

## 具有缓冲输出和 40dB 以上动态范围的 RF 功率检波器

### 特点

- 具有两种输入功率范围的内部肖特基二极管 RF 检波器：

LTC5505-1, -28dBm 至 18dBm

LTC5505-2, -32dBm 至 12dBm

- 宽输入频率范围：300MHz 至 3GHz (LTC5505-1)；300MHz 至 3.5GHz (LTC5505-2)

- 采用了温度补偿

- 缓冲检波器输出

- 2.7V 至 6V 的宽  $V_{CC}$  范围

- 低工作电流：0.5mA

- 低停机电流：低于  $2\mu A$

- 采用扁平 (高度仅 1mm) 的 ThinSOT™ 封装

### 应用

- 多模式移动电话产品
- PCS 装置
- 无线数据调制解调器
- 无线和电缆通信基础设施
- RF 功率警报
- 包络检波器

### 描述

LTC®5505-X 是一种用于 RF 应用工作频率范围为 300MHz 至 3.5GHz 的 RF 功率检波器。在一个小型的 5 引脚 ThinSOT 封装内集成了一个温度补偿肖特基二极管峰值检波器和缓冲放大器。供电电压范围以为单节锂离子电池或三节 NiMH 电池为电源的操作进行了优化。

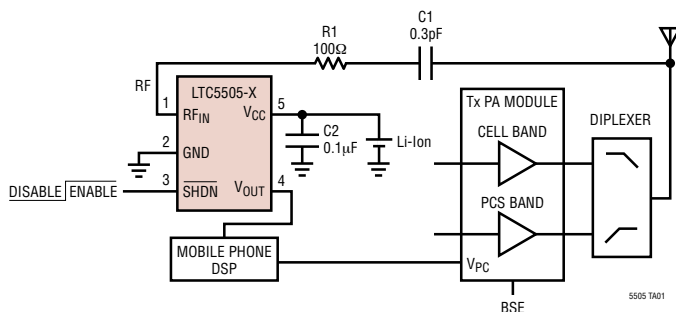
采用一个片上肖特基二极管对 RF 输入电压进行峰值检波。检波电压被缓冲并提供给  $V_{OUT}$  引脚。节能待机模式将供电电流降至  $2\mu A$  以下。

LTC5505-1 在 -28dBm 至 18dBm 的输入功率电平范围内工作。LTC5505-2 在 -32dBm 至 12dBm 的输入功率电平范围内工作。

LT, 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

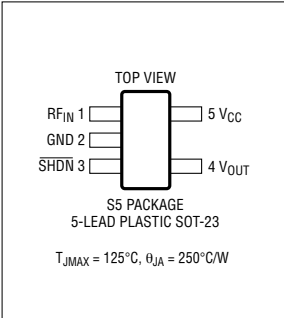
双频移动电话发送功率控制



绝对最大额定值 (注1)

$V_{CC}$ , $V_{OUT}$ 至 GND .....	-0.3V 至 6.5V
RF 电压	
LTC5505-1 .....	( $V_{CC} - 2.6V$ ) 至 7V
LTC5505-2 .....	( $V_{CC} - 1.4V$ ) 至 7V
$\overline{SHDN}$ 电压至 GND .....	-0.3V 至 ( $V_{CC} + 0.3V$ )
$I_{VOUT}$ .....	5mA
工作温度范围 (注2) .....	-40°C 至 85°C
最大结温 .....	125°C
储存温度范围 .....	-65°C 至 150°C
引脚温度 (焊接时间 10 秒) .....	300°C

