



Powerlink Microelectronics

## PL3394AE

副边反馈 PWM 控制芯片

### 芯片概述:

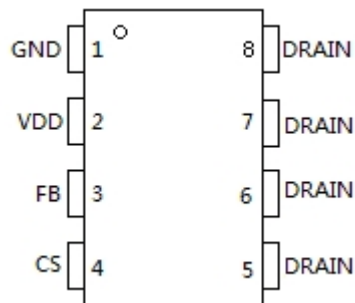
PL3394AE是一系列低成本、高性能的电流模PWM控制芯片，其优异的性能可满足小功率开关电源的低功耗要求。芯片的启动电流典型值仅5uA，可减小启动电路损耗；而较低的工作电流也可以提高系统的效率；芯片内置的“无噪音绿色模式”同样能够提高系统的效率，同时这种绿色模式能使开关电源满足严格的能源损耗要求。

芯片通过对输出采样并反馈到光耦获得高精度的恒压输出。内置的斜率补偿电路确保了峰值电流模控制的稳定性。内部集成的频率抖动功能可以改善EMC，降低EMI滤波成本。

该系列同时提供多种保护功能，主要包括 OVP、OCP、OLP 等。为了防止外部功率 MOS 管栅极因高压损毁，该系列的驱动输出被钳位在 15V。

PL3394AE 提供 SOP8 封装。

### 管脚分布图:



PL3394AE

### 主要特点:

- 低的启动电流和工作电流
- PWM无噪音绿色控制模式
- 内置提高EMI性能的频率抖动
- 内置斜率补偿
- CS端的前沿消隐
- VDD过压和欠压保护
- 输出过压/过载保护
- 逐周期限流保护
- 内置软启动
- 过温保护
- 驱动钳位保护

### 应用:

- 手机/充电器
- 锂电池/数码相机充电器
- 机顶盒电源
- 电源适配器
- LED 驱动
- 消费类的备用电源



## 1 概要

PL3394AE是一系列低成本、高性能的电流模PWM控制芯片，其优异的性能可满足小功率开关电源的低功耗要求。芯片的启动电流典型值仅5 $\mu$ A，可减小启动电路损耗；而较低的工作电流也可以提高系统的效率；芯片内置的“无噪音绿色模式”同样能够提高系统的效率，同时这种绿色模式能使开关电源满足严格的能源损耗要求。

芯片通过对输出采样并反馈到光耦获得高精度的

恒压输出。内置的斜率补偿电路确保了峰值电流模控制的稳定性。内部集成的频率抖动功能可以改善EMC，降低EMI滤波成本。

该系列同时提供多种保护功能，主要包括 OVP、OCP、OLP 等。为了防止外部功率 MOS 管栅极因高压损毁，该系列的驱动输出被钳位在 15V。

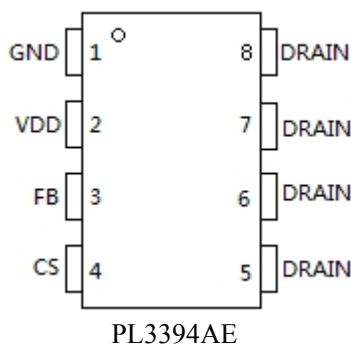
PL3394AE 提供 SOP8 封装。

## 2 特性

- 低的启动电流和工作电流
- PWM无噪音绿色控制模式
- 内置提高EMI性能的频率抖动
- 内置斜率补偿
- CS端的前沿消隐
- VDD过压和欠压保护
- 输出过压/过载保护
- 逐周期限流保护
- 内置软启动
- 过温保护
- 驱动钳位保护

## 3 管脚分布图

管脚图如下图所示：



## 4 管脚描述

管脚名	描述
VDD	芯片电源输入
FB	反馈端输入，接收次级反馈信号并调节CS端的峰值电压以及芯片的输出电压
CS	电流采样端，检测CS端电阻的电压可得到峰值电流大小
DRAIN	功率MOS的漏极，连接原边电感一端
GND	芯片地

