

## 概述

FM7609 是一款高精度非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC。芯片工作在电感电流临界模式，适用于 175VAC~264VAC 的输入电压。芯片内置高精度的电流采样电路，保证了 LED 输出的恒流精度和优异的线电压调整率。采用双路 PWM 控制，可以结合遥控模组实现手机 APP 无线调光应用。

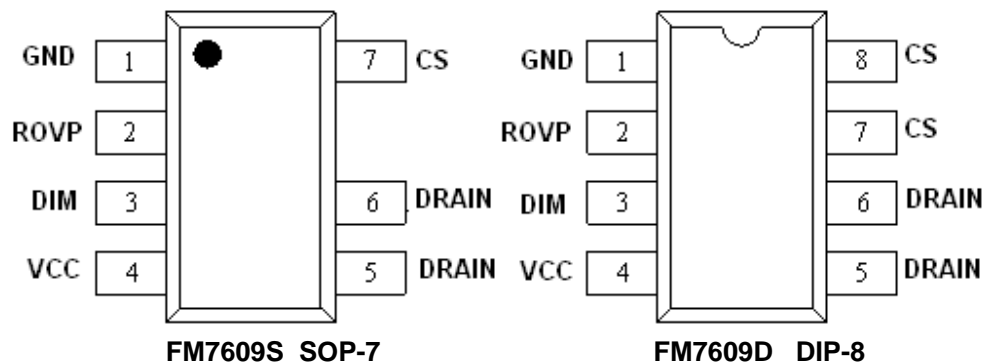
## 特点

- 电感电流临界模式
- 无需辅助绕组检测和供电
- LED 开路保护
- LED 短路保护
- CS 电阻短路保护
- 欠压保护
- 过热保护
- 封装形式: SOP-7(FM7609S)  
DIP-8(FM7609D)

## 应用

- LED 吸顶灯
- LED 筒灯
- LED 面板灯
- 其它 LED 照明

## 引脚示意图及说明



序号	引脚名称	引脚说明
1	GND	芯片信号和功率地
2	ROVP	开路保护电压调节端，接电阻到地
3	DIM	调光信号输入端
4	VCC	芯片电源
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

