

采用 SC70 和 2mm × 2mm DFN 封装、具有集成肖特基二极管的白光 LED 驱动器

特点

- 可从一个 3V 电源来驱动多达 6 个白光 LED
- 高端检测实现了“单线式电流源”
- 内部肖特基二极管
- 利用一个引脚来实现调光和停机功能
- 27V LED 开路保护
- 2.3MHz 开关频率
- ±5% 基准准确度
- V_{IN} 范围：2.5V 至 12V
- 只需要 1 μ F 的输出电容器
- 300 : 1 的宽 True Color PWM™ 调光范围
- 8 引脚 SC70 封装
- 扁平 6 引脚 DFN 封装 (2mm × 2mm × 0.75mm)

应用

- 蜂窝电话
- PDA、手持式电脑
- 数码相机
- MP3 播放机
- GPS 接收机

描述

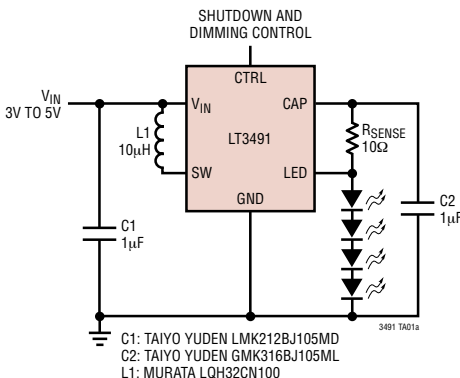
LT®3491 是一款固定频率升压型 DC/DC 转换器，专为从单节锂离子电池来驱动多达 6 个串联白光 LED 而设计。采用 LED 串联可提供相等的 LED 电流，从而获得均匀的显示亮度，并免除了增设镇流电阻器的需要。该器件采用了一种独特的高端 LED 电流检测，从而令其能够起一个“单线式电流源”的作用；LED 串的一端可在任何位置回接至地，从而实现一种较为简单的单线式 LED 连接。传统的 LED 驱动器采用一个接地电阻器来检测 LED 电流，因而需要采用一种至 LED 串的双线式连接。

2.3MHz 的开关频率允许采用纤巧的电感器和电容器。单个引脚可执行停机和准确的 LED 调光控制。所需的外部元件极少：LED 开路保护和肖特基二极管均被集成在纤巧的 SC70 和 2mm × 2mm DFN 封装中。凭借如此之高的集成度，LT3491 提供了一种占用空间最小的高效 LED 驱动器解决方案。

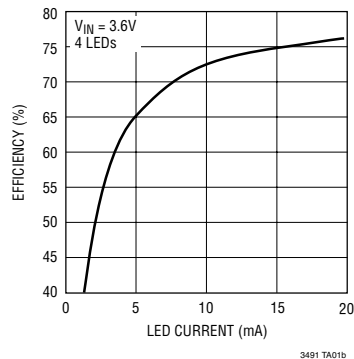
LT、LTC、LT 和 LTM 是凌特公司的注册商标。
True Color PWM 是凌特公司的商标。
所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

典型应用

用于驱动 4 个白光 LED 的锂离子电池驱动器



效率

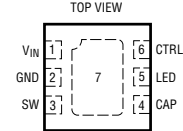
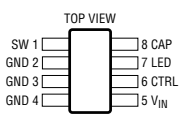


LT3491

绝对最大额定值 (注1)

输入电压 (V_{IN})	12V	LED 电压	32V
SW 电压	32V	工作温度范围 (注 2)	-40°C 至 85°C
CAP 电压	32V	最大结温	125°C
CTRL 电压	12V	贮存温度范围	-65°C 至 150°C
		引脚温度 (焊接时间 10 秒, SC-70)	300°C

封装/订购信息

 <p>DC PACKAGE 6-LEAD (2mm x 2mm) PLASTIC DFN $T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}$, $\Psi_{JA} = 102^{\circ}\text{C}/\text{W}$, $\Psi_{JC} = 20^{\circ}\text{C}/\text{W}$ EXPOSED PAD (PIN 7) SHOULD BE CONNECTED TO PCB GROUND</p>		 <p>SC78 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SC70 $T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}$, $\Psi_{JA} = 270^{\circ}\text{C}/\text{W}$</p>	
产品型号	DC 器件标记	产品型号	DC 器件标记
LT3491EDC	LCHJ	LT3491ESC8	LBXQ
订购选项 卷带: 加 #TR 无铅型: 加 #PBF 无铅型卷带: 加 #TRPBF 无铅型器件标记: http://www.linear.com/leadfree/			

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 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。 $V_{IN} = 3\text{V}$, $V_{CTRL} = 3\text{V}$, 除非特别注明。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
最小工作电压		2.5			V
LED 电流检测电压 ($V_{CAP} - V_{LED}$)	$V_{CAP} = 30\text{V}$	● 190	200	210	mV
CAP, LED 引脚偏置电流	$V_{CAP} = 16\text{V}$, $V_{LED} = 16\text{V}$		20	40	μA
V_{CAP} , V_{LED} 共模最小电压				2.5	V
电源电流	$V_{CAP} = 16\text{V}$, $V_{LED} = 15\text{V}$, $CTRL = 3\text{V}$ $CTRL = 0\text{V}$		2.6 8	4 10	mA μA
开关频率		1.8	2.3	2.8	MHz
最大占空比		● 88	92		%
开关电流限值		● 260	350		mA
开关 V_{CESAT}	$I_{SW} = 200\text{mA}$		200		mV
开关漏电流	$V_{SW} = 16\text{V}$		0.1	5	μA
用于实现满 LED 电流的 V_{CTRL}	$V_{CAP} = 30\text{V}$	● 1.5			V
用于关断 IC 的 V_{CTRL}				50	mV
用于接通 IC 的 V_{CTRL}		● 100			mV
CTRL 引脚偏置电流			100		nA
CAP 引脚过压保护		● 26	27	28	V
肖特基二极管正向压降	$I_{SCHOTTKY} = 100\text{mA}$		0.8		V
肖特基二极管漏电流	$V_R = 20\text{V}$			4	μA

