

MAX2670

GPS/GNSS前端放大器

概述

特性

MAX2670 GPS/GNSS是一款用于汽车和航海GPS/GNSS卫星导航天线模块的前端放大器IC，也可用于补偿天线到接收机的电缆损耗。器件内部包含两个可提供较高增益、完全稳定的低噪声放大器，集成I/O匹配电路最大程度地减少外围匹配元件的数量，无需额外的放大电路。可选择在两个放大器之间放置一个陶瓷带通滤波器或SAW滤波器，提供窄带输出，进一步改善GPS/GNSS接收机的噪声性能。另外，该芯片还可提供3.4dB步进调节增益，补偿不同情况下的电缆损耗。

器件工作在所有GNSS频率标准，典型串联增益为34.8dB，工作电流为25mA。实际设计中，两级LNA允许使用宽范围GNSS滤波器，为设计提供极大灵活性。RF输出引脚驱动电缆，最终连接到GNSS接收机，该引脚也是电源输入端，可接受3.0V至5.5V直流电源。直流电源也可以与芯片的第4引脚相连。

GPS/GNSS前端放大器采用低噪声、先进的SiGe工艺，提供10引脚TDFN表贴无铅封装(3mm x 3mm)。

- ◆ 第一级放大器的噪声系数*：1.0dB
- ◆ 高增益**：34.8dB
- ◆ 3.4dB步进增益调节
- ◆ 共用V_{CC}和RFOUT2引脚
- ◆ 内部集成50Ω输出匹配电路
- ◆ 3.0V至5.5V供电范围
- ◆ 小尺寸(3mm x 3mm)、低成本封装
- ◆ 符合AEC-Q100标准
- ◆ 提供±2kV人体模式ESD保护

应用

汽车与航海GPS接收器
有源天线

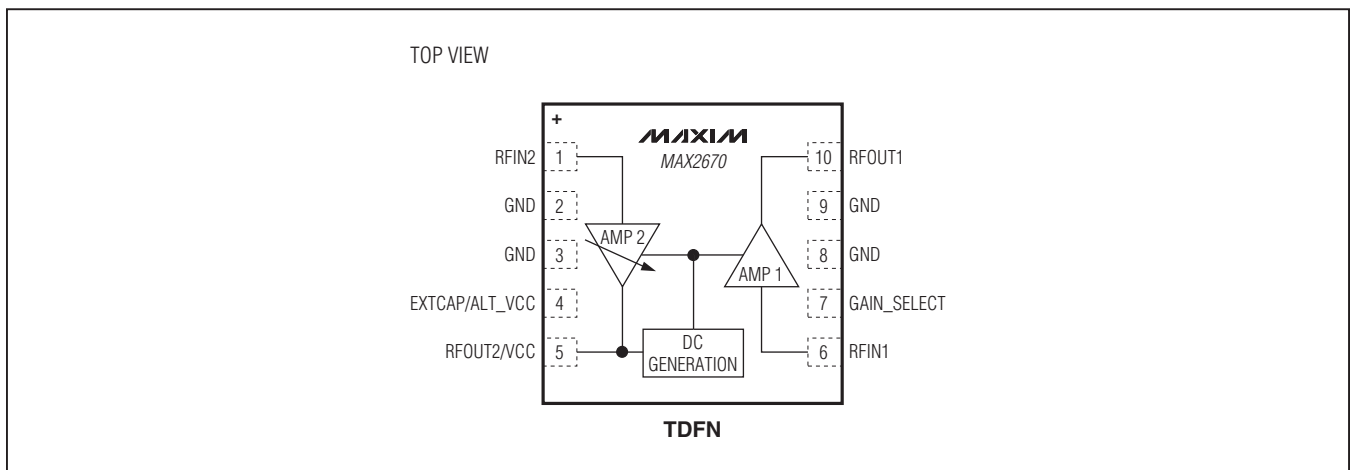
*无需外部输入阻抗匹配。

**第一级放大器带有输入匹配阻抗($S_{11} = -10dB$)；第二级放大器设置为高增益。放大器级联无需中间滤波器。

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

典型工作电路在数据资料的最后给出。

功能框图



相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maxim-ic.com/MAX2670.related

