

GPS/GNSSローノイズアンプ

概要

ローノイズアンプ(LNA)のMAX2687/MAX2689/MAX2694は、GPS L1、Galileo、およびGLONASSアプリケーション向けに設計されています。Maximの先進的なSiGeプロセスで設計されたこれらのデバイスは、高利得と低雑音指数を達成するとともに、入力基準の1dB圧縮ポイントと3次インターセプトポイントを最大限に高めています。MAX2687/MAX2689/MAX2694はそれぞれ12dB、15dB、および18dBの高利得を提供します。各デバイスとも高リニアリティを実現するように最適化されています。

これらのデバイスは、+1.6V~+3.6Vの単一電源で動作します。デバイスに内蔵されたオプションのシャットダウン機能によって、消費電流が10μA以下に低減されます。これらのデバイスは、超小型、鉛フリー、RoHS準拠、0.86mm x 0.86mm x 0.65mmのウェハレベルパッケージ(WLP)で提供されます。

アプリケーション

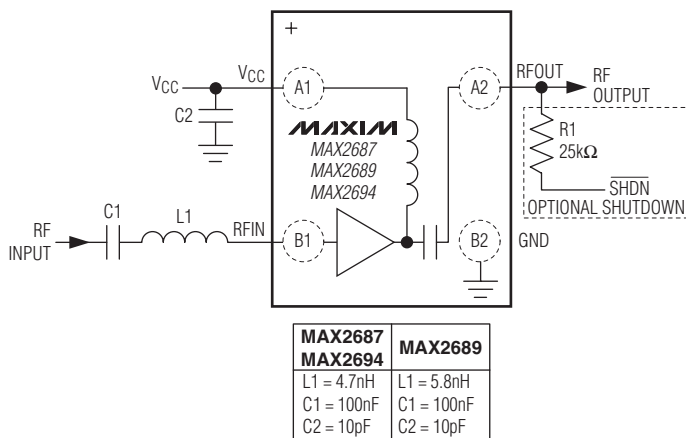
車載用ナビゲーション
 テレマティクス(資産トラッキングおよび管理)
 パーソナルナビゲーションデバイス(PND)
 GPS付き携帯電話
 ノートブックPC/ウルトラモバイルPC
 娯楽用、航海ナビゲーション
 アビオニクス
 時計
 デジタルカメラ

特長

- ◆ 高出力利得：17.8dB (MAX2687)
- ◆ 低雑音指数：0.85dB (MAX2687)
- ◆ 50Ω出力整合回路内蔵
- ◆ 低消費電流：4.5mA (MAX2694)
- ◆ 広い電源電圧範囲：1.6V~3.6V
- ◆ 少ない部品点数：1つのインダクタ、2つのコンデンサ
- ◆ 小型実装面積：0.86mm x 0.86mm
- ◆ 0.4mmピッチのウェハレベルパッケージ(WLP)

[型番](#)はデータシートの最後に記載されています。

標準アプリケーション回路



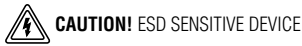
GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND.....	-0.3V to +3.6V	Maximum Current into RF Input	10mA
Other Pins to GND	-0.3V to (+ Operating V _{CC} + 0.3V)	Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Maximum RF Input Power	+5dBm	Junction Temperature	+150°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		Storage Temperature Range.....	-65°C to +160°C
4-Bump WLP (derates 9.7mW/°C above +70°C)	776mW	Soldering Temperature (reflow) (Note 1)	+260°C

Note 1: Refer to Application Note 1891: *Wafer-Level Packaging (WLP) and Its Applications*.



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.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 2)

WLP
Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) 103°C/W

Note 2: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit, V_{CC} = 1.6V to 3.6V, T_A = -40°C to +85°C, no RF signals are applied. Typical values are at V_{CC} = 2.85V and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage		1.6	2.85	3.6	V
Supply Current	SHDN = high	MAX2687	7.6		mA
		MAX2689	7.6		
		MAX2694	4.5		
	Shutdown mode, V _{SHDN} = 0V			20	µA
Digital Input Logic-High	(Note 4)	1.2			V
Digital Input Logic-Low	(Note 4)			0.45	V