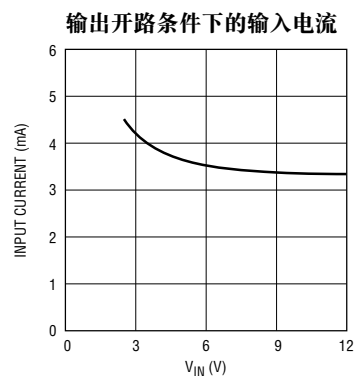
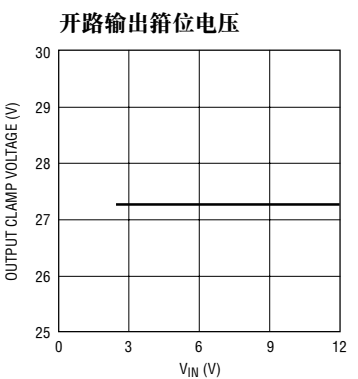
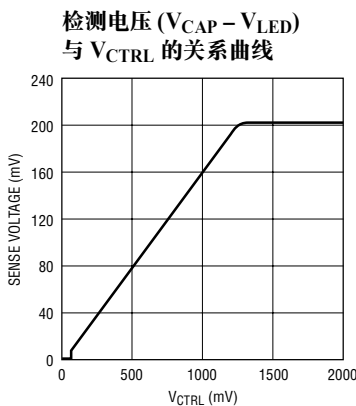
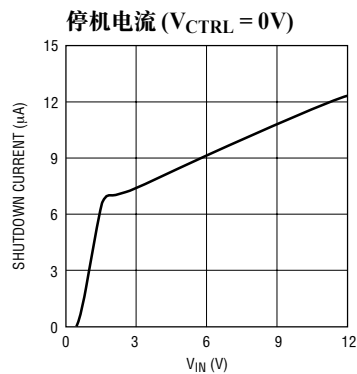
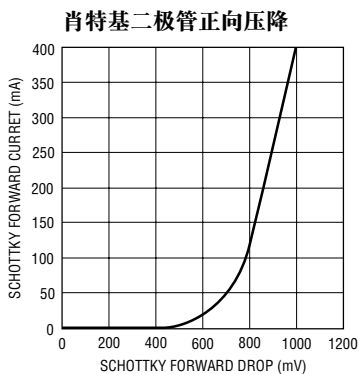
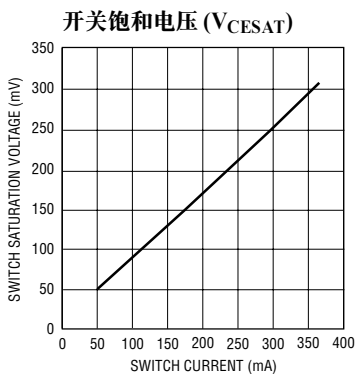
34911a

电特性

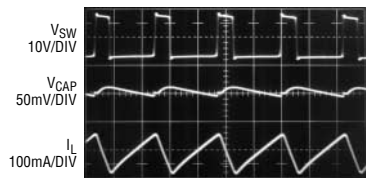
注 1: 高于“绝对最大额定值”部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

注 2: LT3491E 保证在 0°C 至 85°C 的范围内满足规定性能要求。在 -40°C 至 85°C 工作温度范围内的指标通过设计、特性分析和统计过程中的相关性来保证。

典型性能特征 (T_A = 25°C, 除非特别注明)

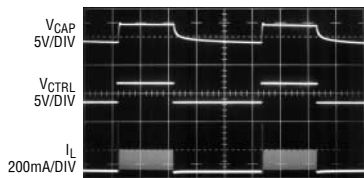


开关波形



V_{IN} = 3.6V
FRONT PAGE
APPLICATION CIRCUIT

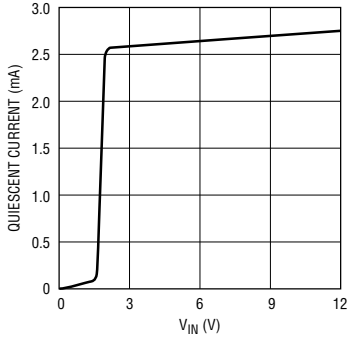
瞬态响应



V_{IN} = 3.6V
FRONT PAGE
APPLICATION CIRCUIT

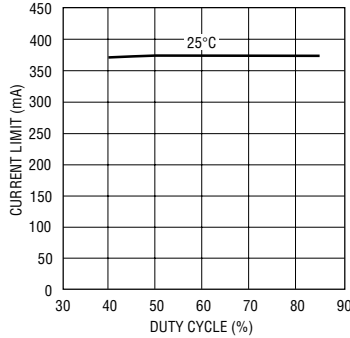
典型性能特征 (T_A = 25°C, 除非特别注明)

静态电流 (V_{CTRL} = 3V)



