

2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

MAX2644

概要

MAX2644は、2.4GHz WLAN、ISM及びBluetooth無線機器アプリケーション用に設計された低コスト、高3次インターセプトポイント(IP3)低ノイズアンプ(LNA)です。本製品はバイアスが設定可能になっているため、入力IP3と消費電流を特定のアプリケーションに対して最適化することができます。本LNAは2.0dBの低NFと標準利得16dBを維持しつつ、+1dBmの入力IP3を提供します。

MAX2644は低ノイズ高度シリコン・ゲルマニウム(SiGe)技術で設計されています。+2.7V~+5.5Vの単一電源で動作し、超小型6ピンSC70パッケージで提供されています。

特長

- ◆ 低NF(2.0dB@2450MHz)
- ◆ 高利得：16dB
- ◆ 調整可能なIP3及びバイアス電流
- ◆ 低電力スタンバイモード
- ◆ オンチップ出力マッチング
- ◆ 単一電源動作：+2.7V~+5.5V
- ◆ パッケージ：超小型6ピンSC70

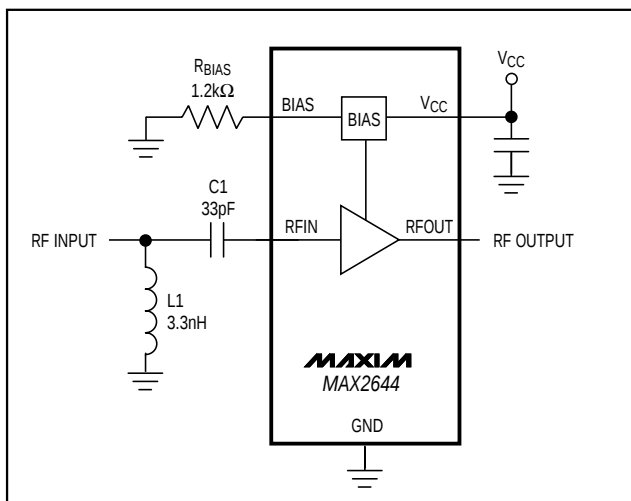
アプリケーション

Bluetooth
802.11 WLAN
Home RF
衛星CD無線機
2.4GHz ISM帯域無線機
2.4GHzコードレス電話
ワイヤレスローカルループ(WLL)

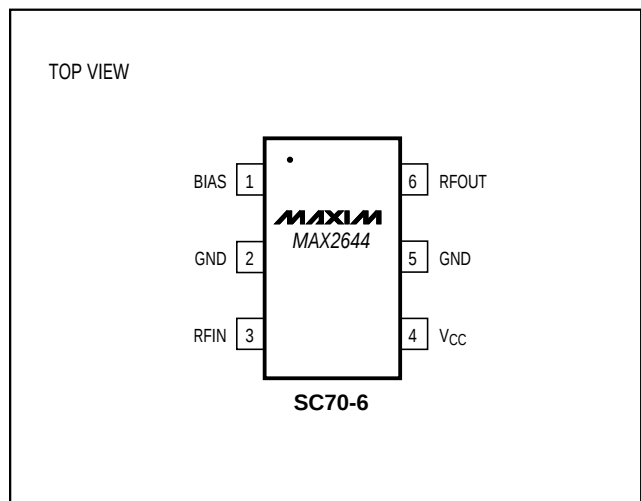
型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX2644EXT-T	-40°C to +85°C	6 SC70	AAG

標準動作回路



ピン配置



2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND-0.3V to +6V
 R_{FIN} , R_{FOUT} to GND $\pm 0.3V$
 R_{FIN} Power (50 Ω source)+5dBm
 $BIAS$ to GND0 to +0.3V
 Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Maximum Junction Temperature+150°C

Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)
 6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)245mW
 Storage Temperature-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +2.7V$ to +5.5V, $R_{BIAS} = 1.2k\Omega$, no RF signal applied, R_{FIN} and R_{FOUT} are AC-coupled and terminated to 50 Ω , $T_A = -40^\circ C$ to +85°C. Typical values are at $V_{CC} = +3.0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage		2.7		5.5	V
Operating Supply Current	$R_{BIAS} = 3.9k\Omega$		2.7		mA
	$R_{BIAS} = 1.2k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$		7.0	9.7	
	$R_{BIAS} = 1.2k\Omega$, $T_A = -40^\circ C$ to +85°C			11.0	
	$R_{BIAS} = 750\Omega$		10.2		
Standby Supply Current	R_{BIAS} is unconnected, $T_A = 25^\circ C$, $V_{CC} = 3.3V$			100	μA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2644 EV kit, $V_{CC} = +3.0V$, $f_{RFIN} = 2450MHz$, $P_{RFIN} = -30dBm$, input and output are terminated to 50 Ω , $R_{BIAS} = 1.2k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Frequency	(Note 3)	2400		2500	MHz
Gain (Note 4)		15	17		dB
Gain Variation Over Temperature	$T_A = -40^\circ C$ to +85°C		± 0.7	± 1.0	dB
Input Third-Order Intercept Point (Note 5)	$R_{BIAS} = 750\Omega$		-4		dBm
	$R_{BIAS} = 1.2k\Omega$		-3		
	$R_{BIAS} = 3.9k\Omega$		-8		
Input 1dB Compression Point			-13		dBm
Noise Figure	(Note 6)		2.0	2.5	dB
Input Return Loss			-15		dB
Output Return Loss			-10		dB
Reverse Isolation			-30		dB

Note 1: Devices are production tested at $T_A = +25^\circ C$. Minimum and maximum values are guaranteed by design and characterization over temperature and supply voltages.

Note 2: Min/Max limits are guaranteed by design and characterization.

Note 3: The part has been characterized at the specified frequency range. Operation outside this range is possible but not guaranteed.

Note 4: Excluding PC board losses (0.3dB at the input and 0.3dB at the output of the MAX2644 EV kit).

Note 5: Measured with two input tones ($f_1 = 2445MHz$, $f_2 = 2455MHz$) both at -30dBm per tone. Input IP3 can be improved to +1dBm with circuit shown in Figure 2.

