



MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

概述

MAX2092高线性度模拟可变增益放大器(VGA)为SiGe BiCMOS衰减器/放大器/误差放大器，内置报警电路，用于连接工作在700MHz至2700MHz频率范围的50Ω系统。器件提供+18.1dB至22.3dB增益范围，具有5.2dB噪声系数、+32.5dBm的OIP3线性度，以及较宽的RF带宽。这些特性使其成为各种接收机、发射机应用的理想VGA选择。配合MAX2091或MAX2091B可变增益上变频混频器，构成完备的2芯片IF-RF信号调理方案，用于微波点对点发射设备。MAX2092采用+5V单电源供电，提供20引脚、紧凑的TQFN封装(5mm x 5mm)。在TC = -40°C至+95°C扩展温度范围内确保电气性能。

应用

微波点对点接收机和发射机

RF可变增益放大器

温度补偿电路

蜂窝系统

WiMAX®应用

LTE应用

固定宽带无线接入

无线本地环路

军用产品

特性

- ◆ 覆盖宽范围波段
 - ◆ RF范围：700MHz至2700MHz
- ◆ 高线性度
 - ◆ +32.5dBm OIP3
 - ◆ +18.2dBm输出，-1dB压缩点
- ◆ 增益：18.1dB
- ◆ 衰减范围：40.4dB
- ◆ 噪声系数：5.2dB (包括衰减器插入损耗)
- ◆ 工作在1835MHz时，在整个100MHz带宽范围内增益波动仅为0.03dB
- ◆ 通过外部电压控制模拟衰减器
- ◆ 供电范围扩展至：+4.75V至+5.8V
- ◆ 无铅(Pb)封装
- ◆ 关断功能

定购信息在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maximintegrated.com/MAX2092.related。

WiMAX是WiMAX Forum.注册的认证及服务商标。

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC_RF} , V _{CC_A}	-0.3V to +6V
RF_OUT, RF_IN	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
R_BIAS, CTRL1, CTRL2, PLVLSET, DET_VIN ...	-0.3V to Minimum (V _{CC} + 0.3V, +3.6V)
RF_IN Input Power	+15dBm
RF_OUT Output Power	+23dBm
Continuous Power Dissipation (Note 1)	2.5W

Operating Case Temperature Range (Note 2).....	-40°C to +95°C
Maximum Junction Temperature.....	+150°C
Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°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.

Note 1: Based on junction temperature $T_J = T_C + (\theta_{JC} \times V_{CC} \times I_{CC})$. This formula can be used when the temperature of the exposed pad is known while the device is soldered down to a PCB. See the *Applications Information* section for details.
The junction temperature must not exceed +150°C.

Note 2: T_C is the temperature on the exposed pad of the package. T_A is the ambient temperature of the device and PCB.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) (Notes 3, 4).....	32°C/W
---	--------

Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) (Notes 1, 4).....	7°C/W
--	-------

Note 3: Junction temperature $T_J = T_A + (\theta_{JA} \times V_{CC} \times I_{CC})$. This formula can be used when the ambient temperature of the PCB is known. The junction temperature must not exceed +150°C.

Note 4: 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 china.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit with $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $V_{GND} = 0V$, and $T_C = -40^\circ C$ to $+95^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = 5.5V$ and $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 5)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5.8		V
Total Supply Current	I _{DC}	Power down: CTRL1 = 0, CTRL2 = 0		2	3	mA
		VGA-only mode: CTRL1 = 1, CTRL2 = 0		80	90	
		ALC mode: CTRL1 = 1, CTRL2 = 1		93	110	
CTRL1/CTRL2 Logic-Low Input Voltage	V _{IL}			0.8		V
CTRL1, CTRL2 Logic-High Input Voltage	V _{IH}		2.2			V
Input Logic Current	I _{IH} , I _{IL}		-1	+1		µA
PLVLSET Input-Voltage Range	V _{IN}		0	2.5		V
DET_VIN Input-Voltage Range	V _{IN}		0	2.5		V

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

RECOMMENDED AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	f_{RF}	(Note 6)	700	2700	2700	MHz

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit with analog attenuator set for maximum gain, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = 1835MHz$, $P_{RFIN} = -16dBm$ (CW), $T_C = -40^\circ C$ to $+95^\circ C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^\circ C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF_IN} = -16dBm$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$. Min/max specifications apply over supply, process, and temperature, unless otherwise noted.) (Notes 5, 7)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Gain	G	$f_{RF} = 974MHz$		17.3			dB
		$f_{RF} = 1835MHz$		18.1			
		$f_{RF} = 2200MHz$		18.1			
Gain vs. Temperature				-0.007			$dB/^\circ C$
Gain Flatness vs. Frequency		$974MHz \pm 50MHz$		0.22			dB_{P-P}
		$1835MHz \pm 50MHz$		0.03			
		$1835MHz \pm 80MHz$		0.03			
		$1835MHz \pm 100MHz$		0.03			
		$2200MHz \pm 100MHz$		0.1			
Noise Figure	NF	$f_{RF} = 974MHz$		5.0			dB
		$f_{RF} = 1835MHz$		5.2			
		$f_{RF} = 2200MHz$		5.5			
Total Attenuation Range		$f_{RF} = 974MHz$		40.1			dB
		$f_{RF} = 1835MHz$		40.4			
		$f_{RF} = 2200MHz$		39.2			
Output Second-Order Intercept Point	OIP2	$P_{RFOUT} = +2dBm/tone$, $\Delta f = 1MHz$, $f_1 + f_2$		50			dBm
Output Third-Order Intercept Point	OIP3	$P_{RFOUT} =$	$f_{RF} = 974MHz$	34.3			dBm
		$+2dBm/tone$, $\Delta f = 1MHz$	$f_{RF} = 1835MHz$	32.5			
			$f_{RF} = 2200MHz$	31.4			
Output -1dB Compression Point	P_{-1dB}	(Note 8)		18.2			dBm
Second Harmonic		$P_{RFOUT} = +5dBm$		52			dBc
Third Harmonic		$P_{RFOUT} = +5dBm$		61			dBc
Input Return Loss		$1835MHz \pm 50MHz$		18			dB
Output Return Loss		$1835MHz \pm 50MHz$		23			dB
ALARM CIRCUIT (CTRL1 = 1 CTRL2 = 1)							
Lower Alarm Threshold		Input = DET_VIN		0.175			V
Upper Alarm Threshold		Input = DET_VIN		2.25			V
Hysteresis				29			mV
Alarm Output Logic 1		Output = ALM		3.135	3.3	3.465	V
Alarm Output Logic 0		Output = \overline{ALM}		0.4			V

