

描述

HM3343是一款2.5V~40V宽输入 电压范围, 白光 LED恒流驱动芯片, HM3343 可设置为降压, 升压和升降压型拓扑结构。可在AC12V/DC12V的输入电压下达到20W的驱动能力。

HM3343 采用固定工作频率, 电流模式来调节 LED 电流, 系统瞬态响应快, 环路稳定, 设计简单。

HM3343 采用高位电流检测技术, 可以通过外部电阻设置 LED 的平均工作电流。205mV 的低基准电压有效地降低了功率损耗, 提高了效率。450kHz 固定工作频率最大限度的减少了外部电感, 输入与输出电容。

HM3343 通过单个控制引脚支持 PWM 调光 和模拟调光。

芯片内部包括过压保护(OVP)、过流保护(OCP)和过温保护(OTP)等保护机制, 以确保系统安全可靠地工作。

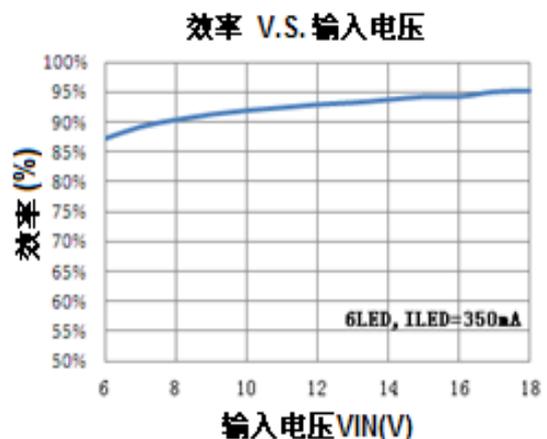
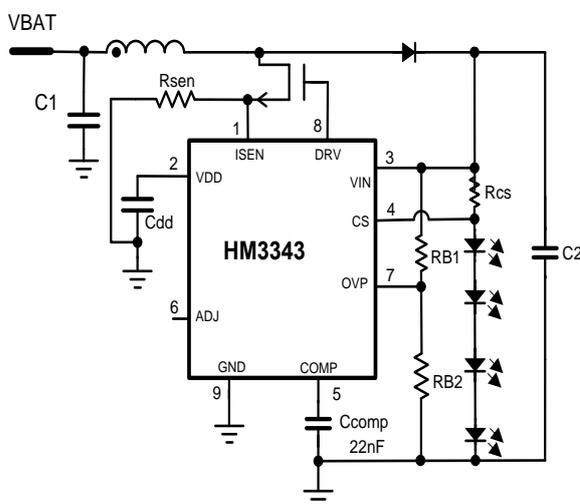
主要特点

- 输入电压范围: 2.5V~40V
- 高达 95%的效率
- 逐周期过流保护
- 外置 MOS 管驱动
- 支持升压, 升降压, 降压的拓扑结构
- LED 过温保护
- 稳定的低等效串联电阻(ESR)陶瓷电容即可保证系统稳定
- 过温保护和过压保护
- 过压保护外部可调节
- 固定 450kHz 工作频率
- 抖频技术降低电磁干扰 EMI
- 低反馈电压: 205mV
- 可调节的软启动
- 支持模拟调光和高达 10kHz 的 PWM 调光
- ESOP8 封装

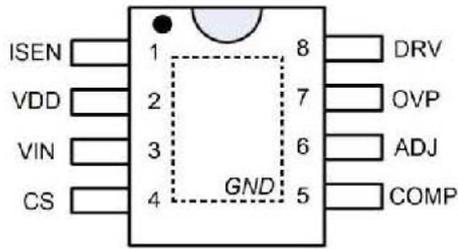
应用

- 车用日行灯和船舶照明
- 高功率 LED 照明驱动
- LED 手电筒
- 低压 LED 照明
(景观照明、台灯及室内照明、MR16 射灯)
- LED 背光照明

典型应用电路



管脚排列



芯片标记:

HM3343

YY WW xxxx

- └── 生产内部代码
- └── 生产周代码
- └── 生产年代码

管脚描述

管脚名称	管脚号	描述
ISEN	1	过流保护检测引脚。 $I_{limit} = \frac{0.24}{R_{sen}} A$ 。
VDD	2	5V 的基准电压, 连接一个 1 μ F 或更大的陶瓷电容到 GND。
VIN	3	芯片电源脚。连接一个 10 μ F 的陶瓷电容到 GND。 HM3343 输入电压范围 是 2.5V ~40V。
CS	4	LED 电流检测引脚, VIN 和 CS 之间的电压为 205mV。
COMP	5	补偿引脚。 从 COMP 到 GND 接一个 22nF 的陶瓷电容。用来控制回路稳定, 及软启动时间。
ADJ	6	亮度和开/关控制引脚。 电压大于 0.4V 芯片开启。当 ADJ 引脚的电压在 0.8V~1.6V 之间时, LED 电流将会从 0%变化到 100%; 当 ADJ 脚电压大于 1.6V 时, LED 电流会钳制在 100%。 使用 PWM 进行调光, 应用频率为 100Hz 到 10kHz 的矩形波信号, 且保证幅值大于 1.6V。保持 ADJ 低于 200mV 并持续 3.5mS, 芯片关断。
OVP	7	过压保护检测引脚。 在 BOOST, BUCK-BOOST 转换电路中, 当 OVP 引脚电压高于 1.2V 时, 将会关断芯片, OVP 比较器的迟滞电压为 100mV。
DRV	8	接外部 MOS 管栅极。
GND	9	接地脚。

极限参数

VIN/CS/OVP引脚	-0.3V 到 +40V
其它引脚	+0.3V 到 6V
贮存温度	-55°C 到 150°C
热阻 (PN 结到环境) (RθJA)	120°C/W

推荐工作条件

电源电压	2.5V 到 40V
输出电压	Vin 到 40V
工作温度	-40°C 到 105°C
驱动最高 LED 串联数目	最多 15 颗 LED 串联 (采用特别电路, LED 灯串电压可以更高)

电气参数

(除非特别说明, 测试条件为: VBAT=5V, TA=25°C)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VBAT	输入 (电池) 电压		2.5		40	V
Ishutdown	关断电流 (shut down)	V _{ADJ} =0V		30		μA
I _Q	静态电流 (无开关动作)	V _{comp} =0V		280		μA
f _{sw}	开关频率			450		kHz
D _{max}	最大占空比	V _{IN} -V _{CS} =0.1V	85	95		%
过压锁定 (Pin7:OVP)						
OV	过压保护参考电压			1.2		V
	过压保护迟滞			100		mV
启用/调光(Pin6:ADJ)						
V _{EN}	开启电压	ADJ 上升		0.8		V
	ADJ 引脚上拉电流	ADJ=0V		1		uA
	模拟调光电压范围		0.8		1.6	V
	PWM 调光频率	注释 1	0.3		10	kHz
	ADJ 关机(shutdown)延迟	ADJ 引脚拉低		3.5		mS
电流检测 (Pin4:CS)						
V _{IN} -V _{CS}	电流检测基准			205		mV
输出开关 (Pin1:ISEN)						
I _{lim}	电流限制	注释 1		$\frac{0.24}{R_{sen}(ohm)}$		A
OTP	过温保护阈值			160		°C
	过温保护迟滞			30		°C

