

特点

- 高效的临界工作模式
- 专利的零电流检测
- 开关机瞬间输出电流无过冲
- $\pm 3\%$ 的输出恒流精度，单芯片 $\pm 1\%$ 精度
- 内置 550V 2A 功率管
- 内置逐周期的电流限制及前沿消隐
- 输出过压可调节
- LED 开/短路保护
- LED 过压保护
- 无需任何环路补偿

应用范围

- LED 面板灯、筒灯
- LED 日光灯
- 其它 LED 照明

主要描述

SW7833是一款高精度离线非隔离LED恒流开关芯片。适合于高恒流精度要求的非隔离降压型LED恒流驱动电源。

SW7833采用专利零电流检测方法，临界准谐振工作模式实现系统的高效率。可采用更小尺寸的电感，无续流二极管的反向恢复问题，无需任何补偿电路；内置线电压补偿，无需增加电流补偿电路便可满足 $\pm 3\%$ 的电流精度。

SW7833内置550V耐压功率管，能有效降低系统的成本。软启动以及创新的最大导通时间可控设计，确保系统在上电及关灯瞬间无电流过冲，保障了整灯的使用寿命。

SW7833还集成了多种保护功能：欠压锁定，前沿消隐，LED开路保护，过流保护，环路开路保护，LED短路保护，大大增加了系统的稳定性。

提供Sop-8和DIP-8两种封装。

典型应用

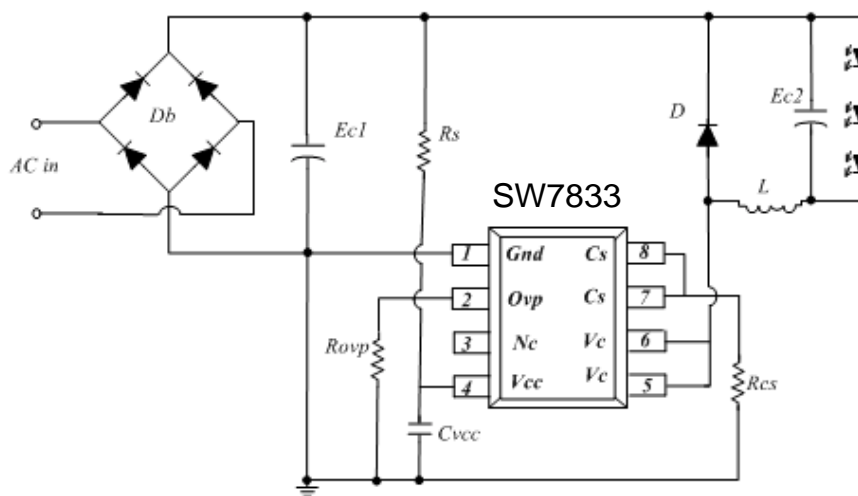


图1 SW7833典型应用

管脚封装图

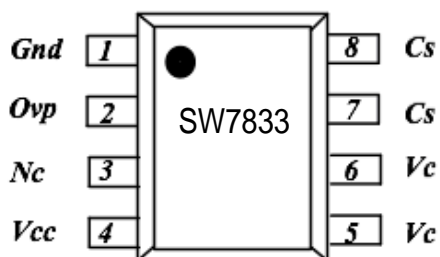


图2 脚位图

管脚描述

管脚号	管脚名	主要描述
1	<i>Gnd</i>	信号和功率地
2	<i>Ovp</i>	开路保护电压调节
3	<i>Nc</i>	无连接
4	<i>Vcc</i>	芯片电源端
5, 6	<i>Vc</i>	内部功率管高压输入端
7, 8	<i>Cs</i>	原边电流检测管脚

订购信息

订购型号	丝印	包装形式
SW7833D	SW7833D 2DBXXX	管装 50颗/管
SW7833	SW7833 2DBXXX	编带 4000颗/盘

应用极限参数 (Note1)

参数	范围
$V_{cc} - Gnd$	-0.3V ~ 30V
$Ovp - Gnd$	-0.3V ~ 9V
$Vc - Gnd$	0.3V ~ 550V
$Cs - Gnd$	0.3V ~ 9V
工作温度范围	-40°C to +125°C
结温范围	-40°C to +150°C
存储温度范围	-60°C to +150°C
静电保护人体模式	2000V (Note2)
静电保护机器模式	500V

