

MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

概要

ローノイズアンプ(LNA)のMAX2686L/MAX2693L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。両デバイスとも、バッテリー駆動アプリケーションに最適なLDOを内蔵しています。消費電流重視のアプリケーションに対して、MAX2693Lはわずか1.8mAの消費電流で優れた性能を達成します。

これらのデバイスは、+1.6V~+4.2V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20μA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

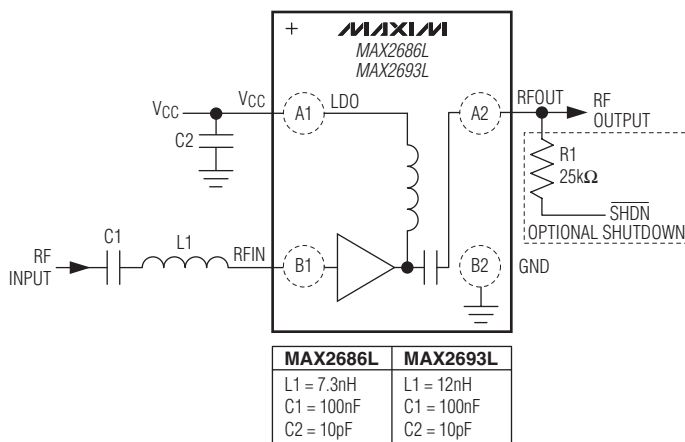
車載用ナビゲーション
テレマティクス(資産トラッキングおよび管理)
GPS付き携帯電話
ノートブックPC/ウルトラモバイルPC
娯楽用、航海ナビゲーション
時計
デジタルカメラ

特長

- ◆ 高出力利得：19dB (MAX2686L)
- ◆ 低雑音指数：0.88dB (MAX2686L)
- ◆ 50Ω出力整合回路内蔵
- ◆ 低消費電流：1.8mA (MAX2693L)
- ◆ 広い電源電圧範囲：1.6V~4.2V
- ◆ 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WLP

[型番](#)はデータシートの最後に記載されています。

標準動作回路



MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND -0.3V to +4.2V
 Other Pins to GND -0.3V to (+ Operating V_{CC} + 0.3V)
 Maximum RF Input Power +5dBm
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 WLP (derates 9.7mW/°C above +70°C) 776mW

Maximum Current into RF Input 10mA
 Operating Temperature Range -40°C to +85°C
 Junction Temperature +150°C
 Storage Temperature Range -65°C to +160°C
 Soldering Temperature (reflow) (Note 1) +260°C

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



CAUTION! ESD SENSITIVE DEVICE

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

(MAX2686L/MAX2693L EV kit, V_{CC} = 1.6V to 4.2V, T_A = -40°C to +85°C, no RF signals are applied. Typical values are at V_{CC} = 3.3V and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage			1.6	3.3	4.2	V
Supply Current	$\overline{\text{SHDN}}$ = high	MAX2686L	5			mA
		MAX2693L	1.8			
	Shutdown mode, $V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0\text{V}$		20			μA
Digital Input Logic-High	(Note 3)		1.2	V		
Digital Input Logic-Low	(Note 3)		0.45			V

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2686L/MAX2693L EV kit, V_{CC} = 1.6V to 4.2V, T_A = -40°C to +85°C, f_{RFIN} = 1575.42MHz. Typical values are at V_{CC} = 3.3V and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	L1 band		1575.42			MHz
Power Gain	V _{CC} = 4.2V (Note 4)	MAX2686L	14.65	19.0		dB
		MAX2693L	11.6	18.4		
	V _{CC} = 1.6V	MAX2686L	14.85	19.1		
		MAX2693L	11.6	18.7		
Noise Figure	V _{CC} = 1.6V to 4.2V	MAX2686L	0.88			dB
		MAX2693L	1.05			
In-Band 3rd-Order Input Intercept Point	(Note 5)	MAX2686L	-4.1			dBm
		MAX2693L	-14.3			
Out-of-Band 3rd-Order Input Intercept Point	(Note 6)	MAX2686L	-0.1			dBm
		MAX2693L	-13.9			
Input 1dB Compression Point	(Note 7)	MAX2686L	-12.1			dBm
		MAX2693L	-11.0			
Input Return Loss	MAX2686L		11.2			dB
	MAX2693L		10.7			

MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2686L/MAX2693L EV kit, $V_{CC} = 1.6V$ to $4.2V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, $f_{RFIN} = 1575.42MHz$. Typical values are at $V_{CC} = 3.3V$ and $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Return Loss	MAX2686L		22.0		dB
	MAX2693L		14.3		
Reverse Isolation	MAX2686L		41.0		dB
	MAX2693L		40.0		

Note 2: Min and max limits guaranteed by test at $T_A = +25^{\circ}C$ and guaranteed by design and characterization at $T_A = -40^{\circ}C$ and $T_A = +85^{\circ}C$, unless otherwise noted.

Note 3: Min and max limits guaranteed by test at $T_A = +25^{\circ}C$.

Note 4: Min limit guaranteed by design and characterization.

Note 5: Measured with the two tones located at 1MHz and 2MHz offset from the center of the GPS band with -30dBm/tone.

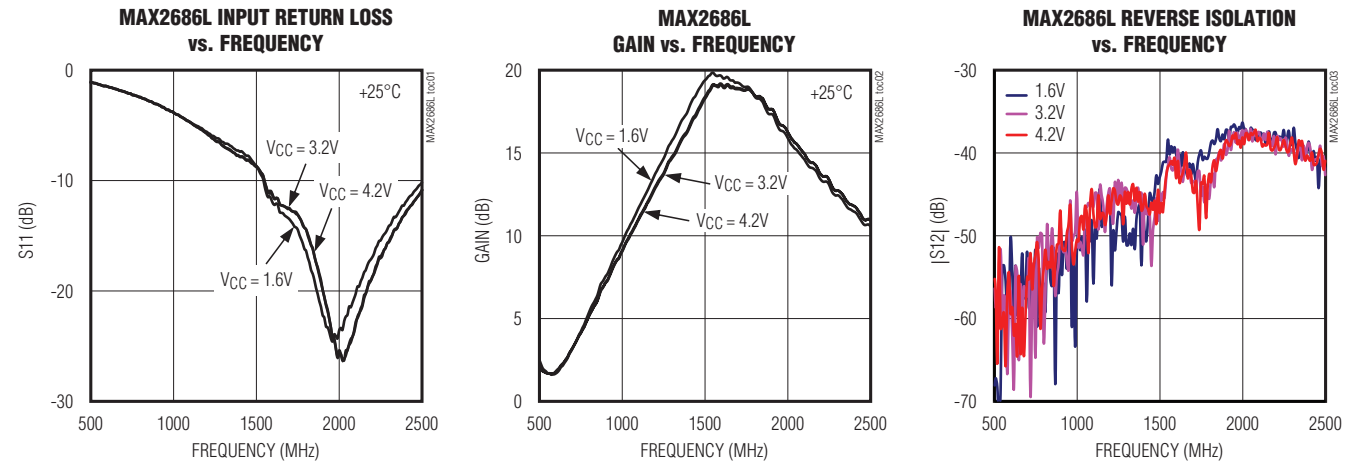
Note 6: Measured with input tones at 1713MHz (-27dBm) and 1851MHz (-39dBm).

Note 7: Measured with a tone located at the center of the GPS band.

標準動作特性

(MAX2686L/MAX2693L EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^{\circ}C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2686L



MAX2686L/MAX2693L

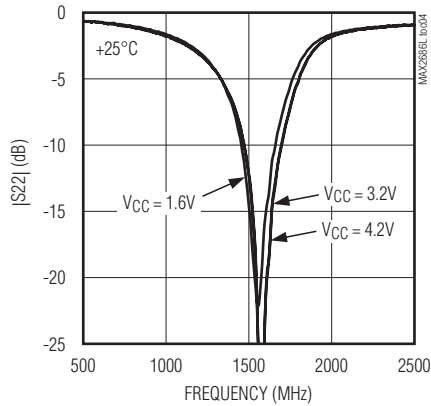
GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