注释 1: 设计保证

原理框图

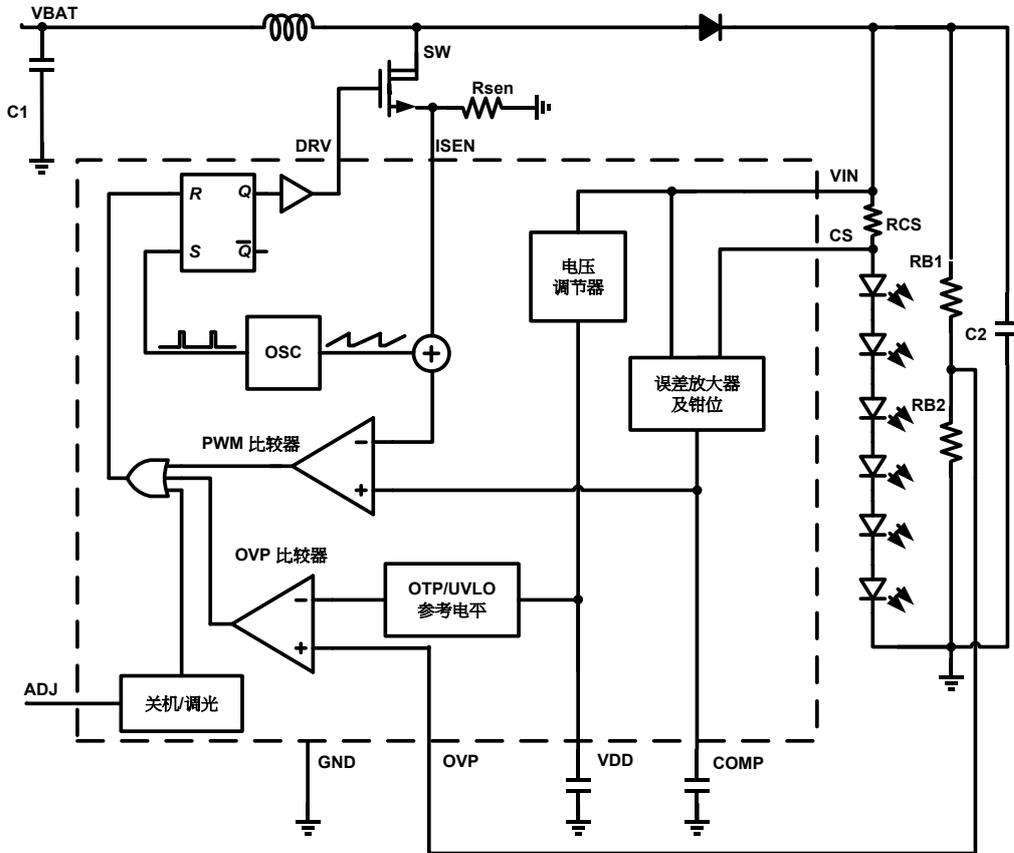
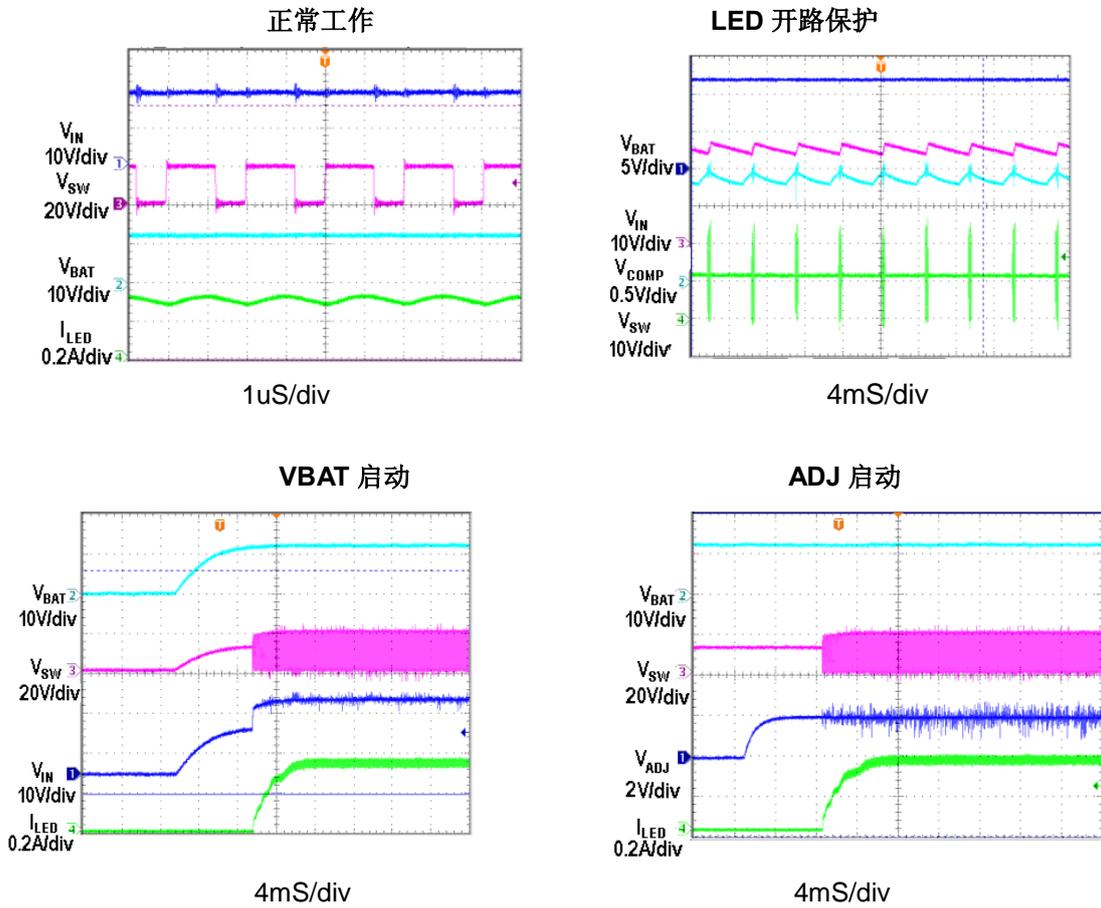


