1A 同步降压-升压型高电流 LED 驱动器

特 点

- **高效率：在手电筒模式中的典型值 > 90%，在闪光灯模式中 > 80%**
- **宽 V_{IN} 范围：2.7V 至 5.5V**
- **高达 1A 的连续输出电流**
- **3.5% 的 LED 电流设置准确度**
- 内部软起动
- LED 开路 / 短路保护
- 1MHz 恒定频率操作
- 零停机电流
- 过热保护
- 小外形耐热增强型 10 引脚 (3mm × 3mm) DFN 封装

应 用

- 照相手机闪光灯
- 蜂窝电话手电筒照明
- 数码相机
- PDA
- 各种锂离子电池 LED 驱动器

描 述

LTC®3454 是一款同步降压-升压型 DC/DC 转换器，专为从单节锂离子电池输入以高达 1A 的电流来驱动单个高功率 LED 而优化。根据输入电压和 LED 正向电压的不同，该稳压器可工作于同步降压、同步升压或降压-升压模式。能在单节锂离子电池的整个可用电压范围内 (2.7V 至 4.2V) 实现高于 90% 的 P_{LED}/P_{IN} 效率。

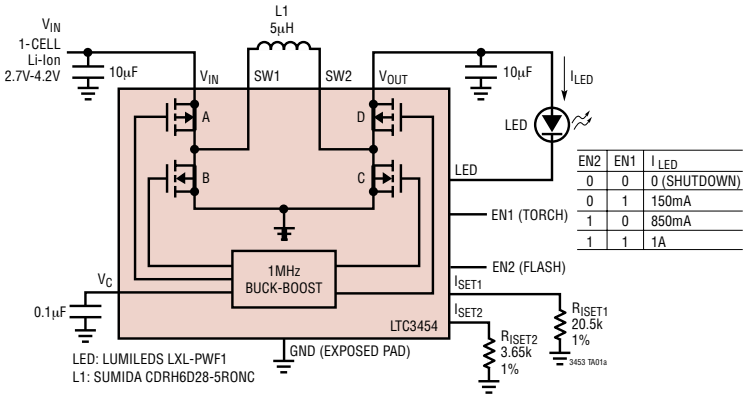
可利用两个外部电阻器和两个使能输入来把 LED 电流设置为 4 个数值 (包括停机) 中的一个。在停机模式中，不消耗任何电源电流。

1MHz 的高恒定工作频率允许采用小型外部元件。LTC3454 采用一种扁平的 (高度仅 0.75mm) 耐热增强型 10 引脚 (3mm × 3mm) DFN 封装。

、LTC 和 LT 是凌力尔特公司的注册商标。
所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

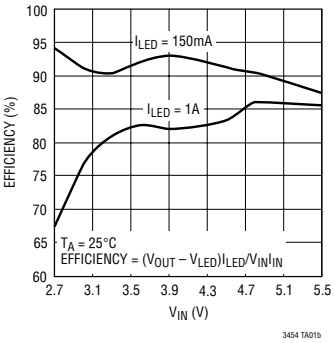
典型应用

高效率手电筒/闪光灯 LED 驱动器



EN2	EN1	I LED
0	0	0 (SHUTDOWN)
0	1	150mA
1	0	850mA
1	1	1A

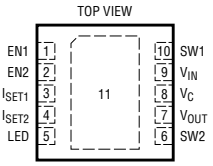
LED 功率效率与 V_{IN} 的关系曲线



绝对最大额定值 (注 1)

V_{IN}，SW1，SW2，V_{OUT} 电压 ..... –0.3V 至 6V
V_C，EN1，EN2，I_{SET1}，I_{SET2}
电压 ..... –0.3V 至 (V_{IN} + 0.3V) 或 6V
LED 峰值电流 1.25A
贮存温度范围 ..... –65℃ 至 125℃
工作温度范围 (注 2) ..... –40℃ 至 85℃
结温 (注 3) ..... 125℃

封装/订购信息



DD PACKAGE
10-LEAD (3mm × 3mm) PLASTIC DFN
T_{JMAX} = 125°C, θ_{JA} = 40°C/W
EXPOSED PAD (PIN 11) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB

产品型号	DD 器件标记
LTC3454EDD	LBQX

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℃。V_{IN} = 3.6V，R_{ISET} = 20.5k，除非特别注明。(注 2)

参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压 (V_{IN})		●	2.7		5.5	V
输入 DC 电源电流	(V_{IN} = 3.6V，R_{ISET1} = R_{ISET2} = 20.5k 时的典型值)					
正常操作	2.7V ≤ V_{IN} ≤ 5.5V (注 4)			825	1200	μA
停机模式	2.7V ≤ V_{IN} ≤ 5.5V；V_{EN1} = V_{EN2} = 0V			0	1	μA
UVLO	V_{IN} < UVLO 门限；V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}			5	10	μA
欠压闭锁门限	V_{IN} 上升	●		2.05	2.3	V
	V_{IN} 下降		1.75	1.90		V
正常操作的 V_{EN1}、V_{EN2} DC 门限 (V_{IH})		●		0.68	1.2	V
停机模式的 V_{EN1}、V_{EN2} DC 门限 (V_{IL})		●	0.2	0.66		V
V_{EN1}，V_{EN2} 输入电流		●	–1		1	μA
I_{SET1} 和 I_{SET2} 伺服电压	3.08k ≤ R_{ISET1} ‖ R_{ISET2} ≤ 20.5k	●	780	800	812	mV
			780	800	812	mV
LED 输出电压与编程电流之比	I_{LED}/(I_{ISET1} + I_{ISET2})，I_{LED} = 500mA (注 5)	●	3725	3850	3975	mA/mA
			3775	3850	3925	mA/mA
LED 引脚电压	I_{LED} = 1A			105		mV
已调最大 V_{OUT}	LED 引脚开路，编程 I_{LED} = 1A	●	4.95	5.15	5.35	V
PMOS 开关 R_{ON}	开关 A 和 D (V_{OUT} = 3.6V)			170		mΩ
NMOS 开关 R_{ON}	开关 B 和 C			130		mΩ
正向电流限值	开关 A		2.5	3.4		A
反向电流限值	开关 D (V_{OUT} = 3.6V)			275		mA
PMOS 开关漏电流	开关 A，D		–1		1	μA
NMOS 开关漏电流	开关 B，C		–1		1	μA
振荡器频率			0.9	1.0	1.15	MHz
软起动时间				200		μs

