

开关升压恒流芯片规格书

概述

HX3331B 是一款高效率高精度开关升压型大功率 LED 恒流驱动芯片, HX3331B 采用固定关断时间的峰值电流控制方式, 关断时间可以通过外部电容进行调节, 工作频率可以根据用户要求而改变。

HX3331B 通过调节外置的电流采样电阻, 能控制高亮度的 LED 灯的驱动电流, 使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度。

HX3331B 在 EN 端加 PWM 信号, 可以进行 LED 灯调光。HX3331B 内部还集成了 VDD 稳压管, 软启动及过温保护电路, 减少外围元件并提高了系统的可靠性。

HX3331B 并采用了 SOP-8 封装。

特点

- ◆宽压输入范围 2.7-100v
- ◆高效率, 可达 95%
- ◆最大工作频率: 1MHz
- ◆FB 电流采样电压: 250mV
- ◆CS 限流保护电压: 250mV
- ◆芯片供电欠电压保护: 2.5V
- ◆关断时间可调
- ◆智能过温保护
- ◆内置 VDD 稳压管
- ◆最大工作电流 5A 以上
- ◆软启动

订货信息

订购型号	打印	封装	最小包装
HX3331B	NanoDriver HX3331B XXXX	SOP-8	2500Pcs/盘

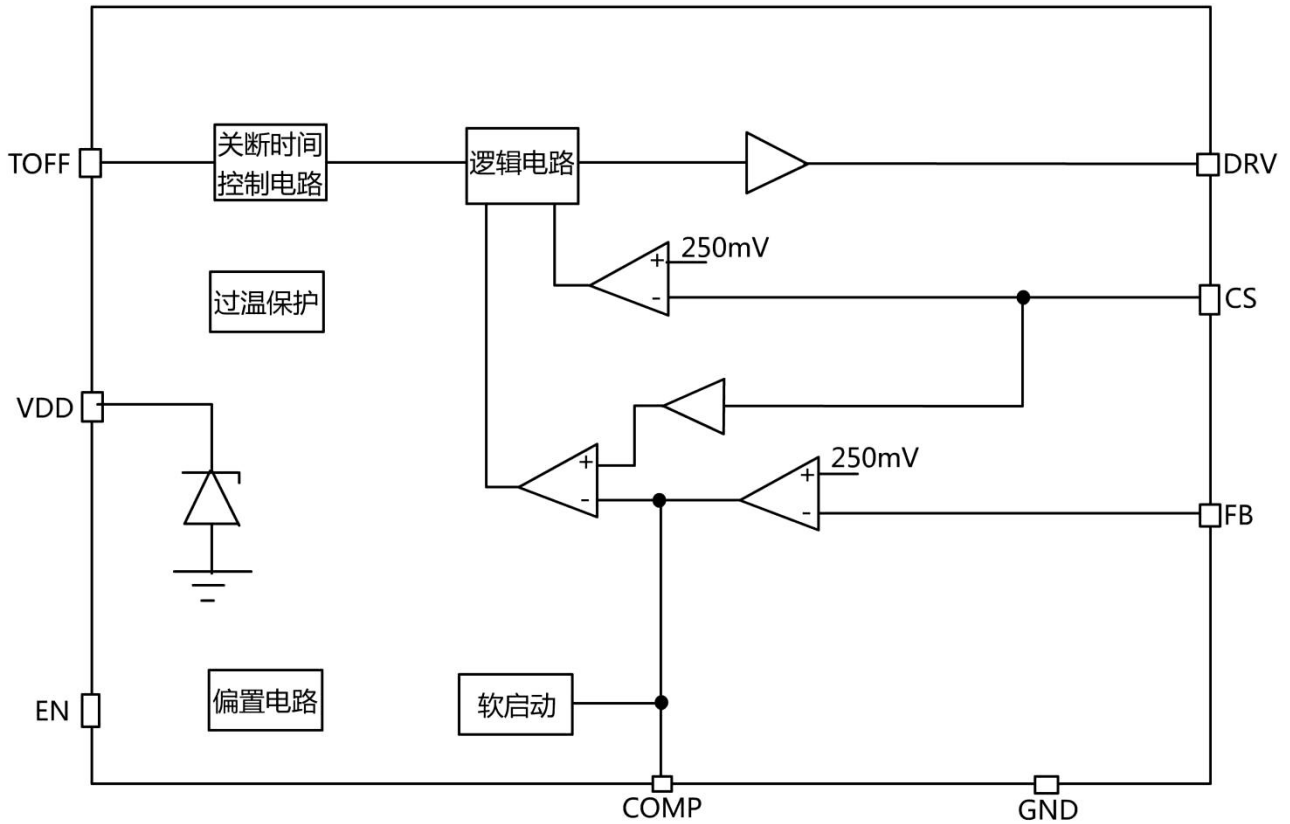
管脚图

脚位图	序号	管脚	功能
	1	GND	接地
	2	EN	芯片使能, 高电平有效; 可做 PWM 调光
	3	COMP	频率补偿脚
	4	FB	输出电流检测反馈脚
	5	DRV	驱动端, 外接功率 MOS 管栅极
	6	CS	输入限流检测脚
	7	TOFF	关断时间设置
	8	VDD	芯片电源