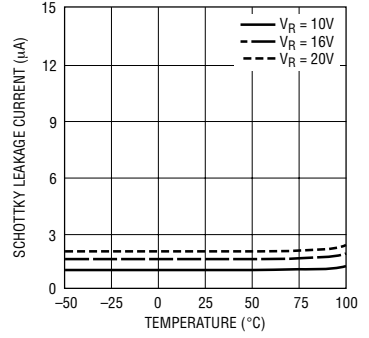
3491 G09

开关电流限值与占空比的关系曲线



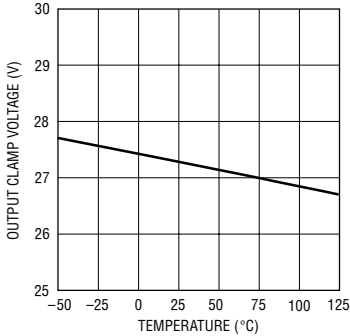
3491 G10

肖特基二极管漏电流与温度的关系曲线



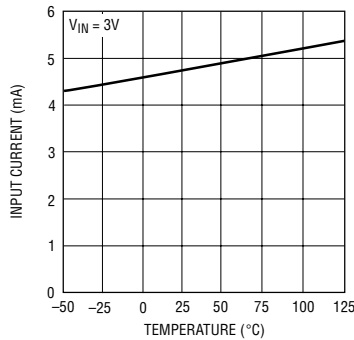
3491 G11

开路输出箝位电压与温度的关系曲线



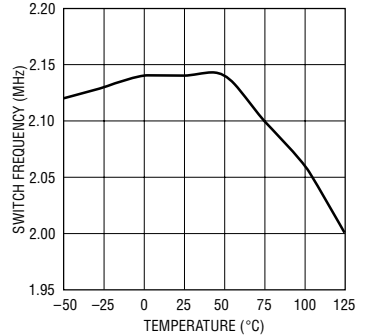
3491 G12

无开路条件下的输入电流与温度的关系曲线



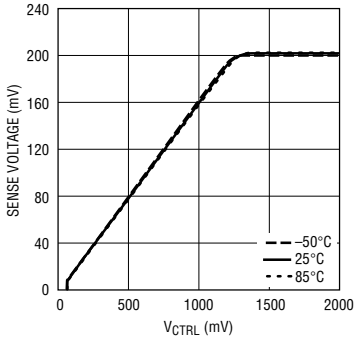
3491 G13

开关频率与温度的关系曲线



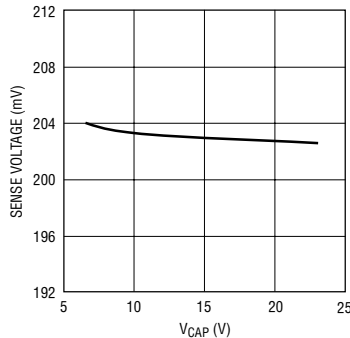
3491 G14

检测电压 (V_{CAP} - V_{LED}) 与 V_{CTRL} 的关系曲线



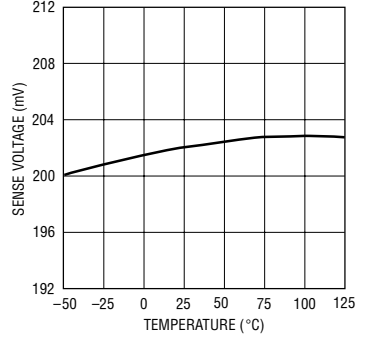
3491 G15

检测电压 (V_{CAP} - V_{LED}) 与 V_{CAP} 的关系曲线



3491 G16

检测电压 (V_{CAP} - V_{LED}) 与温度的关系曲线



3491 G17

引脚功能 (SC70/DFN)

SW (引脚 1/引脚 3) : 开关引脚。应最大限度地减小该引脚上的走线面积，以实现 EMI 的最小化。在该引脚上连接电感器。

GND (引脚 2、3、4/ 引脚 2) : 接地引脚。这三个引脚均应直接连接至本机接地平面。

V_{IN} (引脚 5/引脚 1) : 输入电源引脚。必须对该引脚进行本机旁路。

CTRL (引脚 6/引脚 6) : 调光和停机引脚。将该引脚连接至 50mV 以下的电压将停用驱动器。当该引脚的电压从 0V 斜坡上升至 1.5V 时，LED 电流将从 0 上升至 $I_{LED} (= 200mV/R_{SENSE})$ 。一定不得将 CTRL 引脚浮置。

LED (引脚 7/引脚 5) : 第一个 LED 的正极和检测电阻器的连接点。可采用下式来设置 LED 电流：

$$I_{LED} = \frac{200mV}{R_{SENSE}}$$

CAP (引脚 8/引脚 4) : 驱动器的输出。该引脚与内部肖特基二极管的负极相连。把输出电容器连接至该引脚，并将检测电阻器布设于该引脚和 LED 引脚之间。

EXPOSED PAD (不适用/引脚 7) : 必须将裸露衬垫连接至 PCB 的地以实现格定的热性能。

方框图

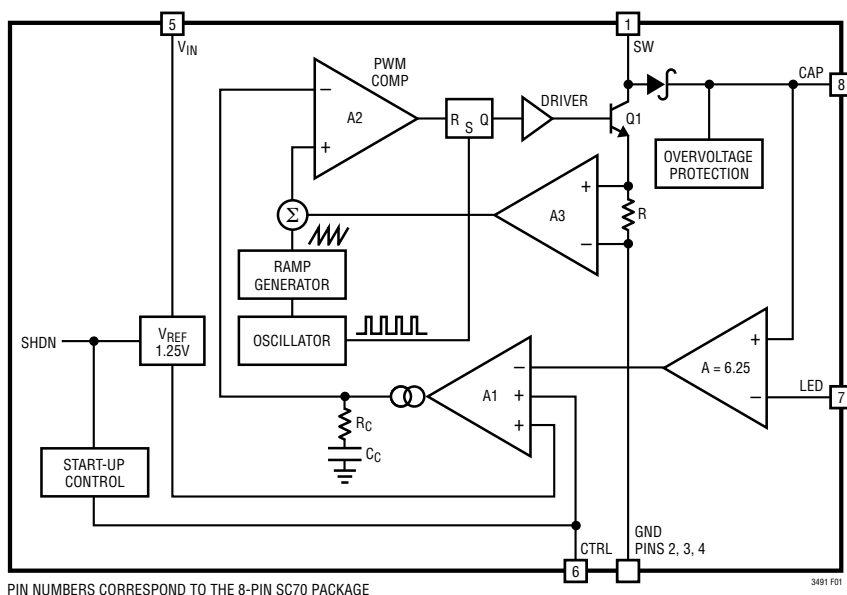


图 1 : 方框图

工作原理

LT3491 采用一种恒定频率、电流模式控制电路，旨在实现卓越的电压和负载调节特性。参阅图 1 所示的方框图可对该器件的工作原理有一个最好的了解。

上电时，通过电感器和内部肖特基二极管将 CAP 引脚上的电容器充电至 V_{IN} (输入电源电压)。如果 CTRL 引脚电压被拉至 100mV 以上，则带隙基准、启动偏置电路和振荡器将被接通。在每个振荡器周期的始端，功率开关 Q1 被接通。一个与开关电流成比例的电压被加至一个稳定斜坡信号之上，最终的和被馈入 PWM 比较器 A2 的正端。当该电压超过了 A2 负输入端上的电平，PWM 逻辑电路将关断功率开关。A2 负输入端上的电平由误差放大器 A1 来设定，而且就是 V_{CAP} 和 V_{LED} 电压与带隙基准之差的放大信号。误差放大器 A1 以此方式来设定电感器 L1 中的正确峰值电流水平，以便将输出保持在调节状态。CTRL 引脚电压被用来调节 LED 电流。当 CTRL 引脚被拉至 50mV 以下时，LT3491 进入停机状态。

最小输出电流

当采用与本数据表首页上的应用电路相同的外部元件时，LT3491 可在不进行脉冲跳跃的情况下以 2mA 的 LED 电流来驱动一个 3 LED 串。随著电流的进一步下降，器件将开始执行脉冲跳跃操作。虽然平均 LED 电流可在低至零的条件下保持稳定状态，但这样做会产生一些低频纹波。图 2 中的照片详细描绘了在 2mA 的负载电流条件下驱动 3 个白光 LED 时的电路工作波形。峰值电感器电流小于 60mA，而且，稳压器工作于不连续模式，这意味著电感器电流在放电期间达到 0A。在电感器电流达到 0A 之后，由于 LC 谐振电路 (它由电感器与开关和二极管电容所构成) 的缘故，开关引脚上会产生振铃。该振铃是无害的；其频谱能量与开关瞬变中所包含的频谱能量相比要小得多。