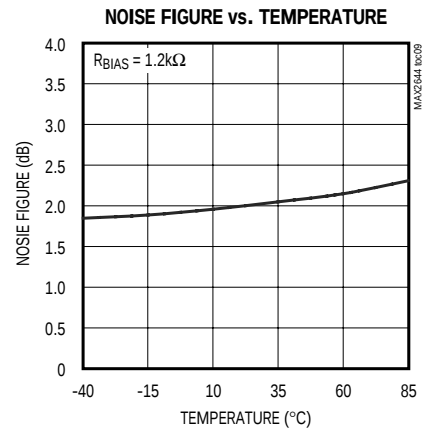
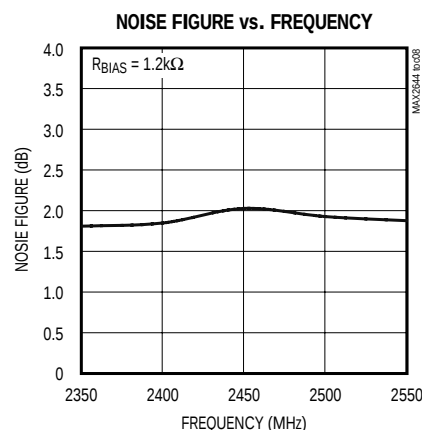
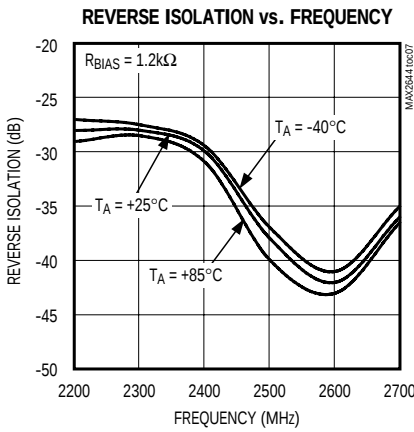
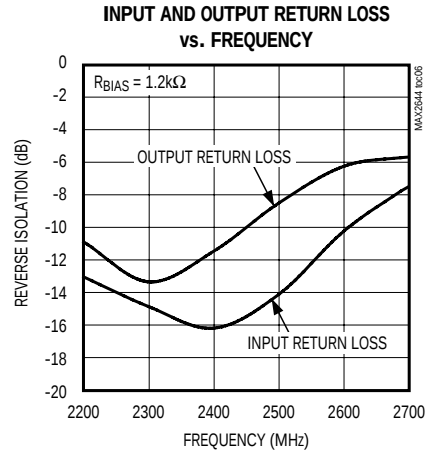
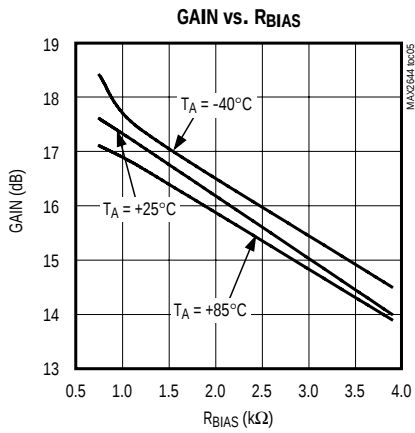
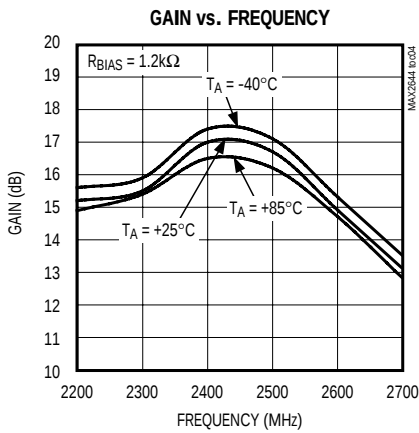
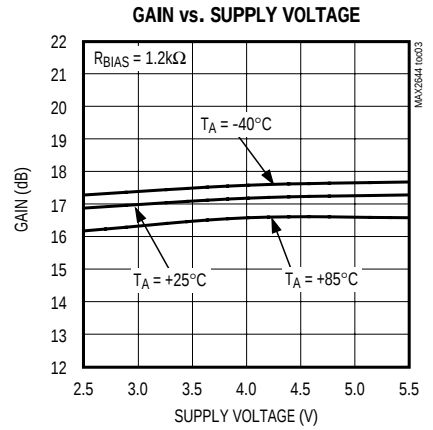
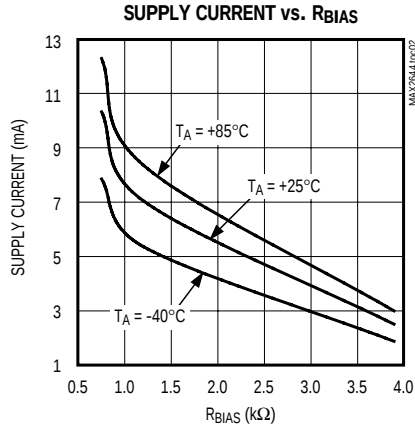
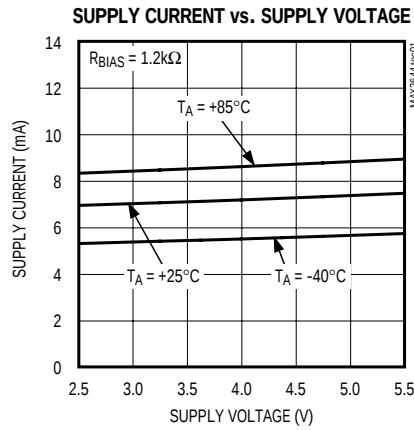
Note 6: Excluding PC board losses (0.3dB typical at the input of the MAX2644 EV kit).