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit, V_{CC} = 1.6V to 3.6V, T_A = -40°C to +85°C, f_{RFIN} = 1575.42MHz. Typical values are at V_{CC} = 2.85V and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	L1 band		1575.42		MHz
Power Gain	V _{CC} = 2.85V (Note 5)	MAX2687	14.7	17.8	dB
		MAX2689	12.1	15.1	
		MAX2694	11.9	11.6	
	V _{CC} = 1.6V	MAX2687	14.0	17.7	
		MAX2689	11.8	15	
		MAX2694	8.7	11.5	

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit, VCC = 1.6V to 3.6V, TA = -40°C to +85°C, fRFIN = 1575.42MHz. Typical values are at VCC = 2.85V and TA = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Noise Figure	VCC = 1.6V to 3.3V	MAX2687	0.85		dB
		MAX2689	1.2		
		MAX2694	0.97		
In-Band 3rd-Order Input Intercept Point	(Note 6)	MAX2687	5.5		dBm
		MAX2689	5.1		
		MAX2694	6.85		
Out-of-Band 3rd-Order Input Intercept Point	(Note 7)	MAX2687	9.146		dBm
		MAX2689	8		
		MAX2694	8.644		
Input 1dB Compression Point	(Note 8)	MAX2687	-9.3		dBm
		MAX2689	-8.9		
		MAX2694	-2.25		
Input Return Loss	MAX2687		7.8		dB
	MAX2689		9		
	MAX2694		16.8		
Output Return Loss	MAX2687		20.7		dB
	MAX2689		15.2		
	MAX2694		11.6		
Reverse Isolation	MAX2687		43.9		dB
	MAX2689		43.3		
	MAX2694		21.5		

Note 3: Min and max limits guaranteed by test at TA = +25°C and guaranteed by design and characterization at TA = -40°C and TA = +85°C, unless otherwise noted.

Note 4: Min and max limits guaranteed by test at TA = +25°C.

Note 5: Min limit guaranteed by design and characterization.

Note 6: Measured with the two tones located at 1MHz and 2MHz offset from the center of the GPS band with -27dBm/tone for the MAX2687, -30dBm/tone for the MAX2689, and -24dBm/tone for the MAX2694.

Note 7: Measured with input tones at 1713MHz (-27dBm) and 1851MHz (-39dBm).

Note 8: Measured with a tone located at the center of the GPS band.