注 1：绝对最大额定值是指超出该值则器件的使用寿命可能会受损。

注 2：LTC3454 保证在 0℃ 至 70℃ 的范围内满足规定性能要求。在 –40℃ 至 85℃ 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。

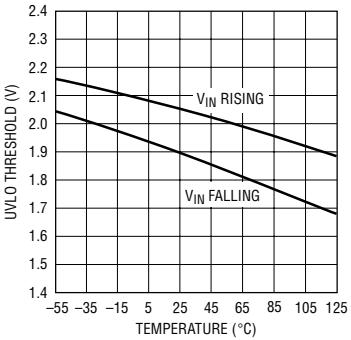
注 3：T_J 是根据以下公式由环境温度 T_A 和功耗 PD 计算而得的：
$T_J = T_A + (PD \bullet \theta_{JA}°C/W)$

注 4：由于以开关频率输送的栅极电荷的缘故，动态电源电流因而更高。

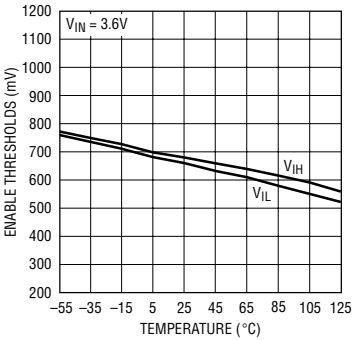
注 5：该参数是采用一个把 V_C 维持于 1.8V 的反馈环路来测试的。

典型性能特征

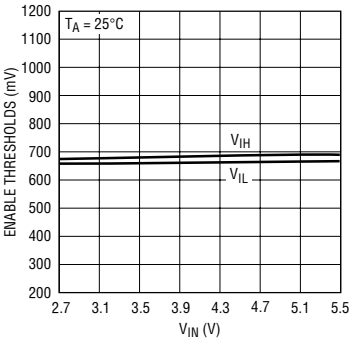
欠压闭锁门限与温度的关系曲线



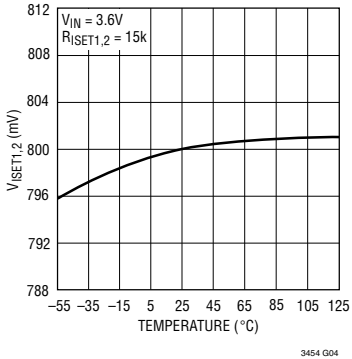
使能门限与温度的关系曲线



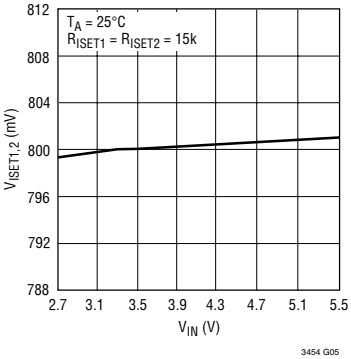
使能门限与 V_{IN} 的关系曲线



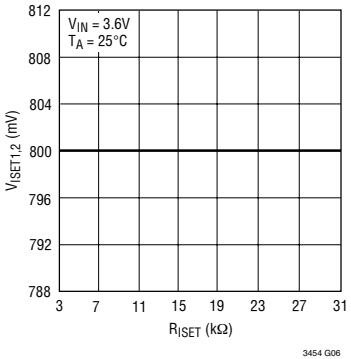
$I_{SET1,2}$ 伺服电压与温度的关系曲线



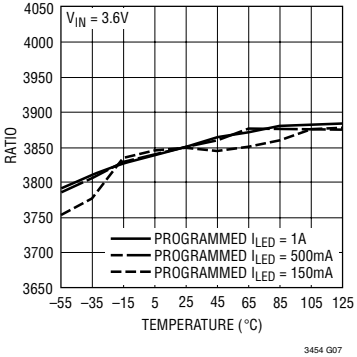
$I_{SET1,2}$ 伺服电压与 V_{IN} 的关系曲线



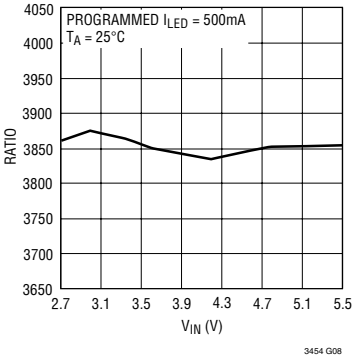
$I_{SET1,2}$ 伺服电压与 R_{ISET} 的关系曲线



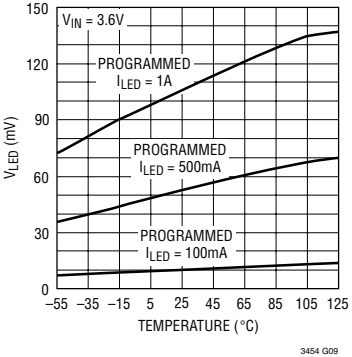
LED 电流设置比与温度的关系曲线



LED 电流设置比与 V_{IN} 的关系曲线

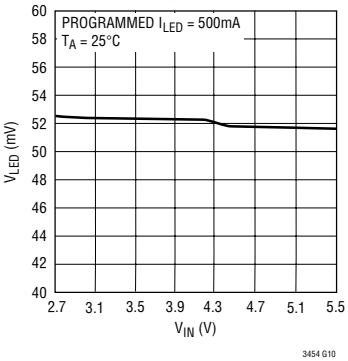


V_{LED} 与温度的关系曲线

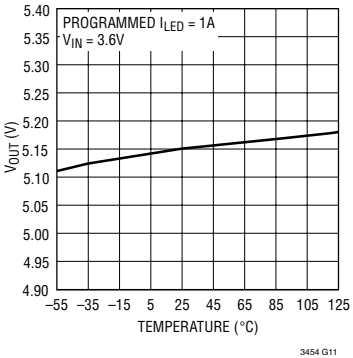


