

半導体ニュース No.1247E とさしかえてください。

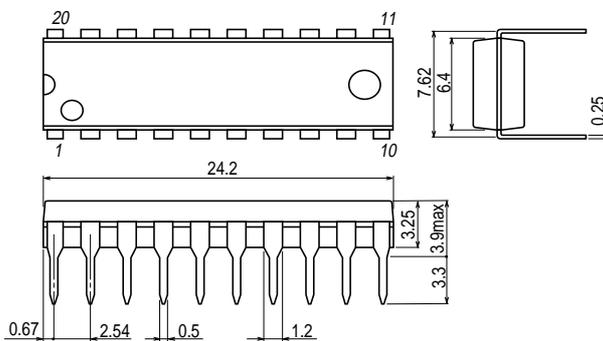
# LA1135, 1135M — モノリシックリニア集積回路 — カーラジオ、ホームステレオ用 AM チューナシステム

LA1135, 1135M 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ー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 付き) ・ IF 増幅 ・ 検波 ・ AGC(normal) ・ RF 広帯域 AGC  
 ・ オートサーチ停止信号(シングルメータ出力) ・ 局発バッファ出力 ・ その他

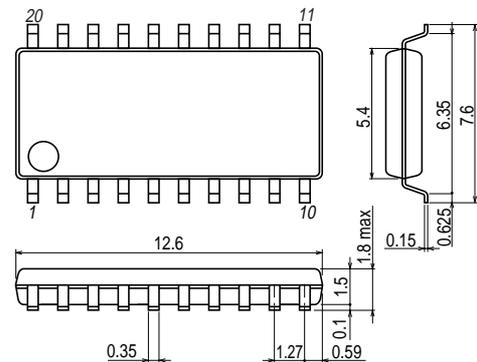
- 特長**
- ・ 混変調特性が優れている：隣接局による妨害対策だけでなく、放送帯域内の全放送局による妨害対策もされている。
  - ・ 狭帯域シグナルメータ：オートサーチストップ信号として使用でき、80dB $\mu$  まで直線性がある。
  - ・ 局発バッファ出力：電子同調システム、周波数表示等の設計が容易である。
  - ・ OSC(ALC 付き)：バラクタダイオード用に発振出力を低レベル(380mVrms)に安定化してあるため、トラッキングエラーが改善される。
  - ・ MIX：二重平衡型差動 MIX により、スプリアス妨害、IF 妨害に優れている。
  - ・ 大入力特性が良い：130dB $\mu$  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 $\mu$ (2SK315 I<sub>DSS</sub>=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, モード切換え時の AGC 時定数によるショック音低減が可能である。

外形図 3021B  
(unit : mm)



SANYO : DIP-20(300mil)

外形図 3036B  
(unit : mm)



SANYO : MFP-20(300mil)

■本書記載の製品は、極めて高度の信頼性を要する用途(生命維持装置、航空機のコントロールシステム等、多大な人的・物的損害を及ぼす恐れのある用途)に対応する仕様にはなっておりません。そのような場合には、あらかじめ三洋電機販売窓口までご相談下さい。

■本書記載の規格値(最大定格、動作条件範囲等)を瞬時たりとも越えて使用し、その結果発生した機器の欠陥について、弊社は責任を負いません。

# LA1135,1135M

最大定格 / Ta=25				unit
最大電源電圧	VCC max	ピン 8, 14	16	V
出力電圧	VO	ピン 7, 10	24	V
入力電圧	VIN	ピン 6	5.6	V
消費電流	ICC	ピン 7 + 8 + 10 + 14	41	mA
流出電流	I18	ピン 18	2	mA
	I20	ピン 20	2	mA
許容消費電力	Pd max	[LA1135]	730	mW
		[LA1135M]Ta 60 *推奨基板付き	660	mW
動作周囲温度	Topr	[LA1135]	- 20 ~ + 70	
		[LA1135M]	- 40 ~ + 80	
保存周囲温度	Tstg		- 40 ~ + 125	

注): \*当社推奨基板 : 54 x 34 x 1.7mm<sup>3</sup>

動作条件 / Ta=25				unit
推奨電源電圧	VCC		8	V
動作電源電圧範囲	VCC		7.5 ~ 12	V

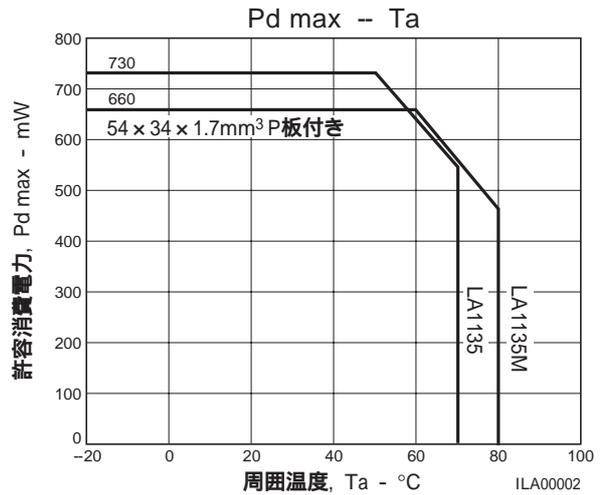
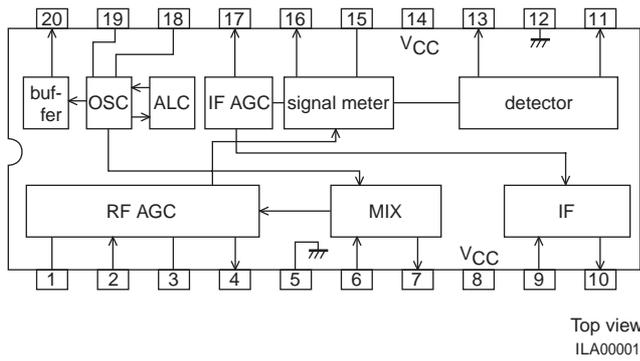
動作特性 / Ta=25 , VCC=8V, fr=1MHz, fm=400Hz, 指定測定回路において

			min	typ	max	unit
消費電流	ICC(1)	無入力 13.5	22.5	32.5		mA
	ICC(2)	130dBμ 入力	20.0	30.0	41.0	mA
検波出力	VO(1)	16dBμ 入力, 30% mod	- 29.0	- 25.0	- 21.0	dBm
	VO(2)	74dBμ 入力, 30% mod	- 15.0	- 12.0	- 9.0	dBm
信号対雑音比	S / N	74dBμ 入力, 30% mod	51.0	56.0		dB
全高調波ひずみ率	THD(1)	74dBμ 入力, 30% mod		0.3	1.0	%
	THD(2)	74dBμ 入力, 80% mod		0.3	1.0	%
	THD(3)	130dBμ 入力, 80% mod		0.4	2.0	%
シグナルメータ出力	VSM(1)	無入力		0	0.3	V
	VSM(2)	130dBμ 入力	3.5	5.0	7.5	V
シグナルメータ出力 1V 時の入力	VIN(1)	VSM=1V	18.0	24.0	30.0	dBμ
	局発バッファ出力	VO SCBUF	320	380		mVrms

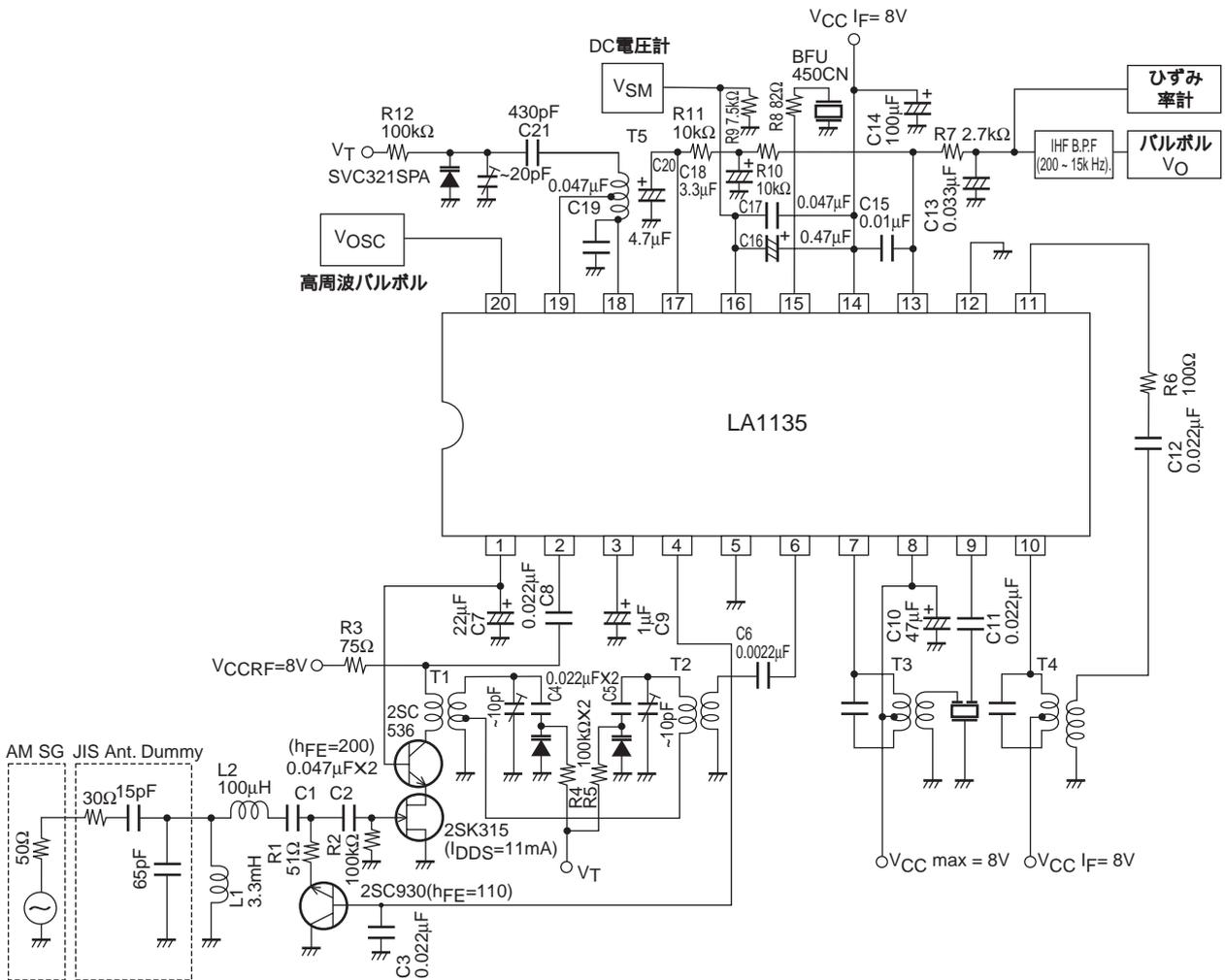
参考特性				typ	unit
実用感度	Q.S.	S / N=20dB 時入力 (2SK315 IDDS=11mA 使用時)	25.0		dBμ
広帯域 AGC on 入力	受信 1.0MHz 無入力		82.0		dBμ
	妨害 1.4MHz non-mod ANT.D.on する入力				
検波出力変動	ΔVO	入力 74dBμ 130dBμ	0.2		dB
帯域内局発変動	ΔVOSC	VOSCL - VOSCH	15		mVrms
シグナルメータ帯域	VSM-BW1	74dBμ 入力出力 1/2 になる周波数	± 1.5		kHz
	VSM-BW2	74dBμ 入力出力 1/10 になる周波数	- 4.5 / + 7		kHz
選択度		30% mod ± 10kHz	43		dB
IF 妨害比	IF. R.	f <sub>r</sub> =600kHz	77.5		dB
イメージ妨害比	IM. R.	f <sub>r</sub> =1400kHz	52.0		dB
注):	は広帯域 AGC off にて測定 ( ) 内は、対策回路 P6 参照			(63.0)	

