

内置 MOS 开关降压恒流芯片规格书

一、概述

HX3325 是一款内置 40V、5A 功率 MOS 开关降压型高精度、高亮度 LED 恒流驱动控制器。HX3325 通过一个外接电阻设定输出电流，最大输出电流可达 2.5A；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。HX3325 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。HX3325 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。

HX3325 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。

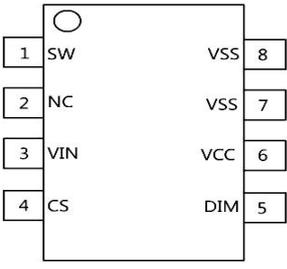
HX3325 特别内置了一个 LDO，其输出电压为 5V，最大可提供 5mA 电流输出。

HX3325 采用 ESOP8 封装。散热片内置接 SW 脚。

二、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 2.5A
- ◆低压差工作时，可以保持高稳定性

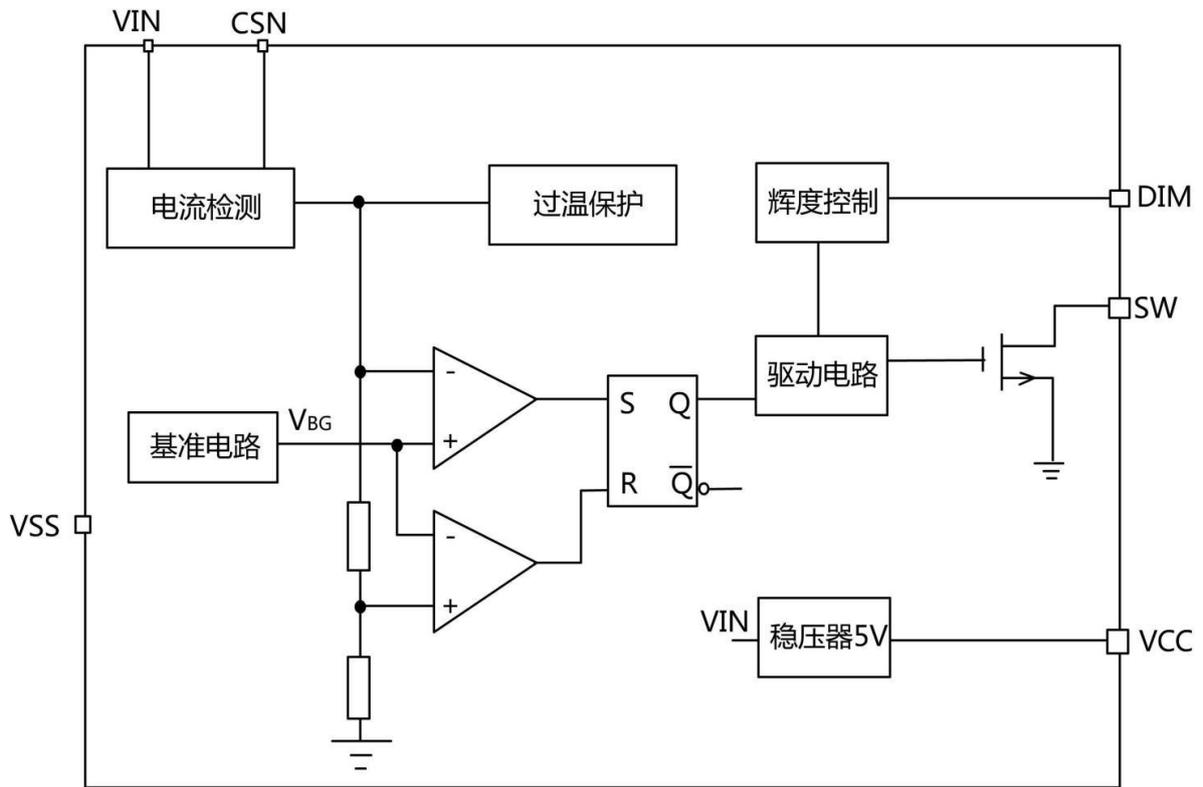
三、管脚图

脚位图	序号	管脚	类型	描述
 <p>ESOP-8</p>	1	SW	输入/输出	内置 MOS 管漏极
	2	NC		悬空不接
	3	VIN	电源	电源电压
	4	CS	输入	电流检测端
	5	DIM	输入	辉度控制端
	6	VCC	输出	LDO 输出
	7, 8	VSS	地	芯片地

