

概述

HM2329A是高性能带有源功率因数校正的高精度降压型LED 恒流控制芯片，适用于85Vac-265Vac 全范围输入电压的非隔离降压式LED恒流电源。HM2329A集成有源功率因数校正电路，可以实现很高的功率因数和很低的总谐波失真。由于工作在电感电流临界连续模式，功率MOS 管处于零电流开通状态，开关损耗得以减小，同时电感的利用率也较高。

HM2329A采用外置功率MOSFET结构, 只需要很少的外围器件, 即可实现大功率应用。HM2329A对电感电流进行全周期采样, 可实现高精度输出恒流控制, 并达到优异的线电压调整率和负载调整率。

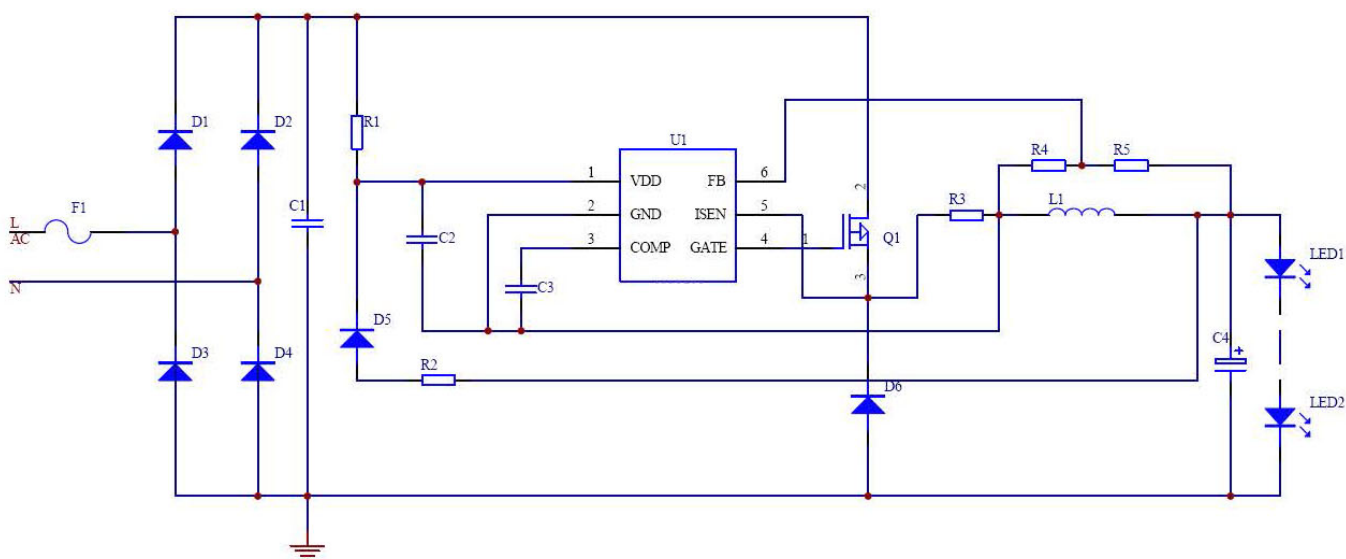
HM2329A 具有多重保护功能以加强系统可靠性, 包括 LED 开路保护、LED 短路保护、芯片供电欠压保护、电流采样电阻开路保护和逐周期限流等。所有的保护状态都具有自动重启功能。另外, HM2329A 具有过热调节功能, 在驱动电源过热时减小输出电流, 以提高系统的可靠性

HM2329A 采用 SOT23-6 封装。

特性

- 单级、有源功率因数校正, 高PF 值, 低THD
- $\pm 3\%$ LED 输出电流精度
- 优异的线电压调整率和负载调整率
- 电感电流临界连续模式
- 超低 (33uA) 启动电流
- 高达95%的系统效率
- 超低 (300uA) 工作电流
- LED 开路/短路保护
- 电流采样电阻开路保护
- 逐周期原边电流限流
- 芯片供电过压/欠压保护
- 自动重启功能
- 过热调节功能

典型应用图



推荐工作范围

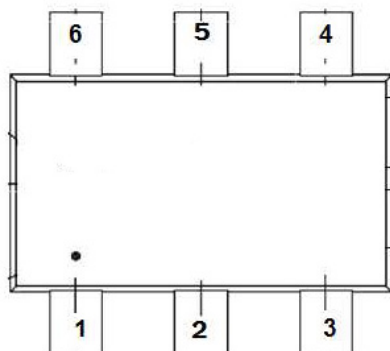
符号	参数条件	范围	单位
最小负载电压	V_{MIN}	>15	V

注1: 超出“绝对最大额定值”可能损毁器件。推荐工作范围内器件可以工作, 但不保证其特性长时间运行在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
HM2329A(SOT23-6)	SOT23-6	编带 3,000pcs/盘	9702 XXXX

引脚图



引脚说明

引脚号	符号	功能
1	VDD	电源
2	GND	地
3	COMP	补偿脚
4	GATE	外接 MOSFET 管栅极驱动脚
5	ISEN	电流采样端, 接电阻到地
6	FB	过零检测端, 兼过压保护功能