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit with analog attenuator set for maximum gain, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = 1835MHz$, $P_{RFIN} = -16dBm$ (CW), $T_C = -40^{\circ}C$ to $+95^{\circ}C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^{\circ}C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF_IN} = -16dBm$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$. Min/max specifications apply over supply, process, and temperature, unless otherwise noted.) (Notes 5, 7)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG ATTENUATOR (CTRL1 = 1, CTRL2 = 0)						
Minimum Attenuator Control Voltage		Input = PLVLSET		0.25		V
Maximum Attenuator Control Voltage		Input = PLVLSET		2.3		V
Average Gain-Control Slope		$V_{PLVLSET} = 0.25V$ to $2.3V$		19.4		dB/V
Maximum Gain-Control Slope		$V_{PLVLSET} = 0V$ to $2.5V$		27		dB/V

Note 5: Production tested at $T_C = +95^{\circ}C$. All other temperatures guaranteed by design and characterization.

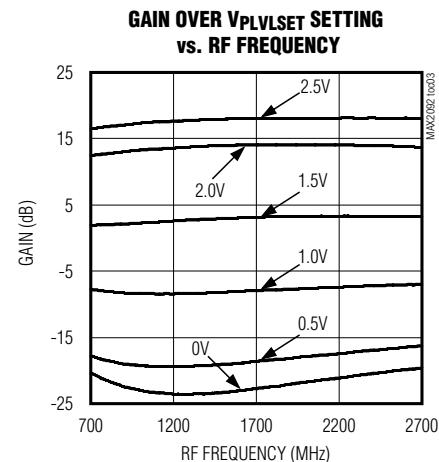
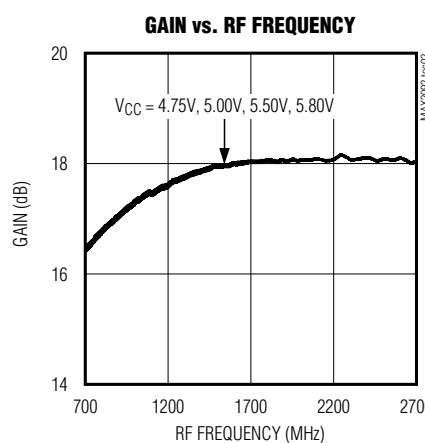
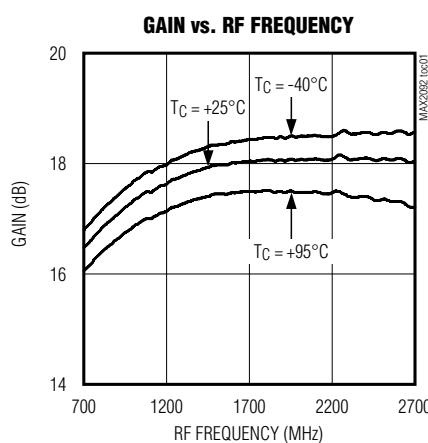
Note 6: Recommended functional range, not production tested. Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters.

Note 7: All limits include external component losses. Output measurements are taken at the RF port of the *Typical Application Circuit*.

Note 8: It is advisable not to continuously operate the VGA RF-input above $+12dBm$.

典型工作特性

(Typical Application Circuit with analog attenuator set to minimum attenuation, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = -16dBm$, $T_C = -40^{\circ}C$ to $+95^{\circ}C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^{\circ}C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF} = -16dBm$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, unless otherwise noted.)