## 5 最大额定值

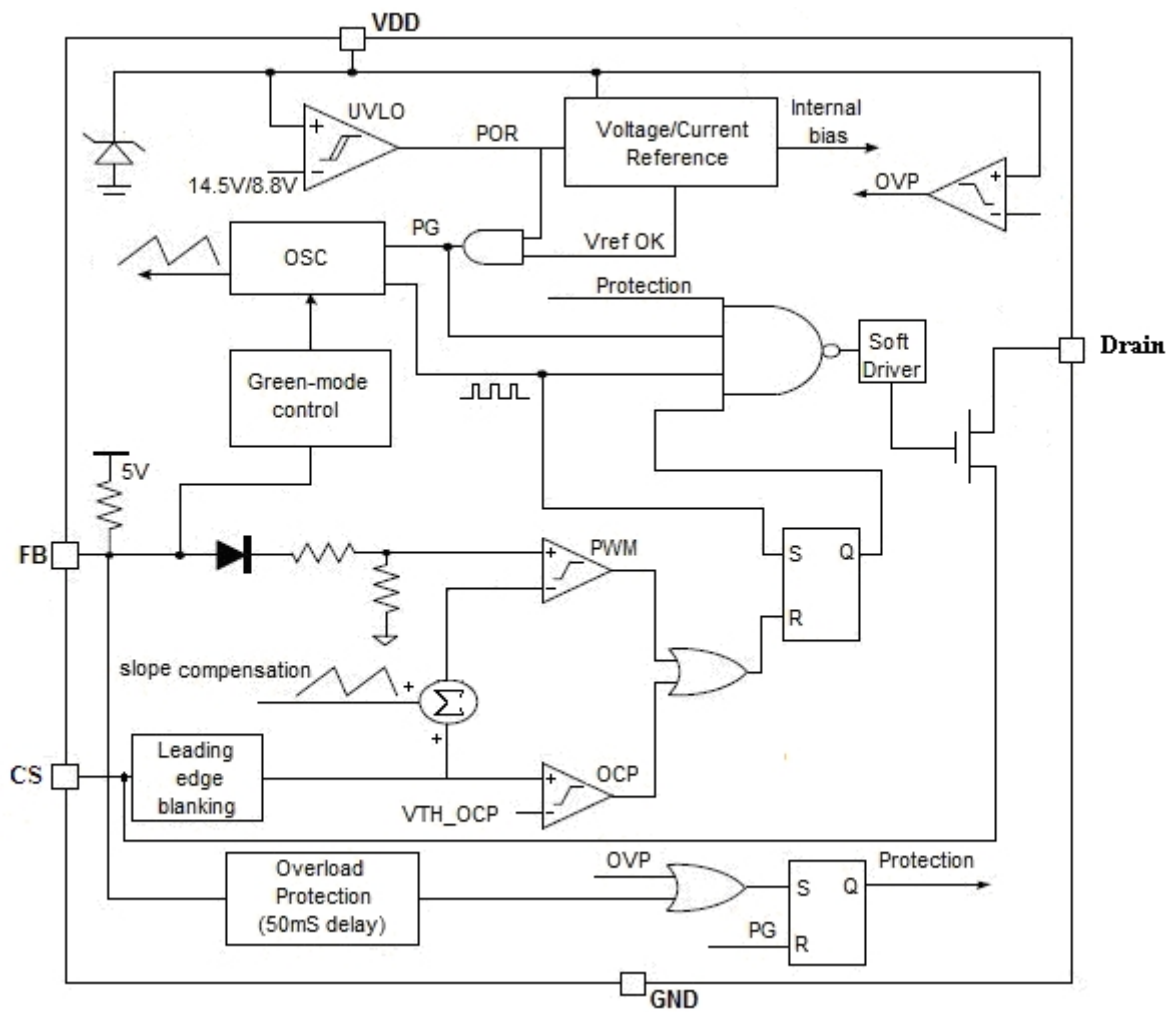
参数	符号	范围	单位
VDD 电压	VDD	-0.3 到 +30	V
CS 输入	CS	-0.3 到 +5	V
FB 输入	FB	-0.3 到 +5	V
最大工作结温	Tjmax	150	°C
存储温度	Tsto	-55 到 160	°C