# LA1135,1135M

## 等価回路ブロック図



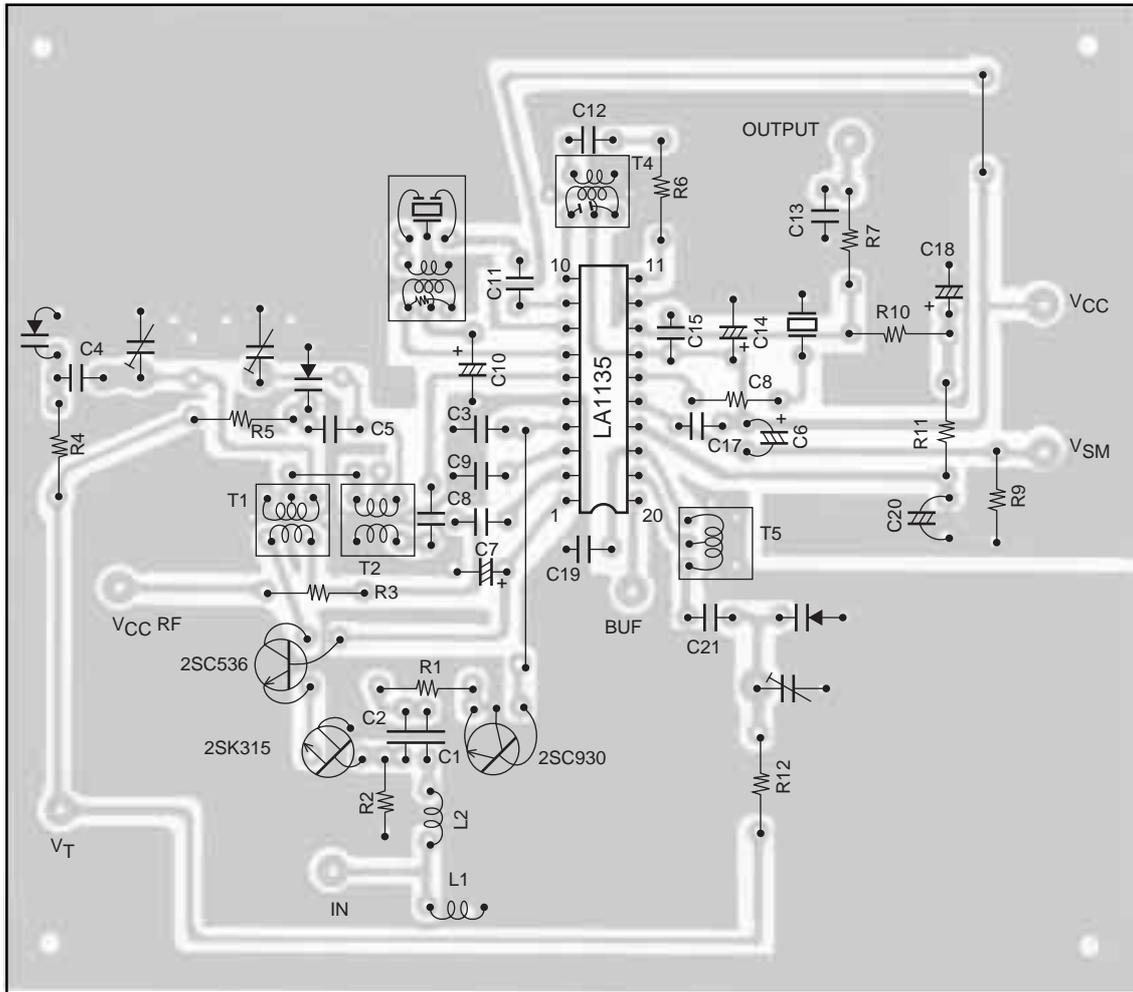
測定回路 : VCC=8V,  $f_r=1\text{MHz}$ ,  $f_m=400\text{Hz}$



