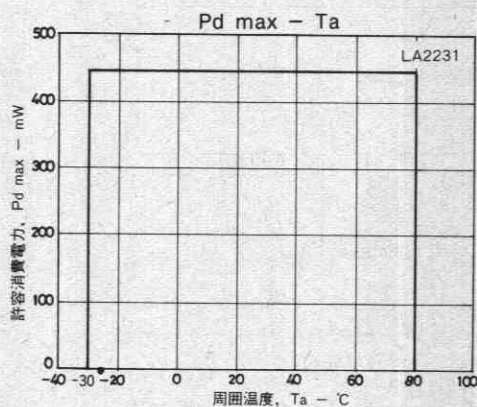
動作特性 / Ta=25°C, Vcc=5.0V

	min	typ	max	unit
無信号消費電流	14	20	26	mA
PLLキャプチャレンジ(10mVrms CW入力)		-0.9		%
		+1.5		%
RDS検出感度(15ピンが"L"となる5ピン入力)		1.5	3.5	mVrms
ARI検出感度(14ピンが"L"となる5ピン入力)		3.5	7.5	mVrms
DK検出感度(13ピンが"L"となる5ピン入力)		3.7	8.0	mVrms
入力ダイナミックレンジ(RDS) (15ピン="L", 14ピン="H"となる最大5ピン入力)	55	85		mVrms
入力ダイナミックレンジ(ARI) (14ピン="L", 13ピン="H"となる最大5ピン入力)	100	190		mVrms
データ復調感度(エラーレート=10 ⁻³ となる入力C/N)		5		dB
ビットレートクロックジッタ	8	9	10	μsec
ARIロックアップタイム(ARI=27mVrms入力後14ピン="L"となるまでの時間)		60	*1	msec
RDSロックアップタイム(RDS=10mVrms入力後15ピン="L"となるまでの時間)		40	*2	msec
ARI+RDSロックアップタイム (ARI+RDS=28mVrms入力後15ピン="L"となるまでの時間)		110	*3	msec
DKロックアップタイム (ARI=SK+BK+DK=27mVrms入力後13ピン="L"となるまでの時間)		0.6	*4	sec
DKオフタイム (ARI=27mVrms入力, DKのみオフ後13ピン="H"となるまでの時間)		0.9	2.0	sec
データ出力("H"レベル)	4.7	4.9	5.0	V
("L"レベル)	0	0.1	0.3	V
ビットレートクロック出力("H"レベル)	4.7	4.9	5.0	V
("L"レベル)	0	0.1	0.3	V
エラーフラグ出力("H"レベル)	4.7	4.9	5.0	V
("L"レベル)	0	0.1	0.3	V
フリーラン周波数	453	456	459	kHz

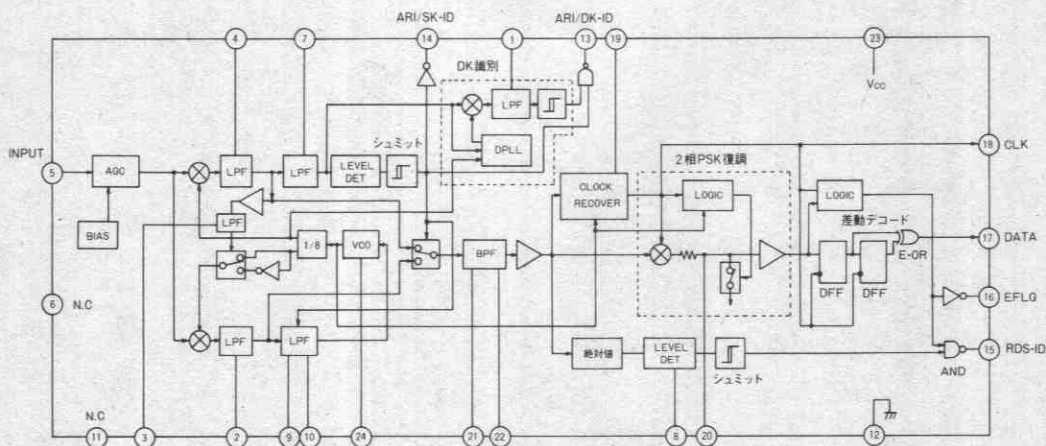
*1~*4は非常に低い確率で長い場合があり、最大値は規定しない(1000回測定すると1回程2secを越える場合がある)。参考値として約99%の確率でロックアップする時間の分布の上限(約3σ)の値を下表に示す。

参考表(約99%の確率でロックアップする時間)

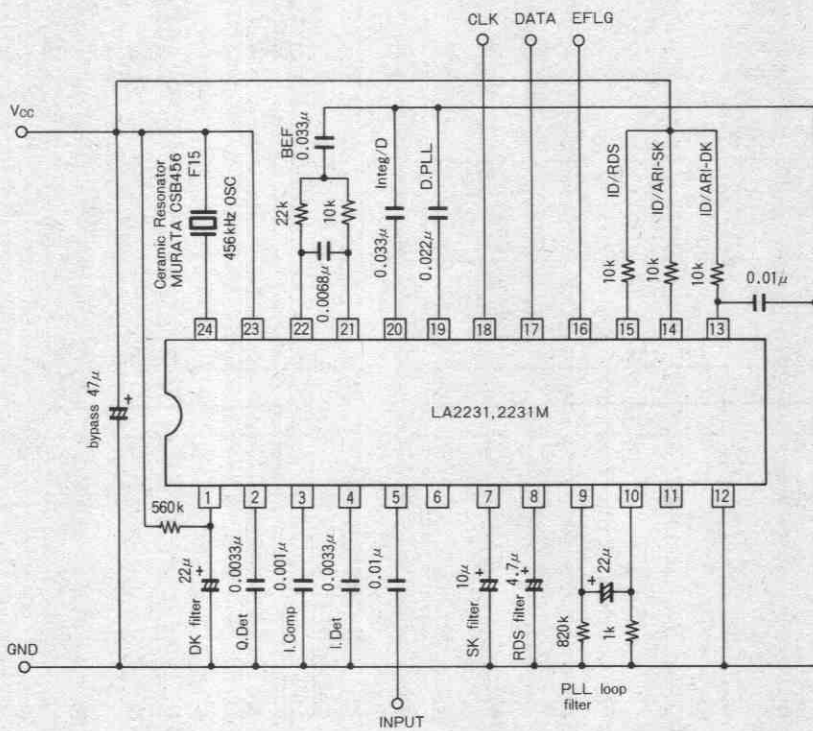
項目	*1	*2	*3	*4
分布の上限(3σ)	170	150	200	1.7
unit	msec	msec	msec	sec



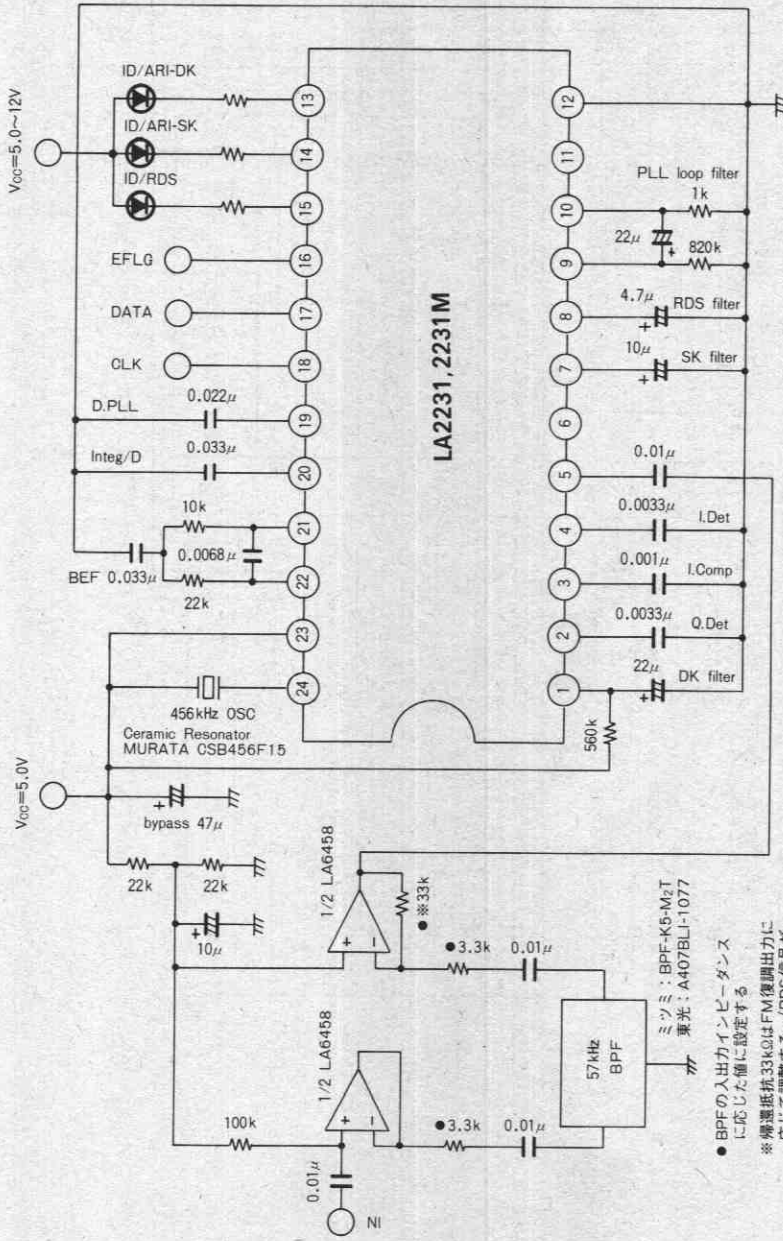
LA2231/LA2231M ブロック図



LA2231/LA2231M測定回路



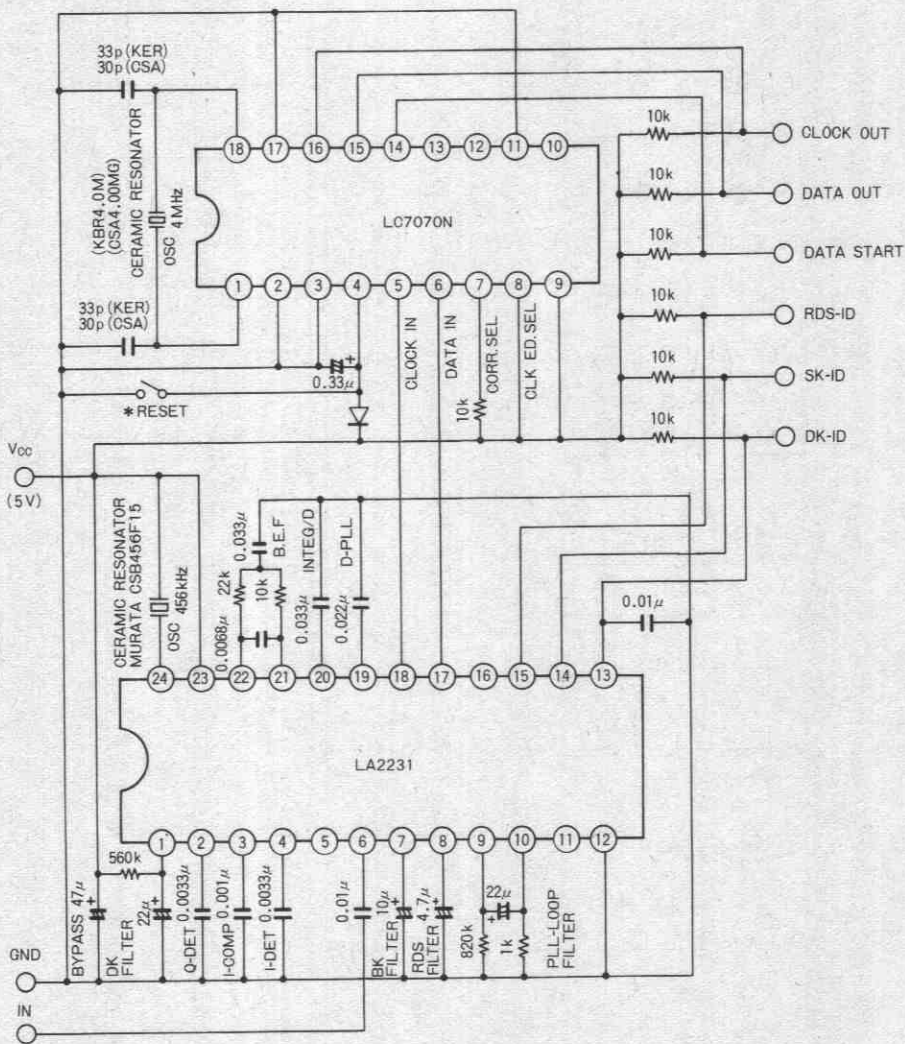
LA2231/LA2231M 応用回路例

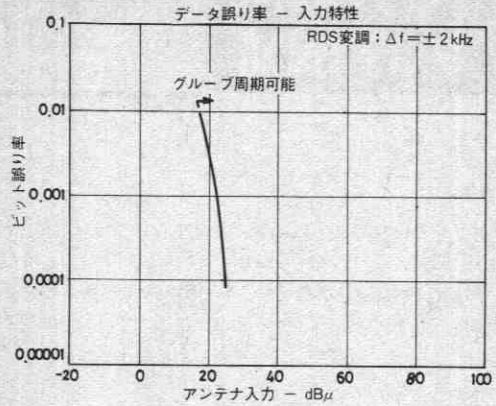
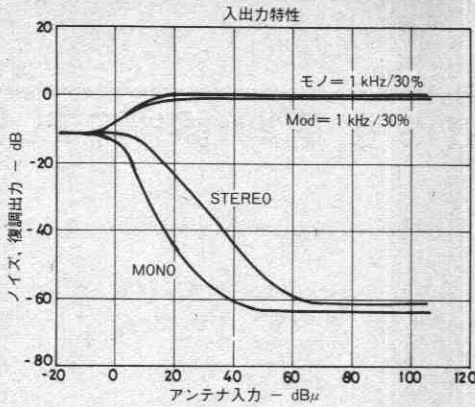


- ⑦、⑧、⑨ピンのコンデンサはVccオン時のIDランプ(13~15ピン)点灯に要する時間を決める(容量が小さいほど時間は短くなる)。
- ⑦、⑧、⑨ピンのコンデンサは、上記の値の1/2程度は必要(IDランプの誤点灯防止のため)。

- BPFの入出力インピーダンスに応じた値に設定する
- ※ 標準抵抗33kΩはFM復調出力に負荷を調整する。(RDS信号がLA2231(5)ピン入力力で~10mVrmsとなるように設定(RDS変調Δf=±2.0kHz))
- ニツ : BPF-K5-M2T 東光 : A407/BLI-1077

LA2231 + LC7070N 应用回路例

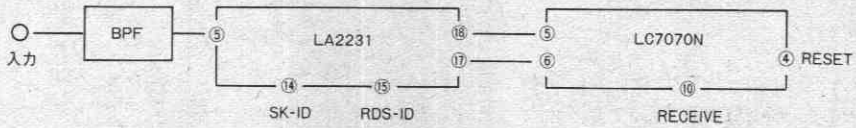




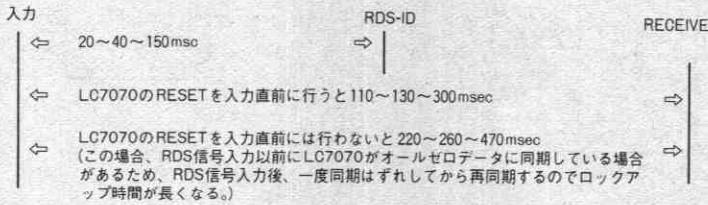
LA2231, 2231M説明

1. LA2231+LC7070N ロック・アップ・タイムについて

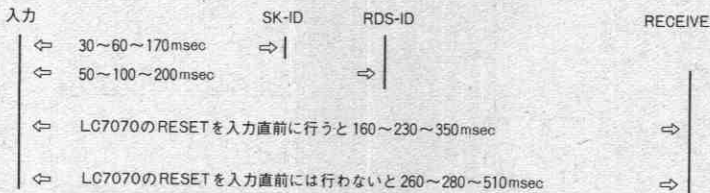
LA2231のRDS-ID、SK-ID出力またLC7070Nのデータ同期出力(RECEIVE)の動作タイミングは次のようになる。検出時間のバラツキなどは、絶対にこの範囲にはいるということではない。これらの数値は、一応の目安と考えること。



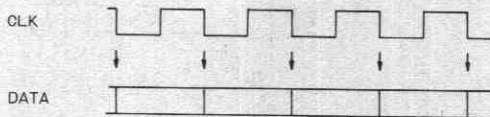
RDSのみ(LA2231 ⑤ピンで10mVrms)のとき



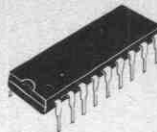
RDS+SK+BK+DK(LA2231 ⑤ピンで28mVrms)のとき



2. LA2231のCLK/DATA出力タイミング



LC7070N, 7070NM, 7071NM



3007A



3095

CMOS LSI

RDS用 同期・誤り訂正LSI

☎#2890

LC7070N, LC7070NM, LC7071NMは、ヨーロッパ放送連盟EBU (European Broadcasting Union)が実施するRDS(Radio Data System)用LSIである。

RDSはFM放送に各種データを多重して送信するもので、このLSIはLA2231と組合せてFM放送に多重されたデータの同期合せ、誤り検出・訂正を行なうことができる。同期合せされたデータは、直列信号として出力され、システム制御用マイコンでデータ解読、データ処理用に使用される。

機能

- ・グループ同期
- ・誤り検出、訂正
- ・誤り訂正機能有無の選択可能
- ・直列データ出力
- ・直列データクロック極性選択可能
- ・ブロックデータ開始信号出力

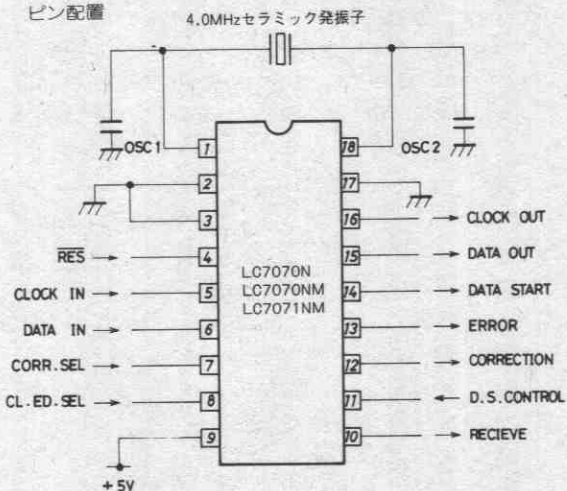
特長

- ・LA2231と組合せてRDSデータの復調、同期、誤り訂正処理を簡潔に構成できる。
- ・RDSデータの解読、処理マイコンの負担が軽減できる。

機種名	パッケージ	出力ブルアップ抵抗*
LC7070N	DIP18	無
LC7070NM	MFP18	無
LC7071NM	MFP18	付*

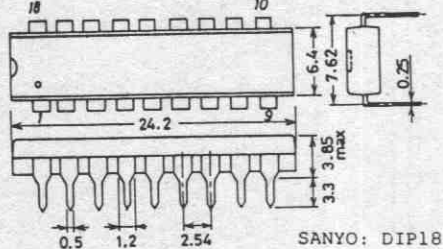
*: 直列データ出力用3端子のみ

ピン配置



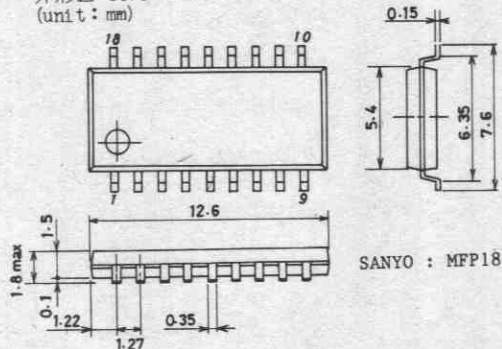
DIP品 (LC7070N)

