

非隔离降压型有源PFC LED驱动芯片

概述:

M8915是一款带有源功率因数校正的高精度非隔离降压型LED恒流控制芯片，M8915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。M8915内部集成500V功率MOSFET,只需要很少的外围器件，即可实现优异的恒流特性。M8915采用专利的浮地构架，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。另外，M8915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。

特点:

- 内置有源功率因数校正
- 电感电流临界连续模式
- 高性能的线电压调整率和负载调整率
- $\pm 3\%$ 输出电流精度
- 内置500V功率MOSFET
- 启动电流
- 高达95%的系统效率
- 多重保护功能
 - 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
- 采用 S0P-8 封装

应用:

- GU10/E27 LED 球泡灯、射灯
- LED PAR 灯
- LED 日光灯
- 其它

典型应用:

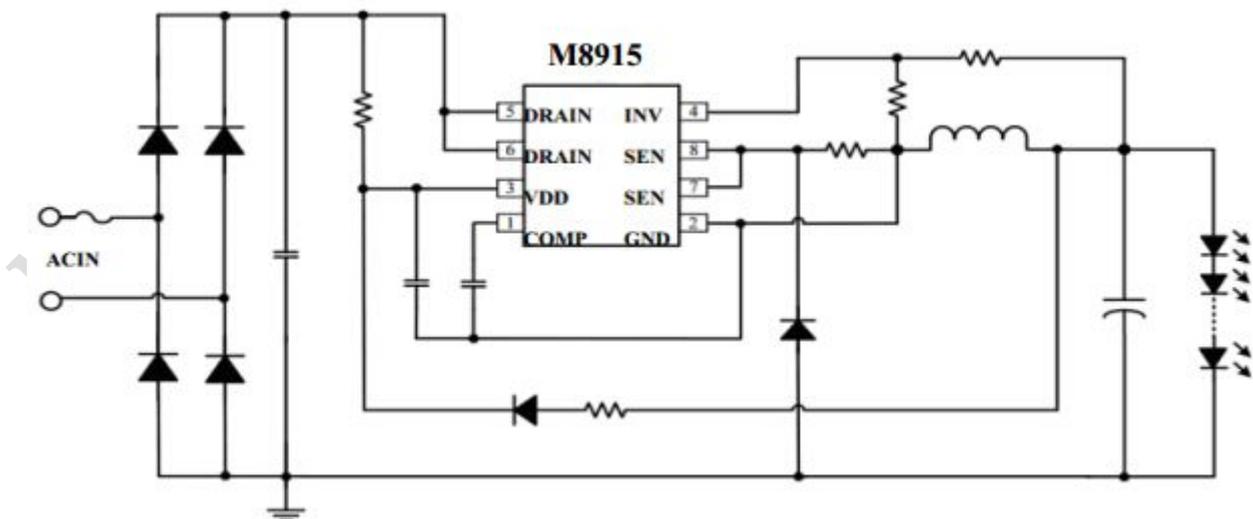


图 1 M8915 典型应用图

管脚排列图:

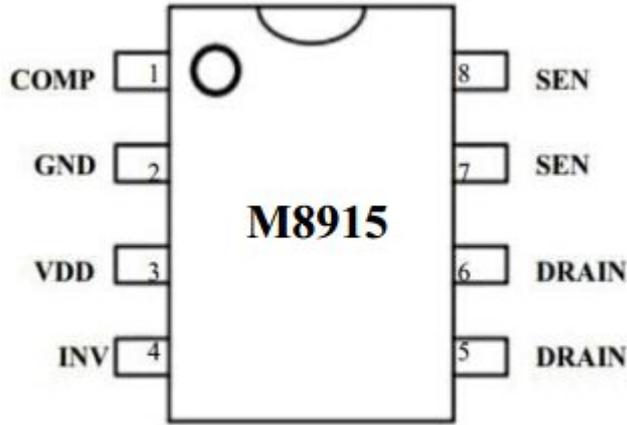


图 2 M8915 管脚排列图

管脚描述:

管脚名称	管脚号	管脚描述
COMP	1	环路补偿点
GND	2	芯片信号和功率地
VDD	3	芯片供电
INV	4	反馈信号采样端
DRAIN	5,6	内部高压 MOSFET 的漏极
SEN	7,8	电流采样端，接采样电阻到地

非隔离降压型有源PFC LED驱动芯片

极限参数:

符号	名称	参数范围	单位
VDS	内部高压MOSFET漏极到源极的峰值电压	-0.3~500	V
IDD_MAX	VDD引脚最大钳位电流	10	mA
COMP	环路补偿点	-0.3~6	V
INV	辅助绕组的反馈端	-0.3~6	V
SEN	电流采样端	-0.3~6	V
PDMAX	功耗(注2)	0.45	W
θ_{JA}	PN结到环境的热阻	145	°C/W
TJ	工作结温范围	-40 to 150	°C
TSTG	储存温度范围	-55 to 150	°C
	ESD(注3)	2	KV

电气参数: $T_c=25^{\circ}\text{C}$

符号	参数描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VDD_ON	VDD启动电压	VDD上升		18.5		V
VDD_UVLO	VDD欠压保护阈值	VDD下降		7		V
VDD_CLAMP	VDD钳位电压			24.5		V
IDD_UVLO	VDD关断电流	VDD上升 VDD=VDD_ON-1V		3	20	uA
IDD	VDD工作电流			750		uA
INV 反馈						
V _{INV_OVP}	INV过压保护阈值			1.6		V
TON_MAX	最大导通时间			20		uS
TOFF_MIN	最小关断时间			3		uS
TOFF_MAX	最大关断时间			100		uS
电流采样						
VSEN_LIMIT	SEN峰值电压限制			1.0		V
TLEB_SEN	电路采样前沿消隐时间			350		ns
TDELAY	芯片关断延迟			200		ns
环路补偿						
VREF	内部基准电压		0.194	0.200	0.206	V
V _{comp_LO}	COMP下钳位电压			1.5		V
VCOMP	COMP线性工作范围		1.5		3.5	V
VCOMP_OVP	COMP保护电压			3.8		V

非隔离降压型有源PFC LED驱动芯片

功率 MOSFET						
RDS_ON	功率MOSFET导通电阻	VGS=10V/IDS=0.5A		5.5		Ω
BVDSS	功率MOSFET击穿电压	VGS=0V/IDS=250uA	500			V
IDSS	功率MOSFET漏电流	VGS=0V/VDS=500V			1	uA
过热调节						
TREG	过热调节温度				150	°C