ILA00003

# LA1135,1135M

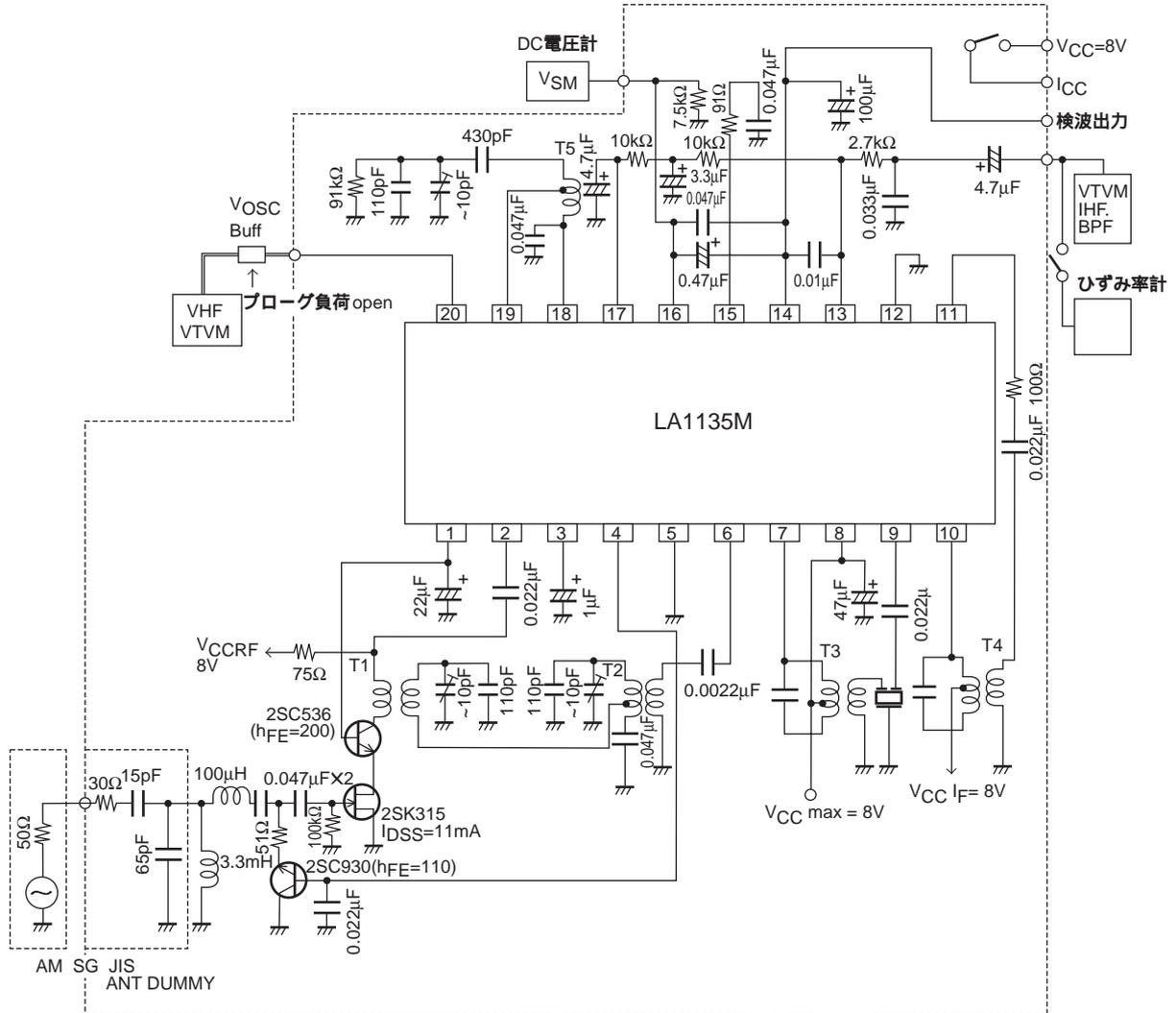
## プリントパターン例



銅箔面 105 × 120mm<sup>2</sup>  
ILA00004

# 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	SVC321SPA (当社)
狭帯域フィルタ	BFU450CN (ムラタ)

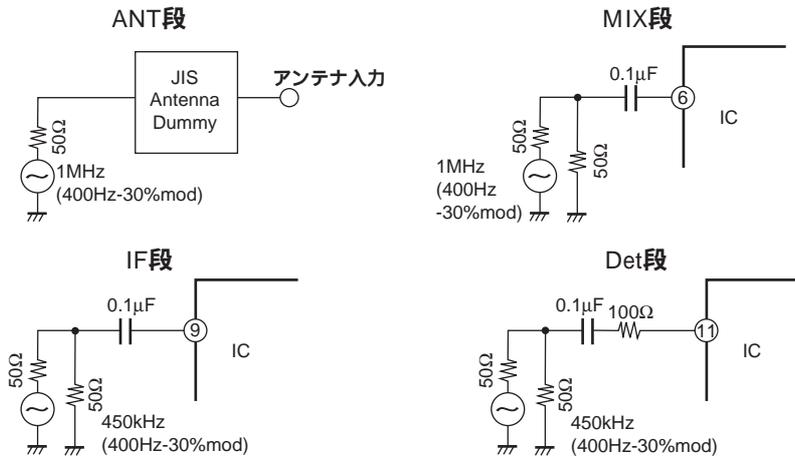
ILA00005

## 使用上の注意

1. パイアスは、RF VCC 1F 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。  
 $f_m=400\text{Hz}$ , 30% mod 時 検波出力が - 25dB 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)

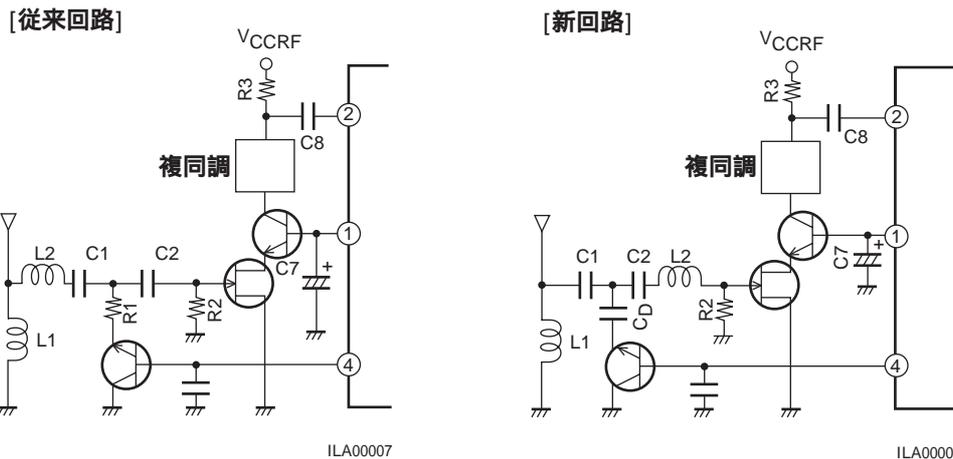
## 各段入力方法



ILA00006

## 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。



ILA00007

ILA00008

## 対策

R1 CD にする。

DC(2000pF ~ 3000pF 程度)

L2 の位置を移動する。

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

7. L2の意味

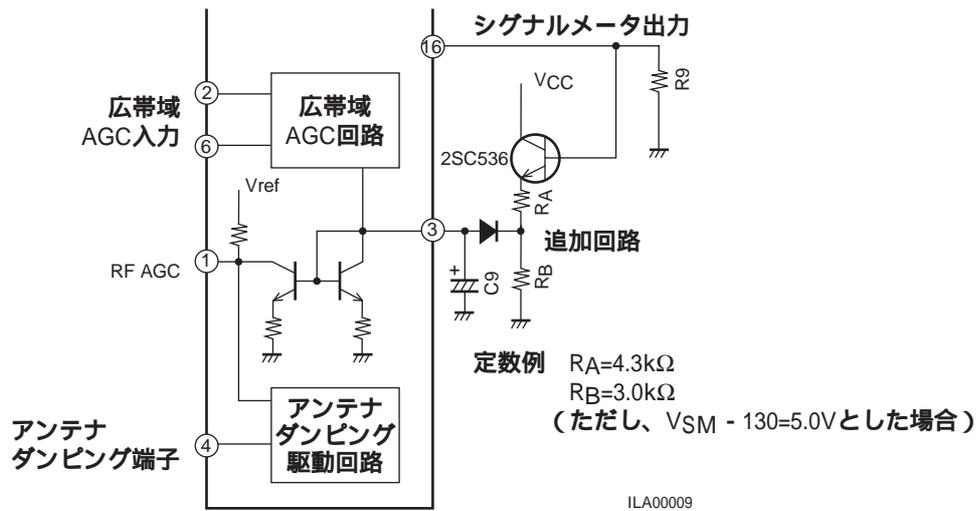
RF段を複同調にするとRF段の受信帯域内感度差がほぼなくなるが複同調にしたために、20MHz程度の反共振点を持つ。したがってスプリアス特性が悪化するので、SW帯をおとすためにL2がある。

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。

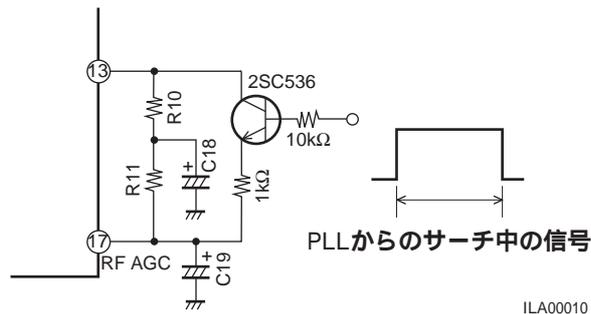
9. 信号特性感度抑圧対策について

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、ストップ時のシグナルメータ出力過渡応答について

サーチストップ時の、シグナル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。



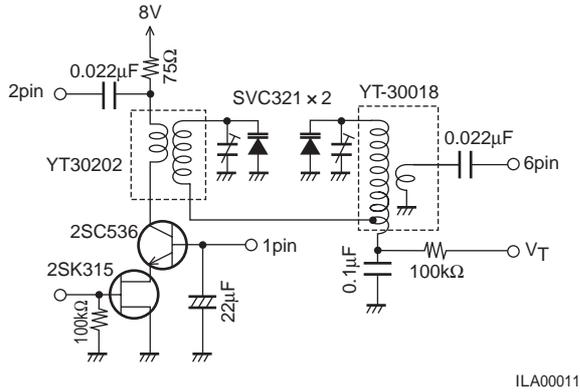
11. LW使用時(約50以上)にて局発レベルが増大するため、18～19ピン間に27kΩを追加すること。MW時は不要。

12. イメージ妨害比改善案

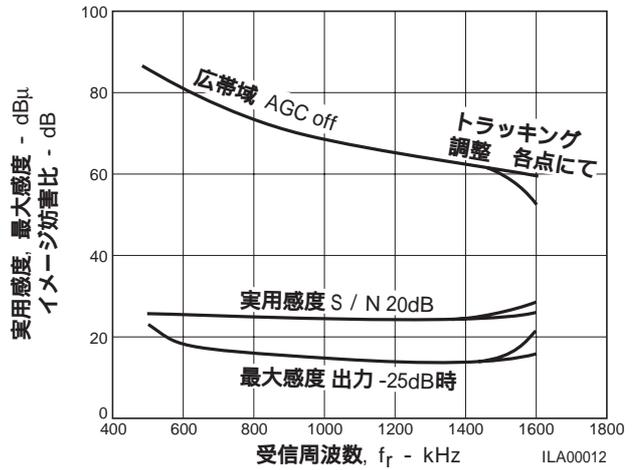
RF複同調コイル構成を次のように変更すると、 $f_r=1400\text{kHz}$ 時イメージ妨害比が、63dBとれる(チューニング抵抗100kΩにて同調回路のQをさげないようにすること)。

次ページへ続く。

前ページから続く。

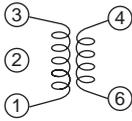


ILA00011



ILA00012

コイル仕様

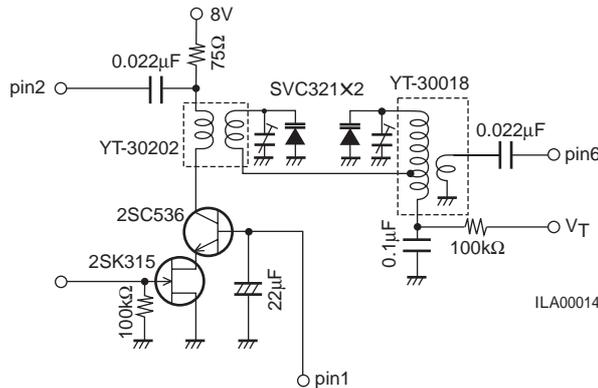


ILA00013

	YT-30202(ミツミ)
1 - 3	84T
4 - 6	17T

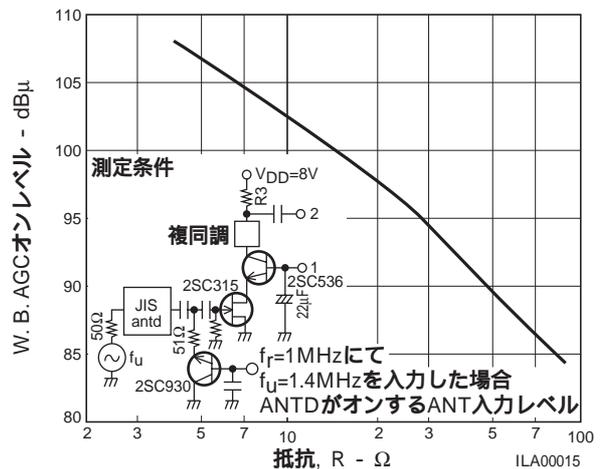
2157-2239-649(スミダ)  
7BRS-9286A(東光)