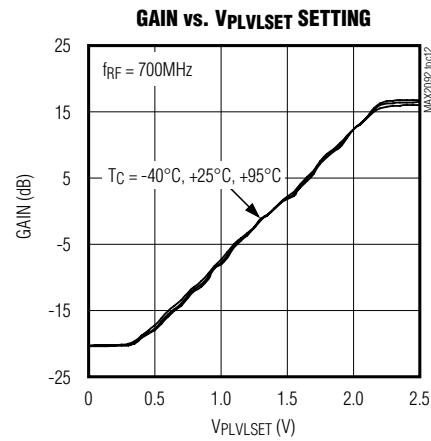
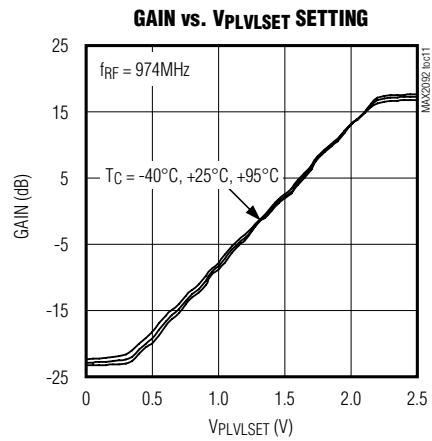
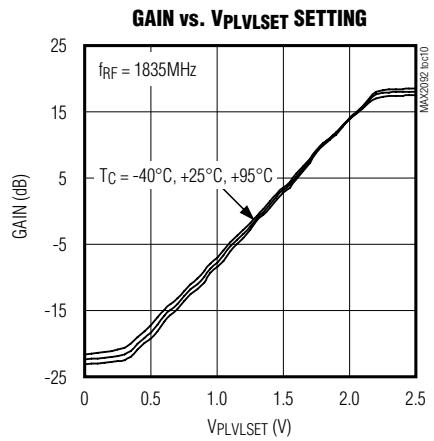
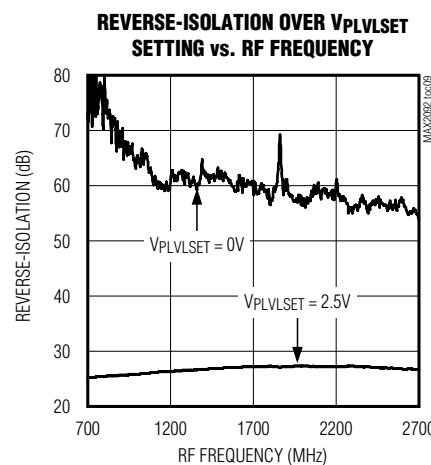
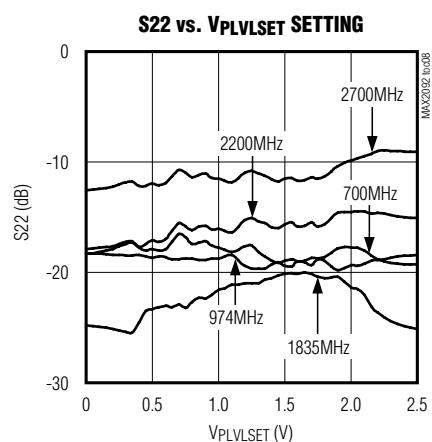
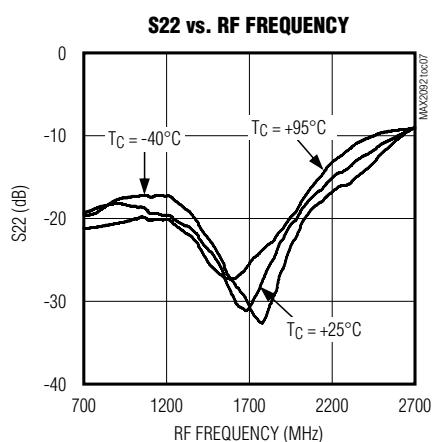
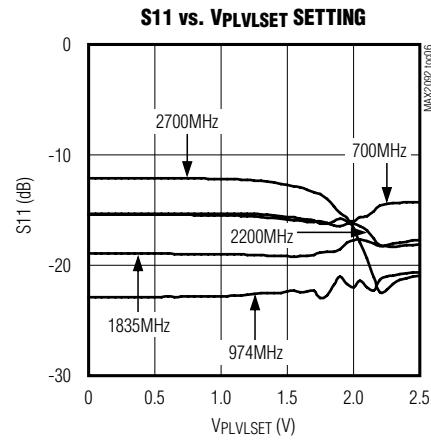
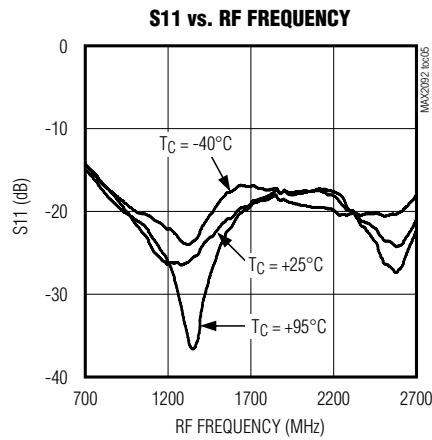
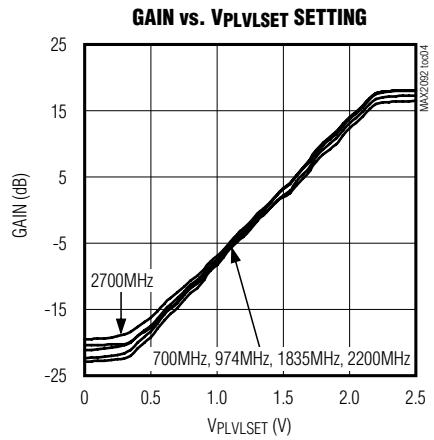


MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

典型工作特性(续)

(Typical Application Circuit with analog attenuator set to minimum attenuation, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = -16dBm$, $T_C = -40^\circ C$ to $+95^\circ C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^\circ C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF} = -16dBm$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, unless otherwise noted.)

