

## 高精度、深度调光的降压型 LED 恒流控制器

### 产品描述

AS2483 是一款适合低压直流输入、深度调光的降压型 LED 恒流功率开关，适用于输入 20V~500V 的降压型大功率调光 LED 驱动应用。芯片工作在电感电流临界导通模式，支持最大工作频率为 200kHz，具有效率高，精度好的优点。

AS2483 外置功率 MOSFET，输出电流可调。AS2483 工作在模拟调光模式，全程无频闪，DIM 脚接收 PWM 信号，最小调光深度可以达到 0.1%，并且支持待机模式，待机功耗小于 20mW。

AS2483 内部集成多种保护功能，包括 LED 开路保护，LED 短路保护，过温保护等。

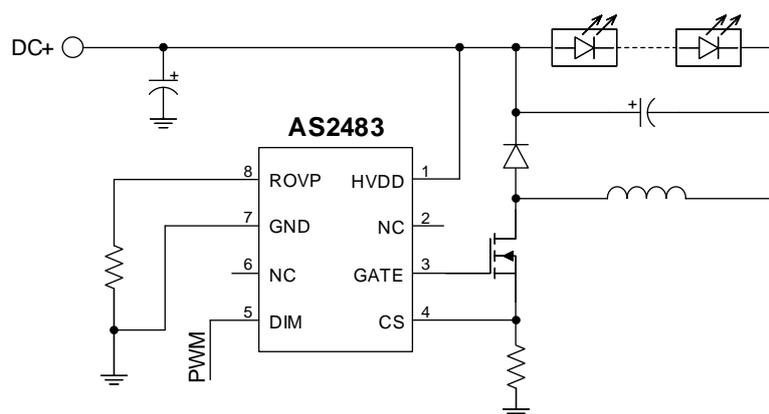
### 特点

- 支持宽输入电压：20~500V
- 恒流精度  $< \pm 2\%$
- 宽调光范围：1:1000
- 全程模拟调光无频闪
- 电感电流临界导通工作
- 保护功能：
  - LED 开路保护
  - LED 短路保护
  - 过温保护
- 封装类型 SOP-8

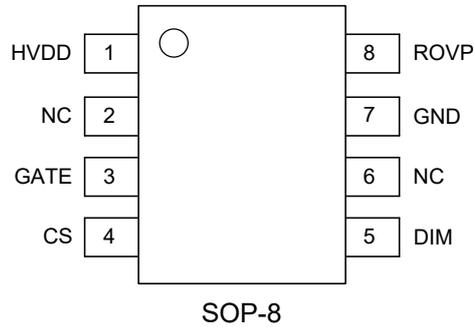
### 应用

- 智能照明
- 磁吸灯
- 低压工业用灯、低压灯带
- LED 信号灯、LED 舞台灯

### 典型应用电路



## 管脚封装



## 管脚功能描述

管脚	名称	类型 <sup>(1)</sup>	描述
1	HVDD	P	芯片高压供电管脚
3	GATE	O	驱动输出管脚
4	CS	I	电流采样输入管脚
5	DIM	I	PWM 调光信号输入管脚，悬空时为最大输出电流
7	GND	P	芯片的参考地
8	ROVP	I/O	OVP 保护电压调节管脚，外接电阻可连续调节 OVP 保护阈值
2, 6	NC		内部无连接，应用中建议悬空