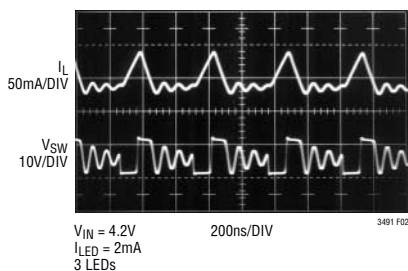


图 2：开关波形

应用信息

电感器的选择

对于大多数 LT3491 应用，建议采用一个 10 μ H 的电感器。虽然小外形尺寸和高效率关系重大，但是，电感器应具有低磁芯损耗（在 2.3MHz 频率条件下）和低 DCR（铜线电阻）。表 1 罗列了一些隶属此类的小型电感器。图 3 比较了不同电感器的效率水平。

表 1：推荐使用的电感器

器件型号	L (μ H)	DCR (Ω)	额定电流 (mA)	供应商
LQH32CN100K53	10	0.3	450	Murata
LQH2MCN100K02	10	1.2	225	www.murata.com
SD3112-100	10	0.446	550	Cooper www.cooperet.com
1001AS-100M (TYPE D312C)	10	0.48	460	Toko www.toko.com
CDRH2D11	10	0.5375	280	Sumida
CDRH2D14	10	0.294	700	www.sumida.com

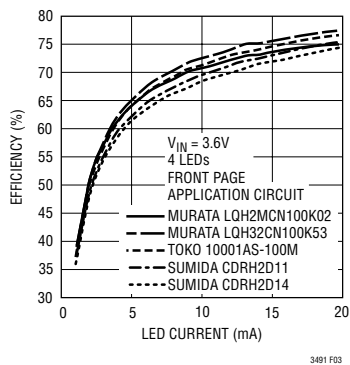


图 3：不同电感器的效率比较

电容器的选择

陶瓷电容器凭借其小巧的外形尺寸而成为 LT3491 应用的理想选择。应只采用 X5R 和 X7R 型陶瓷电容器，因为与诸如 Y5V 或 Z5U 型陶瓷电容器相比，它们能够在较宽的温度范围内保持其电容值不变。对于大多数应用来说，采用一个 1 μ F 的输入电容器和一个 1 μ F 的输出电容器便足够了。

表 2 列举了几家陶瓷电容器制造商。请直接向制造商咨询，以了解有关其陶瓷元件完整选择的详细信息。

表 2：陶瓷电容器制造商

Taiyo Yuden	(800) 368-2496 www.t-yuden.com
AVX	(803) 448-9411 www.avxcorp.com
Murata	(714) 852-2001 www.murata.com

过压保护

LT3491 具有一个内部开路保护电路。在发生输出开路的情况，当 LED 与电路断接或 LED 发生开路故障时， V_{CAP} 将被箝位于 27V（典型值）。随后，LT3491 将以一个非常低的频率进行开关操作，以最大限度地减小输入电流。“典型性能特征”部分给出了输出开路期间的 V_{CAP} 和输入电流。图 4 示出了 LED 断接时的瞬态响应。

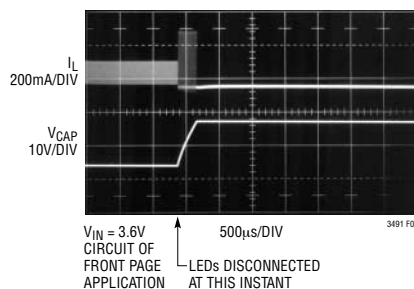


图 4：输出开路波形

涌入电流

LT3491 具有一个内置肖特基二极管。当把电源电压加至 V_{IN} 引脚时，涌入电流会流经电感器和肖特基二极管并使 CAP 电压升高。LT3491 内部的肖特基二极管能够维持一个 1A 的最大电流。

应用信息

对于低 DCR 电感器 (本应用往往是这种情况), 峰值涌入电流的计算可简化为:

$$I_{PK} = \frac{V_{IN} - 0.6}{L \cdot \omega} \cdot \exp\left(-\frac{\alpha}{\omega} \cdot \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\alpha = \frac{r}{2 \cdot L}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C} - \frac{r^2}{4 \cdot L^2}}$$

式中的 L 为电感, r 为电感器的 DCR, C 为输出电容。

表 3 列出了针对某些元件选择的峰值涌入电流。

表 3 : 峰值涌入电流

V _{IN} (V)	r (Ω)	L (μH)	C _{OUT} (μF)	I _P (A)
4.2	0.3	10	1.0	1.06
4.2	1.2	10	1.0	0.86
4.2	0.58	15	1.0	0.83
4.2	1.6	15	1.0	0.68

设置 LED 电流

反馈电阻器 (R_{SENSE}) 和检测电压 (V_{CAP} - V_{LED}) 负责控制 LED 电流。

如“典型性能特征”部分所示, CTRL 引脚用于控制检测基准电压。当 CTRL 引脚电压高于 1.5V 时, 检测基准为 200mV, 这将产生满 LED 电流。为了获得准确的 LED 电流, 应优先选用精准电阻器 (建议使用 1% 精度的电阻器)。用于 R_{SENSE} 选择的公式和表格如下。

$$R_{SENSE} = \frac{200\text{mV}}{I_{LED}}$$

表 4 : 针对 200mV 检测电压的 R_{SENSE} 阻值选择

I _{LED} (mA)	R _{SENSE} (Ω)
5	40
10	20
15	13.3
20	10

调光控制

有三类不同的调光控制电路。LED 电流可通过对 CTRL 引脚进行调制 (利用一个 DC 电压、一个滤波 PWM 信号或直接利用一个 PWM 信号) 来设定。

采用一个 DC 电压

对于某些应用, 优选的亮度控制方法是采用一个可变 DC 电压来调节 LED 电流。可对 CTRL 引脚电压进行调制以设定 LED 串的调光控制。当 CTRL 引脚上的电压从 0V 升至 1.5V 时, LED 电流将从 0A 升至 I_{LED}。当 CTRL 引脚电压升至 1.5V 以上时, 它对 LED 电流没有影响。

LED 电流可采用下面的公式来设定:

$$I_{LED} \approx \frac{200\text{mV}}{R_{SENSE}}, \text{ 当 } V_{CTRL} > 1.5\text{V}$$

$$I_{LED} \approx \frac{V_{CTRL}}{6.25 \cdot R_{SENSE}}, \text{ 当 } V_{CTRL} < 1.25$$