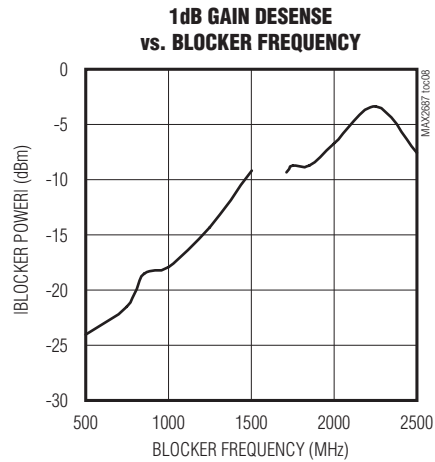
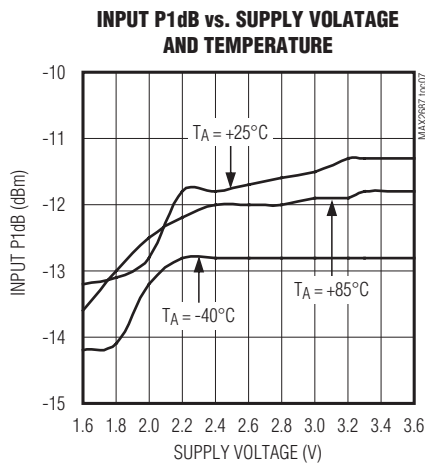
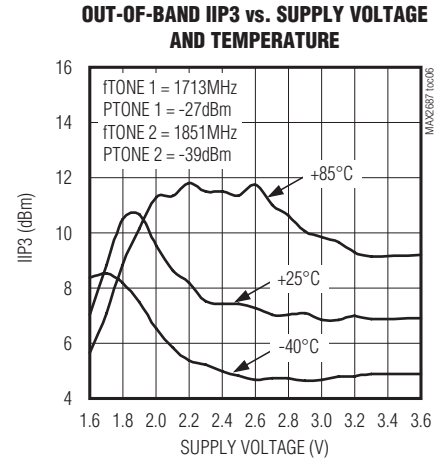
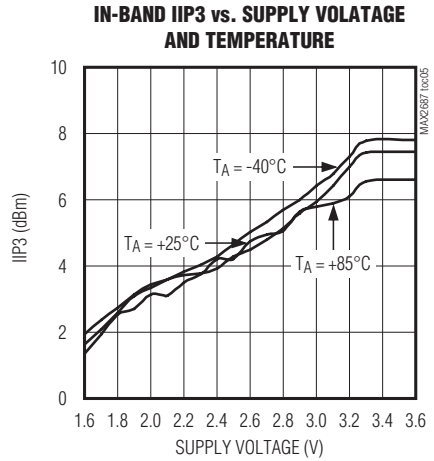
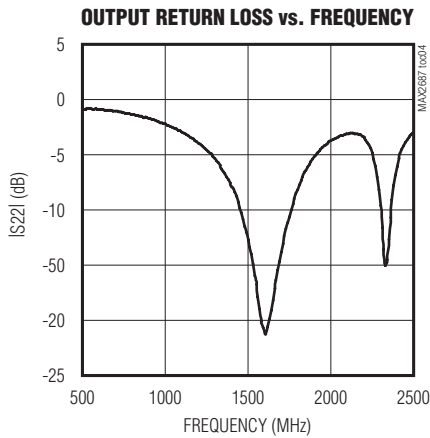
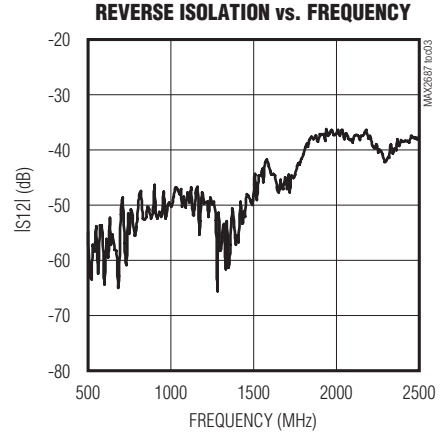
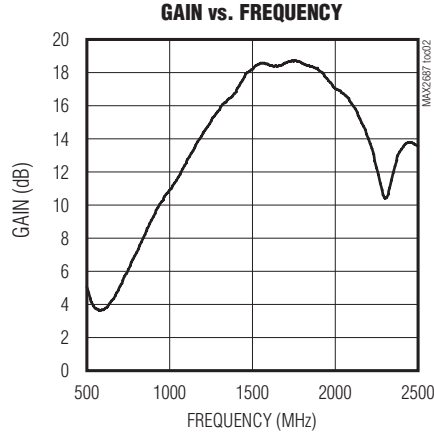
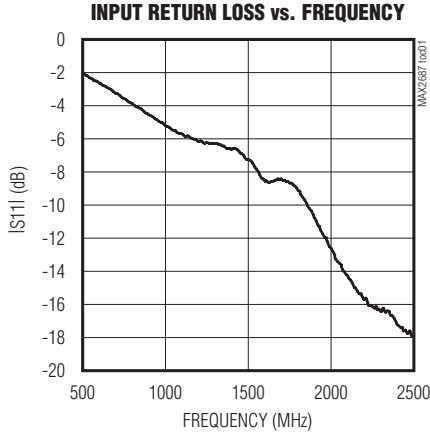
GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

