

开关降压恒流芯片规格书

概述

HX3326 是开关降压型高精度、高亮度 LED 恒流驱动控制器。HX3326 通过一个外接电阻设定输出电流，最大输出电流可达 5A；外围只需很少的元件就可以实现降压、恒流驱动功能，并可以通过 DIM 引脚实现辉度控制功能。

HX3326 系统采用电感电流滞环控制方式，对负载瞬变具有非常快的响应，对输入电压具有高的抑制比；其电感电流纹波为 20%，且最高工作频率可达 1MHz。HX3326 特别适合宽输入电压范围的应用，其输入电压范围从 5.5-40V。

HX3326 内置过温保护电路，当芯片达到过温保护点，系统立即进入过温保护模式，将降低输入电流以提高系统的可靠性。

HX3326 特别内置了一个 LDO，其输出电压为 5V，最大可提供 5mA 电流输出。

HX3326 采用 SOT23-6 封装。

特点

- ◆宽压输入范围 5.5-36v
- ◆高效率，可达 96%
- ◆高端电流检测
- ◆最大工作频率：1MHz
- ◆最大辉度控制频率：5KHz
- ◆滞环控制，无需环路补偿
- ◆芯片供电欠电压保护：3.2V
- ◆过温保护
- ◆电流精度：±3%
- ◆最大工作电流 5A
- ◆低压差工作时，可以保持高稳定性

订购信息

订购型号	外型	包装 (Pcs)	打印
HX3326A	SOT23-6	3000/盘	LEDAXXX

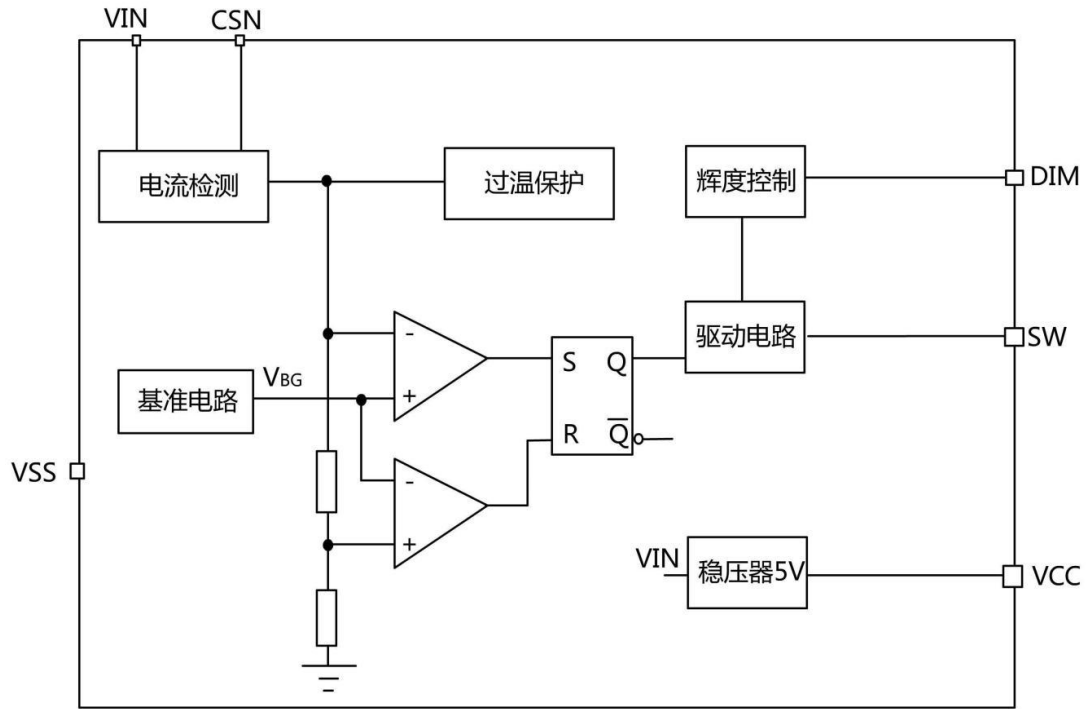
管脚图

脚位图	序号	管脚	类型	描述
 <p>SOT23-6</p>	1	CS	输入	电流检测端
	2	DIM	输入	辉度控制端
	3	VIN	电源	电源电压
	4	VCC	输出	LDO 输出
	5	DRV	输出	功率开关管驱动器
	6	VSS	地	地