反馈电压变动与控制电压的关系曲线请见“典型性能特征”中给出的曲线图。

应用信息

采用一个滤波 PWM 信号

可采用一个滤波 PWM 信号来控制 LED 串的亮度。PWM 信号由一个 RC 网络来滤波(图 5)并被馈送至 CTRL 引脚。

R1、C1 的转角频率应远远低于 PWM 信号的频率。R1 需比 CTRL 引脚中的内部阻抗(典型值为 10MΩ)小得多。

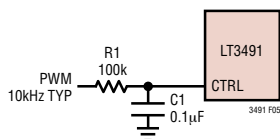


图 5：采用一个滤波 PWM 信号的调光控制

直接 PWM 调光

改变 LED 中的正向电流不仅改变了 LED 的亮度，而且也改变了其彩色。LED 的色度随著正向电流的改变而改变。许多应用不能容许 LED 发生任何彩色漂移。利用一个直接 PWM 信号来控制 LED 的亮度可在不改变彩色的情况下实现 LED 的调光。此外，直接 PWM 调光还为用户提供了一个更宽的调光范围。

通过一个 PWM 信号来对 LED 进行调光基本上需要以 PWM 频率来接通和关断 LED。人眼一般具有约 60 帧/秒的分辨能力限值。通过把 PWM 频率增加至约 80Hz 或更高，则人眼将认为脉动的光源是连续接通的。此外，通过调节占空比(“接通时间”值)也可控制 LED 的亮度。在该方案中，LED 的彩色保持不变，因为 LED 电流值要么为零，要么为一个恒定值。

图 6 示出了一种用于驱动 4 个白光 LED 的锂离子电池供电型驱动器。如图 6 所示，直接 PWM 调光法需要在 LED 串中最靠下的 LED 的负极和地之间连接一个外部 NMOS。可采用一个简单的逻辑电平

Si2302 MOSFET，因为其源极与地相连。PWM 信号被加至 LT3491 的 CTRL 引脚和 MOSFET 的栅极。PWM 信号应横跨 0V 至 2.5V 的电压范围，以保证驱动器和 NMOS 晶体管 Q1 的正确接通和关断。当 PWM 信号电平走高时，LED 被连接至地，而且，一个 $I_{LED} = 200\text{mV}/R_{SENSE}$ 的电流将流过 LED。当 PWM 信号电平走低时，LED 将被断接并关断。MOSFET 可确保 LED 被迅速关断(而不会对输出电容器进行放电)，这反过来将使 LED 能够更快地被接通。图 7 示出了图 6 所示电路的 PWM 调光波形。

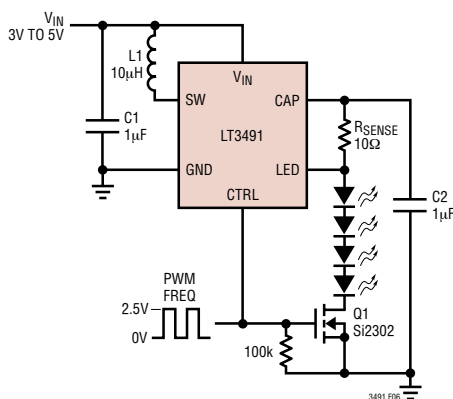


图 6：采用锂离子电池来驱动 4 个白光 LED (运用直接 PWM 调光)

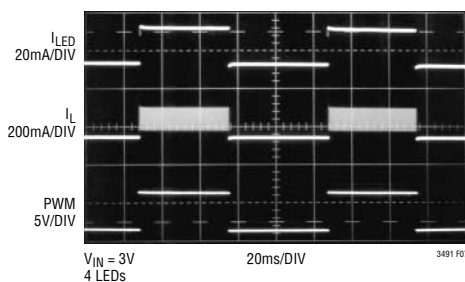


图 7：直接 PWM 调光波形

应用信息

对于一个给定的 PWM 频率，LED 电流达到其编程值的所需时间将设定可实现的调光范围。例如，当输入电压为 3V 时，图 7 中 LED 电流的稳定时间约为 30μs。针对该应用和 100Hz PWM 频率的可实现调光范围能够采用下面的方法来确定：

实例：

$$f = 100\text{Hz}, t_{\text{SETTLE}} = 30\mu\text{s}$$

$$t_{\text{PERIOD}} = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\text{s}$$

$$\text{调光范围} = \frac{t_{\text{PERIOD}}}{t_{\text{SETTLE}}} = \frac{0.01\text{s}}{30\mu\text{s}} = 300:1$$

$$\text{最小占空比} = \frac{t_{\text{SETTLE}}}{t_{\text{PERIOD}}} \cdot 100 = \frac{30\mu\text{s}}{0.01\text{s}} \cdot 100 = 0.3\%$$

占空比范围 = 100% → 0.3% (在 100Hz 频率条件下)

计算结果表明：对于一个 100Hz 信号，调光范围为 300:1。此外，0.3% 的最小 PWM 占空比可确保 LED 电流有足够的时间稳定至其终值。图 8 示出了针对三种不同频率的可实现调光范围（当稳定时间为 30μs 时）。

通过改变 PWM 信号的幅度可进一步地扩展调光范围。PWM 信号的峰值通过 CTRL 引脚来设定检测电阻器两端的指令检测电压。模拟调光和直接 PWM 调光以这种方式来扩展一个给定应用的调光范围。由于 LED 正向电流随 CTRL 信号峰值的改变而改变，因此，LED 的彩色不再保持恒定。对于上述的 4 LED 应用，可首先对 LED 进行调光，并调节 PWM 信号的占空比。一旦达到最小占空比，PWM 信号的峰值将可被降至 1.5V 以下，最低可至 100mV。把这两种技术组合起来使用将使得 4 LED 应用的平均 LED

电流能够在 20mA 至小于 20μA 的范围内变化。图 9 示出了兼用模拟调光和 PWM 调光技术的调光应用。必须增设一个电位器，以确保 NMOS 的栅极接收一个逻辑电平信号，而 CTRL 信号则可被调节至较低的幅度。