1. 1 - 输入；O - 输出；P - 功率

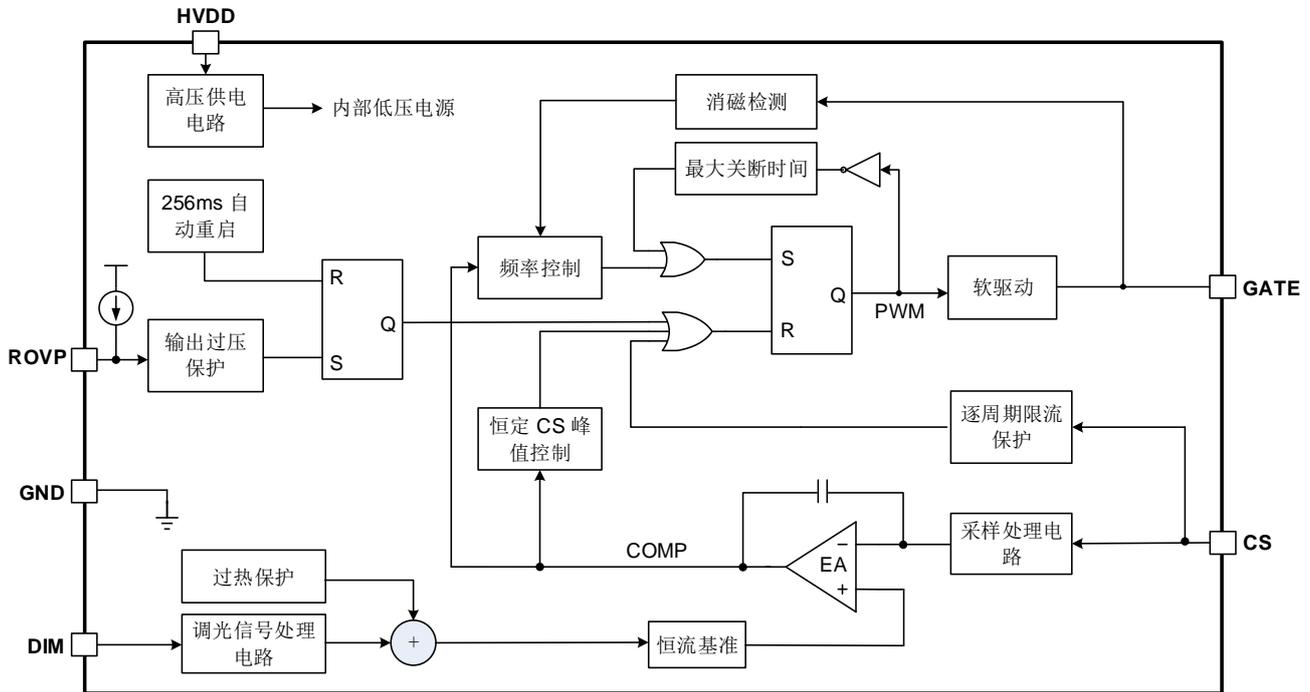
## 订购信息

型号	封装	Logo	最小包装
AS2483	SOP-8	AS2483	4000PCS

## 推荐工作条件

参数	数值	单位
工作结温范围	-40 to 125	°C

## 内部功能框图



## 极限参数<sup>(1)</sup>

参数	数值	单位
HVDD 电压	-0.3 to 650	V
CS, DIM, ROVP 电压	-0.3 to 6	V
GATE 电压	-0.3 to 15	V
P <sub>Dmax</sub> 耗散功率 @T <sub>A</sub> =50°C (SOP-8) <sup>(2)</sup>	0.65	W
θ <sub>JA</sub> 封装热阻---结到环境 (SOP-8) <sup>(2)</sup>	165	°C/W
最高芯片工作结温	150	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型-HBM) <sup>(3)</sup>	3	kV
ESD 能力 (器件充电模型-CDM) <sup>(4)</sup>	2	kV

- 超出列表中“极限参数”可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力等级，在超出推荐工作条件的情况下芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。
- 最大耗散功率  $P_{Dmax} = (T_{Jmax} - T_A) / \theta_{JA}$ ，环境温度升高时最大耗散功率会随之降低。
- JEDEC 文件 JEP155 指出，500-V HBM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。
- JEDEC 文件 JEP157 指出，250-V CDM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。

