

100kHz 至 1GHz RF 功率检波器

特 点

- 温度补偿的内部肖特基二极管 RF 检波器
- 宽输入功率范围：-34dBm 至 14dBm
- 超宽输入频率范围：100kHz 至 1000MHz
- 缓冲输出
- 2.7V 至 6V 的宽 V_{CC} 范围
- 低工作电流：550 μ A
- 低停机电流：低于 2 μ A
- 扁平状 (高度仅 1mm) ThinSOT™ 封装

应 用

- 无线收发器
- 无线和电缆基础设施
- RF 功率报警
- 包络检波器

描 述

LTC®5507 是一款应用于 100kHz 至 1000MHz 工作频率范围的 RF 功率检波器。输入频率范围由一个外部电容器来决定。一个温度补偿的肖特基二极管峰值检波器和缓冲放大器被集成在一个小型 6 引脚 ThinSOT 封装中。

利用一个片上肖特基二极管和外部电容器来对 RF 输入电压进行峰值检波。检波电压被缓冲并提供给 V_{OUT} 引脚。节能停机模式可将供电电流降至 2 μ A 以下。

△, LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。
ThinSOT 是凌特公司的商标。

典型应用

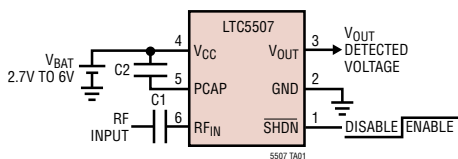
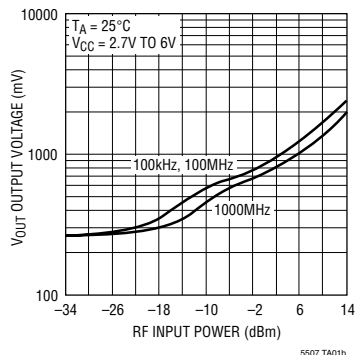


图 1：100kHz 至 1000MHz RF 功率检波器

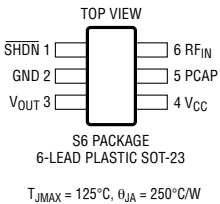
100kHz、100MHz 和 1000MHz 条件下的典型 检波器特性



绝对最大额定值 (注1)

V_{CC} , V_{OUT} 至 GND	-0.3V 至 6.5V
RF_{IN} 电压至 GND	($V_{CC} \pm 1.8V$) 至 7V
$\overline{SHDN}$ 电压至 GND	-0.3V 至 ($V_{CC} + 0.3V$)
PCAP 电压至 GND	($V_{CC} - 1.8V$) 至 7V
I_{VOUT}	5mA
工作温度范围 (注2)	-40°C 至 85°C
最大结温	125°C
贮存温度范围	-65°C 至 150°C
引脚温度 (焊接时间 10 秒)	300°C

封装 / 订购信息

	产品型号
	LTC5507ES6
	S6 器件标记
	LTZX

对于工作温度范围更宽的器件，请咨询凌特公司。

电特性 凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_{CC} = 3.6\text{V}$ ，RF 输入信号关闭，除非特别注明。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC} 工作电压		● 2.7		6	V
I_{VCC} 停机电流	$\overline{SHDN} = 0V$	●		2	μA
I_{VCC} 工作电流	$\overline{SHDN} = V_{CC}$, $I_{VOUT} = 0\text{mA}$	●	0.55	0.85	mA
$V_{OUT} V_{OL}$ (无 RF 输入)	$R_{LOAD} = 2k$, $\overline{SHDN} = V_{CC}$, 使能	130	250	370	mV
	$\overline{SHDN} = 0V$, 失效		1		mV
V_{OUT} 输出电流	$V_{OUT} = 1.75V$, $V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$, $\Delta V_{OUT} = 10\text{mV}$	● 1	2		mA
V_{OUT} 使能时间	$\overline{SHDN} = V_{CC}$, $C_{LOAD} = 33\text{pF}$, $R_{LOAD} = 2k$	●	7	20	μs
V_{OUT} 负载电容	(注 4)	●		33	pF
V_{OUT} 噪声	$V_{CC} = 3V$, 噪声带宽 = 1.5MHz , 50Ω RF 输入终端		2		mV _{P-P}
$\overline{SHDN}$ 电压，芯片失效	$V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$	●		0.35	V
$\overline{SHDN}$ 电压，芯片使能	$V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$	● 1.4			V
$\overline{SHDN}$ 输入电流	$\overline{SHDN} = 3.6V$	●	24	40	μA
RF_{IN} 输入频率范围			0.1 – 1000		MHz
最大 RF_{IN} 输入功率	(注 3)		14		dBm
RF_{IN} AC 输入电阻	$F = 10\text{MHz}$, RF 输入 = -10dBm		130		Ω
	$F = 1000\text{MHz}$, RF 输入 = -10dBm		95		Ω
RF_{IN} 输入并联电容			1.7		pF