**注释：**超过最大额定值可能损毁器件；超过推荐工作范围的芯片功能特性不能保证；长时间工作于最大额定条件下可能会影响器件的稳定性。

## 6 推荐工作条件

参数	最小	最大	单位
工作温度	-40	+105	°C

## 7 结构框图



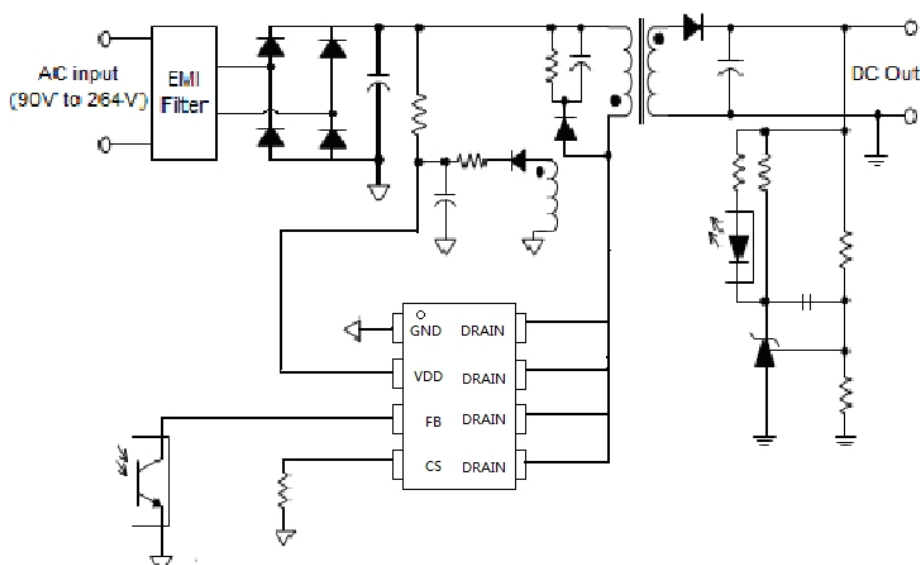
PL3394AE

## 8 电气特性

(无特殊说明, 其测试条件为:  $V_{DD}=16V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ )

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>电源电压 (VDD)</b>						
VDD 启动电流	IDD_st	$V_{DD}=V_{DD\_ON}-0.5V$		5	20	uA
VDD 启动电压	VDD_ON	VDD rise		18		V
VDD 欠压保护阈值	VDD_OFF	VDD fall		8		V
VDD 钳位电压	VDD_OVP	VDD rise		28		
工作电流	IDD_op	$V_{FB}=3V$		1.2		mA
<b>反馈输入 (FB)</b>						
FB 开环电压	$V_{FB\_open}$			5		V
FB 短路电流	$I_{FB\_short}$			0.3		mA
FB 轻载关断阈值	$V_{TH\_OD}$			1.4		V
FB 过载阈值	$V_{TH\_PL}$			4.3		V
过载延迟时间				50		ms
<b>电流采样 (CS)</b>						
软启动时间	$T_{soft}$			4		ms
前沿消隐时间	$T_{LEB}$			300		ns
OCP 传播延时	$T_{d\_ocp}$			120		ns
CS 限流	$V_{th\_OCP}$		720	750	780	mV
<b>振荡器 (FOSC)</b>						
PWM 工作频率	Fop		50	55	60	KHz
最大占空比	Dmax	$V_{FB}=3V$ , $CS=0$		75		%
绿色模式最小工作频率	F_Burst			22		KHz
频率抖动范围			-4		+4	%
<b>过温保护</b>						
过温保护温度	TREG			145		$^{\circ}C$
<b>PL3394AE(SOP8)</b>						
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		650			V
导通电阻	Rdson	$V_{gs}=10V$ , $I_d=2A$		2.01		$\Omega$

## 9 典型应用



### 应用说明:

PL3394AE 为小功率的适配器/充电器应用提供了有效的低成本解决方案, 同时也能满足国际能源标准要求。

### 9.1 启动电流和工作电流

芯片的启动电流典型值仅  $5\mu\text{A}$ , 可减小启动电路损耗; 正常工作模式下典型工作电流也仅  $1.2\text{mA}$ , 可以提高系统的效率; 在绿色工作模式下, 芯片典型工作电流仅  $0.6\text{mA}$ , 因此在轻载下可达到较高的效率。