## 电气参数

(HVDD=40V, 环境温度为 25°C, 除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (HVDD 管脚)						
I <sub>HVDD_OP</sub>	工作电流	F <sub>sw</sub> =7kHz	255	324	385	μA
I <sub>HVDD_STB</sub>	待机状态下工作电流		17	26	34	μA
V <sub>HVDD_ON</sub>	HVDD 启动电压		14.4	17	19.6	V
V <sub>HVDD_OFF</sub>	HVDD 关断电压		4.2	5.3	6.4	V
调光部分 (DIM 管脚)						
V <sub>PWM_H</sub>	PWM 调光高电平		1.6			V
V <sub>PWM_L</sub>	PWM 调光低电平				0.8	V
T <sub>DIM_OFF</sub>	PWM 调光关断脉宽			0.2		μs
T <sub>DIM_ON</sub>	PWM 调光开启脉宽			0.4		μs
F <sub>PWM_DIM</sub>	PWM 调光频率范围		0.5	1	4	kHz
时钟控制部分						
T <sub>dem_blank</sub>	消磁检测消隐时间 <sup>(1)</sup>			0.5		μs
T <sub>on_max1</sub>	最长导通时间	Duty=100%	35	41	45	μs
T <sub>on_max0</sub>	最长导通时间	Duty=0%	11.7	13.6	14.8	μs
T <sub>off_max</sub>	最长关断时间		5.2	5.6	5.9	ms
电流采样部分 (CS 管脚)						
V <sub>CC_REF</sub>	恒流输出基准		196	200	204	mV
T <sub>LEB</sub>	电流采样前沿消隐时间			300		ns
V <sub>cs_max</sub>	峰值电流基准			0.5		V
T <sub>D_OC</sub>	过流检测延时 <sup>(1)</sup>				140	ns
过压保护部分 (ROVP 管脚)						
I <sub>ROVP</sub>	ROVP 检测电流		36	44	52	μA
过热保护部分						
T <sub>OTP</sub>	过热保护阈值		141	145	149	°C

1. 参数取决于实际设计, 在批量生产时进行功能性测试。

## 功能描述

AS2483 是一款非隔离降压型可调光 LED 恒流控制器，集成了高压启动电路，省去传统的外部电源电容，简化了设计。AS2483 支持高精度的 PWM 调光功能，且调光深度可到 0.1%。以下是芯片各个功能的具体描述。

### 系统启动

AS2483 内部集成了 650V 高压供电电路，可以通过 HVDD 管脚直接从高压母线取电给芯片供电，无需外置 VDD 电容。当 HVDD 电压达到 HVDD\_ON (典型值 17.5V) 后，AS2483 开始启动，启动分为两个过程：

1. 快速启动模式，AS2483 首先工作在固定最大 CS 峰值电压，使得输出电压快速上升，当检测到输出电压达到 0.45 倍的设定 OVP 保护电压时，结束快速启动模式。
2. 恒流闭环控制模式，AS2483 控制输出电流缓慢上升到设定值，可实现输出电流无过冲。

### 恒流控制

AS2483 逐周期采样电感电流经过采样电阻上得到的电压信号作为电流反馈信号，同时采样 PWM 调光信号占空比并与内部基准相乘得到电流基准。通过将电流基准与反馈信号比较来调节内部 COMP，进而控制电感电流峰值，实现输出电流的闭环控制。调光时，与输入调光信号的占空比 Duty 成正比例关系。

输出电流计算公式如下：

$$I_{LED}(mA) = \frac{V_{CC\_REF} \times Duty}{R_{CS}}$$

其中：

R<sub>CS</sub> —— 连接于 CS 管脚和 GND 管脚之间的电流采样电阻阻值；

Duty —— 输入调光信号 PWM 占空比。

### 消磁检测

AS2483 工作在临界导通模式，抗干扰能力强，转换效率高。AS2483 内部集成消磁检测模块，无需辅助绕组检测电感电流过零，外围应用简单。

### PWM 调光

AS2483 支持高精度的 PWM 调光功能。芯片控制的输出电流 I<sub>LED</sub> 和输入调光信号 PWM 占空比的关系如图 6 所示。芯片支持调光 ON/OFF 功能，当输入 PWM 信号占空比小于 B (B = T<sub>DIMOFF</sub> \* f<sub>DIM</sub>) 时，芯片停止开关动作，进入待机模式；而当输入 PWM 占空比大于 A (A = T<sub>DIMON</sub> \* f<sub>DIM</sub>) 时，芯片开始工作。由于 A 大于 B，产生的迟滞可以有效地防止在关机点附近出现 LED 灯闪烁的问题。