標準動作特性(続き)

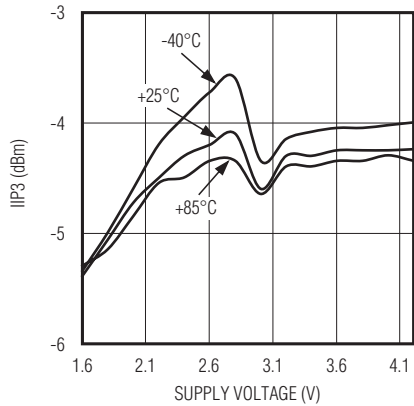
(MAX2686L/MAX2693L EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2686L

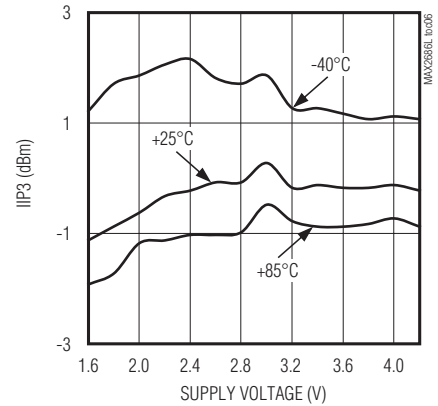
**MAX2686L OUTPUT RETURN LOSS
vs. FREQUENCY**



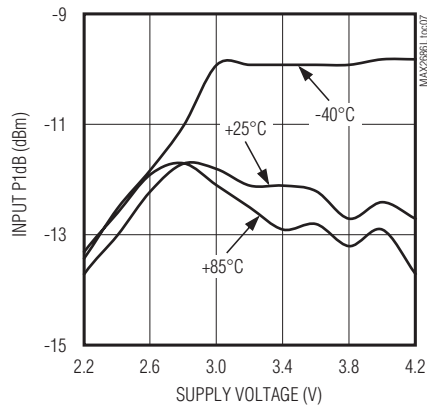
**MAX2686L IN-BAND IIP3 vs. SUPPLY VOLTAGE
AND TEMPERATURE (TWO TONES LOCATED AT
1MHz AND 2MHz OFFSET WITH -30dBm/TONE)**



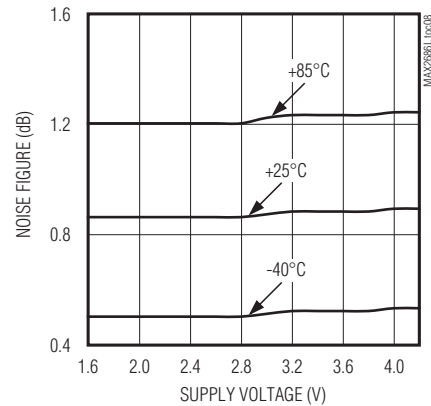
**MAX2686L OUT-OF-BAND IIP3
vs. SUPPLY VOLTAGE AND TEMPERATURE
(TONE 1 AT 1713MHz, -27dBm;
TONE 2 AT 1851MHz, -39dBm)**