典型性能特征

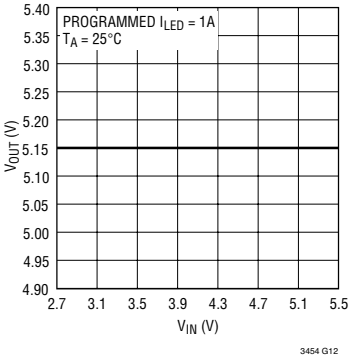
V_{LED} 与 V_{IN} 的关系曲线



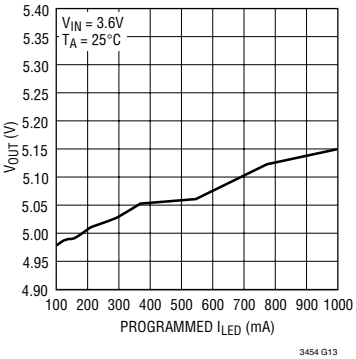
最大已调 V_{OUT} 与温度的关系曲线



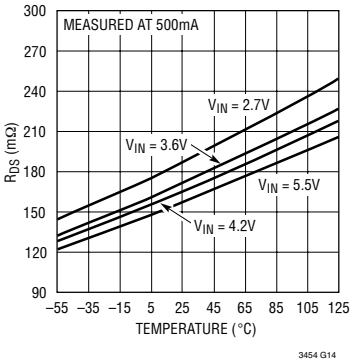
最大已调 V_{OUT} 与 V_{IN} 的关系曲线



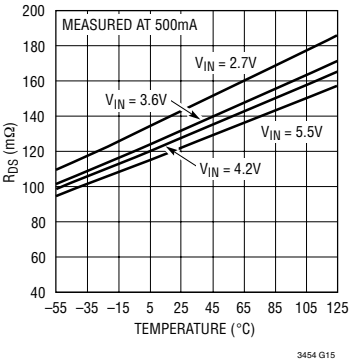
最大已调 V_{OUT} 与编程 LED 电流的关系曲线



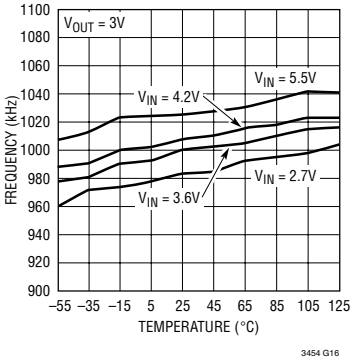
PMOS $R_{DS(ON)}$ 与温度的关系曲线



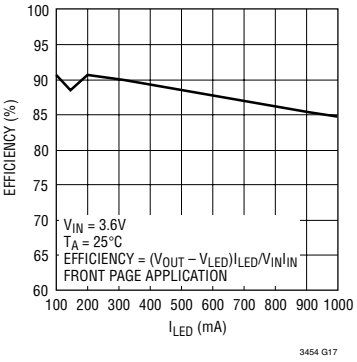
NMOS $R_{DS(ON)}$ 与温度的关系曲线



振荡器频率与温度的关系曲线

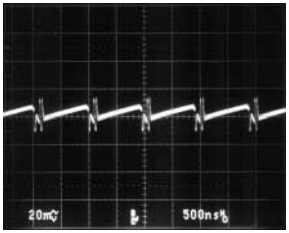


LED 功率效率与 LED 电流的关系曲线

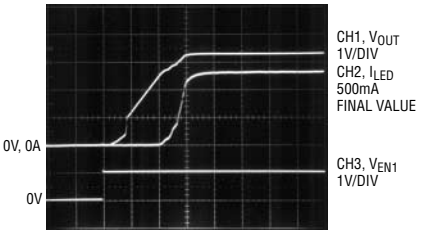


典型性能特征

输出电压纹波
(由末页上的应用电路所得)



启动瞬变
(由末页上的应用电路所得)



引脚功能

EN1 (引脚 1)：用于 I_{SET1} 电流的使能输入引脚。

EN2 (引脚 2)：用于 I_{SET2} 电流的使能输入引脚。

I_{SET1} (引脚 3)：LED 电流设置引脚。一个接地电阻器负责把流经 LED 的电流设置为 I_{LED} = 3850 (0.8V/R_{ISET1})。该电流值将被加到由 EN2/I_{SET2} 引脚 (如果采用的话) 所设定的任何电流值上。

I_{SET2} (引脚 4)：LED 电流设置引脚。一个接地电阻器负责把流经 LED 的电流设置为 I_{LED} = 3850 (0.8V/R_{ISET2})。该电流值将被加到由 EN1/I_{SET1} 引脚 (如果采用的话) 所设定的任何电流值上。

