

恒功率高功率因数高压线性驱动芯片

■ 产品说明

HX3088F是高功率因数低谐波高压线性恒流LED驱动芯片，集成了高压整流管和JFET高压供电，应用于LED照明领域，单颗芯片支持最高25W应用。该芯片通过恒流控制技术，实现恒流精度小于 $\pm 4\%$ ，输出电流可由外接电阻 R_{cs} 调节。芯片具有高功率因数和低谐波失真。

HX3088F具有输出电流随温度自动调节的功能。当温度高过130度系统将降低输出电流，以达到降低温度的效果，HX3088F具有输入功率自动调节的功能，当输入电压过高时，将降低输出电流，电流降低的幅度通过外置电阻 R_{va} 设置，以此保证输入功率不随输入电压变化。可以实现输入功率变化在5%以内。

系统结构简单，极少的外围元件,可节省电子元器件所占的空间。方案设计简易、调试、安装方便，高转换效率（90%），PF值（大于.95）。适合标准化、自动化、批量化生产。

■ 特性

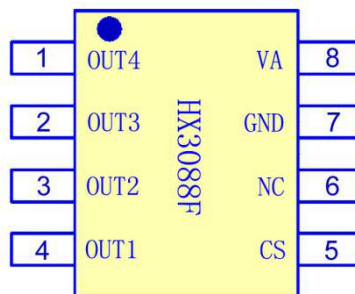
- ◆ 无需变压器和电解电容
 - ◆ 集成高压启动供电
 - ◆ 输出电流可调，最大达60mA
 - ◆ 芯片应用系统无EMI问题
 - ◆ 片间电流偏差 $< \pm 4\%$
 - ◆ 功率因数 > 0.95
 - ◆ 封装形式ESOP8
- 具有温度自动调节功能
 - 具有功率自动调节功能
 - 效率： $> 90\%$
 - THD： $< 15\%$