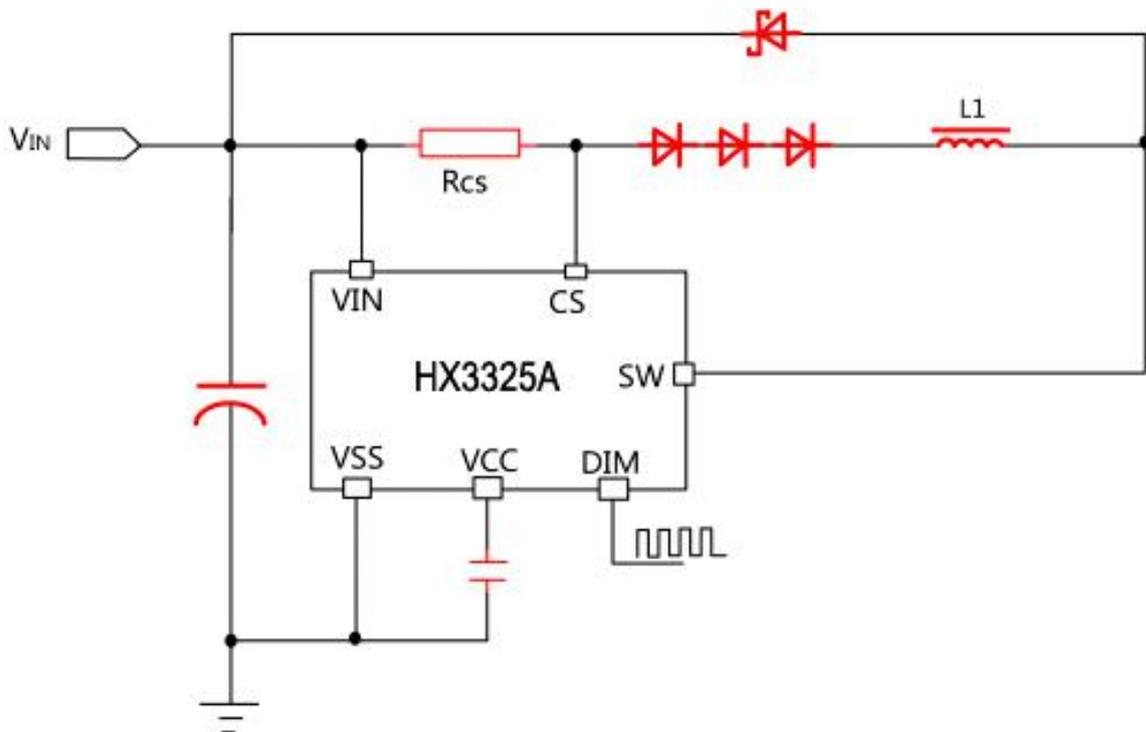
四、应用领域

- ◆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

五、内部框图与典型应用



内部框图



典型应用

六、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	5	A
最大功耗	PESOP8	ESOP8 封装最大功耗	0.8	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。

七、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
关断时间						
最小关断时间	TOFF_MIN	TOFF 脚无外接电容		620		ns
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 SW 输出高电平	2.8			
DIM 输入低电平	VIL	VIN=VS, 降低 DIM 电压直到 SW 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
内置 MOS						
MOS 管导通内阻	RDSON			50		mΩ
过温保护						
过温调节	OTP_TH			140		°C

八、功能描述

HX3325 是一款内置 40V 功率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 2.5A；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。

$$I_L = 220mV / RCS \quad (2)$$

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：

$$I_L = 180mV / RCS \quad (3)$$

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：

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

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 SW 输出低电平，DIM 接高电平则 SW 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。

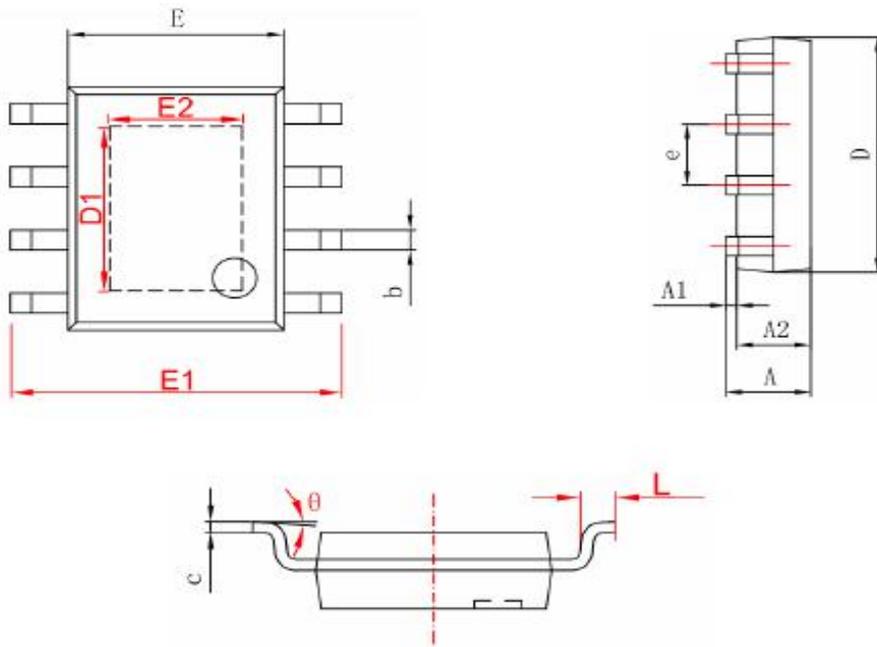
过温保护

当芯片温度过高时，典型情况下当芯片内部温度超过 140 度以上时，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。

九、订货信息

完整型号	说明	最小包装 (Pcs)	数量/箱 (Pcs)
HX3325	第一排型号	2500/盘	50K/箱
XXXX	第二排年周		

十、封装尺寸图



符号	毫米		英寸	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
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 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°