LED (引脚 5)：用于 LED 电流偏置的低压降输出。把 LED 连接在 V_{OUT} 和 LED 引脚之间。

SW2 (引脚 6)：开关节点。外部电感器连接在 SW1 和 SW2 引脚之间。电感器的推荐值为 4.7μH/5μH。

V_{OUT} (引脚 7)：降压-升压输出轨。通过一个陶瓷电容器将该引脚旁路至 GND。该电容器的推荐值为 10μF。

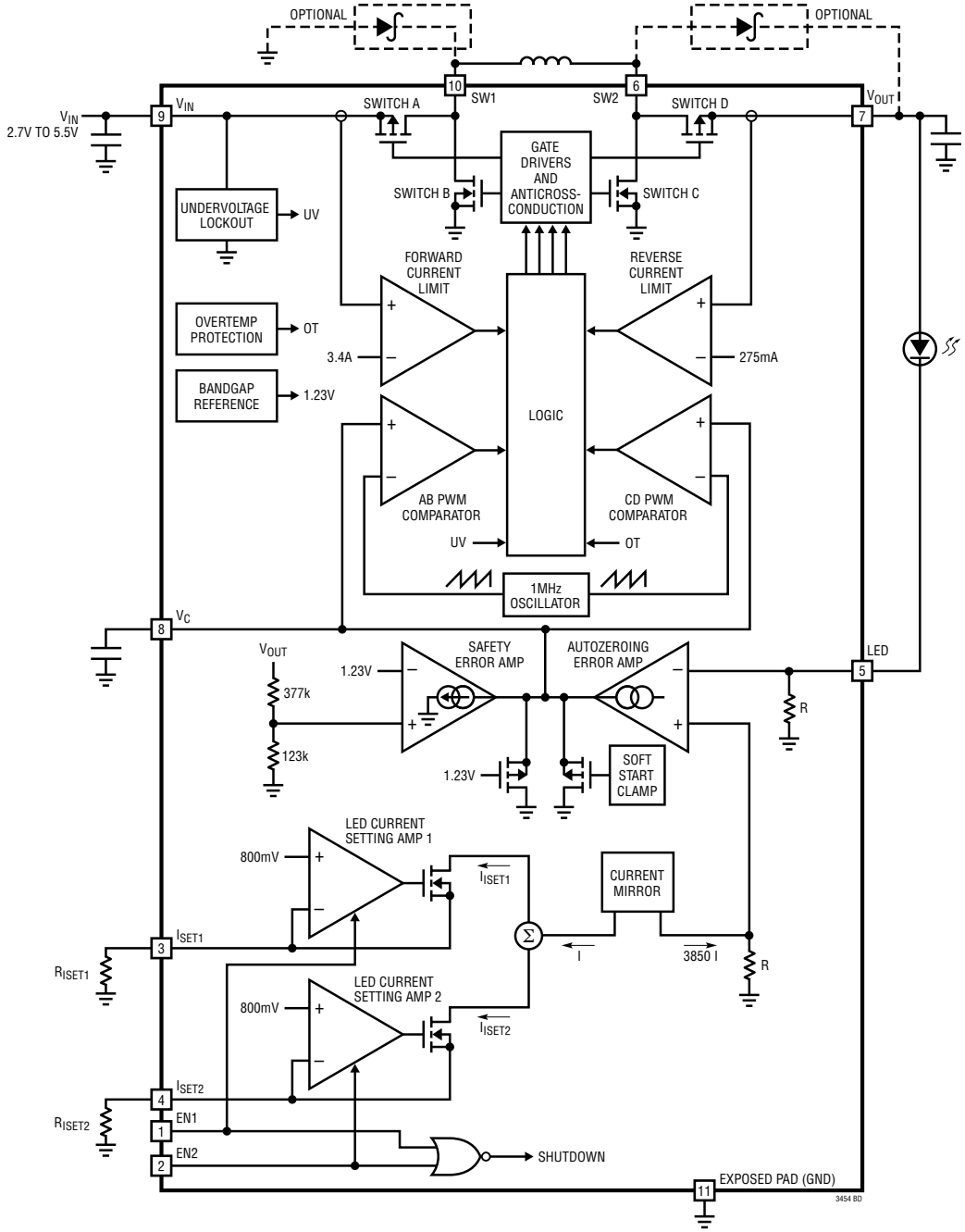
V_C (引脚 8)：用于内部误差放大器输出的补偿点。在 V_C 和 GND 之间连接一个陶瓷电容器。该电容器的推荐值为 0.1μF。

V_{IN} (引脚 9)：电压输入电源引脚 (2.7V ≤ V_{IN} ≤ 5.5V)。通过一个陶瓷电容器将该引脚旁路至 GND。该电容器的推荐值为 10μF。

SW1 (引脚 10)：开关节点。外部电感器连接在 SW1 和 SW2 引脚之间。电感器的推荐值为 4.7μH / 5μH。

裸露衬垫 (引脚 11)：接地引脚。焊接至 PCB 的地，以实现电接触和最佳的热性能。

方框图


OPTIONAL
OPTIONAL
10
SW1
6
SW2
VIN
2.7V TO 5.5V
9
VIN
SWITCH A
SWITCH D
7
VOUT
GATE DRIVERS AND ANTICROSS-CONDUCTION
SWITCH B
SWITCH C
UNDERVOLTAGE LOCKOUT
UV
FORWARD CURRENT LIMIT
REVERSE CURRENT LIMIT
OVERTEMP PROTECTION
OT
3.4A
275mA
BANDGAP REFERENCE
1.23V
LOGIC
AB PWM COMPARATOR
CD PWM COMPARATOR
UV
OT
1MHz OSCILLATOR
8
VC
VOUT
377k
123k
1.23V
SAFETY ERROR AMP
AUTOZEROING ERROR AMP
LED
5
R
1.23V
SOFT START CLAMP
LED CURRENT SETTING AMP 1
800mV
ISET1
CURRENT MIRROR
3
ISET1
RISET1
I
3850 I
R
LED CURRENT SETTING AMP 2
800mV
ISET2
4
ISET2
RISET2
1
EN1
2
EN2
SHUTDOWN
11
EXPOSED PAD (GND)
3454 BD

工作原理

降压-升压型 DC-DC 转换器

LTC3454 采用了 LTC 的一种专有降压-升压型 DC/DC 转换器，用于生成驱动一个高电流 LED 所需的输出电压。通过对 4 个内部电源开关的正确调相，该架构允许在输入电压高于、低于或等于输出电压的条件下进行高效、低噪声操作。V_C 引脚上的误差放大器输出电压决定了开关的占空比。由于 V_C 引脚上是一个滤波信号，因此，它对远远低于1MHz 的出厂修整开关频率的频率加以抑制。低 $R_{DS(ON)}$、低栅极电荷同步开关提供了高效的高频脉宽调制控制。虽然不强求在同步整流器开关 B 和同步整流器开关 D 的两端跨接肖特基二极管，但是，如果采用肖特基二极管，则确实将在先离后合期间 (通常为 20ns) 提供一个较低的压降，在较高的负载条件下，这通常将使峰值效率提高 1% 至 2%。