注4：典型参数值为25°C下测得的参数标准。

注5：规格书的最小、最大规范范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

芯片内部结构框图：

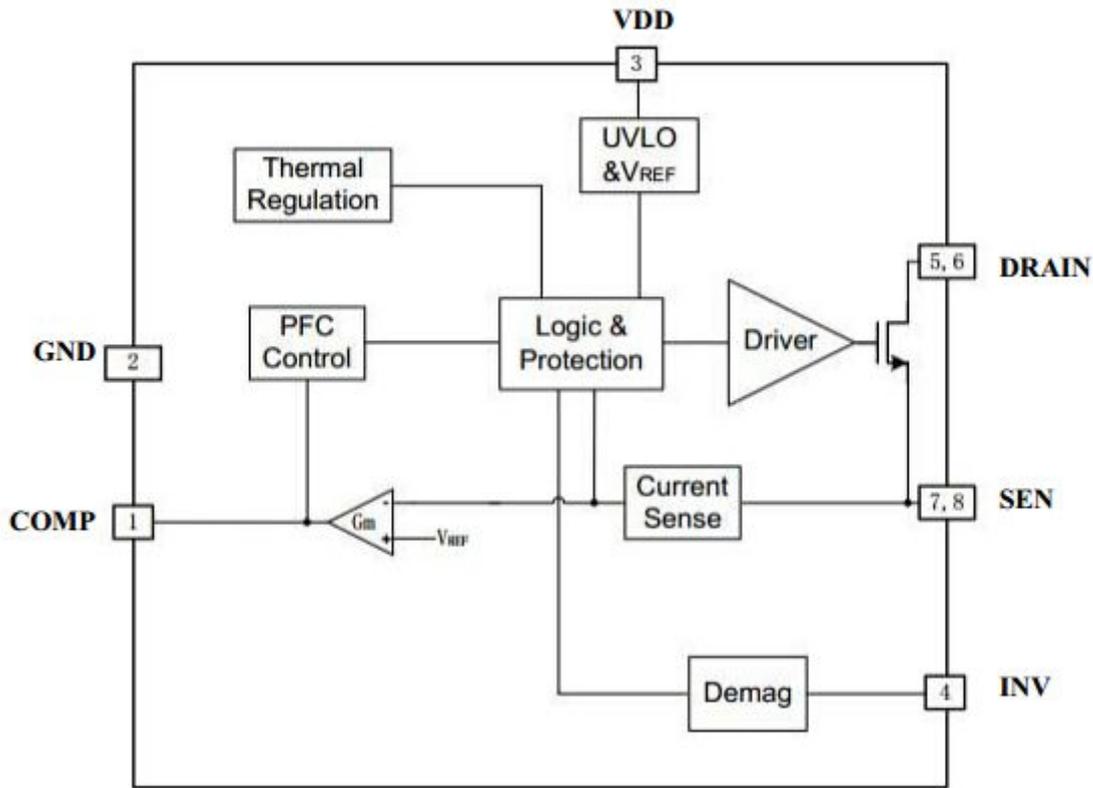


图3 M8915内部框图

应用信息

M8915是一款非隔离式、有源功率因数校正LED恒流控制芯片，工作在电感电流临界连续模式，芯片可以实现很高的功率因数和高效率。

启动

系统上电后，经过整流后的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电压被上拉到1.7V，M8915开始输出脉冲信号，COMP电压从1.7V开始逐渐上升，原边峰值电流随之上升，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通过二极管供电，从而降低系统功耗。

反馈网络

M8915通过INV来检测输出电流过零的状态。INV引脚也可以用来探测输出过压保护(OVP)，阈值为1.6V。INV的上下分压电阻比例可以设置为：

$$\frac{R_{INVL}}{R_{INVL} + R_{INVH}} = \frac{1.6V}{V_{OVP_INV}}$$

其中，

RINVL：反馈网络的下分压电阻

非隔离降压型有源 PFC LED 驱动芯片

RINVH: 反馈网络的上分压电阻

VOVP_INV: 输出电压过压保护设定点

推荐INV下分压电阻可以设置在5KΩ--10KΩ左右。

恒流控制，输出电流设置

M8915输出电流计算方法：

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

VREF: 内部基准电压

RSEN: 电流采样电阻的值

保护功能

M8915内置多重保护功能，保障了系统可靠性。LED开路时，输出电压逐渐上升，INV引脚在功率管关断时检测到输出电压，当INV电压升高到OVP阈值时，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VDD供电，所以VDD电压逐渐下降直到欠压保护阈值。系统进入保护状态后，VDD电压开始下降，当VDD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，当故障解除，系统会重新开始工作。

当输出短路或者电感饱和时，SEN峰值电压将会比较高。当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、功率电感器和输出续流二极管。

