

内置功率管LED开关调色温控制电路

总体描述

UCT4104 是一款 LED 开关调色温专用控制电路，适用于 85VAC~265VAC 全电压应用，可以兼容隔离与非隔离架构的多种 LED 驱动方案。UCT4104 利用传统墙壁开关实现调色温功能，用户无需改造原有的照明开关控制系统。电路专门设计了调色温模式选择功能脚，为用户提供了多种选择方式。电路内部集成了 2 个 200V 的功率管，应用上减少了系统外围器件，降低方案成本。

主要特点

- 墙壁开关控制，无需改造开关
- 兼容隔离型、非隔离 LED 驱动架构
- 可前级控制两路电源
- 内部集成 2 个 200V 高压 MOS
- 超低的工作电流(50uA)
- 电源钳位保护功能
- 调色温模式选择功能
- 外围器件极少
- 复位时间可自由设置
- LED1/LED2 脚电流最大 0.5A
- SOP8 封装

主要应用

- LED 照明

封装热损率

| | |
|------|----------------------|
| 产品封装 | θ_{JA} (°C/W) |
| SOP8 | 150 |

极限参数

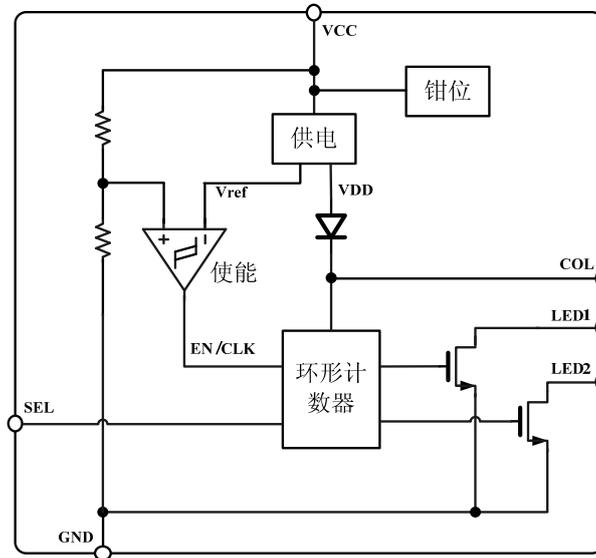
| 参数 | 参数范围 | 单位 |
|-----------|-----------|----|
| 电源电压 VCC | -0.3~20.0 | V |
| SEL、COL | -0.3~6 | V |
| LED1、LED2 | -0.3~100 | V |
| 工作结温范围 | -40~150 | °C |
| 存储温度 | -65~150 | °C |
| 焊接温度 | 260(10s) | °C |

注：如果器件工作条件超出上述各项极限值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅仅是工作条件的极限值，不建议器件工作在推荐条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下，其可靠性及寿命可能受到影响。

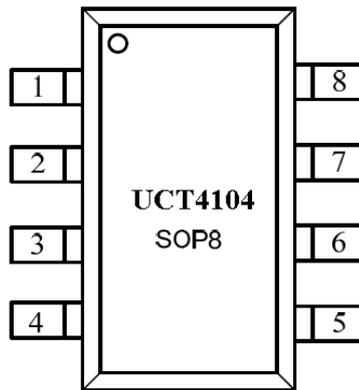
推荐工作条件

| 符号 | 描述 | 范围 | 单位 |
|-----------------|-----------------|------|----|
| V _{CC} | 典型工作时,VCC 电源脚电压 | 8~14 | V |