2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

MAX2644

標準動作特性

(PRFIN = -30dBm, $Z_S = Z_L = 50\Omega$, $V_{CC} = +3.0V$, $f_{RFIN} = 2450MHz$, $R_{BIAS} = 1.2k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

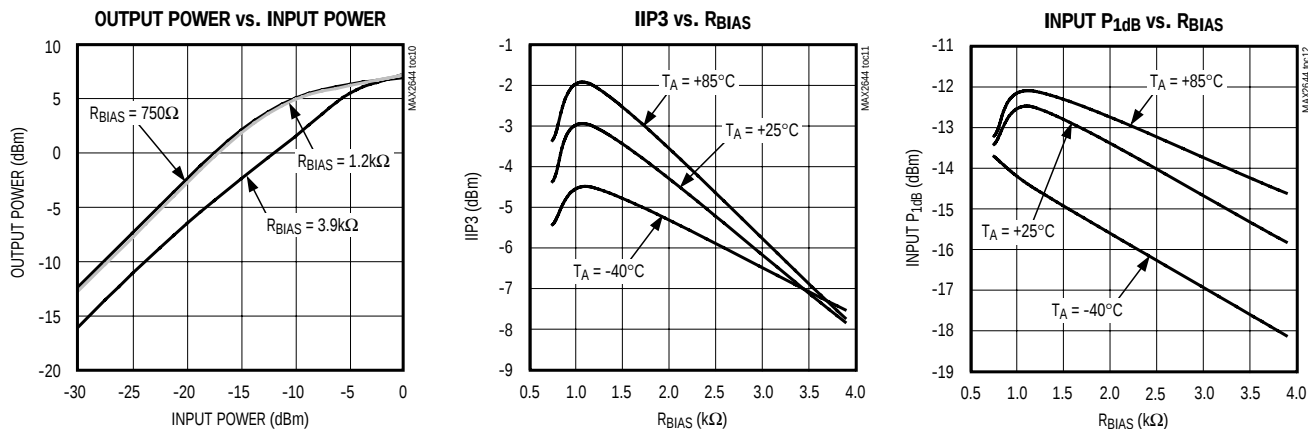


2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

MAX2644

標準動作特性(続き)

(PRFIN = -30dBm, ZS = ZL = 50Ω, VCC = +3.0V, fRFIN = 2450MHz, RBIAS = 1.2kΩ, TA = +25°C, unless otherwise noted.)



端子説明

端子	名称	機能
1	BIAS	抵抗バイアス制御。抵抗(RBIAS)をバイアスとグラウンドの間に接続して下さい。RBIASはIP3と消費電流を設定します。このピンを流れる電流は60mVをRBIASで割った値にほぼ等しくなります('アプリケーション情報'を参照)。
2, 5	GND	グラウンド。最適の性能を得るには、低インダクタンスでグラウンドに接続して下さい。
3	RFIN	アンプ入力。DCブロック抵抗でこのピンにACカップリングして下さい。最適の性能を得るには、外部マッチングネットワークが必要です。
4	VCC	電源電圧。電源ピンにおいてコンデンサを使ってグラウンドに直接バイパスして下さい。詳細については、「VCCラインのバイパス」の項を参照して下さい。
6	RFOUT	アンプ出力。内部でACカップリングされています。

