

概述

FM2327D 是一款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 90Vac-264Vac 全范围输入电压的非隔离降压式 LED 恒流电源。FM2327D 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。

FM2327D 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。

FM2327D 采用浮地构架，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。

FM2327D 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，FM2327D 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

- 电感电流临界连续模式
- 无需辅助绕组检测和供电
- 有源功率因数校正，高 PF 值，低 THD
- 超低 (33uA) 启动电流、(300uA) 工作电流
- 优异的线电压调整率和负载调整率
- 内置 500V 功率 MOSFET
- LED 短路保护、开路保护
- ±3% LED 输出电流精度
- 过热保护
- DIP-8 封装

应用

- LED 球泡灯、射灯
- LED 日光灯
- LED PAR30、PAR38 灯
- 其它 LED 照明

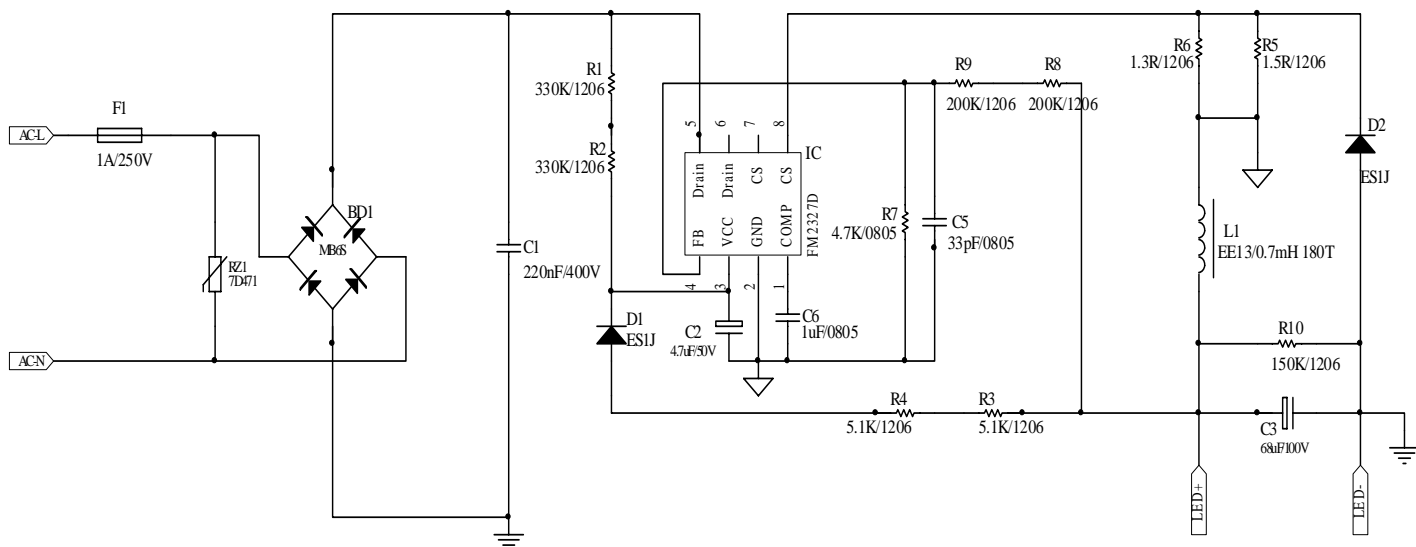
引脚示意图及说明

引脚示意图		序号	引脚名称	引脚说明
COMP	1	1	COMP	环路补偿点
GND	2	2	GND	芯片信号和功率地
VCC	3	3	VCC	芯片电源
FB	4	4	FB	反馈信号采样端
		5、6	DRAIN	内部高压 MOSFET 的漏极
		7、8	CS	电流采样端，接采样电阻到地



电气参数 (无特别说明情况下: $V_{CC}=17V, T_A=25^{\circ}C$.)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
V_{CC_CLAMP}	VCC 钳位电压	1mA	18.5	20	22	V
V_{CC_ON}	VCC 启动电压	VCC 上升	15.5	17	18.2	V
V_{CC_UVLO}	VCC 欠压保护阈值	VCC 下降	6.8	7.8	9	V
I_{ST}	VCC 启动电流	$V_{CC}=V_{CC_ON}-1V$	24	32	50	uA
I_{OP}	VCC 工作电流	FOP=70KHz	150	300	450	uA
电流采样						
V_{CS_TH}	电流检测阈值		195	200	205	mV
V_{CS_LIMIT}	CS 峰值电压限制			1.5		V
T_{LEB_CS}	CS 采样前沿消隐时间			350		nS
T_{DELAY}	芯片关断延迟			200		nS
FB 反馈						
T_{OFF_MIN}	最小退磁时间			3		uS
T_{OFF_MAX}	最大退磁时间			100		uS
T_{ON_MAX}	最大开通时间			20		uS
V_{FB_FALL}	FB 下降阈值电压	FB 上升		0.2		V
V_{FB_HYS}	FB 迟滞电压	FB 下降		0.15		V
V_{FB_OVP}	FB 过压保护阈值			1.6		V
环路补偿						
V_{REF}	内部基准电压		0.194	0.2	0.206	V
V_{COMP_LO}	COMP 下钳位电压			1.5		V
V_{COMP}	COMP 线性工作范围		1.5		3.9	V
V_{COMP_HI}	COMP 上钳位电压			4.0		V
过热保护						
T_{REG}	过热保护温度			160		$^{\circ}C$