標準動作特性

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2687



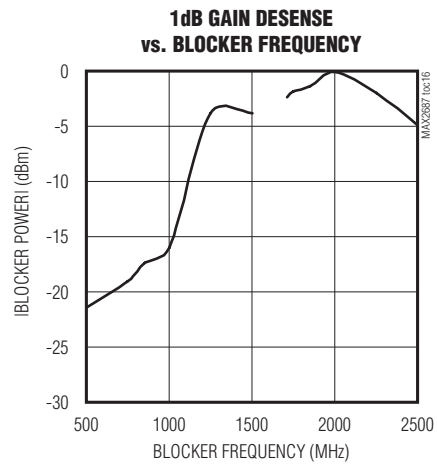
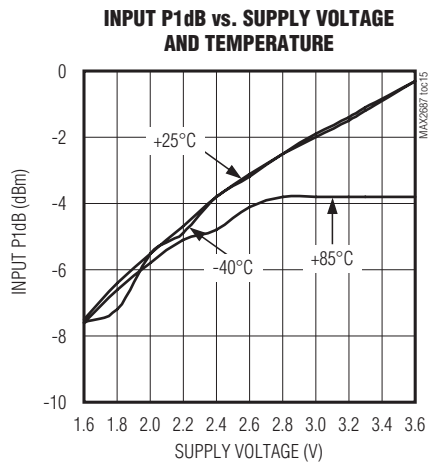
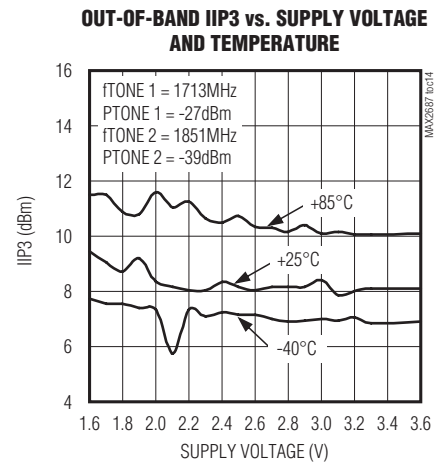
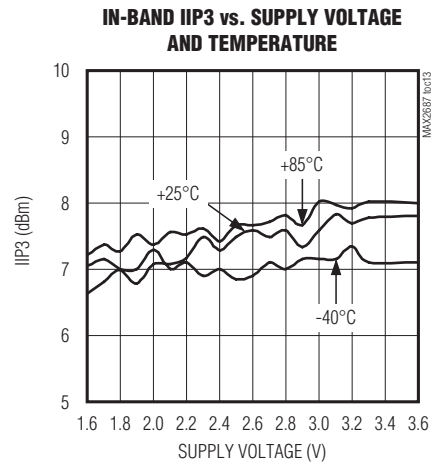
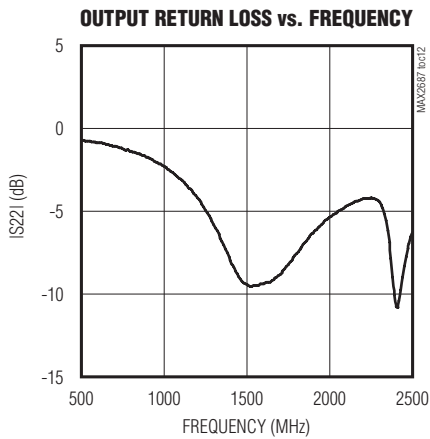
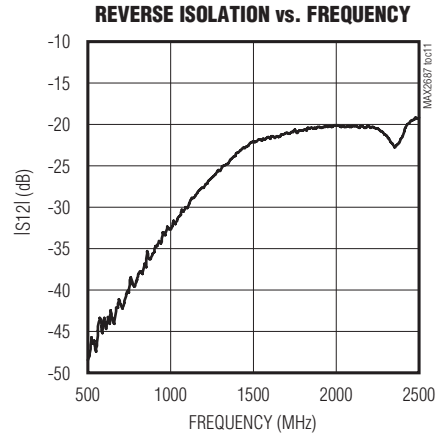
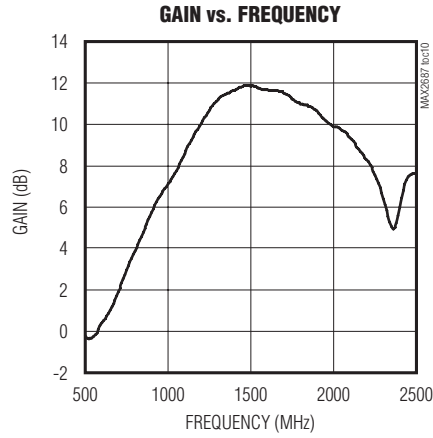
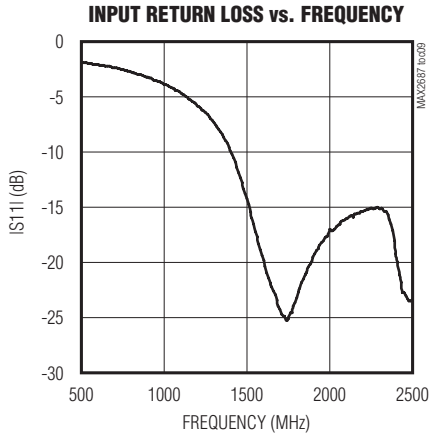
GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

標準動作特性(続き)