过温调节功能

M8915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℃。

PCB设计注意事项

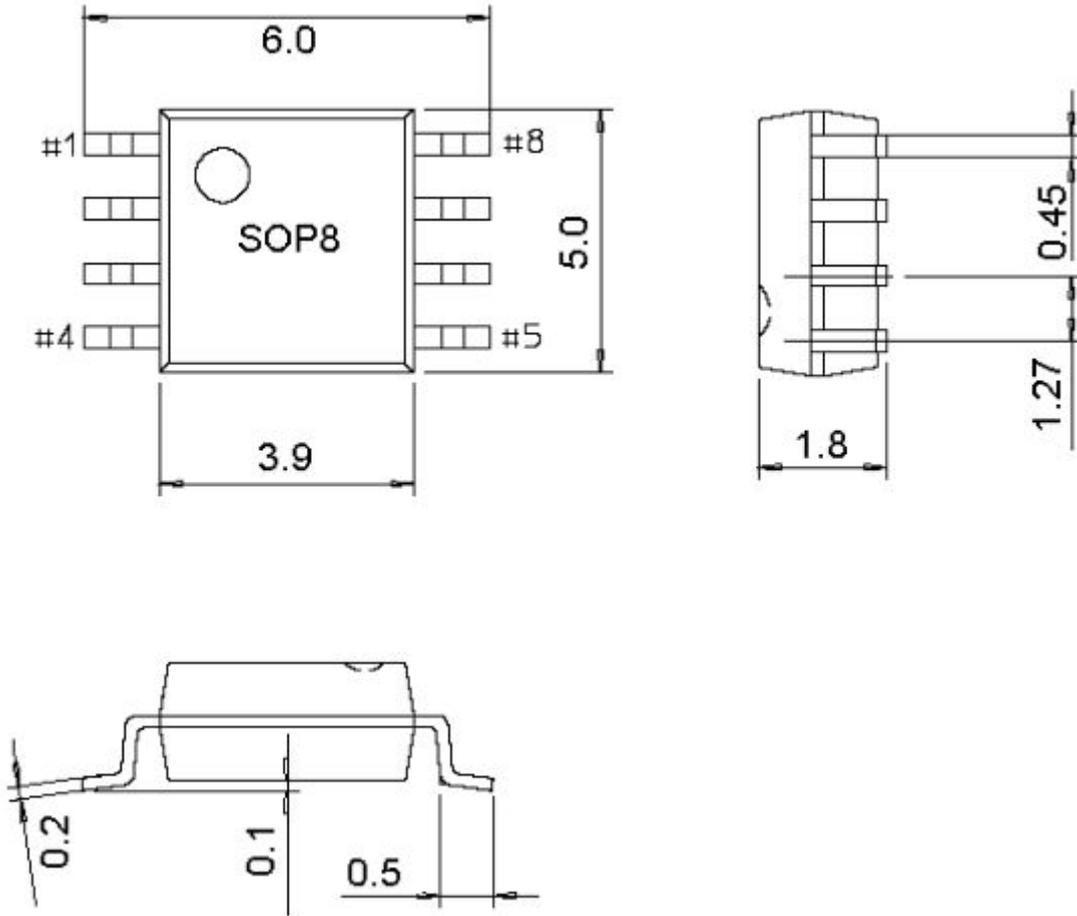
旁路电容VDD的旁路电容需要紧靠芯片VDD和GND引脚。地线电流采样电阻的功率地线尽可能粗，且要离芯片的地(Pin2)尽量近，以保证电流采样的准确性，否则可能会影响输出电流的调整率。

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，如功率电感、功率管及输入电容的环路面积，以及功率电感、续流二极管、输出电容的环路面积，以减小EMI辐射。

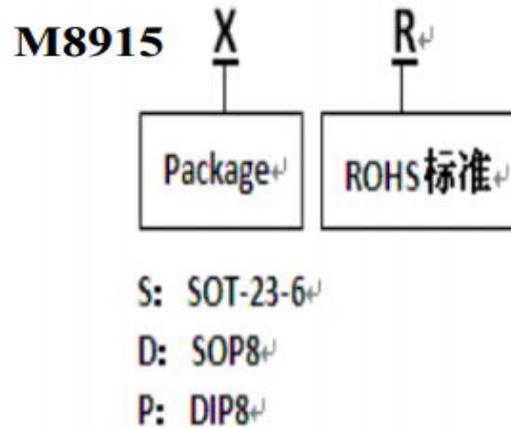
INV引脚接到INV的分压电阻必须靠近INV引脚，且节点要远离功率电感的动点(DRAIN引脚走线)，否则系统噪声容易误触发INV OVP保护功能。

DRAIN引脚 适当增加DRAIN引脚的铺铜面积以提高芯片散热。

SOP8 封装外形尺寸图



丝印描述



S: 内部编码
Y: 年份代码
WW: 周期代码

型号	封装	描述
M8915DR	SOP-8	2500PCS/盘, 盘装