GPS/GNSS前端放大器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

RFOUT1, RFOUT2, EXTCAP to GND -0.3V to ($V_{CC} + 0.5V$)
 RFIN1 Input Power (50 Ω source) +15dBm
 GAIN_SELECT to GND -0.3V to ($V_{CC} + 0.3V$)
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 TDFN (derate 18.5mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) 1481mW
 Operating Ambient Temperature Range -40°C to $+105^\circ\text{C}$
 Maximum Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$

Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$
 Soldering Temperature (reflow) $+260^\circ\text{C}$

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

($V_{IN} = 3.0V$ to $5.5V$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+105^\circ\text{C}$. Typical values are at $+5.0V$ and at $T_A = +25^\circ\text{C}$. Pin 7 open, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V_{CC}		3.0		5.5	V
Supply Current	I_{CC}	$T_A = +25^\circ\text{C}$	15.0	25	30	mA
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ to 105°C			30	
Gain-Select Input Current	I_{IL}	$V_{IL} = 0V$		20	100	μA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 3.0V$ to $5.5V$, $P_{IN} = -40\text{dBm}$, $f_{IN} = 1575\text{MHz}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+105^\circ\text{C}$. Typical values are at $5.0V$ and at $T_A = +25^\circ\text{C}$. Input matched to 50Ω , load = 50Ω , pin 7 open, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operation Frequency	f_{RF}			1575		MHz
AMP 1 Gain	$ S_{21} $	50 Ω source with no input match (Note 2)	14.5	16.7	19	dB
		50 Ω source with input match		17.8		
AMP 1 Gain Variation Over Temperature				0.3		dB
AMP 1 Noise Figure	NF	No input match (Notes 2, 3)		1		dB
AMP 1 Input Third-Order Intercept Point	IIP3	Two tones at 1574.5MHz and 1575.5MHz, -35dBm per tone		-12		dBm
AMP 1 Input 1dB Compression Point		50 Ω source with no input match (Note 2)		-19		dBm
AMP 1 Input Return Loss	$ S_{11} $	No input match (Note 2)		-4.4		dB
AMP 1 Output Return Loss	$ S_{22} $			-14.5		dB
AMP 1 Reverse Isolation	$ S_{12} $			-33		dB
AMP 2 Gain	$ S_{21} $		14.5	17	21	dB
AMP 2 Gain Step		Gain change when pin 7 is shorted to GND	-2.5	-3.4	-4.0	dB
AMP 2 Gain Variation Over Temperature				1		dB
AMP 2 Noise Figure	NF	(Note 3)		2.0		dB

GPS/GNSS前端放大器

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 3.0V$ to $5.5V$, $P_{IN} = -40dBm$, $f_{IN} = 1575MHz$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+105^{\circ}C$. Typical values are at $5.0V$ and at $T_A = +25^{\circ}C$. Input matched to 50Ω , load = 50Ω , pin 7 open, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AMP 2 Output Third-Order Intercept Point	OIP3	Two tones at 1574.5MHz and 1575.5MHz, -30dBm per tone		16.0		dBm
AMP 2 Output 1dB Compression Point				5.3		dBm
AMP 2 Input Return Loss	$ S_{11} $			-21		dB
AMP 2 Output Return Loss	$ S_{22} $			-8.8		dB
AMP 2 Reverse Isolation	$ S_{12} $			-25		dB

Note 1: $T_A = +25^{\circ}C$ and $T_A = +105^{\circ}C$ are guaranteed by production test. At $T_A = -40^{\circ}C$, the minimum and maximum values are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.