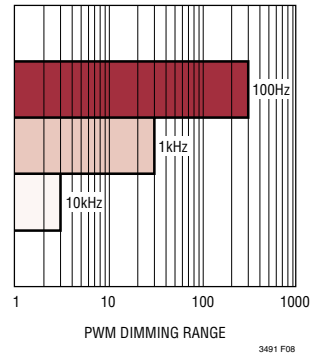


图 8：三种 PWM 频率的调光范围比较

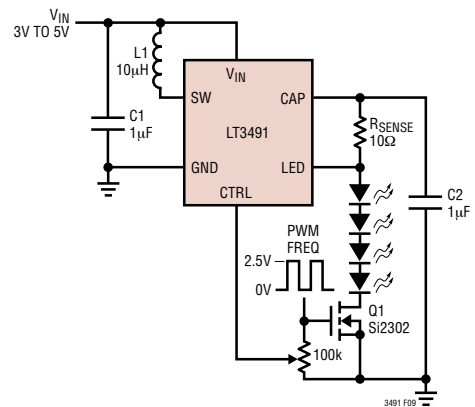


图 9：采用锂离子电池来驱动 4 个白光 LED (兼用 PWM 调光和模拟调光)

应用信息

低输入电压应用

LT3491 可在低输入电压应用中使用。至 LT3491 的输入电源电压必须为 2.5V 或更高。然而，这些电感器可在较低的电池电压条件下运行。该技术使得能够采用两节碱性电池来为 LED 供电。大多数便携式设备都具有一个 3.3V 的逻辑电源电压，该电压可被用来给 LT3491 供电。LED 可直接由电池来驱动，从而提升了效率。

图 10 示出了采用两节 AA 电池来为 3 个 LED 供电的电路。电池与电感器相连，芯片则由一个 3.3V 的逻辑电源电压来供电。

电路板布局的考虑

与所有的开关稳压器一样，必须对 PCB 板的排板和元件布局格外注意。为了防止发生电磁干扰 (EMI) 问题，高频开关通路的正确布设是至关重要的。应最大限度地压缩与开关节点引脚 (SW) 相连的所有走线的长度和面积。应使检测电压引脚 (CAP 和 LED) 远离开关节点。应把 C_{OUT} 布设在 CAP 引脚的近旁。应始终在开关稳压器的下方使用一个接地平面，以实现面间耦合的最小化。图 11 示出了推荐的元件布局。

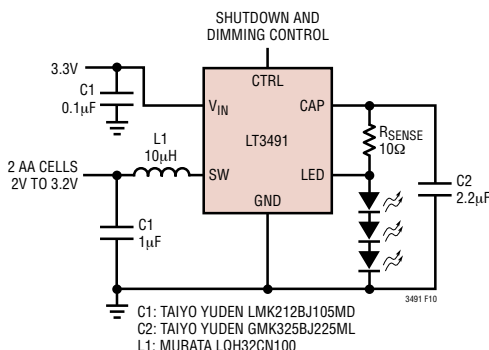


图 10：采用两节 AA 电池来驱动 3 个白光 LED

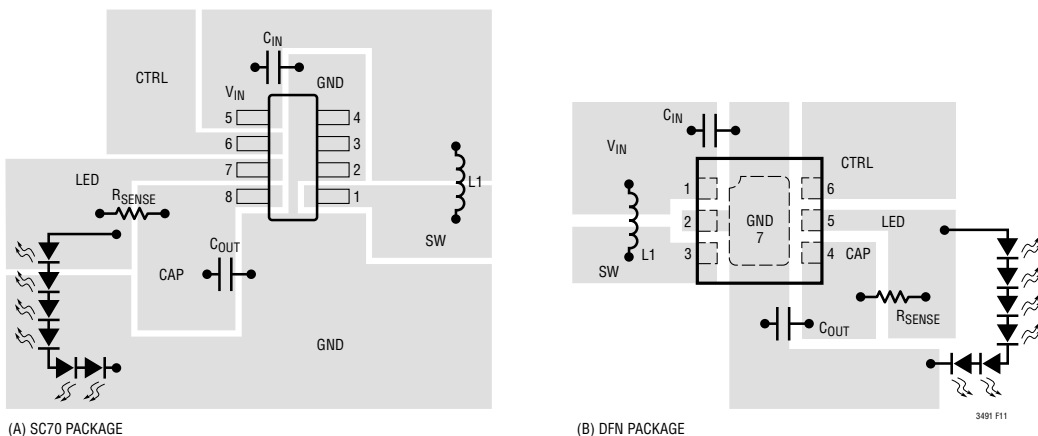
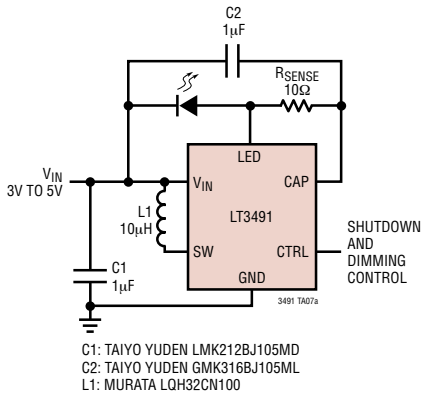


