

概述

OC4001 是一款宽输入输出电压范围的高精度、高效率的升降压型 LED 恒流驱动控制芯片。

OC4001 采用电流模闭环控制方式，可实现高精度的恒流驱动。

OC4001 工作频率可通过外接电容调整。

OC4001 内置逐周期限流保护，软启动，过温保护等功能，保证系统可靠性。

OC4001 内置调光脚，可通过 CE 脚加 PWM 信号进行 LED 灯调光。

OC4001 采用欧创芯创新的专利电路架构，具有稳定可靠、动态响应快等优点，并能实现高精度、高效率升降压恒流驱动。

OC4001 采用 SOP8 封装。

特点

- ◆ 升降压 LED 恒流驱动
- ◆ 高恒流精度：片内 1%
- ◆ 优异的母线和负载调整率
- ◆ 宽输入电压范围：5V~100V
- ◆ 输出电流 3A 以上
- ◆ 高效率：可高达 93%
- ◆ 工作频率可调
- ◆ 智能过温保护
- ◆ 软启动
- ◆ 内置 VDD 稳压管

应用

- ◆ LED 汽车灯
- ◆ LED 摩托车、电动车灯
- ◆ LED 照明
- ◆ LED 背光

典型应用电路图

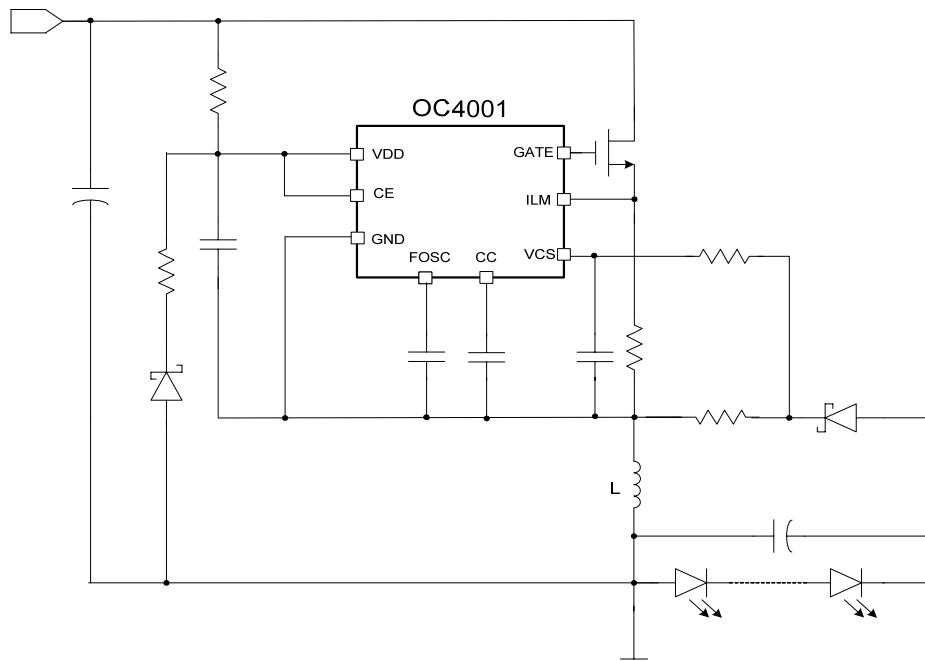
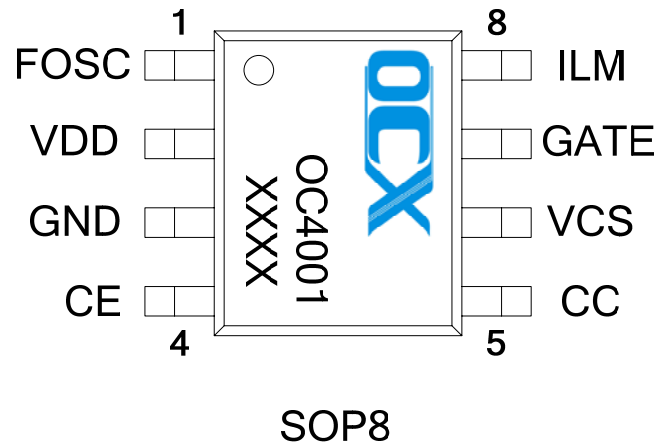