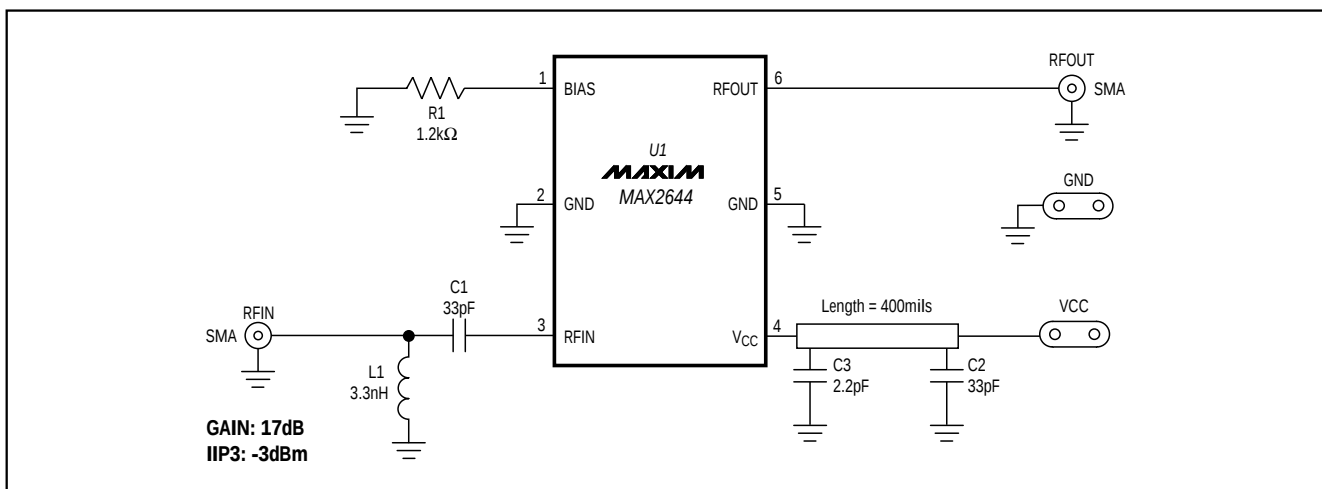


図1. 高利得設計

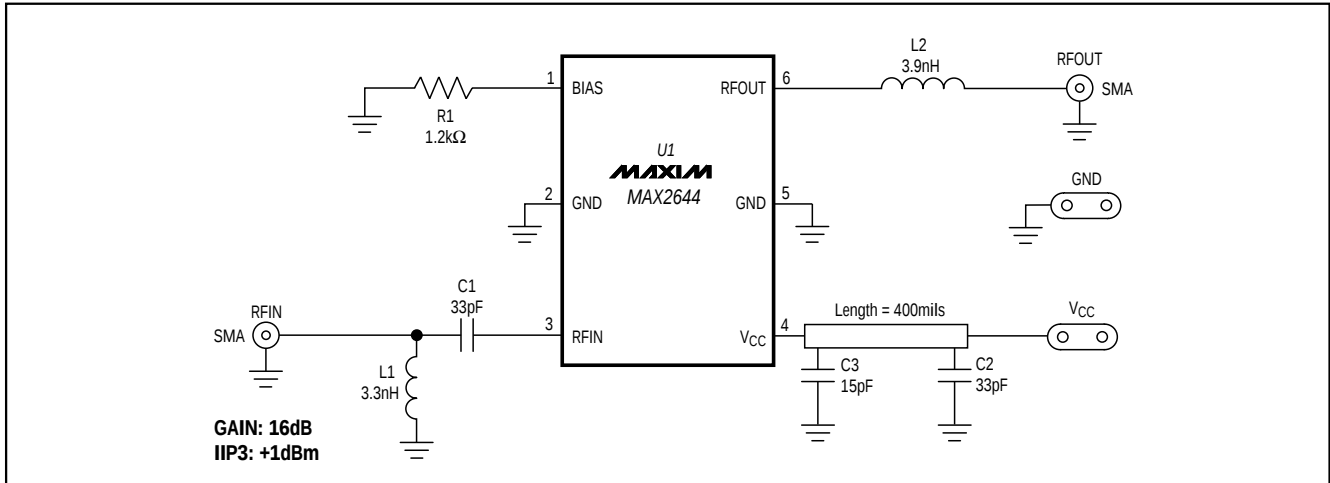


図2. 高直線性設計

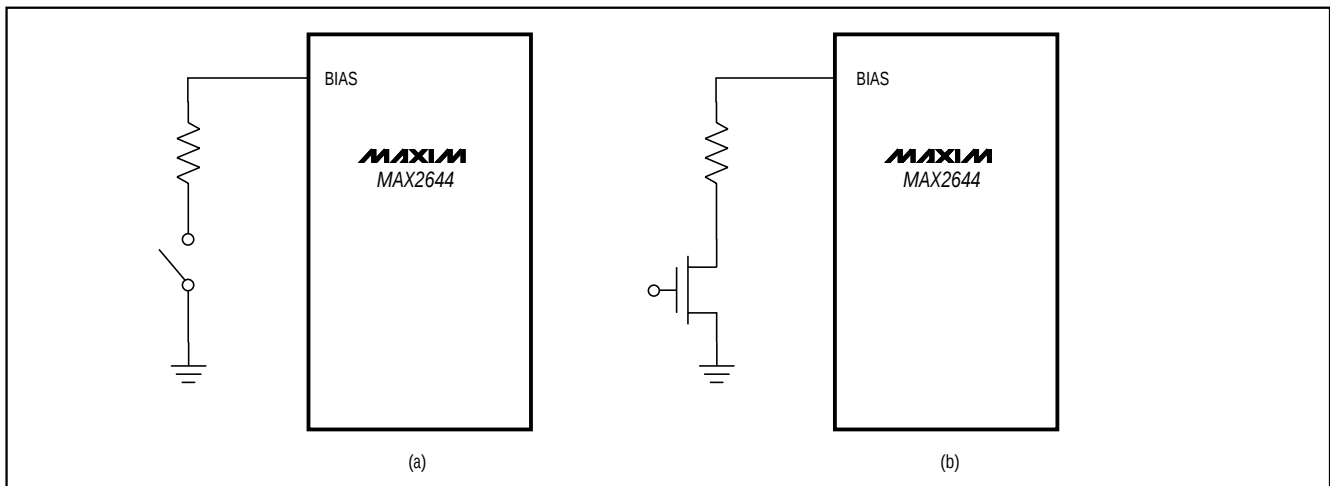


図3. MAX2644の推奨スタンバイ構成

アプリケーション情報

入力マッチング

最適の性能を実現するには、入力マッチングが必要です。MAX2644は「標準動作回路」に示すシンプルなLCマッチングネットワークを必要とします。コストと外付部品点数を更に削減するには、外部インダクタをマイクロストリップ伝送ラインで置換えて下さい。「標準動作回路」に、MAX2644の推奨入力マッチングネットワーク(2450MHz)を示します。これらの値は、利得、NF及びリターンロス性能が同時にベストになるように最適化されています。

V_{CC}ラインのバイパス

利得/直線性性能を最適化するには、V_{CC}ラインをバイパスすることが必要です。図1及び2の回路図に示すように、伝送ライン1本とコンデンサ2つが必要です。これらの部品の最適の寸法と位置は次の通りです：出力伝送ラインの寸法は長さが1.351cm(0.532インチ)、幅が0.305mm(0.012インチ)、C2からICへの距離は0.894cm(0.352インチ)、C3からICへの距離は1.04mm(0.041インチ)。部品定数については、図1及び2を参照して下さい。

2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

MAX2644

表1. MAX2644の標準Sパラメータ

($R_{BIAS} = 750\Omega$ 、 $V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$)

FREQ. (MHz)	S11 MAG	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG	S22 PHASE (DEGREES)
2200	0.3372	-79.36	5.1940	170.97	0.0414	157.19	0.2818	-73.71
2250	0.3098	-70.09	5.3156	166.79	0.0445	146.70	0.2204	-67.13
2300	0.3283	-57.20	5.4281	159.22	0.0469	130.62	0.1566	-50.26
2350	0.4005	-50.46	5.4175	150.70	0.0441	108.72	0.1480	-3.96
2400	0.4839	-50.28	5.3346	143.93	0.0349	85.67	0.2795	15.12