Note1：最大极限值是指在实际应用中超出该范围，将极有可能对芯片造成永久性损坏。以上应用极限值表示出了芯片可承受的应力值，但并不建议芯片在此极限条件或超出“推荐工作条件”下工作。芯片长时间处于最大额定工作条件，将影响芯片的可靠性。

Note2：人体模型，100pF电容通过1.5K ohm电阻放电。

电气特性

(除非特别说明, VCC=12V 且 Ta=25°C)

描述	符号	最小值	典型值	最大值	单位
Ovp 管脚部分					
OVP 管脚输出电压	V_{ovp}		1.65		V
Cs 管脚部分					
过流限制电压	V_{cs}	0.470	0.480	0.490	V
前沿消隐时间	L_{eb}		500		nS
Vcc 管脚部分					
启动电流	I_{start}		200		uA
Vcc 钳位电压	V_{cc_clamp}		12		V
Vcc 启动电压	V_{cc_on}		10		V
Vcc 欠压保护	V_{cc_uvlo}		8.5		V
Vcc 静态工作电流	I_{ccq}		0.17		mA
内部时间控制					
功率管最小关闭时间	T_{off_min}		3		us
功率管最大关闭时间	T_{off_max}		250		us
功率管最大导通时间	T_{on_max}		30		us
功率管					
功率管导通电阻	R_{ds_on}			4	ohm
功率管击穿电压	B_{vd_SS}	550			V
过温保护					
过温保护温度	T_{otp}		155		°C

功能模块图

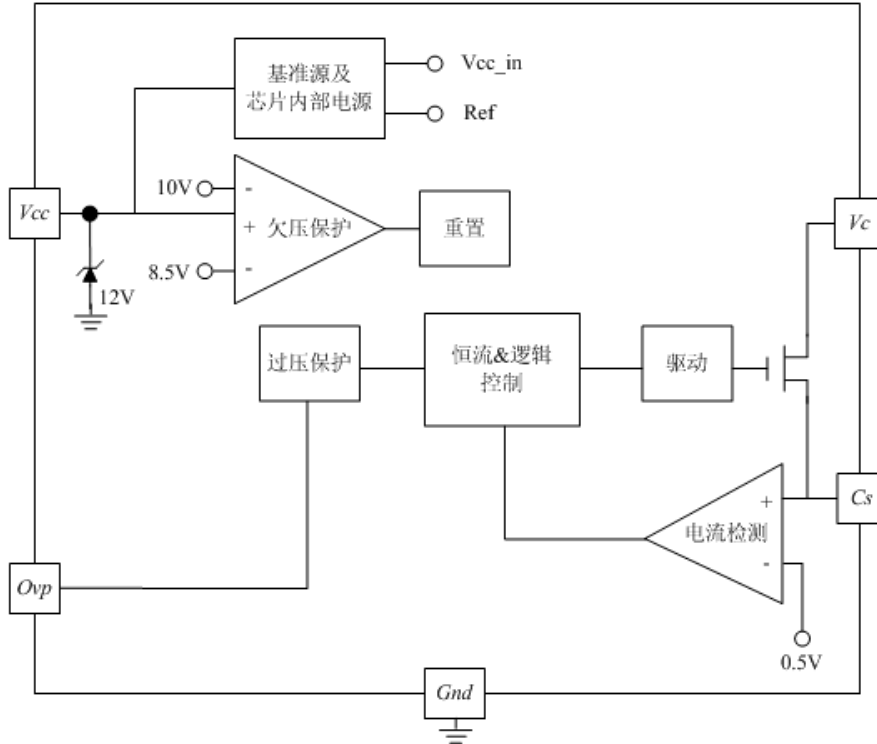


图 3 SW7833内部结构框图

SW7833 是一款专用于 LED 照明的恒流开关芯片，采用非隔离降压型拓扑架构的控制方法，专利零电流检测，临界导通模式可实现高精度恒流。内置线电压补偿电路，系统成本极低，只需要很少的外围组件就能达到优异的恒流指标。

1、启动电路

当系统上电之后，如图 4 所示，输入电压 V_{cap} 通过启动电阻 R_1 对电容 C_1 进行充电。当电容电压 V_{cc} 达到芯片启动电压 V_{cc_on} ，芯片内部控制电路开始工作。SW7833 内置 12V 稳压管，用于钳制电源电压，无需辅助绕组或反馈供电。

电源的启动延迟时间 T_{sd} 可得：

$$T_{sd} = R_1 \times C_1 \times \ln \left(\frac{1 - V_{cc_on}}{V_{cap} - I_{start} \times R_1} \right)$$