图1、功能原理框图

典型工作特性

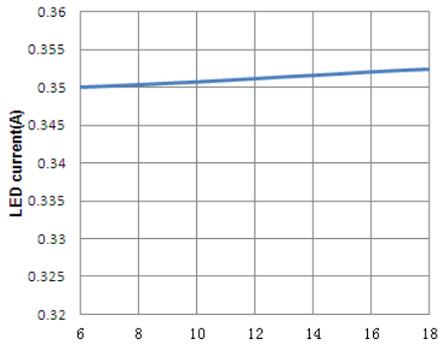
(除非特别说明, 测试条件为: $V_{BAT} = 12V$, 6颗LED, BOOST结构, 输出电流为350mA。)



典型工作特性 (续)

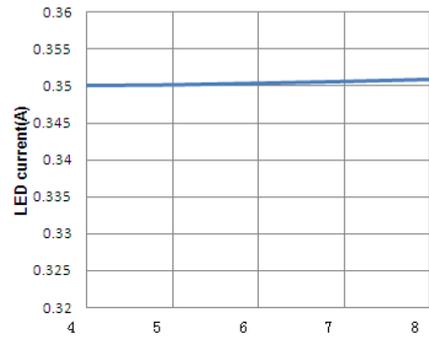
(除特别说明, 测试条件为: $V_{BAT} = 12V$, 6颗LED, BOOST结构, 输出电流为350mA。)

LED 电流 VS. 输入电压(6 颗 LED)



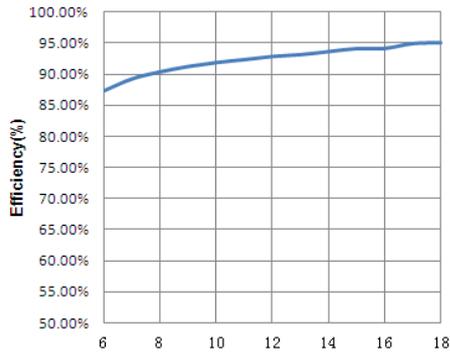
输入电压 VBAT(V)

LED 电流 VS. 输入电压(3 颗 LED)



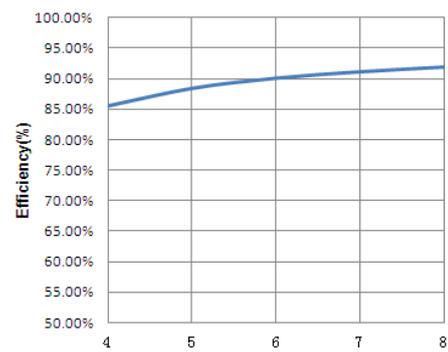
输入电压 VBAT(V)

效率 VS. 输入电压(6 颗 LED)



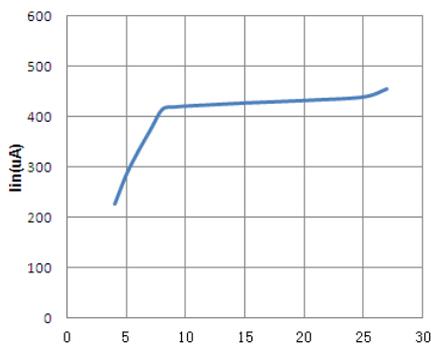
输入电压 VBAT(V)

效率 VS. 输入电压(3 颗 LED)



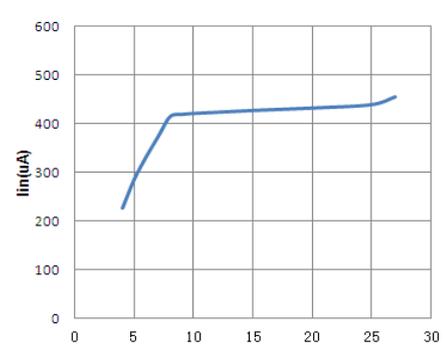
输入电压 VBAT(V)