2450	0.5443	-56.33	5.0687	136.45	0.0233	58.80	0.4179	11.12
2500	0.5758	-60.09	4.9556	132.16	0.0113	27.74	0.5135	3.28
2550	0.5784	-63.61	4.5952	127.68	0.0041	-38.98	0.5622	-2.66
2600	0.5698	-66.56	4.2364	126.58	0.0063	-110.49	0.5986	-7.45
2650	0.5600	-68.51	4.1376	126.51	0.0103	-128.93	0.6208	-10.43
2700	0.5533	-69.86	4.0729	120.60	0.0133	-140.21	0.6425	-12.93

表2. MAX2644の標準Sパラメータ

($R_{BIAS} = 1.2k\Omega$ 、 $V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$)

FREQ. (MHz)	S11 MAG	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG	S22 PHASE (DEGREES)
2200	0.3482	-67.06	5.2390	-177.33	0.0402	161.53	0.2873	-76.58
2250	0.3121	-58.60	5.3790	178.72	0.0435	151.97	0.2305	-69.42
2300	0.3051	-43.64	5.5982	173.43	0.0452	136.90	0.1735	-54.22
2350	0.3693	-30.34	5.8137	166.48	0.0427	116.57	0.1582	-16.42
2400	0.4769	-29.48	5.8063	158.29	0.0341	95.13	0.2687	6.52
2450	0.5619	-35.54	5.6624	150.06	0.0236	68.36	0.4043	5.00
2500	0.5948	-42.64	5.3015	142.37	0.0117	41.34	0.5030	-2.19
2550	0.5939	-47.58	4.7813	136.67	0.0034	-13.74	0.5602	-8.04
2600	0.5825	-50.94	4.3271	134.58	0.0056	-104.09	0.5952	-12.76
2650	0.5708	-53.14	4.1961	133.48	0.0096	-124.80	0.6215	-15.97
2700	0.5604	-54.35	4.1068	128.01	0.0125	-134.75	0.6434	-18.83