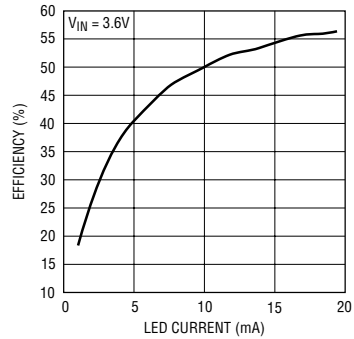
图 11：推荐的元件布局

典型应用

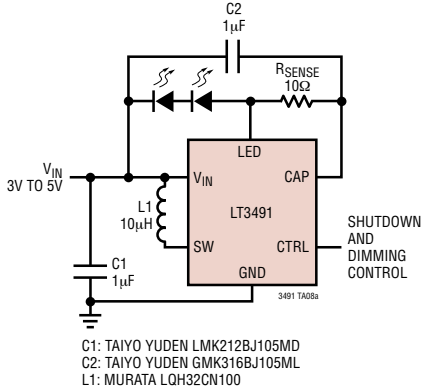
用于驱动一个白光 LED 的锂离子电池驱动器



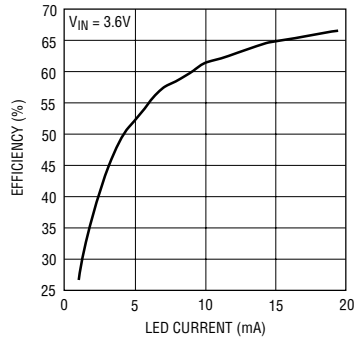
效率



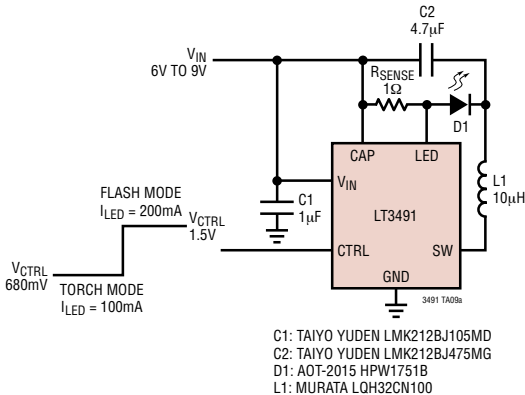
用于驱动两个白光 LED 的锂离子电池驱动器



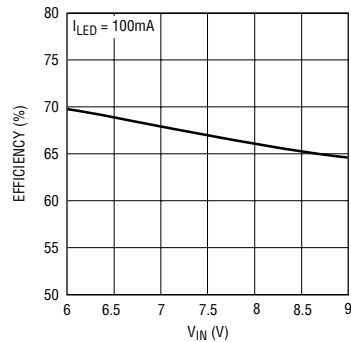
效率



用于“手电筒”和“闪光灯”模式 LED 控制的两节锂离子电池驱动器

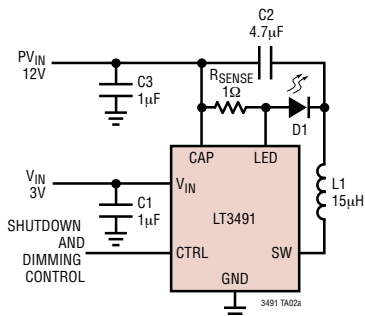


效率



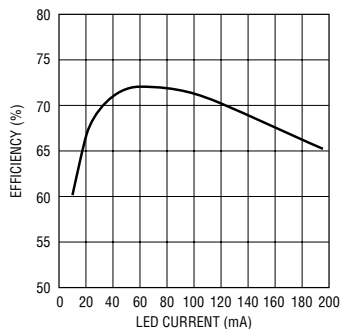
典型应用

采用 12V 电压来驱动一个白光 LED
(在 200mA 电流条件下)



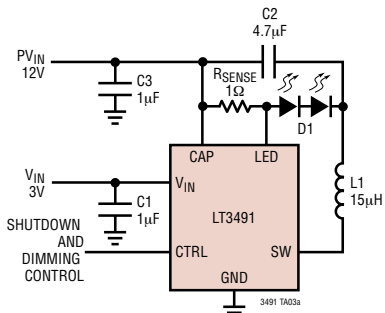
- C1, C3: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD
- C2: TAIYO YUDEN LMK316BJ475ML
- D1: LUXEON EMITTER LXHL-BW02
- L1: MURATA LQH32CN150

效率



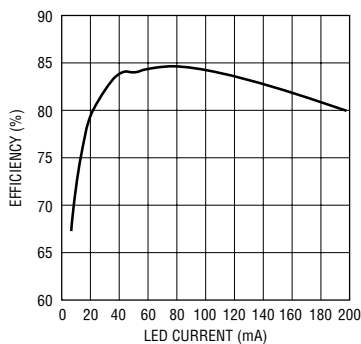
3491 TA02b

采用 12V 电压来驱动两个白光 LED
(在 200mA 电流条件下)



- C1, C3: TAIYO YUDEN LMK212BJ105MD
- C2: TAIYO YUDEN LMK316BJ475ML
- D1: LUXEON EMITTER LXHL-BW02
- L1: MURATA LQH32CN150