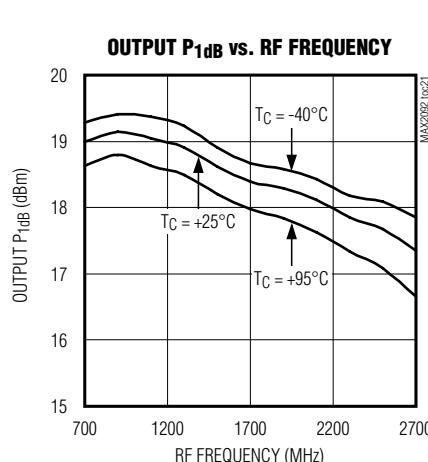
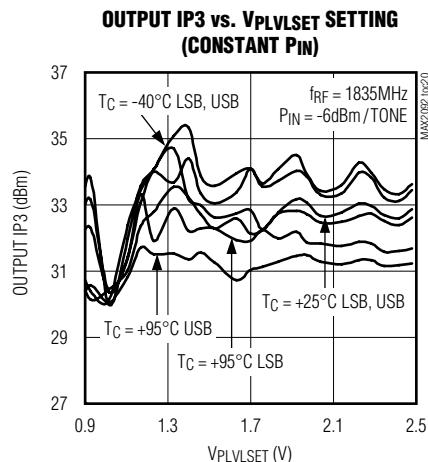
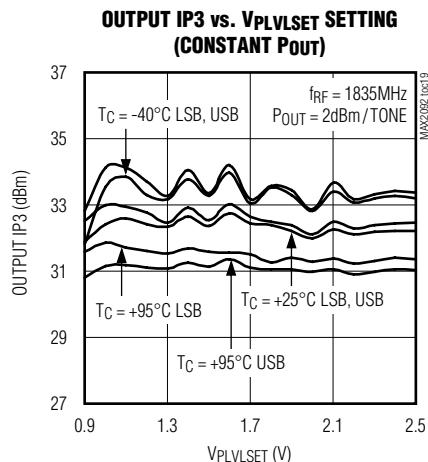
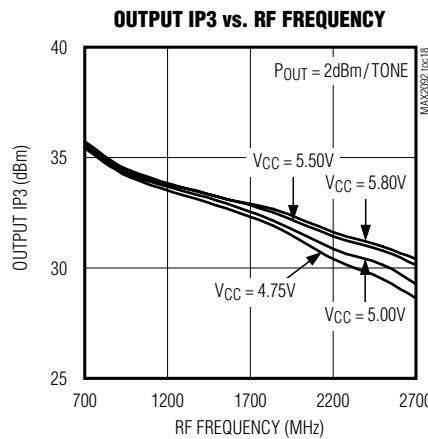
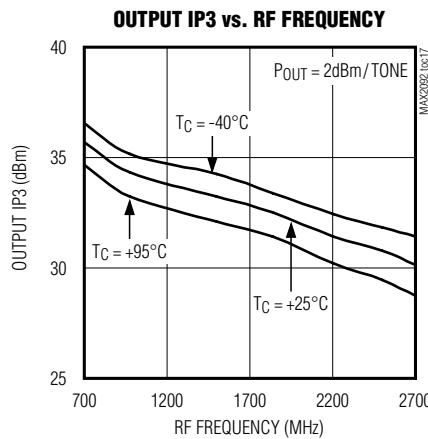
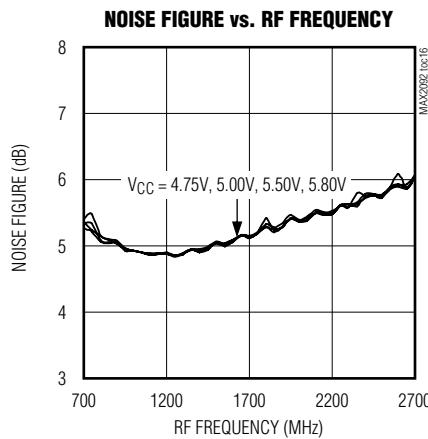
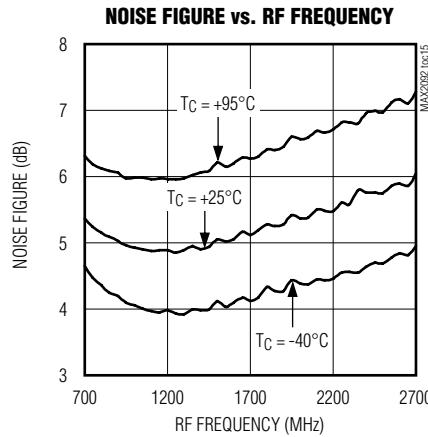
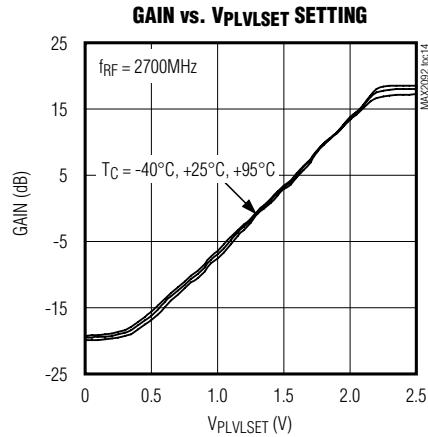
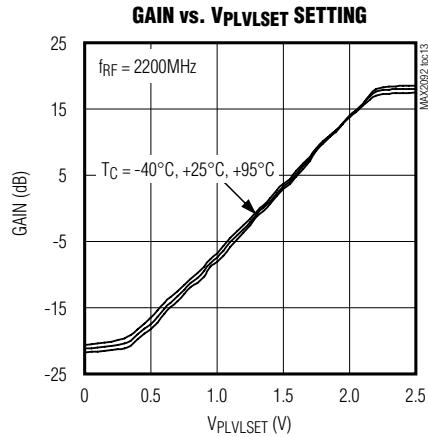


MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

典型工作特性(续)

(Typical Application Circuit with analog attenuator set to minimum attenuation, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = -16\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+95^\circ\text{C}$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF} = -16\text{dBm}$, CTRL1 = 1, CTRL2 = 0, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, unless otherwise noted.)