■ 应用

大功率 LED 球泡灯、LED 筒灯、LED 吸顶灯、LED 泛光灯、LED 投光灯、LED 工矿灯、路灯等各种 LED 照明产品

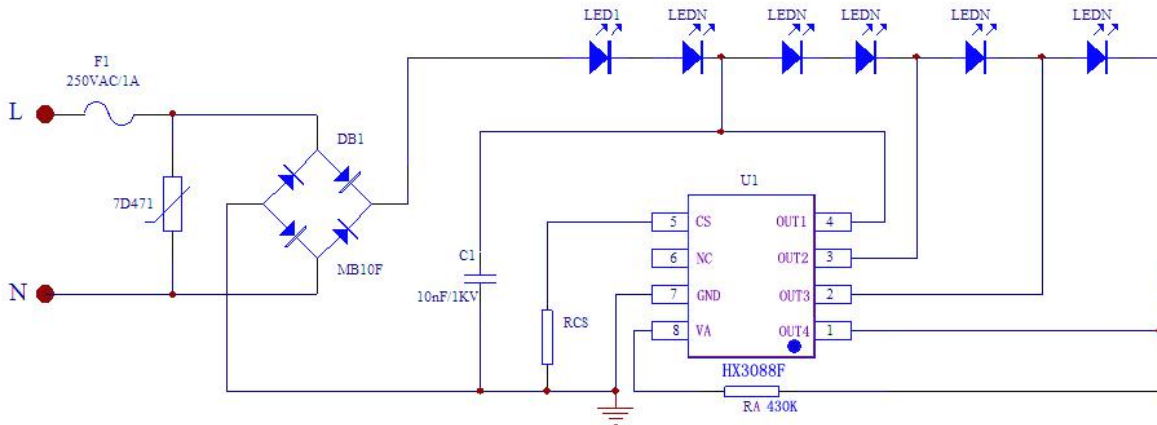
■ 订购信息

订购型号	封装	温度范围	包装形式	打印
HX3088F	ESOP-8	-40 °C到 105 °C	编带 4000 颗/盘	dobled HX3088F

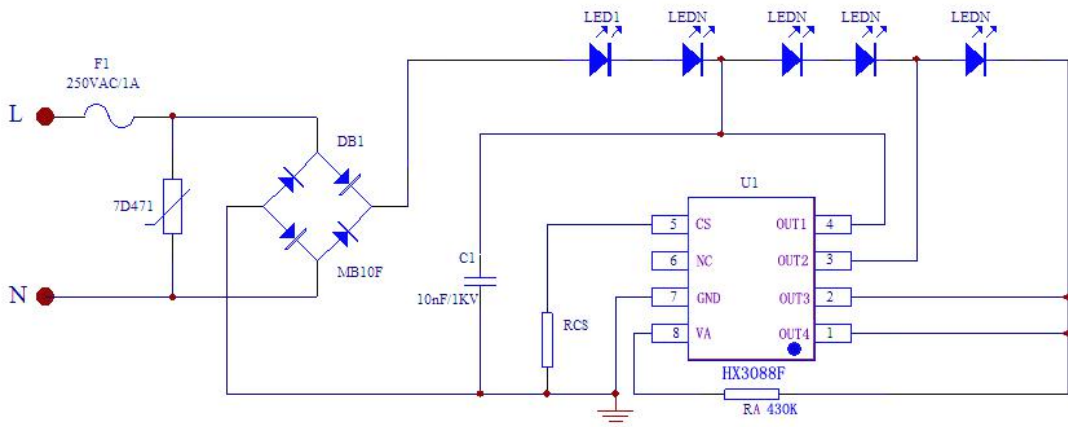
■ 引脚定义

■ 管脚描述

引脚名称	引脚序号	说明
OUT4	1	恒流输出端口 4
OUT3	2	恒流输出端口 3
OUT2	3	恒流输出端口 2
OUT1	4	恒流输出端口 1
CS	5	输出电流值设置端
NC	6	空脚
GND	7	芯片地
VA	8	输入电压检测脚

■ 典型示意电路图

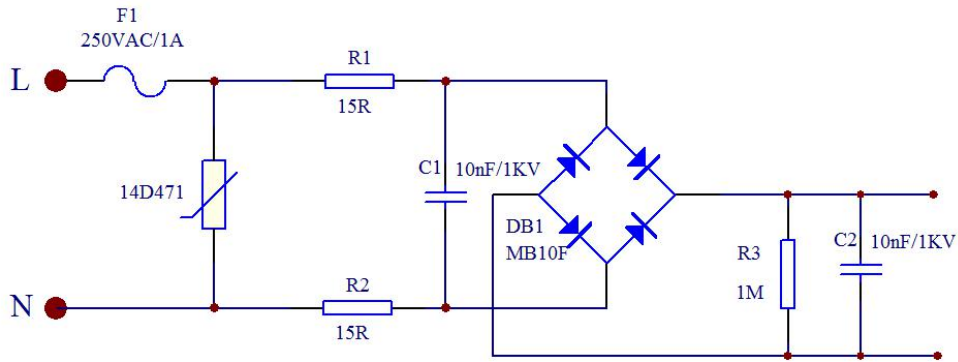


HX3088F 4阶应用电路图



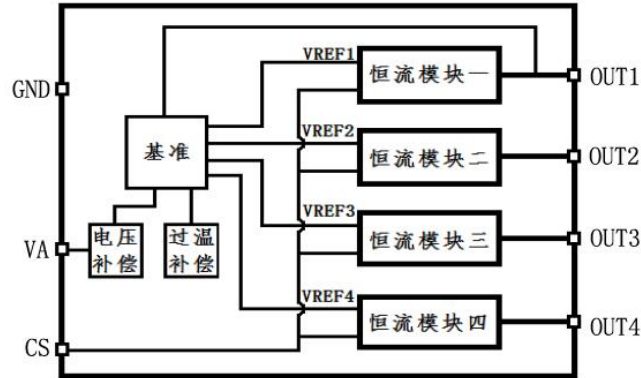
HX3088F 3阶应用电路图

■ 浪涌电路图



1KV 浪涌保护电路图 备注：R1, R2 为绕线电阻

■ 内部结构图



■ 极限参数(注 1)

特性参数	符号	范围
500V 芯片高压接口	OUT1, OUT2	-0.3~500V
500V 芯片高压接口	OUT3, OUT4	-0.3~500V
芯片低压接口	CS,RA	-0.3~6V
单芯最大功率	P_{MAX}	18W
PN 结到环境的热阻	θ_{JA}	60°C/W
工作温度	T_J	-40°C~+150°C
存储温度	TSTG	-55°C~+150°C
ESD 耐压 (人体模式)	VESD	>2000V

注 1: ①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。以上极限应用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。②人体模型, 100pF 电容通过 1.5K 电阻放电。

■ 电气特性

符号	描述	测试条件	典型值	单位
推荐功率范围				
P ₂₂₀	220Vac 输入功率	V _{out} =260V	12	W
P ₁₁₀	110Vac 输入功率	V _{out} =130V	7	W
电源部分				
V _{st}	启动电压	OUT1 电压上升	5	V
ID _D	工作电流	OUT1=10V, CS 悬空	190	uA
功率管部分				
V _{ds_bv1-2}	OUT-2 耐压	---	700	V
V _{ds_bv3-4}	OUT-4 耐压	---	500	V
电流采样				
V _{ref1}	第一基准电压	OUT1=10V, CS=10 Ω	0.57	V
V _{ref2}	第二基准电压	OUT1=2=10V, CS=10 Ω	0.68	V
V _{ref3}	第三基准电压	OUT1=3=10V, CS=10 Ω	0.83	V
V _{ref4}	第四基准电压	OUT1=4=10V, CS=10 Ω	0.89	V
D _{out}	输出电流精度	---	±4	%
保护部分				
T _{reg}	过温调节	---	130	°C