图 1 示出了 4 个内部电源开关与电感器、V_{IN}、V_{OUT} 和 GND 的简化接线图。图 2 示出了作为控制电压 V_C 的一个函数的降压-升压工作区。对输出开关进行了正确的相位调整，因此，工作区之间的切换是连续的、经过滤波的，且对用户而言是透明的。当 V_{IN} 接近 V_{OUT} 时，到达降压-升压区，此时，四开关区的导通时间一般为 150ns。请参阅图 1 和图 2，现在将说明随著 V_C 的增加而遇到的不同工作区。

降压模式 ($V_{IN} > V_{OUT}$)

在降压模式中，开关 D 始终接通而开关 C 始终关断。如图 2 所示，当控制电压 V_C 高于电压 V1 时，输出 A 开始在每个周期中接通。在开关 A 关断期间，同步整流器开关 B 在该周期剩余的时间里接通。开关 A 和 B 将像一个典型的同步降压型稳压器那样交替接通。随著控制电压的上升，开关 A 的占空比增加，直到转换器在降压模式中的最大占空比达到 $DC_{BUCK}|max$ 为止，$DC_{BUCK}|max$ 由下式给出：

$$DC_{BUCK}|max = 100\% - DC_{4SW}$$

式中的 DC_{4SW} = “四开关范围” 的占空比 (%)。

$$DC_{4SW} = (150ns \bullet f) \bullet 100\%$$

式中的 f 为工作频率 (单位：Hz)。

超过该点将到达“四开关”或降压-升压区。

降压-升压或四开关 ($V_{IN} \approx V_{OUT}$)

请参阅图 2，当控制电压 V_C 高于电压 V2 时，开关对 AD 在 $DC_{BUCK}|max$ 的占空比时间里继续运作，开关对 AC 开始逐步启用。随著开关对 AC 的逐步启用，开关对 BD 相应地逐步停用。当 V_C 电压达到降压-升压范围的边缘 (电压 V3 处) 时，AC 开关对完全替代 BD 开关对，升压期在占空比 DC_{4SW} 开始。四开关区开始时的输入电压 V_{IN} 由下式给出：

$$V_{IN} = V_{OUT}/[1 - (150ns \bullet f)]$$

而四开关区结束时的输入电压 V_{IN} 由下式得出：

$$V_{IN} = V_{OUT} \bullet (1 - DC_{4SW}) = V_{OUT} \bullet [1 - (150ns \bullet f)]$$

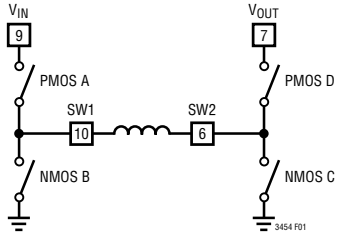


图 1：内部电源开关的简化接线图

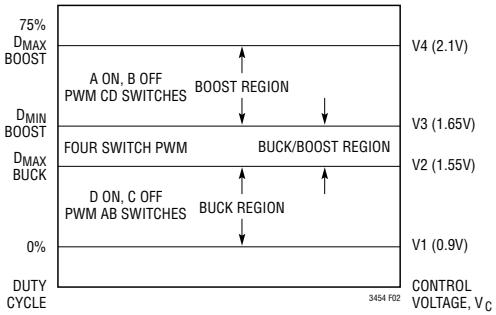


图 2：开关控制与控制电压 V_C 的关系

应用信息

升压模式 ($V_{IN} < V_{OUT}$)

在升压模式中，开关 A 始终接通而开关 B 始终关断。如图 2 所示，当控制电压 V_C 高于电压 V3 时，开关 C 和 D 将像一个典型的同步升压型稳压器那样交替导通。该转换器的最大占空比被限制于 88% (典型值)，并将在 V_C 高于 V4 时达到。

正向电流限值

如果从 V_{IN} 经由 PMOS 开关 A 输送的电流超过 3.4A (典型值)，则开关 A 被立即切断。开关 B 和 D 在该周期的剩余时间里接通，旨在以可能的最大速率安全地释放正向电感器电流。

反向电流限值

如果从 V_{OUT} 经由 PMOS 开关 D 回送的电流超过 275mA (典型值)，则开关 D 被立即切断。开关 A 和 C 在该周期的剩余时间里接通，旨在以可能的最大速率安全地释放反向电感器电流。

欠压闭锁

为了防止电源开关在高 $R_{DS(ON)}$ 条件下运作，LTC3454 中包括了一个欠压闭锁电路。当输入电源电压降至约 1.90V 以下时，4 个电源开关和所有的控制电路均被关断 (欠压闭锁功能块除外)，此时的消耗电流仅为几个微安 (μA)。

过热保护

如果 LTC3454 的结温由于任何原因而超过 130℃，则全部 4 个开关将被立即切断。过热保护电路具有一个 11℃ 的典型迟滞。

软起动

LTC3454 包括一个在内部固定的软起动电路，该电路在上电或退出停机模式时处于运行状态。软起动电路的工作原理是：对 V_C 节点上的电压进行箝位并逐步释放，以使之用 200μs 的时间从 0.9V 线性地转换至 2.1V。在 V_C 从降压区经由降压-升压区变换至升压区时，这将起到限制占空比变化速率的作用。一旦软起动电路超时，它将只能够通过进入停机模式或由一个欠压或过热条件来复位。

自动置零误差放大器

该误差放大器是一个具有电流供应和吸收能力的自动置零跨导放大器。该放大器的输出用于驱动 V_C 引脚上的一个与 GND 相连的电容器。该电容器设定了稳压环路的主极点。(电容值的选择请参见“应用信息”部分)。至误差放大器的反馈信号在一个流过 LED 电流的电阻器的两端生成。

安全误差放大器

安全误差放大器是一个仅具有电流吸收能力的跨导放大器。在正常操作中，它对环路稳压没有影响。然而，如果 LED 引脚开路，则输出电压将不断上升，而安全误差放大器最终将接管稳压环路的控制，以防止 V_{OUT} 失控。出现这种情况时的 V_{OUT} 门限约为 5.15V。