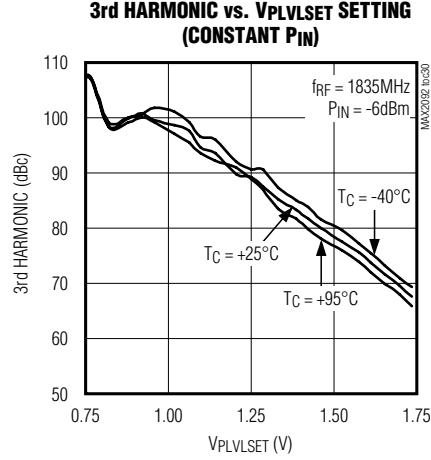
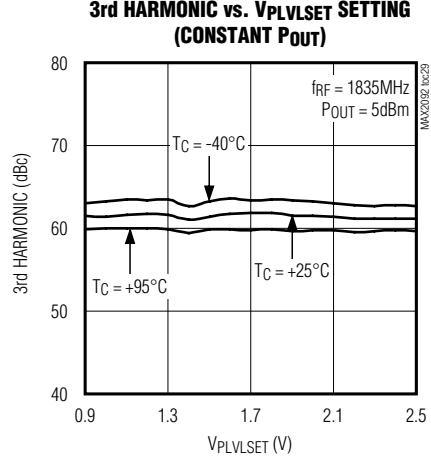
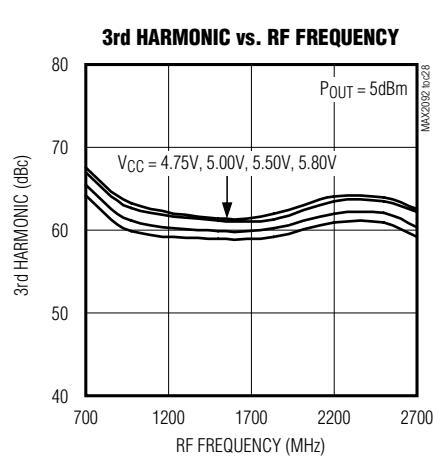
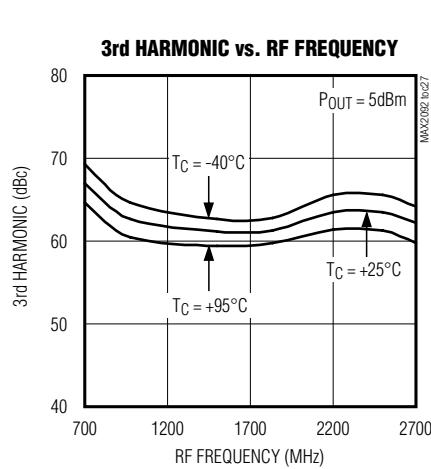
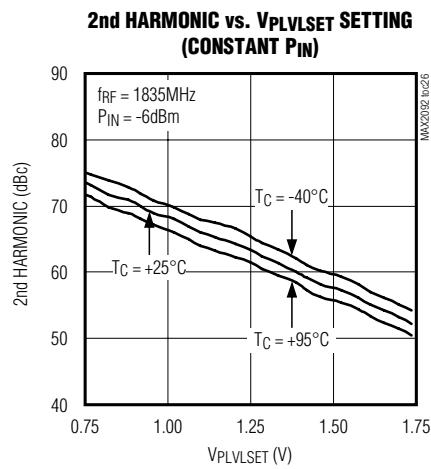
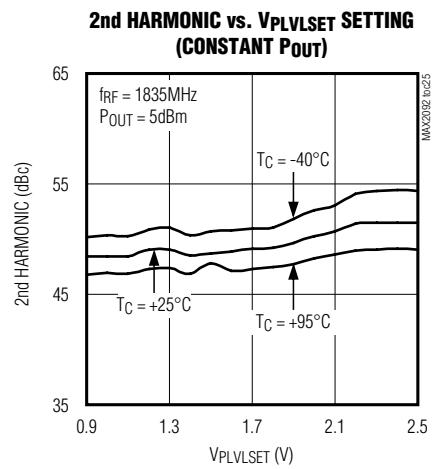
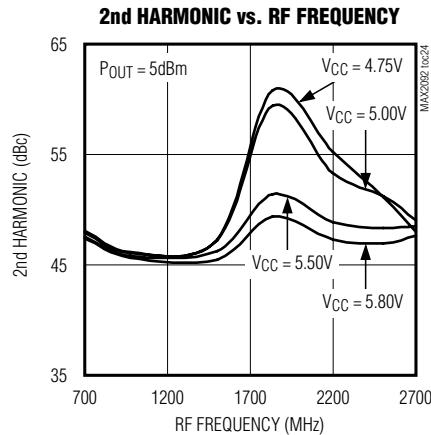
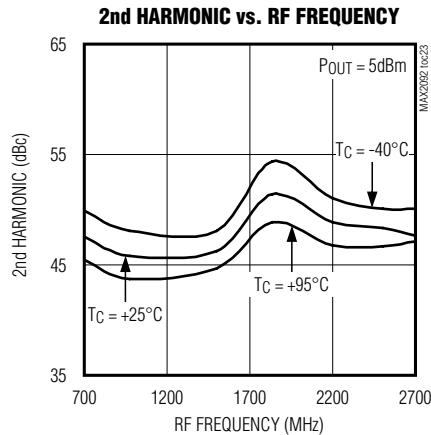
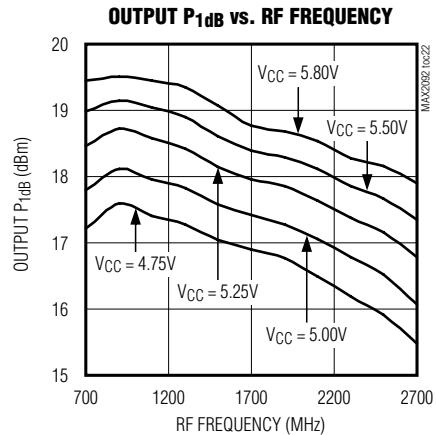


MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

典型工作特性(续)

(Typical Application Circuit with analog attenuator set to minimum attenuation, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = -16dBm$, $T_C = -40^\circ C$ to $+95^\circ C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^\circ C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF} = -16dBm$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, unless otherwise noted.)

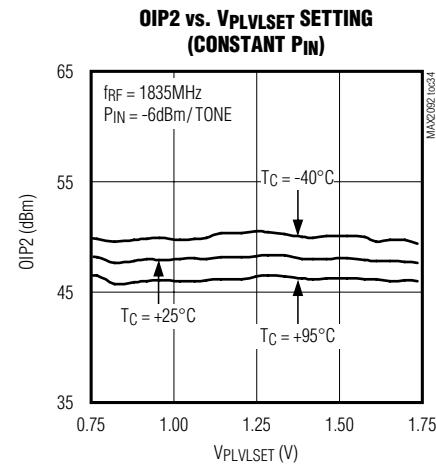
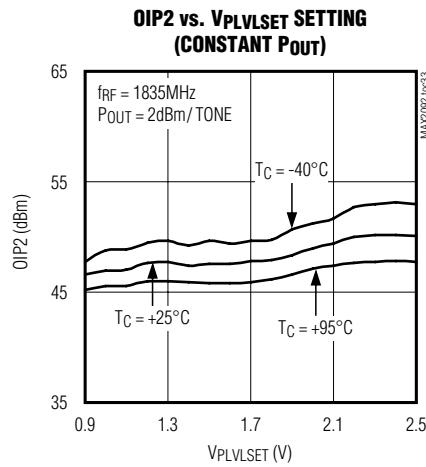
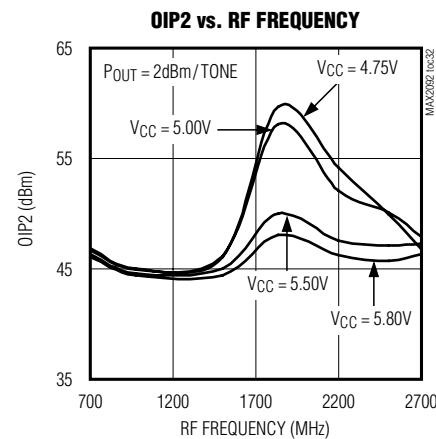
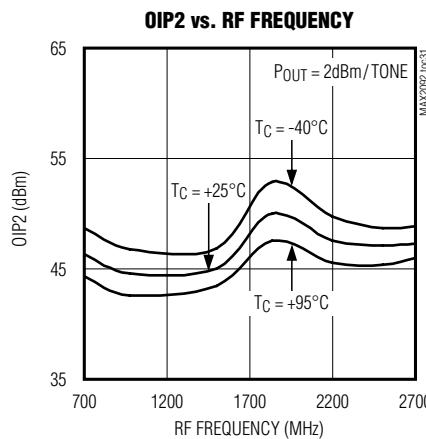


MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

典型工作特性(续)

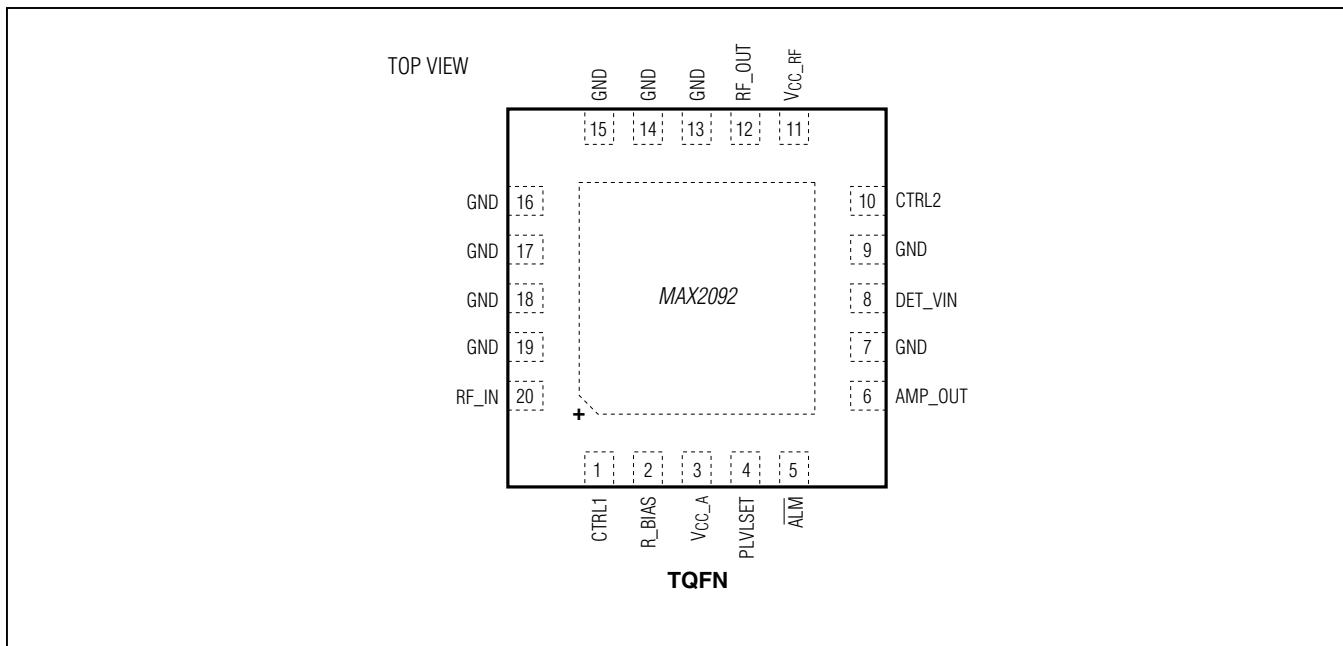
(Typical Application Circuit with analog attenuator set to minimum attenuation, $V_{CC} = 4.75V$ to $5.8V$, $f_{RF} = -16dBm$, $T_C = -40^{\circ}C$ to $+95^{\circ}C$, and RF ports are connected to 50Ω sources and loads, unless otherwise noted. Typical values are at $T_C = +25^{\circ}C$, $V_{CC} = 5.5V$, $P_{RF} = -16dBm$, $CTRL1 = 1$, $CTRL2 = 0$, $V_{PLVLSET} = 2.5V$, unless otherwise noted.)



MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

引脚配置



引脚说明

引脚	名称	功能
1	CTRL1	控制模式逻辑输入1 (3.3V逻辑电平)。
2	R_BIAS	偏置电阻设置输入，该引脚与地之间连接一个电阻。
3	VCC_A	电源输入，通过一个0.01uF电容旁路到地，电容尽量靠近该引脚放置。
4	PLVLSET	输出功率等级设置DC输入或模拟衰减器控制电压。
5	ALM	报警逻辑输出。
6	AMP_OUT	误差放大器输出。
7, 13-19	GND	地。
8	DET_VIN	来自外部检测器的误差放大器输入电压。
9	GND	不要直接连接到EP，利用一条短线、通过独立过孔连接到RF地层。
10	CTRL2	控制模式逻辑输入2 (3.3V逻辑电位)。
11	VCC_RF	驱动器放大器电源输入，利用一个0.01uF电容旁路到地，电容尽量靠近引脚放置。
12	RF_OUT	驱动器放大器输出(50Ω)，需要隔直流电容。
20	RF_IN	衰减器输入(50Ω)，需要隔直流电容。
—	EP	裸焊盘，内部连接至GND。将该裸焊盘通过多个接地过孔焊接到PCB焊盘，使热量有效扩散至PCB接地区域。为了获得良好的RF性能，也需要这种多过孔接地方式(见布局考虑部分)。

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

详细说明

MAX2092高线性度模拟可变增益放大器(VGA)用于连接工作在700MHz至2700MHz频率范围的50Ω系统。模拟衰减器受控于外部模拟电压。器件提供+18.1dB至22.3dB增益范围，具有5.2dB噪声系数、+32.5dBm的OIP3线性度，以及较宽的RF带宽。这些特性使其成为各种接收机、发射机应用的理想VGA选择。器件采用+5V单电源供电。

应用信息

工作模式

器件可工作在几种不同模式，如表1所述。

仅工作在VGA模式

仅工作在VGA模式时，设置CTRL1 = 逻辑1、CTRL2 = 逻辑0，向PLVLSET施加0至2.5V直流电压，以手动调节IF衰减器，进而调节RF_OUT功率。随着PLVLSET增大，RF_OUT的输出功率将以19.4dB/V速率增大。仅工作在VGA模式时，不需要安装元件R5、R6、R7、C8-C11，需要将CTRL2直接接地。

ALC闭环工作模式

闭环ALC模式下，设置CTRL1 = CTRL2 = 逻辑1。通过外部设置PLVLSET电压调整输出功率，当输入功率处于推荐的功率范围以内(典型值为-6dBm)时，输出调整范围为：-20dBm至+5dBm，参见典型应用电路。输出功率随着PLVLSET电压的升高而增大，增长速率由外部检测器