图 1 OC4001 高精度升降压恒流驱动应用

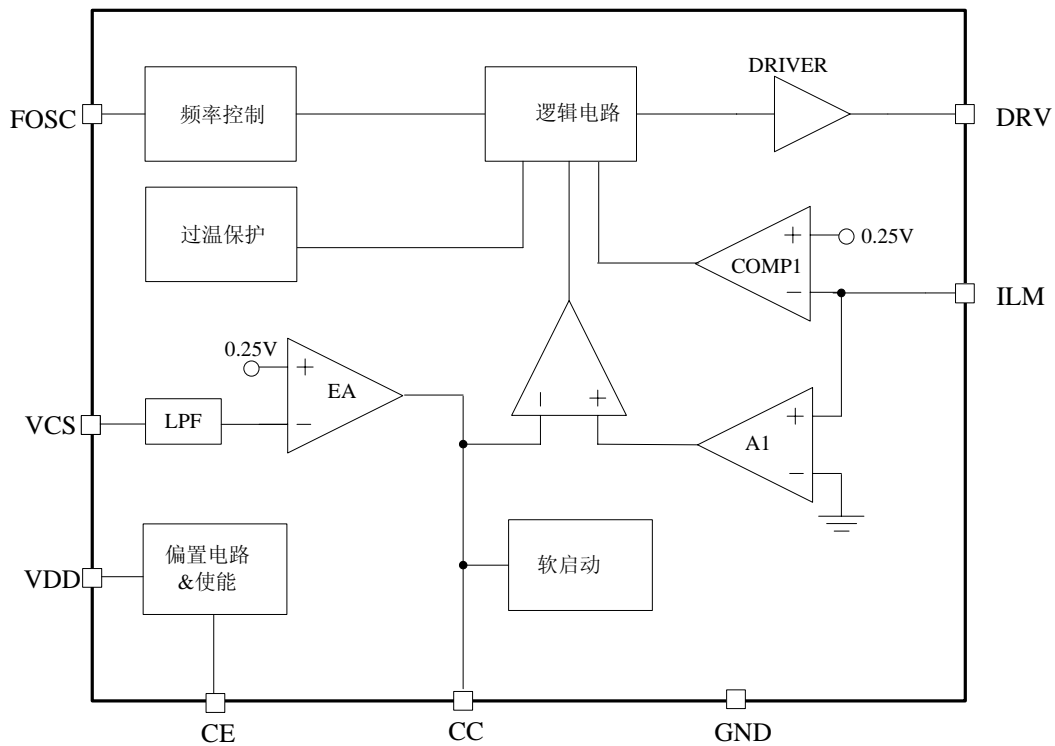
封装及管脚分配



管脚定义

| 管脚号 | 管脚名 | 描述 |
|-----|------|------------------------|
| 1 | FOSC | 频率设置脚，接电容设置开关频率 |
| 2 | VDD | 芯片电源 |
| 3 | GND | 芯片地 |
| 4 | CE | 芯片使能，高电平有效；可做 PWM 调光脚。 |
| 5 | CC | 频率补偿脚，接电容。 |
| 6 | VCS | 输出电流检测脚 |
| 7 | GATE | 接外部 MOS 管栅极 |
| 8 | ILM | 功率管电流限流检测脚 |

内部电路方框图


 极限参数 (注1)