LED 电流设置和使能电路

两个使能引脚与两个外部电阻器一道工作，以把 LED 电流设置为三个非零设定值中的一个。下表说明了电流的设定方法。

EN1	EN2	I_{LOAD} (A)
GND	GND	0 (停机)
V_{IN}	GND	$3850 \cdot 0.8V/R_{ISET1}$
GND	V_{IN}	$3850 \cdot 0.8V/R_{ISET2}$
V_{IN}	V_{IN}	$3850 \cdot (0.8V/R_{ISET1} + 0.8V/R_{ISET2})$

当任一个使能引脚被拉至高电平时，降压-升压电路将在由 R_{ISET1} 和/或 R_{ISET2} 所设置的电流条件下调节输出电压。

当两个使能引脚均被拉至 GND 时，LTC3454 处于停机状态，且吸收电流为零。这些使能引脚是高阻抗输入，而且不应被浮置。

应用信息

元件的选择

电感器的选择

LTC3454 所进行的高频操作允许采用较小的表面安装型电感器。电感器电流纹波一般被设定为最大平均电感器电流的 20% 至 40%。对于一个给定的纹波，升压模式中的电感项由下式给出：

$$L > \frac{V_{IN(MIN)}^2 \bullet \left(V_{OUT} - V_{IN(MIN)}\right) \bullet 100\%}{f \bullet I_{OUT(MAX)} \bullet \%\ 纹波 \bullet V_{OUT}^2}$$

而在降压模式中则为：

$$L > \frac{\left(V_{IN(MAX)} - V_{OUT}\right) \bullet V_{OUT} \bullet 100\%}{f \bullet V_{IN(MAX)} \bullet \%\ 纹波 \bullet I_{OUT}}$$

式中的 f = 工作频率 (Hz)

% 纹波 = 容许的电感器电流纹波 (%)

$V_{IN(MIN)}$ = 最小输入电压 (V)

$V_{IN(MAX)}$ = 最大输入电压 (V)

V_{OUT} = 输出电压 (V)

$I_{OUT(MAX)}$ = 最大输出负载电流

为了获得高效率，应选择一个采用高频磁芯材料 (例如：铁氧体) 的电感器以减少磁芯损耗。该电感器应具有低 ESR (等效串联电阻) 以减少 I^2R 损耗，且必须能在不发生饱和的情况下处理峰值电感器电流。模制扼流圈或片式电感器往往不具备足够的磁芯以支持大于 1A 的峰值电感器电流。为了最大限度地抑制辐射噪声，应使用一个环形芯、罐形磁芯或屏蔽线轴电感器。对于白光 LED 应用，建议采用一个 4.7μH/5μH 的电感值。表 1 罗列了一些元件供应商。

表 1：电感器供应商资料

供应商	网址
Coilcraft	www.coilcraft.com
Cooper/Coiltronics	www.cooperet.com
Murata	www.murata.com
Sumida	www.japanlink.com/sumida
Toko	www.toko.com
Vishay-Dale	www.vishay.com

输入电容器的选择

由于 V_{IN} 引脚为 IC 的电源电压，因此，建议布设一个至少 2.2μF 的低 ESR 接地旁路电容器。表 2 罗列了一些元件供应商。

表 2：电容器供应商资料

供应商	网址
AVX	www.avxcorp.com
Sanyo	www.sanyovideo.com
Taiyo Yunden	www.t-yuden.com
TDK	www.component.tdk.com

输出电容器的选择

设置大数值的电容器以减小由每个周期进入电容器的电荷所引起的纹波。由电荷引起的稳态纹波由下式得出：

$$\%Ripple_Boost = \frac{I_{OUT(MAX)} \bullet \left(V_{OUT} - V_{IN(MIN)}\right) \bullet 100\%}{C_{OUT} \bullet V_{OUT}^2 \bullet f}$$

$$\%Ripple_Buck = \frac{\left(V_{IN(MAX)} - V_{OUT}\right) \bullet 100\%}{8 \bullet V_{IN(MAX)} \bullet f^2 \bullet L \bullet C_{OUT}}$$

式中的 C_{OUT} = 输出滤波器电容器，单位为 F。

输出电容通常要比最小值大许多倍，以处理转换器的瞬态响应。作为一条经验法则，转换器的工作频率与单位增益带宽之比即为输出电容为了维持期望的瞬态响应而必须在上述计算值的基础上增加的数值。

纹波的其他分量是由输出电容器的 ESR (等效串联电阻) 所引起的。应采用低 ESR 的电容器以最大限度地抑制输出电压纹波。对于表面安装型应用，建议使用 Taiyo Yuden、TDK、AVX 公司的陶瓷电容器、AVX TPS 系列钽电容器或 Sanyo 公司的 POSCAP。对于白光 LED 应用，建议采用一个 10μF 的电容值。表 2 列出了一些元件供应商。

可选的肖特基二极管

尽管在同步开关 B 和 D 的两端跨接肖特基二极管不是必须的，但在 NMOS 至 PMOS 转换的先离后

应用信息

合期间 (一般为 20ns)，肖特基二极管产生的压降较小，能提升效率。可采用诸如 MBRM120T3 或同等的肖特基二极管。不要采用普通的整流二极管，因为它缓慢的恢复时间将导致效率下降。

在 V_{IN} 高于 4V 且需要 V_{OUT} 至 GND 短路保护的应用中，需要在 SW1 和 GND 之间采用一个诸如 MBRM120T3 或同等的肖特基二极管，和/或在 SW1 与 GND 之间使用一个 2Ω/1nF 的串联吸振器。增设的肖特基二极管应尽可能地靠近器件的引脚。对于 LED 短路保护来说，这些均不需要。

反馈环路的补偿

LTC3454 采用电压模式 PWM 控制。控制至输出增益随工作区 (降压、升压、降压/升压) 的改变而改变，但一般不大于 15。输出滤波器呈现一个双极点响应，由下式给出：

$$f_{FILTER_POLE} = \frac{1}{2 \bullet \pi \bullet \sqrt{L \bullet C_{OUT}}} \text{ Hz}$$

式中的 C_{OUT} 为输出滤波器电容器。

输出滤波器零点由下式给出：

$$f_{FILTER_ZERO} = \frac{1}{2 \bullet \pi \bullet R_{ESR} \bullet C_{OUT}} \text{ Hz}$$

