

概述

OC5351 是一款集成了五功能的开关降压型 LED 恒流驱动器。通过电源的接通与关断可实现功能之间的切换：全亮 100%--半亮 50%--暗亮 25%--爆闪--SOS。

OC5351 采用固定关断时间的控制方式，关断时间可通过外部电容进行调节，因此工作频率可根据用户要求而设置。

OC5351 通过一个外接电阻来设置 LED 的输出电流。

OC5351 内部还集成了 VDD 稳压管，过温保护电路等。减少外围元件并提高了系统可靠性。

OC5351 采用 SOT23-6 封装。

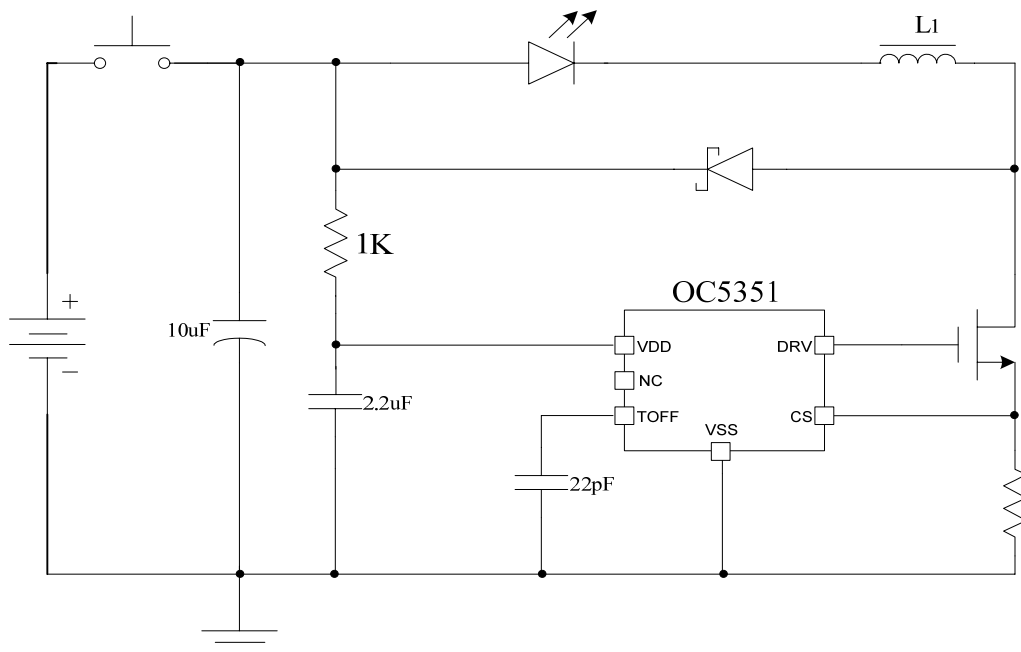
特点

- ◆ 内置五功能：全亮 100%--半亮 50%--暗亮 25%--爆闪--SOS
- ◆ 宽输入电压范围：3.6V~100V
- ◆ 高效率：可高达 90%
- ◆ 芯片供电欠压保护：3.2V(迟滞 0.5V)
- ◆ 峰值电流采样电压：250mV
- ◆ 关断时间可调
- ◆ 内置过温调节
- ◆ 内置 VDD 稳压管

