

开关升降压恒流芯片

一、概述

HX3400 是一款宽输入输出电压范围的高精度、高效率的升降压型 LED 恒流驱动芯片，采用电流模闭环控制方式、可实现高精度的恒流驱动；工作频率可通过外接电容调整，内置逐周期限流保护，软启动，过温保护等功能，保证系统的可靠性；内置调光脚，可通过 CE 脚加 PWM 信号进行 LED 灯调光；采用创新专利电路架构，具有稳定可靠、动态响应快等优点，并能实现高精度、高效率升降压恒流驱动。

HX3400 并采用了 SOP8 封装。

二、特点

- ◆升降压 LED 恒流驱动
- ◆宽压输入范围 5-100v
- ◆高效率，可达 93%
- ◆高恒流精度：片内 1%
- ◆优异的母线和负载调整率
- ◆最大工作电流 3A 以上
- ◆工作频率可调
- ◆智能过温保护
- ◆内置 VDD 稳压管
- ◆软启动

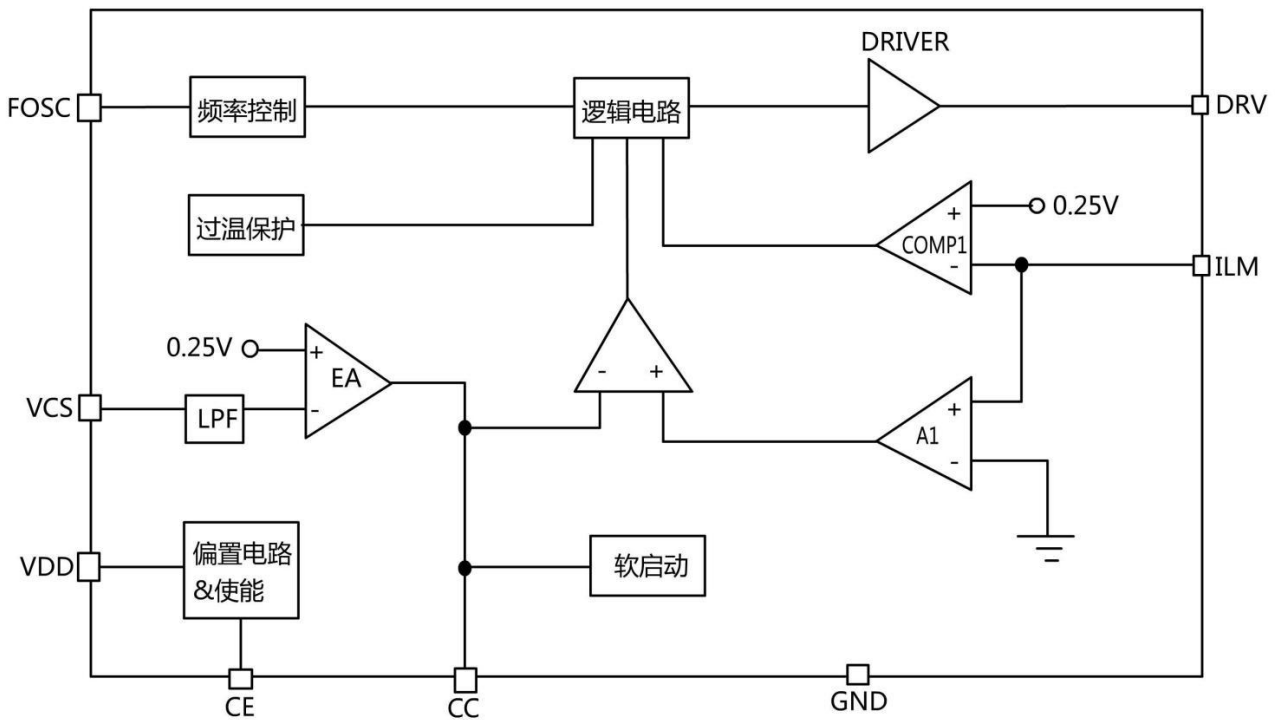
三、管脚图

脚位图	序号	管脚	功能
 <p style="text-align: center;">SOP8</p>	1	FOSC	频率设置脚，接电容设置开关频率
	2	VDD	芯片电源
	3	GND	芯片地
	4	CE	芯片使能，高电平有效；可做 PWM 调光脚。
	5	CC	频率补偿脚，接电容
	6	VCS	输出电流检测脚
	7	GATE	接外部 MOS 管栅极
	8	ILM	功率管电流限流检测脚