封装 / 订货信息

	产品型号
	LTC5505-1ES5 LTC5505-2ES5
	S5 器件标记
	LTXV LTRW

对于规定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  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  $V_{CC} = 3.6\text{V}$ ， $\overline{SHDN} = V_{CC} = \text{高}$ ， $\overline{SHDN} = 0\text{V} = \text{低}$ ，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	$\overline{SHDN} = \text{低}$ ●			2	$\mu\text{A}$
$I_{VCC}$ 工作电流	$\overline{SHDN} = \text{高}$ ， $I_{VOUT} = 0\text{mA}$ ●		0.5	0.75	mA
$V_{OUT}$ $V_{OL}$ (无 RF 输入)	$R_{LOAD} = 2\text{k}$ ， $\overline{SHDN} = \text{高}$ ，使能 $\overline{SHDN} = \text{低}$ ，失效	170	260 1	350	mV mV
$V_{OUT}$ 输出电流	$V_{OUT} = 1.75\text{V}$ ， $V_{CC} = 2.7\text{V}$ ， $\Delta V_{OUT} = 10\text{mV}$ ●	1	2		mA
$V_{OUT}$ 使能时间	$\overline{SHDN} = \text{高}$ ， $C_{LOAD} = 33\text{pF}$ ， $R_{LOAD} = 2\text{k}$ ●		8	20	$\mu\text{s}$
$V_{OUT}$ 带宽	$C_{LOAD} = 33\text{pF}$ ， $R_{LOAD} = 2\text{k}$ (注 4)		4		MHz
$V_{OUT}$ 负载电容	(注 7) ●			33	pF
$V_{OUT}$ 转换速率	$V_{RFIN} = 2\text{V}$ 步进， $C_{LOAD} = 33\text{pF}$ ， $R_{LOAD} = 2\text{k}$ (注 3)		10		$\text{V}/\mu\text{s}$
$V_{OUT}$ 噪声	$V_{CC} = 3\text{V}$ ，噪声带宽 = 1.5MHz，50 $\Omega$ RF 输入终端		1.4		mV <sub>p-p</sub>
$\overline{SHDN}$ 电压，芯片失效	$V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 6V ●			0.35	V
$\overline{SHDN}$ 电压，芯片使能	$V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 6V ●	1.4			V
$\overline{SHDN}$ 输入电流	$\overline{SHDN} = 3.6\text{V}$ ●		24	40	$\mu\text{A}$

**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  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。  $V_{CC} = 3.6\text{V}$ ， $\overline{\text{SHDN}} = V_{CC} = \text{高}$ ， $\overline{\text{SHDN}} = 0\text{V} = \text{低}$ ，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
RF <sub>IN</sub> 输入频率范围 (LTC5505-1) (LTC5505-2)			300 至 3000 300 至 3500		MHz MHz
RF <sub>IN</sub> 输入功率范围 (LTC5505-1)	RF 频率 = 900MHz (注 5、6、7)， $V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 $6\text{V}$		-28 至 18		dBm
	RF 频率 = 1800MHz (注 5、6、7)， $V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 $6\text{V}$		-26 至 18		dBm
	RF 频率 = 2400MHz (注 5、7)， $V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 $6\text{V}$		-24 至 16		dBm
	RF 频率 = 2700MHz (注 5、7)， $V_{CC} = 2.7\text{V}$ 至 $6\text{V}$		-22 至 16		dBm
RF <sub>IN</sub> 输入功率范围 (LTC5505-2)	RF 频率 = 900MHz (注 5)		-32 至 12		dBm
	RF 频率 = 1800MHz (注 5)		-32 至 12		dBm
	RF 频率 = 2400MHz (注 5)		-32 至 12		dBm
	RF 频率 = 2700MHz (注 5)		-30 至 12		dBm
RF <sub>IN</sub> AC 输入电阻 (LTC5501-1)	F = 850MHz		165		$\Omega$
	F = 1850MHz		20		$\Omega$
RF <sub>IN</sub> 输入旁路电容 (LTC5501-1)			2		pF
RF <sub>IN</sub> AC 输入电阻 (LTC5501-2)	F = 850MHz		165		$\Omega$
	F = 1850MHz		59		$\Omega$
RF <sub>IN</sub> 输入旁路电容 (LTC5501-2)			1.3		pF

注 1：绝对最大额定值是指超过该值则器件的寿命可能受损。

注 2：-40°C 至 85°C 工作温度范围内的规格由设计、特性化和统计过程控制相关来保证。

注 3： $V_{OUT}$  的上升时间在 0.5V 至 1.5V 的范围内测量。

注 4：带宽由下式来计算，上升时间是指  $V_{OUT}$  从 10% 上升到 90% 的时间：

$$BW = 0.35/\text{上升时间}$$

注 5：RF 性能在下列条件下测试：

1800MHz，14dBm，-14dBm (LTC5505-1)