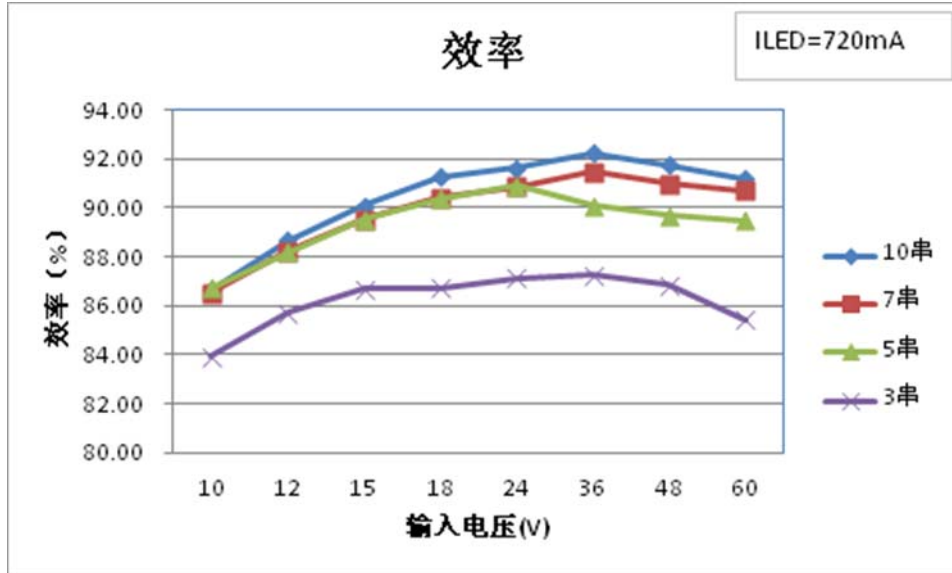
| 符号 | 描述 | 参数范围 | 单位 |
|-------------------|-------------------------------|--------------|----|
| VDD | VDD 端最大电压 | 5.5 | V |
| V _{MAX} | CE、DRV、CC、ILM、FOSC 和 VCS 脚的电压 | -0.3~VDD+0.3 | V |
| P _{SOP8} | SOP8 封装最大功耗 | 0.8 | W |
| T _A | 工作温度范围 | -20~85 | °C |
| T _{STG} | 存储温度范围 | -40~120 | °C |
| 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。

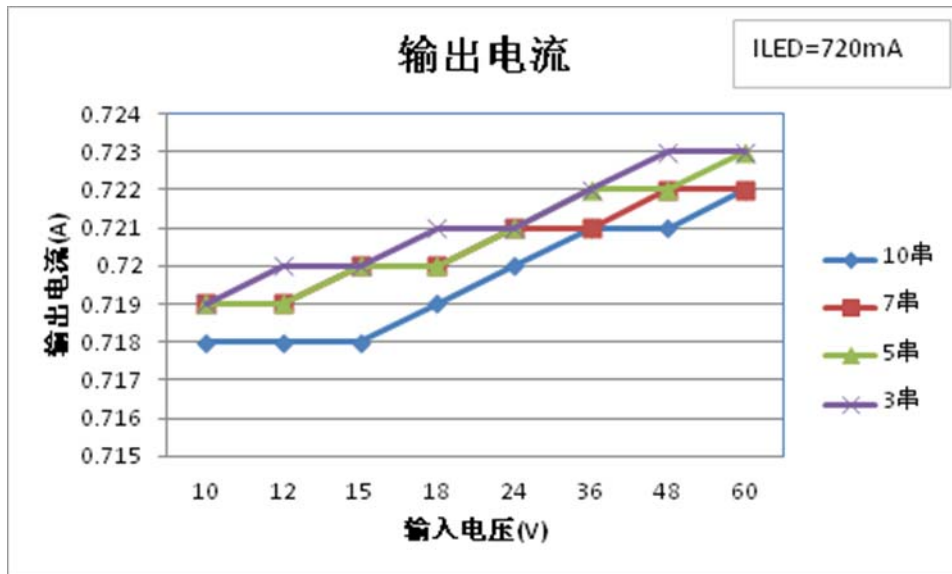
电特性(除非特别说明, $V_{DD}=5.5V$, $T_A=25^{\circ}C$)