其中： V_{cc_on} 为芯片启动电压。

I_{start} 为芯片启动电流。

V_{cap} 为 AC 整流电压

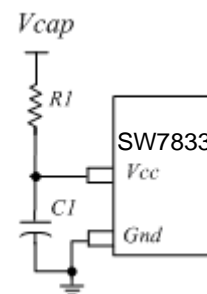


图 4：启动电路图

2、输出恒流设置

芯片内部采用逐周期检测电感峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器输入端，与内部基准电压进行比较，从而控制功率管开关。

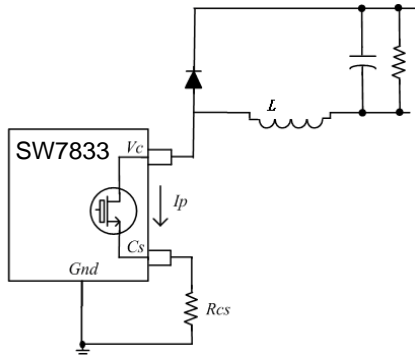


图 5：恒流设置图

芯片工作在临界导通模式

LED 输出电流为： $I_{out} = 1/2 * V_{cs} / R_{cs}$

其中： V_{cs} 是芯片内部电流比较门限值

R_{cs} 是电流检测电阻阻值

即输出电流可以根据合理设置电流采样电阻得到。与电感量完全没有关系。

3、电感计算

本芯片工作在电感电流临界模式，一个工作周期的起始和结束点电感电流均为零。所以，电感峰值电流是输出电流的两倍，可知：

$$T_{on} = 2 * L * I_{out} / (V_{cap} - V_{out})$$

$$T_{off} = 2 * L * I_{out} / V_{out}$$

其中： V_{out} 是系统输出电压

R_{cs} 是电流检测电阻阻值

在确定好系统的工作频率 $Freq$ 之后，即可确定电感的计算公式为：

$$L = V_{out} * (V_{cap} - V_{out}) / (2 * Freq * I_{out} * V_{cap})$$

4、输出过压保护及开路保护

当 LED 开路时，系统自动触发过压保护并停止开关工作，进入打嗝模式。开路保护电压可以通过 Ovp 管脚来调节。一旦根据系统需求设定了输出过压保护点 V_{out_ovp} ，则功率管的关断时间为：