- 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、低温にて局部発振バッファ出力 (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 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)
- 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ンプになってしまい、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注意すること。
- 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 0.047 $\mu$ F 以上にすること。推奨 0.1 $\mu$ F。



ILA00014

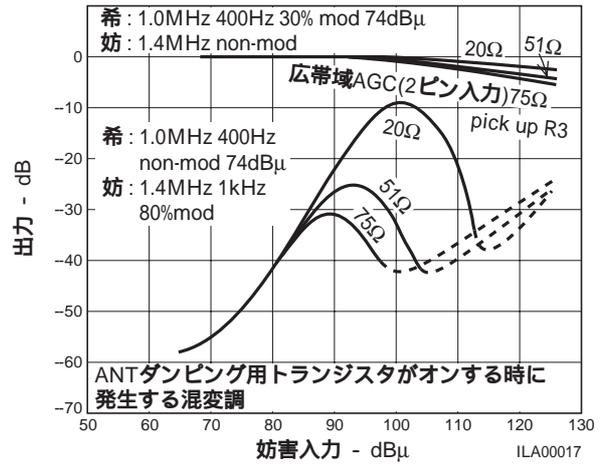
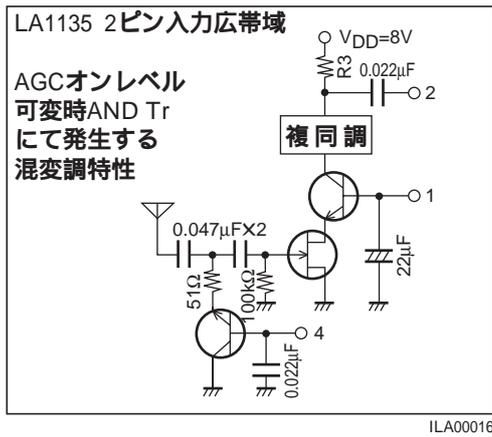
- 強電界妨害局下における感度抑圧対策について (アンテナダンピング回路にピンダイオードを使用した場合の応用例)  
 LA1135 には強電界の妨害局が FET 入力をひずませるために発生する混変調対策用広帯域 AGC 回路 (2 ピン入力広帯域 AGC) が内蔵されている。その AGC オンレベルは、外付け抵抗 R3 の抵抗値により右図のように可変できる。



ILA00015

# LA1135,1135M

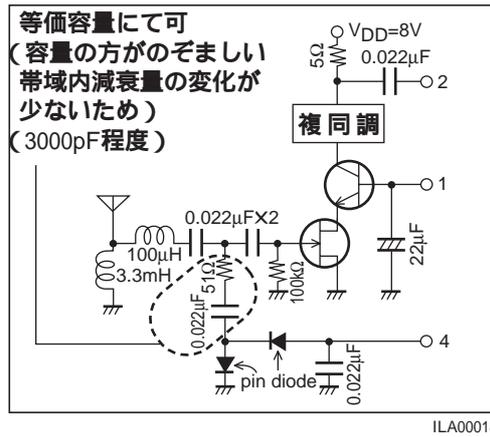
アンテナダンピングをトランジスタ等の非直線性の素子を使用すると、トランジスタがオンするときに発生する混変調は、下図のようになる。



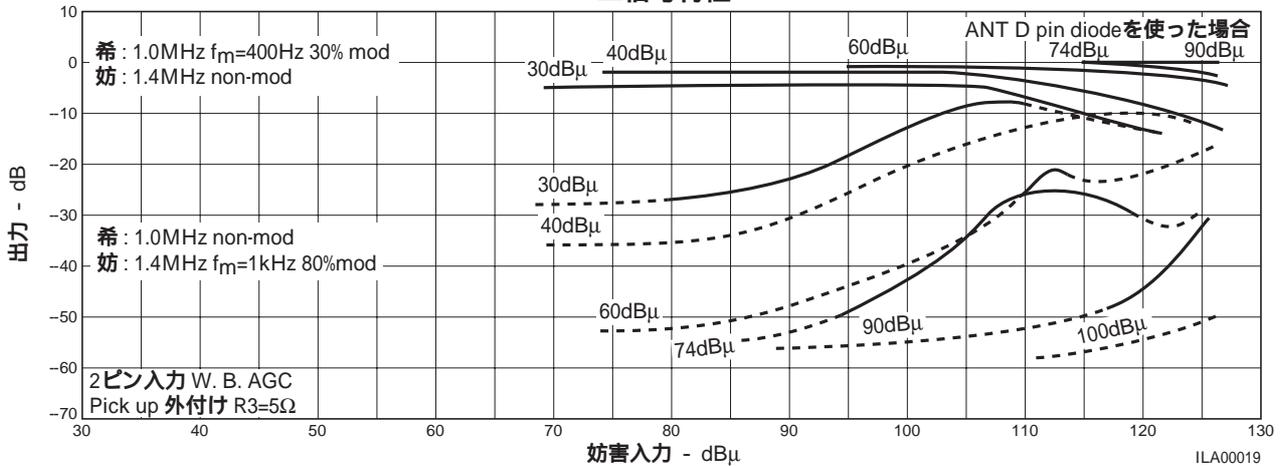
FET入力のダイナミックレンジは、アンテナ入力にて110dBµ程度あるが、上図のように弊害によりAGCオンレベルを早めに設定しなければならない。

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ANTDに使用した場合の回路例



## 二信号特性

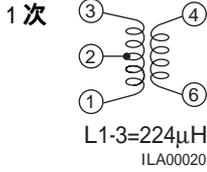


17. LA1135 広帯域 AGC 詳細については、技術資料 No.79 を参照にすること。

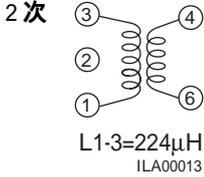
# LA1135,1135M

## 外付け部品

### (1)RF 複同調コイル

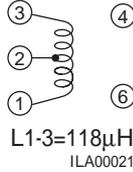


	YT-30020(ミツミ)	2157-2239-518A(スミダ)	7BRS-8934A(東光)
1 - 2	2 T	2 T	2 T
6 - 4	37 T	40 T	35 T
2 - 3	82 T	90 T	75 T



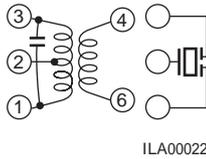
	YT-30018(ミツミ)	2157-2239-517A(スミダ)	7BRS-8932A(東光)
1 - 2	2 T	2 T	2 T
6 - 4	15 T	16 T	14 T
2 - 3	82 T	90 T	75 T

### (2)OSC コイル



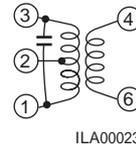
	YT-30008(ミツミ)	2157-2239-516(スミダ)	7BR-5941Y(東光)
1 - 2	29 T	34 T	29 T
2 - 3	29 T	35 T	29 T

### (3)IFT ( I )



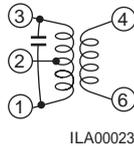
	CFMA-027(東光)
1 - 2	69 T
2 - 3	77 T
4 - 6	14 T
中心周波数 450kHz Qu=115 $\pm$ 20% 同調容量 180pF	

### 高選択度タイプ



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

### (4)IFT ( II )



	YT-30007(ミツミ)	4140-1289-164(スミダ)	7MC-6272N(東光)
1 - 2	115 T	111 T	110 T
4 - 6	6 T	6 T	6 T
2 - 3	37 T	36 T	36 T
	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)バラクタダイオード : SVC321SPA