### 9.2 软启动

PL3394AE 内部集成软启动电路, 典型启动时间为  $4\text{ms}$ 。系统上电后, 当 VDD 达到 VDD\_ON, 芯片开始工作, CS 端峰值电压会逐步增加, 从而缓解外部元件在芯片启动过程中的电压应力。芯片每次重启都伴随软启动。

### 9.3 无噪音绿色工作模式

在轻载或空载条件下, 功率管开关损耗成为开关电源的主要损耗, 为了降低该损耗, PL3394AE 在不同负载条件下采样 FB 端电压并自适应地调节工作模式。系统轻载时, FB 端电压下降, 当该电压小于内部阈值电压, 系统会进入绿色工作模式, PWM 频率会持续的降低。最小的工作频率固定为  $20\text{KHz}$ 。在空载条件, FB 电压会进一步下降, 系统会进入突发模式, 从而降低了系统损

耗, 同时在不同状态时, 系统没有音频噪音。

### 9.4 频率抖动

PL3394AE 内部集成了频率抖动功能。通过一个周期信号来产生抖动, 而该周期信号的频率远小于芯片振荡频率, 这样, EMI 噪声具有较低的幅度更宽的频谱。

### 9.5 电流采样和前沿消隐

通常, 电流模 PWM 控制器反馈电流和电压信号, 稳定环路控制, 并实现调节功能。PL3394AE 通过感应 CS 端电压来检测原边峰值电流, 并实现逐周期限流。每次功率管导通时, CS 端不可避免的出现尖脉冲, 为了避免误触发, 芯片内置了  $300\text{ns}$  的前沿消隐时间, 在该时间内过流比较器失效, 栅极驱动正常开关。因此, 传统的外置 RC 滤波电路可省去。

### 9.6 内置斜率补偿

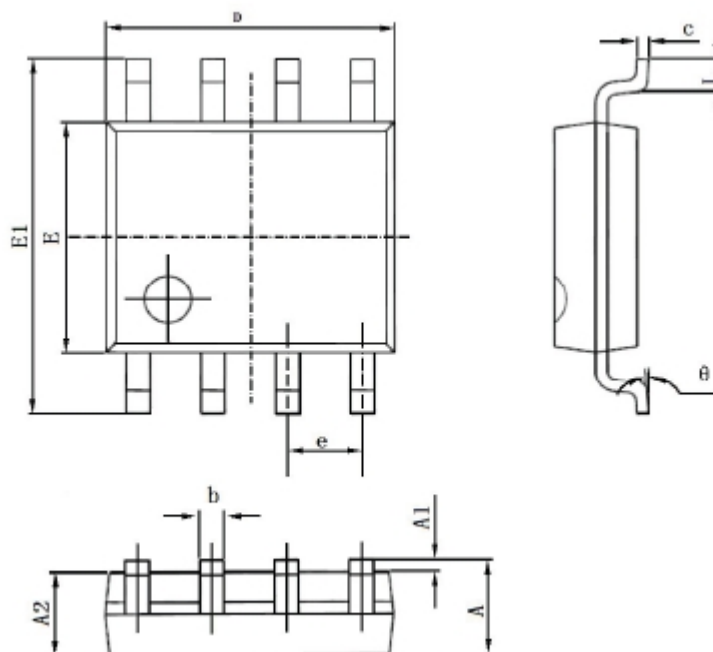
CS 端采样电阻上的电压用于 PWM 控制以及逐周期限流检测。芯片内置的斜率补偿电路在 CS 端采样电压上叠加了斜坡电压, 这样可极大的提高闭环的稳定性, 并避免 PWM 峰值电流模的次谐波振荡。

### 9.7 保护功能

PL3394AE 内置了多种保护功能, 包括: 逐周期限流保护, VDD 过压保护/欠压保护, 输出开路/短路保护, 输出钳位保护和过温保护等。

## 10 封装

### SOP8 封装



符号	毫米尺寸		英寸尺寸	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.250	0.002	0.010
A2	1.250	1.650	0.049	0.065
b	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D	4.700	5.150	0.185	0.203
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°

## 11 注意事项

聚元有权在任何时刻修改其产品信息，不再另行通知；客户在下订单前应确保产品信息的及时更新和完整性。