(VIN_VCS) 电压 VS. ADJ 电压



ADJ 电压 (V)

静态电流 (无开关动作) VS. VIN



输入电压 VBAT(V)

典型应用电路

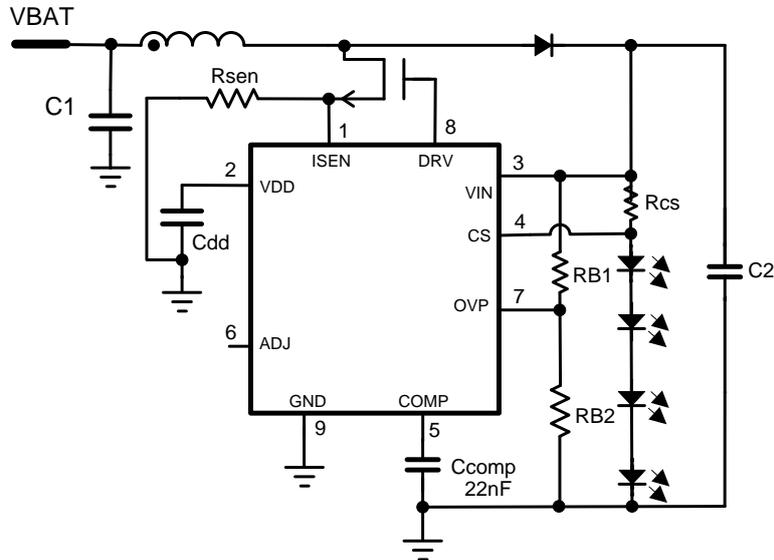


图 2、BOOST 应用 VBAT < VLED

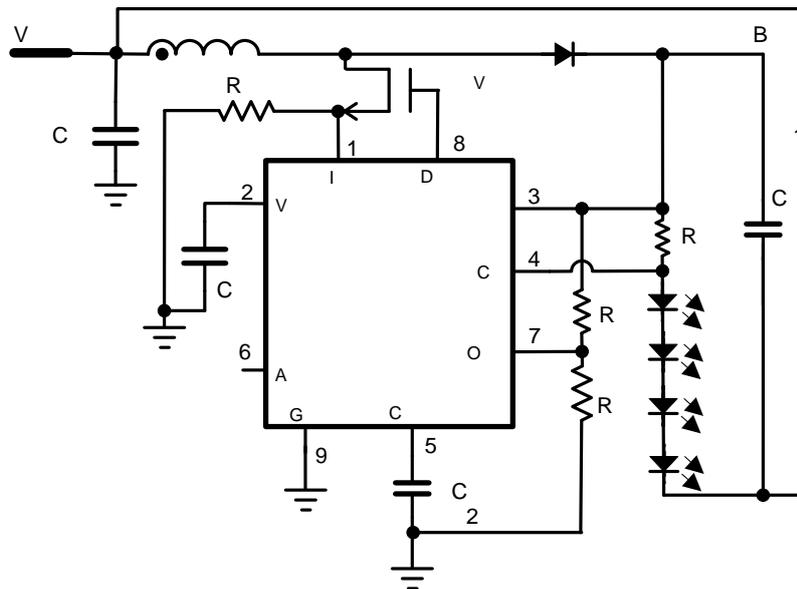


图 3、BUCK - BOOST 应用 VBAT > VLED 和 VBAT < VLED

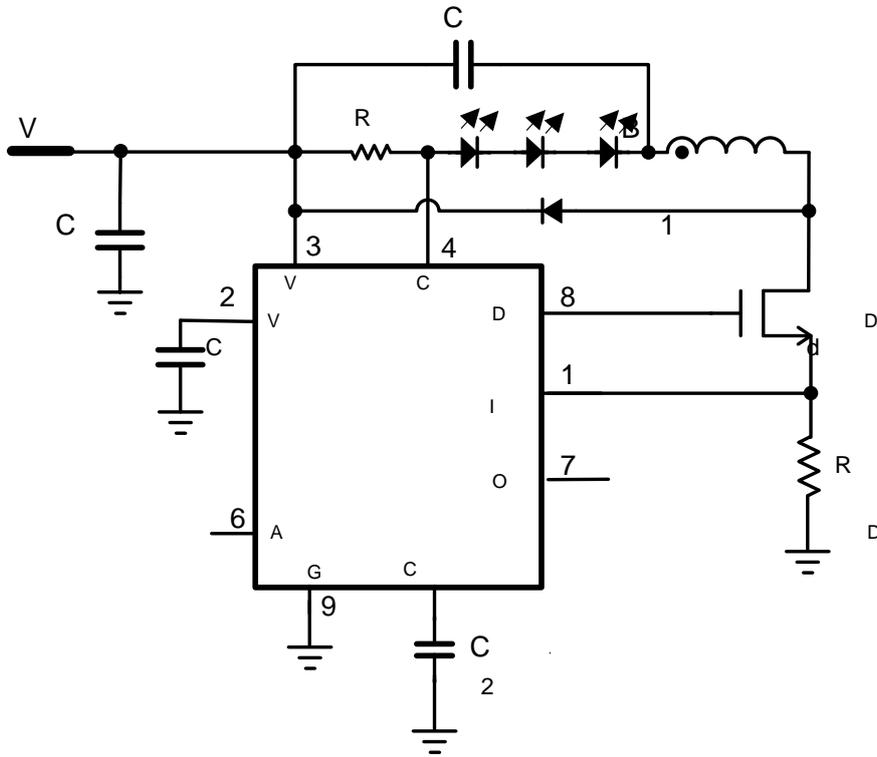


图 4、BUCK 应用 $V_{BAT} > V_{LED}$

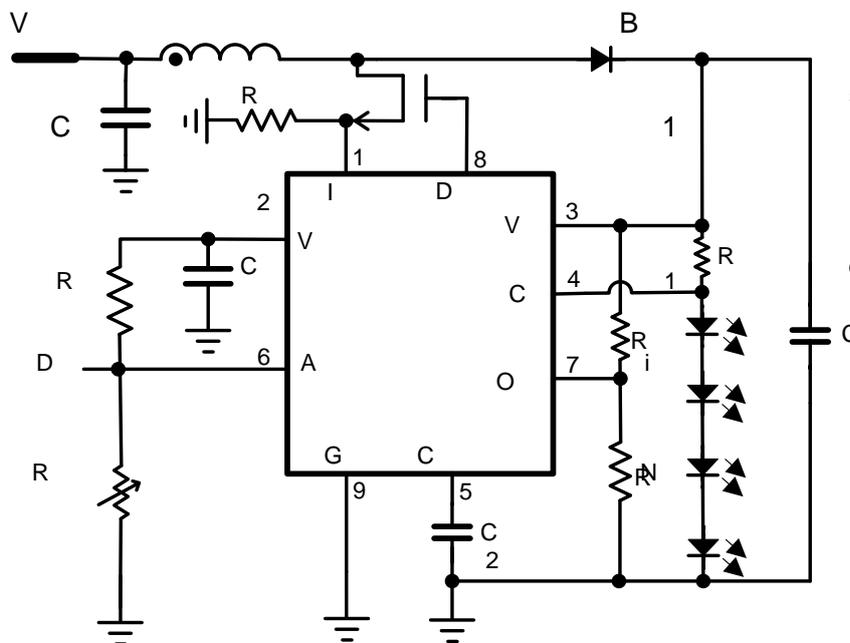


图 5、加 NTC 电阻保护的 LED 驱动 BOOST 应用

功能描述

软启动过程

HM3343 是通过电流源 (8uA) 给 C_{COMP} 充电 实现软启动。当 C_{COMP} 电压超过 1.3V, 外部 MOS 管输出开关信号, 并逐渐增大占空比。22nF 的陶瓷电容足够满足稳定环路和软启动功能。

关断模式

当 V_{ADJ} 电压低于 200mV 并持续 3.5mS, HM3343 便进入关断模式。在关断模式下, 除了 ADJ 电压检测电路外, 整个芯片都被关断, 供电电流降至 40uA。关断期间 C_{COMP} 被放电至 0V, 以便 ADJ 重新触发, 芯片能够软启动。

过压保护

当 LED 应用在 BOOST 和 BUCK-BOOST 时, 一旦被触发, 过压保护便开始启动。如果没有过压保护(OVP)电路, LED 电压过高会将 LED 灯珠击穿。

(请参阅“典型工作特性”中 LED 开路保护的波形, 第 5 页)。根据 LED 灯珠的实际数量, 通过外部电阻的比例设定过压保护阈值。OVP 比较器的基准电压是 1.2V, 迟滞电压是 100mV。