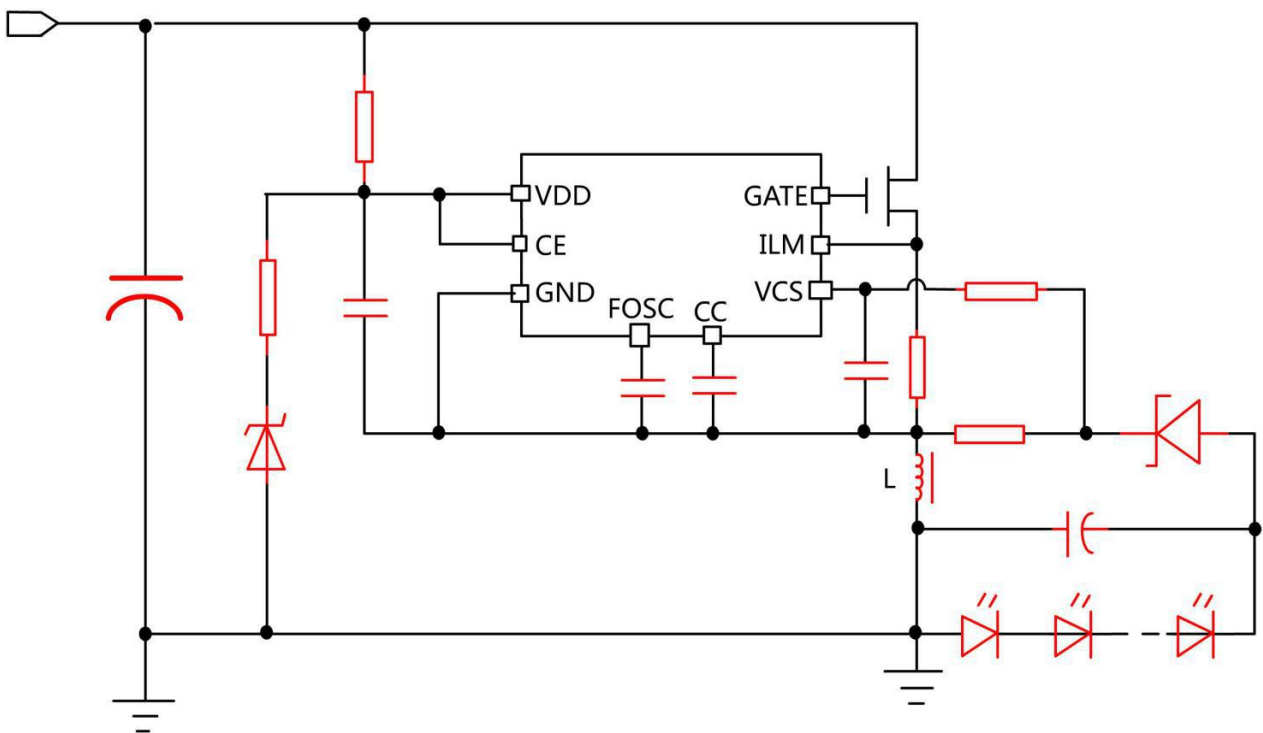
四、应用领域

- ◆LED 汽车灯
- ◆LED 摩托车、电动车灯
- ◆LED 背光
- ◆LED 照明

五、内部框图与典型应用



HX3400 内部框图



HX3400 应用原理图

六、极限参数

如无特殊说明，环境温度为 25℃

符号	描述	参考范围	单位
VDD	VDD 端最大电压	5.5	V
VMAX	CL、DRV、CC、ILM、FOSC、VCS 脚的电压	-0.3~VDD+0.3	V
PSOP8	SOP8 封装最大功耗	0.8	W
TA	工作温度范围	-20~85	℃
TSTG	存储温度	-40~120	℃
TSD	焊接温度范围（时间小于 30 秒）	240	℃
TESD	静电耐压值（人体模型）	2000	V