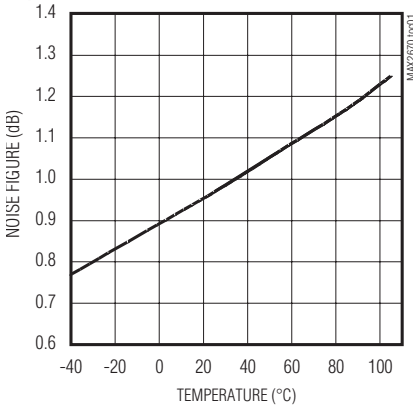
Note 2: Measured using the MAX2670 evaluation board with a DC-blocking capacitor at the input of LNA 1.

Note 3: At $T_A = +25^{\circ}C$, the maximum value is guaranteed by design and characterization. Specification is corrected for board losses on the MAX2670 EV kit.

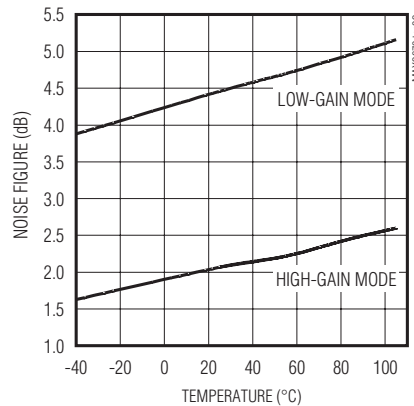
典型工作特性

($P_{IN} = -40dBm$, $f_{IN} = 1575MHz$, inputs and outputs are terminated to 50Ω , $V_{CC} = 5.0V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

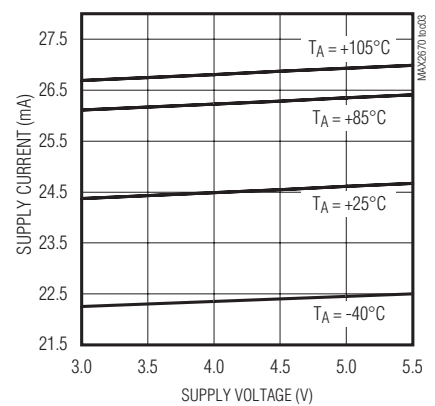
AMP 1 NOISE FIGURE vs. TEMPERATURE (WITHOUT EXTERNAL INPUT IMPEDANCE MATCH)



AMP 2 NOISE FIGURE vs. TEMPERATURE

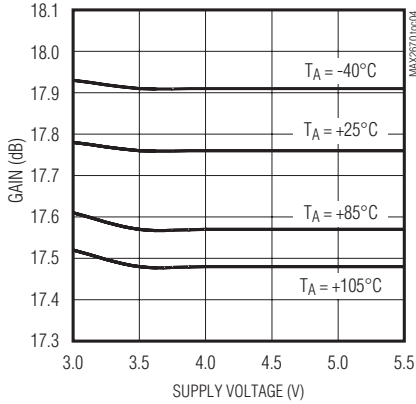


SUPPLY VOLTAGE vs. CURRENT (PIN 7 OPEN)

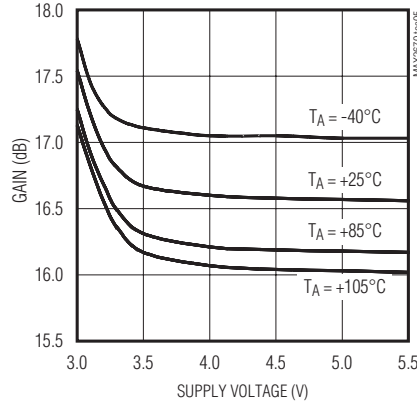


($P_{IN} = -40\text{dBm}$, $f_{IN} = 1575\text{MHz}$, inputs and outputs are terminated to 50Ω , $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

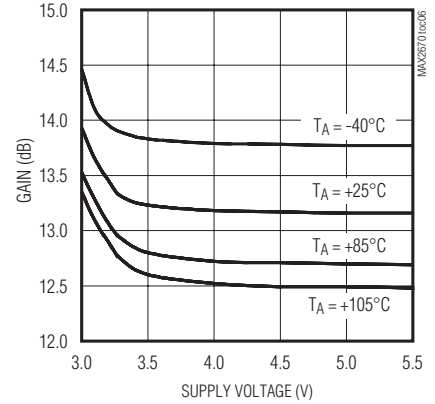
**AMP 1 GAIN vs. SUPPLY VOLTAGE
(WITH EXTERNAL INPUT IMPEDANCE MATCH)**



