

## 概述

J O 6335D是一款连续电感电流导通模式的降压型 LED 恒流驱动器,用于驱动一个或多个 LED 灯串。J O 6335D工作电压从 4.8v 到 65v, 提供可调的输出电流, 最大输出电流可达到 800mA。根据不同的输入电压和外部器件, J O 6335D 可以驱动供高达数十瓦的 LED。

J O 6335D 内置功率开关, 采用高端电流检测电路, 以及兼容 PWM 和模拟调光的调光脚 DIM。当 DIM 脚电压低于 0.3v 时输出关断, 进入待机状态。

J O 6335D 内置过温保护电路, 当芯片达到过温保护点进入过温保护模式, 输出电流逐渐下降以提高系统可靠性。

J O 6335D 采用专利的电路架构使得在低压差工作时输出电流无过冲, 提高 LED 工作寿命, J O 6335D 采用专利的恒流电路具有优异的负载调整率和线性调整率。

J O 6335D采用 SOT23-5 封装。

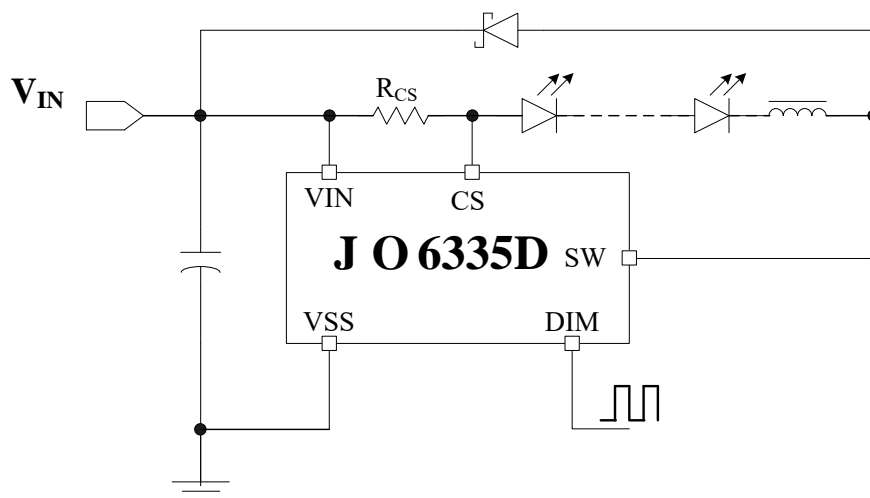
## 特点

- ◆最大输出电流: 800mA
- ◆高效率: 96%
- ◆优异的负载调整率和线性调整率
- ◆高端电流检测
- ◆最大辉度控制频率: 20KHz
- ◆滞环控制, 无需环路补偿
- ◆最高工作频率: 1MHz
- ◆电流精度:  $\pm 3\%$
- ◆宽输入电压: 4.8V~65V
- ◆智能过温保护
- ◆低压差无过冲