**MAX2686L INPUT P1dB COMPRESSION
vs. SUPPLY VOLTAGE AND TEMPERATURE**



**MAX2686L NOISE FIGURE vs. SUPPLY
VOLTAGE AND TEMPERATURE**



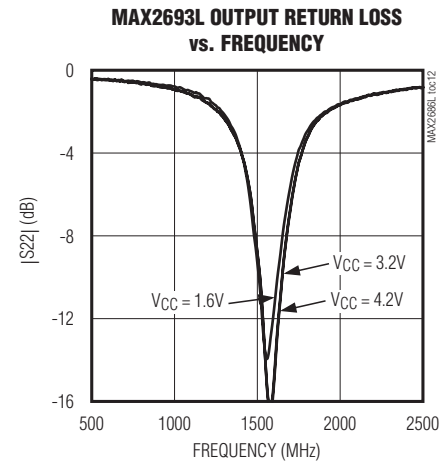
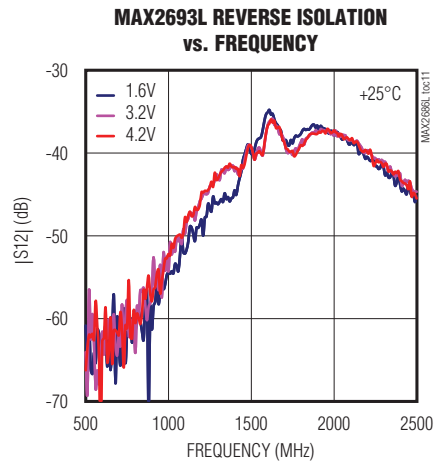
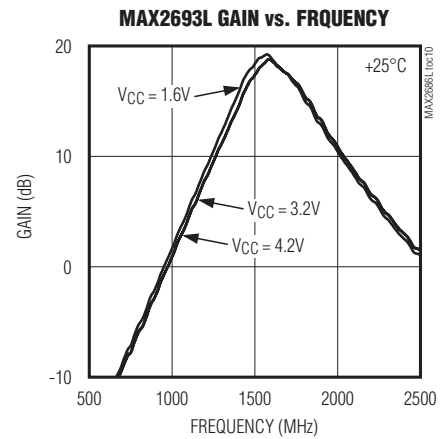
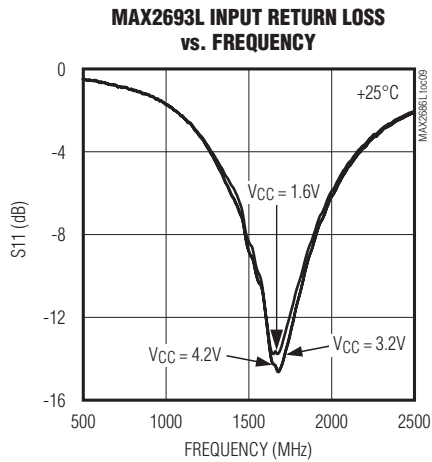
MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

標準動作特性(続き)

(MAX2686L/MAX2693L EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

MAX2693L



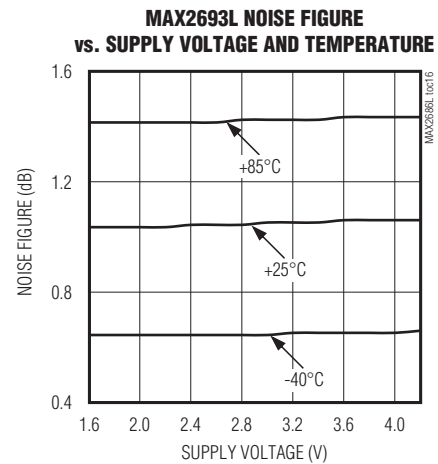
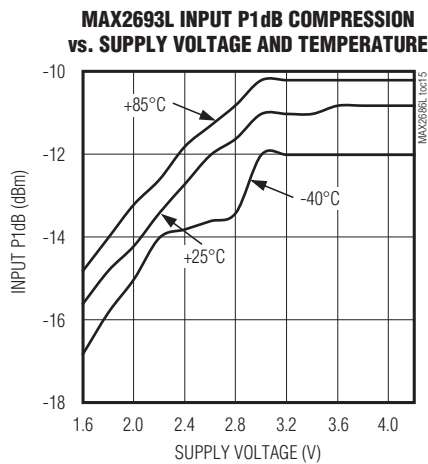
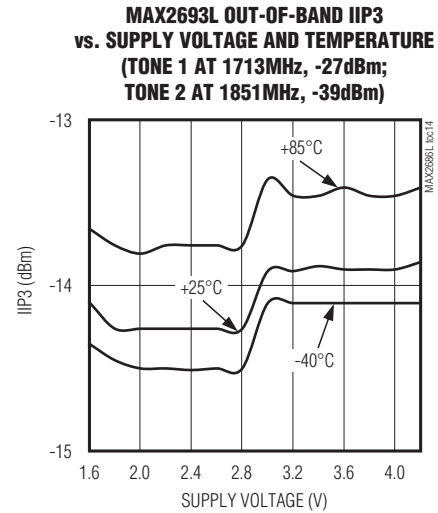
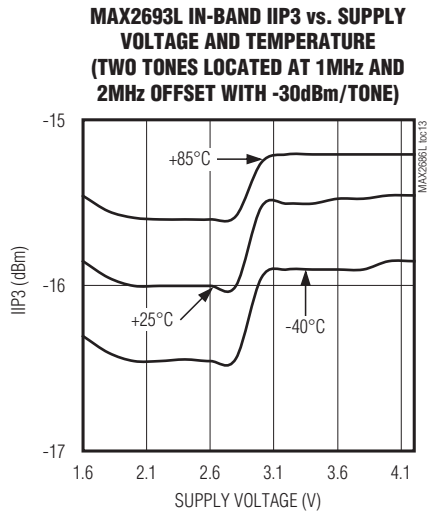
MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