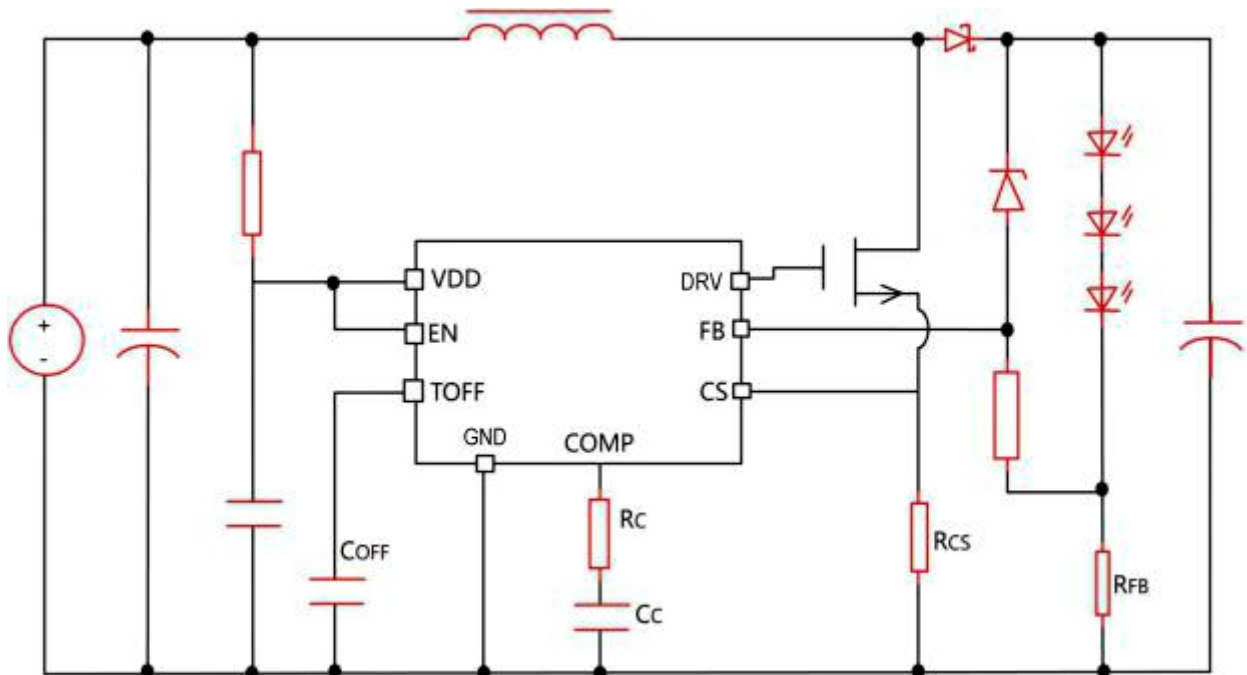
应用领域

- ◆LED 灯杯
- ◆电池供电的灯串
- ◆平板显示 LED 背光
- ◆大功率 LED 照明

内部框图与典型应用



内部框图



典型应用

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	EN、COMP、FB、TOFF 与 CS 脚电压	-0.3~VDD+0.3	V
PSOP8	ESOP8 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。

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
欠压保护电压	VDD_UVLO	VDD 上升		2.5		V
欠压保护迟滞	VDD_HYS			0.5		V
电源电流						
工作电流	IOP	FOP=200KHz		1.3		mA
待机输入电流	IINQ	无负载，EN 为低电平		200		uA
功率管电流采样						
过流保护阈值	VCS_TH		240	250	260	mV
输出电流采样						
FB 脚电压	VFB		240	250	260	mV
关断时间						
最小关断时间	TOFF_MIN	TOFF 脚无外接电容		620		ns
EN 使能端输入						
EN 端输入高电平			0.4*VDD			V
EN 端输入低电平					0.8	V
内置 MOS 开关						
MOS 管耐压	VDS		60			V
MOS 管导通内阻	RDSON	VGS=5V		50		mΩ
过温保护						
过温调节	OTP_TH			135		℃

功能描述

HX3331B 是一款升压大功率 LED 恒流驱动 IC，采用固定关断时间的峰值电流模式控制方式。

HX3331B 芯片内部由误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、固定关断时间控制电路、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路单元组成。