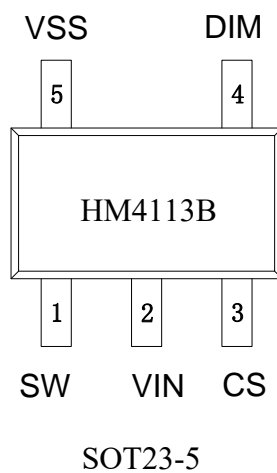
## 应用领域

- ◆LED 备用灯, 信号灯
- ◆低压 LED 射灯代替卤素灯
- ◆汽车照明

## 典型应用电路图



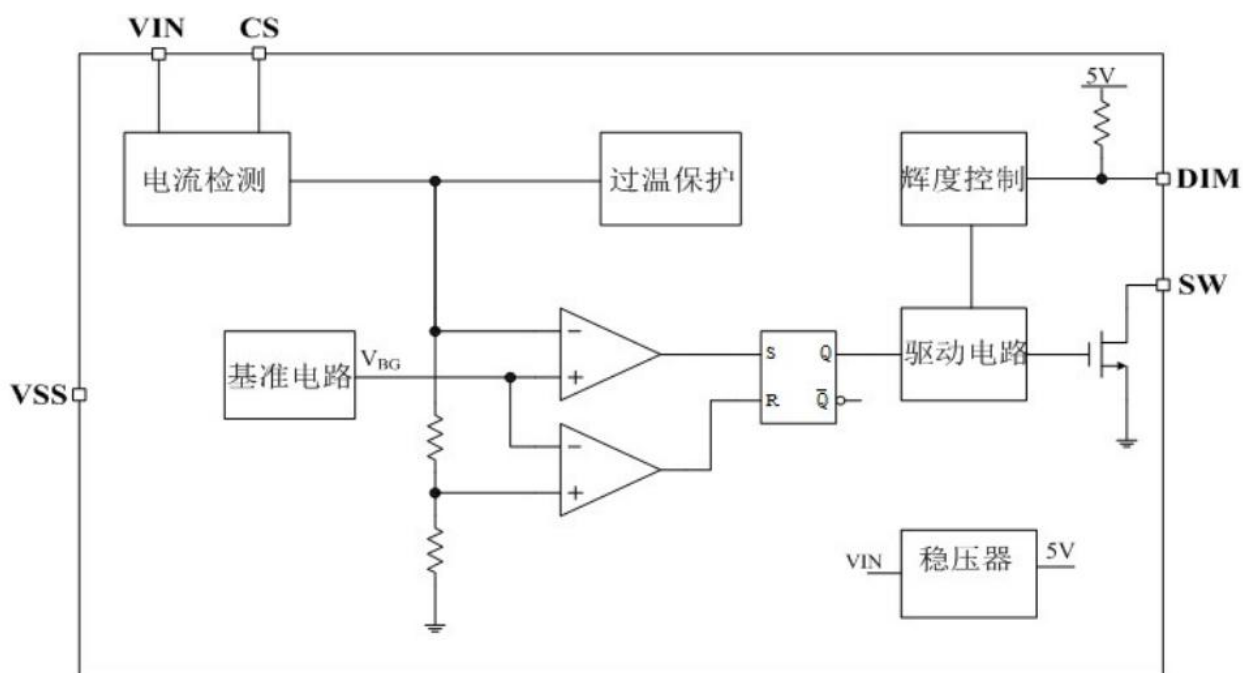
### 封装及管脚分配



### 管脚描述

管脚序号	管脚名称	管脚类型	描述
1	SW	输入/输出	内置 MOS 管漏极
2	VIN	电源	电源电压
3	CS	输入	电流检测端
4	DIM	输入	辉度控制端
5	VSS	地	芯片地

## 内部电路方框图



## 极限参数 (注1)

参数	符 号	描述	最小值	最大值	单位
电压	$V_{MAX1}$	IC 各端最大电压值 (除 DIM)		70	V
	$V_{MAX2}$	DIM 引脚最大电压值		6	V
电流	$I_{MAX}$	SW 脚最大电流		1	A
最大功耗	$P_{DMAX}$	最大功耗		0.5	W
热阻	$P_{TR1}$	SOT23-5 封装 $\theta_{JA}$		80	°C/W
温度	$T_J$	工作结温范围	-40	150	°C
	$T_{STG}$	存储温度范围	-55	150	°C
	$T_{SD}$	焊接温度 (时间少于 30s)	230	240	°C
ESD	$V_{HBM}$	HBM		2000	V