標準動作特性(続き)

(MAX2686L/MAX2693L EV kit. Typical values are at $V_{CC} = 2.85V$, $T_A = +25^\circ C$, and $f_{RFIN} = 1575.42MHz$, unless otherwise noted.)

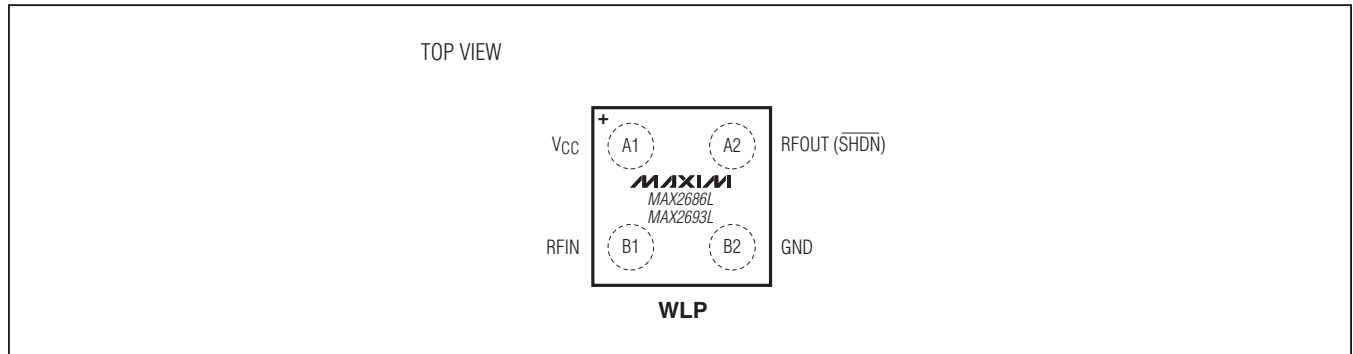
MAX2693L



MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、LDO内蔵

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のバイパスコンデンサでグラウンドに接続してください。
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。RFOUT(SHDN)を25kΩの抵抗を介して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および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

MAX2686L/MAX2693L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、スペースに制限のあるアプリケーションに最適な超小型パッケージで、高利得と低雑音指数を実現しています。これらの高集積ICは、外付けのLDOが不要です。

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のみが必要です。「[標準動作回路](#)」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、外付けの整合部品が不要です。[表1](#)および[表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[表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内蔵されています。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。

MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

表1. MAX2686L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)	K _f
1000	-2.7	-88.3	7.9	162.0	-56.7	101.9	-1.9	-153.8	16.1
1100	-2.9	-95.0	9.6	150.5	-48.5	57.5	-2.4	-169.9	9.8
1200	-3.2	-101.7	11.2	136.9	-45.5	64.8	-3.1	172.8	7.4
1300	-3.4	-107.4	12.8	122.2	-49.2	51.0	-4.4	153.8	6.6
1400	-3.5	-113.3	14.4	104.8	-47.4	1.8	-6.8	132.5	6.9
1500	-3.3	-120.2	16.0	85.4	-50.7	19.3	-11.9	102.3	7.8
1575	-3.5	-125.7	16.8	66.9	-44.6	29.9	-26.0	46.7	5.9
1600	-3.7	-126.8	16.8	58.4	-43.4	15.5	-24.3	-79.5	5.1
1700	-3.6	-131.1	16.5	34.7	-49.8	-7.5	-10.1	-125.4	6.5
1800	-3.5	-139.0	16.1	12.9	-51.0	39.5	-5.4	-148.1	4.0
1900	-3.7	-146.3	15.2	-7.7	-41.9	7.5	-3.0	-169.7	2.2
2000	-4.0	-152.0	13.8	-24.4	-41.8	-10.7	-1.9	170.5	2.0