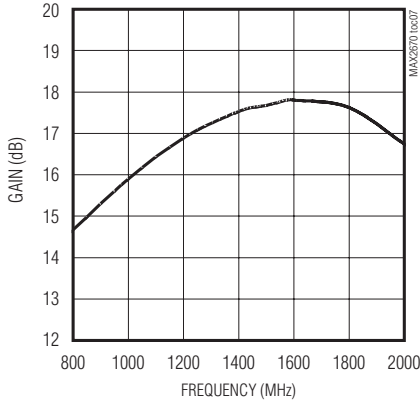
**AMP 2 GAIN vs. SUPPLY VOLTAGE
(PIN 7 OPEN)**



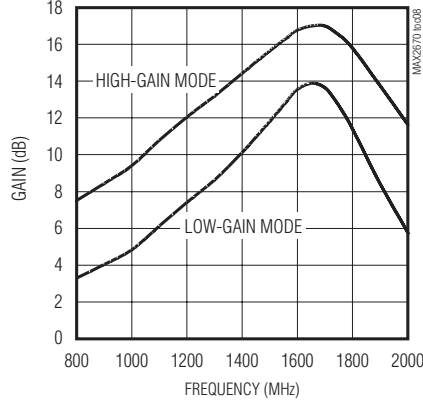
**AMP 2 GAIN vs. SUPPLY VOLTAGE
(PIN 7 SHORT TO GND)**



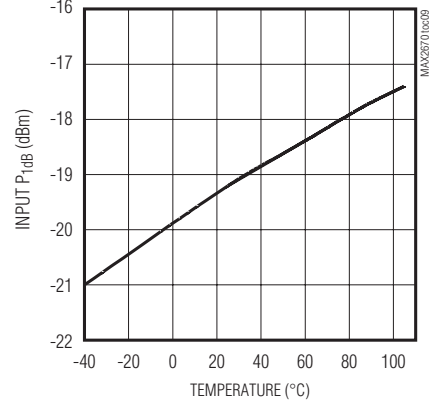
**AMP 1 GAIN vs. FREQUENCY
(WITH EXTERNAL INPUT IMPEDANCE MATCH)**



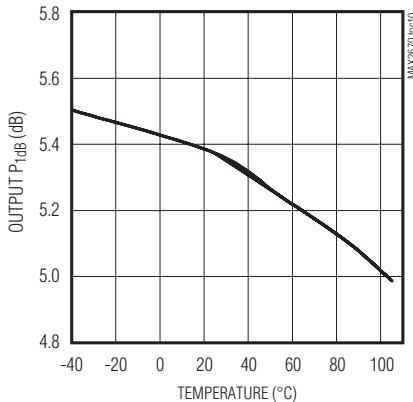
AMP 2 GAIN vs. FREQUENCY



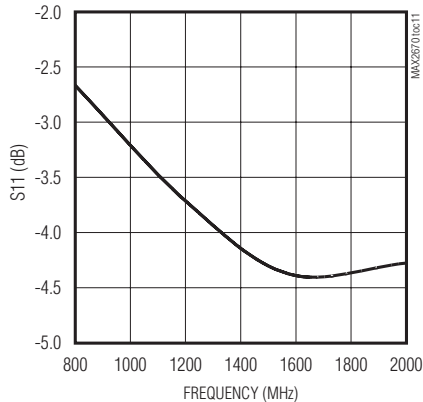
**AMP 1 INPUT P1dB vs. TEMPERATURE
(WITHOUT EXTERNAL INPUT IMPEDANCE MATCH)**