注 1: 极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

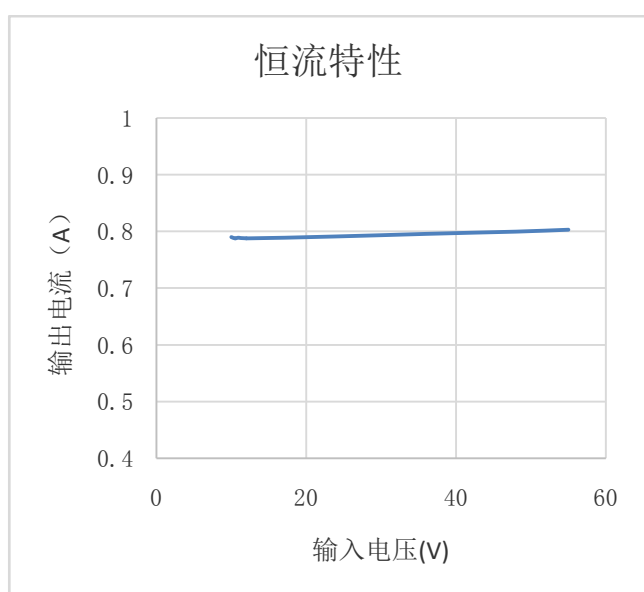
## 电特性

除非特别说明,  $V_{IN}=12V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$

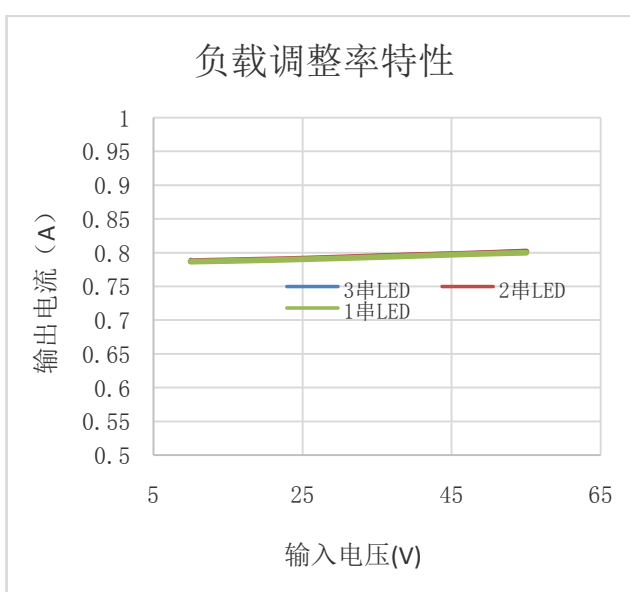
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
输入电压	$V_{IN}$		4.8		65	V
欠压保护电压	$V_{UVLO}$	$V_{IN}=V_{CS}$ , $V_{DIM}=V_{CC}$ , $V_{IN}$ 电压从 0V 上升		4.4		V
欠压保护 滞回电压	$V_{HYS}$			0.4		V
电源待机电流	$I_{ST}$			320		$\mu A$
开关频率						
最大开关频率	$F_{SW\_MAX}$				1	MHz
电流检测比较器						
CS 端电压	$V_{CS}$	$V_{IN}-V_{CS}$	192	200	208	mV
检测电压高值	$V_{CSH}$	( $V_{IN}-V_{CS}$ ) 从 0.1V 上升, 直至 DRV 输出低电平		240		mV
检测电压低值	$V_{CSL}$	( $V_{IN}-V_{CS}$ ) 从 0.3V 下降, 直至 DRV 输出高电平		160		mV
CS 管脚输入电流	$I_{CS}$			10		$\mu A$
辉度控制						
最大调光频率	$F_{DIM}$				20	KHz
DIM 脚悬空电压	$V_{DIM}$	DIM 悬空		5		V
DIM 输入高电平	$V_{IH}$		2.5			V
DIM 输入低电平	$V_{IL}$				0.3	V
模拟调光范围	$V_{DIM\_DC}$		0.5		2.5	V
DIM 上拉电阻	$R_{DIM}$			500		$k\Omega$

内置 MOS						
MOS 导通电阻	$R_{DS(on)}$	$V_{IN}=6V\sim60V$		500		mΩ
过温保护						
过温调节	OTP_TH			150		°C