应用信息

启动

系统上电后，母线电压通过启动电阻对VCC电容充电，当VCC电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。FM2327D内置20V稳压管，用于钳位VCC电压。芯片正常工作时，需要的VCC电流极低，所以无需辅助绕组供电。

恒流控制

芯片对电感电流进行全周期采样。工作于电感电流临界导通模式，可以实现高精度输出恒流控制。LED输出电流的计算公式为：

$$I_{PK} = \frac{200}{R_{CS}} \text{ (mA)}$$

其中，RCS为电流采样电阻阻值。

过压保护电阻的设置

FM2327D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（OVP），阈值为1.6V。FB的上下分压电阻比例可以设置为：

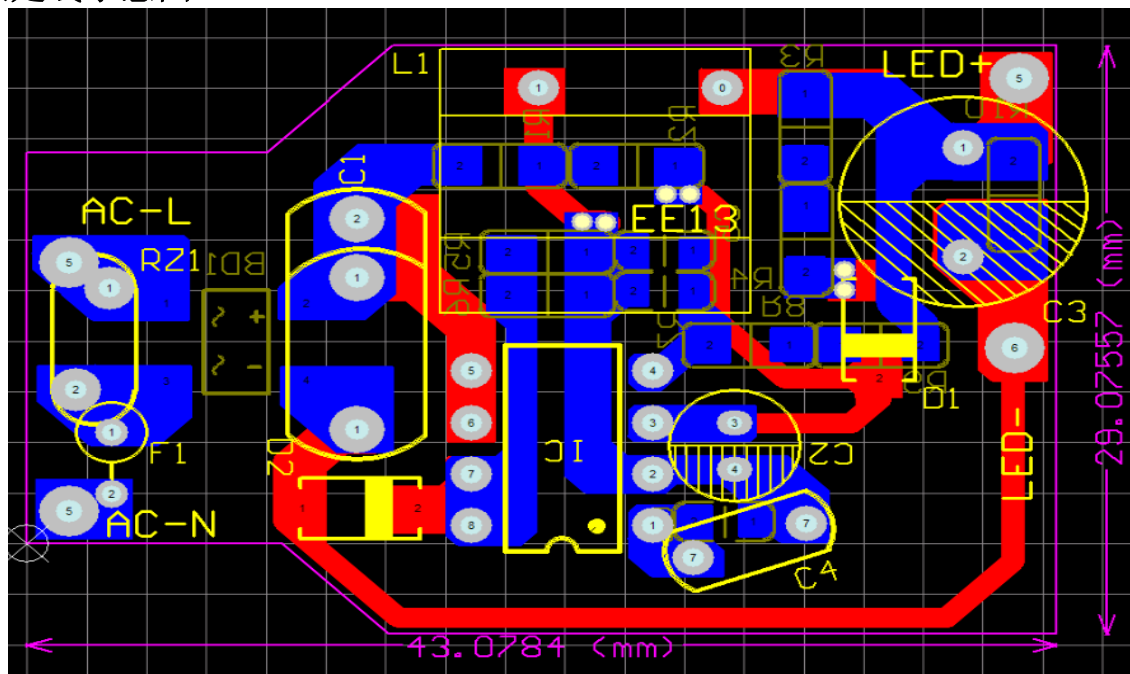
$$\frac{R_{FBL}}{R_{FBL} + R_{FBH}} = \frac{1.6V}{V_{OVP}}$$

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点建议将V_{OVP}设定在比最高带载电压高30%左右。推荐FB下分压电阻设置在2KΩ--5KΩ左右,并联一个100pF左右的电容以防止开关噪声误触发OVP。

过温调节功能

FM2327D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板走线示意图



BOM表 FM2327D——30W (160-264VAC 80VDC330mA)

序号	元件名称	型号&规格	单位	用量	位置	备注
1	印制板	FM2327D	PCS	1		
2	贴片电阻	1.5R 1206 1%	PCS	1	R5	
3	贴片电阻	1.3R 1206 1%	PCS	1	R6	
4	贴片电阻	330K 1206 5%	PCS	2	R1、R2	
5	贴片电阻	200K 1206 5%	PCS	2	R8、R9	
6	贴片电阻	5.1K 1206 5%	PCS	1	R3	
7	贴片电阻	5.1K 1206 5%	PCS	1	R4	
8	贴片电阻	150K 1206 5%	PCS	1	R10	
9	贴片电阻	4.7K 0805 5%	PCS	1	R7	
10	贴片电容	33PF 50V 0805 10%	PCS	1	C5	
11	贴片电容	1uF 50V 0805 5%	PCS	1	C6	
12	贴片二极管	ES1J DO-214AC	PCS	2	D1、D2	
14	整流桥	MB6S	PCS	1	BD1	
15	插件保险管	1A/250V	PCS	1	F1	
16	直插电解电容	4.7UF/50V 5*10 20%	PCS	1	C2	
17	直插电解电容	68UF/100V 10*16 20%	PCS	1	C3	
18	CBB 电容	220nF/400V 5*10*11.5 20%	PCS	1	C1	

