

概述

JD9590 是一款高精度的 LED 恒流驱动集成电路，主要应用于单级、带有源 PFC 的非隔离降压 LED 驱动电路。内置功率 MOS 管，可以简化照明系统的设计。

JD9590 内部集成高压电流源，由母线电压直接供电，无需辅助绕组和 VCC 电容。

JD9590 通过直接采样输出电流来实现高精度的恒流控制。电感电流工作在临界连续模式，减小了功率器件的开关损耗，确保系统具有高效率。

JD9590 集成了多种保护功能，极大的增强了系统的安全性和可靠性，如过压保护，LED 开路保护，过温保护等。同时提供了外部温度补偿，确保了 LED 灯的安全性。

2. 特点

- 无辅助绕组和 VCC 电容
- 母线电压直接供电，省去 IC 外部供电二极管回路，同时降低整机成本
- 内置功率 MOSFET
- 优秀的线性调整率和负载调整率
- 低输出电流纹波，高功率因数
- 数字补偿技术，无需补偿电容
- 临界连续导通模式
- 全电压工作范围
- 逐周期限流
- LED 开路保护
- CS 短路保护
- 输出电流温度补偿

3. 封装

JD9590提供SOP-7、和DIP-7封装。

3.1 引脚排列图

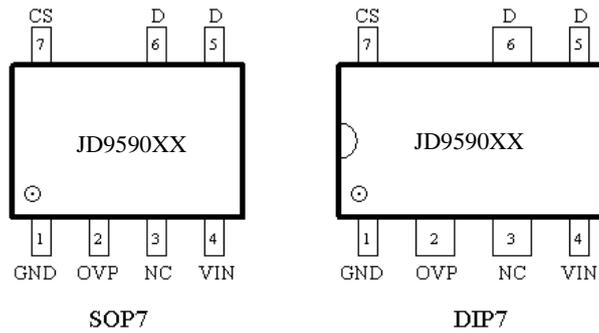


图 1 引脚图

型号	JD9590SA	JD9590SAB	JD9590SBC	JD9590SB	JD9590SC	JD9590SD
外型	SOP-7					
型号	JD9590DD					
外型	DIP-7					

3.2 管脚说明

引脚	符号	功能说明
1	GND	芯片地
2	OVP	OVP 电压设置端
3	NC	空脚
4	VIN	IC供电端
5	D	内置高压MOS漏极
6	D	内置高压MOS漏极
7	CS	电流采样端

6. 电特性

6.1 极限参数

符号(symbol)	参数 (parameter)	极限值 (value)	单位 (unit)
V _{IN}	电源电压输入	700	V
T _J	结温	150	°C
T _J	推荐工作结温	-40~125	°C
θ _{JA}	热阻-结~环境(SOP-7)	96	°C/W
θ _{JA}	热阻-结~环境(DIP-7)	80	°C/W
θ _{JC}	热阻-结~壳(SOP-7)	50	°C/W
θ _{JC}	热阻-结~壳(DIP-7)	45	°C/W
T _{STG}	存储温度	-40~150	°C

注意：超过上表中规定的极限参数会导致器件永久性损坏。不推荐将该器件工作在以上极限条件，器件长期工作在极限条件上，可能会影响器件的可靠性。

6.2 电特性 (除非另有规定，T_{amb}= 25°C)

T _A =25°C, 除非特殊说明						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
V _{IN} 开启电压	V _{IN_ST}			12		V
V _{IN} 静态电流	I _{INQ}			200		μA
电流调节						
CS 采样基准电压	V _{REF}		192	200	208	mV
MOSFET 最小导通时间	T _{ON_MIN}			0.8		μS
MOSFET 最大导通时间	T _{ON_MAX}		13	18	27	μS
MOSFET 最小关断时间	T _{OFF_MIN}			0.9		μS
MOSFET 最大关断时间	T _{OFF_MAX}			470		μS
最大开关频率	f _{MAX}			120		KHz
低频开关 MOSFET 关断时间	T _{VINL}			60		μS
保护						
CS 过压保护阈值	V _{CS_MAX}		1.08	1.2	1.32	V
Vo 过压保护阈值	V _{O_OVP1}	V _{OVP} =0V	80	90	100	V
	V _{O_OVP2}	V _{OVP} =4.8V	105	117	129	V
	V _{O_OVP3}	V _{OVP} =2V	162	180	198	V
	V _{O_OVP4}	V _{OVP} =0.5V	214	237	260	V
过温保护阈值	T _{OTP}		140	150		°C

符号	型号	测试条件	最小	典型	最大	单位
高压功率管部分						
R _{DS_ON}	高压 MOS 导通 电阻	JD9590SA	V _{GS} =10V; I _D =0.5A		8.5	Ω
		JD9590SAB	V _{GS} =10V; I _D =0.5A		5.7	Ω
		JD9590SBC	V _{GS} =10V; I _D =1A		5	Ω
		JD9590SB	V _{GS} =10V; I _D =1A		4.4	Ω
		JD9590SC	V _{GS} =10V; I _D =1.5A		2.5	Ω
		JD9590SD	V _{GS} =10V; I _D =2A		1.9	Ω
		JD9590DD	V _{GS} =10V; I _D =2A		1.9	Ω
V _{DS}	MOS 漏源 击穿 电压		V _{GS} =0V、 I _D =250uA	500		V