极限参数

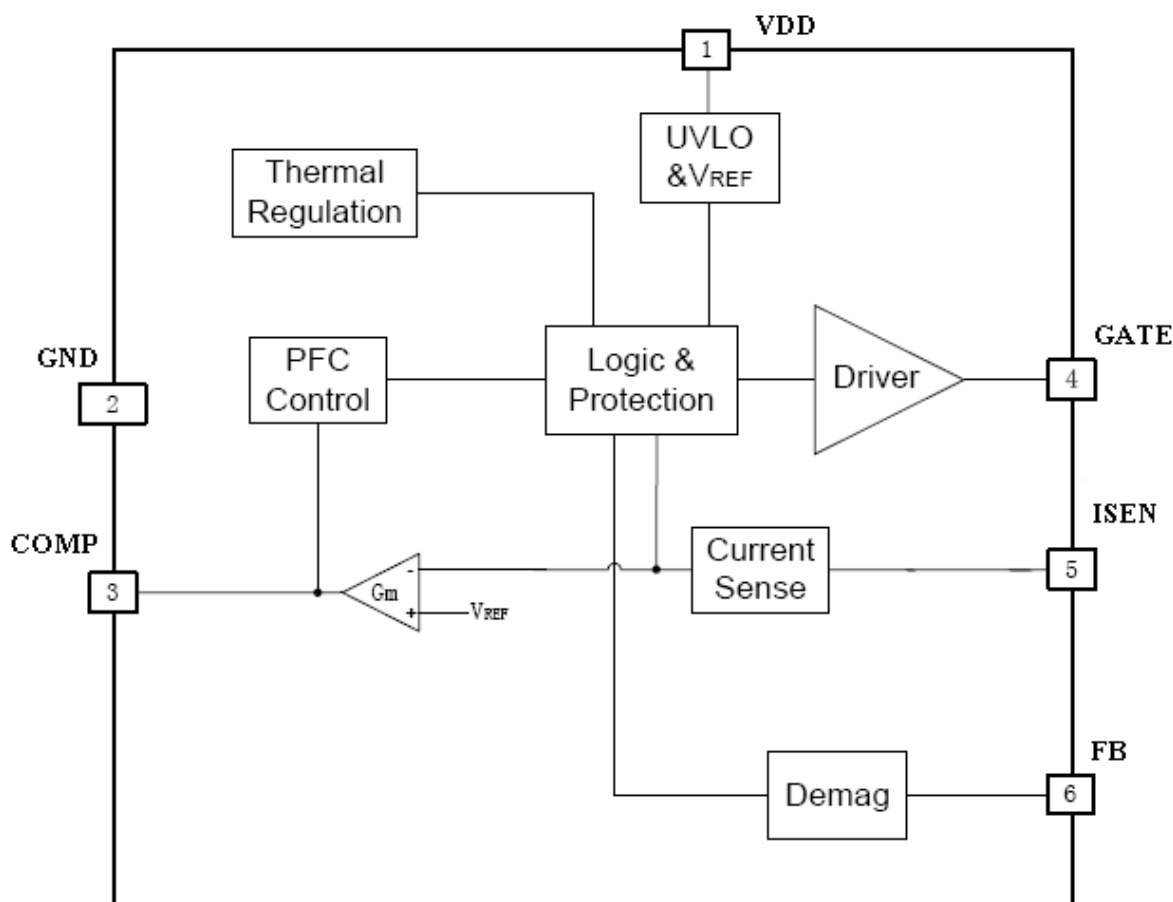
项目	符号	参数范围	单位
电流采样端电压	V _{ISEN}	-0.3~6	V
补偿端电压	V _{comp}	-0.3~6	V
过零检测端电压	V _{FB}	-0.3~6	V
最大工作电流	I _{DDMAX}	10	mA
最大耗散功率(Ta=25°C)	P _{tot}	0.3	W
热阻结-环境	R _{thj-a}	220	°C/W
工作结温范围	T _J	-40~150	°C
存储温度范围	T _{STG}	-55~150	°C
ESD		2,000	V

注：超过极限参数范围，本产品的性能及可靠性将得不到保障，实际使用中不得超过极限参数范围

电气特性

电气特性 (V _{DD} =17V, T _c = 25°C)						
项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD 启动电压	V _{DD_ON}	VDD 上升		16.9		V
VDD欠压保护阈值	V _{DD_UVLO}	VDD 下降		7.8		V
VDD 启动电流	I _{ST}	VDD= V _{DD_ON} -1V		33	50	uA
VDD 工作电流	I _{OP}	F =10KHZ		300	500	uA
VDD 钳位电压	V _{DD_CLAMP}	1mA		20		V
FB下降阈值电压	V _{FB_FALL}	FB 下降		0.2		V
FB迟滞电压	V _{FB_HYS}	FB 上升		0.15		V
FB过压保护阈值	V _{FB_OVP}			1.6		V
最小退磁时间	T _{OFF_MIN}			3		us
最大退磁时间	T _{OFF_MAX}			100		us
最大开通时间	T _{ON_MAX}			20		us
ISEN峰值电压限制	V _{ISEN_LMIT}			1		V
电流采样前沿消隐时间	T _{LEB}			350		ns
芯片关断延迟	T _{DELAY}			200		ns
内部基准	V _{REF}		194	200	206	mV
COMP下钳位电压	V _{COMP_L0}			1.5		
COMP线性范围	V _{COMP}		1.5		3.9	V
COMP保护电压	V _{COMP_OVP}			4		V
过热调节温度	T _{REG}			150		°C