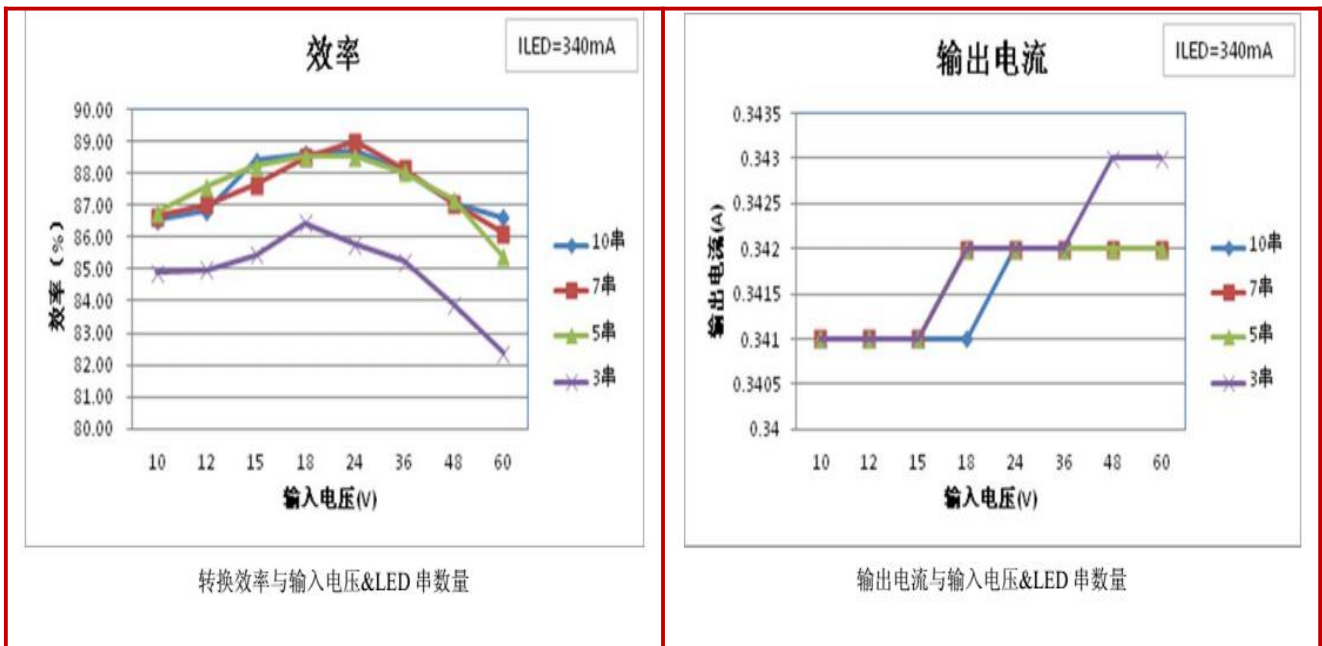
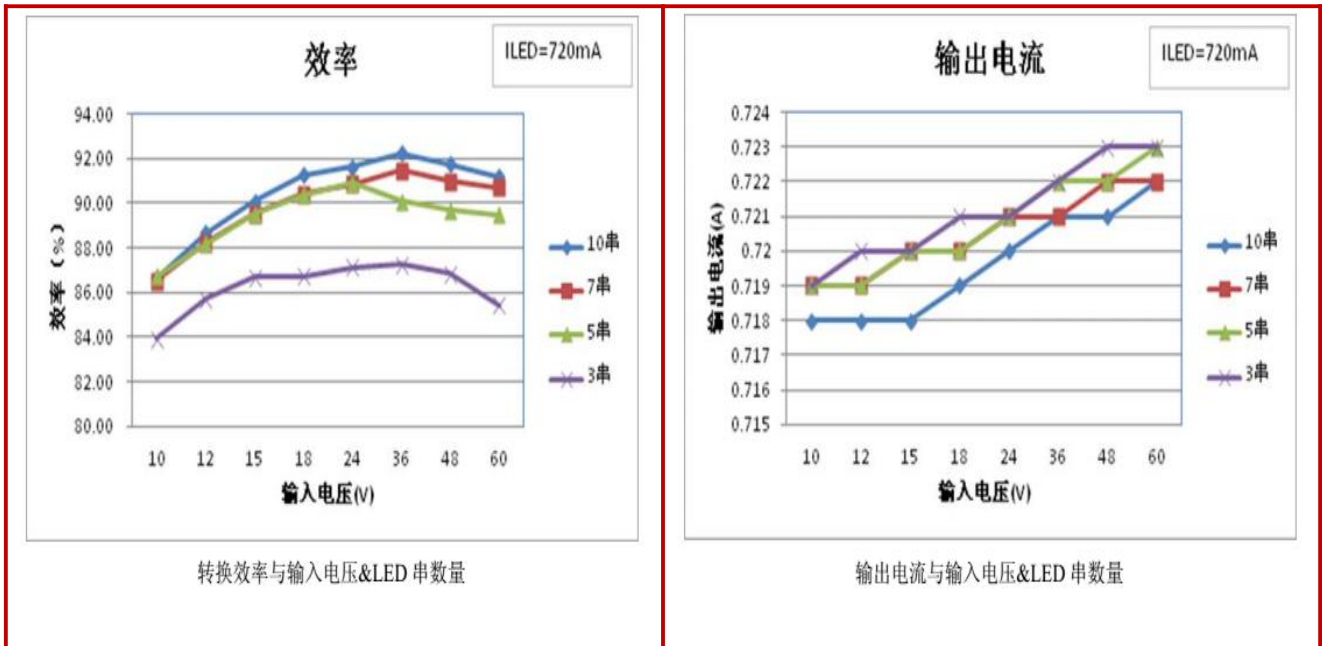
注：极限参数超过上表中规定的工作范围可能导至器件损坏。而工作在以上条件下可能会导致器件的可靠性。