| 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 |
| 欠压保护开启 | VDD_ON | V_{DD} 上升 | | 3.2 | | V |
| 欠压保护关闭 | VDD_OFF | VDD下降 | | 2.7 | | V |
| 电源电流 | | | | | | |
| 工作电流 | I_{OP} | $F_{OP}=200KHz$ | | 1 | | mA |
| 待机输入电流 | I_{INQ} | 无负载, CE 为低电平 | | 200 | | uA |
| 功率管电流限流 | | | | | | |
| 过流保护阈值 | ILM | | | 250 | | mV |
| 输出电流采样 | | | | | | |
| VCS 脚电压 | VCS | | 240 | 250 | 260 | mV |
| CE 使能端输入 | | | | | | |
| CE 端输入高电平 | | | $0.4*V_{DD}$ | | | V |
| CE 端输入低电平 | | | | | 0.8 | V |
| GATE 驱动 | | | | | | |
| GATE 上升时间 | T_{RISE} | GATE 脚接 1nF 电容 | | | 50 | ns |
| GATE 下降时间 | T_{FALL} | GATE 脚接 1nF 电容 | | | 50 | ns |
| 最大导通时间 | T_{ON_MAX} | | | 50 | | us |
| 最小关断时间 | T_{OFF_MIN} | | | 0.7 | | us |
| 过温保护 | | | | | | |
| 过温调节 | OTP_TH | | | 140 | | $^{\circ}C$ |