表2. MAX2693L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)	K _f
1000	-1.0	-77.4	-2.5	-148.6	-55.5	78.6	-0.9	-138.2	16.1
1100	-1.1	-84.8	0.1	-159.7	-51.0	85.5	-1.2	-154.2	9.8
1200	-1.2	-92.5	2.7	-172.2	-48.0	70.0	-1.6	-172.0	7.4
1300	-1.3	-99.4	5.6	171.7	-46.4	56.0	-2.3	167.2	6.6
1400	-1.5	-106.5	8.4	152.1	-45.9	35.6	-3.8	140.1	6.9
1500	-1.6	-113.2	11.0	124.7	-46.3	22.2	-8.0	96.8	7.8
1575	-1.6	-118.5	12.2	99.5	-44.0	38.3	-14.8	23.5	5.9
1600	-1.7	-120.6	12.3	88.4	-42.4	22.2	-14.9	-33.4	5.1
1700	-1.9	-126.6	11.5	55.8	-45.3	-9.5	-6.5	-117.5	6.5
1800	-1.8	-133.6	10.0	30.2	-43.6	12.4	-3.3	-152.3	4.0
1900	-2.0	-140.7	8.4	10.0	-40.1	-8.1	-2.0	-176.5	2.2
2000	-2.1	-146.9	6.9	-4.9	-39.6	-29.9	-1.5	164.9	2.0

表3. MAX2686Lのシミュレートされた標準ノイズパラメータ(V_{CC} = 3.3V、T_A = +25°C)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	Γ _{OPT}	Γ _{OPT} ANGLE	R _N (Ω)
1550	0.70	0.43	45	8.45
1560	0.70	0.43	45	8.43
1570	0.70	0.42	45	8.42
1580	0.70	0.42	45	8.41
1590	0.70	0.42	46	8.39
1600	0.71	0.42	46	8.38

MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、LDO内蔵

表4. MAX2693Lのシミュレートされた標準ノイズパラメータ($V_{CC} = 3.3V$ 、 $T_A = +25^\circ C$)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	$ I_{OPT} $	$ I_{OPT} $ ANGLE	$R_N (\Omega)$
1550	0.88	0.69	32	24.27
1560	0.88	0.69	32	24.22
1570	0.88	0.68	32	24.17
1580	0.88	0.68	32	24.12
1590	0.88	0.68	32	24.07
1600	0.88	0.68	33	24.03

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の適切な設計は不可欠です。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。これらの追加のコンデンサは、デバイスパッケージから適切な位置に配置してください。GND端子の適切なグランド処理も不可欠です。上面RFグランドを使用しているPCBの場合は、そのグランドにGND端子を直接接続してください。グランドが部品面でない基板の場合は、パッケージの近くに複数のビアを使用してGND端子を基板の内層グランドに接続してください。一般的なレイアウトのガイドラインについては、japan.maxim-ic.com/app-notes/index.mvp/id/5100を参照してください。

MAX2686L/MAX2693L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/6934/t/doを参照してください。

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2686LEWS+T	-40°C to +85°C	4 WLP
MAX2693LEWS+T	-40°C to +85°C	4 WLP

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

チップ情報

PROCESS: SiGe BiCMOS

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

MAX2686L/MAX2693L

GPS/GNSSローノイズアンプ、 LDO内蔵

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	3/12	初版	—

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。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。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に示すパラメータ値(min、maxの各制限値)は、このデータシートの他の場所で引用している値より優先されます。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 10

© 2012 Maxim Integrated Products

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