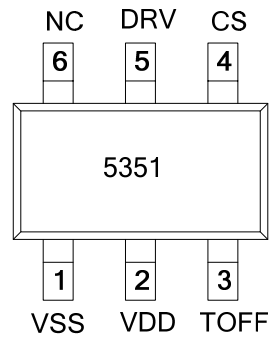
应用

- ◆ LED 手电筒
- ◆ 自行车灯、电动车灯
- ◆ 大功率 LED 照明

典型应用电路图



封装及管脚分配



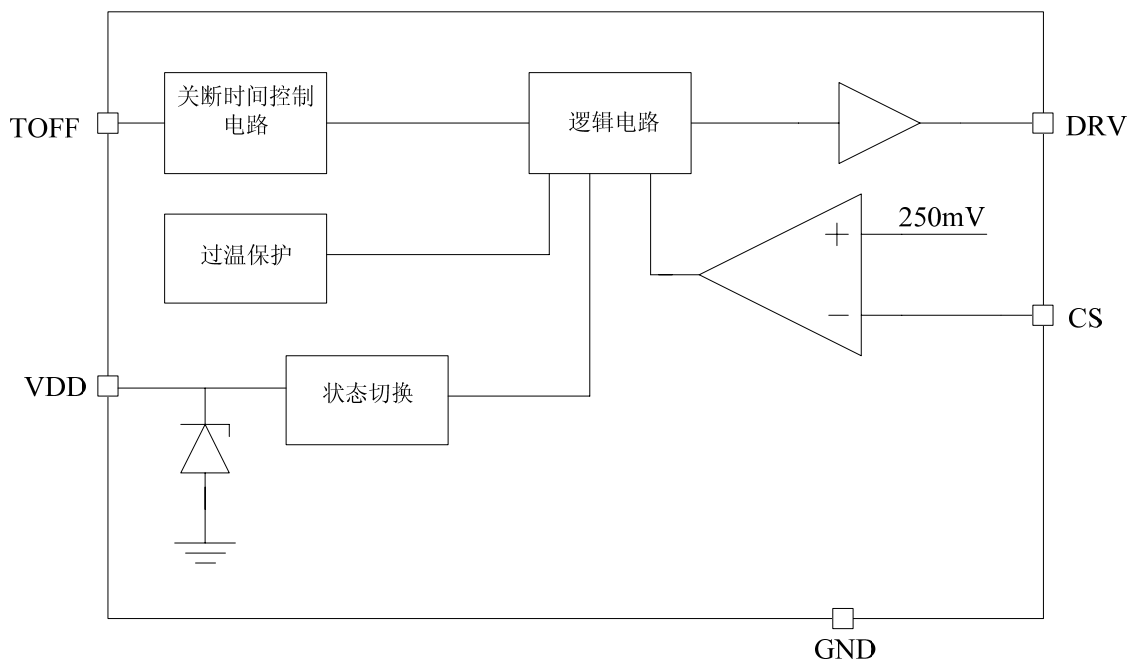
管脚定义

| 管脚号 | 管脚名 | 描述 |
|-----|------|-----------------|
| 1 | VSS | 芯片地 |
| 2 | VDD | 芯片电源 |
| 3 | TOFF | 关断时间设置脚 |
| 4 | CS | 输出电流检测反馈脚 |
| 5 | DRV | 驱动端，接外部 MOS 管栅极 |
| 6 | NC | 悬空不接 |

极限参数 (注1)

| 符号 | 描述 | 参数范围 | 单位 |
|----------------------|-------------------|--------------|----|
| VDD | VDD 端最大电压 | 6 | V |
| V _{MAX} | DRV、CS、TOFF 管脚电压 | -0.3~VDD+0.3 | V |
| P _{SOT23-6} | SOT23-6 最大功耗 | 0.3 | W |
| T _A | 工作温度范围 | -20~85 | °C |
| T _{SD} | 焊接温度范围(时间小于 30 秒) | 240 | °C |
| V _{ESD} | 静电耐压值 (人体模型) | 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。

内部电路方框图


电特性

除非特别说明, $V_{DD}=5.5V$, $T_A=25^{\circ}C$

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-----|-----|-------------|
| 电源电压 | | | | | | |
| VDD 钳位电压 | V_{DD} | $I_{VDD}<10mA$ | | 5.5 | | V |
| 欠压保护电压 | V_{DD_UVLO} | V_{DD} 上升 | | 3.2 | | V |
| 欠压保护迟滞 | V_{DD_HYS} | | | 0.5 | | V |
| 电源电流 | | | | | | |
| 工作电流 | I_{OP} | $F_{OP}=200KHz$ | | 1.3 | | mA |
| 待机输入电流 | I_{INQ} | 无负载, EN 为低电平 | | 200 | | uA |
| 峰值电流采样 | | | | | | |
| VCS 阈值 | V_{CS_TH} | | 245 | 255 | 265 | mV |
| 关断时间 | | | | | | |
| 最小关断时间 | T_{OFF_MIN} | TOFF 脚无外接电容 | | 650 | | ns |
| 爆闪频率 | | | | | | |
| 爆闪频率 | F_{FLASH} | | | 8 | | Hz |
| DRV 驱动 | | | | | | |
| DRV 上升时间 | T_{RISE} | DRV 脚接 500pF 电容 | | | 50 | ns |
| DRV 下降时间 | T_{FALL} | DRV 脚接 500pF 电容 | | | 50 | ns |
| 最小导通时间 | T_{ON_MIN} | | | 250 | | ns |
| 过温保护 | | | | | | |
| 过温调节 | OTP_TH | | | 140 | | $^{\circ}C$ |

应用指南

工作原理

OC5351 是一款集成了五功能的开关降压型 LED 恒流驱动器。通过电源的接通与关断可实现功能之间的切换：亮 100%--半亮 50%--暗亮 25%--爆闪(8Hz)--SOS。

OC5351 采用峰值电流检测和固定关断时间的控制方式。电路工作在开关管导通和关断两种状态。

参见首页所示的典型应用电路图，当MOS开关管处于导通状态时，输入电压 V_{IN} 通过LED灯、电感 L_1 、MOS开关管、电流检测电阻 R_{CS} 对电感充电，流过电感的电流随充电时间逐渐增大，当电流检测电阻 R_{CS} 上的电压降达到电流检测阈值电压 V_{CS_TH} 时，控制电路使得DRV输出端变为低电平并关断MOS开关管。