在正常工作情况下, HM3343 过压保护 阈值计算公式如下:

$$V_{IN} = 205mV + V_{BAT} + V_{LED} \times K < V_{OVP} = 1.2 \times (1 + R_{B1}/R_{B2})$$

上式中:

K : 每串灯珠的数目,

V_{BAT}: 输入电池电压, 如果用在 BOOST 模式, V_{BAT}= 0,

V_{LED} : 单颗 LED 正向压降,

建议 OVP 点是正常输出电压的 1.3~1.5 倍。

设定 LED 电流

LED 电流通过外部电流检测电阻 R_{CS} 设置, 公式如下:

$$I_{LED} = \frac{205}{R_{CS}(ohm)} (mA)$$

设定电流阈值

HM3343 驱动外部 MOS 管, 将能量传输给电感。通过调整 I_{SEN} 脚, 对输入涌流进行限制, 并达到保护 MOS 管的作用:

$$I_{limit} = \frac{0.24}{R_{sen}(ohm)} (A)$$

通常情况下, 电流限制在 3A~3.6A 之间, 所以 R_{sen} 可以设置在 80mohm~67mohm。

模拟调光和 PWM 调光

HM3343 同时支持 模拟调光和 PWM 调光。当 V_{ADJ} 低于 0.2V 时, 芯片被关断。在模拟调光状态下, 当 V_{ADJ} 电压从 0.8V 调整到 1.6V 时, LED 电流会从 0% 转变为 100%。如果 V_{ADJ} 电压高于 1.6V, LED 电流将会维持在 100%。

PWM 调光时, V_{ADJ} 振幅必须超过 1.6V。在 ADJ 引脚外加一个 100Hz 到 10kHz 的 PWM 信号, 随着占空比的改变, LED 电流从 5% 变化到 100%。

电容的选择

典型输入电容值为 10uF, 典型输出电容值为 1uF。较大的电容可以进一步减少输入和输出纹波。在开关频率下保持电容的低阻抗特性很重要, 因此推荐使用 X5R 或 X7R 材质陶瓷电容。C_{COMP} 可以稳定环路和控制软启动时间。从 COMP 引脚连接一个 22nF 电容到 GND。

电感器的选择

电感值的范围是从 10uH 到 47uH。一个 22uH 的电感可以在大多数应用中保持最大效率。为防止磁芯饱和, 要保证电感饱和电流超过电感峰值电流的 30%~40%。

肖特基二极管的选择

HM3343 的高开关频率要求一个高速整流二极管来保证最佳的效率。建议使用肖特基二极管, 由于其快速恢复时间和较低正向压降。选型时请确保二

极管的平均值和峰值电流超过平均输出电流和峰值电感电流。此外, 二极管反向击穿电压必须超过最大输出电压。

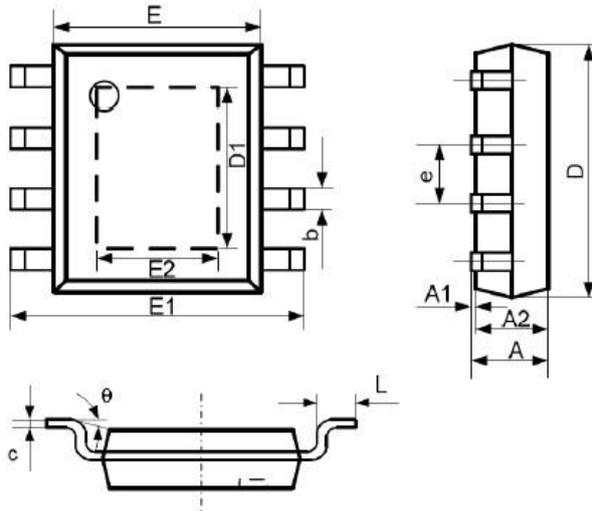
PCB 布局

由于存在快速开关波形和大电流通路(VIN, SW), 需要注意 PCB 板布局。在布板过程中, 最大限度

的缩短芯片到 Rcs、电感、二极管、输入电容和输出电容之间的连线长度。保持连线简短、足够宽。确保干扰源(例如 SW 节点)远离 Rcs。输入电容 C1 和输出电容 C2 的地线连接应该尽可能的短。

封装外型尺寸

SOP-8/EP PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
theta	0°	8°	0°	8°