内部框图



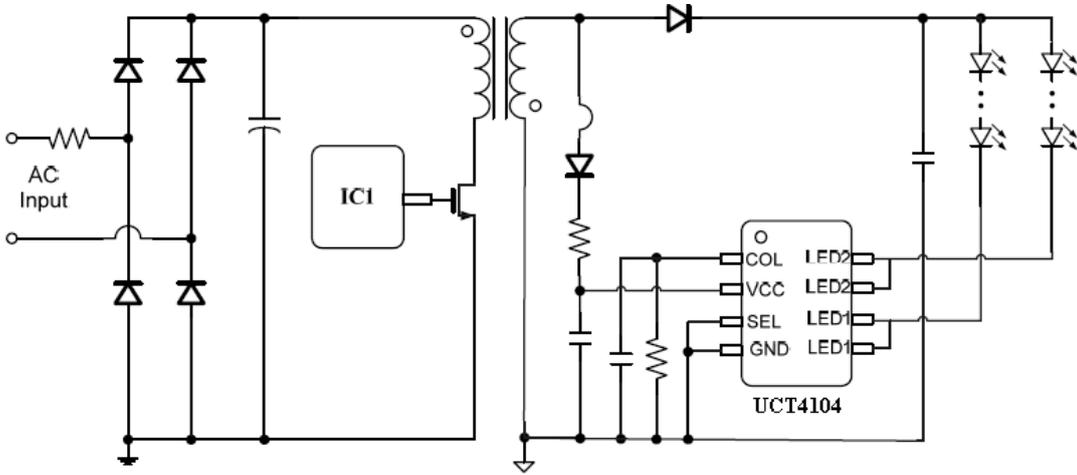
管脚定义及描述



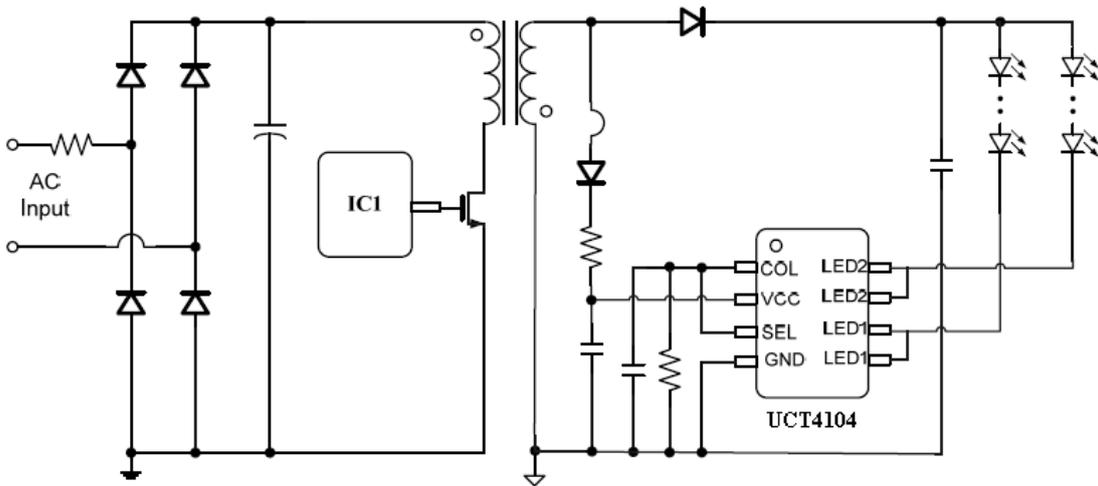
UCT4104 管脚封装图

| PIN | 名称 | 功能 |
|-----|------|-----------|
| 1 | COL | 调色温模块电源端。 |
| 2 | VCC | 电源端。 |
| 3 | SEL | 调色温模式选择端。 |
| 4 | GND | 地。 |
| 5,6 | LED1 | LED 灯串端。 |
| 7,8 | LED2 | LED 灯串端。 |