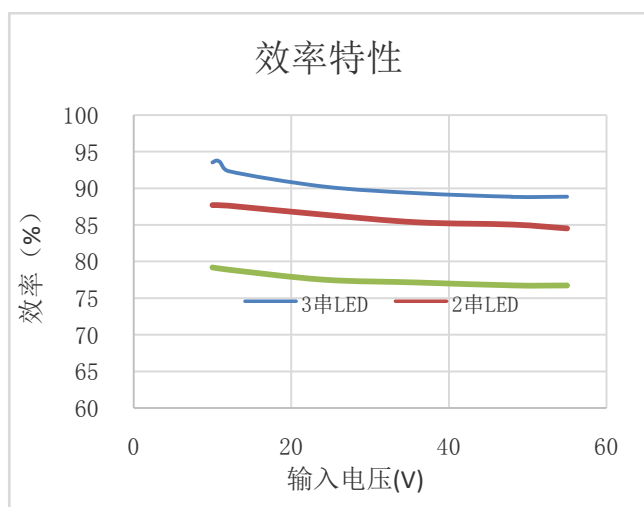
## 典型应用测试特性曲线



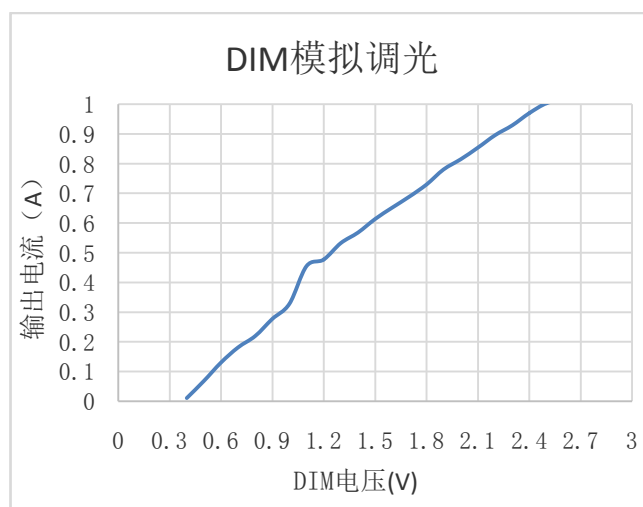
恒流特性曲线 (3 串 LED)



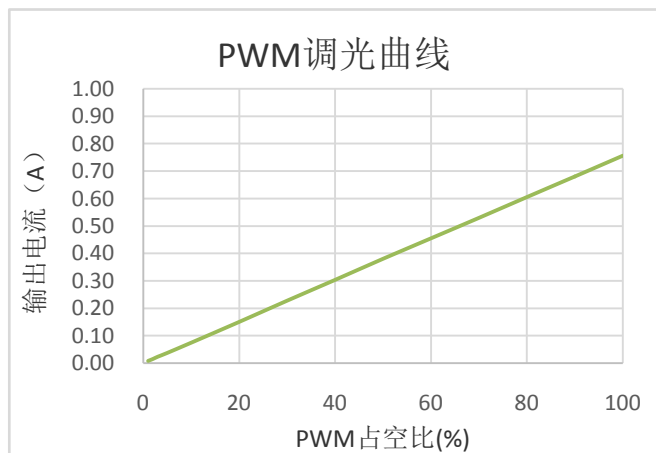
负载和母线调整率



效率特性曲线



DIM 线性调光特性曲线



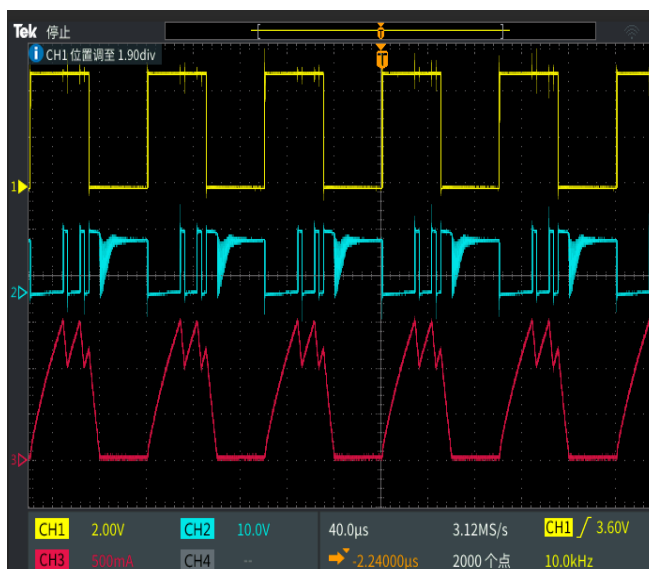
DIM 脚 PWM 调光特性曲线



SW 脚与电感电流工作波形



D=1% PWM 调光波形



D=50% PWM 调光波形

## 应用指南

### 工作原理

J O 6335D是一款内置 65V 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 800mA；电流检测精度高达±3%；外围仅需很少的元件。

系统上电后，定义差值：

$$\Delta v = V_{IN} - V_{CS} \quad (1)$$

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  $R_{CS}$  上的电流相等。上电后，电感电流不能突变，故电阻  $R_{CS}$  上的电流为零，于是差值  $\Delta v$  亦为零；此差值输入到芯片内部，与基准电压（240mV）比较后，使得功率开关管开启。于是  $V_{IN}$  通过电阻  $R_{CS}$ ，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。