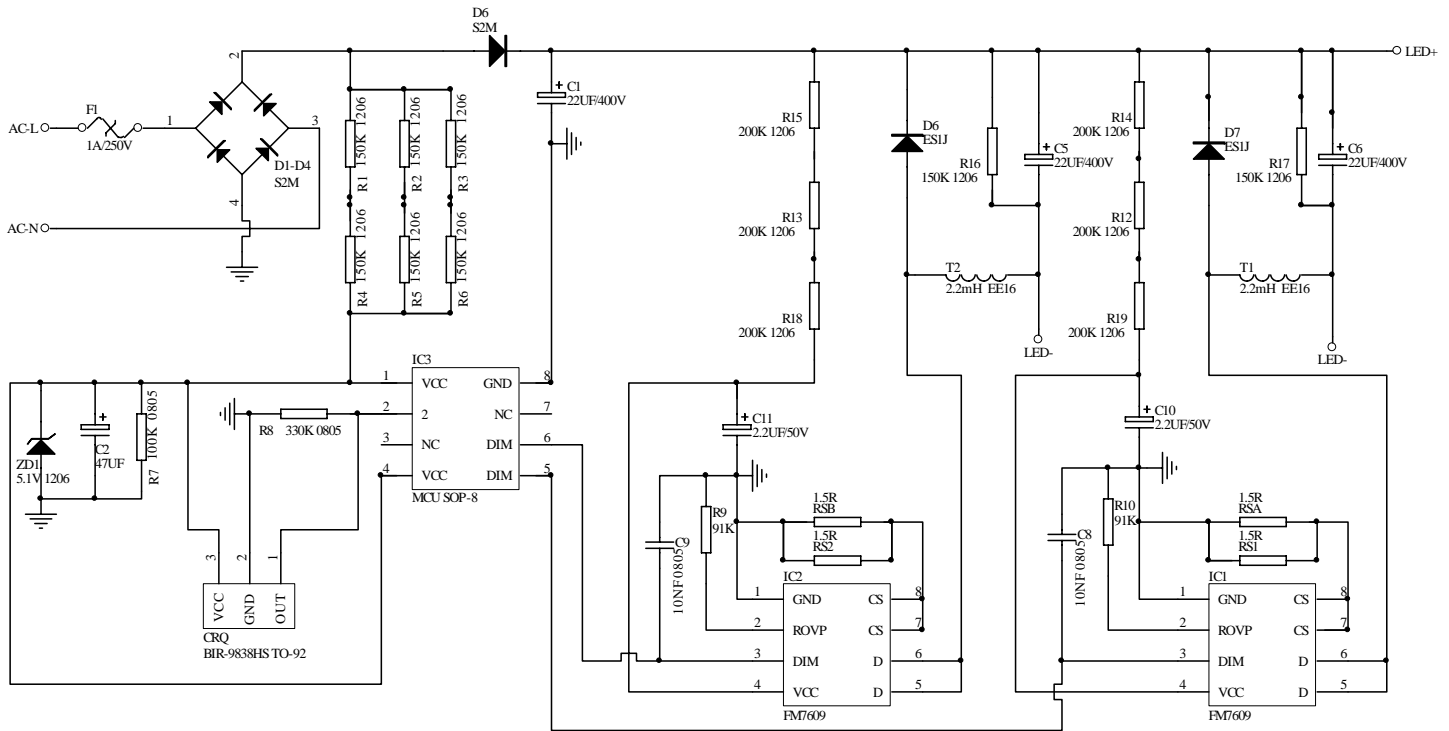


**FM7609** 文件编号: (S&CIC1416)

非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC

电气参数 (无特别说明情况下:  $V_{CC}=14V, T_A=25^{\circ}C$ .)

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	14.8	17	19.2	V
$V_{CC\_ON}$	VCC 启动电压	VCC 上升	11.2	13.8	15.8	V
$V_{CC\_UVLO}$	VCC 欠压保护阈值	VCC 下降	7.5	9	10.5	V
$I_{ST}$	VCC 启动电流	$V_{CC}=V_{CC\_ON}-1V$	18	50	150	uA
$I_{OP}$	VCC 工作电流	FOP=70KHz	55	120	260	uA
电流采样						
$V_{CS\_TH}$	电流检测阈值		416	428	440	mV
$V_{CS\_SHORT}$	短路时电流检测阈值	输出短路		200		mV
$T_{LEB}$	前沿消隐时间			500		nS
$T_{DELAY}$	芯片关断延迟			200		nS
内部控制						
$T_{OFF\_MIN}$	最小退磁时间			4.5		uS
$T_{OFF\_MAX}$	最大退磁时间			240		uS
$T_{ON\_MAX}$	最大开通时间		40	60	100	uS
$V_{ROVP}$	ROVP PIN 电压		0.45	0.5	0.58	V
过热保护						
$T_{REG}$	过热保护温度			150		$^{\circ}C$
基于 PWM 调光						
$F_{PWM\_DIM}$	PWM 模式的调光频率			500		Hz
$V_{PWM}$	PWM PIN 电压		2.3	5	5.1	V



## 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。FM7609内置17V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

芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部428mV 阈值电压进行比较，当CS电压达到内部检测阈值时，功率管关断。电感峰值电流的计算公式为：

$$I_{PK} = \frac{428}{R_{CS}} \text{ (mA)}$$

其中，RCS为电流采样电阻阻值。LED输出电流为电感峰值电流的一半，即

$$I_{LED} = \frac{I_{PK}}{2}$$

### 过压保护电阻的设置

开路保护电压可以通过ROVP引脚电阻来设置，ROVP引脚电压为0.5V。当LED开路时，输出电压逐渐上升，退磁时间变短。因此可以根据需要设定的开路保护电压，来计算退磁时间Tovp。