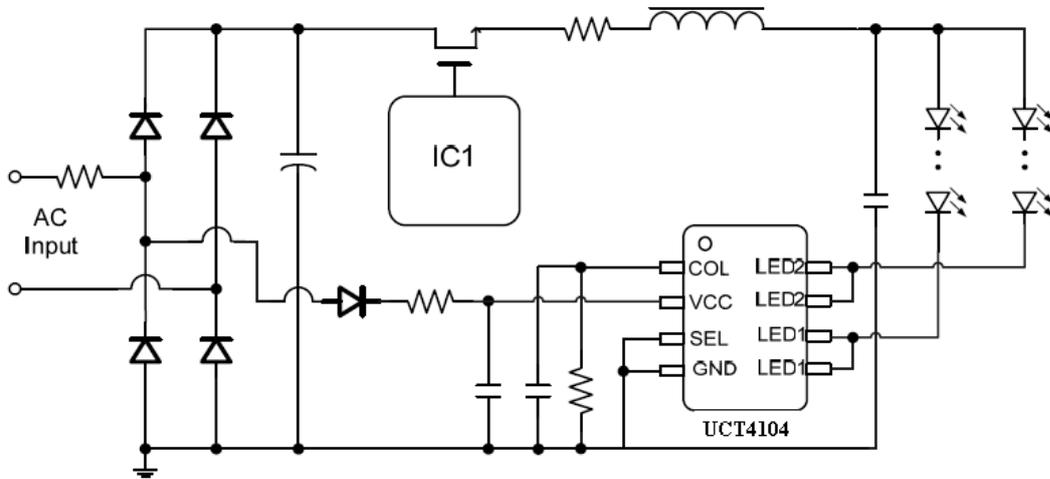
典型应用



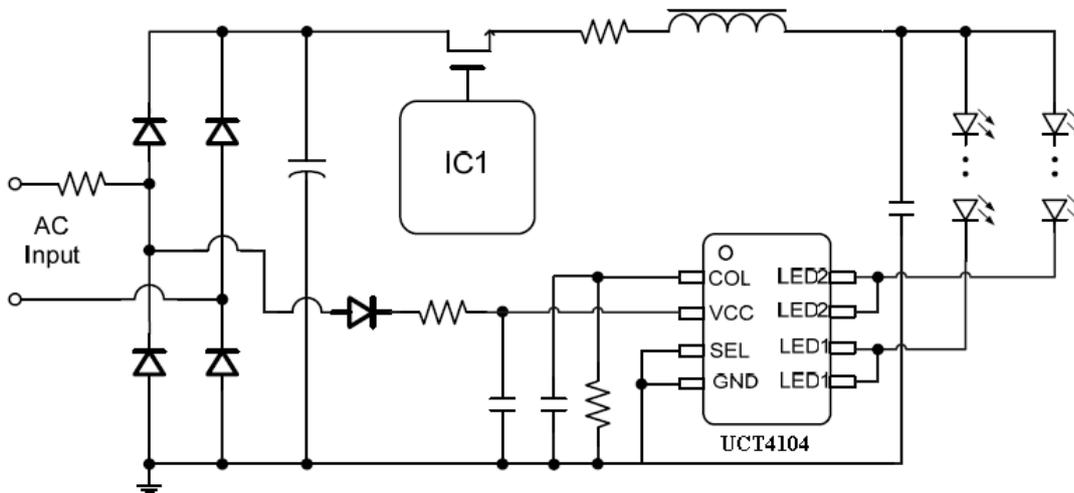
UCT4104 典型应用图一(隔离, 两种色温)



UCT4104 典型应用图二 (隔离, 三种色温)



UCT4104 典型应用图三（非隔离，两种色温）



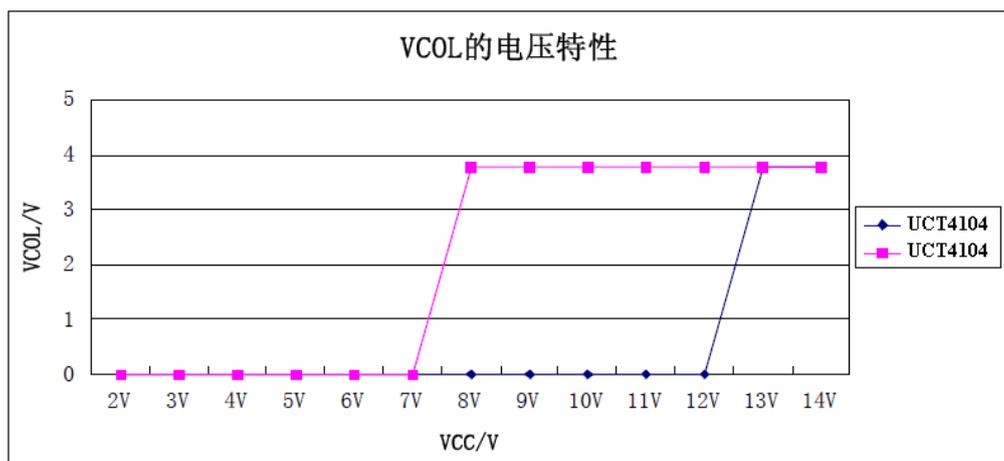
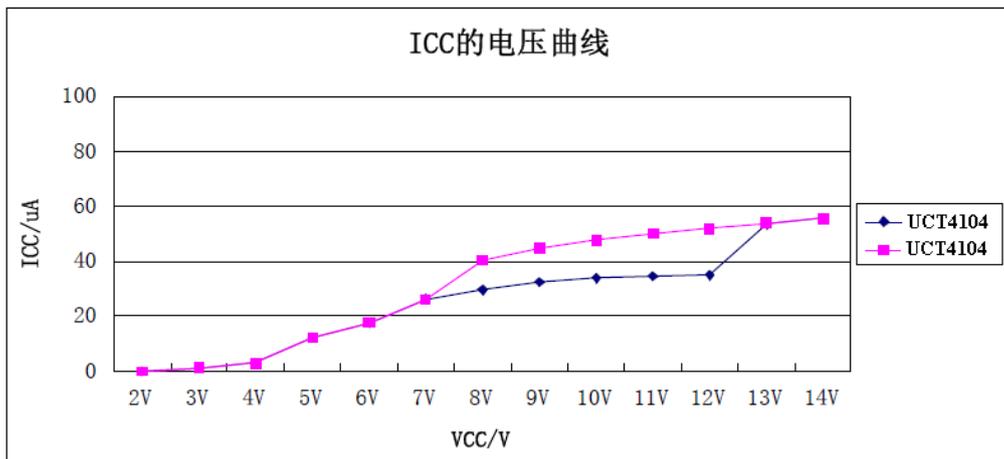
UCT4104 典型应用图四（非隔离，三种色温）