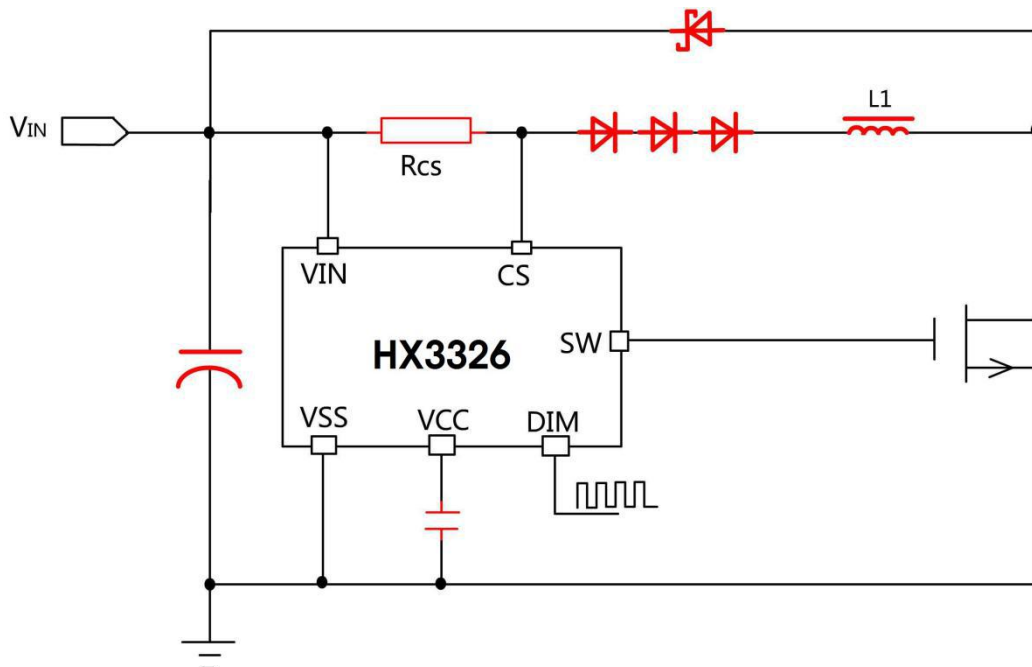
应用领域

- ◆自行车，电动车，摩托车灯
- ◆强光手电筒
- ◆LED 射灯、大功率 LED 照明
- ◆LED 背光灯

内部框图典型应用



内部框图



应用原理图

极限参数

如无特殊说明，环境温度为 25℃

参数名称	参数符号	描述	参考范围	单位
电压	VMAX1	IC 各端最大电压值 (除 DIM, VCC)	40	V
	VMAX2	DIM、VCC 引脚最大电压值	7	V
电流	IMAX	SW 脚的最大电流	20	mA
最大功耗	PSOT23-6	SOT23-6 封装最大功耗	0.3	W
温度	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	℃
ESD	THBM	HBM	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℃，CCC=1uF，CDR=1nF

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
最大输入电压	VIN_MAX				36	V
欠压保护电压	VUVLO	VIN=VCS, VDIM=VCC VIN 电压从 0V 上升		5	5.5	V
欠压保护滞回电压	VHYS			0.5		V
电源电流						
电源工作电流	IIN				5	mA
电源待机电流	IST				400	uA
开关频率						
最大开关频率	FSW_MAX				1	MHz
电流检测比较器						
检测电压高值	VCSH	(VIN-VCS) 从 0.1V 上升， 直至 DRV 输出低电平		220		mV
检测电压低值	VCSL	(VIN-VCS) 从 0.3V 下降， 直至 DRV 输出高电平		180		mV
比较器输入电流	ICS			5		uA

高电平输出延迟	TDPDH			80		ns
低电平输出延迟	TDPDL			80		ns
辉度控制						
最大调光频率	FDIM				5	KHz
DIM 输入高电平	VIH	VIN=VCS, 升高 DIM 电压直到 DRV 输出高电平	2.8			
DIM 输入低电平	VIL	VIN=VS, 降低 DIM 电压直到 DRV 输出低电平			0.6	
DIM 迟滞电平	VDIMHYS			200		mV
DIM 输入电流	IDIM	VDIM=VCC			5	uA
LDO 特性						
LDO 输出电压	VCC	VIN=5.5V~36V ICC=0.1mA~5mA		5.5		V
负载调整率		ICC=0.1mA~5mA VIN=12V		4		Ω
线性调整率		VIN=6~36V, ICC=5mA		11		mV
电源抑制比	PSRR	VIN=12V, ICC=5mA FIN=10KHz		-35		dB
启动时间	TSTART	VCC 电压从 0V 到 4.5V		350		us
过温保护						
过温调节	OTP_TH			140		℃

功能描述

HX3326 是一款开关的高端电流检测降压型高精度高亮度 LED 恒流驱动控制器。系统通过一个外接电阻设定输出电流，最大输出电流可达 5A；电流检测精度高达 ±3%；外围仅需要很少的元件。

系统上电后，定义差值：

$$\Delta V = V_{IN} - V_{CSN} \quad (1)$$

通过典型应用可以看到，负载 LED 上的电流与电感 L 电流以及电阻 RCS 上的电流相等。上电后，电感电流不能突变，故电阻 RCS 上的电流为零，于是差值 ΔV 亦为零；此差值输入到芯片内部，与基准电压（220mV）比较后，使得功率开关管开启。于是 VIN 通过电阻 RCS，电感 L，负载 LED 以及功率开关管到地形成通路，电感 L 储存能量，其电流逐渐升高。

$$I_L = 220mV / R_{CS} \quad (2)$$

此时，功率开关管关断；之后，差值 ΔV 输入到芯片内部，与基准电压（180mV）比较后，使得功率开关管保持关断状态。由于电感电流的持续性，电感电流便通过负载 LED 及续流二极管 D，电阻 RCS 释放能量，其电流逐渐下降。