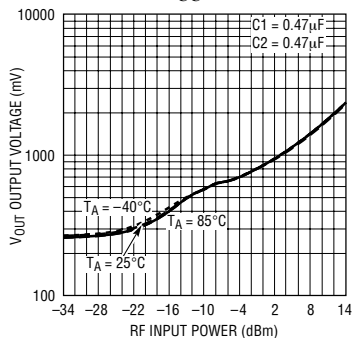
注 1：绝对最大额定值是指超出该值则器件寿命可能受损。

注 2：-40°C 至 85°C 工作温度范围内的规格由设计、特性化和相关的统计过程控制来提供保证。

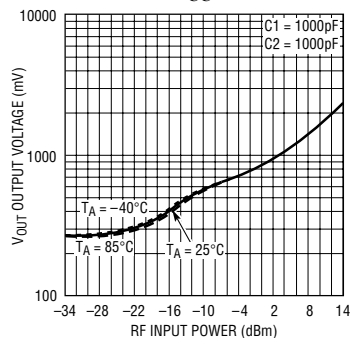
注 3：RF 性能在 80MHz、-4dBm 的条件下测试。

注 4：由设计提供保证。

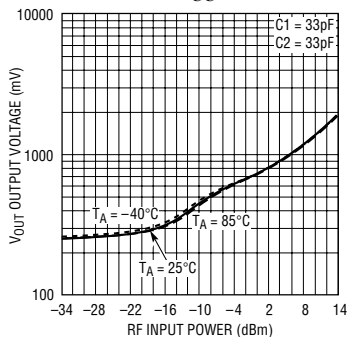
典型性能特征

LTC5507 检波器典型特性，
100kHz， $V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$ 

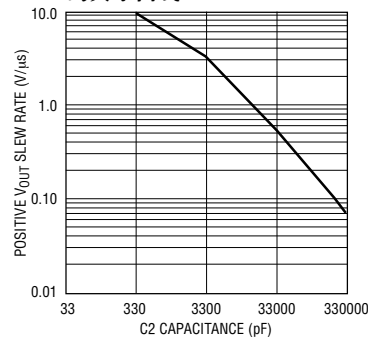
5507 G01

LTC5507 检波器典型特性，
100MHz， $V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$ 