外形図 3007A-D18IC
(unit: mm)



MFP品 (LC7070NM, LC7071NM)

外形図 3095-M18IC
(unit: mm)



LC7070N,7070NM,7071NM

絶対最大定格 / Ta=25℃, Vss=0V

項目	記号	条件	適用端子・備考	規格	unit
最大電源電圧	VDD max		VDD	-0.3~+7.0	V
出力電圧	VO(1)		OSC2	-0.3~VDD+0.3	V
入力電圧	VI(1)		OSC1(注1)	-0.3~VDD+0.3	V
	VI(2)		TEST, RES	-0.3~VDD+0.3	V
	VI(3)		IN type1(注2)	-0.3~+15	V
出力電圧	VO(2)		OUT type1, 2(注2)	-0.3~+15	V
ピーク出力電流	IoP	1端子当りの電流(ピーク)	OUT type1, 2(注2)	-2~+20	mA
平均出力電圧 (100msec間の平均)	IoA	1端子当りの電流(平均)	OUT type1, 2(注2)	-2~+20	mA
	ΣIoA	出力全端子合計電流	OUT type1, 2(注2)	-14~+90	mA
許容消費電力	Pd max	Ta=-40~+85℃	DIPパッケージ品	280	mW
			MFPパッケージ品(注3)	200	mW
動作周囲温度	Topg			-40~+85	℃
保存周囲温度	Tstg			-55~+125	℃

許容動作範囲(特に指定のない場合は、Ta=-40~+85℃, Vss=0V, VDD=4.5~6.0V)

項目	記号	条件	適用端子・備考	規格			unit
				min	typ	max	
動作電源電圧	VDD		VDD	4.5		6.0	V
入力「H」レベル電圧	VIH(1)		IN type1(注2)	0.7VDD		+13.5	V
	VIH(2)		RES	0.8VDD		VDD	V
入力「L」レベル電圧	VIL(1)		IN type1(注2)	Vss		0.3VDD	V
	VIL(2)		TEST	Vss		0.3VDD	V
	VIL(3)		RES	Vss		0.25VDD	V
セラミック発振保証定数		図1	OSC1, OSC2	セラミック共振子, C1, C2は表1参照			

電氣的特性(特に指定のない場合は、Ta=-40~+85℃, Vss=0V, VDD=4.5~6.0V)

項目	記号	条件	適用端子・備考	規格			unit
				min	typ	max	
入力「H」レベル電流	I _{IH} (1)	V _{IN} =+13.5V	IN type1(注2)			+5.0	μA
入力「L」レベル電流	I _{IL} (1)	V _{IN} =Vss	IN type1(注2)	-1.0			μA
	I _{IL} (2)	V _{IN} =Vss	RES	-45	-10		μA
出力「H」レベル電圧 (LC7071NMのみ)	VOH(1)	IOH=-50μA	OUT type2(注2)	VDD-1.2			V
	VOH(2)	IOH=-10μA	OUT type2(注2)	VDD-0.5			V
出力「L」レベル電圧	VOL(1)	IOL=10mA	OUT type1, 2(注2)			1.5	V
	VOL(2)	IOL=1.8mA(注4)	OUT type1, 2(注2)			0.4	V
出力オフリーク電流 (LC7071NMは OUT type1のみ)	I _{OFF} (1)	Vo=13.5V	OUT type1, 2(注2)			+5.0	μA
	I _{OFF} (2)	Vo=Vss	OUT type1, 2(注2)	-1.0			μA
ヒステリシス電圧	V _{HIS}		RES		0.1VDD		V
消費電流(注5)	IDD	図1による発振時	VDD		4.0	10	mA
セラミック発振安定 時間	t _{CFS}	図2	OSC1, OSC2			10	ms
リセット時間	t _{RST}			図3参照			

(注1) 図1の発振回路推奨定数で発振させた場合は、発生する発振振幅まで許容する。

(注2) OUT type1: ERROR, CORRECTION, RECEIVE OUT type2: CLOCK OUT, DATA OUT, DATA START
IN type1: CLOCK IN, DATA IN, CORR.SEL, CL.ED.SEL, D.S.CONTROL

(注3) MFPパッケージ品を基板に実装する際、ハンダジャブづけ(ハンダディップ槽に浸す方法)は行わないこと。

(注4) 任意の4出力端子を除く他の出力端子のI_{OL}が各々1mA以下の時

(注5) 消費電流は、出力Nchトランジスタオフ、入力・出力端子電圧=VDDの時

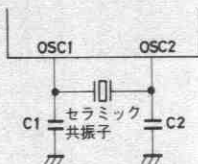


図1 セラミック発振回路

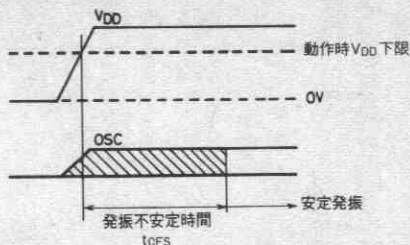


図2 発振安定時間

4MHz	CSA4.00MG(ムラタ)	C1	30pF±10%
		C2	30pF±10%
	KBR4.0M(京セラ)	C1	33pF±10%
		C2	33pF±10%

表1 セラミック発振保証定数

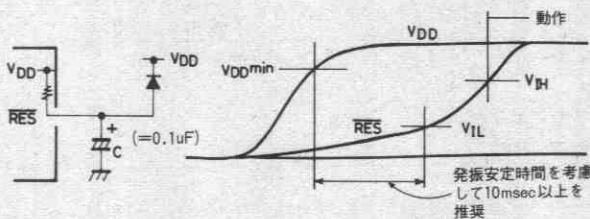


図3 リセット回路

端子の説明

記号	ピン番号	I/O	機能・内容	リセット時
OSC1 OSC2	1 18	入力 出力	・4MHzセラミック発振子接続。	
CLOCK IN	5	入力	・RDS(LA2231)の復調クロック入力。	"H"出力
DATA IN	6	入力	・RDS(LA2231)の復調データ入力。	"H"出力
CORR. SEL	7	入力	・誤り訂正有無選択入力。 ・RDS復調データ中の誤りを訂正するか、そのまま出力するかを設定する。 入力=0:訂正せず 入力=1:訂正実行	"H"出力
CL. ED. SEL	8	入力	・直列データクロック極性選択入力。 入力=0:直列データ出力は、出力クロックの立上がりで有効。 (直列データ出力は、出力クロックの立下がりに変化する。) 入力=1:直列データ出力は、出力クロックの立下がりで有効。 (直列データ出力は、出力クロックの立上がりで変化する。) 注) RES入力時に設定する。	"H"出力
D. S. CONTROL	11	入力	・ブロックデータ開始信号制御入力。 入力=0:全ブロックDATA START信号出力。 入力=1:第2ブロックのみDATA START信号出力。	"H"出力
RECIVE	10	出力	・RDSデータ受信中出力。 ・同期検出終了後、直列データ出力が行なわれている間ローレベル出力。それ以外はハイレベル出力。 ・オープンドレイン出力。	"H"出力
CORRECTION	12	出力	・誤り訂正有無出力。 ・直列データ出力の出力データが、訂正済みまたは訂正不可能な時ローレベル出力、訂正なしの時ハイレベル出力。 ・オープンドレイン出力。	"H"出力
ERROR	13	出力	・誤り有無出力。 ・直列データ出力の出力データに誤りが有りがつ訂正不可能な時ローレベル出力。誤りなしまたは訂正済みの時ハイレベル出力。 ・オープンドレイン出力。	"H"出力
DATA START	14	出力	・直列データ出力のブロックデータ開始信号。 オープンドレイン出力:LC7070N, LC7070NM プルアップ抵抗付出力:LC7071NM	"H"出力

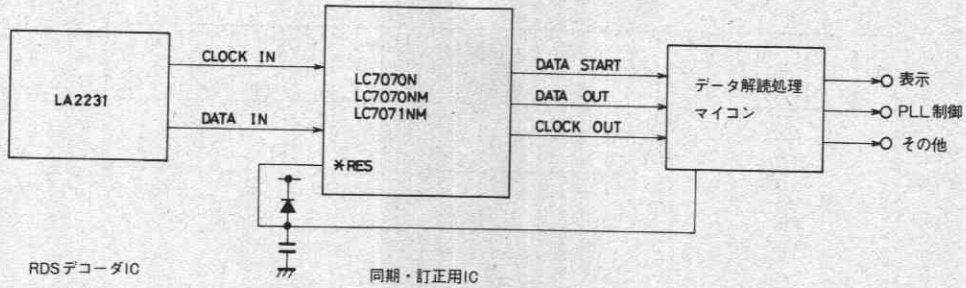
次ページへ続く

LC7070N, 7070NM, 7071NM

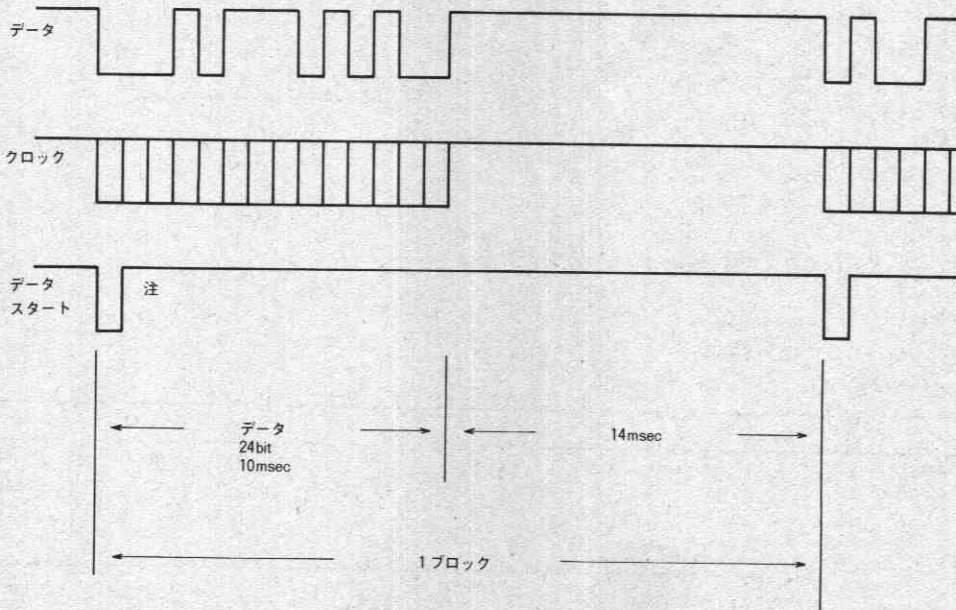
前ページから続く。

記号	ピン番号	I/O	機能内容	リセット時
DATA OUT	15	出力	<ul style="list-style-type: none"> 直列データ出力のデータ出力。 オープンドレイン出力：LC7070N, LC7070NM プルアップ抵抗付出力：LC7071NM 	"H"出力
CLOCK OUT	16	出力	<ul style="list-style-type: none"> 直列データ出力のクロック出力。 オープンドレイン出力：LC7070N, LC7070NM プルアップ抵抗付出力：LC7071NM 	"H"出力
RES	4	入力	<ul style="list-style-type: none"> システムリセット入力。 リセットリスタートはローレベルを4クロックサイクル以上入力。 	

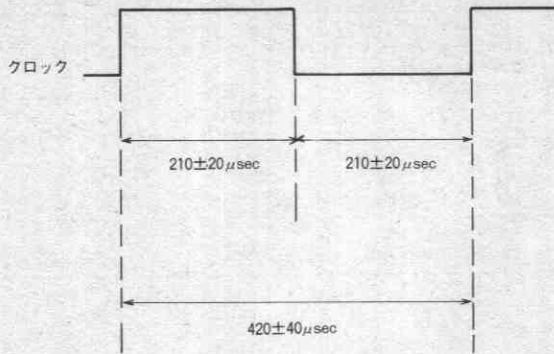
RDSデータ処理システムの構成



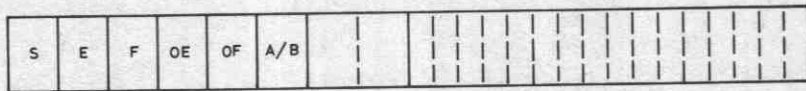
直列データ出力タイミングチャート



注. D.S.CONTROL入力により、RDSデータ全4ブロック中の第2ブロックのみデータスタート出力または全ブロックデータスタート出力の切替え可能



直列データ出力データフォーマット



スタートビット(常に0)

エラーフラグ

訂正フラグ

ブロック番号

データ

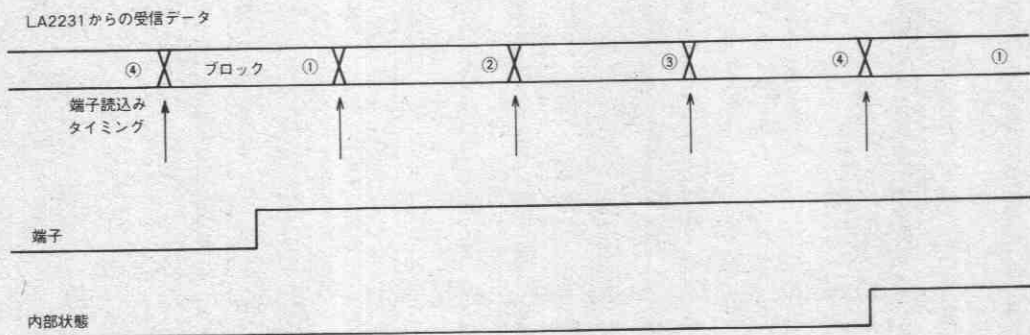
- 00: 1
- 01: 2
- 10: 3
- 11: 4

- S : スタートビット(常に0)
- E : エラーフラグ
- F : 訂正フラグ
- OE : オフセットE
- OF : オフセットF
- A/B : グループタイプバージョン
 - 0 バージョンA
 - 1 バージョンB

	E	F
誤りなし	0	0
訂正済	0	1
訂正不可	1	1

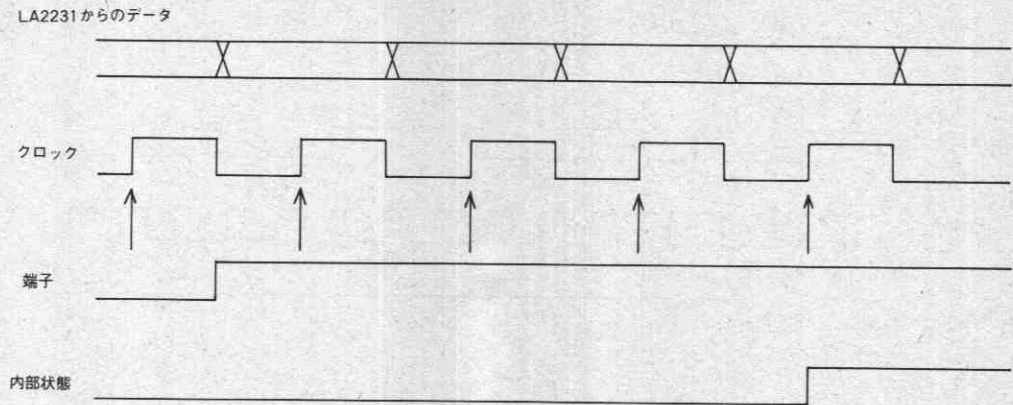
CORR. SEL, D. S. CONTROL 端子読み込みタイミング

- 同期検出後



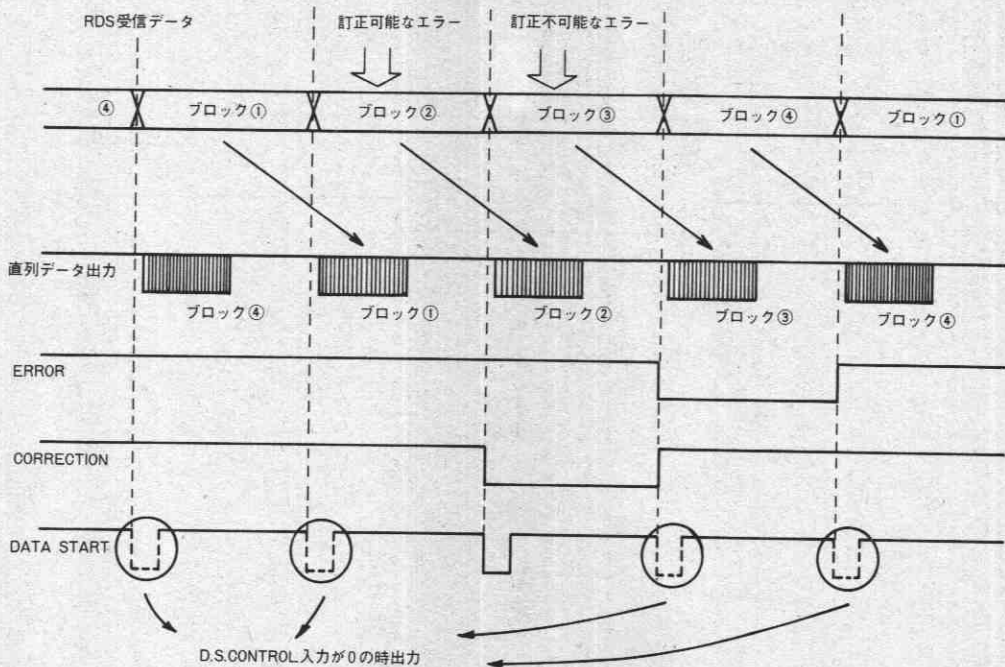
- RDS復調データの各ブロックの先頭で端子(CORR.SEL, D.S.CONTROL)の状態を読み込む。端子の状態を4回連続で確認して、4回共一致が取れた場合に内部に取り込まれる。そして、4個目の入力ブロックから設定が変化する。

• 同期検出中



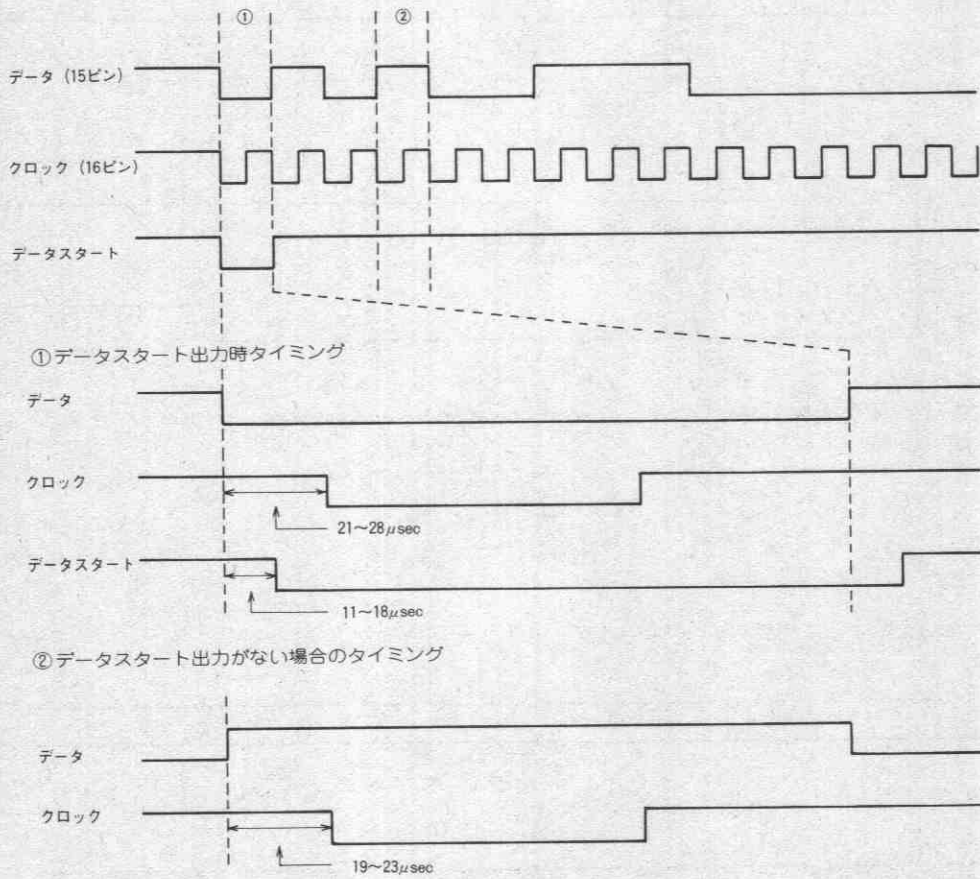
- LA2231からのRDS復調データを1ビットごとに読込む。端子の状態を4回連続で確認し、4回とも一致が取れた場合に内部に取込まれる。