直流电气特性

测试条件： $V_{CC}=14V$ ， $T_a=25^{\circ}C$ ，除非另外注明。

| 项目 | 符号 | 条件 | 下限 | 典型 | 上限 | 单位 |
|-------------|-----------------|----|-----|------|------|---------|
| 电源部分 | | | | | | |
| 电源电压范围 | V_{CC} | | 8 | | 14.5 | V |
| 启动电压 | V_{CC_ON} | | | 12.5 | | V |
| 关断电压 | V_{CC_OFF} | | | 7.5 | | V |
| 电源钳位电压 | V_{CC_CLAMP} | | | 14.5 | | V |
| 工作电流 | I_{CC} | | | 50 | | μA |
| 功率管耐压 | BVD | | 180 | 200 | | V |

典型曲线



工作描述

启动

墙壁开关接通后，通过启动电阻对 VCC 引脚电容充电。当 VCC 引脚电压上升到启动阈值电压 V_{CC_ON} 后，使能信号 EN 产生，并输入到环形计数器，作为环形计数器的时钟信号，这时电路的输出产生。

关机

墙壁开关断开后，VCC 引脚电容放电， V_{CC} 将下降，一旦 V_{CC} 低于关断电压 V_{CC_OFF} ，使能信号 EN 消失，环形计数器的时钟消失，电路的输出关闭。

调色温

SEL 接地：系统启动后，输出端 LED1 为高电平，这时通过墙壁开关快速切换（间隔时间大于 0.1S），可以切换为 LED2 为高电平。以下为输出随开关次数的变化表：

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|-----|
| 开关次数 | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | ... |
| 输出高电平 | LED1 | LED2 | LED1 | LED2 | ... |

(2)、SEL 接 COL 脚：系统启动后，输出端 LED1 为高电平，这时通过墙壁开关快速切换（间隔时间大于 0.1S），可以切换为 LED2 为高电平。以下为输出随开关次数的变化表：

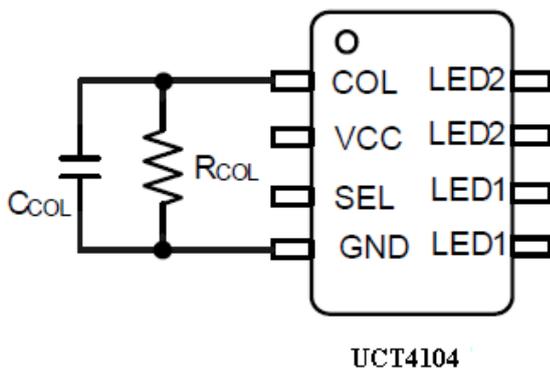
| | | | | | |
|-------|------|------|-----------|------|-----|
| 开关次数 | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | ... |
| 输出高电平 | LED1 | LED2 | LED1、LED2 | LED1 | ... |