### (6)RF 段 FET 2SK315 F.G

2SK427 T.U

### (7)AGC 用トランジスタ

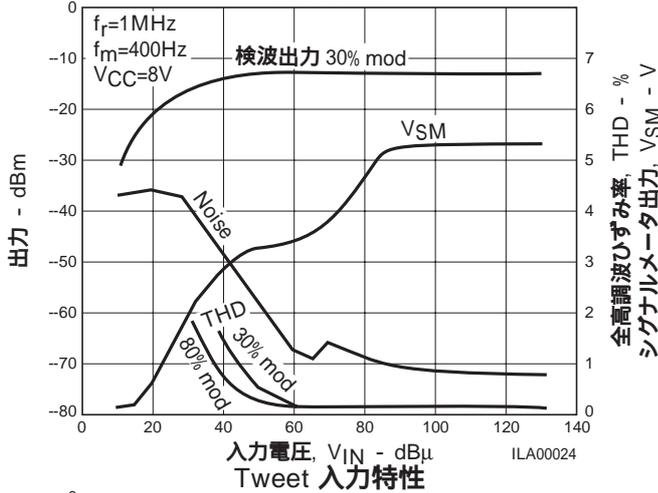
FET AGC 用 2SC536 F.G

ANT ダンピング用 2SC930E

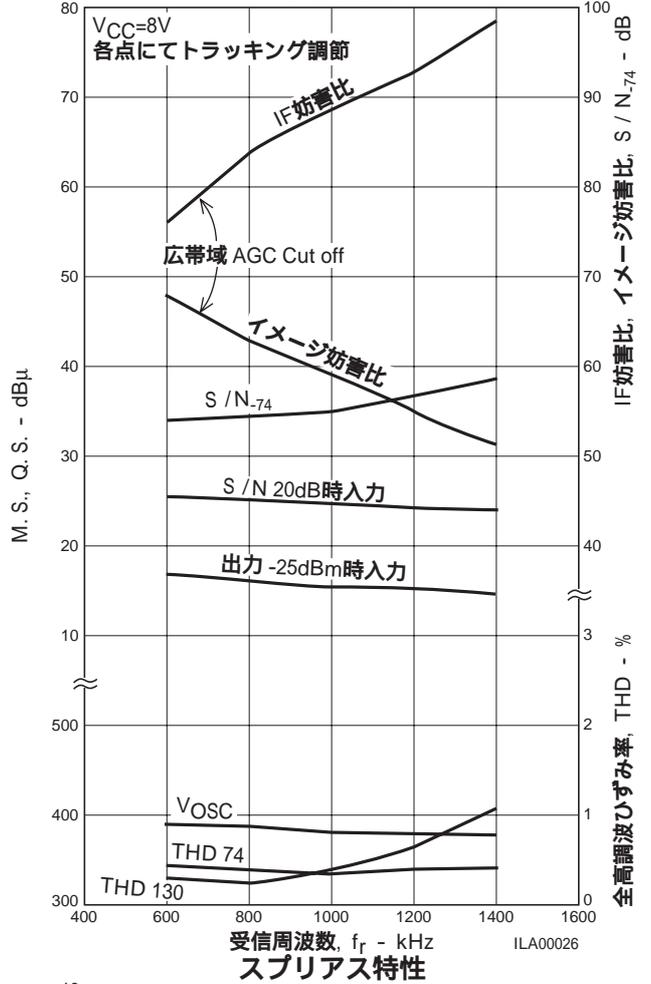
### (8)狭帯域共振子 BFU450CN ムラタ

# LA1135,1135M

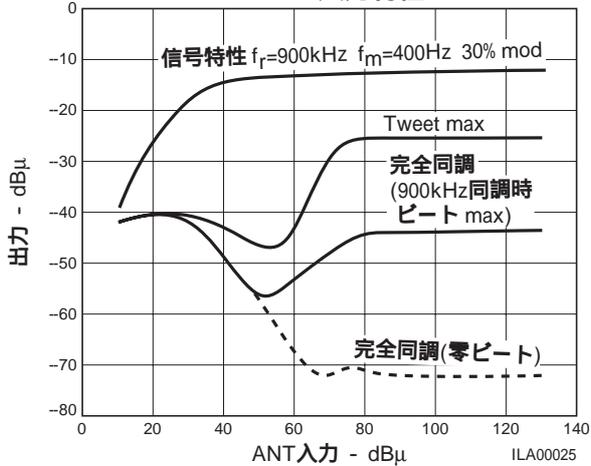
## 総合特性



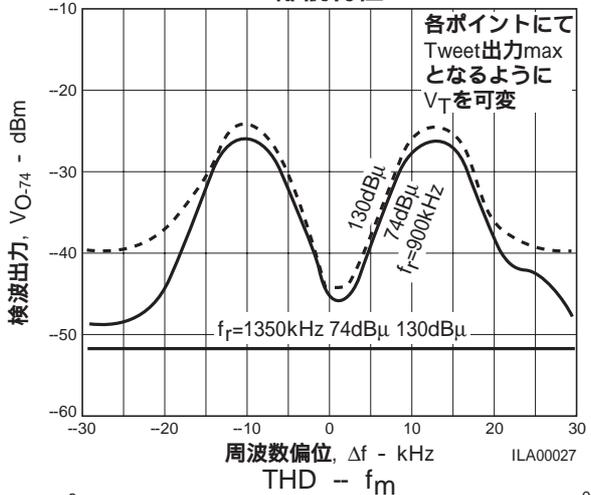
## 帯域特性



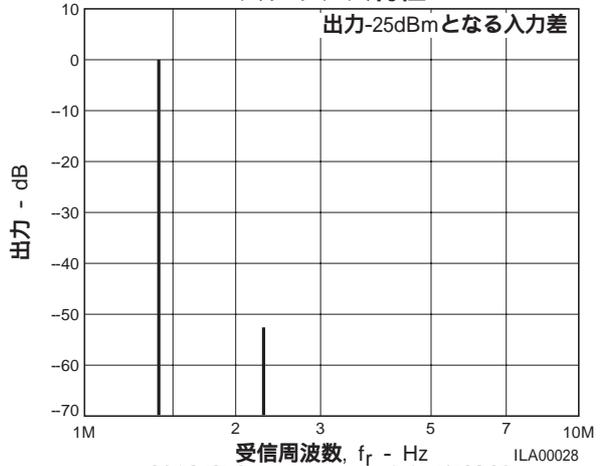
## Tweet 入力特性



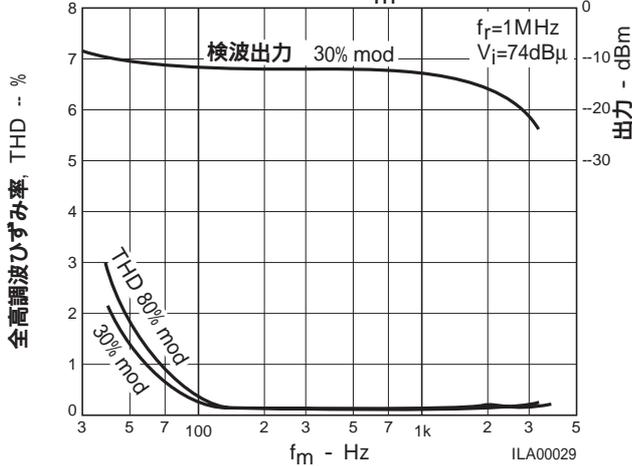
## 離調特性



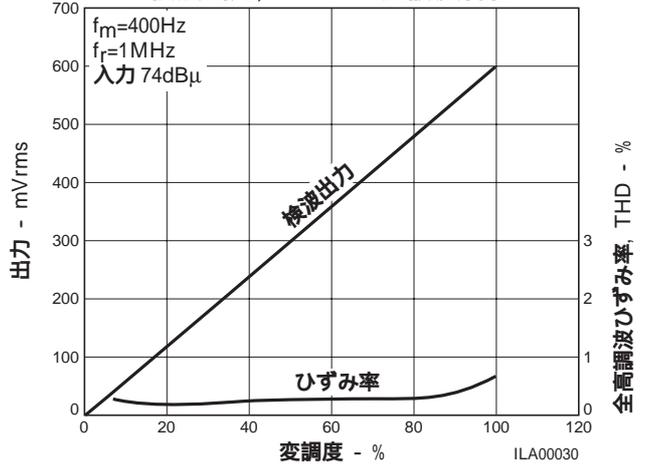