$$T_{off_ovp} = 2 * L * I_{out} / V_{out_ovp}$$

在这个时间内，需要触发芯片 Ovp 管脚门限电压，所接电阻的计算公式为：

$$R_{ovp} = 21 * T_{off_ovp} * 10^9 \text{ ohm}$$

5、SW7833设计技巧

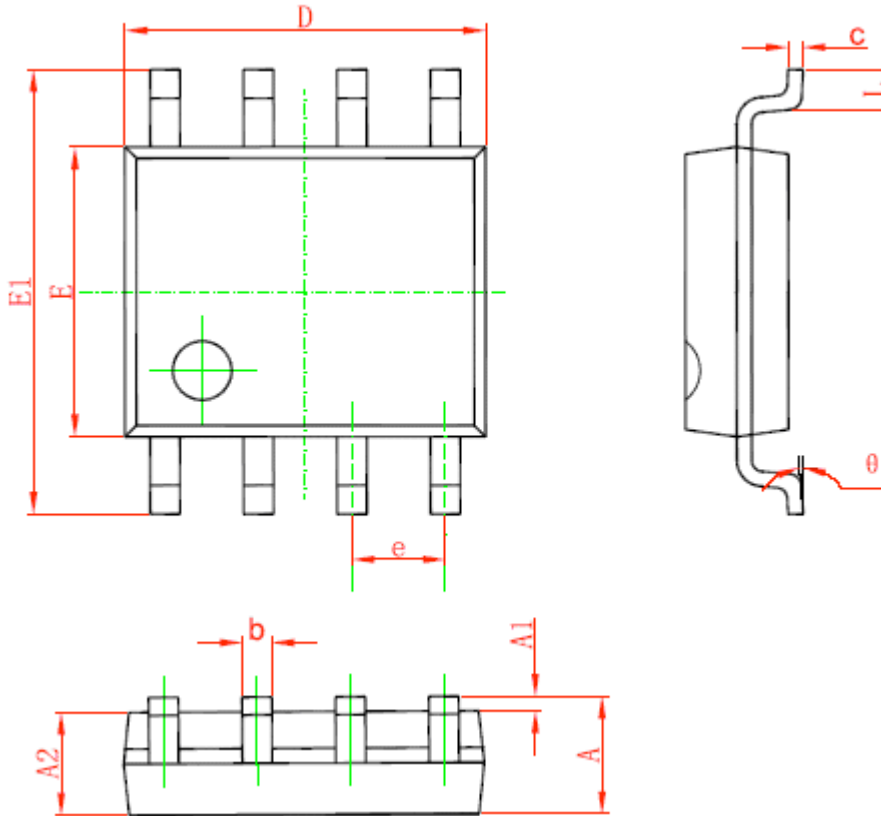
在设计 SW7833 PCB板时，遵循以下原则会有更佳的性能：

V_{cc} 旁路电容应尽量紧靠芯片 V_{cc} 和 Gnd 引脚。

缩小功率环路的面积，如变压器主级、功率管以及反馈电阻间的环路面积可以有效减小 EMI 辐射。

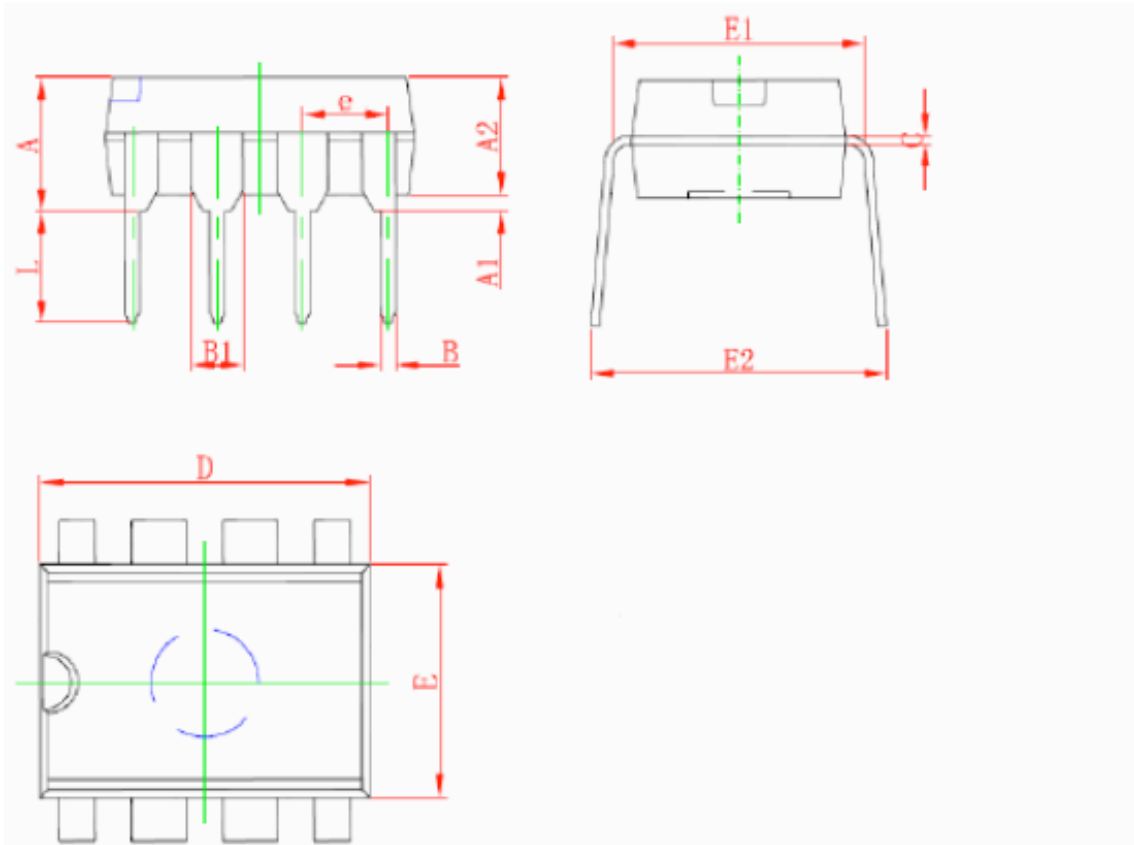
CS 采样电阻的地线与地线尽量靠近，可以有效降低耦合噪声，提高采样精度。

SOP-8 封装说明



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°

DIP-8 封装说明



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354