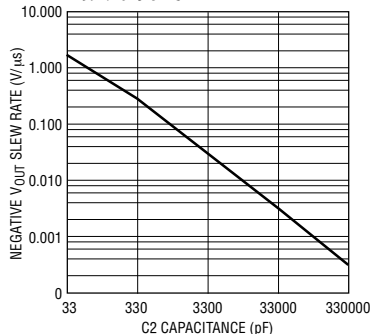
5507 G02

LTC5507 检波器典型特性，
1000MHz， $V_{CC} = 2.7V$ 至 $6V$ 

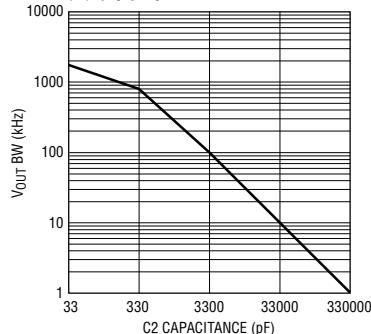
5507 G03

正 V_{OUT} 转换速率与 $C2$ 电容
的关系曲线

5507 G04

负 V_{OUT} 转换速率与 $C2$ 电容
的关系曲线

5507 G05

 V_{OUT} 带宽与 $C2$ 电容的
关系曲线

5507 G06

引脚功能

$\overline{\text{SHDN}}$ (引脚 1): 停机输入。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚为逻辑低电平或未连接时, 该器件将进入停机模式。当该引脚为逻辑高电平时, 则使能该器件。 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上设有一个 150k 的内部下拉电阻器, 以确保该器件在使能驱动器处于三态条件时居于停机状态。

GND (引脚 2)：系统地。

V_{OUT} (引脚 3) : 经过缓冲和电平移位的检波器输出电压。

V_{CC} (引脚 4): 电源电压, 2.7V 至 6V。应采用 0.1μF 和 100pF 的陶瓷电容器将 V_{CC} 旁路。

PCAP (引脚 5)：峰值检波器保持电容器。电容值取决于 RF 频率。电容器必须连接在 PCAP 和 V_{CC} 引脚之间。

RF_{IN}(引脚 6) : RF 输入电压。以 V_{CC} 为基准。必须采用一个耦合电容器以连接至 RF 信号源。该引脚具有一个 $250\,\Omega$ 的内部终端和一个内部肖特基二极管检波器。

方框图

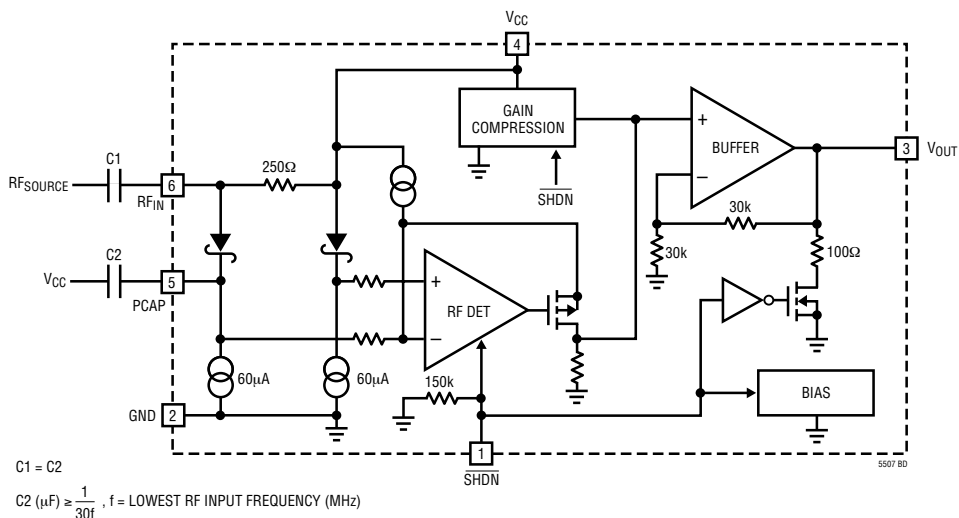


图 2

应用信息

工作原理

LTC5507 集成了多项功能，以便在高至 1000MHz 的频率范围内提供 RF 功率检波。这些功能包括一个内部补偿的缓冲放大器、一个 RF 肖特基二极管峰值检波器和电平移位放大器以转换 RF 信号至 DC、一个用来避免当脱离停机状态时在 V_{OUT} 上发生电压瞬变的延迟电路、以及一个旨在扩展检波器动态范围的增益压缩电路。