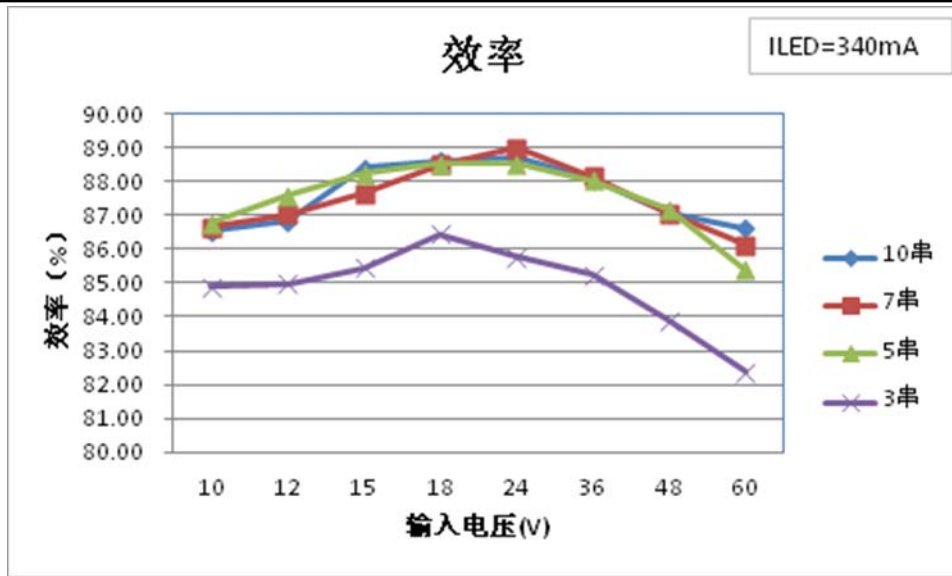
典型特性曲线



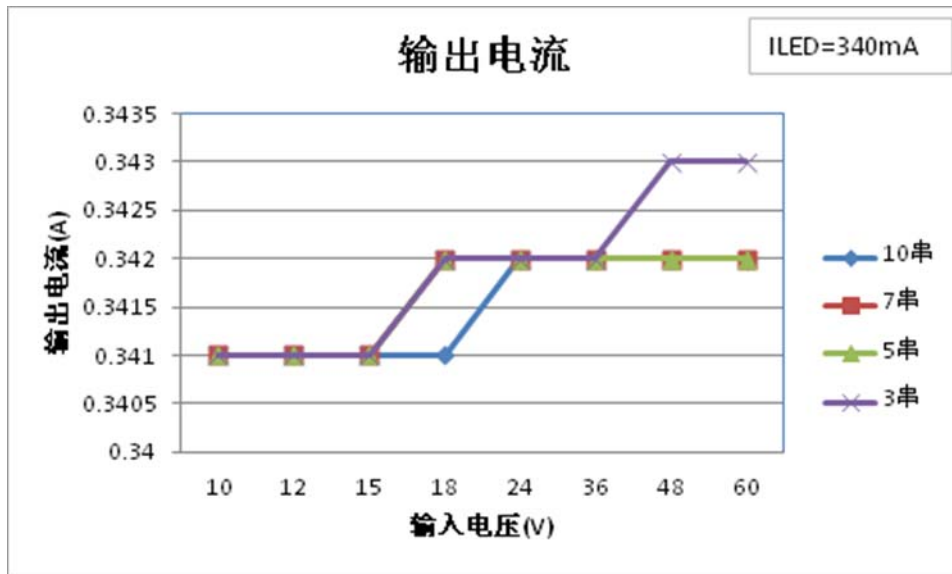
转换效率与输入电压&LED 串数量



输出电流与输入电压&LED 串数量



转换效率与输入电压&LED 串数量



输出电流与输入电压&LED 串数量

应用指南

概述

OC4001 是一款宽输入输出电压范围、高精度、高效率的升降压型 LED 恒流驱动控制器。

OC4001 具有高的恒流精度。芯片内部由高精度误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、开关频率控制、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路、过温保护、软启动等单元电路组成。

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

芯片通过FOOSC脚外接电容设置开关频率。增大CC电容值降低系统工作频率，反之则提高工作频率。

CC 管脚是频率补偿脚，外接电容来实现频率补偿，CC 典型取值在 200pF~1nF 之间。

OC4001 内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路，以增强系统可靠性。

LED 电流设置

LED输出电流由连接到VCS管脚的反馈电阻RCS设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{RCS}$$

电感取值

电感取值与频率设置有关。一般建议将开关频率设置在 500KHz以内。电感典型取值在 47uH到 100uH之间，大的电感值可获得小的纹波电流有助于提高效率。另一方面需注意电感的ESR，ESR过大会降低效率。

ILM设置

ILM脚用来设置功率管峰值电流限流，限流值由下式确定：

$$I_{LMT} = \frac{0.25}{RILM}$$

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入电压加上输出电压之和的 1.2 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VGS电压等于 5.5V 时导通内阻足够低。

供电电阻选择

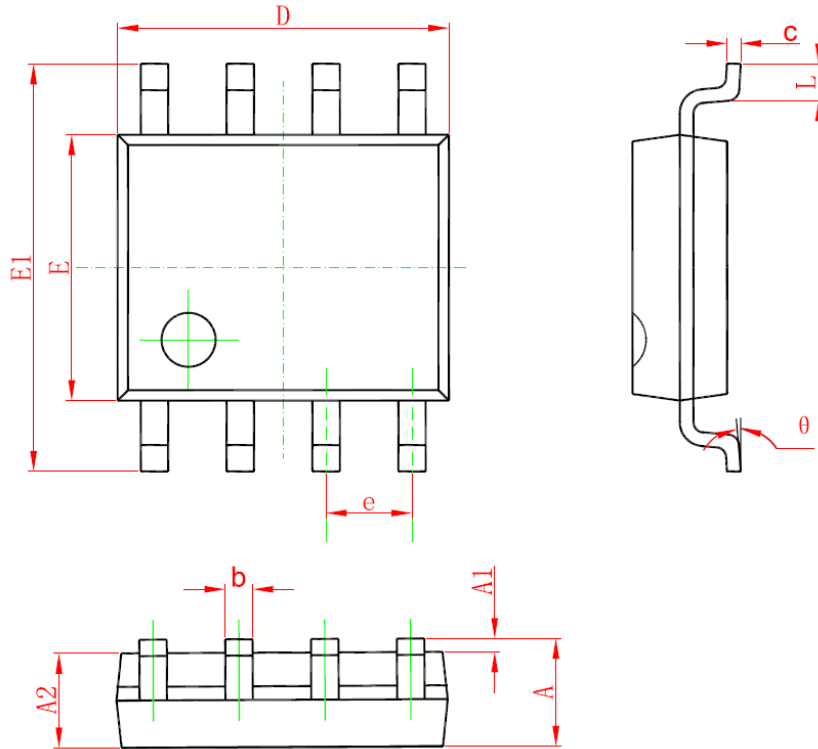
芯片内部接VDD脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 R_{VDD} 的取值不能过小，以免流入VDD的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

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

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° |