## スプリアス特性



## THD - $f_m$

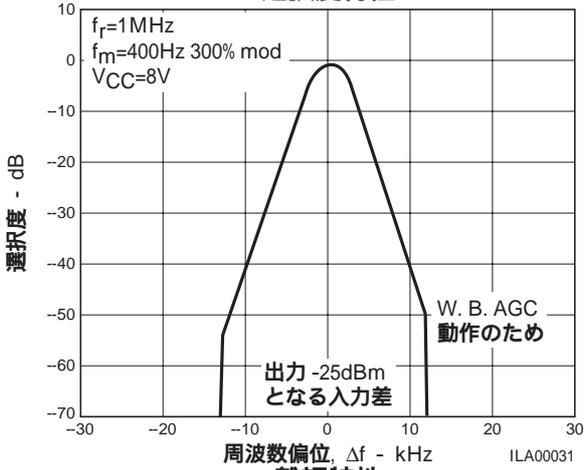


## 検波出力, THD - 変調度特性

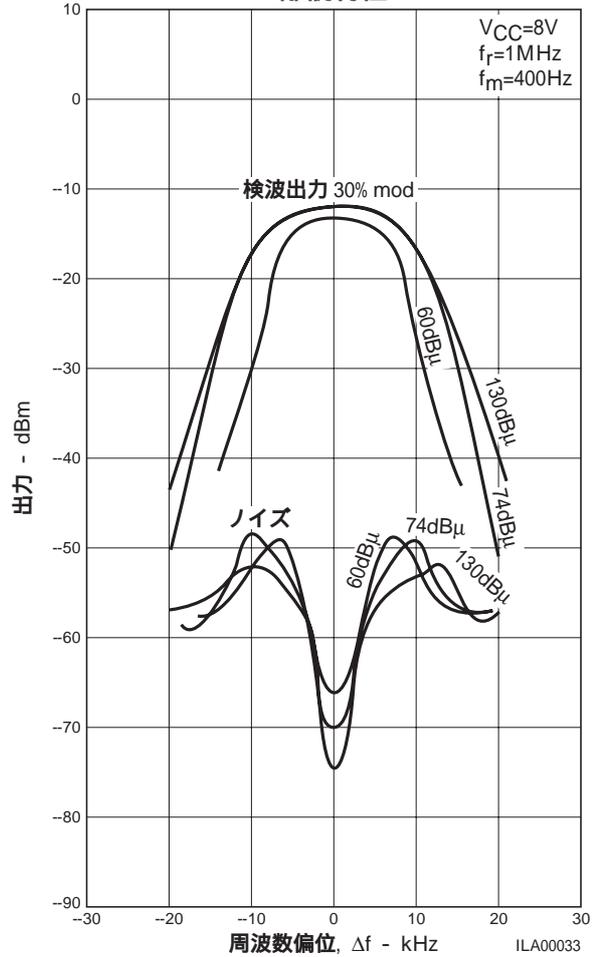


# LA1135,1135M

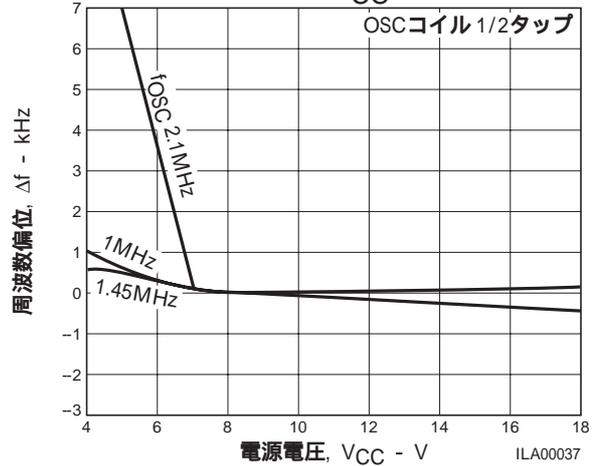
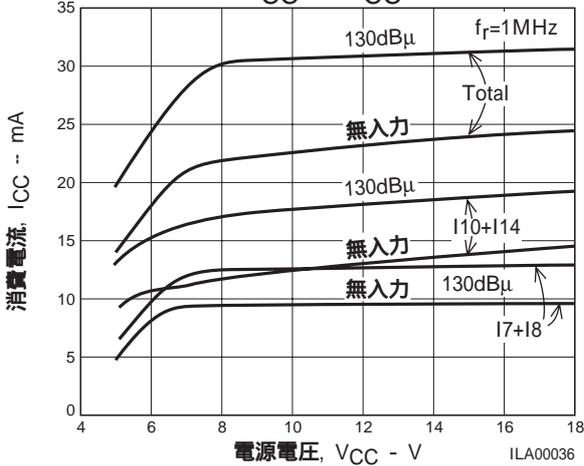
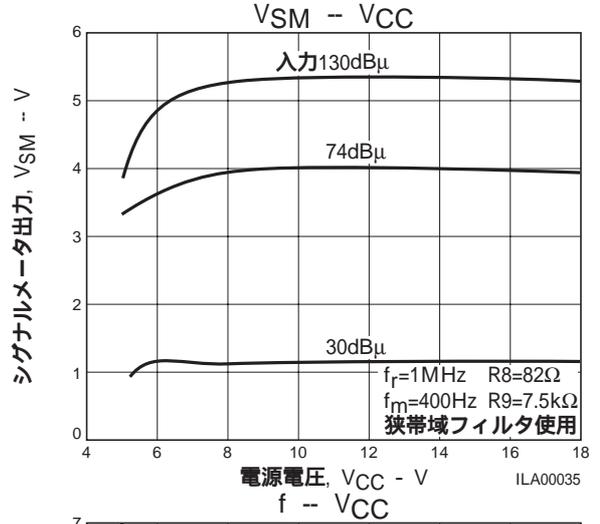
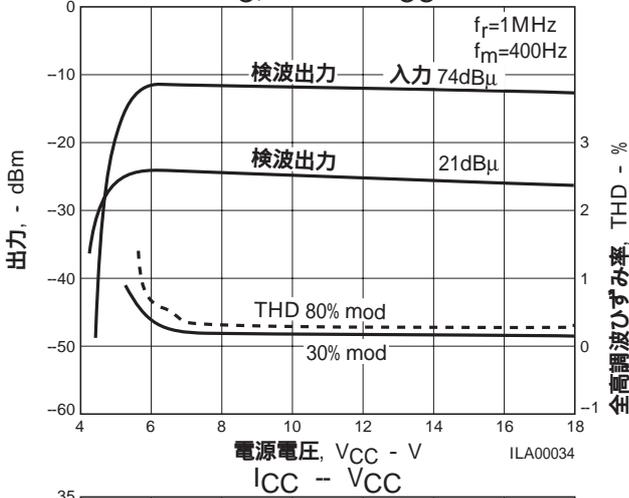
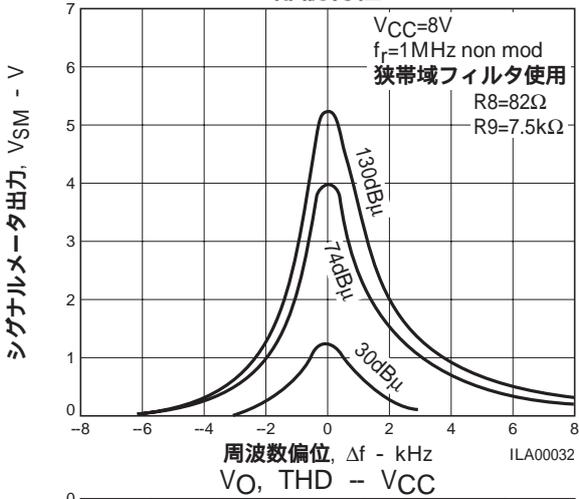
### 選択度特性



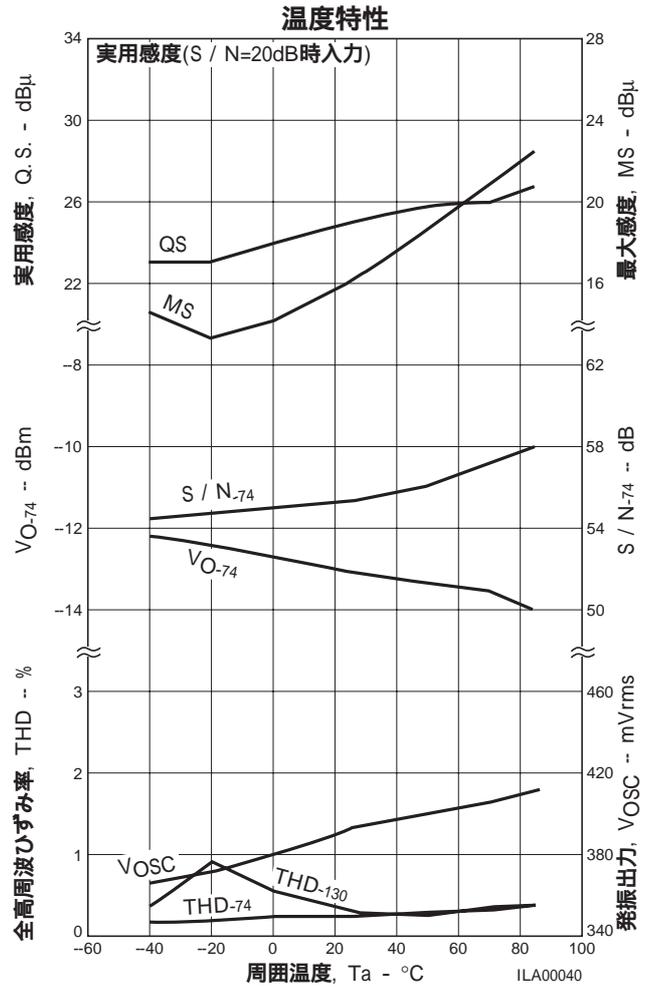
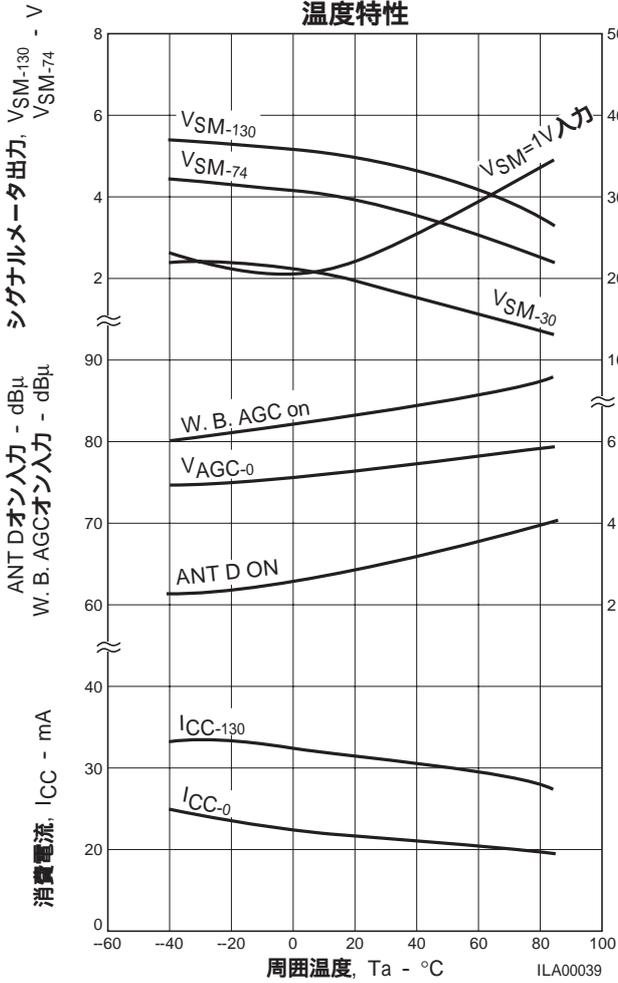
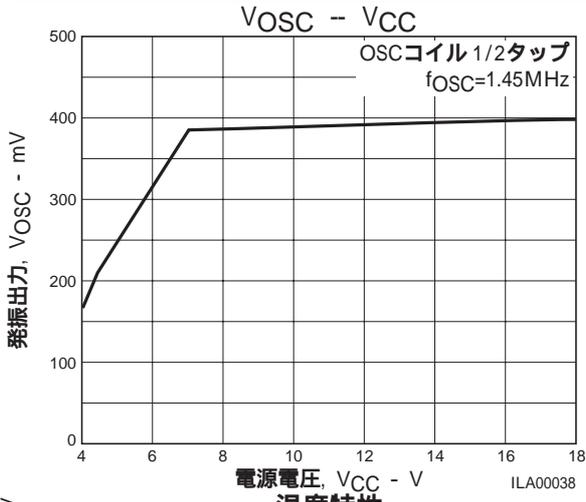
### 離調特性