直列データ出力タイミング(1)



- LC7070N, LC7070NM, LC7071NMからの直列データ出力は、LA2231からのRDS復調データより1ブロック遅れて出力される。
- 同期が検出されると次グループの先頭(1ブロック目)から直列データ出力を開始する。
- ERROR, CORRECTION信号は直列データ出力に先立って出力され、誤りが連続的に検出された場合には、連続で出力される。

直列データ出力タイミング(2)



LC7523, 7523M



3029A



3073A

CMOS LSI

グラフィックイコライザ用 電子ポリウム

Ⓒ1813C

機能

- ・左右 各7帯域分のグラフィックイコライザ用電子ポリウム内蔵。
- ・各帯域とも 2dB/ステップ で動作する。
- ・各帯域の最大ブーストは+12dB, 最大カットは-12dB で, 13ポジションある。
- ・各帯域とも左右は同時動作する。
- ・帯域設定はシリアルデータ入力で行なう。コントロールラインは2本。
- ・CMOS LSI 12V耐圧。

特徴

本LSIとコントローラ(LC7060あるいは汎用マイコンLC6502C等), および 表示用LSI(LC7560→LCD, LC7565→FLT, LED)の3チップ構成により, つぎの特徴を持つ電子式グラフィックイコライザシステムができる。

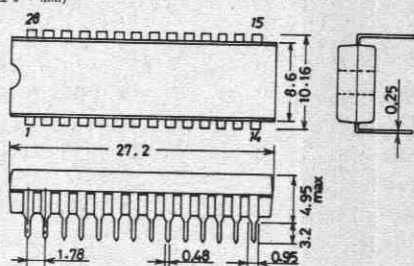
- ・ワンタッチで各帯域の利得をアップ・ダウンさせることができる。
- ・プリセットすることによりワンタッチでメモリ呼び出しができるため, 曲に合わせた好みの周波数特性を選択することができる。

(例) ユーザ用2状態+メーカーオプション3状態+ラスト状態

- ・‘各帯域とも0dBにする(フラット機能)’, ‘各帯域とも0dBを中心に周波数特性を反転させる(リバース機能)’ ーなど, ソフト対応によりワンタッチで容易に行なうことができる。
- ・スピーア的な表示により録音補正が容易に行なえる。
- ・コントロールライン2本は表示用LSIと共通使用できるので, マイコンとLSI間の配線が容易である。
- ・シュリンク DIP28と ミニフラット MFP30の2種類のパッケージである。

外形図 3029A-D28SIC
(unit: mm)

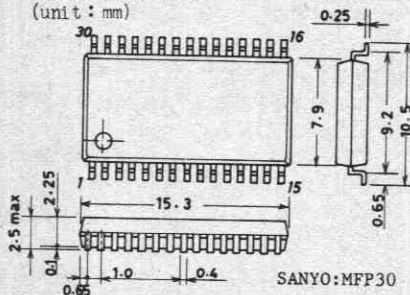
[LC7523]



SANYO: DIP28S

外形図 3073A-M30IC
(unit: mm)

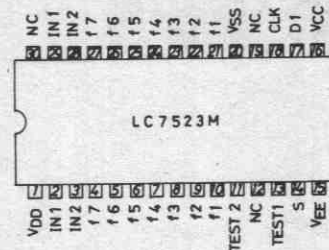
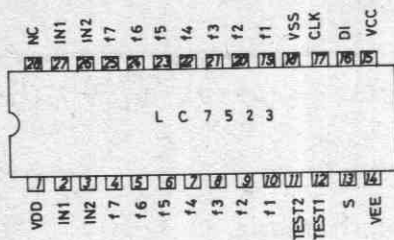
[LC7523M]



SANYO: MFP30

LC7523,7523M

ピン配置図



絶対最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

項目	記号	単位
最大電源電圧	$V_{DD} - V_{EE} \text{ max}$	12 V
	$V_{CC\text{max}}$	V
最大入力電圧	V_{I1}	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 7$
	V_{I2}	$V_{CC} - 0.3 \sim V_{CC} + 0.3$
許容消費電力	$P_{d\text{max}}$	200 mW
動作周囲温度	T_{opg}	$-30 \sim +75^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125^\circ\text{C}$

許容動作範囲 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = V_{EE} = 0\text{V}$

項目	記号	単位
電源電圧	V_{DD}	8.0 V
	V_{EE}	0 V
	V_{CC}	5.0 V

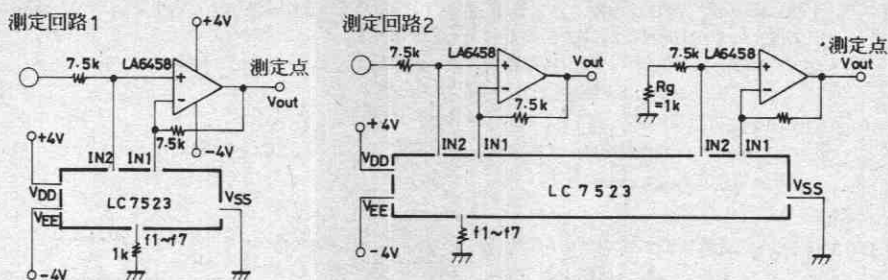
許容動作条件 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

項目	記号	単位
電源電圧	$V_{DD} - V_{EE}$	4.5 ~ 11.0 V
	V_{CC}	4.0 ~ 5.5 V
入力'H'レベル電圧	V_{IH1}	$0.8V_{CC} \sim V_{CC}$
	V_{IH2}	$0.9(V_{DD} - V_{EE}) + V_{EE} \sim V_{DD}$
	V_{IH3}	$\sim V_{DD}$
入力'L'レベル電圧	V_{IL1}	$0.2V_{CC}$
	V_{IL2}	$V_{EE} \sim 0.1(V_{DD} - V_{EE}) + V_{EE}$
	V_{IL3}	$V_{EE} \sim$
入力パルス幅	$t_{\phi w}$	1 ~ μs
セットアップ時間	t_{setup}	1 ~ μs
ホールド時間	t_{hold}	1 ~ μs
動作周波数	f_{opg}	~ 330 kHz

電気的特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

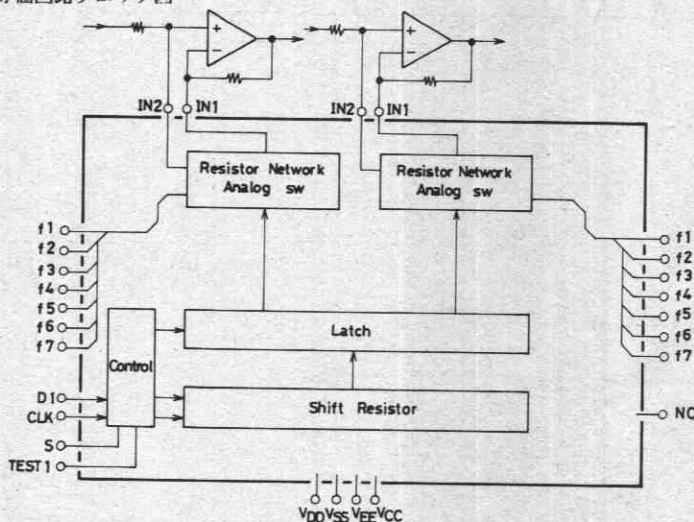
全高調波ひずみ率

項目	記号	測定条件	min	typ	max	unit
THD1	測定回路1, $V_{out} = 1\text{V}$, フラット時, $f = 20\text{kHz}$		0.005	0.010	%	
THD2	測定回路1, $V_{out} = 1\text{V}$, フラット時, $f = 1\text{kHz}$		0.0015	0.003	%	
THD3	測定回路1, $V_{out} = 1\text{V}$, アース時, $f = 20\text{kHz}$		0.04	0.10	%	
THD4	測定回路1, $V_{out} = 1\text{V}$, アース時, $f = 1\text{kHz}$		0.04	0.10	%	
クロストーク	CT	測定回路2, $f = 20\text{kHz}$, $V_{out} = 1\text{V}$	55		dB	
消費電流	I_{DD}	$V_{DD} - V_{EE} = 10\text{V}$		1	mA	
	I_{CC}	$V_{CC} = 5\text{V}$		1	mA	
アナログSWオフリーク電流	I_{off}	$f1 \sim f7$		10	μA	

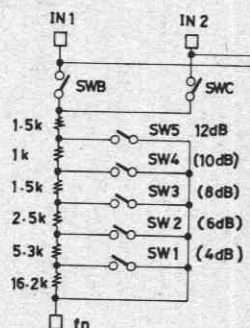


- *1: 各電源端子～VSS間には 1000pF以上のコンテナ付加のこと。
- *2: MFPパッケージ品を基板に実装する際 パッケージ本体を半田ディップ槽に直接ひたす方法(半田ジョブ付け)は行なわないこと。
- *3: マイコン側のコントロール信号が LC7523のVDDよりも早く立上る場合は DI,CLKのラインの途中に 2kΩ以上の抵抗を入れること。

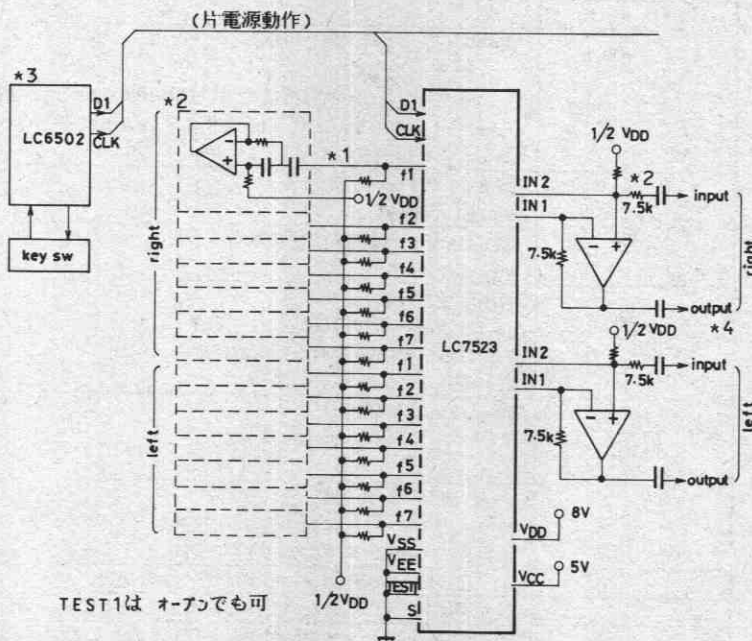
等価回路ブロック図



抵抗等価回路 (1帯域分)



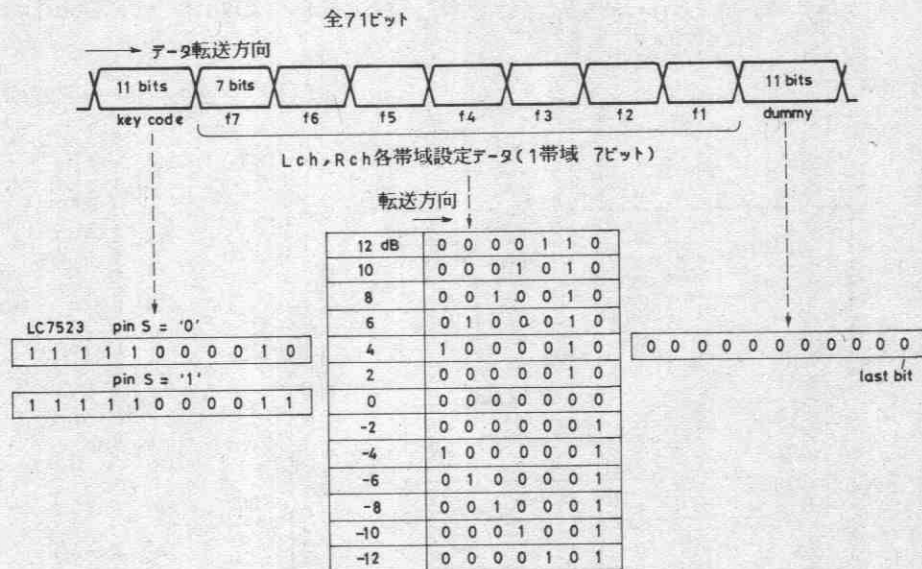
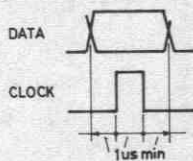
応用回路例



- *1 切り換え時の雑音を少なくするため、ピン f1~f7 に1MΩの抵抗で 1/2VDD への接続を推奨する。
- *2 2dB/ステップの最適条件はつぎのとおり：
 VDD=8V, オペアンプの帰還抵抗7.5kΩ, 等価LC共振インピーダンス1kΩ。
 (VDD=14Vでの使用にはLC7522を推奨する)
- *3 コントローラには標準品としてLC7060が用意されている。
- *4 グラフィックコライザ出力信号の入アナ表示ドライブとして、LC7560(LCD駆動用), LC7565(FLT, LED駆動用)が用意されている。

データコード

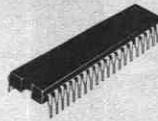
- 注1. パワーオン時には最初にデータ"0"を60クロック(インシタルック)以上転送のこと。またデータ転送を途中で中止した場合は 残りのデータを送りきるかインシタルックを送ってからデータを送りはじめること。
- 注2. DI, CLKをLC7560などと共用する場合 そのデバイスのうち 最大のインシタルックを転送のこと。



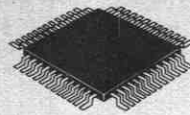
端子の説明

端子名	端子形式	説明
VDD		電源端子。音声信号用電源。
VSS		〃 0V。
VEE		〃 音声信号用電源, 片電源使用時はVSSと接続。
VCC		〃 +5Vtyp. VDDよりもVCCが先に立上らないように注意すること。
DI		CPUからのデータを入力する。シュミットインバータ形式。
CLK		CPUからのクロックを入力する端子。シュミットインバータ形式。
IN1		音声信号入力端子。IN1は通常オペアンプの反転入力と接続。
IN2		IN2は通常オペアンプの非反転入力と接続。左右それぞれに有する。
f1~f7		帯域フィルタの接続端子。f1~f7 X2(左右)=14(計)端子。
S		2チップ使用時のセレクト端子。 '1'入力でキーコード 7C3→VDDに接続。 '0'入力でキーコード 7C2→VEEに接続。
TEST1		IC内部のテスト端子。オープンまたはVEEと接続。
TEST2		使用時開放で可。または 1MΩ程度でVSSと接続。
NC		ノコネクション端子。使用時はなにも接続しないこと。

LC7537N, 7537AN



3025B



3052A

CMOS LSI

電子ポリウムシステム

©2169A

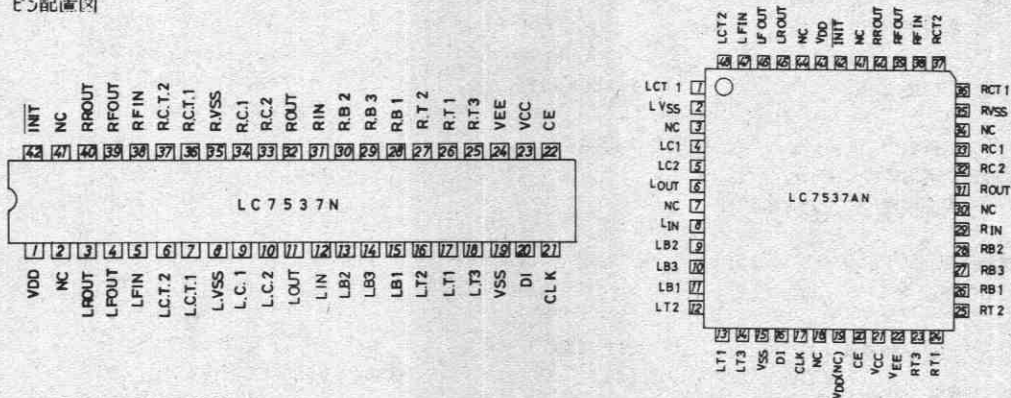
機能 LC7537N (DIP42S), LC7537AN (QIP48) は、ポリウム、バランス、ラウドネス、フェーダー、バス、トレブルの各機能を少ない外付部品で電子コントロールできる電子ポリウムである。

特長 ・CE, DI, CLKの3線式シリアルデータにより 下記機能をコントロールできる。シリアル系入力は5V系であるため汎用マイコンが使用できる。

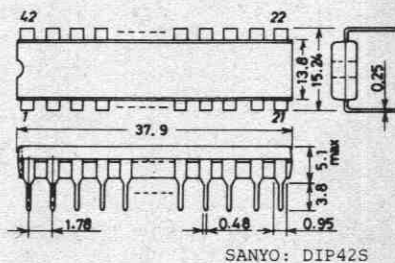
- (1) ポリウム: 0dB~-79dB (1dBステップ), $-\infty$ の81ポジション, L/R別々にコントロールすることによりバランス機能となる。
- (2) ラウドネス: ポリウムのラダー抵抗の-20dB位置にセンタタップがでているためCRの外付部品によりラウドネス動作ができる。
- (3) フェーダー: リア側またはフロント側出力のみを16ポジションにわたって可変してフェーダー機能となる。(0dB~-20dBは2dBステップ, -20dB~-45dBは5dBステップ, -60dB, $-\infty$ の16ポジション)。
- (4) バス/トレブル: CR外付によりNF形トーンコントロール回路(Baxandall形)を形成しバス・トレブル共 2dBステップ, 15ポジションのコントロールができる。