功能框图



应用说明

HM2329A 是一款外置功率 MOSFET 的有源功率因数校正 LED 恒流控制芯片，用于非隔离降压型电路，系统工作在电感电流临界连续模式，可以实现很高的功率因数、很低的总谐波失真和高效率。

1、启动

在系统上电后，母线电压通过启动电阻给 VDD 引脚的电容充电，当 VDD 电压上升到启动阈值电压后，芯片内部控制电路开始工作，COMP 电压被快速上拉到 1.5V。然后 HM2329A 开始输出脉冲信号，系统刚开始工作在 10kHz 开关频率，COMP 电压从 1.5V 开始逐渐上升，电感峰值电流随之上升，从而实现输出 LED 电流的软启动，有效防止输出电流过冲。当输出电压建立之后，VDD 电压由输出电压通过二极管供电，从而降低系统功耗。

2、恒流控制，输出电流设置

HM2329A 工作于原边反馈模式，无需次级反馈电路，即可实现高精度输出恒流控制。

LED 输出电流计算方法：

$$I_{OUT} \approx \frac{V_{REF}}{R_{ISEN}}$$

其中,

V_{REF} 是内部基准电压, 为 200mV;

R_{ISEN} 是电流采样电阻的值。

3、过零检测

HM2329A 通过 FB 来检测输出电流过零的状态, FB 的下降阈值电压设置在 0.2V, 迟滞电压为 0.15V。FB 引脚也可以用来探测输出过压保护 (OVP), 阈值为 1.6V。FB 的上下分压电阻比例可以设置为:

$$\frac{R_{FBL}}{R_{FBL} + R_{FBH}} = \frac{1.6V}{V_{OVP}}$$

其中,

R_{FBL} 是反馈网络的下分压电阻

R_{FBH} 是反馈网络的上分压电阻

V_{OVP} 是输出电压过压保护设定值

推荐 FB 下分电阻设置在 2KΩ-5KΩ 左右。

4、过温调节功能

HM2329A 具有过热调节功能, 在驱动电源过热时逐渐减小输出电流, 从而控制输出功率和温升, 使电源温度保持在设定值, 以提高系统的可靠性。芯片内部设定过热调节温度点为 150℃。

5、保护功能

HM2329A 内置多重保护功能, 保证了系统可靠性。当 LED 开路时, 输出电压逐渐上升, FB 引脚可以在功率管关断时检测到输出电压, 当输出电压高到使 FB 电压高于 1.6V, 则触发保护逻辑并停止开关工作。

当 LED 短路时, 系统工作在 10kHz 低频。由于输出电压很低, 无法通过二极管给 V_{DD} 供电, 所以 V_{DD} 电压逐渐下降直到欠压保护阈值。系统进入保护状态后, V_{DD} 电压开始下降, 当 V_{DD} 到达欠压保护阈值时, 系统将重启。同时系统不断的检测系统状态, 如果故障解除, 系统会重新开始正常工作。

当输出短路或者变压器饱和时, I_{SEN} 峰值电压将会比较高。当 I_{SEN} 电压上升到内部限制值 (1V) 时, 该开关周期马上停止。此逐周期限流功能可以保护功率 MOS 管、变压器和输出续流二极管。

6、PCB 设计

在设计 HM2329A PCB 板时, 需要注意以下事项:

旁路电容: V_{DD} 的旁路电容需要紧靠芯片 V_{DD} 和 GND 引脚。

地线: 电流采样电阻的功率地线尽可能粗, 且要离芯片的地 (Pin2) 尽量近, 以保证电流采样的准确性, 否则可能会影响输出电流的调整率。另外, 信号地需要单独连接到芯片的地引脚。

功率环路的面积: 减小大电流环路的面积, 如变压器主级、功率管及吸收网络的环路面积, 以及变压器次级、次级二极管、输出电容的环路面积, 以减小 EMI 辐射。

FB 引脚: 接到 FB 的分压电阻必须靠近 FB 引脚, 且节点要远离变压器的动点, 否则系统噪声容易误触发 FB OVP 保护功能。

SOT23-6 封装机械尺寸 SOT23-6 MECHANICAL DATA

单位:毫米/UNIT: mm

符号/SYMBOL	最小值/min	典型值/nom	最大值/max
A	0.90		1.45
A1	0		0.15
A2	0.90		1.30
A3	0.60		0.70
b	0.35		0.49
C	0.08		0.22
D	2.80		3.00
E	2.60		3.00
E1	1.50		1.70
e	0.85		1.05
e1	1.85		2.00
L	0.35		0.60
θ	0		8°