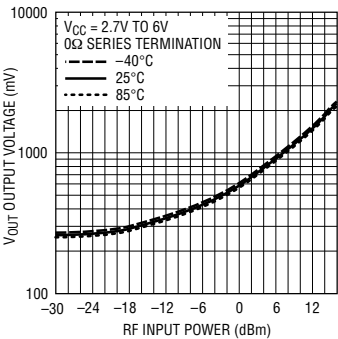
1800MHz，12dBm，-14dBm (LTC5505-2)

注 6：对于高于 16dBm 的输入 RF 功率电平， $V_{CC}$  的最小值为 3V，并需要采用一个 20 $\Omega$  的 RF 输入串联电阻来限制输入电流。

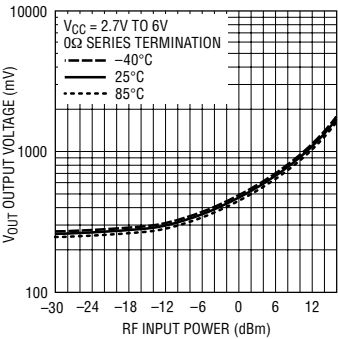
注 7：由设计提供保证。

典型性能特征

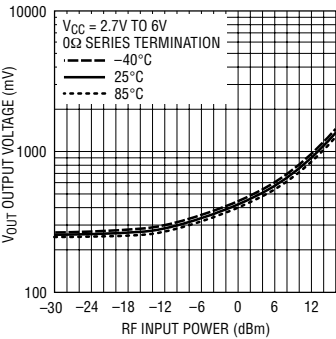
LTC5505-1 典型检测器特性，  
0.85GHz



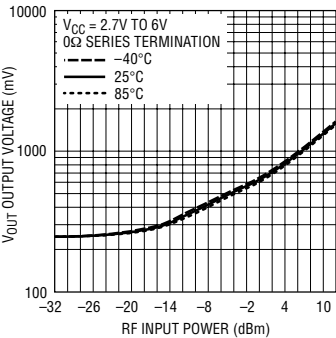
LTC5505-1 典型检波器特性，  
1.85GHz



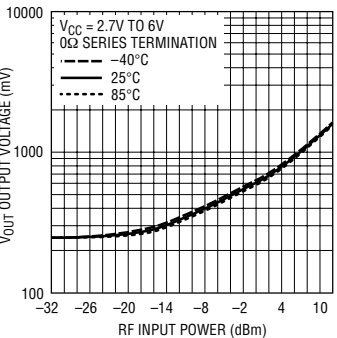
LTC5505-1 典型检波器特性，  
2.45GHz



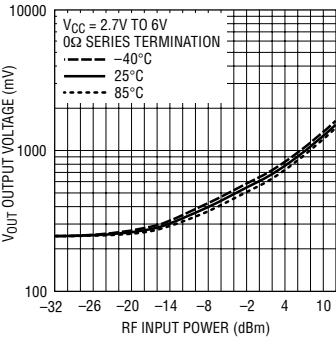
LTC5505-2 典型检波器特性，  
0.85GHz



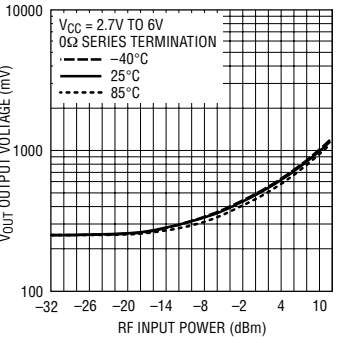
LTC5505-2 典型检波器特性，  
1.85GHz



LTC5505-2 典型检波器特性，  
2.45GHz



LTC5505-2 典型检波器特性，  
3.5GHz



## 引脚功能

**RF<sub>IN</sub> (引脚 1) :** RF 输入电压。以  $V_{CC}$  为基准。需要将一个外部耦合电容器连接至 RF 电源。频率范围为 300MHz 至 3GHz。该引脚具有一个  $250\Omega$  内部终端、一个内部肖特基二极管检波器和一个峰值检波器电容器。(请参见“电特性”部分的注 6。)