FM2327D 文件编号: (S&CIC1428) 非隔离降压型有源 PFC LED 驱动芯片

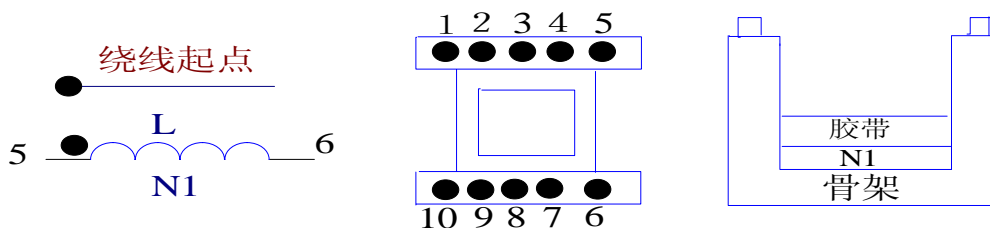
19	变压器	EE13	PCS	1	L1	
20	IC	FM2327D-DIP8	PCS	1	IC	
21	电子线	∅ 1.5*60mm 红色 150℃	PCS	2	L、N	硅胶线
22	电子线	∅ 1.5*60mm 白色 150℃	PCS	1	LED-	硅胶线
23	电子线	∅ 1.5*60mm 黑色 150℃	PCS	1	LED-	硅胶线

变压器规格

1、结构图

骨架类型	PIN 数目	脚距	排距	备注
EE13 立式 PC40	5+5	2.5mm	8.6mm	Ae=17.1 mm ²

2、原理图



3、绕制要求

绕组	绕制要求	匝数	线径*根数
N1	从 Pin1 起到 Pin4 收、密绕	130Ts	0.35*1P

备注:

- a) 绕线时注意每层线圈表面平整, 注意漆膜的保护, 避免高压出线头交叉。
- b) 变压器表面干净整洁, 尺寸不影响安装, 所有绕组引脚必须浸锡处理。
- c) 气隙在磁芯中柱位置, 用淡蓝色胶带包 3Ts。
- d) 产品真空浸油, 烘干处理。
- e) **PIN1 与 PIN4 不拔除**, 其余脚全部拔除。

1、电气性能要求

- a) 感量测试 (10KHz@1V)

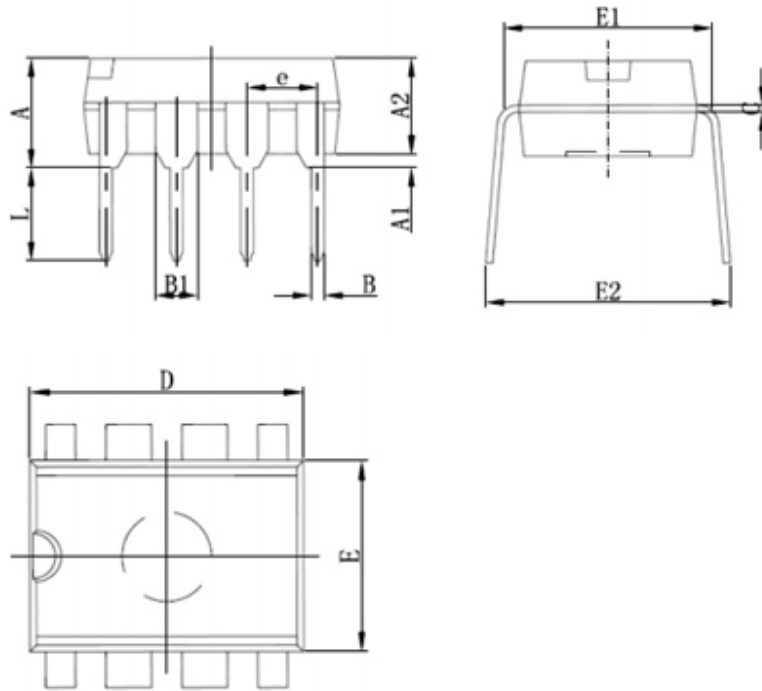
感量 $L_{1-4} = 0.4\text{mH} \pm 10\%$

- b) 耐压测试 (AC 50Hz)

PRI.TO SEC. ----- 3KVAC /3mA/5S
 PRI.TO CORE. ----- 1.50KVAC /3mA/5S
 SEC.TO CORE. ----- 1.50KVAC /3mA/5S



封装信息



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
B	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
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°