缓冲放大器

缓冲放大器具有数值为 2 的增益，并可驱动一个 2mA 的负载。缓冲放大器通常具有一个 0.25V 至 V_{CC} - 0.1V 的输出电压范围。

RF 检波器

内部 RF 肖特基二极管峰值检波器和电平移位放大器将 RF 输入信号转换为一个低频信号。RF 引脚的频率范围一般可高至 1000MHz。该检波器在一个很宽的输入功率范围内表现出极佳的工作特性。肖特基检波器被偏置在大约 70 μ A。采用外部保持电容器。

增益压缩

当 RF 峰值检波输入电压升至 60mV 以上时，增益压缩电路将改变反馈比。在 60mV 以下，从峰值检波器到缓冲器输出的 DC 电压增益为 4。在 140mV 以上，DC 电压增益降至 0.75。由于增益较高的缘故，压缩处理使得低功率检波器范围有所扩展。

工作模式

模式	SHDN	操作
停机	低电平	失效
使能	高电平	功率检波

应用

LTC5507 可在高至 1000MHz 的频率范围内被用作 -34dBm 至 14dBm 的各种输入信号的自固定信号强度测量接收器。

LTC5507 可被用作数据速率高达 1.5MHz 的 AM 和 ASK 调制信号的解调器。可根据具体应用的需要将 RSSI 输出分为两路，以便为信号强度测量和 AGC 提供 AC 耦合数据 (或音频) 输出和 DC 耦合 RSSI 输出。

C1、C2 电容器的选择 (请参阅图 3)

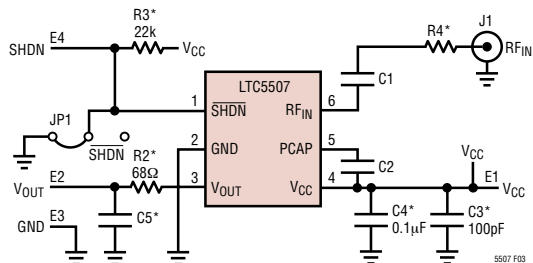
C1 将 RF 输入信号耦合至以 V_{CC} 为基准的检波器输入 RF_{IN} 。C2 是连接在 PCAP 和 V_{CC} 引脚之间的峰值检波电容器。C2 的数值将影响转换速率和带宽。在一般情况下，C1 和 C2 的数值可以相等。建议 C1 和 C2 采用陶瓷电容器。C1 和 C2 的数值取决于 RF 工作频率。容性电阻应小于 5 Ω 以最大限度地减小 C2 上的纹波。

$$C2(\mu F) \geq 1/(30 \cdot f), \text{ 式中的 } f \text{ 为最低 RF 输入频率 (MHz)}$$

$$C1 = C2$$

一般来说，应将 C1 和 C2 的数值选择得足够大，以使预料的最低 RF 信号频率通过 (如上面的公式所述)。但应在该约束条件的许可范围内对 C1 和 C2 的数值进行优化，以改善输出转换速率和带宽，并在预料的最高 RF 信号频率条件下实现优良的 AC 特性。

应用信息



* OPTIONAL COMPONENTS

R2 AND C5 FORM AN OPTIONAL OUTPUT LOWPASS FILTER.

R3 IS USED FOR DEMO PURPOSES ONLY, AND IS NOT USED IN ACTUAL PRODUCT IMPLEMENTATION.