**GND (引脚 2) :** 系统地。

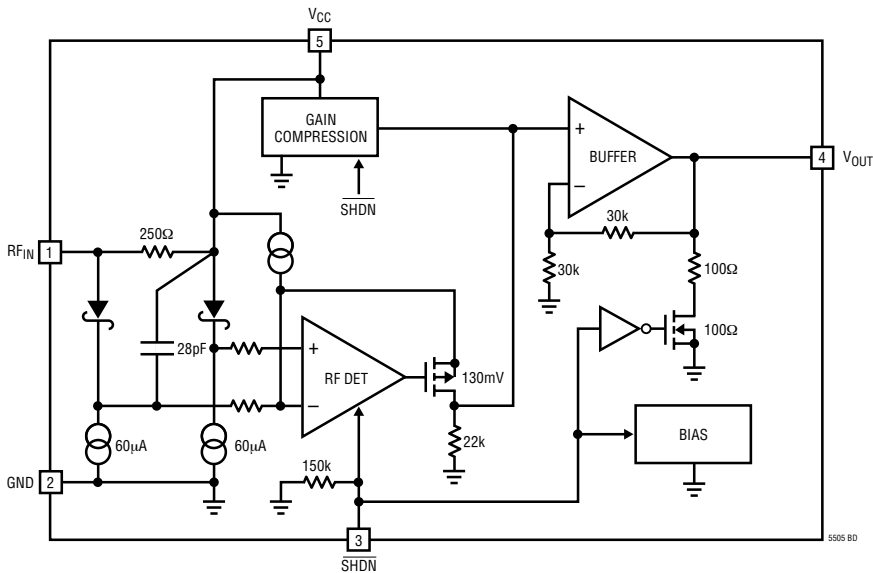
**$\overline{\text{SHDN}}$  (引脚 3) :** 停机输入。 $\overline{\text{SHDN}}$  引脚为逻辑低电

平时将使器件进入停机模式。而当该引脚为逻辑高电平时则使能器件。 $\overline{\text{SHDN}}$  引脚具有一个  $150k$  的内部下拉电阻器，以确保该器件在驱动器处于三态条件时处于停机模式。

**$V_{OUT}$  (引脚 4) :** 缓冲及电平移动检波器输出电压。

**$V_{CC}$  (引脚 5) :** 电源电压， $2.7V$  至  $6V$ 。应采用陶瓷电容器对  $V_{CC}$  进行适当的旁路。

## 方框图



应用信息

工作

LTC5505-X 射频检波器集成了多项功能，以便在 300MHz 至 3.5GHz 的频率范围内提供 RF 功率检波。这些功能包括：一个内部补偿缓冲放大器、一个 RF 肖特基二极管峰值检波器和电平移动放大器以转换 RF 反馈信号至 DC、一个用以避免  $V_{OUT}$  在脱离停机状态时发生电压瞬变的延迟电路和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

缓冲放大器的增益为 2，并能驱动一个 2mA 的负载。缓冲放大器的输出电压范围通常为 0.25V 至 1.75V。

RF 检波器

内部 RF 肖特基二极管峰值检波器和电平移动放大器将 RF 输入信号转换为一个低频信号。检波器在一个很宽的输入功率范围内呈现出极佳的效率和线性度。肖特基检波器的偏置电流为大约 60 $\mu$ A，并驱动一个 28pF 的峰值检波器电容器。

增益压缩

当 RF 峰值检波输入电压升至 100mV 以上时，增益压缩电路即改变反馈比。在 100mV 以下，从峰值检波器至缓冲器输出的电压增益为 1.5。超过 200mV 时，电压增益降至 0.7。该压缩扩展了因较高

的增益所导致的低功率检波器范围。

操作模式

模式	SHDN	操作
停机	低	失效
使能	高	功率检波

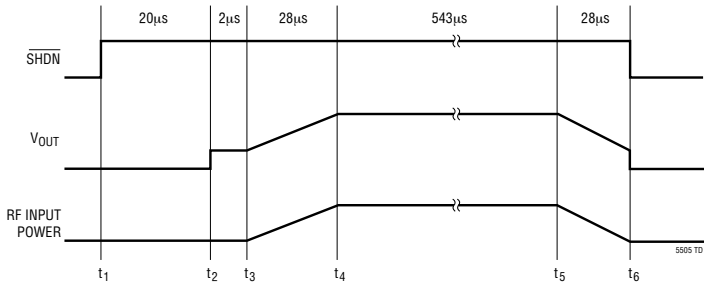
应用

LTC5505-1 和 LTC5505-2 可被用作面向频率范围为 300MHz 至 3.5GHz、宽输入信号范围为 -32dBm 至 18dBm 的自固定型信号强度测量接收器。