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2694



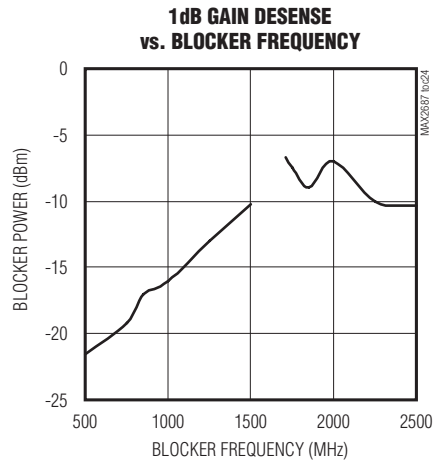
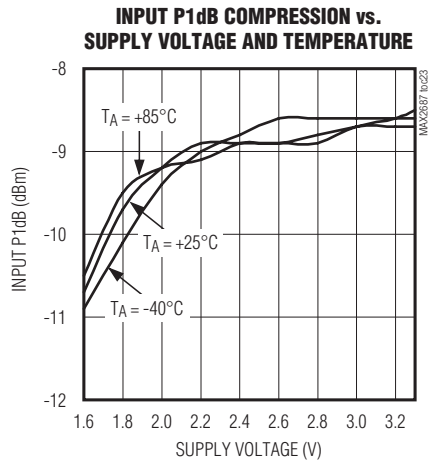
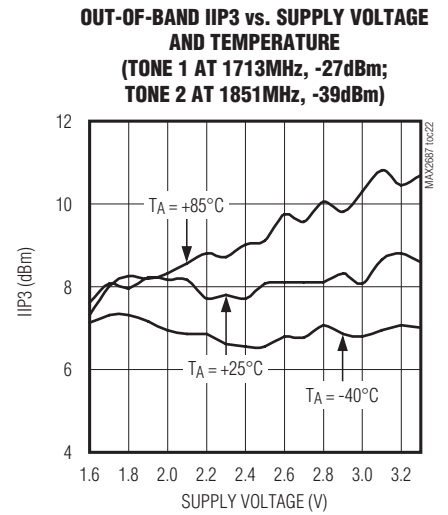
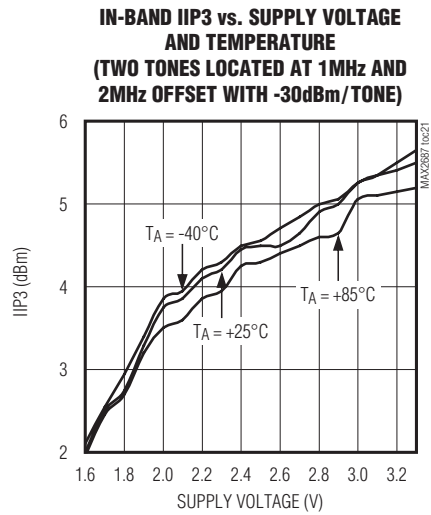
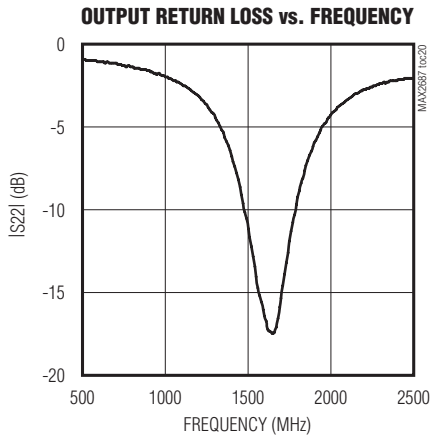
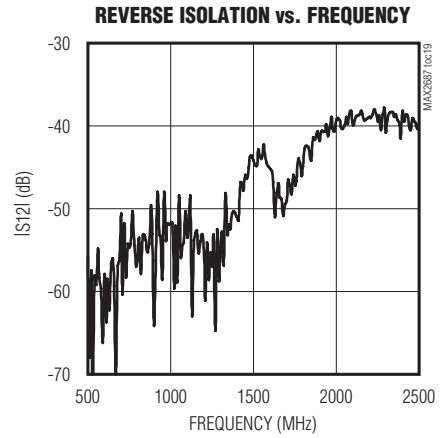
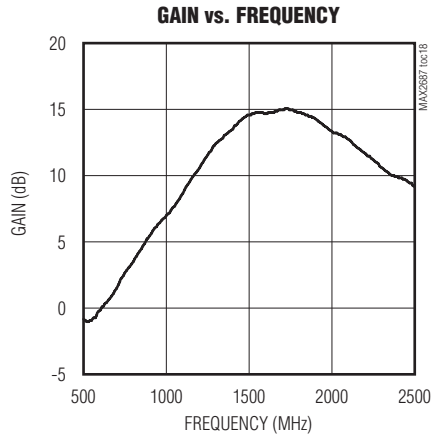
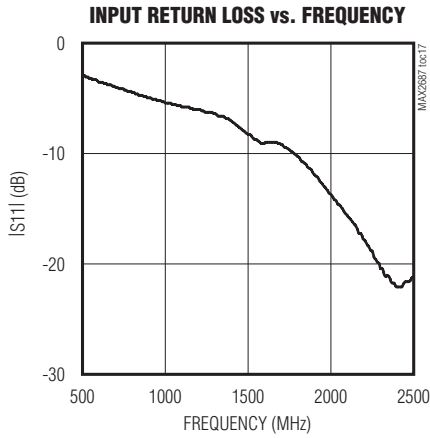
GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