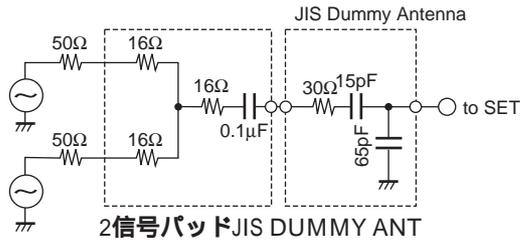
### 離調特性



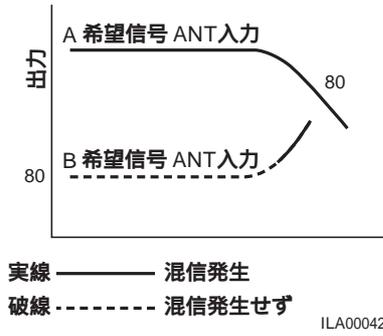
# LA1135,1135M



## 混変調特性測定方法

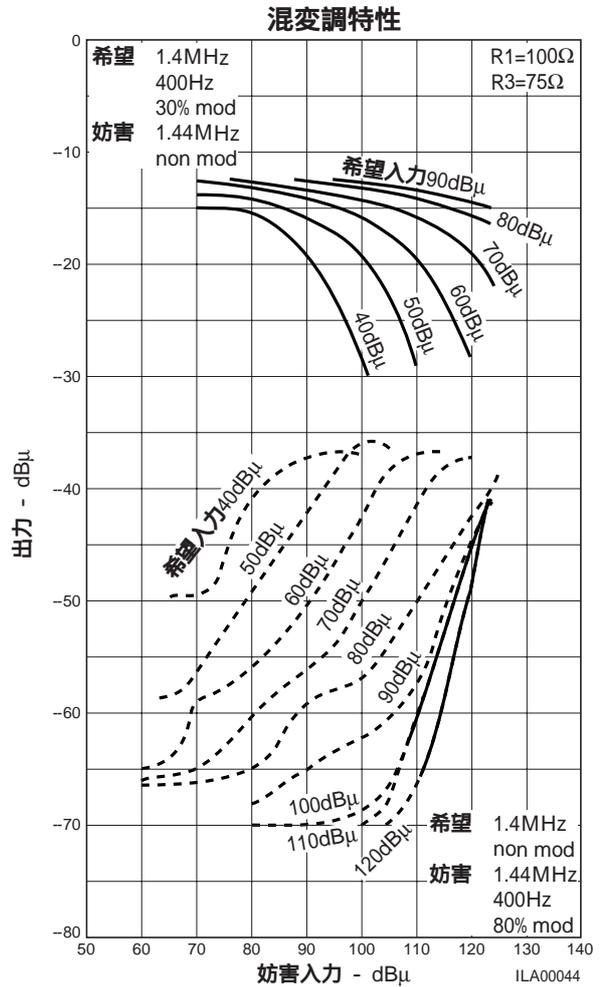
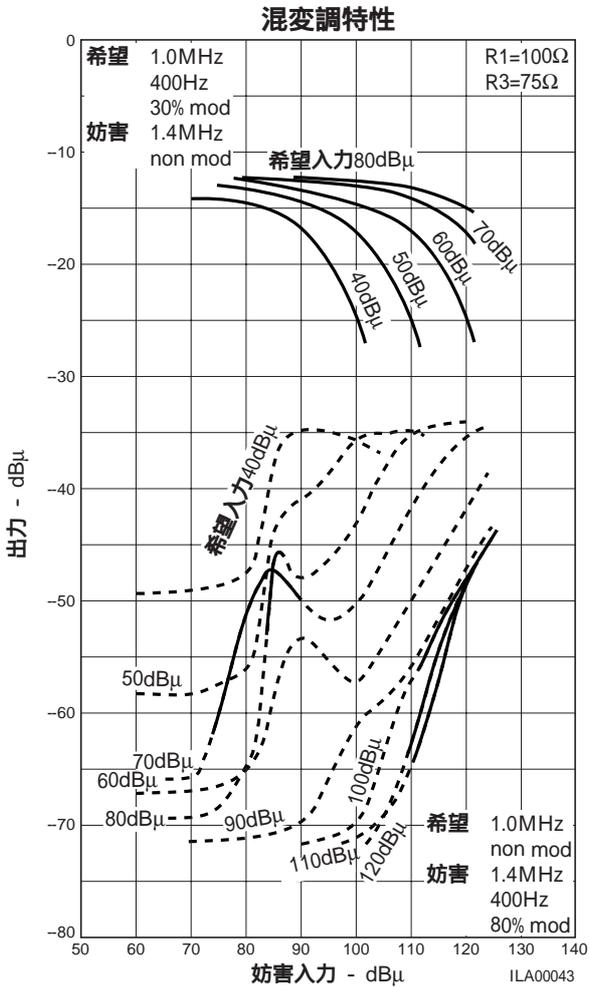


ILA00041



A : 希望信号80dB $\mu$  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  
抑圧を受ける度合

B : 希望信号80dB $\mu$  non-mod  
の場合、妨害信号  
(400Hz80%mod)の電界  
強度により混信が発生す  
る度合



# LA1135,1135M

## LA1135 Loop ANT 仕様について

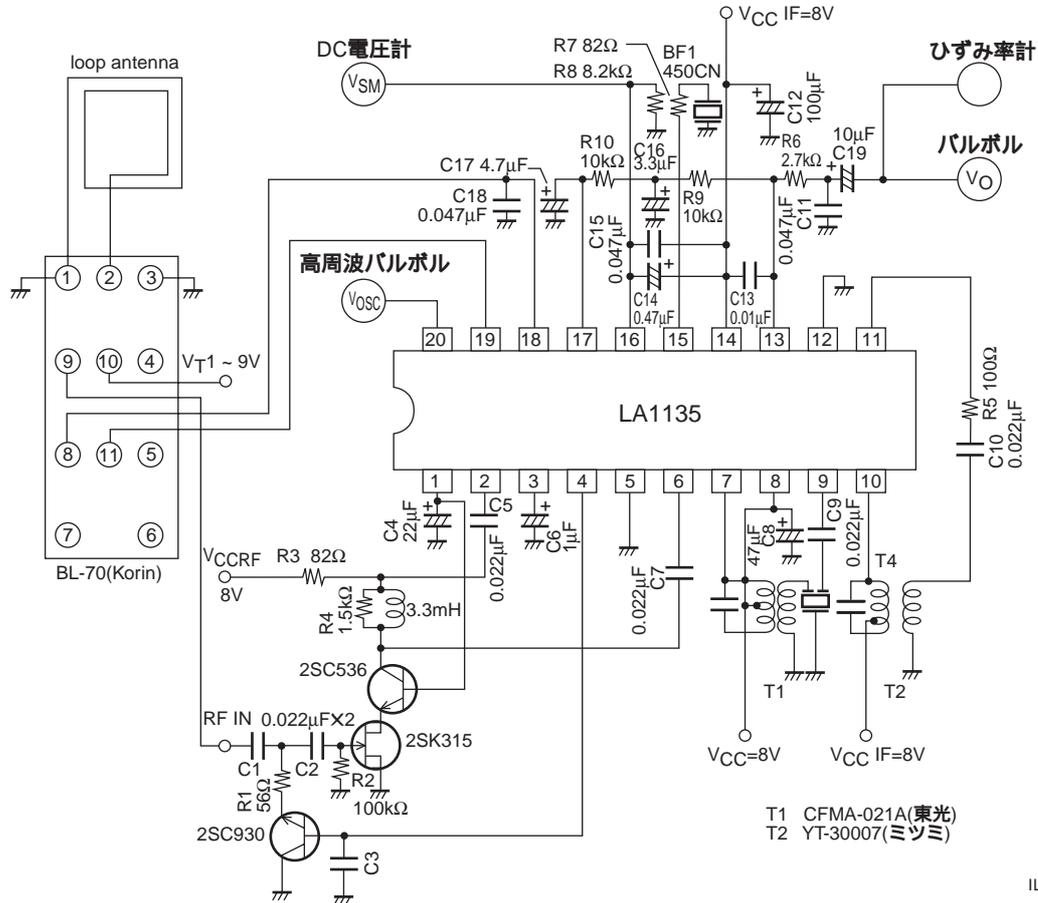
### (1) LA1135 Loop ANT 仕様についての特長

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、特性悪化するのが改善できる。

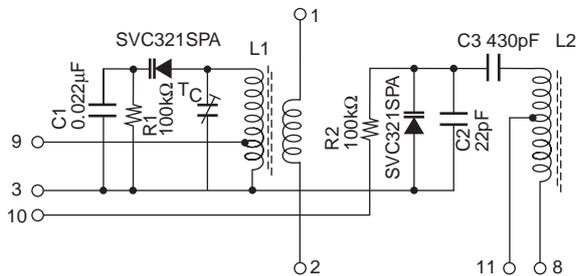
② 混変調特性が優れている。

### (2) 応用回路



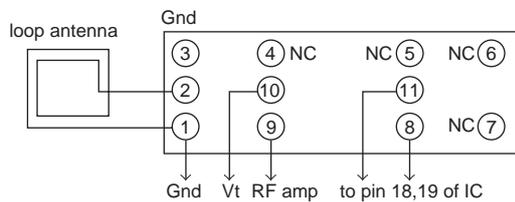
### (3) 回路構成と接続

#### 3-1 回路構成



バラクタダイオード : SVC321SPA( 当社 )