■ 产品应用

供电与驱动

在系统上电后，OUT1 通过内部高压 JFET 给芯片供电，当 OUT1 电压超过 5V 以后芯片开始工作。

HX3088F 根据母线电压变化而改变接入的 LED 灯珠数。在整个交流周期内，随着母线电压的上升，逐渐点亮每一级 LED 灯串，同时电流逐级增加，实现高 PF 和低 THD。

HX3088F 一般和高压灯珠搭配使用，要求总灯串电压接近输入电压。在 VIN=220Vac 应用场合，如采用 18V 灯珠，一般需要 14 颗灯珠并作 9:3:1:1 比例排布。

在 VIN=110Vac 应用场合，如采用 9V 灯珠，一般需要 14 颗灯珠并作 9:3:1:1 比例排布。

电流设置

HX3088F 可以通过外部电阻精确设定 LED 电流，Rcs 电阻设定参考值（输入电压 AC220V）

功率	3W	5W	7W	9W	12W	15W
电阻	43Ω	26Ω	18.5Ω	15.5Ω	11Ω	8.7Ω

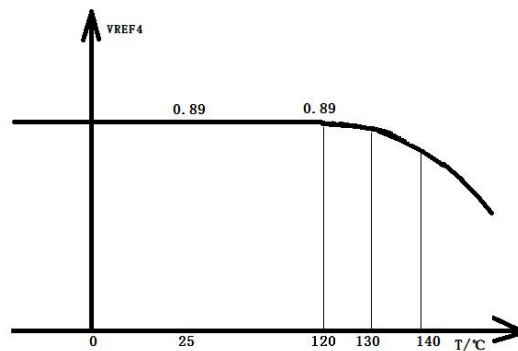
LED 分段导通时，每段输出电流计算公式：

$$I_{LEDn} = \frac{Vref_N}{Rcs}$$

其中，N=1,2,3,4。分别为各段的基准。

过温（压）保护功能

HX3088F 具有过热调节功能，当芯片内部温度达到 130℃时，减小输出电流，从而控制输出功率和温升，提高系统的可靠性。



输入功率恒定补偿功能

当输入电压过高时，为了减小损耗，HX3088F 通过 VA 检测 OUT4 电压，降低输出电流，保证输入功率基本不随输入电压变化。

减小电流的幅度，可通过 VA 与 OUT4 间的 RA 电阻调节，关系式如下：

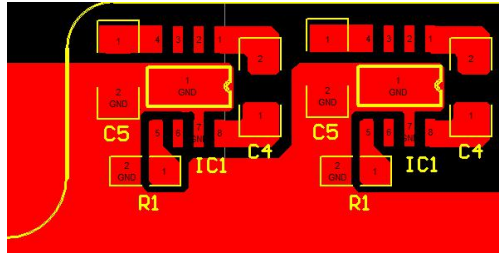
$$Vref4 = 0.89 - Vout4 * 1.6K \Omega \div Rva \quad Ra \text{ 一般设置在 } 430k \text{ 左右。}$$

参考设计 PCB

参考设计 AC220V 20W BOM

元件位号	元件名称	规格型号	用量
F1	保险丝	1A250V 贴片保险丝(可选)	1
VR	压敏电阻	471 压敏电阻(可选)	1
DB1	整流桥	MB10F 贴片整流桥	1
C2	电容	1206 10NF/1KV	1
Rcs	贴片电阻	6.8R 1206 1%贴片电阻(按使用功率取值)	1
Rvd	贴片电阻	430K 1206 贴片电阻	1
U	HX3088F	HX3088F ESOP-8 封装(底部带散热器)	1
LED	18V 灯珠	6.5V 120MA 灯珠 SMD2835 封装	40

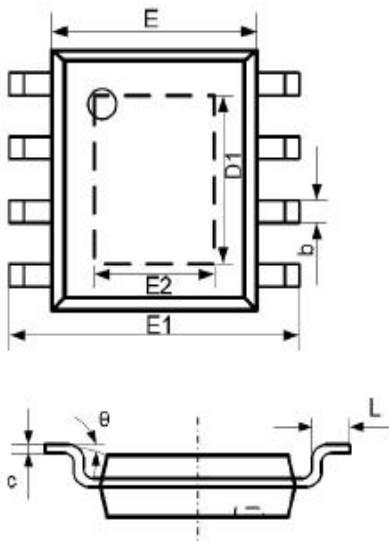
■ PCB 设计注意事项:



- 1、芯片底部有增强散热能力的散热片，可连接至 GND，尽可能的与铝基板或 PCB 覆铜进行接触，空间允许的情况下，加大 IC 底部的铺铜面积（如上图所式），达到良好的散热效果。
- 2、电流采样电阻的功率地线尽可能短。
- 3、IC 底部焊盘铺铜距离 OUT 口保证 1.0mm 以上的间距。

■ 封装形式

ESOP8 备注：钢网设计焊盘尺寸 D1=3.5mm E2=2.6mm



SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
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	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

■ 声明

- 1、 本公司保留 DATA SHEET 的更改权，恕不另外通知。客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 2、 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用本公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。
- 3、 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品。