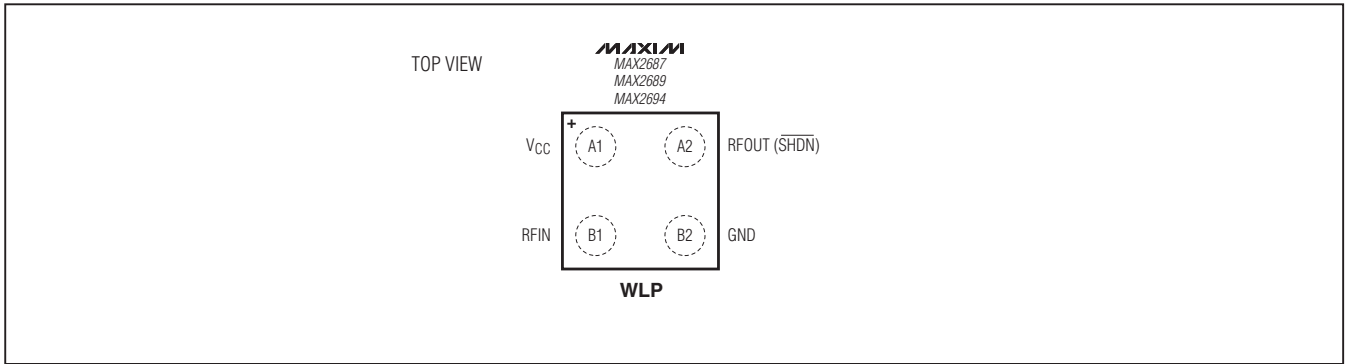
標準動作特性(続き)

(MAX2687/MAX2689/MAX2694 EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{FIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2689



ピン配置



端子説明

端子	名称	機能
A1	VCC	電源電圧。できる限りICの近くに配置した10pFのコンデンサでグラウンドにバイパスしてください。
A2	RFOUT (SHDN)	RF出力/SHDN入力。RFOUTは内部で50Ωに整合され、1MΩの抵抗を介してVCCにプルアップされています。SHDNはRFOUT端子と共用です。VCCの印加後、これらのデバイスはデフォルトでアクティブモードになります。25kΩの抵抗を介してRFOUT(SHDN)をDCローにプルダウンすることによって、ICをシャットダウン可能です。
B1	RFIN	RF入力。DCブロッキングコンデンサと外付けの整合部品が必要です。
B2	GND	グラウンド。PCBのグラウンドプレーンに接続してください。

詳細

MAX2687/MAX2689/MAX2694 は、GPS L1、Galileo、およびGLONASSアプリケーション向けに設計されたLNAです。これらのデバイスは、オプションの電力シャットダウン制御モードを備えているため、外付けのパワースイッチが不要です。これらのデバイスは、高利得、低雑音指数、および優れたリニアリティを実現しています。

入出力の整合

これらのデバイスは、外付けの入力整合を必要とします。入力整合回路を形成するために、DCブロッキングコンデンサと直列に接続したインダクタが必要です。「標準アプリケーション回路」に、推奨される入力整合回路を示します。これらの値は、同時に最高の利得、雑音指数、およびリターンロスを実現するように最適化されています。入力カップリングコンデンサの値はIIP3に影響します。カット