式中的 R_{ESR} 是电容器的等效串联电阻。

升压模式中一个颇为棘手的特点是右半平面零点 (RHP)，它由下式求出：

$$f_{RHPZ} = \frac{V_{IN}^2}{2 \bullet \pi \bullet I_{OUT} \bullet L \bullet V_{OUT}} \text{ Hz}$$

一般在 RHP 零点频率之前使环路增益下降。

可采用简单的 I 类补偿网络来实现环路的稳定，但代价是带宽变窄且瞬态响应减缓。为了确保正确的相位余量，环路交叉频率要求比 LC 双极点频率低 10 倍。

采用 I 类补偿的误差放大器的单位增益频率由下式计算：

$$f_{UG} = \frac{g_m}{2 \bullet \pi \bullet C_{VC}}$$

式中的 g_m 为误差放大器跨导 (通常为 1/5.2k)，C_{VC} 是 V_C 引脚上与 GND 相连的外部电容器。对于白光 LED 应用，建议采用一个 0.1μF 或更大的电容值。

最大 LED 电流

如工作原理部分所述，当两个使能引脚均为逻辑高电平时，输出 LED 电流等于：

$$I_{LED} = 3850\ [0.8V/(R_{ISET1} \parallel R_{ISET2})]$$

由于最大连续输出电流被限制为 1A，因此，这将把 R_{ISET1} 和 R_{ISET2} 的并联阻值的最小限值设定为：

$$R_{MIN} = (R_{ISET1} \parallel R_{ISET2})|_{MIN} = 3850(0.8V/1A) = 3080\Omega$$

虽然 LTC3454 能够安全地连续提供该电流，但外部 LED 的额定值可能并非针对这样一个高电流水平而拟订。较高的电流值通常专供脉冲应用 (例如：LED 照相闪光灯) 之用。这是通过利用其中一个 R_{ISET} 电阻器来设置一个高电流并使合适的使能引脚产生脉动来完成的。

可变 LED 亮度

连续可变 LED 亮度控制可通过直接与两个或其中的一个 I_{SET} 引脚相连来实现。图 3 示出了 4 种这样的方法，它们采用的是一个电压 DAC、一个电流 DAC、一个简单的电位器或一个 PWM 输入。建议您不要采用对使能引脚直接进行 PWM 处理的亮度控制法，因为这样做会使 LTC3454 在进入和退出停机模式之间来回变换，从而导致误操作。

LED 故障模式

如果 LED 发生开路故障，则安全放大器将控制稳压环路，以防止 V_{OUT} 失控。出现这种情况时的 V_{OUT} 门限约为 5.15V。当 V_{OUT} 低于 5.15V 时，安全放大器对环路稳压没有影响。

如果 LED 发生短路故障，则电流限制电路将检测到该条件，并把峰值输入电流限制在一个安全的水平上。

应用信息

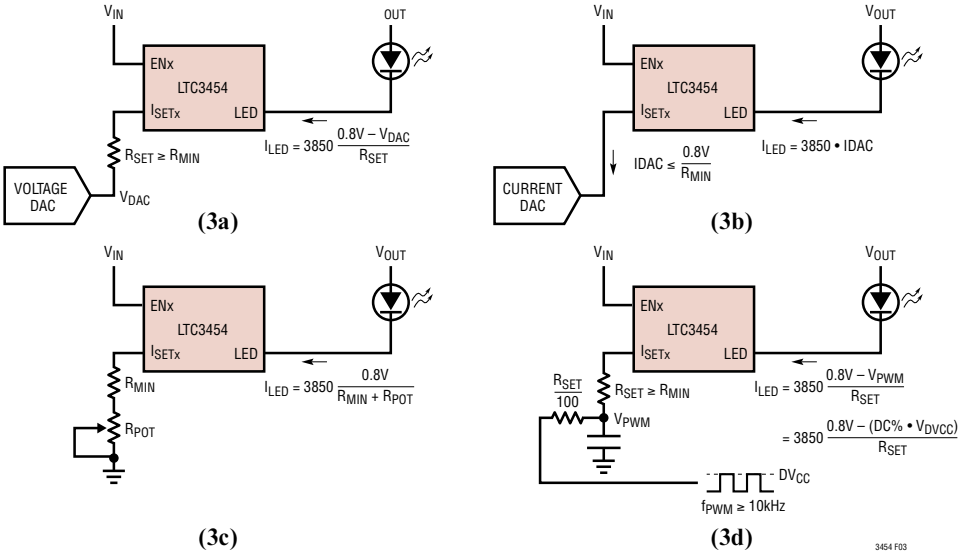
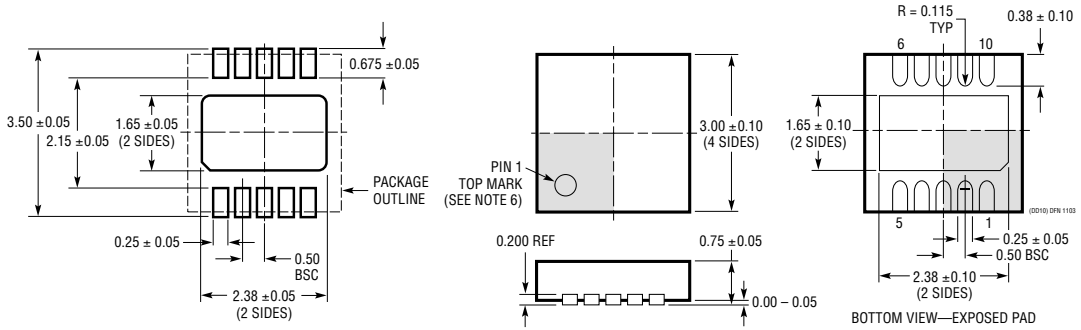


图 3：亮度控制方法：(a) 采用电压 DAC，(b) 采用电流 DAC，(c) 采用电位器，(d) 采用 PWM 输入

封装描述

DD 封装
10 引脚塑料 DFN (3mm × 3mm)
(参考 LTC DWG # 05-08-1699)