・CMOS構造のため動作電圧が+4.5V~15Vと広く片電源, 土電源のどちらでも使用できる。

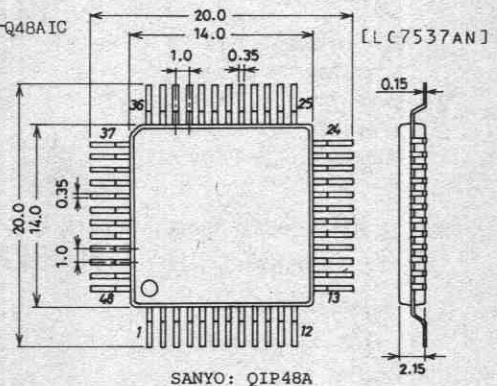
ピン配置図



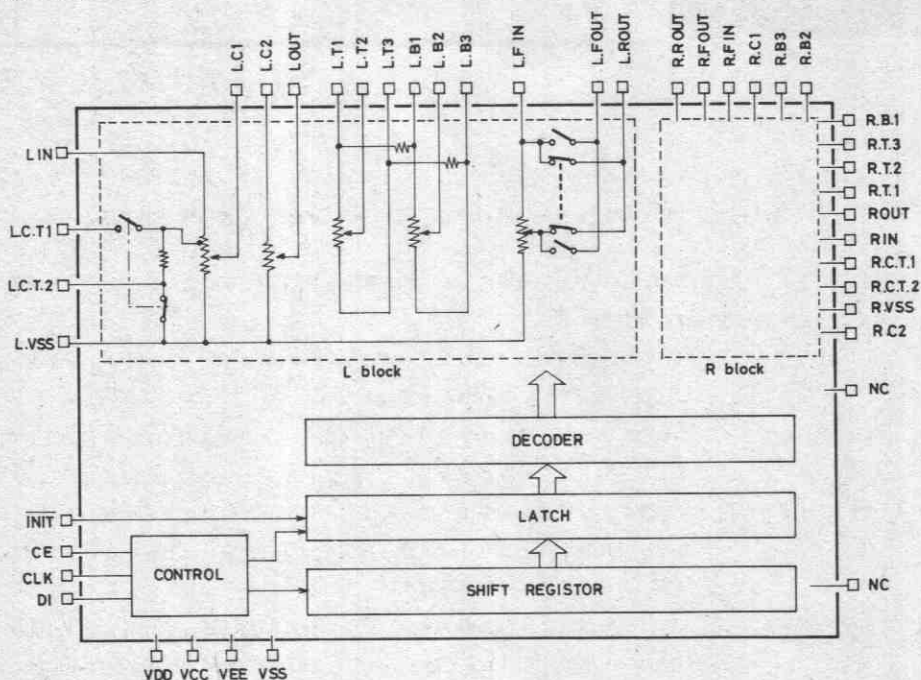
外形図 3025B-D42SIC
(unit: mm)



外形図 3052A-Q48AIC
(unit: mm)



等価回路ブロック図



絶対最大定格 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $V_{DD} \geq V_{CC} > V_{SS} \geq V_{EE}$			unit
最大電源電圧	$V_{DD}-V_{EE} \text{ max}$	$V_{DD}, V_{EE}: V_{EE} \geq -8\text{V}$	16 V
	$V_{CC} \text{ max}$	$V_{CC}: V_{DD} \geq V_{CC}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+7$ V
入力印加電圧	V_{i1}	DI, CLK, CE	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$ V
	V_{i2}	INIT	$V_{EE}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$ V
許容消費電力	$P_d \text{ max}$	$T_a \leq 85^\circ\text{C}$	200 mW
動作周囲温度	T_{opg}		$-40 \sim +85$ $^\circ\text{C}$
保存周囲温度	$T_{stg} \times 3$		$-50 \sim +125$ $^\circ\text{C}$

許容動作範囲 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $V_{DD} \geq V_{CC} > V_{SS} \geq V_{EE}$			unit
電源電圧 ※1	$V_{DD}-V_{EE}$	$V_{EE} \geq -7.5\text{V}$	4.5~15 V
	V_{CC}		4.5~5.5 V
入力'H'レベル電圧 V_{IH1} ※2		DI, CLK, CE	$0.8V_{CC} \sim V_{DD}$ V
	V_{IH2}	INIT	$0.8(V_{DD}-V_{EE})+V_{EE} \sim V_{DD}$ V
入力'L'レベル電圧 V_{IL1} ※2		DI, CLK, CE	$V_{SS} \sim 0.2V_{CC}$ V
	V_{IL2}	INIT	$V_{EE} \sim 0.2(V_{DD}-V_{EE})+V_{EE}$ V
入力信号振幅	V_{IN}		$V_{EE} \sim V_{DD}$ Vpp
入力パルス幅	$t_{\phi W}$		1~ μs
セットアップ時間	$t_{set up}$		1~ μs
ホールド時間	t_{hold}		1~ μs
動作周波数	f_{opg}		~330 kHz

※1 各電源端子→ V_{SS} 間には 1000pF以上のコンデンサ付加のこと。

※2 マイコン側のコントロール信号が LC7537Nの V_{DD} よりも早く立上る場合は DI, CLK, CEのライフの途中に2k Ω 以上の抵抗を入れること。

※3 Q1Pパッケージ品を基板に実装する際 パッケージ本体を半田チップ槽に直接ひたす方法(半田チップ付け)は行なわないこと。

電気的特性 / $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{DD}=+7.5\text{V}$, $V_{EE}=-7.5\text{V}$, $V_{CC}=+5\text{V}$		min	typ	max	unit	
全高調波ひずみ率	THD(1)	$V_{IN}=1\text{V}$, $f=1\text{kHz}$, 全フラットオーバオール	0.005	0.01	%	
	THD(2)	$V_{IN}=1\text{V}$, $f=20\text{kHz}$, 全フラットオーバオール	0.006	0.02	%	
クロストーク	CT	$V_{IN}=1\text{V}$, $f=1\text{kHz}$, 全フラット, $R_g=1\text{k}\Omega$	60	95	dB	
最大紋り込み出力	$V_{omin}(1)$	$V_{IN}=1\text{V}$, $f=1\text{kHz}$, MAIN, $V_R=\infty$, FADER $V_R=\infty$	80	90	dB	
	$V_{omin}(2)$	$V_{IN}=1\text{V}$, $f=1\text{kHz}$, MAIN $V_R=\infty$, $V_{DD}=8\text{V}$, FADER $V_R=\infty$, $V_{EE}=V_{SS}=0\text{V}$, L/R $V_{SS}-\text{GND}$ 間 $C=1000\mu\text{F}$	70	80	dB	
全抵抗値	$R_{VOL}(1)$	5dBステップ	12	20	28	k Ω
	$R_{VOL}(2)$	1dBステップ	12	20	28	k Ω
	R_{BASS}		12	20	28	k Ω
	R_{TREBLE}		12	20	28	k Ω
	R_{FADER}		12	20	28	k Ω
出力雑音電圧	$V_N(1)$	全フラットオーバオール (IHFA) $R_g=1\text{k}\Omega$	2	10	μV	
	$V_N(2)$	0dBギジョック (IHFA) $R_g=1\text{k}\Omega$, $V_{DD}=8\text{V}$, $V_{EE}=V_{SS}=0\text{V}$	2	10	μV	
消費電流	I_{DD}	$V_{DD}-V_{EE}=15\text{V}$		1	mA	
	I_{CC}	$V_{CC}=5\text{V}$		1	mA	

端子機能の説明 ()カッコ内 LC7537AN

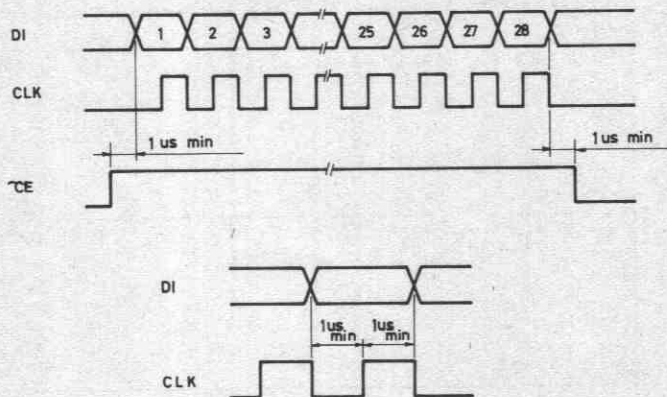
ピン番号	記号	機能説明	備考
12(8)	L.IN	メインリウム部5dBステップアッテネータの入力端子。ローインピーダンスでドライブすること。	
31(29)	R.IN		
9(4)	L.C1	メインリウム部5dBステップアッテネータの出力端子。ステップ位置は開放で設計してあるので受けのインピーダンスが低いとステップ誤差を生じためできるだけハイインピーダンスで受けること。	全抵抗20k Ω
34(33)	R.C1		
10(5)	L.C2	メインリウム部1dBステップアッテネータの入力端子。ローインピーダンスでドライブすること。	
33(32)	R.C2		
11(6)	L.OUT	メインリウム部1dBステップアッテネータの出力端子。ステップ位置は開放で設計してあるのでLC1, RC1同様できるだけハイインピーダンスで受けること。	全抵抗20k Ω
32(31)	R.OUT		
5(47)	L.FIN	フェーダ機能を使用する場合の入力端子。ローインピーダンスでドライブすること。	
38(38)	R.FIN		
4(46)	L.FOUT	フェーダ部出力端子。フロント側, リア側それぞれ別々に絞り込める。減衰量はL/R同一である。ステップ位置は開放で設計してあるためLC1, RC1同様できるだけハイインピーダンスで受けること。	全抵抗20k Ω
3(45)	L.ROUT		
39(39)	R.FOUT		
40(40)	R.ROUT		
15(11)	L.B1	トーンバリエーション部端子。2dBステップで15ギジョック。	全抵抗20k Ω
16(9)	L.B2		
14(10)	L.B3		
28(26)	R.B1		
27(28)	R.B2		
29(27)	R.B3		
17(13)	L.T1	トーンバリエーション部端子。2dBステップで15ギジョック。	全抵抗20k Ω
16(12)	L.T2		
18(14)	L.T3		
26(24)	R.T1		
27(25)	R.T2		
25(23)	R.T3		

LC7537N,7537AN

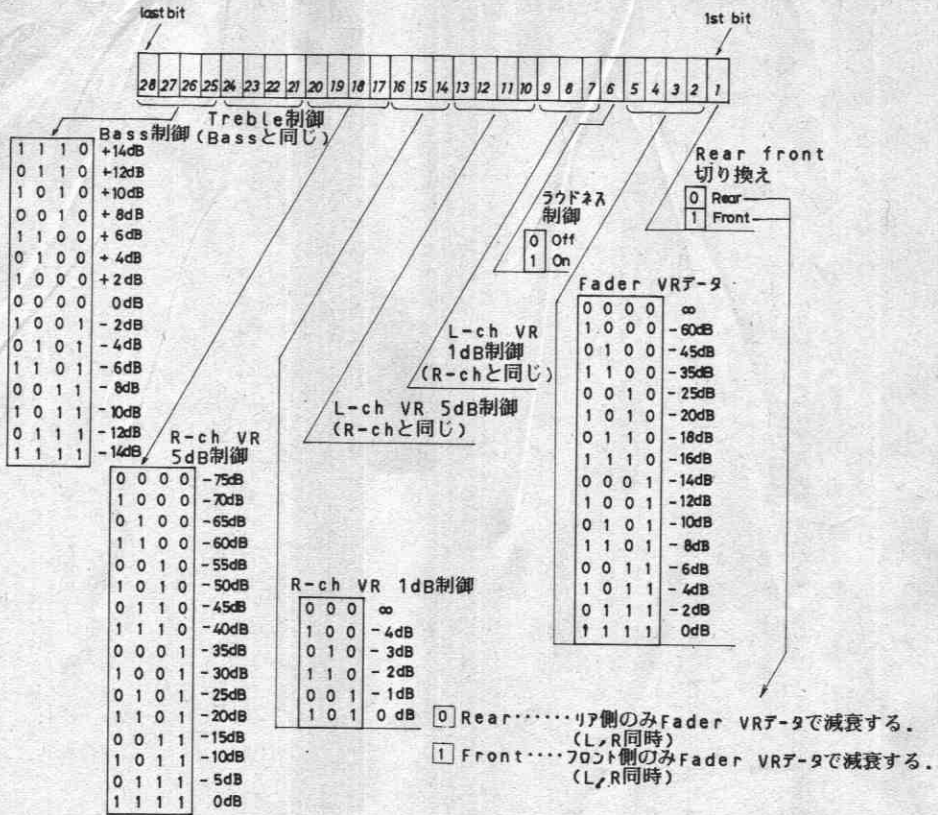
前ページから続く

ピン番号	記号	機能説明	備考
7(1) 6(48) 36(36) 37(37)	LCT1 LCT2 RCT1 RCT2	ラウドネス用の端子。CT1~IN間に高域補償用のCを接続し CT2~LVSS(RVSS)間に低域補償用のCを接続する。	
8(2) 35(35)	L.VSS R.VSS	メインボリウム部、フェダーボリウムのコモン端子である。ここに接続するバターンのインピーダンスはできるだけさげる。L.VSS、R.VSS、VSSは内部で接続されてないため外部で各仕様に合わせて接続すること。特に片電源の場合L.VSS(R.VSS)~VSS間のコンデンサはボリウム絞込み時の残留抵抗成分となるのでコンデンサの容量には十分注意する。	
42(42)	INIT	IC内部のラッチのリセット端子である。 <p>必ず'H'になっていること</p> <p>パワーオン時には内部ラッチのVR設定データが不定なため この端子をパワーオン時に'L'にするとメインボリウム、フェダーボリウム位置が-∞に設定され ミュート動作する(注:VDD~VEEレベル)。</p>	
22(20)	CE	チップイネーブル端子である。'H'→'L'になるタイミングで内部のラッチにデータが書きこまれ各アナログスイッチが動く。'H'レベルでデータ転送がイネーブルになる。	
20(16) 21(17)	DI CLK	コントロールのためのシリアルデータおよびクロックの入力端子である。	
1(43) 23(21) 19(15) 24(22)	VDD VCC VSS VEE	各電源を接続する。VDDよりもVCCが先に立上らないように注意すること。	
2(3,7) 41 (18,30) 34,41 44)	NC	NO CONECTピンである。なにも接続しないこと。	
(19)	VDD(NC)	VDDサア端子。VDDに接続 または オープンで使用のこと。	LC7537ANのみ。