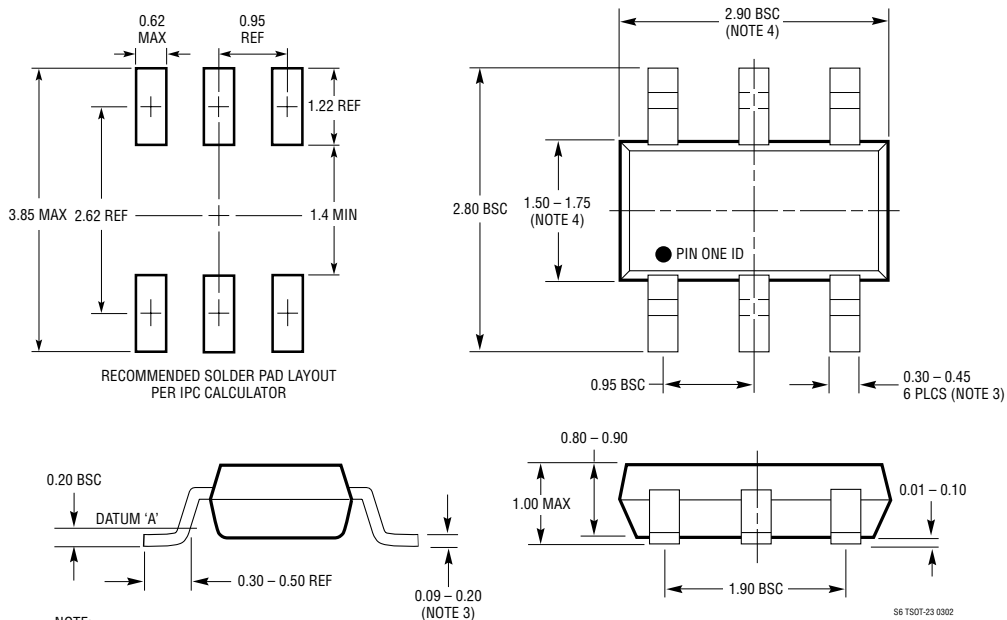
R4 CAN BE USED FOR INPUT POWER LIMITING OR BROADBAND IMPEDANCE MATCHING.

C3 AND C4 ARE OPTIONAL POWER SUPPLY FILTERS.

图 3：评估演示电路板原理图

封装描述

S6 封装
6 引脚塑料 TSOT-23 封装
 (参考 LTC DWG # 05-08-1636)



相关器件

器件型号	描述	备注
RF 功率控制器		
LTC1757A	RF 功率控制器	多频段 GSM/DCS/GPRS 移动电话
LTC1758	RF 功率控制器	多频段 GSM/DCS/GPRS 移动电话
LTC1957	RF 功率控制器	多频段 GSM/DCS/GPRS 移动电话
LTC4400	采用 ThinSOT 封装的 RF PA 控制器	多频段 GSM/DCS/GPRS 移动电话，45dB 动态范围，450kHz 环路带宽
LTC4401	采用 ThinSOT 封装的 RF PA 控制器	多频段 GSM/DCS/GPRS 移动电话，45dB 动态范围，250kHz 环路带宽
LTC4403	用于 EDGE/TDMA 的多频段 RF 功率控制器	支持 EDGE/TDMA 应用
LT5504	800MHz 至 2.7GHz RF 测量接收器	80dB 动态范围，温度补偿，2.7V 至 5.5V 电源
LTC5505	300MHz 至 3.5GHz RF 功率检波器	大于 40dB 的动态范围，温度补偿，2.7V 至 6V 电源
LTC5508	300MHz 至 7GHz RF 功率检波器	大于 40dB 的动态范围，SC-70 封装
其他相关器件		
LT5500	1.8GHz 至 2.7GHz，接收器前端	双 LNA 增益设定值为 +13.5dB/-14dB (在 2.5GHz 条件下)， 双平衡混频器，1.8V 至 5.25V 电源
LT5502	具 RSSI 的 400MHz 正交解调器	1.8V 至 5.25V 电源，70MHz 至 400MHz IF，84dB 极限增益，90dB RSSI 范围
LT5503	1.2GHz 至 2.7GHz 直接 IQ 调制器和上变频混频器	1.8V 至 5.25V 电源，4 级 RF 功率控制，120MHz 调制带宽
LT5506	具 VGA 的 500MHz 正交 IF 解调器	1.8V 至 5.25V 电源，40MHz 至 500MHz IF，-4dB 至 57dB 线性功率增益
LT5511	高信号电平上变频混频器	10MHz 至 3000MHz RF 输出范围，集成 LO 缓冲器，17dBm IIP3
LT5512	高信号电平下变频混频器	DC-3GHz，20dBm IIP3，集成 LO 缓冲器