当电感电流达到：

$$I_L = \frac{240mV}{R_{CS}} \quad (2)$$

此时，功率开关管关断；之后，差值  $\Delta v$  输入到芯片内部，与基准电压（160mV）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  $R_{CS}$  释放能量，其电流逐渐下降。

当电感电流达到：

$$I_L = \frac{160mV}{R_{CS}} \quad (3)$$

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。

故由前面叙述可知，电流取样电阻  $R_{CS}$  上的电流与负载 LED 上电流相等，于是电阻  $R_{CS}$  的取值决定了负载电流的大小。

$$I_{LED} = \frac{0.24 + 0.16}{2 * R_{CS}} = \frac{0.2}{R_{CS}} \quad (4)$$

### 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  $0.4 * I_{LED}$ ，则功率管导通时间：

$$T_{ON} = \frac{0.4 * I_{LED} * L}{V_{IN} - V_{LED}} \quad (5)$$

功率管关断时间:

$$T_{OFF} = \frac{0.4 * I_{LED} * L}{V_{LED}} \quad (6)$$

由 (5) (6) 可得系统工作频率

$$F_{SW} = \frac{(V_{IN} - V_{LED}) * V_{LED}}{0.4 * V_{IN} * I_{LED} * L} \quad (7)$$

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 按照一定的占空比正常输出开关信号。为保证辉度控制的线性一致性, 建议其最大辉度控制频率低于 20KHz。如果不需要辉度控制功能则将 DIM 端悬空。

## 续流二极管选择

续流二极管 D 的耐压值应高过最大输入工作电压。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。

## 输入电容

电源输入端  $V_{IN}$  需接 22uF 至 47uF 的滤波电容, 电容的耐压值应高于最大输入电压。

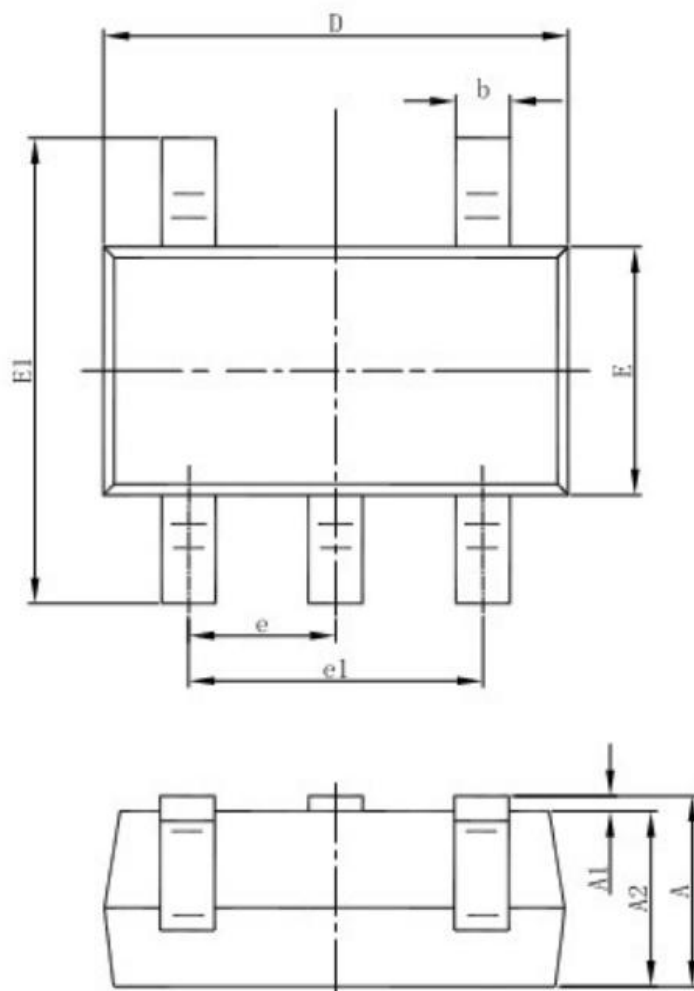
## 过温保护

当芯片温度过高时, 典型情况下当芯片内部温度超过 150 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。



## 封装信息

### SOT23-5 封装参数



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°