确定。理想情况下，推荐使用输出电压范围为0.1V至2.4V直流的检测器；但器件能够支持输出范围在0V DC至2.5V DC的任意检测器(已经考虑RF_OUT的输出耦合)。误差放大器对DET_VIN与PLVLSET端的电压进行比较，驱动伺服环路的衰减器，使得误差放大器的输入误差接近为零。伺服环路的作用是根据PLVLSET的输入设置，在整个输入功率范围内保持稳定的输出。

配合MAX2091 IF VGA使用时，建议在IF PLVLSET作用一个大约1.65V的外部电压，以确保MAX2091输出近似-3dBm的标称RF信号电平。在这一特定功率设置下，IF输入功率范围为-25dBm至+5dBm时，MAX2091和MAX2092级联后能够产生-20.5dBm至+5dBm的恒定RF输出功率，详细信息请参考图1。需要的话，可联络厂商获得有关Maxim MAX2091和MAX2092参考设计的详细信息。

控制输入

器件有三路控制输入：CTRL1、CTRL2和PLVLSET。Vcc必须先于这些引脚上电。如果不能实现这一条件，则必须在控制输入与控制引脚之间串联一个200Ω电阻，以限制片上ESD二极管导通。CTRL1和CTRL2为3V逻辑控制，不能由5V逻辑驱动。如果不能提供逻辑控制信号，但需要逻辑高电平，则可使用分压器由5V Vcc电源产生3V逻辑高电平。

报警

DET_IN(第8引脚)电压处于0.175V至2.25V范围时，报警输出保持在逻辑高电平。报警门限由内部设置在固定值，典型滞回为29mV。

表1. 控制模式逻辑

CTRL1	CTRL2	VGA	ALC LOOP	ALARM	FUNCTIONAL DESCRIPTION
0	0	Disabled	Disabled	Disabled	Power-Down Mode
1	0	Enabled	Disabled	Disabled	VGA-Only Mode
1	1	Enabled	Enabled	Enabled	Closed ALC Mode. ALC loop locks DET_VIN to PLVLSET.
0	1	—	—	—	Factory Test Mode (Do Not Use)

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

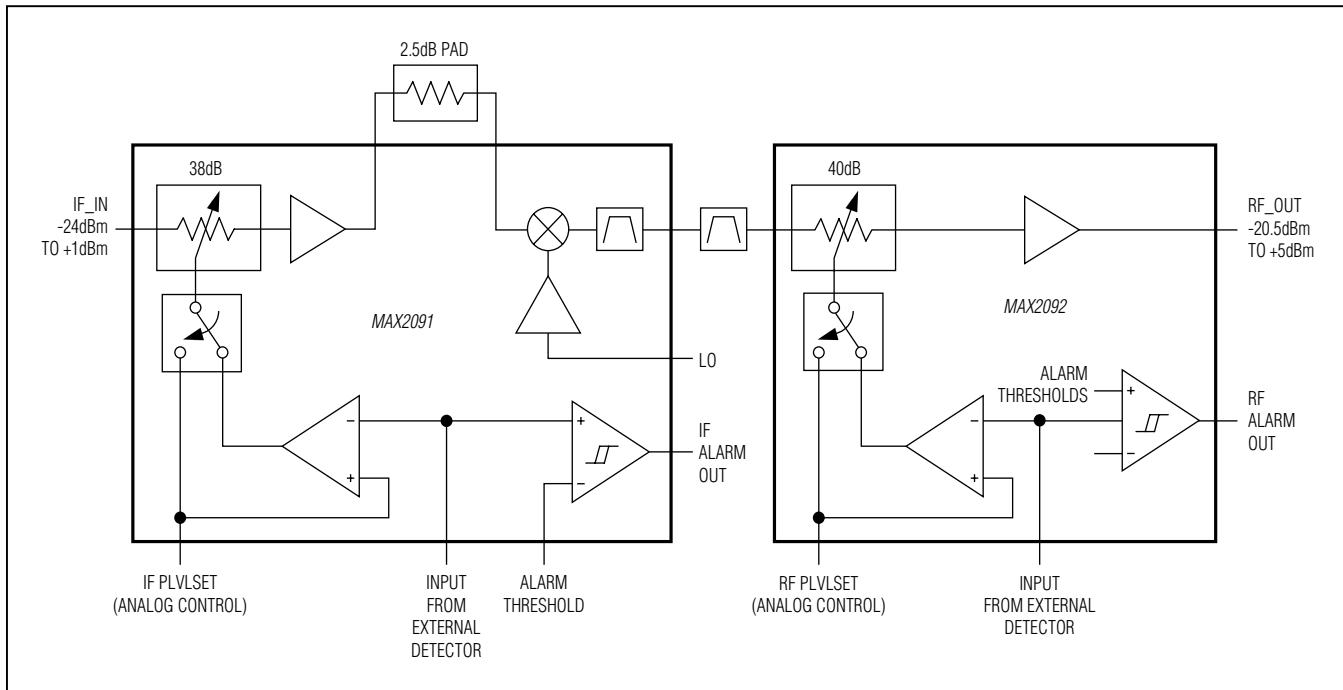


图1. MAX2091 + MAX2092构成的IF-RF级联架构

DET_VIN
ALC闭环模式下，应避免在AMP_OUT和DET_VIN引脚直接加载大于10pF的电容。工作在ALC闭环模式时，这些电容会造成功率控制环路自激或不稳定。所以，工作在闭环ALC模式时，建议不要在DET_VIN或AMP_OUT引脚出现额外的连线。AMP_OUT和DET_VIN的引线电容总和不要超过10pF。将第9引脚通过一个独立过孔连接到地层，不要与裸焊盘(EP)共用过孔。第9引脚不能连接到裸焊盘或与其它任何元件共地，必须直接将其连接到底层接地区域。MAX2092EVKIT+的PCB布板提供了一个设计参考。

布局考虑

MAX2092的引脚排列经过优化设计，能够很方便地与相关分立元件连接，实现紧凑的物理布局。MAX2092采用20引脚、TQFN-EP封装，其裸焊盘(EP)提供了至管芯的低热阻通路。将MAX2092所在的PCB设计通过EP导热非常关键。此外，将裸焊盘通过一个低电感路径连接至电气地。EP必须直接或通过一系列电镀过孔焊接到PCB的接地区域。第9引脚不能直接连接到裸焊盘或与其它任何元件共地，必须直接将其连接到底层接地区域。