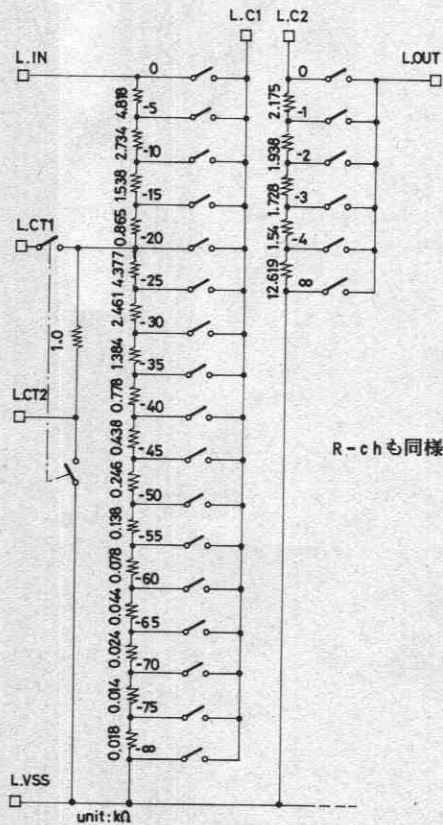
コントロール系タイミング



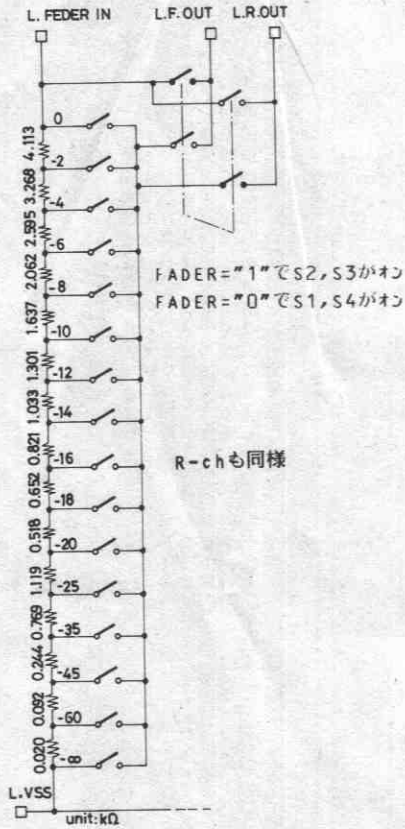
データフォーマット



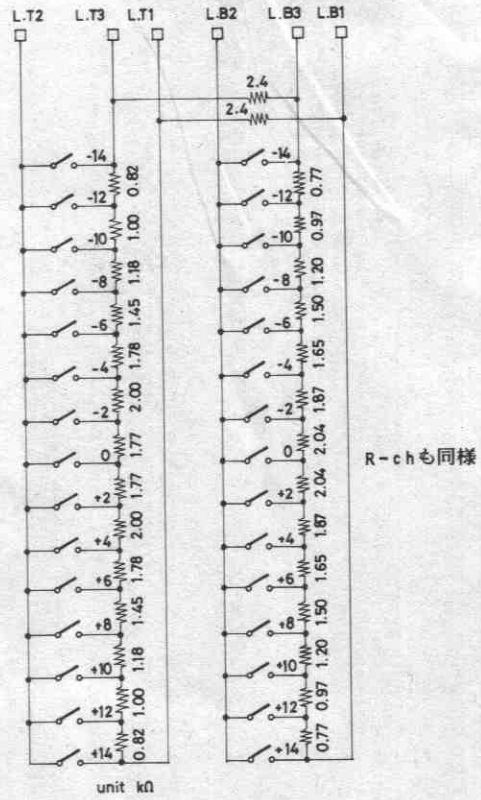
メインボリューム部等価回路



フェダー・ボリューム部等価回路



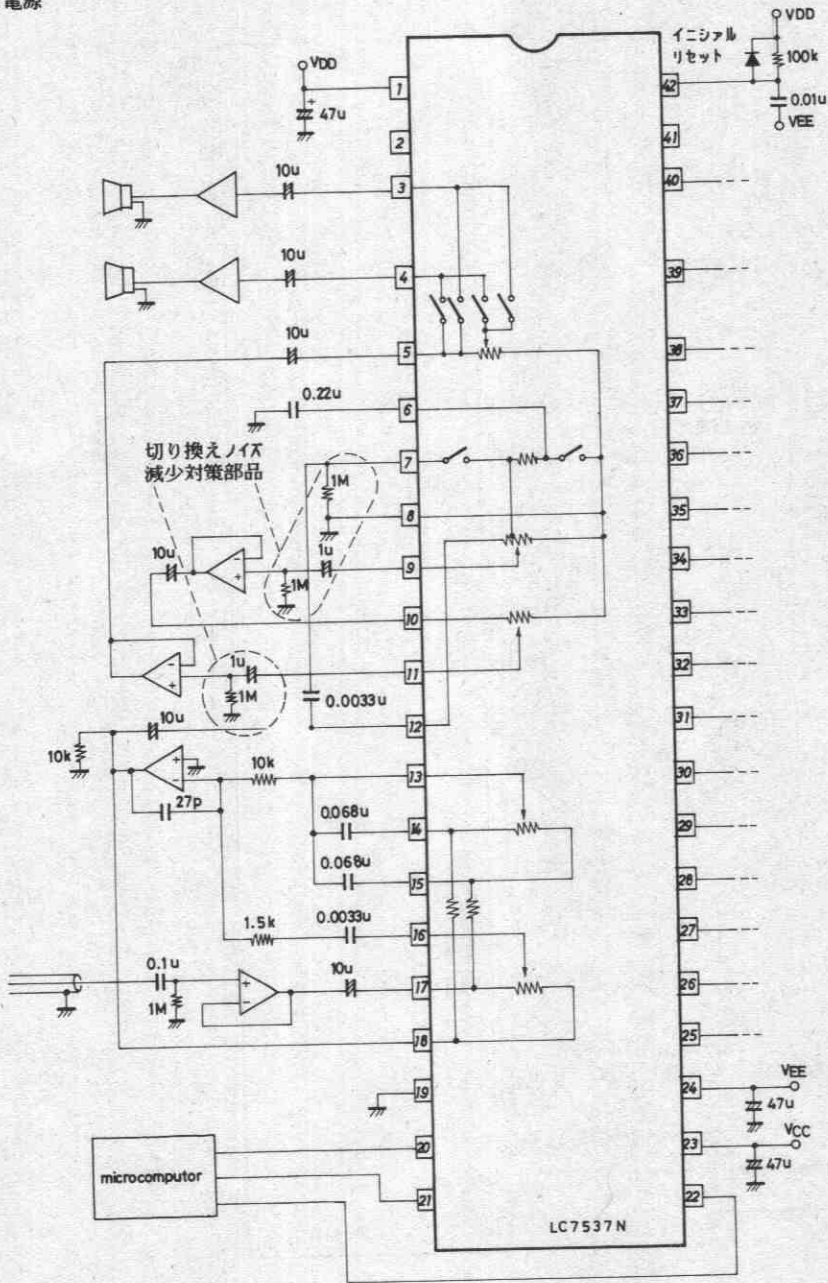
トーン部等価回路



メインボリューム 1dB STEPに-∞のデータを送った場合
S1,S2がオープンとなり S3,S4 同時にむとなる。

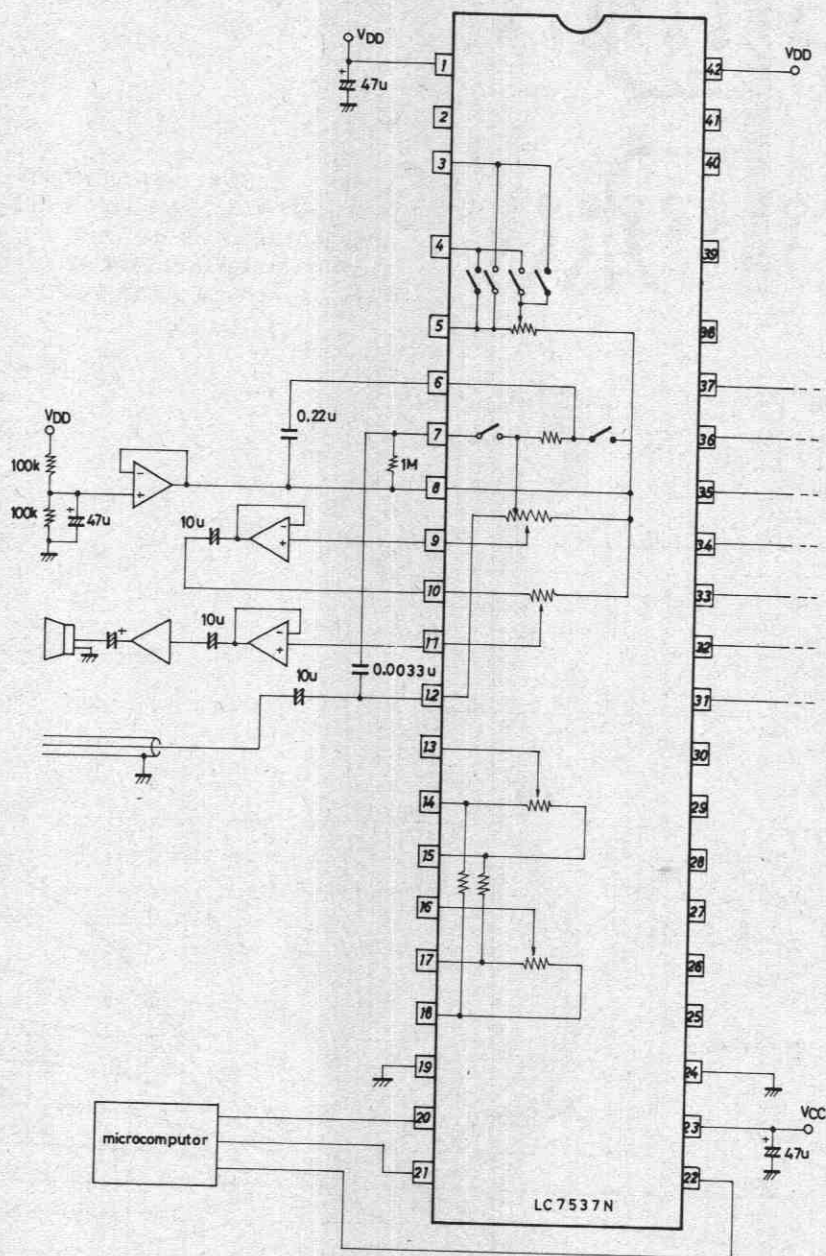
LC7537N,7537AN

(2) 電源



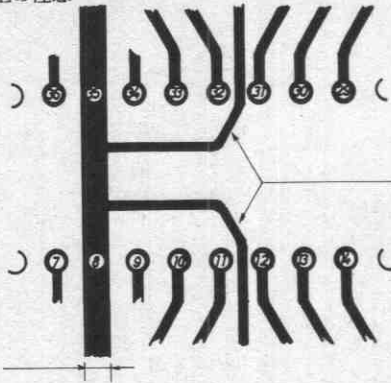
注：極性指示のない電解コンデンサはなるべくバイポーラを使用すること。

(3)片電源



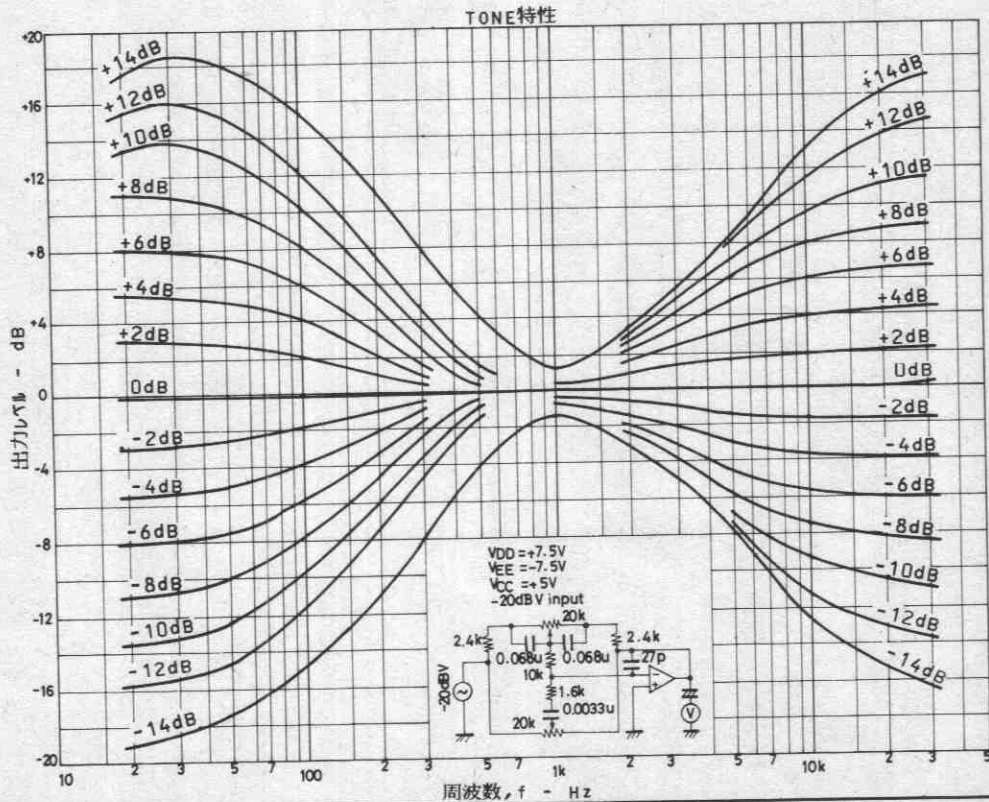
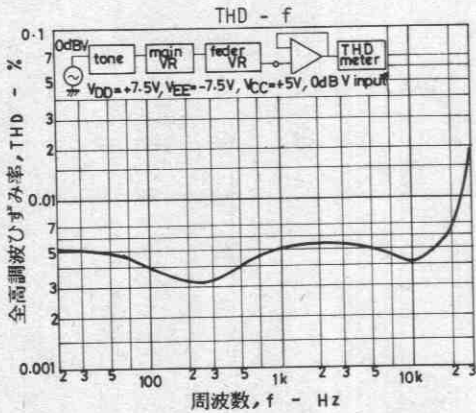
注： 極性指示のない電解コンデンサはなるべくバイポーラを使用すること。

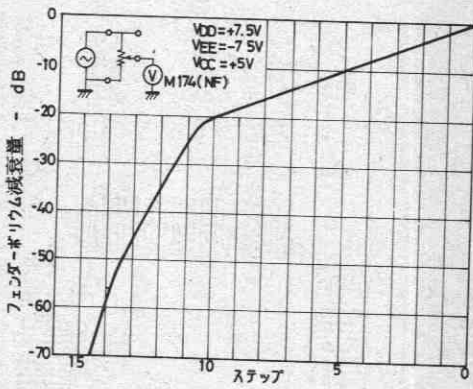
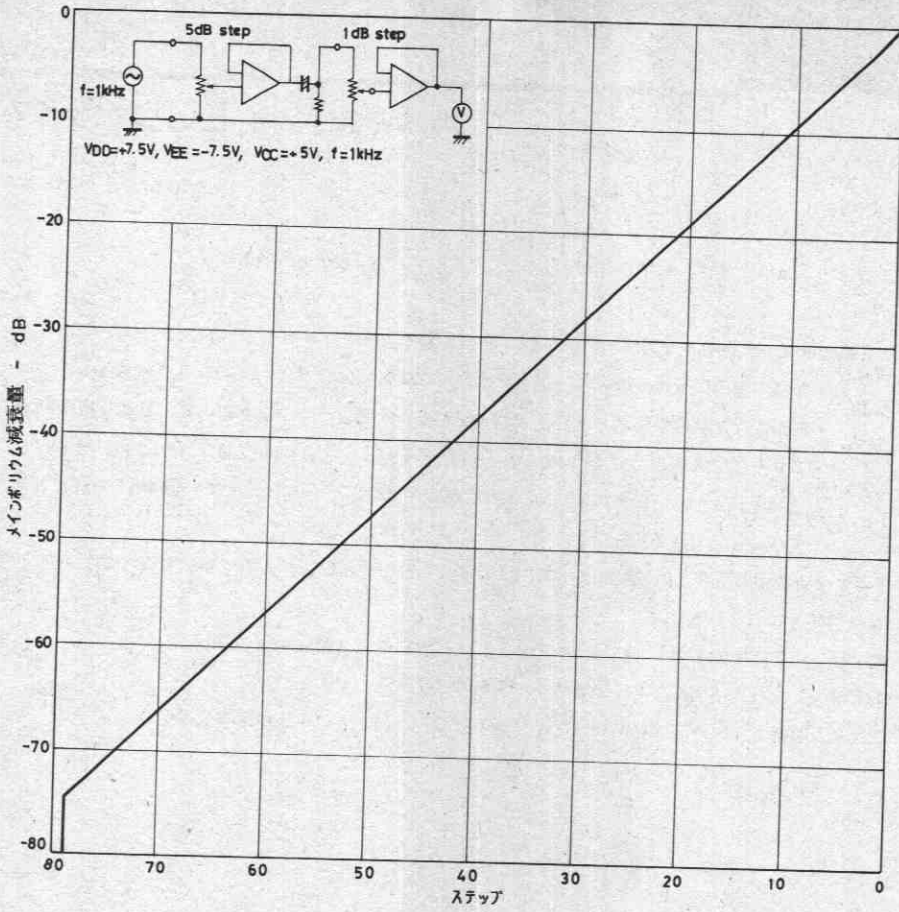
パターン設計上の注意



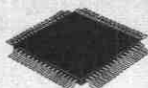
シールドパターン

- L.IN~L.OUT間, R.IN~R.OUT間のパターンはなるべく近ずけない。やむをえなく近づく部分には図のようにシールドパターンを入れること。最大絞込みレベル(10kHz以上)で効果がある(DIP42S)。
- L.Vss, R.Vssのパターンはできるだけ太くすること。





LC7560



3057

CMOS LSI

グラフィックイコライザ用 LCDドライバ

⊙1891B

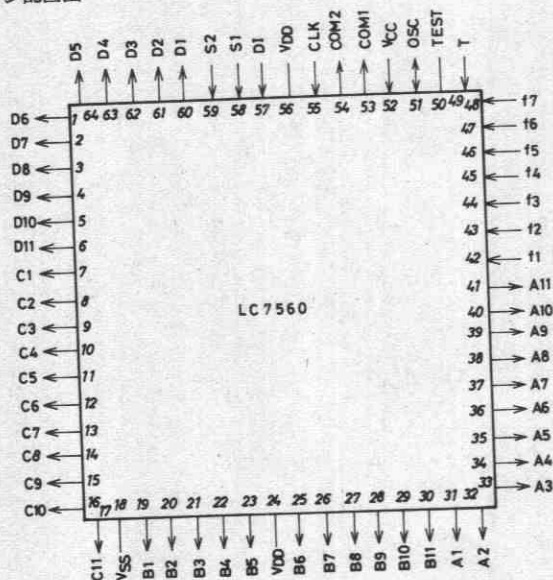
用途

グラフィックイコライザ LC7520, 7522, 7523 の表示用液晶ドライバ。

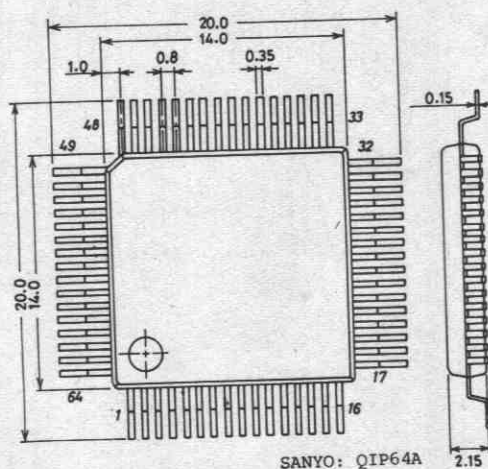
特徴

- (1) 7帯域表示 (+アクセサリ表示 あるいは トータル表示) : 11×8セグメント。
 - ・帯域内通過信号強度の表示→スペアナ表示: 7帯域 2dB/ステップ, 11点表示。
 - ・各帯域設定状態の表示→ドット表示: 設定モード時フラッシング可, R/L切り換え可。
 - ・アクセサリ表示として [MEMO], [M1] ~ [M5], [右], [左], [MIX], [LEVEL], [POSITION] の11機種の文字表示ができる。またそのセグメントを利用してトータル表示することもできる。
- (2) 1チップで使用の場合, 信号強度表示入力は通常L, Rのミキシング入力で表示する(ミキシング回路は外付け)。
- (3) 表示器: LCDをダイナミックドライブする。1/2デューティ, 1/2バイパス(定格 5V)
- (4) 表示用バンドパスフィルタ: 等価フィルタを外付けする。
- (5) システム制御: 外部のCMOSマイコンで行なう。コントロールバスは2本のみ。

ピン配置図

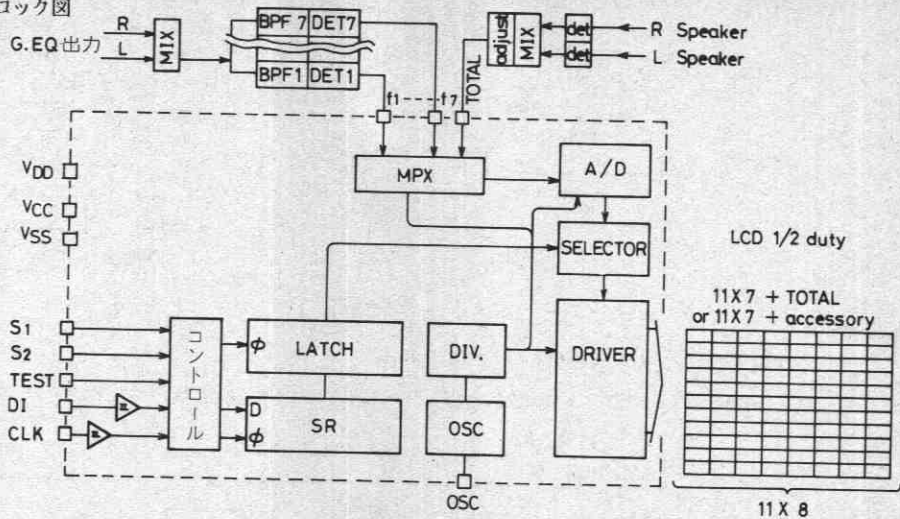


外形図 3057-Q64AIC (unit:mm)



SANYO: QIP64A

等価回路ブロック図



絶対最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

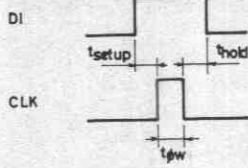
項目	記号	説明	単位
最大電源電圧	V_{DDmax}	V_{DD}	unit
	V_{CCmax}	$V_{SS} \sim V_{SS} + 15$	V
最大入力電圧	V_{I1max}	CLK, DI	$V_{SS} \sim V_{SS} + 7$
	V_{I2max}	$f1 \sim f7, T, TEST, S1, S2$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{CC} + 0.3$
最大出力電圧	V_{Omax}	$A1 \sim A11, B1 \sim B11, COM1$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$
		$C1 \sim C11, D1 \sim D11, COM2$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{CC} + 0.3$
許容消費電力	P_{dmax}	$T_a \leq 75^\circ\text{C}$	200 mW
動作周囲温度	T_{opg}		$-30 \sim +75$
保存周囲温度	T_{stg}		$-40 \sim +125$

許容動作範囲 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

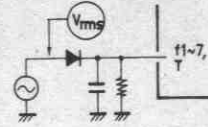
項目	記号	説明	min	typ	max	単位
電源電圧	V_{DD}	V_{DD} 0.1 μF 以上のCをつけること	7.5	13.0	14.0	V
	V_{CC}	V_{CC}	4.0	5.0	5.5	V
入力'H'レベル電圧	V_{IH1}	CLK, DI	$0.8V_{CC}$		V_{CC}	V
	V_{IH2}	$S1, S2$	$0.9V_{DD}$		V_{DD}	V
入力'L'レベル電圧	V_{IL1}	CLK, DI	V_{SS}		$0.2V_{CC}$	V
	V_{IL2}	$S1, S2$	V_{SS}		$0.1V_{DD}$	V
入力パルス幅	$t_{\phi W}$	CLK				μs
セットアップ時間	t_{setup}	DI				μs
ホールド時間	t_{hold}	DI				μs
外付けCR	R_{osc}	OSC		75		k Ω
	C_{osc}	OSC		0.0033		μF

電気的特性 / $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{SS} = 0\text{V}$

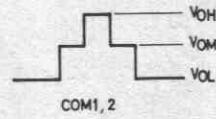
項目	記号	説明	min	typ	max	単位
入力感度	v_{in}	$f1 \sim f7, T$; $V_{DD} = 13\text{V}$, 点灯時, 指定回路*1		1.6		V
A/D変換誤差	ΔB	$f1 \sim f7, T$; $V_{DD} = 13\text{V}$, 2dBステップに対して, 指定回路*1	-1		1	dB
消費電流	I_{DD}	V_{DD}			7	mA
	I_{CC}	V_{CC}			1	mA
入力オフリーク電流	I_{off}	$f1 \sim f7, T$			10	μA
出力'H'レベル電圧	V_{OH}	$A1 \sim 11, B1 \sim 11, COM1$ $C1 \sim 11, D1 \sim 11, COM2$	$0.8V_{CC}$		V_{CC}	V
出力'L'レベル電圧	V_{OL}	$A1 \sim 11, B1 \sim 11, COM1$, $C1 \sim 11, D1 \sim 11, COM2$	V_{SS}		$0.2V_{CC}$	V
出力'M'レベル電圧	V_{OM}	$COM1, 2$ *2		$1/2V_{CC}$		V
出力インピーダンス	Z_o	$A1 \sim 11, B1 \sim 11, COM1$, $C1 \sim 11, D1 \sim 11, COM2$		10		k Ω