スタンバイ

スタンバイモードは、図1に示すようにBIASを切断することによって実現できます。バイアス抵抗をBIASとスイッチの間に接続することにより、BIASピンの容量を防いで下さい。

レイアウト上の問題

RF/マイクロ波回路では、プリント基板の適正な設計が重要になります。全ての高周波入力及び出力で、インピーダンスが調整されたラインを使用して下さい。

デバイスの V_{CC} ピンの近くに配置したデカップリングコンデンサでバイパスして下さい。 V_{CC} ラインが長い場合は、デカップリングコンデンサの追加が必要になることがあります。この場合、追加するコンデンサはデバイスのパッケージから離れた場所に配置して下さい。GNDピンの正しい接地も重要です。プリント基板で上面のRFグランドを使用している場合は、これを全てのGNDピンに直接接続して下さい。グランドプレーンが部品面側でない場合は、パッケージ近くのメッキされたスルーホールでGNDピンに接続するのが適切です。

2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

MAX2644

表3. MAX2644の標準Sパラメータ

($R_{BIAS} = 3.9k\Omega$ 、 $V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$)

FREQ. (MHz)	S11 MAG	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG	S22 PHASE (DEGREES)
2200	0.4894	-75.32	3.7368	-173.73	0.0348	156.35	0.2729	-62.97
2250	0.4566	-72.73	3.7718	-177.51	0.0363	147.30	0.2459	-53.68
2300	0.4335	-68.17	3.8855	177.43	0.0369	132.32	0.2211	-41.12
2350	0.4343	-61.46	3.9783	171.34	0.0344	116.21	0.2177	-21.15
2400	0.4695	-57.00	4.0230	165.15	0.0272	95.31	0.2823	-2.41
2450	0.5156	-57.52	4.0087	157.68	0.0179	70.07	0.3924	1.25
2500	0.5403	-61.04	3.8380	149.58	0.0079	42.40	0.4849	-2.71
2550	0.5423	-63.93	3.5140	143.30	0.0018	-46.47	0.5476	-7.30
2600	0.5361	-66.30	3.2048	140.25	0.0055	-112.91	0.5881	-11.35
2650	0.5280	-68.08	3.1204	138.55	0.0100	-132.25	0.6170	-14.57
2700	0.5217	-69.29	3.0860	132.16	0.0121	-133.97	0.6418	-17.44

表4. MAX2644の標準ノイズパラメータ

($V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$ 、
 $R_{BIAS} = 750\Omega$)

FREQUENCY (MHz)	F _{MIN} (dB)	$ \Gamma_{opt} $	Γ_{opt} ANGLE	R _N (Ω)
2400	1.725	0.361	66.13	24.38
2450	1.747	0.360	66.93	24.76
2500	1.769	0.358	67.72	25.14

表5. MAX2644の標準ノイズパラメータ

($V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$ 、
 $R_{BIAS} = 1.2k\Omega$)

FREQUENCY (MHz)	F _{MIN} (dB)	$ \Gamma_{opt} $	Γ_{opt} ANGLE	R _N (Ω)
2400	1.570	0.409	69.84	21.77
2450	1.589	0.408	70.63	21.94
2500	1.609	0.406	71.63	22.42

表6. MAX2644の標準ノイズパラメータ

($V_{CC} = +3.0V$ 、 $T_A = +25$ 、
 $R_{BIAS} = 3.9k\Omega$)

FREQUENCY (MHz)	F _{MIN} (dB)	$ \Gamma_{opt} $	Γ_{opt} ANGLE	R _N (Ω)
2400	1.497	0.510	86.55	20.58
2450	1.517	0.507	86.50	20.90
2500	1.538	0.504	88.18	21.25