HX3331B 芯片通过 FB 管脚来采样 LED 输出电流。系统处于稳态时 FB 管脚电压 VFB 恒定在约 250mV。当 VFB 电压低于 250mV 时，误差放大器的输出电压即 CMOP 管脚电压升高，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，VFB 电压将会升高。反之，当 VFB 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，VFB 电压随之降低。

HX3331B 芯片通过 CS 管脚采样电感电流，实现峰值电流控制。此外，CS 脚还用来限制最大输入电流，实现过流保护功能。

HX3331B 系统关断时间通过连接到 TOFF 管脚的电容 COFF 来设置。通过设定关断时间，可设置系统的工作频率。

HX3331B 的 COMP 管脚是误差放大器的输出端，需在 COMP 脚外接电阻、电容来实现频率补偿。

HX3331B 内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路。

LED 电流设置：

LED 输出电流由连接到 FB 管脚的反馈电阻 RFB 设定：

$$I_{LED}=0.25/RFB$$

TOFF 设置：

关断时间可由连接到 FB 管脚的反馈电阻 RFB 设定：

$$TOFF=0.51*150K\Omega*(COFF+7.3pF)+TD$$

其中 TD=61ns。

如果不接 COFF，HX3331B 内部将关断时间设定为 620ns。对于大多数应用，建议 COFF 电容取值为 22-33pF 或更大。

系统工作频率 FS

系统工作频率 FS 由下式确定：

$$FS=VIN/(VOUT*TOFF)$$

其中 VIN、VOUT 分别系统输入和输出电压

电感取值

流过电感的纹波电流大小与电感取值有关。工作于连续模式时，电感纹波电流由下式确定：

$$\Delta IL=(VOUT-VIN)/L*TOFF$$

增大电感值纹波电流会减小，反之增大。

连续模式下电感的峰值电流由下式确定：

$$IPK=VO*I_{led}/(Vin*\eta)+\Delta IL/2$$

电感电流工作在连续模式与非连续模式的临界值由下式确定：

$$L_{cri} = V_{IN} * (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF} / (2V_{OUT} * I_{LED})$$