LTC5505-1 和 LTC5505-2 可被用作针对数据速率高达 5MHz 的振幅调制 (AM) 和振幅键控 (ASK) 调制信号的解调器。根据特定应用需求的不同，可将 RSSI 输出分为两路，以提供用于信号强度测量和 AGC 的 AC 耦合数据 (或音频) 输出和 DC 耦合 RSSI 输出。

LTC5505-1 和 LTC5505-2 可被用于双频移动电话发送器功率控制 (请参阅第一页上的“典型应用”电路图)。该电路在传送功率放大器输出端采用了 一个容性抽头。例如，一个 0.3pF 的电容器 (C1) 以及紧随其后的一个 100 $\Omega$  电阻器 (R1) 形成了一个在蜂窝频段损耗约 20dB、在 PCS 频段损耗约 18dB (以 LTC5505-2 IC 的 RF 输入引脚为基准) 的耦合电路。为了获得更高的耦合准确度，电容器 C1 应是一个高容限元件 ( $\pm 0.05$ pF)。

LTC5505-X GSM/DCS 功率控制时序图实例

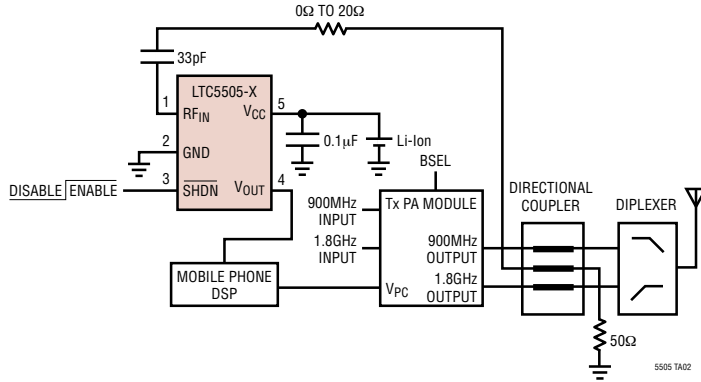


t<sub>1</sub>: PART COMES OUT OF SHUTDOWN 20 $\mu$ S MAXIMUM PRIOR TO BURST.  
t<sub>2</sub>: CIRCUITS POWER UP AND SETTLE.  
t<sub>3</sub>: BASEBAND CONTROLLER STARTS RF POWER RAMP UP AT 22 $\mu$ S AFTER  $\overline{\text{SHDN}}$  IS ASSERTED HIGH.

t<sub>4</sub>: BASEBAND CONTROLLER COMPLETES RAMP UP.  
t<sub>5</sub>: BASEBAND CONTROLLER STARTS RF POWER RAMP DOWN AT END OF BURST.  
t<sub>6</sub>: LTC5505-X RETURNS TO SHUTDOWN MODE BETWEEN BURSTS