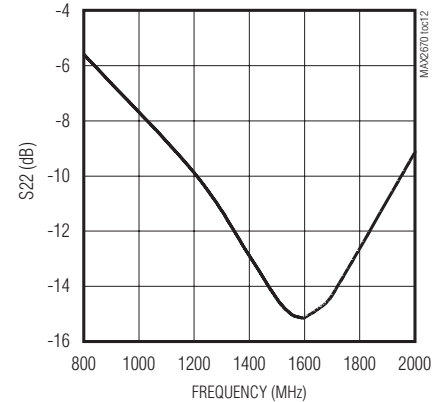
**AMP 2 OUTPUT P1dB vs. TEMPERATURE
(PIN 7 OPEN)**



**AMP 1 S11
(WITHOUT EXTERNAL INPUT IMPEDANCE MATCH)**



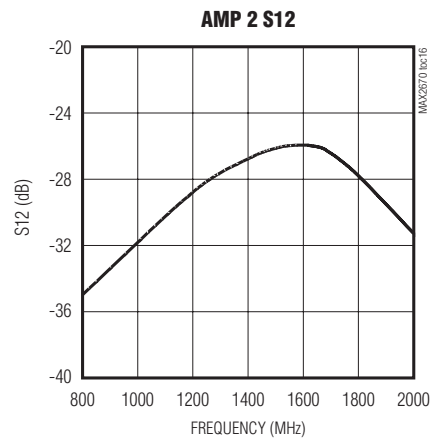
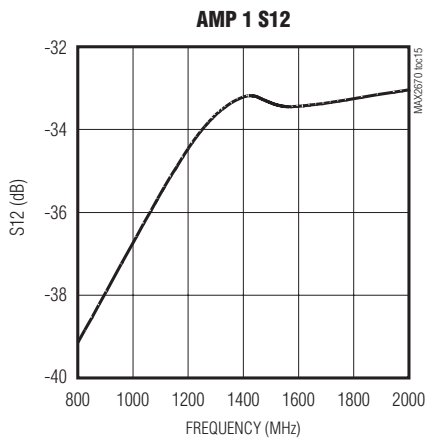
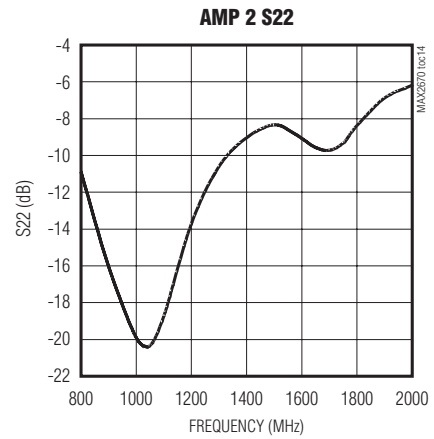
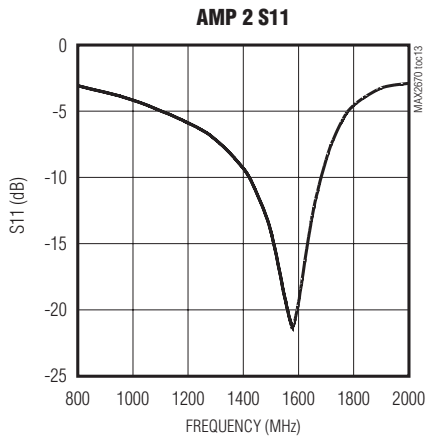
AMP 1 S22