电感数值大于 L_{cri} 则系统工作在连续模式，电感数值小于 L_{cri} 则系统工作在非连续模式。电流大于电感峰值的 1.5 倍以上。同时应选择低 ESR 的功率电感，在大电流条件下电感自身的 ESR 会显著影响系统的转换效率。

RCS 设置

需合理设置 RCS 电阻阻值，以防止在正常负载下因为输入限流而限制输出功率。

$$RCS \leq 0.2 / (V_{OUT} * I_{LED} / (\eta * V_{IN}) + (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF} / (2L))$$

其中 η 表示转换效率，典型地可取 90%。应在最低输入电压下计算得到 RCS 值。

系统的最大峰值电流 I_{PK} 由电阻 RCS 限定：

$$I_{PK} \leq 0.25 / RCS$$

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出电压的 1.5 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 I_{DS} 电流。一般 MOS 管的 I_{DS} 最大电流应该是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，系统转换效率就越高。

另外，高压应用时应该注意选择阈值电压在 2.5V 以内的 MOS 管。芯片的栅极电压决定了 DRV 驱动电压。通常芯片的驱动电压为 5.5V，所以应该保证 MOS 管在 VGS 电压等于 5.5V 时导通内阻足够低。

供电电阻选择

HX3331B 通过供电电阻 RVDD 对芯片 VDD 供电。

$$RVDD = (V_{IN} - V_{DD}) / I_{VDD}$$

其中 VDD 取 5.5V， I_{VDD} 典型值取 2mA， V_{IN} 为输入电压。当开关频率设置的较高或 MOS 管的输入电容较大时，芯片工作电流会增大，相应地应减小供电电阻取值。

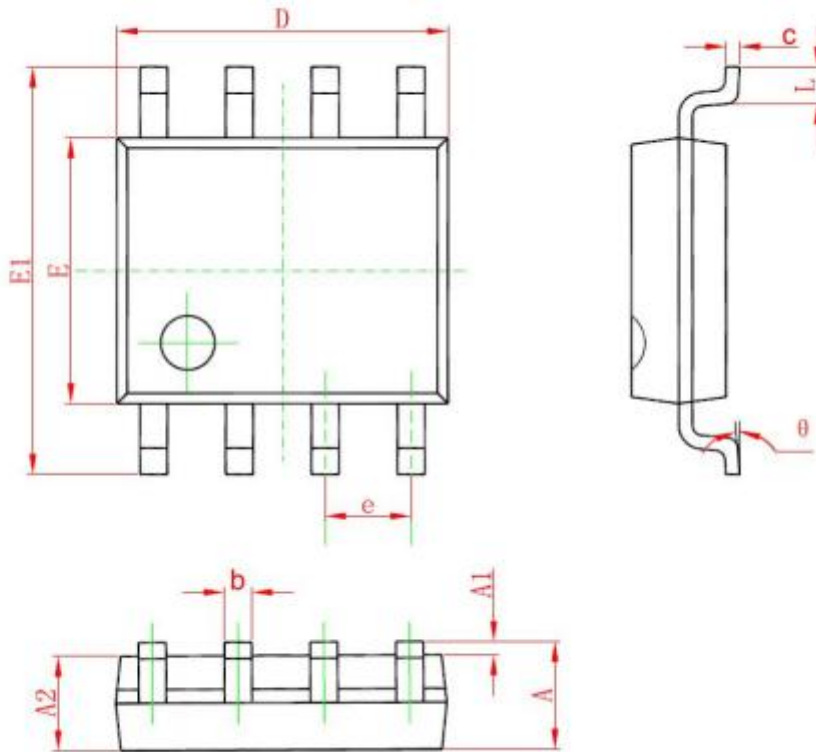
芯片内部接 VDD 脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 RVDD 的取值不能过小，以免流入 VDD 的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

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 135℃ 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。

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°