$$T_{OVp} \approx \frac{L \times V_{CS}}{R_{CS} \times V_{OVp}}$$



**FM7609** 文件编号: (S&CIC1416)

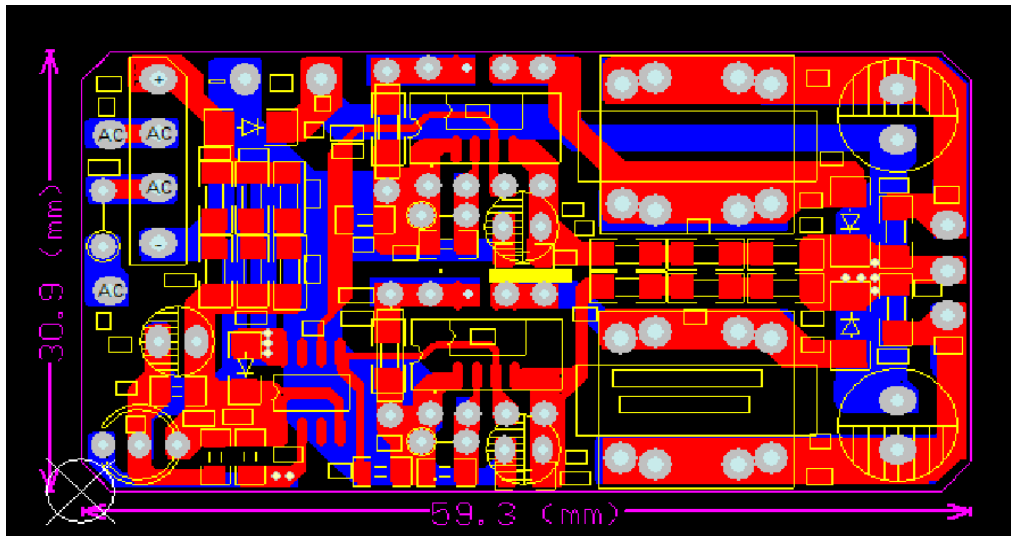
非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC

其中,  $V_{cs}$ 是CS关断阈值(428mV)  $V_{ovp}$ 是需要设定的过压保护点 然后根据 $T_{ovp}$ 时间来计算 $R_{ovp}$ 的电阻值, 公式如下:  $R_{ovp} \approx 15 * T_{ovp} * 10^6$  (kohm)

过温调节功能

FM7609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** FM7609——36W\*2

序号	元件名称	型号&规格	单位	用量	位置	备注
1	印制板	TY-075	PCS	1		
2	贴片电阻	1.5R 1206 1%	PCS	2	RSA、RSB	
3	贴片电阻	150K 1206 5%	PCS	8	R1-R6/R16/R17	
4	贴片电阻	200K 1206 5%	PCS	6	R12-R15/R18/R19	
5	贴片电阻	100K 0805 5%	PCS	1	R7	
6	贴片电阻	330K 0805 5%	PCS	1	R8	
7	贴片电容	10NF 50V 0805 10%	PCS	2	C8、C9	DIM 脚与 GND
8	贴片二极管	S2M DO-214AC	PCS	5	D1-D4/D6	
9	贴片二极管	ES1J DO-214AC	PCS	2	D6、D7	
10	贴片稳压二极管	5.1V 玻璃管 1206	PCS	1	ZD1	
11	碳膜电阻	91K 1/4W 5%	PCS	2	R9、R10	
12	金属膜电阻	1.5R 1/4W 1%	PCS	2	RS1、RS2	
13	插件保险管	1A/250V	PCS	1	F1	
14	直插电解电容	2.2UF/50V 5*10 20%	PCS	2	C10、C11	
15	直插电解电容	22UF/400V 13*22 20%	PCS	1	C1	

## **FM7609** 文件编号: (S&CIC1416) 非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC

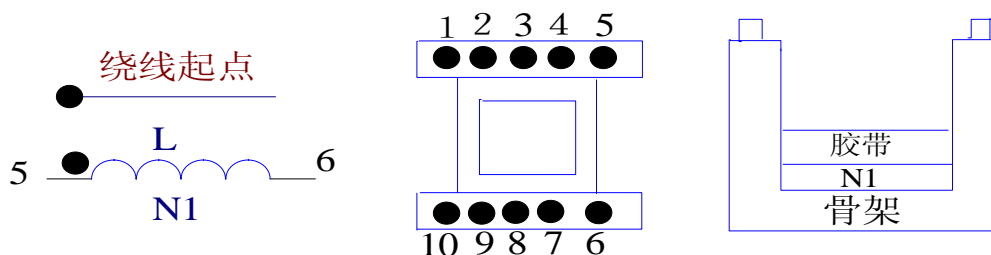
16	直插电解电容	47UF/25V	5*8	20%	PCS	1	C2	
17	直插电解电容	4.7UF/400V	8*12	20%	PCS	2	C5、C6	
18	红外接收管	BIR-9838HS TO-92			PCS	1	CRQ	
19	变压器	EE16			PCS	2	T1、T2	
20	IC	FM7609			PCS	2	IC1、IC2	
21	MCU	MCU-SOP-8			PCS	1	IC3	
22	电子线	φ 1.5*60mm	红色	150℃	PCS	3	+, L, N	硅胶线
23	电子线	φ 1.5*60mm	白色	150℃	PCS	1	-	硅胶线
24	电子线	φ 1.5*60mm	黑色	150℃	PCS	1	-	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
EE16 立式 PC40	5+5	3.7mm	11mm	Ae=19.2 mm <sup>2</sup>