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

表2. 典型应用电路元件值

COMPONENT	MODE OF OPERATION		VALUE	SIZE	VENDOR	DESCRIPTION
	VGA ONLY	CLOSED ALC				
C1	✓	✓	12pF	0402	Murata	C0G dielectric
C2, C3	✓	✓	0.01μF	0402	Murata	X7R dielectric
C5	✓	✓	8.2pF	0402	Murata	C0G dielectric
C8	—	✓	100nF	0603	Murata	X7R dielectric
C9	—	✓	680pF	0402	Murata	C0G dielectric
C10	—	✓	120pF	0402	Murata	C0G dielectric
C11	—	✓	120pF	0402	Murata	C0G dielectric
C14*	—	—	Do not install	0402	—	—
R1	✓	✓	1.78kΩ	0402	Panasonic	1% tolerance
R5	—	✓	200Ω	0402	Panasonic	1% tolerance
R6	—	✓	51Ω	0402	Panasonic	5% tolerance
R7	—	✓	10kΩ	0402	Panasonic	5% tolerance
R11*	✓	✓	0Ω	0402	Panasonic	5% tolerance
U1	✓	✓	—	20-pin TQFN (5mm x 5mm)	Maxim	MAX2092ETP+

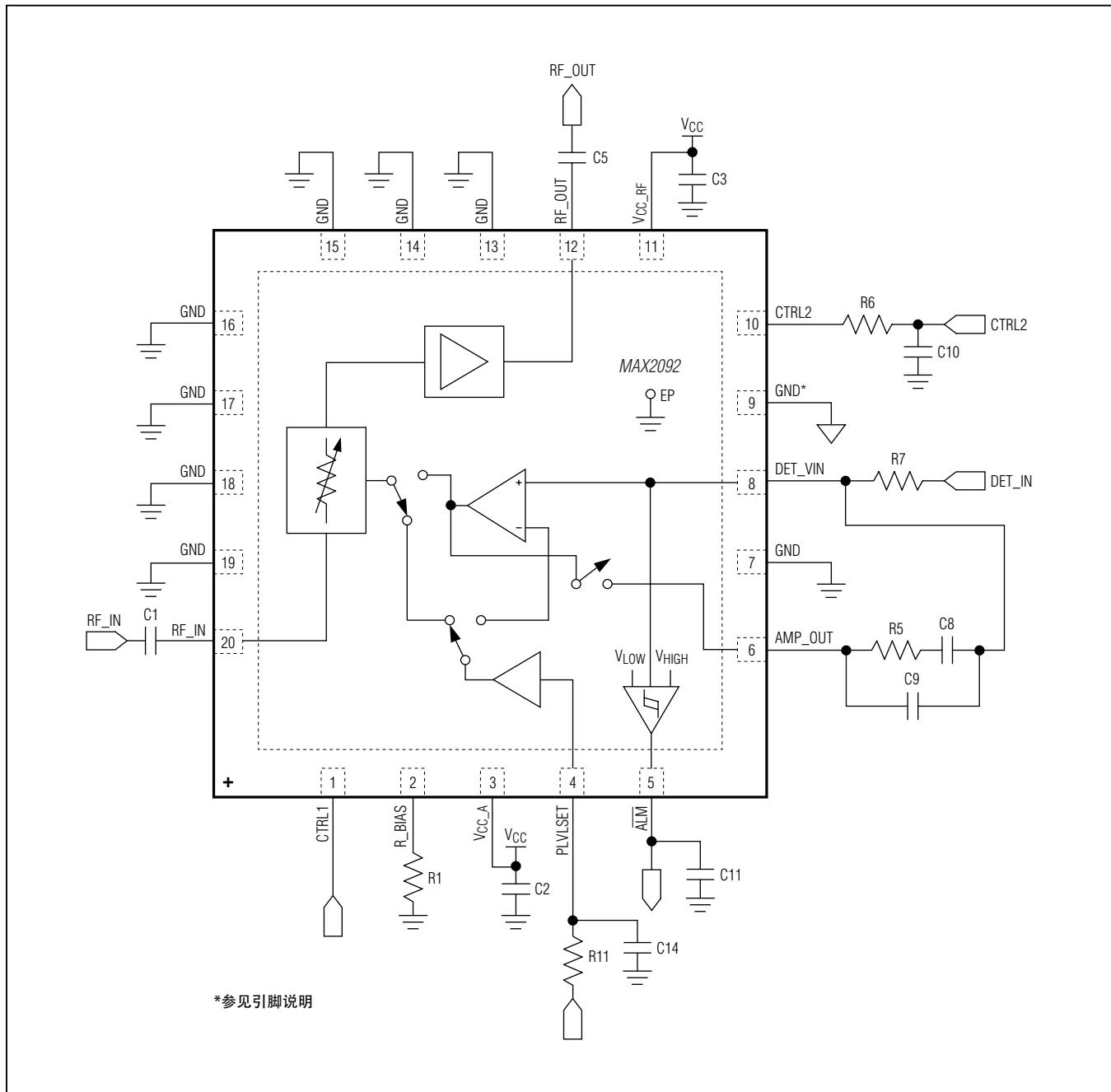
注：工作模式栏中的“对号”表示该元件用于各项相关应用。

*C14和R11构成可选的低通网络，以滤除外部PLVLSET控制源中的潜在噪声。

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

典型工作电路



MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

定购信息

封装信息

器件	温度范围	引脚-封装
MAX2092ETP+	-40°C至+95°C	20 TQFN-EP*
MAX2092ETP+T	-40°C至+95°C	20 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

** 未来产品—请联系工厂索取样本。

T = 卷带包装。

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积)，请查询[china.maximintegrated.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
20 TQFN	T2055+3	21-0140	90-0008

芯片信息

PROCESS: SiGe BiCMOS

MAX2092

700MHz至2700MHz模拟VGA，带有门限报警电路和 用于电平控制的误差放大器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	6/12	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 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

© 2012 Maxim Integrated

15
Maxim标志和Maxim Integrated是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。