系统掉电，经过一段时间 (T_{reset}) 后，电路内部状态会清零。系统再次启动，LED 工作在初始调色温状态。

清零时间的经验公式：

$$T_{reset} = k * R_{COL} * C_{COL}$$

k 的经验值为 1。



保护功能

输入电压钳位保护：当 VCC 电压升高至 VCC_CLAMP 时，电路内部的泄放管导通，并泄放 VCC 的电压，确保 VCC 电压钳位于 VCC_CLAMP。

UVLO：当 VCC 电压低于关断电压 V_{CC_OFF} 时，电路的输出置零。

PCB 设计

在设计 PCB 时，需要注意以下事项：

VCC 引脚电容：需要紧靠 VCC 引脚和 GND 引脚，VCC 电容建议选取 2.2 μ F。

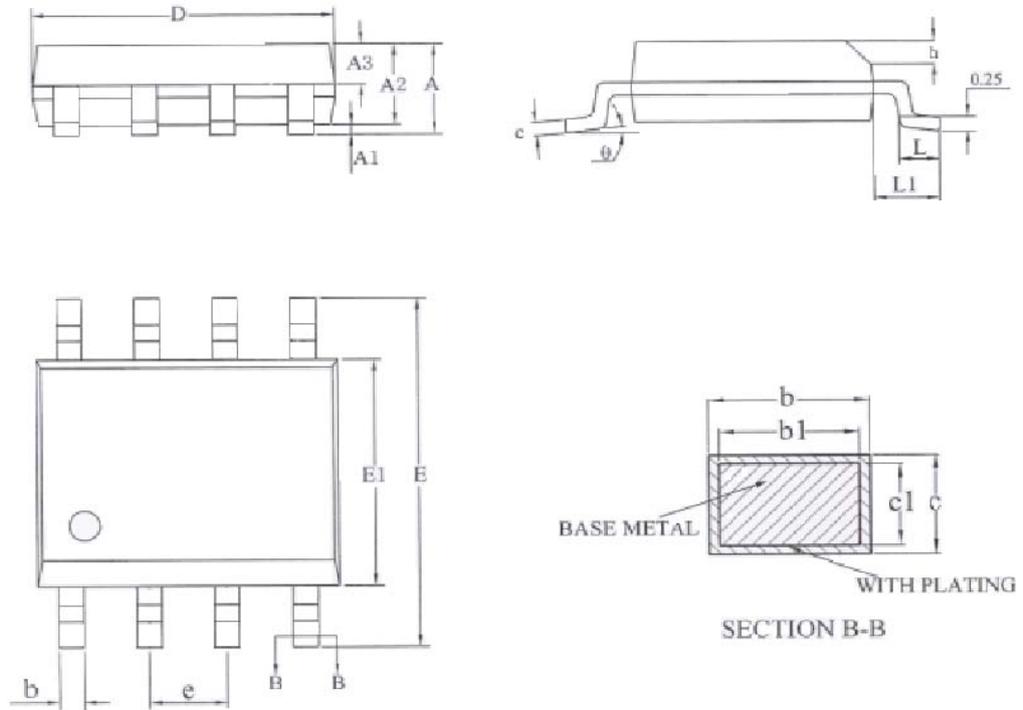
COL 引脚：外接滤波电容要靠近管脚放置，使用低温漂电容（建议选取容值为 220nF~470nF）。

GND 引脚：最好接静态地使用。

封装外形

SOP8 封装

单位: mm



| SYMBOL | MILLIMETER | | | SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX | | MIN | NOM | MAX |
| A | - | - | 1.75 | D | 4.70 | 4.90 | 5.10 |
| A1 | 0.05 | - | 0.15 | E | 5.80 | 6.00 | 6.20 |
| A2 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | E1 | 3.70 | 3.90 | 4.10 |
| A3 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | e | 1.27BSC | | |
| b | 0.39 | - | 0.48 | h | 0.25 | - | 0.50 |
| b1 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | L | 0.50 | - | 0.80 |
| c | 0.21 | - | 0.26 | L1 | 1.05BSC | | |
| c1 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | θ | 0 | - | 8° |