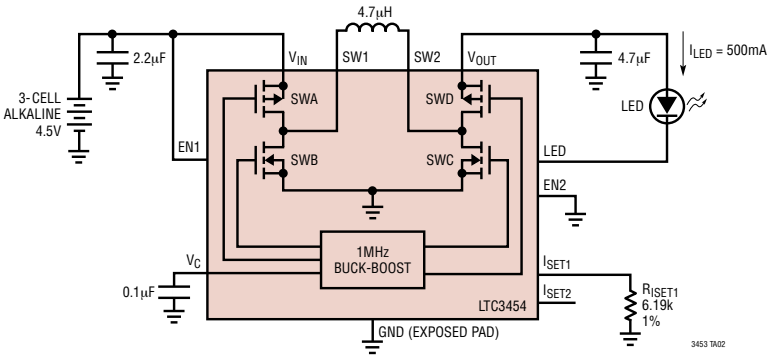


NOTE:
1. DRAWING TO BE MADE A JEDEC PACKAGE OUTLINE M0-229 VARIATION OF (WEED-2). CHECK THE LTC WEBSITE DATA SHEET FOR CURRENT STATUS OF VARIATION ASSIGNMENT
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
4. DIMENSIONS OF EXPOSED PAD ON BOTTOM OF PACKAGE DO NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH, IF PRESENT, SHALL NOT EXCEED 0.15mm ON ANY SIDE
5. EXPOSED PAD SHALL BE SOLDER PLATED
6. SHADED AREA IS ONLY A REFERENCE FOR PIN 1 LOCATION ON THE TOP AND BOTTOM OF PACKAGE

由凌力尔特公司提供的资料均视为准确可靠，但本公司不为其应用承担责任。
如果使用此处所描述的电路侵犯了相关的专利权，则与本公司无关。

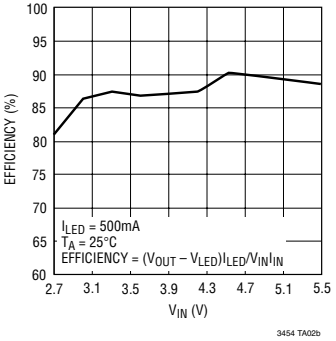
典型应用

500mA LED 闪光灯驱动器



LED: LUMILEDS, LXCL LW3C
L1: TOKO A997AS-4R7M

LED 功率效率与 V_{IN} 的关系曲线



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	V_{IN}: 1.6V 至 18V，$V_{OUT(MAX)}$ = 34V，I_Q = 1.8mA，I_{SD} = <1μA，MS10 封装/EDD 封装
LT1930/ LT1930A	1A(I_{SW})，1.2MHz/2.2MHz，高效升压型 DC/DC 转换器	V_{IN}: 2.6V 至 16V，$V_{OUT(MAX)}$ = 34V，I_Q = 4.2mA/5.5mA，I_{SD} = <1μA，ThinSOT 封装
LT1932	恒定电流，1.2MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	V_{IN}: 1V 至 10V，$V_{OUT(MAX)}$ = 34V，I_Q = 1.2mA，I_{SD} = <1μA，ThinSOT 封装
LT1937	恒定电流，1.2MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	V_{IN}: 2.5V 至 10V，$V_{OUT(MAX)}$ = 34V，I_Q = 1.9mA，I_{SD} = <1μA，ThinSOT 封装/SC70 封装
LTC3205	高效率，多显示屏 LED 控制器	V_{IN}: 2.8V 至 4.5V，$V_{OUT(MAX)}$ = 6V，I_Q = 50μA，I_{SD} = <1μA，QFN-24 封装
LTC3215	700mA 低噪声充电泵 LED 驱动器	V_{IN}: 2.9V 至 4.4V，$V_{OUT(MAX)}$ = 5.5V，I_Q = 300μA，I_{SD} = <2.5μA，DFN 封装
LTC3216	具有独立闪光灯/手电筒电流的 1A 低噪声高电流充电泵 LED 驱动器	V_{IN}: 2.9V 至 4.4V，$V_{OUT(MAX)}$ = 5.5V，I_Q = 300μA，I_{SD} = <2.5μA，DFN 封装
LTC3440/ LTC3441	600mA/1.2A I_{OUT}，2MHz/1MHz，同步降压-升压型 DC/DC 转换器	V_{IN}: 2.4V 至 5.5V，$V_{OUT(MAX)}$ = 5.25V，I_Q = 25μA/50μA，I_{SD} = <1μA，MS-10 封装 / DFN 封装
LTC3443	600mA/1.2A I_{OUT}，600kHz，同步降压-升压型 DC/DC 转换器	V_{IN}: 2.4V 至 5.5V，$V_{OUT(MAX)}$ = 5.25V，I_Q = 28μA，I_{SD} = <1μA，DFN 封装
LTC3490	单节电池 350mA LED 驱动器	V_{IN}: 1V 至 3.2V，$V_{OUT(MAX)}$ = 4V，I_Q = 20μA，I_{SD} = 20μA，DFN 封装
LTC3453	同步降压-升压型高功率白光 LED 驱动器	V_{IN}: 2.7V 至 5.5V，高达 500mA 的连续输出电流，QFN-16 封装
LT3465/ LT3465A	内置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	V_{IN}: 2.7V 至 16V，$V_{OUT(MAX)}$ = 34V，I_Q = 1.9mA，I_{SD} = <1μA，ThinSOT 封装
LT3466	内置肖特基二极管的双恒定电流，2MHz，高效白光 LED 升压型稳压器	V_{IN}: 2.7V 至 24V，$V_{OUT(MAX)}$ = 40V，I_Q = 5mA，I_{SD} = <16μA，DFN 封装
LT3479	具软起动和涌入电流保护功能的 3A，全功能 DC/DC 转换器	V_{IN}: 2.5V 至 24V，$V_{OUT(MAX)}$ = 40V，I_Q = 6.5mA，I_{SD} = <1μA，DFN 封装 / TSSOP 封装

凌力尔特有限公司
电话：(852) 2428-0303　传真：(852) 2348-0885
www.linear.com.cn • info@linear-tech.com.hk
0806 • HONG KONG

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2005