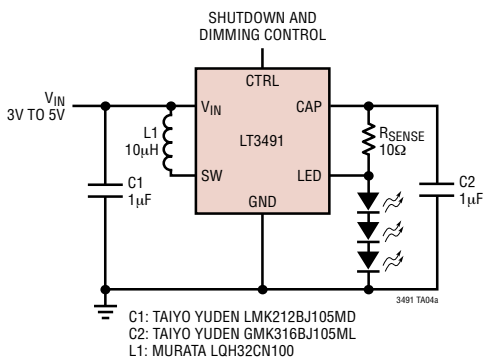
效率



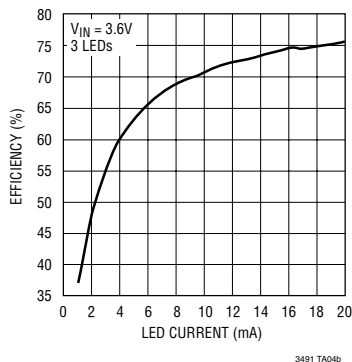
3491 TA03b

典型应用

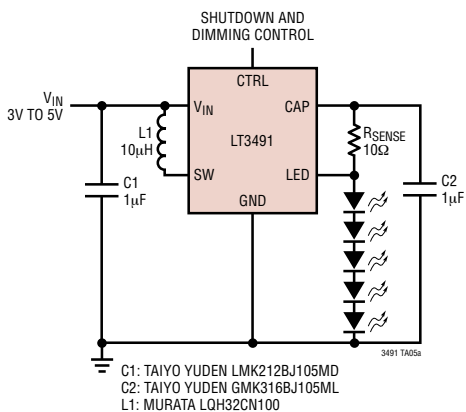
用于驱动 3 个白光 LED 的锂离子电池驱动器



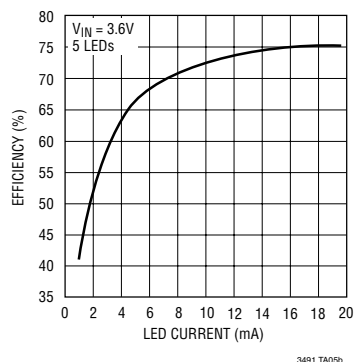
效率



用于驱动 5 个白光 LED 的锂离子电池驱动器

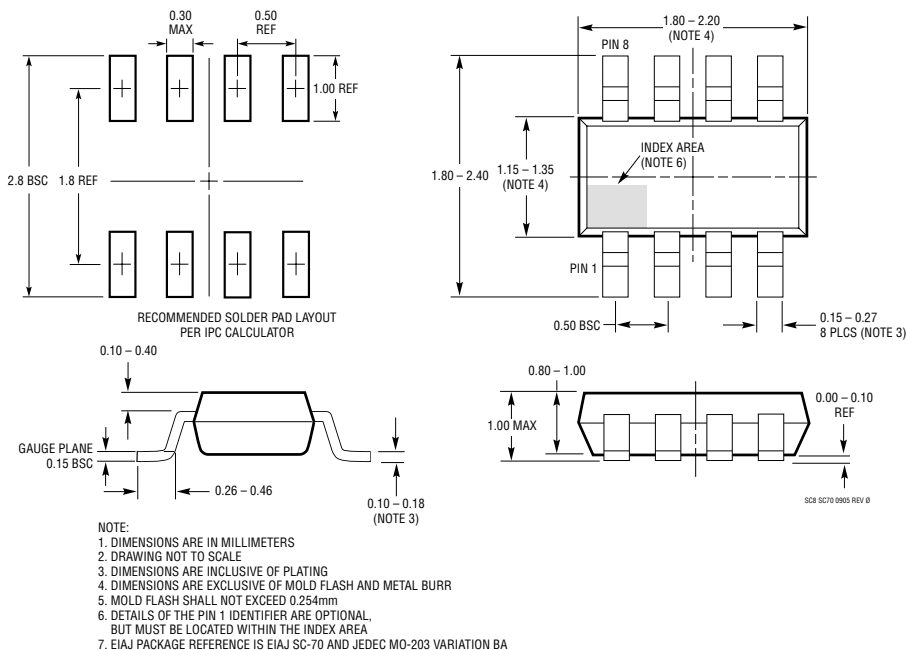


效率

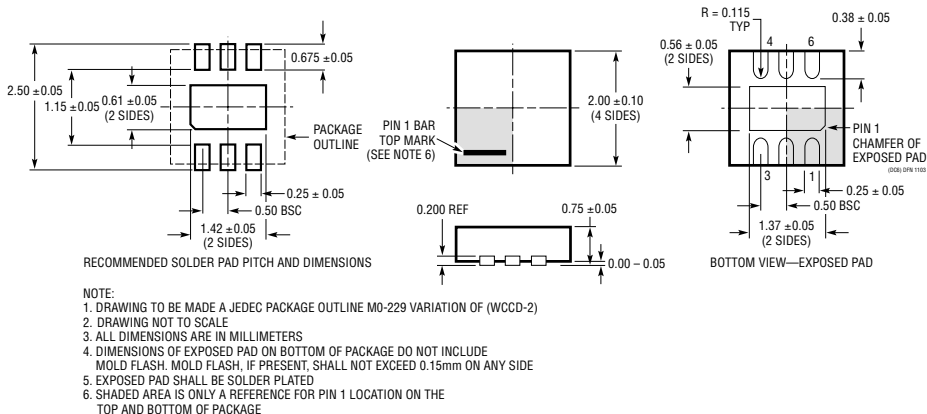


封装描述

SC8 封装
8 引脚塑料 SC70
(参考 LTC DWG # 05-08-1639 Rev 0)

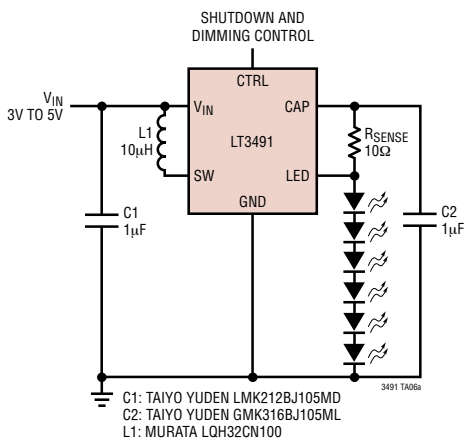


DC 封装
6 引脚 DFN (2mm × 2mm)
(参考 LTC DWG # 05-08-1703)

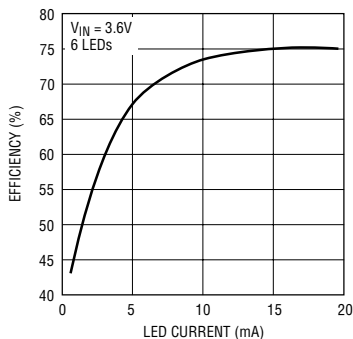


典型应用

用于驱动 6 个白光 LED 的锂离子电池驱动器



效率



3491 TA06b

相关器件

器件型号	描述	备注
LT1618	恒定电流，恒定电压 1.24MHz，高效升压型稳压器	可驱动多达 16 个白光 LED， V_{IN} : 1.6V 至 18V， $V_{OUT(MAX)} = 34V$ ， $I_Q = 1.8mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，MS 封装
LT1932	恒定电流，1.2MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	可驱动多达 8 个白光 LED， V_{IN} : 1V 至 10V， $V_{OUT(MAX)} = 34V$ ， $I_Q = 1.2mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，ThinSOT™ 封装
LT1937	恒定电流，1.2MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	可驱动多达 4 个白光 LED， V_{IN} : 2.5V 至 10V， $V_{OUT(MAX)} = 34V$ ， $I_Q = 1.9mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，ThinSOT/SC70 封装
LTC®3200	低噪声，2MHz，已调充电泵白光 LED 驱动器	可驱动多达 6 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 4.5V， $I_Q = 8mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，MS 封装
LTC3200-5	低噪声，2MHz，已调充电泵白光 LED 驱动器	可驱动多达 6 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 4.5V， $I_Q = 8mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，ThinSOT 封装
LTC3201	低噪声，1.7MHz，已调充电泵白光 LED 驱动器	可驱动多达 6 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 4.5V， $I_Q = 6.5mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，MS 封装
LTC3202	低噪声，1.5MHz，已调充电泵白光 LED 驱动器	可驱动多达 8 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 4.5V， $I_Q = 5mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，MS 封装
LTC3205	高效率，多显示屏 LED 控制器	可驱动多达 4 个主显示屏，2 个副显示屏和 RGB 显示屏， V_{IN} : 2.8V 至 4.5V， $I_Q = 50\mu A$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，24 引脚 QFN 封装
LT3465/LT3465A	集成肖特基二极管的恒定电流，1.2MHz/2.7MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	可驱动多达 6 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 16V， $V_{OUT(MAX)} = 34V$ ， $I_Q = 1.9mA$ ， $I_{SD} < 1\mu A$ ，ThinSOT 封装
LT3466/LT3466-1	具有内置肖特基二极管的双输出全功能，2MHz 二极管白光 LED 升压型转换器	可驱动多达 20 个白光 LED， V_{IN} : 2.7V 至 24V， $V_{OUT(MAX)} = 39V$ ，DFN、TSSOP-16 封装
LT3486	具有 1000:1 真正彩色 PWM 调光范围的双输出 1.3A 白光 LED 转换器	可驱动多达 16 个 100mA 白光 LED。 V_{IN} : 2.5V 至 24V， $V_{OUT(MAX)} = 36V$ ，DFN、TSSOP 封装

ThinSOT 是凌特公司的商标。