プリングコンデンサが小さいほど、IIP3が低下します。これらのデバイスは出力に50Ωへの出力整合を内蔵しているため、外付けの整合部品は不要です。表1および2に、デバイスの標準的なSパラメータと K_f 値を示します。標準ノイズパラメータを表3および4に示します。

シャットダウン

これらのデバイスには、チップ全体をオフにするオプションのシャットダウン機能が搭載されています。RFOUT端子(SHDN入力と共用)にVCCへのプルアップ抵抗が内蔵されているため、VCCの印加後、これらのデバイスはデフォルトでアクティブモードになります。デバイスをシャットダウンするには、アクティブ動作中にRF出力信号への負荷とならないよう、適切な値(たとえば25kΩ)の外付け抵抗を介してRFOUT端子にロジックローを印加してください。

GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

表1. MAX2687の標準Sパラメータ値およびKファクタ

FREQ (MHz)	S11 MAG (dB)	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG (dB)	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG (dB)	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG (dB)	S22 PHASE (DEGREES)	Kf
1000	-3.9	-91.5	10.1	164.7	-48.4	96.6	-2.2	-154.8	10.0
1100	-4.1	-97.6	11.7	152.8	-51.2	47.8	-2.9	-175.2	14.0
1200	-4.4	-103.6	13.3	136.5	-47.3	42.2	-3.9	164.0	9.6
1300	-4.3	-109.6	14.6	118.8	-53.1	80.2	-5.4	140.3	19.1
1400	-4.0	-116.9	15.6	102.3	-55.0	152.6	-7.5	112.1	23.4
1500	-3.9	-127.1	17.0	82.1	-45.7	119.1	-11.7	70.7	7.6
1575	-4.5	-133.3	17.3	63.7	-44.5	72.7	-18.1	15.0	7.3
1600	-4.7	-133.6	17.1	56.9	-46.9	36.4	-20.9	-18.1	10.1
1700	-4.2	-140.0	17.1	39.7	-48.8	77.8	-14.7	-100.3	11.4
1800	-4.2	-150.0	17.0	18.6	-41.6	76.6	-8.8	-137.7	4.3
1900	-4.5	-159.2	16.6	-1.5	-39.2	39.1	-5.6	-168.2	2.9
2000	-4.8	-166.3	15.5	-20.2	-37.6	17.5	-4.0	163.7	2.3

表2. MAX2689の標準Sパラメータ値およびKファクタ

FREQ (MHz)	S11 MAG (dB)	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG (dB)	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG (dB)	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG (dB)	S22 PHASE (DEGREES)	Kf
1000	-3.8	-93.0	6.0	150.9	-52.1	80.8	-1.9	-161.7	21.6
1100	-3.8	-100.5	7.7	140.7	-62.5	44.2	-2.4	-178.8	68.3
1200	-4.0	-107.8	9.3	124.7	-53.9	19.6	-3.2	164.4	26.5
1300	-3.9	-115.5	10.8	107.7	-56.2	55.3	-4.3	145.5	34.8
1400	-3.8	-124.9	12.1	89.7	-49.8	124.0	-6.5	124.1	17.5
1500	-4.2	-133.5	13.1	65.2	-43.4	53.2	-11.5	113.3	9.6
1575	-4.2	-136.3	12.9	50.7	-47.2	12.5	-14.7	120.9	15.6
1600	-4.1	-138.4	12.9	45.3	-48.3	12.9	-16.5	126.1	17.6
1700	-3.9	-146.3	13.1	25.9	-51.5	74.0	-16.0	-177.6	24.1
1800	-3.8	-155.2	12.7	5.3	-46.7	71.0	-9.8	-174.3	12.9
1900	-3.9	-163.6	12.2	-13.7	-42.9	43.0	-6.4	171.4	7.6
2000	-4.0	-170.6	11.2	-29.8	-41.6	27.0	-4.5	154.6	6.1