七、电特性

如无特殊说明，VDD=5.5V，TA=25℃

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VDD 钳位电压	VDD	IVDD<10mA		5.5		V
欠压保护开启	VDD_ON	VDD 上升		3.2		V
欠压保护关闭	VDD_OFF	VDD 下降		2.7		V
电源电流						
工作电流	IOP	FOP=200KHz		1		mA
待机输入电流	IINQ	无负载，CE 为低电平		200		uA
功率管电流限流						
过流保护阈值	ILM			250		mV
输出电流采样						
VCS 脚电压	VCS		240	250	260	mV
CE 使能端输入						
CE 端输入高电平			0.4*VDD			V
CE 端输入低电平					0.8	V
GATE 驱动						
GATE 上升时间	TRISE	GATE 脚接 1nF 电容			50	V
GATE 下降时间	TFALL	GATE 脚接 1nF 电容			50	mΩ
最大导通时间	TON_MAX			50		us
最小关断时间	TOFF_MIN			0.7		us
过温保护						
过温调节	OTP_TH			140		℃

八、典型特性曲线



九、功能描述

HX3400 是一款宽输入输出电压范围、高精度、高效率的升降压型 LED 恒流驱动控制。

HX3400 具有高的恒流精度。芯片内部由高精度误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、开关频率控制、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路、过温保护、软启动等单元电路组成。

HX3400 芯片通过 VCS 管脚来采样 LED 输出电流。系统处于稳态时 VCS 管脚电压恒定在约 250mV。当 VCS 电压低于 250mV 时，误差放大器的输出电压将升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率，VCS 电压将会升高。反之，当 VCS 电压高过 250mV 时，误差放大器的输出电压会逐渐降

低，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率，VCS 电压随之降低。

HX3400 芯片通过 FOSC 管脚外接电容设置开关频率。增大 CC 电容值降低系统工作频率，反之则提高工作频率。

HX3400 的 CC 管脚是频率补偿脚，外接电容来实现频率补偿，CC 典型取值在 200pF-1nF 之间。

HX3400 内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路，以增加系统的可靠性。

LED 电流设置:

LED 输出电流由连接到 VCS 管脚的反馈电阻 RCS 设定:

$$I_{LED}=0.25/R_{FB}$$

电感取值:

电感取值与频率设置有关。一般建议将开关频率设置在 500kHz 以内。电感典型取值在 47μH 到 100μH 之间，大的电感值可获得小的纹波电流有助于提高效率。另一方面需注意电感的 ESR，ESR 过大会降低效率。

ILM 设置

ILM 脚用来设置功率管峰值电流限流，限流值由下式确定:

$$I_{LED}=0.25/R_{ILM}$$

MOS 管选择

首先要考虑 MOS 管的耐压，一般要求 MOS 管的耐压高过最大输入电压加上输出电压之和的 1.2 倍以上。其次，根据驱动 LED 电流的大小以及电感最大峰值电流来选择 MOS 管的 IDS 电流。一般 MOS 管的 IDS 最大电流应该电感最大峰值电流的 2 倍以上。此外，MOS 管的导通电阻 R_{DS(on)} 要小，R_{DS(on)} 越小，损耗在 MOS 管上的功率也越小，系统转换效率也越高。

另外，高压应用时应注意选择阈值电压在 2.5V 以内的 MOS 管。芯片的工作电源电压决定了 DRV 驱动电压。通常芯片的驱动电压为 5.5V，所以应保证 MOS 管在 V_{GS} 电压等于 5.5V 时导通内阻足够低。

供电电阻选择

HX3400 芯片内部接 VDD 脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 RVDD 的取值不能过小，以免流入 VDD 的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

过温保护

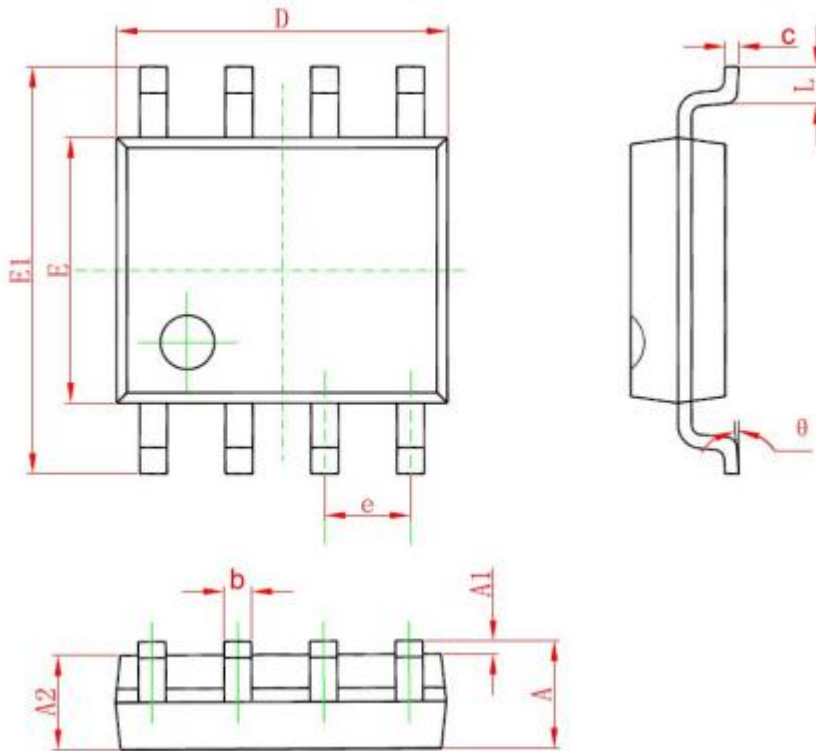
当芯片温度过高时，系统会限制输入电流峰值，典型情况下当芯片内部温度超过 140℃ 以上时，过温调节开始起作用；随温度升高输入峰值电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。

十、订货信息

完整型号	说明	最小包装 (Pcs)	数量/箱 (Pcs)
NanoDriver HX3400 XXXX	品牌、型号、批号	2500/盘	50K/箱

十一、封装尺寸图

SOP8 封装尺寸图:



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°