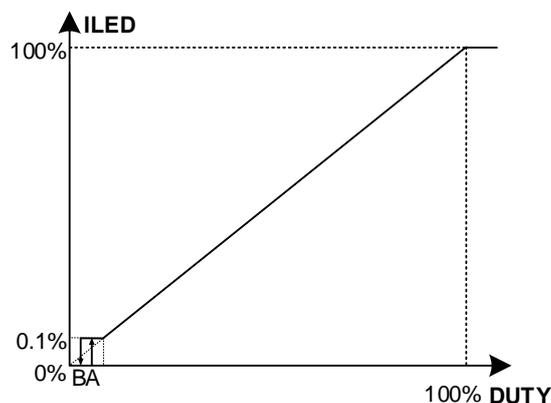


图 6 调光曲线

## LED 过压保护

AS2483 内置 LED 过压保护功能，并可通过外置  $R_{OVP}$  电阻连续调整 LED 过压保护电压的阈值。LED 过压保护仅与  $R_{OVP}$  参数正相关，而与电感，检测电阻等无关。

LED 过压保护的设定电压由下列公式计算得到：

$$V_{OVP}(V) = K_{OVP} \times R_{OVP}(k\Omega)$$

其中：

$K_{OVP}$  —— OVP 芯片内部计算系数，典型值 9V/k $\Omega$ ；

$R_{OVP}$  —— 连接于 ROVP 管脚和 GND 管脚之间的电阻阻值。

在实际应用中，推荐 OVP 保护电压设置范围  $1.2 \times V_{LEDmax} < V_{OVP} < 1.8 \times V_{LEDmin}$ ，其中  $V_{LEDmax}$ 、 $V_{LEDmin}$  分别为最大与最小负载时的 LED 电压，且需满足  $V_{LEDmax} < 1.5 \times V_{LEDmin}$ 。

## 过温保护 (OTP)

AS2483 内部集成有过温保护功能。当芯片检测到结温超过 145°C 时，芯片减小控制的参考基准值从而降低输出电流直至达到温度平衡，如图 7 所示。通过过温保护功能，防止系统超过最高使用温度从而提高了系统的可靠性。

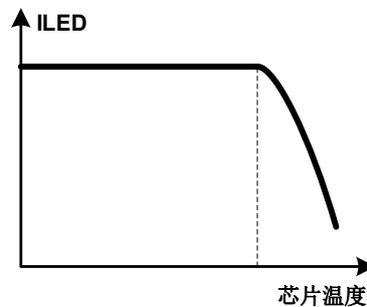


图 7 过温保护

## 软驱动

AS2483 设计有软驱动电路有效地降低了 EMI 噪声。

## 应用指南

### 应用注意事项

1. AS2483 只支持 PWM 调光，不支持模拟调光。
2. ROVP 管脚不能悬空应用，悬空时会导致输出电流与计算值不符，同时无法进行调光。
3. DIM 脚悬空默认满电流输出，实际应用中，DIM 悬空时受到干扰会造成输出电流比满电流偏小 1~2%。此问题可以通过在 DIM 脚并 1nF 电容解决。
4. 在两级高压输出 ( $V_o$  大于 150V) 应用下，需在电感两端并联 200k 以下电阻，防止稳态出现灯闪。