表3. MAX2694の標準Sパラメータ値およびKファクタ

FREQ (MHz)	S11 MAG (dB)	S11 PHASE (DEGREES)	S21 MAG (dB)	S21 PHASE (DEGREES)	S12 MAG (dB)	S12 PHASE (DEGREES)	S22 MAG (dB)	S22 PHASE (DEGREES)	Kf
1000	-2.7	-106.3	5.8	145.8	-33.4	103.0	-2.2	-160.9	2.7
1100	-3.0	-117.0	7.1	133.6	-31.1	95.5	-2.8	-179.0	2.4
1200	-3.4	-127.6	8.5	117.1	-29.0	81.3	-3.8	163.5	2.1
1300	-4.0	-138.6	9.7	98.3	-26.8	67.7	-5.3	145.9	1.9
1400	-4.9	-149.8	10.3	79.8	-24.9	55.3	-7.6	130.7	1.8
1500	-6.2	-158.2	10.8	59.9	-22.9	36.8	-10.8	126.6	1.6
1575	-7.0	-159.5	10.7	46.2	-22.4	21.7	-12.3	132.7	1.6
1600	-7.2	-160.0	10.6	41.3	-22.5	17.5	-12.7	134.9	1.6
1700	-7.7	-163.0	10.6	23.5	-22.0	4.0	-12.9	150.7	1.5
1800	-8.2	-164.6	10.2	6.2	-21.3	-11.5	-10.3	158.0	1.4
1900	-8.1	-165.5	9.9	-11.7	-21.2	-26.8	-7.7	150.4	1.3
2000	-7.7	-167.3	9.0	-27.0	-20.9	-42.3	-5.9	137.5	1.2

表4. MAX2687の標準ノイズパラメータ($V_{CC} = 2.85V$ 、 $T_A = +25^\circ C$)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	$ \Gamma_{OPT} $	$ \Gamma_{OPT} $ ANGLE	RN (Ω)
1550	0.69	0.26	66	5.28
1560	0.69	0.26	66	5.27
1570	0.69	0.26	67	5.27
1575	0.69	0.25	67	5.26
1580	0.69	0.25	67	5.26
1590	0.70	0.25	68	5.26
1600	0.70	0.25	68	5.25

表5. MAX2689の標準ノイズパラメータ($V_{CC} = 2.85V$ 、 $T_A = +25^\circ C$)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	$ \Gamma_{OPT} $	$ \Gamma_{OPT} $ ANGLE	RN (Ω)
1550	0.80	0.27	73	5.89
1560	0.80	0.27	74	5.87
1570	0.81	0.27	74	5.86
1580	0.81	0.27	75	5.85
1590	0.81	0.27	75	5.84
1600	0.81	0.27	76	5.83

GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

表6. MAX2694の標準ノイズパラメータ($V_{CC} = 2.85V$ 、 $T_A = +25^\circ C$)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	$ I_{OPT} $	$ I_{OPT} $ ANGLE	R_N (Ω)
1550	0.75	0.44	48	9.06
1560	0.75	0.44	48	9.04
1570	0.75	0.44	48	9.02
1575	0.75	0.43	49	9.01
1580	0.75	0.43	49	9.00
1590	0.75	0.43	49	8.98
1600	0.75	0.43	49	8.96

アプリケーション情報

あらゆるRF/マイクロ波回路にとって、PCBの適切な設計はきわめて重要です。すべての高周波回路の入力と出力には、インピーダンス制御された配線を使用してください。デバイスに近い位置にデカップリングコンデンサを配置して、 V_{CC} をバイパスしてください。 V_{CC} の配線が長い場合は、デカップリングコンデンサの追加が必要になる可能性があります。GND端子の適切なグランド処理も不可欠です。部品面にRFグランドを使用しているPCBの場合は、直接そのグランドにGND端子を接続してください。グランドが部品面がない基板の場合は、パッケージの近くに複数のグランドビアを使用してGND端子を基板に接続してください。

MAX2687/MAX2689/MAX2694のEVキットの回路図、ガーバーデータ、PADSレイアウトファイル、およびBOM情報については、japan.maxim-ic.com/datasheet/index.mvp/id/6932/t/doを参照してください。

チップ情報

PROCESS: SiGe BiCMOS

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2687EWS+T	-40°C to +85°C	4 WLP
MAX2689EWS+T	-40°C to +85°C	4 WLP
MAX2694EWS+T	-40°C to +85°C	4 WLP

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。
T = テープ&リール。

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターン(フットプリント)はjapan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なる点がある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	外形図No.	ランドパターンNo.
4 WLP	W40A0+1	21-0480	アプリケーションノート1891 を参照

GPS/GNSSローノイズアンプ

MAX2687/MAX2689/MAX2694

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	9/11	初版	—
1	5/12	データシートにMAX2689を追加	全ページ

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組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。Maxim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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 11

© 2012 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。