GPS/GNSS前端放大器

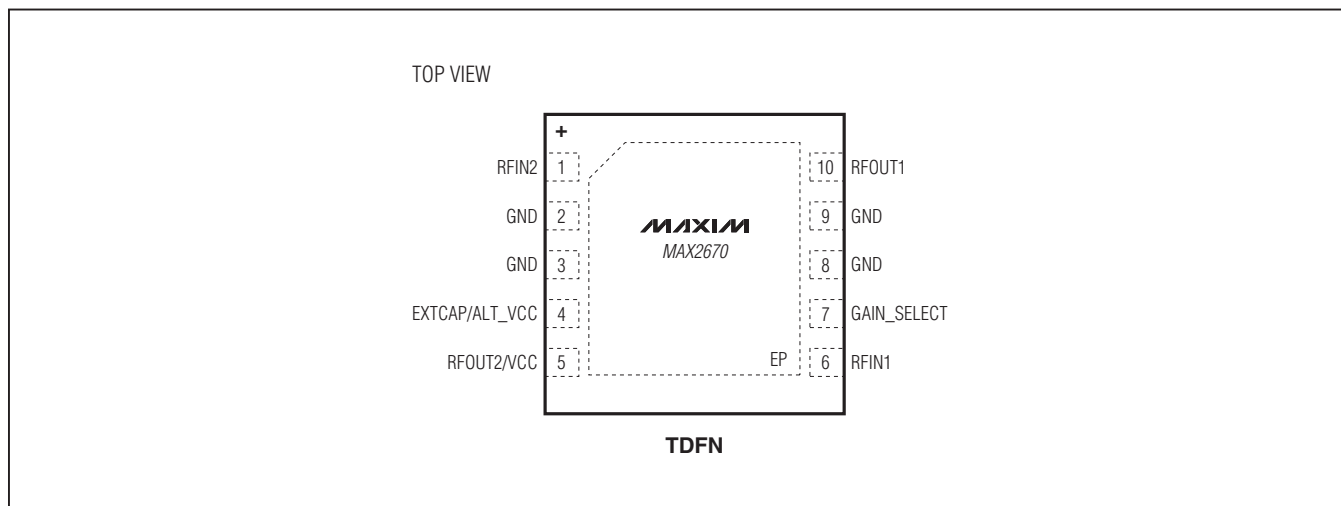
典型工作特性(续)

($P_{IN} = -40\text{dBm}$, $f_{IN} = 1575\text{MHz}$, inputs and outputs are terminated to 50Ω , $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



GPS/GNSS前端放大器

引脚配置



引脚说明

引脚	名称	功能
1	RFIN2	第二级放大器输入，采用内部隔直流电容，并在内部匹配至50Ω。该输入设计连接到一个带通滤波器。
2, 3, 8, 9	GND	电气地。
4	EXTCAP/ALT_VCC	外部平滑滤波电容，用于内部电源或作为外部直流电源引脚，可以省去RFOUT2/VCC端的T型偏置网络。
5	RFOUT2/VCC	第二级放大器输出，采用内部隔直流电容，并在内部匹配至50Ω。该引脚的直流偏压可通过T型偏置网络为器件供电。
6	RFIN1	第一级放大器输入，需要外部隔直流电容和匹配元件。
7	GAIN_SELECT	AMP 2增益选择，开路时选择高增益模式；与地短路时选择低增益模式。
10	RFOUT1	第一级放大器输出，采用内部隔直流电容，并在内部匹配至50Ω。该输出设计用于驱动带通滤波器。
EP	—	裸焊盘地，裸焊盘必须焊接到电路板地，以改善散热，确保器件的电气性能。

GPS/GNSS前端放大器

详细说明

MAX2670 IC包括两级LNA，调谐工作在1575MHz。

AMP 1

AMP 1带有内部负载以限制带宽，通过一个隔直流电容提供内部50Ω输出匹配。AMP 1的内部偏置抑制温度和电源电压变化时的增益变化。在输入端，内部没有集成隔直流电容和匹配网络，从而允许选择外部元件来优化噪声或增益。

带增益步进调节的AMP 2

AMP 2输出具有双重功能，可以提供RF输出驱动并通过一条连线接收直流供电。AMP 2的输入和输出端口均在内部匹配至50Ω (1575MHz频点)。可针对不同应用设置3.4dB增益开关，增益选择引脚通过内部上拉电阻连接到反相器。因此，增益选择引脚的默认设置为高增益模式。将增益选择引脚短路至地，则使增益级设置在3.4dB低增益模式。与AMP 1相同，AMP 2带有内部电阻来限制带宽，放大器的内部偏置抑制增益随温度、电源电压的变化。

替代电源(ALT_VCC)