当电感电流达到：

$$I_L = 180mV / R_{CS} \quad (3)$$

此时，功率管开启；系统进入下一个周期循环。

此系统对于电感电流的控制模式称为电感电流滞环控制模式，其对负载的瞬变具有非常快的响应，对输入电压具有高的抑制比，其电感电流纹波为 20%。

电流取样电阻选择

系统稳定后，可假设负载 LED 上的电压稳定，于是可近似认为电感电流呈线性变化。

故由前面所述可知，电流取样电阻 RCS 上的电流与负载 LED 上电流相等，于是电阻 RCS 的取值决定了负载电流大小。

$$I_{LED} = (0.22 + 0.18) / (2 * RCS) = 0.2 / RCS \quad (4)$$

电感选择

电感值的大小决定系统工作频率。稳定时，假设负载 LED 电压为 V_{LED} ，输入电压 V_{IN} ，电感电流纹波 $0.2 * I_{LED}$ ，则功率管导通时间：

$$T_{ON} = (0.2 * I_{LED} * L) / (V_{IN} - V_{LED}) \quad (5)$$

功率管关断时间：

$$T_{OFF} = 0.2 * I_{LED} * L / V_{LED} \quad (6)$$

由 5、6 可得系统工作频率：

$$F_{SW} = (V_{IN} - V_{LED}) * V_{LED} / (0.2 * V_{IN} * I_{LED} * L) \quad (7)$$

为保证芯片可靠稳定工作，建议其工作频率低于系统最大工作频率 1MHz

辉度控制

DIM 引脚是辉度控制输入端。DIM 接低电平则 DRV 输出低电平，DIM 接高电平则 DRV 按一定的占空比正常输出开关信号。为保证辉度控制的一致性，建议其最大辉度控制频率低于 5KHz。如果不需要辉度控制功能则将 DIM 端与 LED 的输出端 VCC 短接。

续流二极管选择

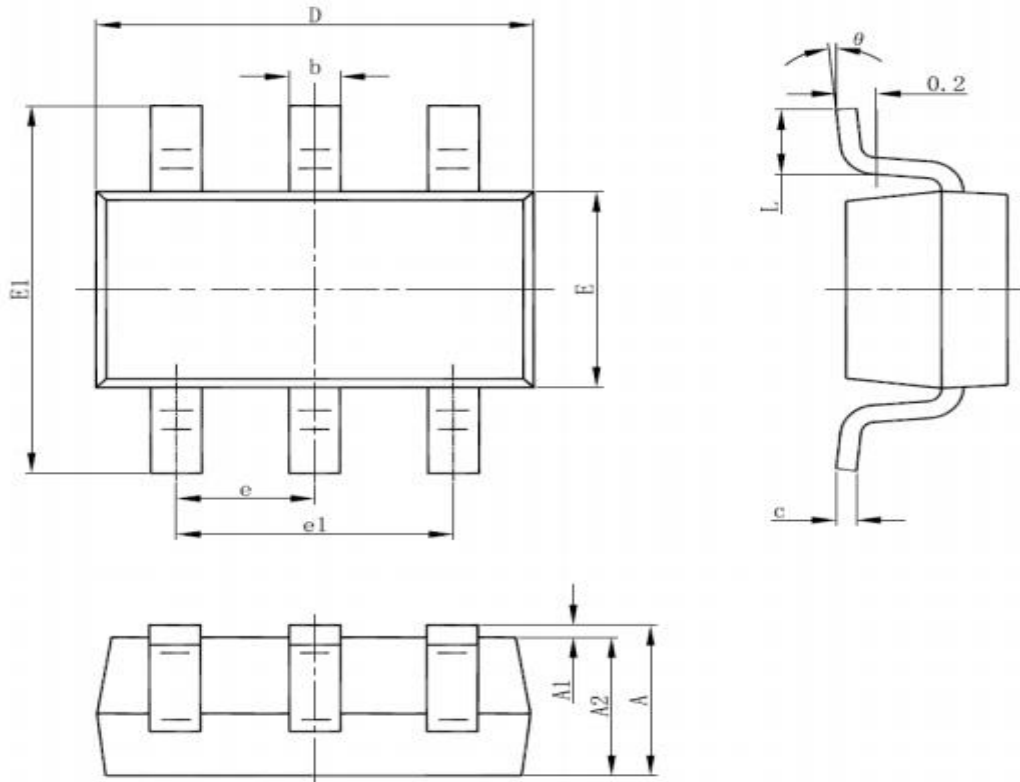
续流二极管 D 的耐压值应高于最大输入工作电压。选择正向导通压降小的肖特基二极管有助于提高转换效率。

LDO 输出端

LDO 的输出端 VCC 需接一个大于等于 1uF 的电容，电容的耐压值应高于最大输入电压。

过温保护

当芯片温度过高时，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
SOT23-6 封装尺寸图:


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°