*1 測定回路



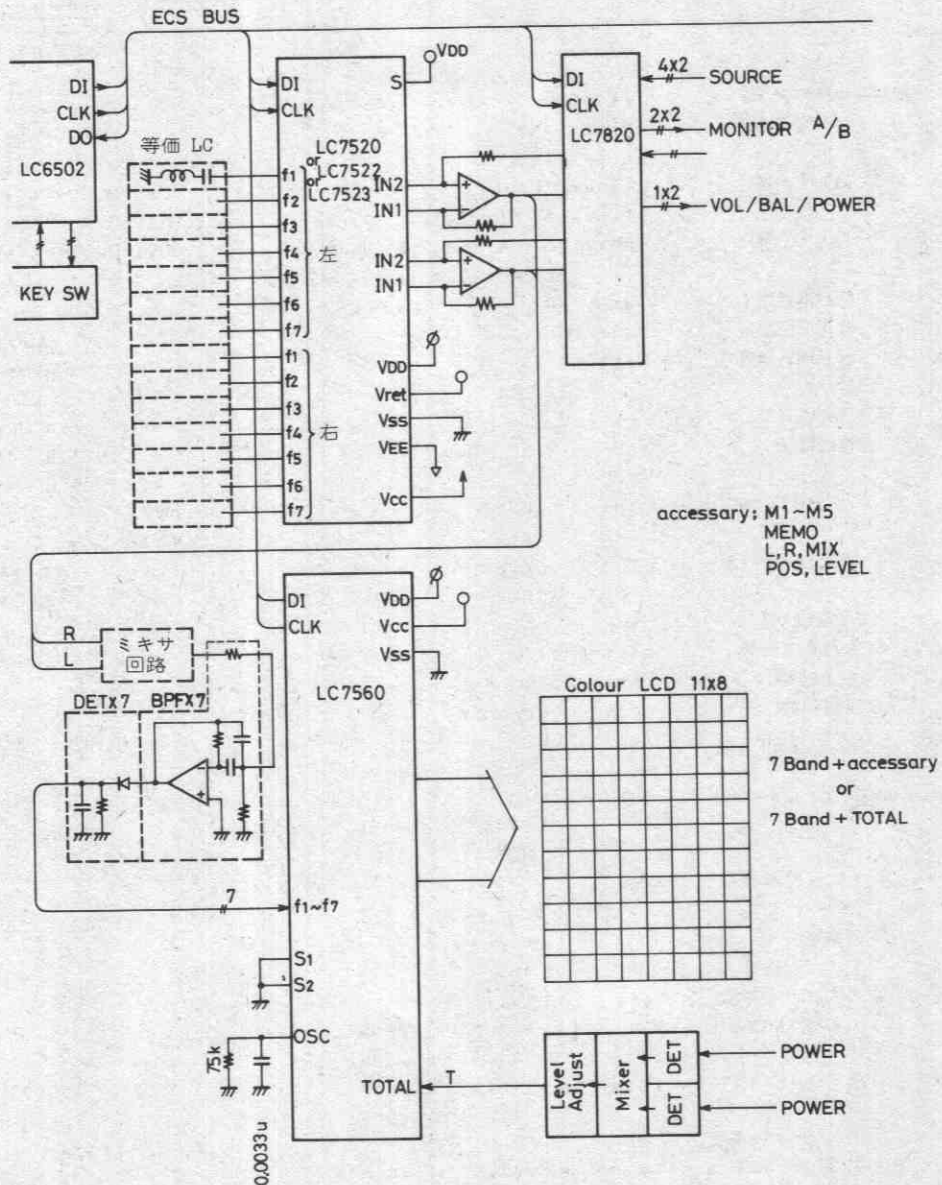
*2



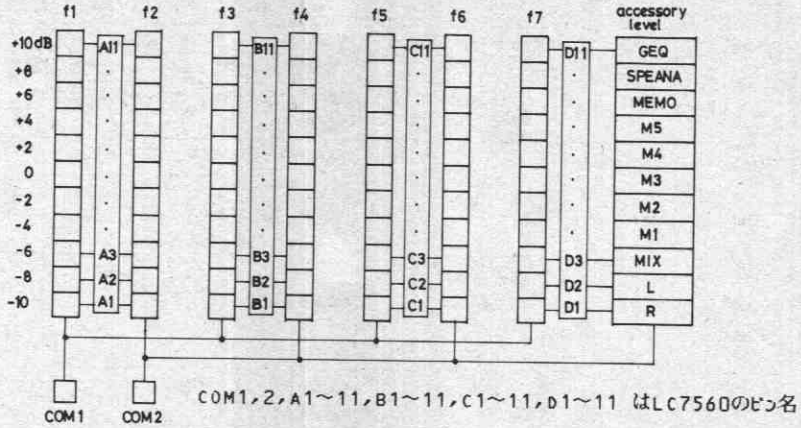
応用回路例

7帯域ミキシング表示

(LC7520×1, LC7560×1 または LC7522×1, LC7560×1 または LC7523×1, LC7560×1)



セグメント割り当て



アクセサリ表示にはつぎの制約がある。

- ① R, L, MIX は全消灯かいずれか1つ点灯
- ② M1~5 は全消灯かいずれか1つ点灯。
- ③ MEMO は単独にオン/オフできる。
- ④ グラフィックコライザとスペアナはいずれか一方が点灯する。また、設定点モード、スペアナモードと同期する。

データコード

データ転送方向

11 bits	4 bits						2 bits	1 bit	1 bit	3 bits	2 bits	3 bits	11 bits	
keycode	f7	f6	f5	f4	f3	f2	f1	LRMix	Ac/L	G/S	MEMO No	MEMO	FLASH	dummy

各帯域設定データ(1帯域4ビット)

LC7560 s1='0', s2='0'

1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0
s1='1', s2='0'
1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1
s1='0', s2='1'
1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0
s1='1', s2='1'
1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1

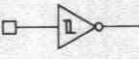
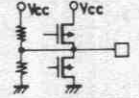



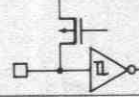
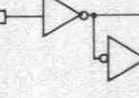
表示切換

→転送方向	L, R, MIX切換	GEQ, SPEANA	アクセサリ表示	メモリ番号表示	MEMO表示	帯域フラッシング
10dB	OFF 0 0	GEQ 0	SP 1	OFF 0 0 0	OFF 0 0	OFF 0 0 0
8	R 0 1			M1 0 0 1	ON 0 1	f1 0 0 1
6	L 1 0			M2 0 1 0		f2 0 1 0
4	MIX 1 1			M3 0 1 1		f3 0 1 1
2			Acc 0	M4 1 0 0		f4 1 0 0
0			LEVEL 1	M5 1 0 1		f5 1 0 1
-2						f6 1 1 0
-4						f7 1 1 1
-6						
-8						
-10						

注1. パワーオン時には最初にデータ"0"を51クロック(インシャルクロック)以上転送のこと。またデータ転送を途中で中止した場合は 残りのデータを送りきるかインシャルクロックを送ってからデータを送りはじめること。

注2. DI, CLKをLC7520などと共用する場合 そのデバイスのうち 最大のインシャルクロックを転送のこと。

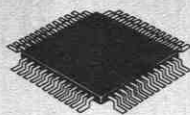
端子の説明

ピン名	ピンNo	端子型式	説明															
VDD	24, 56		電源ピン, +13V _{typ} . A/D変換用電源.															
VCC	52		電源ピン, +5V. ロジック駆動用電源.															
VSS	18		電源ピン, 0V.															
DI	57		<ul style="list-style-type: none"> • CPUからのデータを入力するピン. • シュミットインバータ形式. 															
CLK	55		<ul style="list-style-type: none"> • CPUからのCLKを入力するピン. • シュミットインバータ形式. 															
COM1	53		• LCDコモンへの出力ピン.															
COM2	54																	
A1~11	31~41		<ul style="list-style-type: none"> • LCDセグメントへの出力ピン. • 帯域f1, f2用. 															
B1~11	19~23 25~30		<ul style="list-style-type: none"> • LCDセグメントへの出力ピン. • 帯域f3, f4用. 															
C1~11	7~17		<ul style="list-style-type: none"> • LCDセグメントへの出力ピン. • 帯域f5, f6用. 															
D1~11	60~64 1~6		<ul style="list-style-type: none"> • LCDセグメントへの出力ピン. • 帯域f7, トータル表示 or アクセリ表示. 															
f1~f7	42~48		• 音声信号の検波出力を入力するピン.															
T	49		<ul style="list-style-type: none"> • トータル表示用の入力ピン. • 検波出力を入力するピン. 															
OSC	51		<ul style="list-style-type: none"> • オーフドレイン形式出力バッファ • 発振器用外付けCRの接続ピン 															
S1, S2	58, 59		<ul style="list-style-type: none"> • 複数個のチップ(最大4コ)使用時のセレクトピン <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>S2</th> <th>S1</th> <th>キ-コード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7CB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>7CA</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>7C9</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>7C8</td> </tr> </tbody> </table>	S2	S1	キ-コード	1	1	7CB	1	0	7CA	0	1	7C9	0	0	7C8
S2	S1	キ-コード																
1	1	7CB																
1	0	7CA																
0	1	7C9																
0	0	7C8																
TEST	50		<ul style="list-style-type: none"> • IC内部のテスト用ピン • 通常使用時はオープンでよい. 															

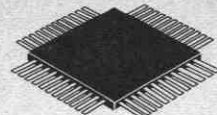
LC7565, 7565A, 7565B



3025B



3052A



3118

CMOS LSI

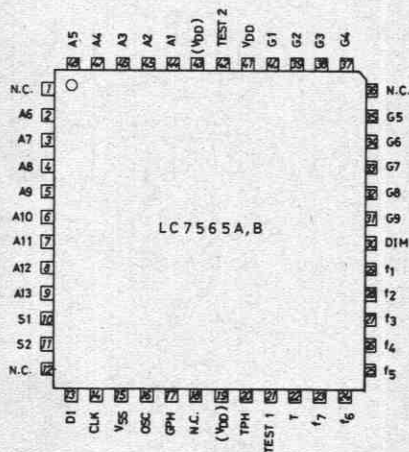
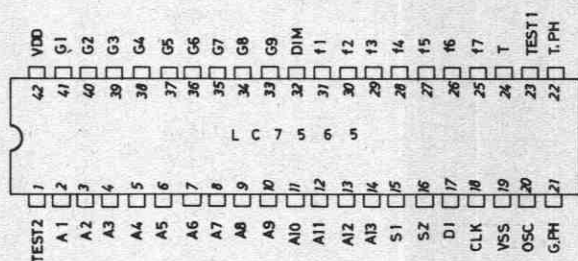
グラフィックイコライザ用 VFDドライバ

©1616G

用途 スペクトラムアナライザ表示用ケイ光表示管ドライバ および グラフィックイコライザLC7520、7522の設定点表示用ドライバ

- 特徴
- (1) 5V単一電源（VFDドライバ部は40V耐圧）。
 - (2) 7帯域表示+アクセサリ表示+トータル表示：13セグメント×9グリッド
 - ・帯域内通過信号強度の表示→スヘアナ表示：7帯域 2dB/ステップ，13点表示+トータル表示。
 - ・各帯域設定状態の表示→ドット表示：設定モード時フラッシング可，R/L切り換え可。
 - ・アクセサリ表示：L，R，およびメモリのMn など13種。
 - (3) 1チップで使用の場合，信号強度表示入力は通常L，Rのミキシング入力で表示する（ミキシング回路は外付け）。
 - (4) 表示器：ケイ光表示管をダイナミックドライブする。デューティサイクル 1/11.4（トータル表示 2/11.4）
 - (5) 表示用バンドパスフィルタ：等価フィルタを外付けする。
 - (6) システム制御： 外部のCMOSマイコンで行なう。コントロールバスは2本のみ。
 - (7) スヘアナ表示にはピークホールド機能つき。
 - (8) ディマ機能つき。
 - (9) トランジスタドライバ外付けによりLED表示可。
 - (10) グラフィックイコライザ表示で各バンドの設定値をデータによりフラッシングできる。

ピン配置図



9086JN一部変/4146JN注追/1206TS端追/6055YY/N154ki 8-8235/6124ki長xe №1616-1/6
6158JN外注部変/3248TS北爪 8-3392,8-2154/

LC7565,7565A,7565B

絶対最大定格 / Ta = 25°C, VSS = 0V

			unit
最大電源電圧	VDDmax		VSS ~ VSS + 7.0 V
最大入力電圧	VImax	CLK, DI, f1~f7, T, TEST1, S1, S2, T-PH, G-PH, DIM	VSS - 0.3 ~ VDD + 0.3 V
最大出力電圧	VOmax	A1~A13, G1~G9	VDD - 40 ~ VDD + 0.3 V
出力電流	I01	A1~A13	~-5.0 mA
	I02	G1~G9	~-15.0 mA
許容消費電力	Pdmax		300 mW
動作周囲温度	Topg		-40 ~ +85 °C
保存周囲温度	Tstg	注1	-40 ~ +125 °C

許容動作範囲 / Ta = 25°C, VSS = 0V

			min	typ	max	unit
電源電圧	VDD		4.5	5.0	5.5	V
入力'H'レベル電圧	VIH1	CLK, DI, S1, S2, DIM	0.8VDD		VDD	V
	VIH2	T-PH, G-PI	0.9VDD		VDD	V
入力'L'レベル電圧	VIL1	CLK, DI, S1, S2, DIM	VSS		0.2VDD	V
	VIL2	T-PH, G-PH	VSS		0.1VDD	V
入力パルス幅	tφW	CLK	1			μs
セットアップ時間	tstup	CLK, DI	1			μs
ホールド時間	t hold	DI	1			μs
動作周波数	fopg	CLK			330	kHz
出力電圧 (オープンレイン)	Vo	A1~A13, G1~G9	VDD - 38		VDD	V

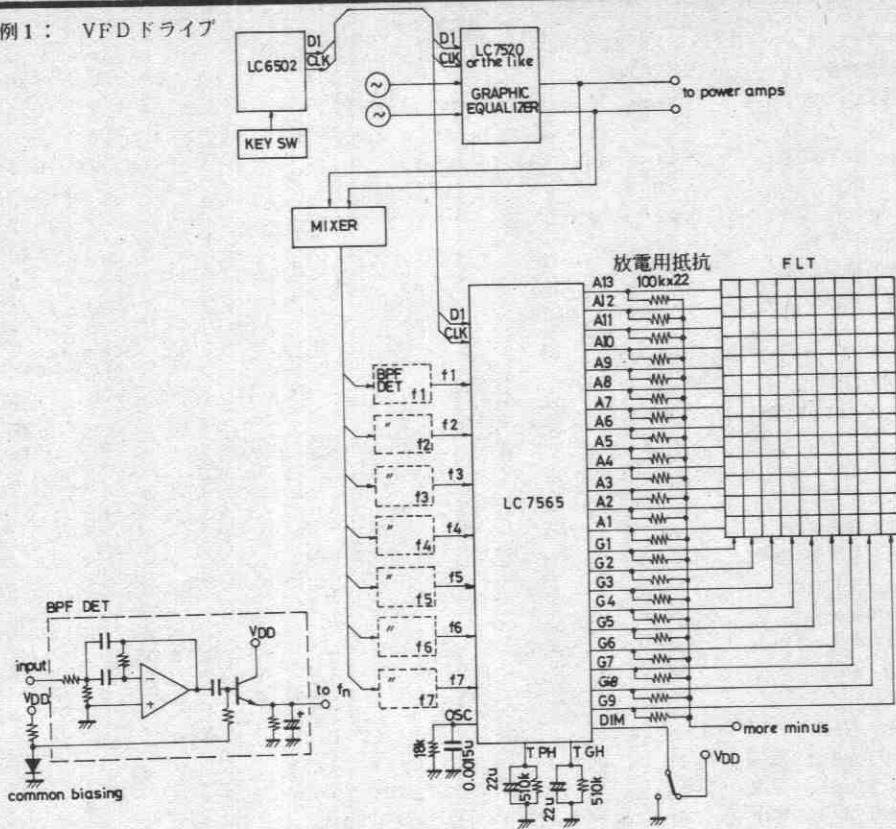
電気的特性 / Ta = 25°C, VDD = 5V

			min	typ	max	unit
入力'H'レベル電流	I IH	CLK, DI, S1, S2, TEST1, VI = 5V	0		10	μA
入力'L'レベル電流	I IL	CLK, DI, S1, S2, TEST1, VI = 0V	-10		0	μA
出力'H'レベル電圧	VOH1	A1~A13, Io = -2.5mA	VDD - 2.5			V
	VOH2	G1~G9, Io = -14mA	VDD - 6.0			V
出力リーク電流	I off	G1~G9, A1~A13, Vo = VDD - 38			10	μA
入力感度	vi	f1~f7, VDD = 5V, +12点灯	23	24	25	dB
		0dB = 267mV, +10点灯	21	22	23	dB
		+ 8点灯	19	20	21	dB
		+ 6点灯	17	18	19	dB
		+ 4点灯	15	16	17	dB
		+ 2点灯	13	14	15	dB
		0点灯	11	12	13	dB
		- 2点灯	9	10	11	dB
		- 4点灯	7	8	9	dB
		- 6点灯	5	6	7	dB
		- 8点灯	3	4	5	dB
		-10点灯	1	2	3	dB
		-12点灯	-1	0	1	dB
消費電流	I DD	出力オン				
チューニング電流	D. S	G1~G7, G9		1/11.4		2 mA
		G8		2/11.4		

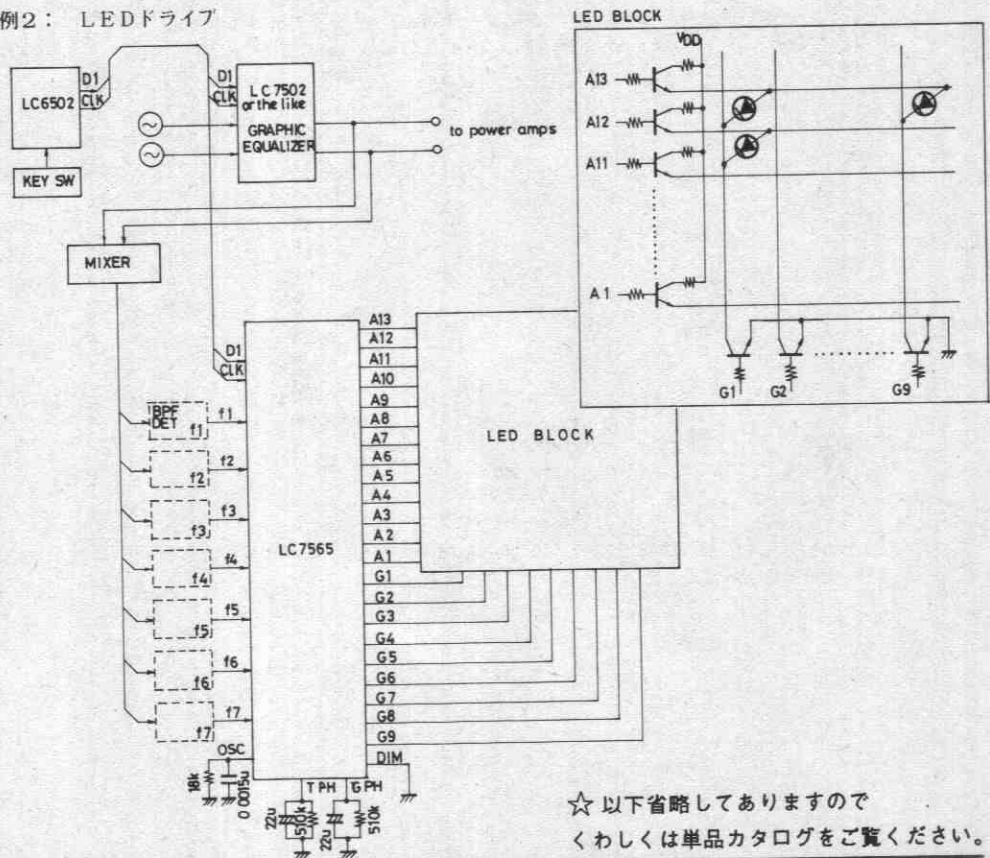
注1: QIPパッケージ品を基板に実装する際、パッケージ本体を半田ディップ槽に直接ひたす方法(半田ジョア付け)は行なわないこと。