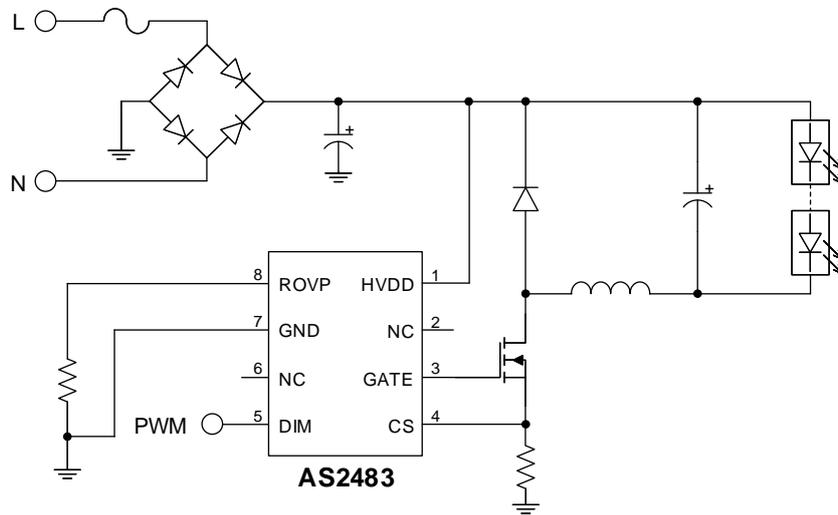
### PCB Layout 建议

良好的布局对系统可靠运行非常重要。为获得更好的性能，建议布局时遵守下列要求。

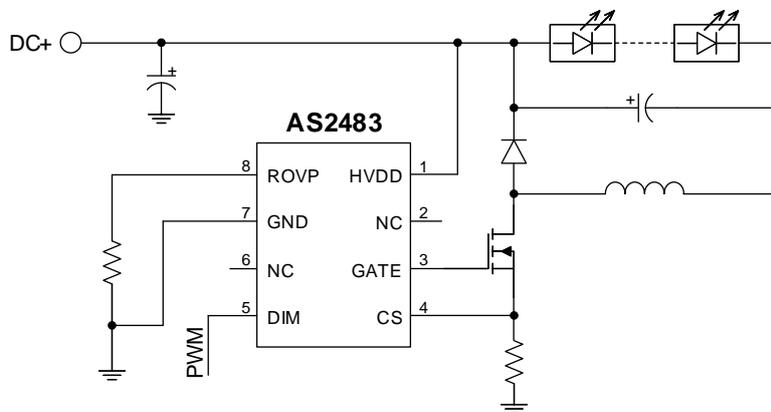
1. 尽量减小主功率环路的面积。如整流桥后滤波电容、电感和芯片组成的充电回路，以及电感、续流二极管和输出电容组成的放电回路。
2. 芯片地和其他小信号地单点连接到采样电阻的地，且连线越短越好。
3. 外围器件离芯片应尽可能近，且到芯片地的回路尽可能小。

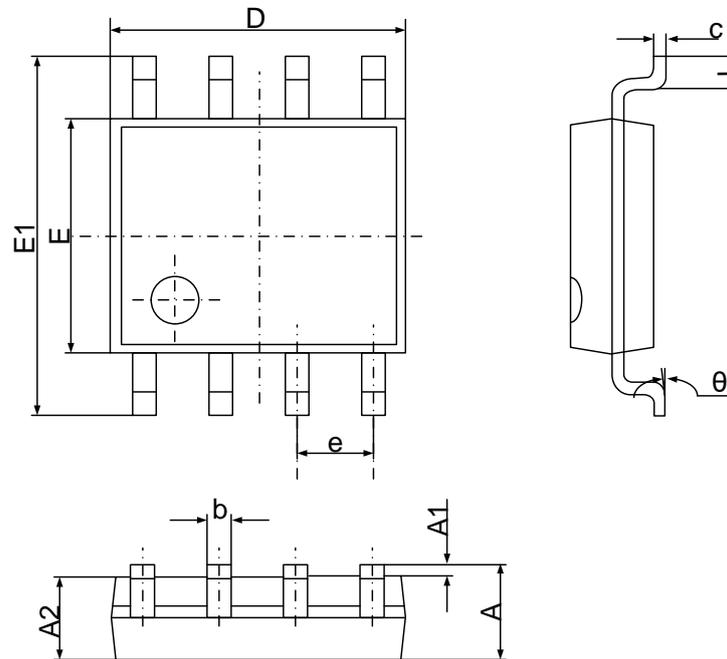
典型应用电路

AC-DC非隔离应用原理图



DC-DC非隔离应用原理图



**封装信息**
**SOP-8**


符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°