当MOS开关管处于关断状态时，电感通过由LED灯、续流二极管以及电感自身组成的环路对电感储能放电。MOS开关管在关断一个固定的时间 T_{OFF} 后，重新回到导通状态，并重复以上导通与关断过程。

T_{OFF} 设置

固定关断时间可由连接到 T_{OFF} 引脚端的电容 C_{OFF} 设定：

$$T_{OFF} = 0.51 * 150K\Omega * (C_{OFF} + 8pF) + T_D$$

其中 $T_D=61ns$ 。

如果不外接 C_{OFF} ，内部将关断时间设定为 650ns。

输出电流设置

LED输出电流由电流采样 R_{CS} 以及 T_{OFF} 等参数设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R_{CS}} \frac{V_{LED} * T_{OFF}}{2L_1}$$

其中 V_{LED} 是LED的正向导通压降， L_1 是电感值。

电感取值

为保证系统的输出恒流特性，电感电流应工作在连续模式，要求的最小电感取值为：

$$L_1 > 4V_{LED} * T_{OFF} * R_{CS}$$

系统工作频率

系统工作频率 F_S 由下式确定：

$$F_S = \frac{V_{IN} - V_{LED}}{V_{IN} * T_{OFF}}$$

芯片布局考虑

电流检测电阻RCS到芯片CS引脚以及GND引脚的连线需尽量粗而短，以减小连线寄生电阻对输出电流精度的影响。

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} 最大电流应是电感最大峰值电流的 2 倍以上。此外，MOS管的导通电阻 R_{DSON} 要小， R_{DSON} 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

OC5351 通过供电电阻 R_{VDD} 对芯片VDD供电。

$$R_{VDD} = \frac{V_{IN} - VDD}{I_{VDD}}$$

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者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。

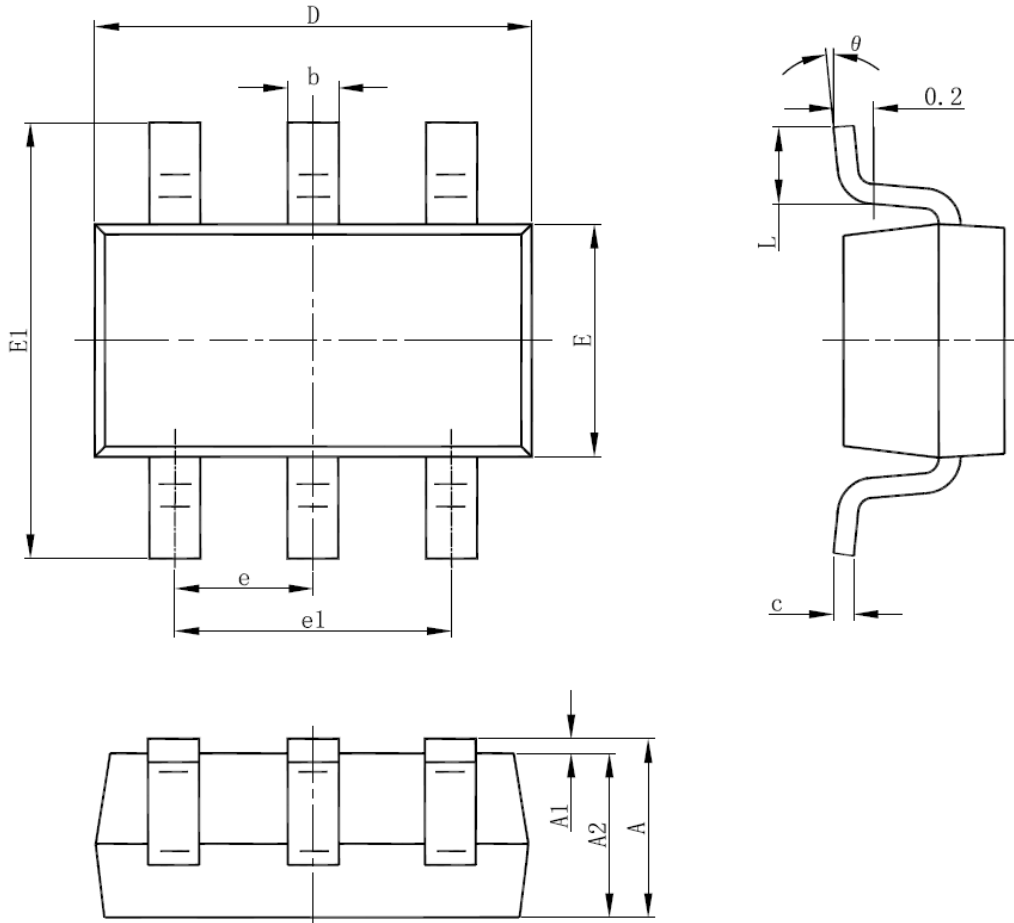
芯片内部接VDD脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 R_{VDD} 的取值不能过小，以免流入VDD的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

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 度以上时，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。

封装信息

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° |