LC7565, 7565A, 7565B

応用回路例1: VFDドライブ

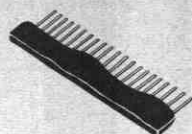


応用回路例2: LEDドライブ



☆ 以下省略してありますので
くわしくは単品カタログをご覧ください。

STK3400A, 3400B



4082

厚膜混成集積回路

ノイズキャンセラ+MPX復調器

Ⓒ2284A

- 特長
- ・折り曲げ方式基板の採用により超スリムで高密度実装のハイブリッドIC（高さ7.5mm）である。
 - ・FMノイズキャンセラ（LA2110）とステレオマルチプレックス復調器（LA3430）を一体化、SIP21ピンでスペースファクタが優れている。
 - ・フリーラン周波数の調整が不要となりVCOの温度特性も良好である。
 - ・低ひずみ率：0.07% typ/300mV 入力 mono
 - ・パイロット信号補償機能付き。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
最大電源電圧	VCC max	16 V
ラップ駆動電流	IL max	30 mA
許容消費電力	Pd max	970 mW
動作周囲温度	Topg	-20~+70 °C
保存周囲温度	Tstg	-40~+100 °C

動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$

		unit
推奨電源電圧	Vcc	10 V
動作電源電圧範囲	Vcc op	8~14 V
入力電圧	VIN	200~300 mV

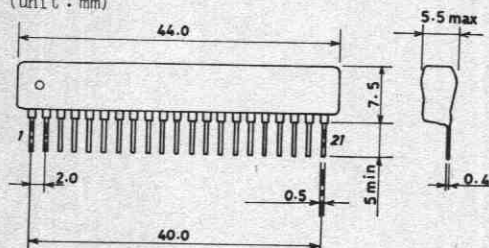
動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}$, VCC=10V, 指定条件: 指定測定回路において

($V_i=300\text{mV}$, $f=1\text{kHz}$, $L+R=90\%$, $\text{Pilot}=10\%$)

			min	typ	max	unit
無信号電流	Icco			44	63	mA
チャンネルセレーション	Sep		30			dB
モノラルひずみ率	mono THD	mono=300mV		0.07	0.2	%
ステレオひずみ率	ST THD	main		0.07	0.2	%
ラップ点燈レベル	VL	L+R=90%, Pilot=10%		85		mV
出力信号レベル	Vo	sub	150	200	300	mV
S/N比	S/N	Rg=20kΩ	68	74		mV
SNC出力減衰度	Att SNC	V7=0.6V, sub	-8.5	-3.0	-0.3	dB

次ページへ続く。

外形図 4082
(unit: mm)

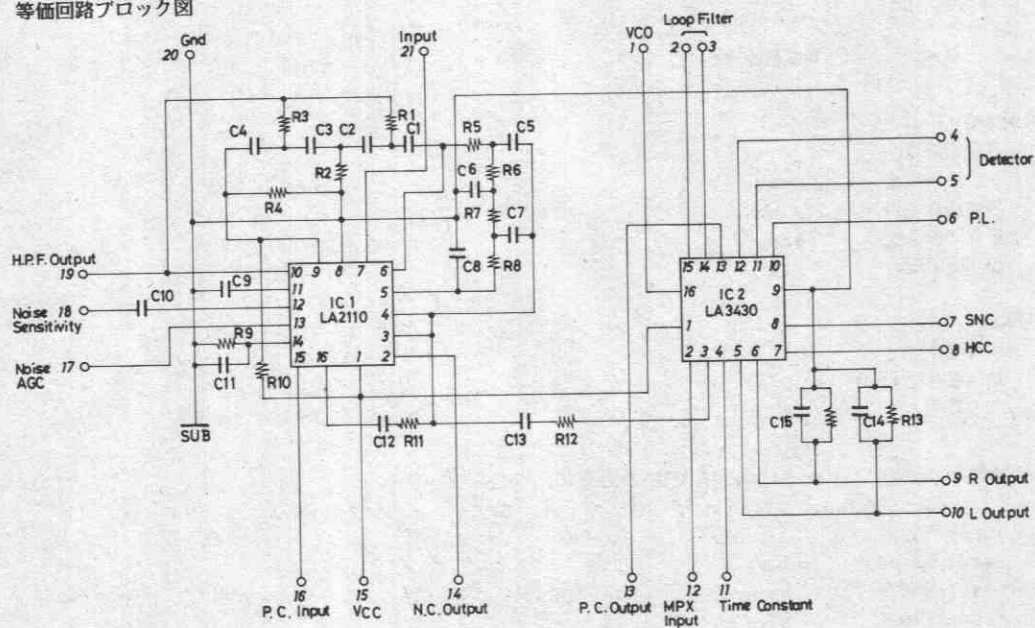


STK3400A, 3400B

前ページから続く。

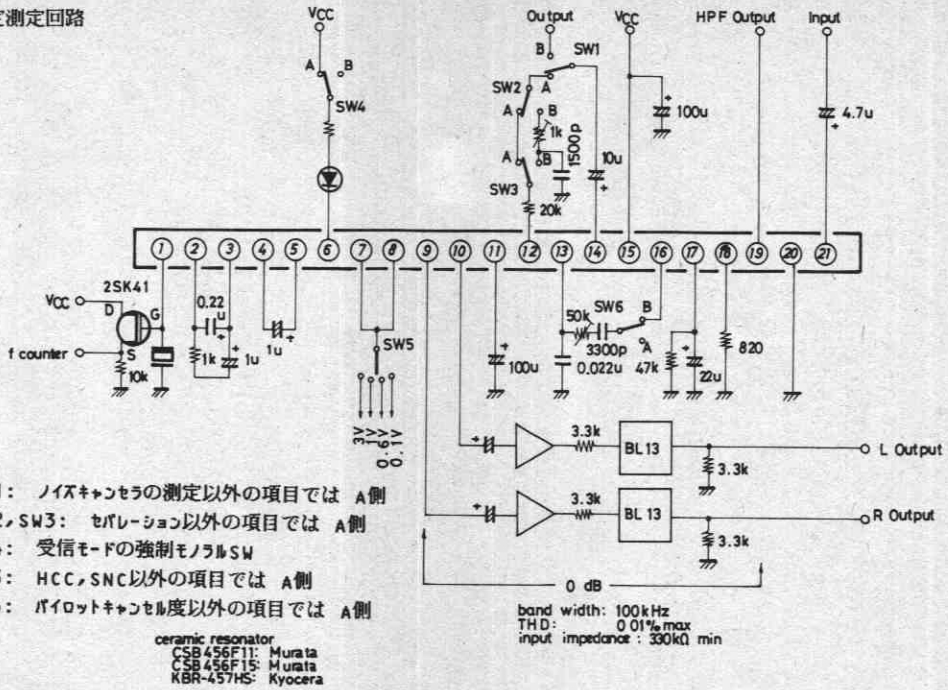
			min	typ	max	unit
HCC出力減衰度	Att HCC	V _B =0.6V, main	-15	-6.0	-0.5	dB
チャネルバランス	CH Ba			0.5	2	dB
パイロットキャンセル度	CL p		20	27		dB
VCO ストップ電圧	VCO stop			7.3		V
電圧利得	VG		-0.2	0.8	1.8	dB
入力信号ダイナミックレンジ	VD			1.3		V
入力抵抗	r _i	V _{IN} =300mV, f=1kHz	36	51	67	kΩ
ゲート時間	t _{gate}	V _{IN} =100mV, 1μs, f=1kHz	13	21	30	μsec
雑音感度	SN	1μs, f=1kHz			30	mV
ローパスフィルタ特性	f _{LPF}	V _{IN} =300mV, f=50kHz	-6	+1	+2	dB

等価回路ブロック図

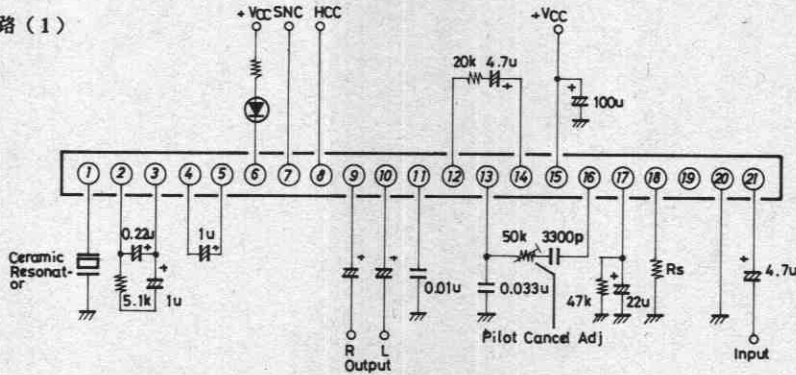


機種名	ディエンファシス定数
STK 3400A	50μs C14, 15 : 0.015μF
STK 3400B	75μs C14, 15 : 0.022μF

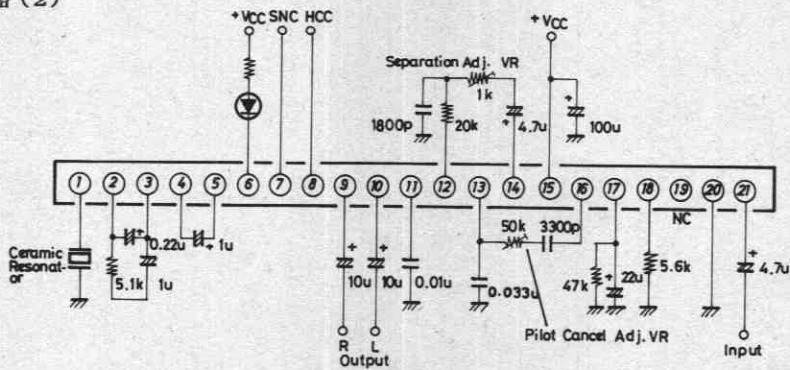
指定測定回路

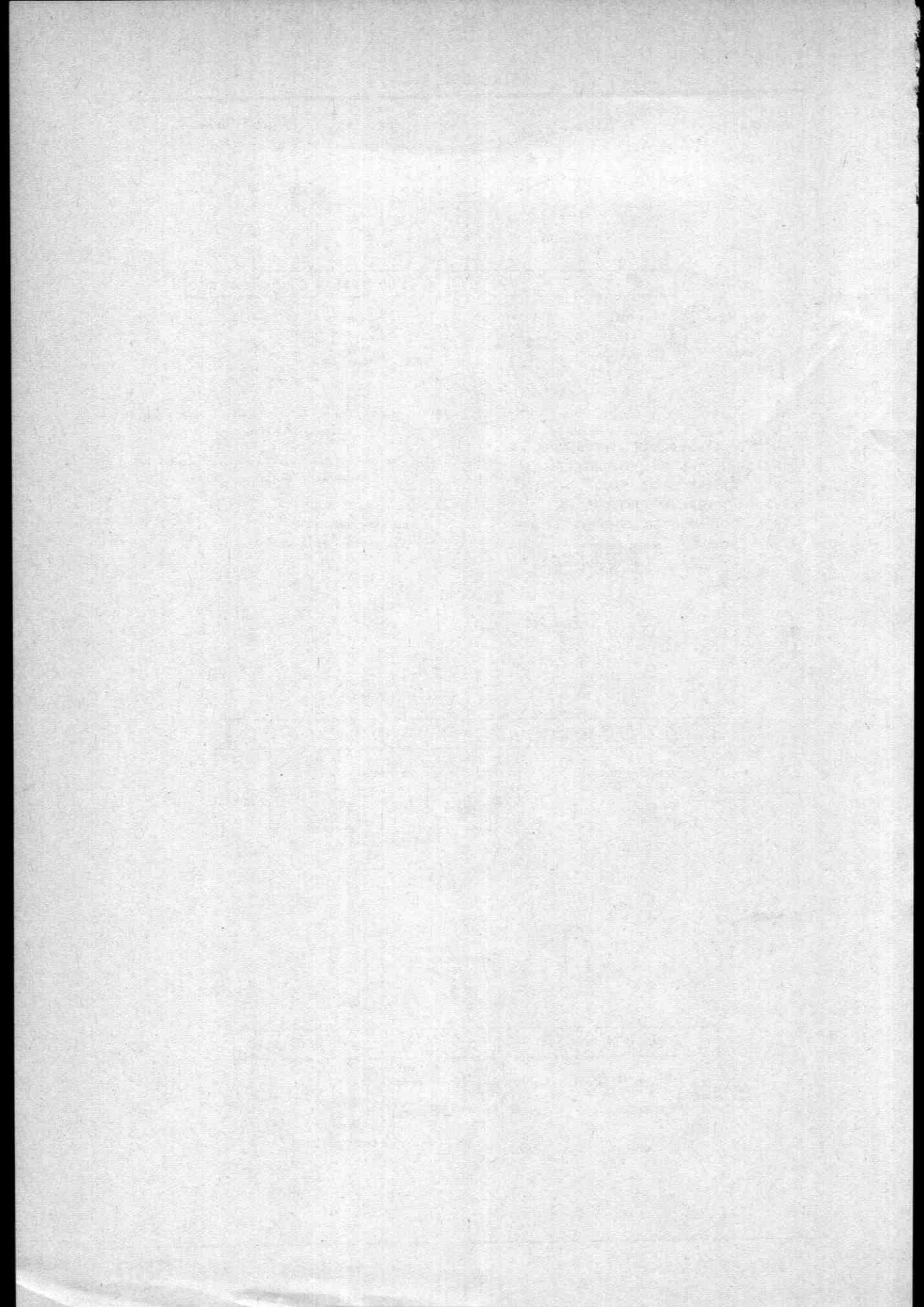


応用回路 (1)



応用回路 (2)





電 子 同 調

高 周 波 増 幅

FMマルチプレックス
ステレオ復調器

A F プリアンプ

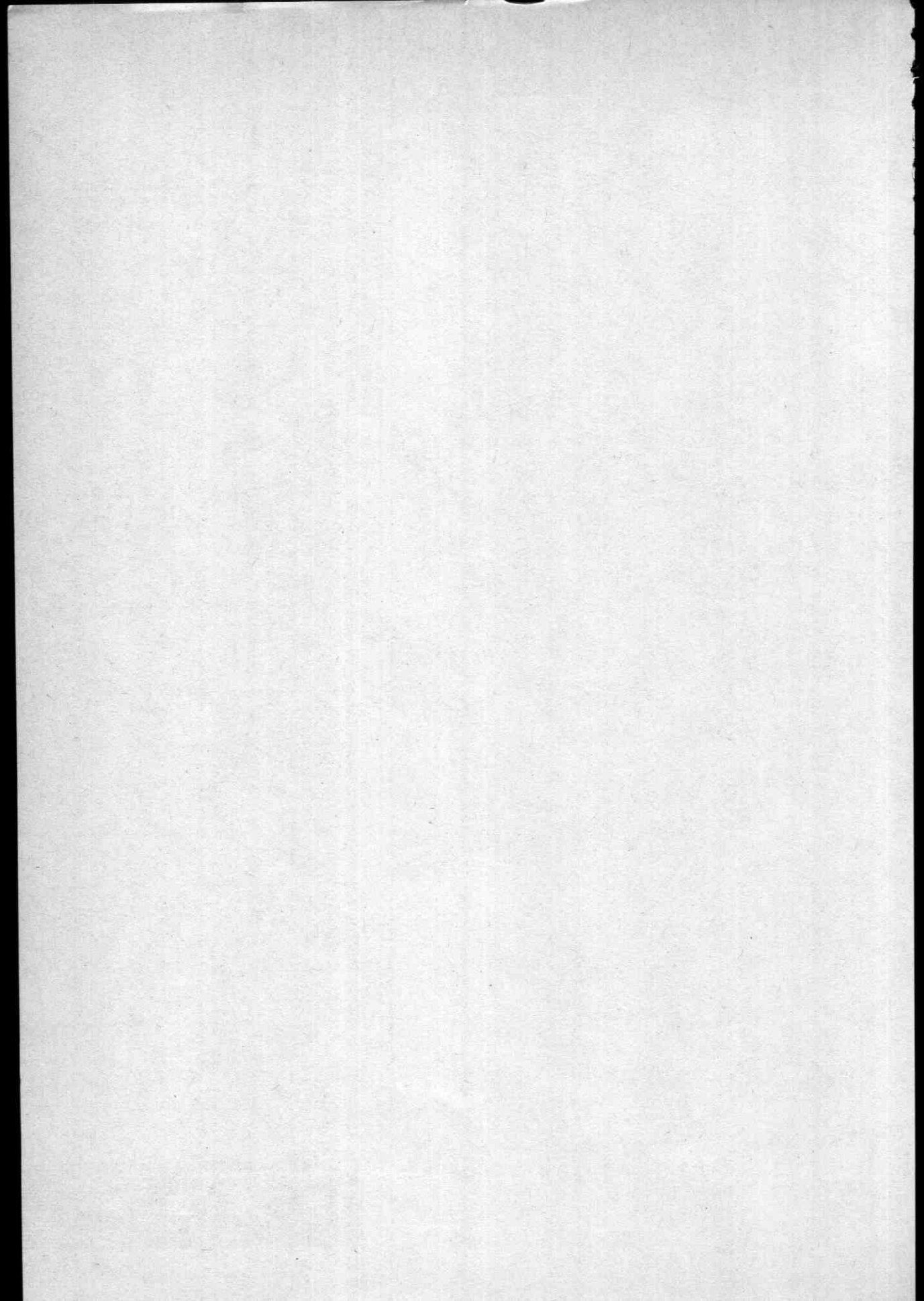
A F パワーアンプ

デ イ ジ タ ル
オ ー デ ィ オ

ア ク セ サ リ

本文原稿掲載後の開発品の主なものを簡単にご紹介します。なおこれらは開発品ですから、改良などのため仕様を変更することがあります。詳細についてはお問い合わせください。

開 発 速 報



三洋半導体開発速報

LA1192M — 高性能FMフロントエンド

★モノリシックリニア集積回路

★外形: MFP20

★機能および特長

- ・MIX入力ダイナミックレンジの拡大。
MIX入力実用感度 : 15dB μ
MIX入力 I.M.QS : 90dB μ
(ダイナミックレンジ従来品比較 6dBアップ)
- ・新広帯域AGC回路の開発。
二系統広帯域AGC回路により近接妨害局, 遠妨害局 双方の妨害特性を改善。
TV Band による妨害特性の改善。
- ・新Keyed AGCシステムの開発。
Keyed AGC動作時の強電界三信号妨害特性の劣化対策システム内蔵。
隣接局二信号妨害特性の改善。

LA1862M — FM IF + NC + MPX

★モノリシックリニア集積回路

★外形: MFP36S

★機能および特長

- ・FM IF+NC+MPXが1チップ
- ・Sメータ出力の直線性が良く、温度変動による特性への影響が少ない。
- ・チャンネルセパレーションが良い。
- ・セットコストパフォーマンスが良い。

LA1883M — オール1チップチューナシステム

★モノリシックリニア集積回路

★外形: QIP64E

★機能および特長

- ・FM-FE+FM-IF+MPX+NC+AMがオール1チップ。
- ・セットコストパフォーマンスが良い(外付け部品: 当社従来比 30%削減)。
- ・チューナパックを超小型にできる。
- ・セット標準化しやすい。