#### 3-2 接続 (底面図)



# LA1135,1135M

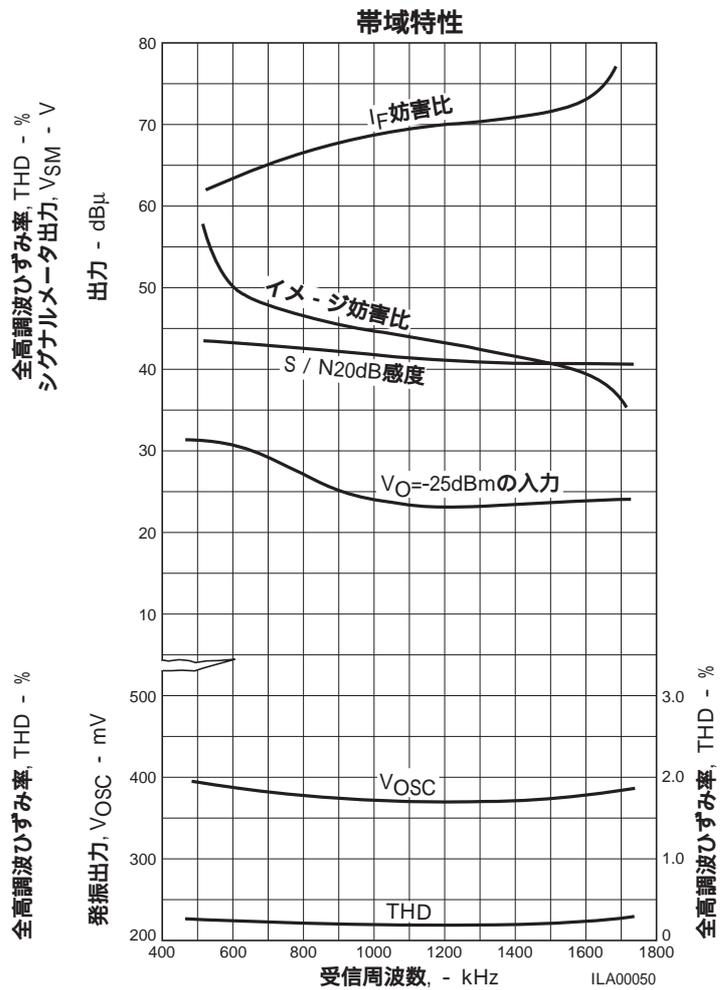
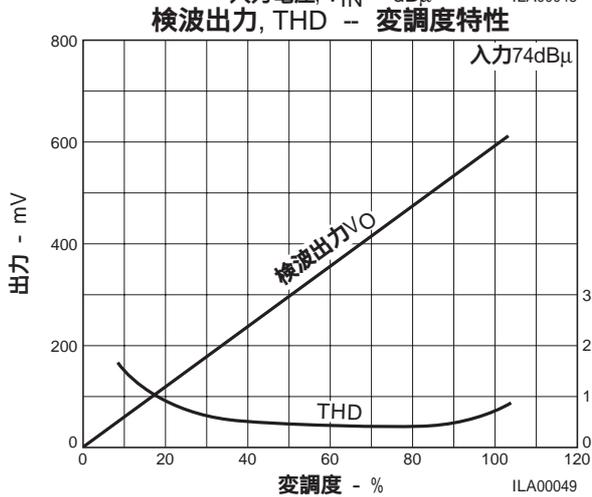
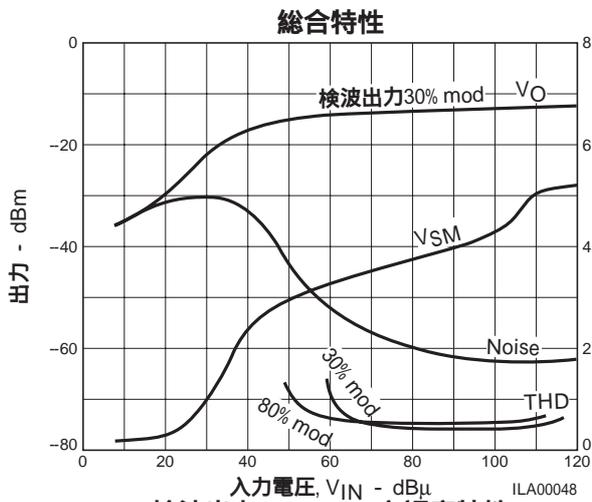
## 3-3 端子名

端子番号	端子名
1	ループアンテナ
2	ループアンテナ
3	PF AMP GND 側
4	NC
5	NC

端子番号	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

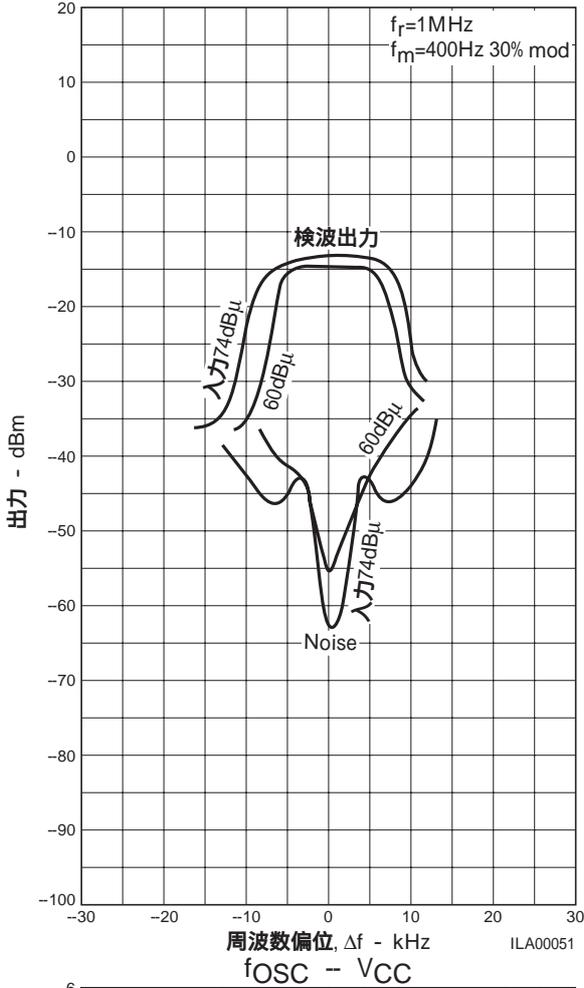
## (4)仕様

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

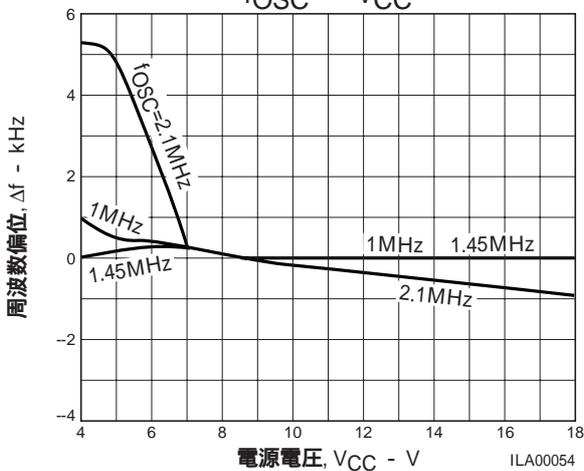
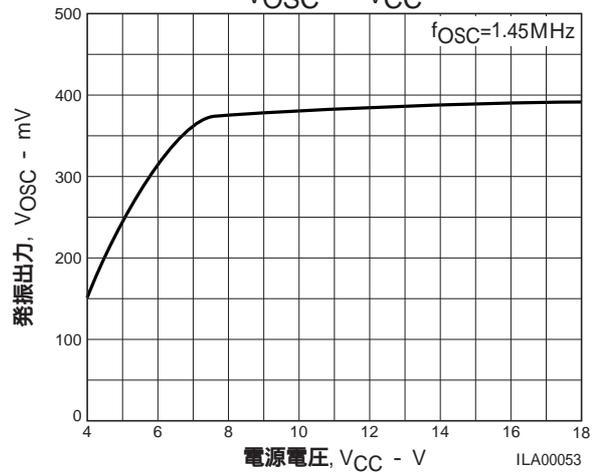
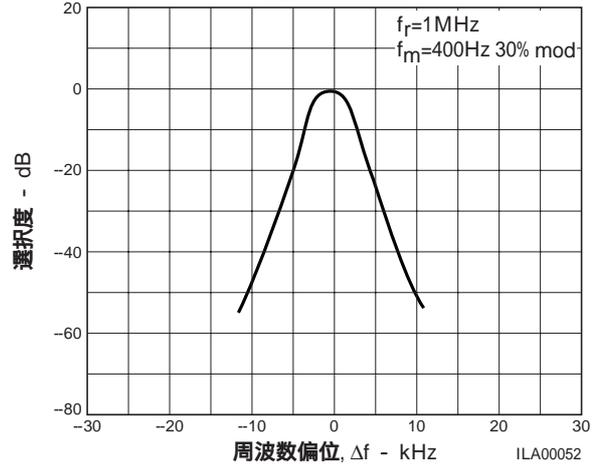


# LA1135,1135M

## 離調特性



## 選択度特性



- 本書記載の製品は、定められた条件下において、記載部品単体の性能・特性・機能などを規定するものであり、お客様の製品（機器）での性能・特性・機能などを保証するものではありません。部品単体の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、お客様の製品で必要とされる評価・試験を必ず行って下さい。
- 弊社は、高品質・高信頼性の製品を供給することに努めております。しかし、半導体製品はある確率で故障が生じてまいります。この故障が原因となり、人命にかかわる事故、発煙・発火事故、他の物品に損害を与えてしまう事故などを引き起こす可能性があります。機器設計時には、このような事故を起こさないような、保護回路・誤動作防止回路等の安全設計、冗長設計・機構設計等の安全対策を行って下さい。
- 本書記載の製品が、外国為替および外国貿易法に定める規制貨物（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。
- 弊社の承諾なしに、本書の一部または全部を、転載または複製することを禁止します。
- 本書に記載された内容は、製品改善および技術改良等により将来予告なしに変更することがあります。したがって、ご使用の際には、「納入仕様書」でご確認下さい。
- 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うものではありません。