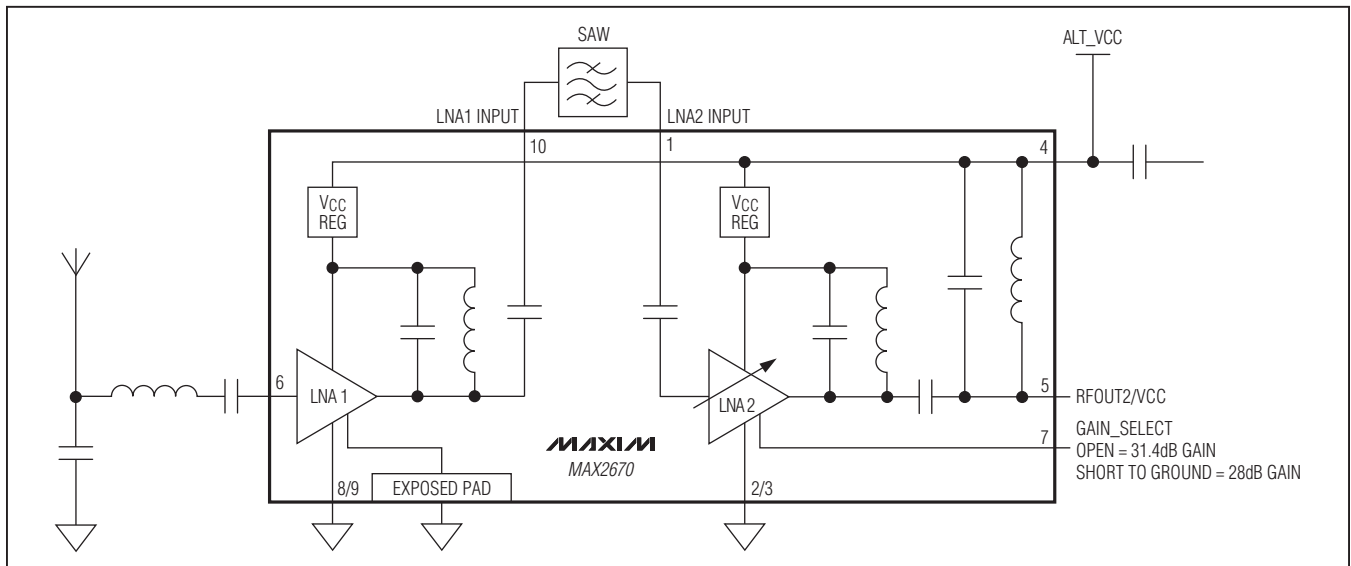
IC可以通过RFOUT2 (引脚5)从导航系统获取供电电压。集成滤波器连接在LNA 2的输出，以隔离电源电压和GPS信号。电源电压也可加在外部电容引脚(引脚4)。

布局考虑

为获得最佳性能，须按照高频技术谨慎布局PCB。使用阻抗受控的走线连接MAX2670高速输入、输出，并尽量将输入信号与输出信号隔离开。为改善噪声系数，LNA 1的输入连线应尽量短。电源去耦电容应非常靠近引脚4安装，其接地端应直接接到地平面。如果LNA 2需设置为低增益模式，则用非常短的PCB走线将引脚7直接连接到地。良好的接地对于该器件的工作性能至关重要。背面接地区域应尽量靠近。

关于MAX2670评估板原理图、Gerber文件、焊盘布局文件和BOM信息，请访问：china.maxim-ic.com。

典型工作电路



MAX2670

GPS/GNSS前端放大器

订购信息

封装信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2670GTB+T	-40°C to +105°C	10 TDFN-EP*
MAX2670GTB/V+T	-40°C to +105°C	10 TDFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

*EP = 裸焊盘。

V表示汽车级产品。

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积), 请查询china.maxim-ic.com/packages。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
10 TDFN-EP	T1033+2	21-0137	90-0061

MAX2670

GPS/GNSS前端放大器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	6/11	最初版本。	—

Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **9**