LA2230,2230M — RDS信号復調器

★モノリシックリニア集積回路

★外形: DIP24S, MFP24S

★機能および特長

- ・RDS信号復調とARI信号復調に必要な機能を内蔵している。
- ・ARI-SK/DKデコーダを内蔵しており、全ヨーロッパのセットに対応。
- ・57kHz BPF内蔵。

LA4705 — 2チャンネル(BTL)パワーIC

★モノリシックリニア集積回路

★外形: SIP18H

★機能および特長

- ・総合出力 15W+15W(THD=10%)。
- ・音質重視設計。
- ・各種保護回路内蔵(天絡,地絡,負荷ショート,過電圧,熱保護回路)。
- ・スタンバイスイッチ内蔵。

LC7073,7073M — RDS用同期・誤り訂正LSI

★CMOS LSI

★外形: DIP18, MFP18

★機能および特長

- ・ヨーロッパ放送連盟 EBU (European Broadcasting Union)が実施する RDS (Radio Data System)用LSIである。RDSはFM放送に各種データを多重して放送するもので、このLSIは LA2230, LA2231と組み合わせてFM放送に多重されたデータの同期合わせ、誤り検出・訂正を行うことができる。同期合わせされたデータは、直列信号として出力され、システム制御用マイコンでデータ解読、データ処理用に使用される。
- ・LA2230, 2231と組み合わせてRDSデータの復調,同期,誤り訂正処理を簡素に構成できる。
- ・RDSデータの解読,処理マイコンの負担が軽減できる。
- ・グループ同期。
- ・誤り検出,訂正。
- ・誤り訂正機能の有無選択可能。
- ・直列データ出力。
- ・直列データ用クロックの極性選択可能。
- ・ブロックデータ開始信号出力。

LC7233 — LCDドライバ内蔵 1チップ PLL+コントローラ

★CMOS LSI

★外形: QIP64E

★機能および特長

- ・高速プログラマブルディバイダ
- ・LCDドライバ : セグメント(1/2デューティ, 1/2バイアス)
- ・汎用カウンタ HCTR : 周波数測定
- ・プログラムメモリ (ROM) : 16ビット×4095
- ・データメモリ (RAM) : 4ビット×256K
- ・全一語命令
- ・サイクルタイム : 2.67 μ sec, 13.33 μ sec, 40.00 μ sec (オプション)
- ・スタック : 4レベル
- ・アンロックFF : 0.55 μ sec検出, 1.1 μ sec検出
- ・タイマFF : 1msec, 5msec, 25msec, 125msec
- ・入力ポート : キー入力専用×4, 高耐圧×4
- ・出力ポート : キー出力専用×6, 高耐圧オープンドレイン×2
CMOS出力×23 (LCDポートと切換え……オプション)
- ・I/Oポート : 4ビット単位 I/O切換え×4
1ビット単位 I/O切換え×4
- ・プログラムの暴走を検出し特定アドレスにセット可能
- ・ホールドによるRAMバックアップ
- ・電圧検出型リセット回路
- ・ホット/コールドスタート判定用センスFF ($V_T=1.3\sim 2.5V$)
- ・PLL: 4.5~5.5V, CPU: 3.5~5.5V, RAM: 1.3~5.5V
- ・6ビットADC×1

LC7538,7538M — 電子ポリウムシステム

★CMOS LSI

★外形: DIP36S, MFP36

★機能および特長

- ・ポリウム: 0dB~-79dB (1dBステップ), $-\infty$ の81ポジション, L/R別々にコントロールすることによりバランス機能となる。
- ・ラウドネス: ポリウムのラダー抵抗 -20dB位置からタップがでており, CRの外付け部品によりラウドネス動作ができる。ラウドネス ON/OFFはシリアルデータで切換えできる。
- ・フェーダー: リア側あるいはフロント側出力を16ポジションにわたって減衰させることにより, フェーダー機能となる (0dB~20dBは2dBステップ, -20dB~-45dBは, 5dBステップ, -60, $-\infty$ の16ポジション)。
- ・バス/トレブル: C外付けによりNF形トーンコントロール回路 (LUX形)を形成し, バス/トレブル共2dBステップ, 15ポジションのコントロールができる。
- ・バッファオペアンプを内蔵。外付け部品が少ない。
- ・シリコンゲートCMOSプロセスにより, 切換えノイズが少ない。
- ・各コントロールはシリアルデータ入力で行う(C²B)。

LC7867E — デジタル信号処理LSI (CDプレーヤ用DSP)

★CMOS LSI

★外形: QIP64E

★機能および特長

- ・EFM信号の復調, ディンクリリース, 誤り信号の検出, 訂正などの信号処理 および サーボ系に対するマイクロプロセスからの各種コマンドを処理できる。
- ・16KRAM内蔵。
- ・デジタル出力を内蔵。
- ・任意のトラックカウントが行え, 高速アクセス等が可能。
- ・LC7865Eとピンコンパチブル。
- ・シリアル入力専用のデジタルフィルタ内蔵, DAC LC7883 (当社製)と直接インタフェイス可能。

STK4067 — カーステレオ用高出力パワーアンプ (60W: $R_L = 1\Omega$)

★厚膜混成集積回路

★外形: SIP16

★機能および特長

- ・電源電圧を昇圧することなく出力60Wまでの高出力化が可能。
- ・低負荷インピーダンス駆動ができるため 各種スピーカの接続 および 並列接続可能。
- ・低ひずみ率: THD=0.025% typ. モノリシックICと比較した場合 100Hz基本波で2次高調波-58dB, 3次高調波-20dB, 4次高調波-45dB, 5次高調波-18dB。
- ・動作電源電圧範囲が広い (9~16V)。
- ・ミューティング回路 保護回路内蔵。
- ・20W~60Wまでピンコンパチブルでシリーズ化。

'91-'92 三洋半導体データブック カーオーディオ用集積回路編

1991年3月30日 初版発行

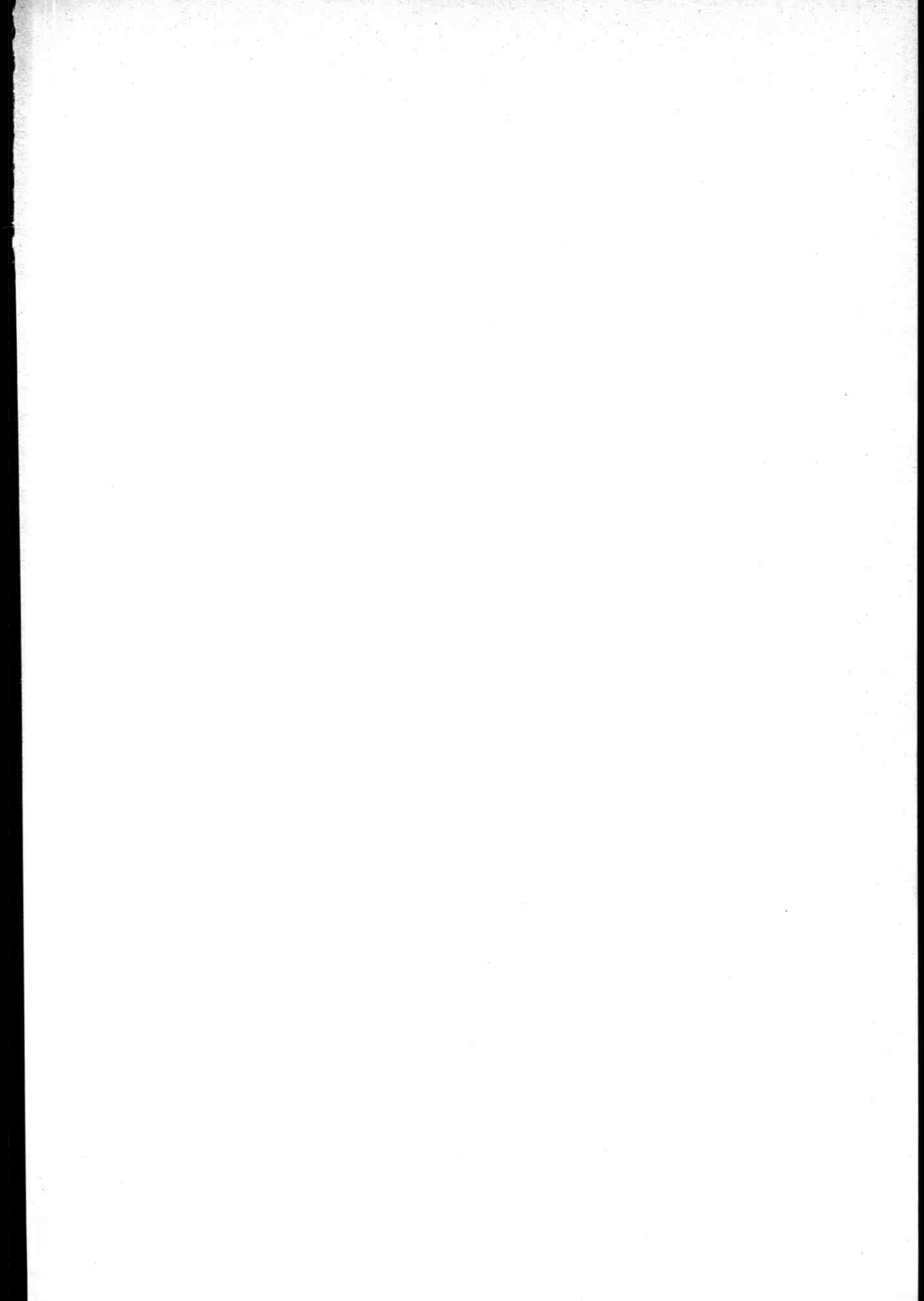
©三洋電機株式会社半導体事業本部 1991

編集人 三洋電機(株) 半導体事業本部
発行人 神 戸 一 夫
発行所 C Q 出版株式会社
東京都豊島区巣鴨1-14-2 (☎170)
電話(03)5395-2121(出版部)
(03)5395-2141(営業部)
振替 東京0-10665

定価 3,800円(本体3,689円)

印刷/製本 園印刷株式会社

YO+JN+TS Printed in Japan





三洋電機株式会社 半導体事業本部

〒370-05 群馬県邑楽郡大泉町坂田180

ご連絡先は：

	営業所名	郵便番号	住 所	電 話	ファックス
東 京	東京第一、第二営業所	〒113	東京都文京区湯島2-18-6 夏目ビル内	☎03-3818-1142	Fax 03-3818-1606
	東京第三営業所	〒113	東京都文京区湯島2-18-6 夏目ビル内	☎03-3818-1143	Fax 03-3818-1606
	代理店営業所	〒110	東京都台東区上野1-1-12 信井ビル3F	☎03-3839-1718	Fax 03-3839-0641
	代理店営業所(5G)	〒110	東京都台東区上野1-1-12 信井ビル3F	☎03-3839-1845	Fax 03-3839-0641
	海外営業所	〒113	東京都文京区湯島2-18-6 夏目ビル内	☎03-3818-1144	Fax 03-3818-1274
大 阪	大阪第一、第二営業所	〒534	大阪市都島区東野田町2-4-20 住友銀行京橋ビル内	☎06-356-1761	Fax 06-356-1548
	代理店営業所	〒534	大阪市都島区東野田町2-4-20 住友銀行京橋ビル内	☎06-356-1761	Fax 06-356-1548
名古屋	名古屋営業所	〒450	名古屋市中村区名駅南1-11-12 三洋電機株式会社中部ビル内	☎052-582-6115	Fax 052-586-1432
仙台	東北営業所	〒980	仙台市青葉区一番町2-8-46 青葉通りMKビル3階	☎022-224-5880	Fax 022-224-5881
水戸	水戸営業所	〒312	勝田市中央町4-2 KCAビル内	☎0292-74-7761	Fax 0292-74-7762
いわき	いわき営業所	〒970	いわき市平字大町10-4 いわき東京海上ビル内	☎0246-23-7313	Fax 0246-23-7164
宇都宮	宇都宮出張所	〒320	宇都宮市大通り4-1-18 宇都宮大同生命ビル内	☎0286-27-5150	Fax 0286-27-5158
群 馬	北関東営業所	〒370-05	群馬県邑楽郡大泉町坂田180	☎0276-63-8057	Fax 0276-63-4941
	代理店営業所	〒370-05	群馬県邑楽郡大泉町坂田180	☎0276-63-7948	Fax 0276-63-4941
浜 松	浜松営業所	〒435	浜松市和田町795-2	☎0534-63-9715	Fax 0534-63-9773
奈 良	奈良出張所	〒630	奈良市法華寺町1-5 奈良バイパスビル内	☎0742-35-6391	Fax 0742-35-6393
鳥 取	社内鳥取営業所	〒680	鳥取市立川町7-101 鳥取三洋電機株式会社無線(事)内	☎0857-27-7807	Fax 0857-22-0466
広 島	広島営業所	〒730	広島市中区大手町3-8-7 三洋電機株式会社広島大手町ビル内	☎082-247-5756	Fax 082-247-5759
西 条	四国出張所	〒793	西条市朔日市781-10 マルイビル内201号室	☎0897-53-3925	Fax 0897-53-3926
博 多	九州営業所	〒812	福岡市博多区博多駅前2-12-12 第5グリーンビル内	☎092-441-6041	Fax 092-473-6318
三 洋 社 内	社内大阪営業所	〒574	大東市三洋町1-1 三洋電機株式会社研究センター内	☎0720-72-7981	Fax 0720-75-1730
	社内群馬営業所	〒370-05	群馬県邑楽郡大泉町坂田180	☎0276-63-8287	Fax 0276-63-4941
	社内岐阜営業所	〒503-01	岐阜県安八郡安八町大森180 三洋電機株式会社情報システム事業本部情報機器(事)内	☎0584-64-5091	Fax 0584-64-5092

SANYO Electric Co., Ltd. Semiconductor Division

Tokyo Office Natsume Bldg., 18-6, 2 Chome, Yushima, Bunkyo-ku, TOKYO, 113 JAPAN
Telephone:03-3818-1144, Telex:J26463, Cable address:SEMICONSANYO

For technical information, please contact:

- JAPAN SANYO ELECTRIC CO., LTD.
Natsume Bldg., 18-6, 2-chome, Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo 113 Japan
Tel: 03-3818-1144, Tlx: J26463TKYSANYO, Cable Address: SEMICONSANYO, Fax: 03-3818-1274
- DENMARK LARS VALLENTIN ELECTRONICS APS
Stenlose Center 18, DK-3660 Stenlose, Denmark
Tel: 02-17 24 20, Tlx: 42547 VALLEK DK, Fax: 02-17 15 18
- GERMANY SANYO SEMICONDUCTOR (EUROPE) GMBH
Frankfurter STR. 1-5, W-6236 Eschborn/TS, Germany
Tel: 06196-48826, 46012, Tlx: 4072605 SSE D, Fax: 06196-4-3621, 2484
- GERMANY SANYO SEMICONDUCTOR (EUROPE) GMBH VERTRIEBSBUERO
OEM UND INDUSTRIE-ELEKTRONIK
Achter Dieck 2, W-2357 Bad Bramstedt, Germany
Tel: 04192-7906, 7907, Fax: 04192-3106
- HONG KONG SANYO SEMICONDUCTOR (H.K.) CO., LTD.
Room 612, Harbour Crystal Centre, 100 Granville Road, Tsimshatsui East, Kowloon, Hong Kong
Tel: 311-1198, Tlx: 56370 S5CHK HX, Fax: 311-0900
- HONG KONG SHIN-NICHI ELECTRONICS DEVICE (H.K.) LTD.
Room 1912-13 Park-in Commercial Centre, 56 Dundas Street, Kowloon, Hong Kong
Tel: 780-0359/770-1367, Tlx: 49652 SNEDVHX, Fax: 780-2401
- KOREA SANYO SEMICONDUCTOR (H.K.) CO., LTD.
Seoul Branch Room # 1201 Samjung Bldg., 69-5, 2-Ka, Taepyong-Ro, Chung-ku, Seoul, Korea
Tel: 02-753-3415, 756-6337, 774-0296 to 8, Tlx: SILICON K22920, Fax: 02-752-9790
- KOREA PAIK YOUNG ELECTRONICS CO., LTD.
162-1, 2-KA, Jangchung-Dong, Chung-ku, Seoul, Korea 3F, Taekwang Bldg.
Tel: 02-277-8431, 279-7857, 7858, Tlx: PAIKYNG K23716, Fax: 02-268-1158
- KOREA YANG WON ENTERPRISE CO., LTD.
700-5 Daelim-Dong Young Dongpo-ku, Seoul Korea
Tel: 02-846-7943, 7367, Fax: 02-846-6885
- SINGAPORE SANYO SEMICONDUCTOR (S) PTE., LTD.
112, Lavender Street #03-00, Chuan Building, Singapore 1233
Tel: 292-6501, Tlx: SANSEMI R523576, Fax: 291-9677
- SINGAPORE OS ELECTRONICS (S) PTE., LTD.
112, Lavender Street #03-00, Chuan Building, Singapore 1233
Tel: 291-8421, Fax: 292-7150
- SINGAPORE SHIN-NICHI ELECTRONICS (SINGAPORE) PTE., LTD.
4 Leng Kee Road, #04-06 Thye Hong Centre, Singapore 0315
Tel: 472-2277, Tlx: RS20257 SNBSIN, Fax: 473-5053
- SINGAPORE LUKIN PTE., LTD.
#08-03 City House 36 Robinson Road Singapore 0106
Tel: 226-1228, Fax: 224-2174
- TAIWAN SANYO SEMICONDUCTOR TAIPEI CO., LTD.
Room 606, Chia Hisin Bldg., 96, Chung Shan Rd, N. SEC. 2, Taipei, Taiwan, R.O.C.,
Tel: 02-551-5886, Fax: 02-541-7649
- TAIWAN SANYO SEMICONDUCTOR TAIPEI CO., LTD.
Kaohsiung Office : 2F, No. 98, Ching Nian 1st Road, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.,
Tel: 07-241-9712, Fax: 07-201-5593
- TAIWAN TONG SAN ELECTRIC CO., LTD.
Room 406, No. 372 Lin Sen N. Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.,
Tel: 02-561-0381, Tlx: 23588 TONSANCO, Fax: 02-543-5431
- TAIWAN O.S. SEMICONDUCTOR CO., LTD.
Room No. 4, 4fl No. 200, Sung Chiang Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.,
Tel: 02-561-1247, Fax: 02-537-4094
- UNITED KINGDOM SANYO SEMICONDUCTOR (EUROPE) GMBH
UK Representative Office :
Woolbrook House, 1st Floor Crabtree Office Village, Eversley Way Thorpe, Egham Surrey TW20 8RY, United Kingdom
Tel: 0784-438020, Fax: 0784-430496
- U.S.A. SANYO SEMICONDUCTOR CORPORATION
New Jersey Office : 80 Commerce Drive, Allendale, NJ 07401, U.S.A.
Tel: 201-825-8080, Tlx: 135138 SANYOSEMI ALNJ, Fax: 201-825-0163
- U.S.A. SANYO SEMICONDUCTOR CORPORATION
California Office : 453 Ravendale Drive, Suite G, Mountain View, CA 94043, U.S.A.
Tel: 415-960-8582, Fax: 415-960-8591
- U.S.A. SANYO SEMICONDUCTOR CORPORATION
Illinois Office : 415W. Golf Road, Suite 59, Arlington Heights, IL 60005, U.S.A.
Tel: 708-364-7766, Fax: 708-364-7837
- U.S.A. SANYO SEMICONDUCTOR DISTRIBUTION (U.S.A.) CORPORATION
49 Walnut Street, Norwood, New Jersey 07648 U.S.A.
Tel: 201-784-0303, Fax: 201-784-8003



SANYO SEMICONDUCTORS