## 典型应用

采用定向耦合器的双频移动电话发送功率控制

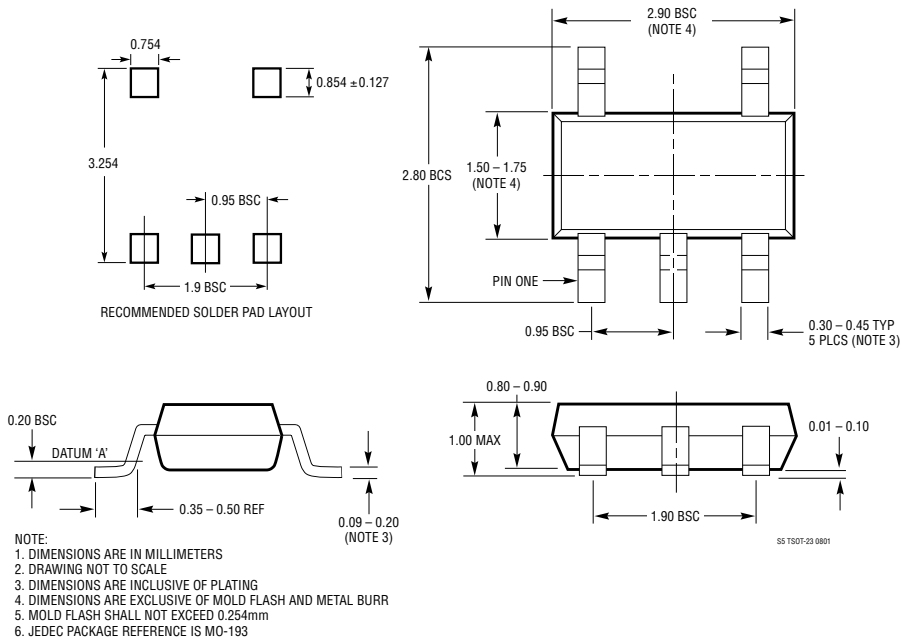


## 封装信息

## S5 封装

## 5 引脚塑料 TSOT-23

(参考 LTC DWG # 05-08-1635)



## 相关器件

器件型号	描述	备注
LT1618	恒定电流/恒定电压, 1.4MHz, 高效升压型稳压器	最多可驱动 16 个白光 LED, $V_{IN} = 1.6V$ 至 $18V$ , $V_{OUT}$ 最大值 = $34V$ , $I_Q = 1.8mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC1733	独立型锂离子线性电池充电器	单片充电器, 热抑制功能起过热保护作用, 小型化设计, 充电电流高达 1.5A
LTC1734/ LTC1734L	采用 ThinSOT 封装的锂离子线性电池充电器	50mA 至 700mA 充电电流, 完整解决方案只需三个元件
LTC1878	600mA $I_{OUT}$ 、550kHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $6V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.8V$ , $I_Q = 10\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS8 封装
LT1932	恒定电流、1.2MHz、高效白光 LED 升压型稳压器	最多可驱动 8 个白光 LED, $V_{IN} = 1V$ 至 $10V$ , $V_{OUT}$ (最大值) = $34V$ , $I_Q = 1.2mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 ThinSOT 封装
LT1937	恒定电流、1.2MHz、高效白光 LED 升压型稳压器	最多可驱动 4 个白光 LED, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $10V$ , $V_{OUT}$ (最大值) = $34V$ , $I_Q = 1.9mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 ThinSOT 和 SC70 封装
LTC3200	低噪声、2MHz、稳压充电泵白光 LED 驱动器	最多可驱动 6 个白光 LED, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $4.5V$ , $I_Q = 8mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC3200-5	低噪声、2MHz、稳压充电泵白光 LED 驱动器	最多可驱动 6 个白光 LED, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $4.5V$ , $I_Q = 6.5mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 ThinSOT 封装
LTC3201	低噪声、1.7MHz、稳压充电泵白光 LED 驱动器	最多可驱动 6 个白光 LED, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $4.5V$ , $I_Q = 6.5mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC3202	低噪声、1.5MHz、稳压充电泵白光 LED 驱动器	最多可驱动 8 个白光 LED, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $4.5V$ , $I_Q = 5mA$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC3404	600mA $I_{OUT}$ 、1.4MHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $6V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.8V$ , $I_Q = 10\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS8 封装
LTC3405/ LTC3405A	300mA $I_{OUT}$ 、1.5MHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.7V$ 至 $6V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.8V$ , $I_Q = 20\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 ThinSOT 封装
LTC3406/ LTC3406B	600mA $I_{OUT}$ 、1.5MHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.6V$ , $I_Q = 20\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 ThinSOT 封装
LTC3412	2.5A $I_{OUT}$ 、4MHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.8V$ , $I_Q = 60\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 TSSOP-16E 封装
LTC3411	1.25A $I_{OUT}$ 、4MHz、同步降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $0.8V$ , $I_Q = 60\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC3440	600mA $I_{OUT}$ 、2MHz、同步升压-降压型 DC/DC 变换器	效率达 95%, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$ , $V_{OUT}$ (最小值) = $2.5V$ , $I_Q = 25\mu A$ , $I_{SD} < 1\mu A$ , 采用 MS10 封装
LTC4052	锂离子电池脉冲充电器	热耗散最少, 提供安全保护的电流限值功能, 独立型单片充电器
LTC4053	USB 兼容型锂离子电池充电器	独立型, 单片, 由墙接式转接器提供 100mA/500mA 或高达 2A 电流
LTC4412	低损耗 PowerPath™ 控制器	替代了电源“或”二极管, 高效率

PowerPath 是凌特公司的商标。