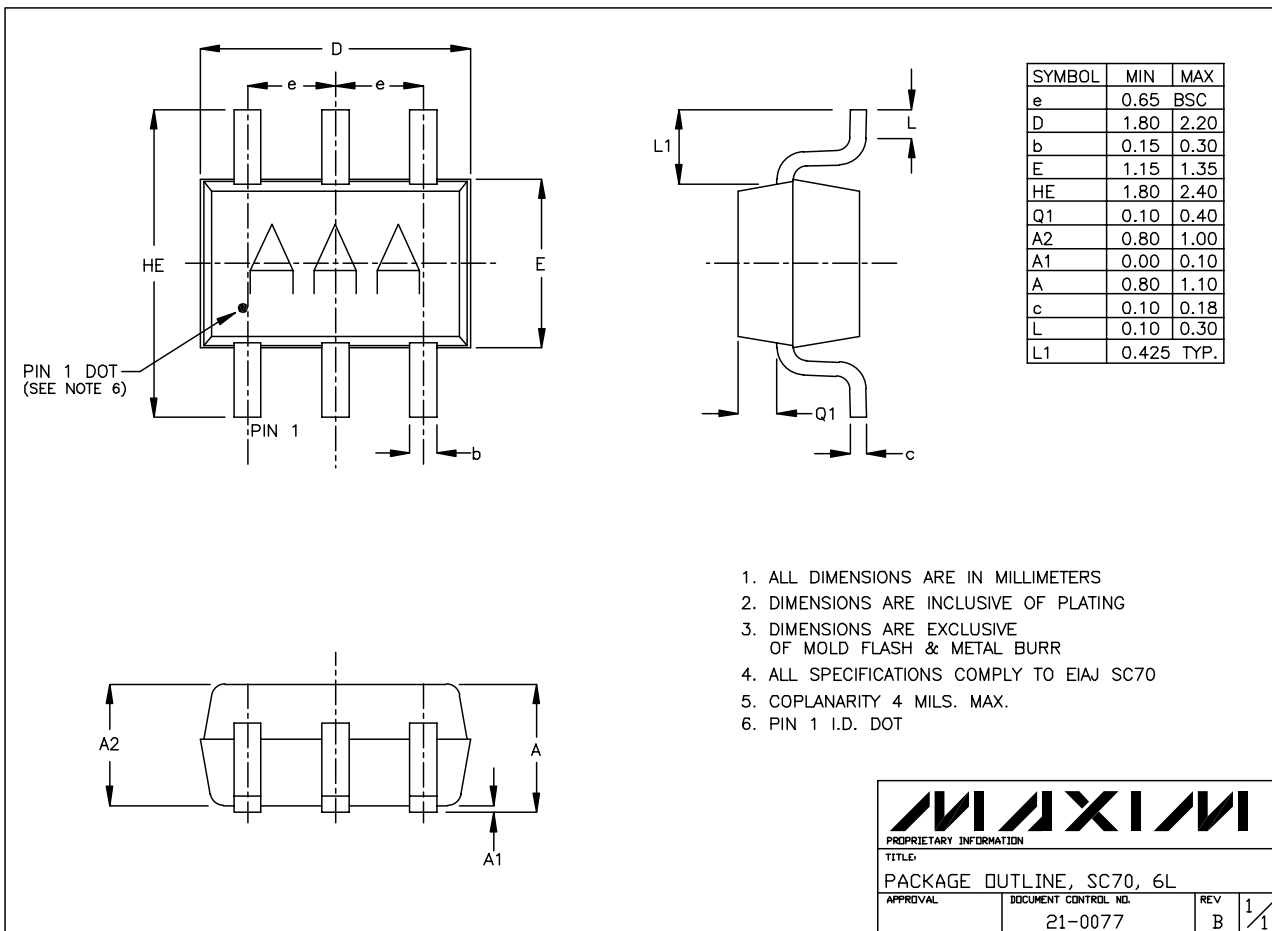
チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 87

2.4GHz SiGe、高IP低ノイズアンプ

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



SC70, 6L EPS

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

8 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600