#### 2、原理图



#### 3、绕制要求

绕组	绕制要求	匝数	线径*根数
N1	从 Pin4 起到 Pin7 收、密绕	220Ts	0.27*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、PIN3、PIN5、PIN6、PIN8、PIN10** 脚拔除。

#### 1、电气性能要求

- a) 感量测试 (10KHz@1V)  
感量  $L_{4-7} = 2.2\text{mH} \pm 5\%$
- 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

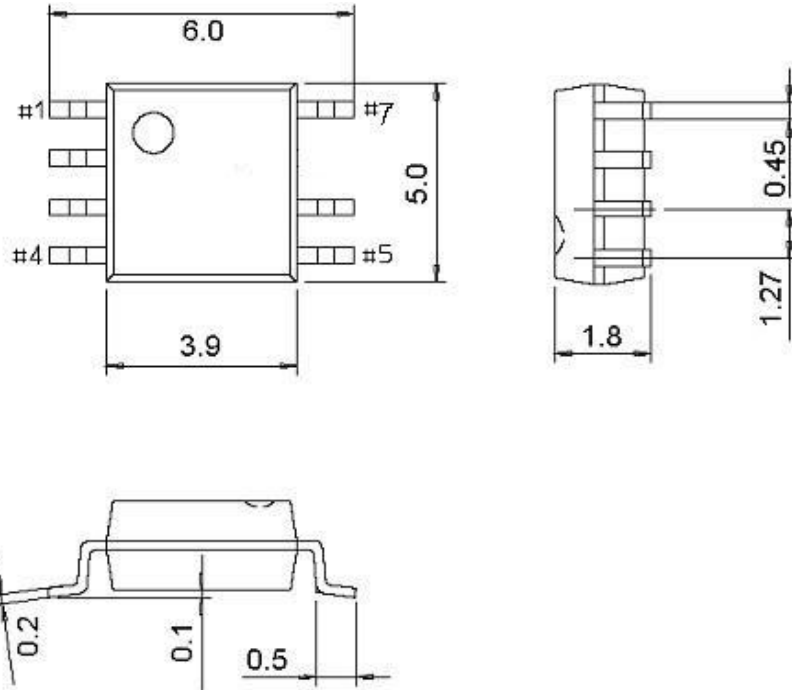


**FM7609** 文件编号: (S&CIC1416)

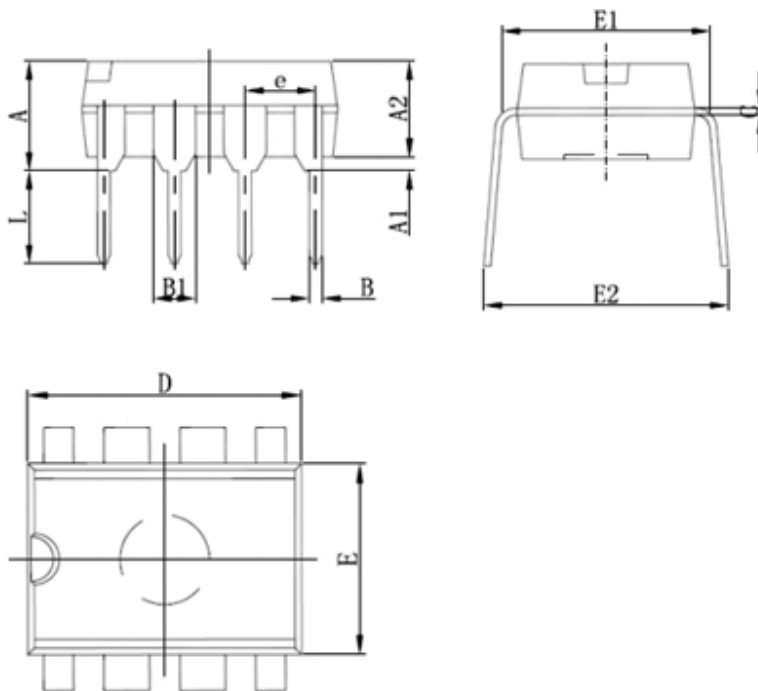
非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC

封装信息

SOP-7



DIP-8





**FM7609** 文件编号: (S&CIC1416)

非隔离降压型 PWM 调光调色温 LED 恒流驱动 IC

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
$\theta$	0°	8°	0°	8°