7. 功能描述

JD9590 是一款专为 LED 照明设计的恒流驱动控制芯片，应用于非隔离降压型 LED 系统。JD9590 只需要很少的外围器件就可以达到优异的恒流特性，系统成本低，效率高。

7.1 启动

JD9590 由母线电压直接供电。当 VIN 达到 VIN 启动电压 (VIN_ST) 时，芯片开始工作。一旦 VIN 低于 VIN 欠压锁定值时，内部就会停止开关。

7.2 恒流控制

JD9590 芯片根据采样电阻上的电压信号控制系统的输出电流。系统输出电流平均值的计算公式：

$$I_{LED} = \frac{200}{R_{SNS}} \quad (\text{mA})$$

其中，R_{SNS} 为 CS 和 GND 管脚之间的电流采样电阻。

7.3 临界导通模式

JD9590 工作在电感电流临界连续导通模式，当芯片控制内部的 MOSFET 导通时，流过电感的电流从零开始上升，功率管的导通时间为：

$$T_{ON} = I_{PK} \times L / (V_{IN} - V_{OUT})$$

其中：

L - 电感量

I_{PK} - 一个开关周期内峰值电流

V_{IN} - 输入交流电压经过整流后的直流电压

V_{OUT} - LED 两端的输出电压

当芯片控制内部的 MOSFET 关断时，流过电感的电流开始下降。当电感电流降至零时，芯片再次控制 MOSFET 开通。MOSFET 的关断时间为：

$$T_{OFF} = I_{PK} \times L / V_{OUT}$$

电感计算公式为：

$$L = V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT}) / (f \times I_{PK} \times V_{IN})$$

其中，f 为降压型系统的频率。

7.4 过温保护

芯片内部温度高于 150°C 时，JD9590 开始降低 LED 电流。

7.5 LED 开路保护

OVP 阈值 (V_{O_OVP}) 是由 OVP 管脚设置。当 V_o 高于 V_{O_OVP} 时，LED 开路保护就会被触发，芯片停止开关 800ms 后重新启动。下表展示了 V_{O_OVP} 设计方法。

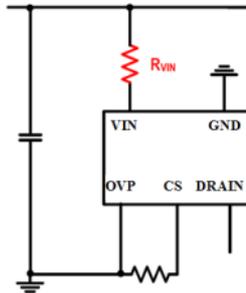
OVP 管脚	$V_{O_OVP}(V)$
连接 GND	90
悬空	117
接 510KΩ 到 GND	180
接 120KΩ 到 GND	237

7.6 应用指导

RVIN电阻和OVP电压 (V_{O_OVP}) 设计

为了提高JD9590 系列的抗浪涌能力，推荐在IC 的VIN 脚和输入电容之间串联4.7 KΩ 以上的电阻RVIN(0805/1206 封装)；RVIN 越大，IC 的浪涌能力越强，但是过大的RVIN 电阻会降低IC 的驱动电流，最大的RVIN 需满足：

$$(V_o - 15V) / R_{VIN} > 3mA$$



推荐的 RVIN 和 V_{O_OVP} 如下表所示：

$V_{O_PEAK}(V)$	推荐的RVIN (Ω)	OVP (V)
30-45	5.1K	90
46-72	10K	
73-97	10K-15K	117
98-145	10K-20K	180
146-190	20K-51K	237

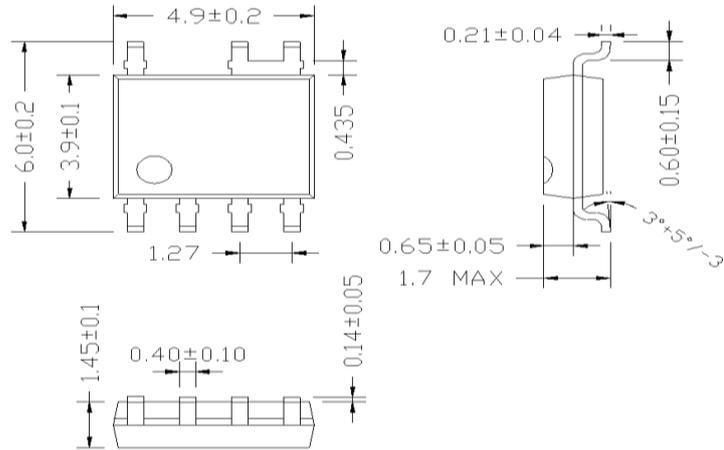
V_{O_PEAK} 为输出电压峰值，实际应用时，需要考虑输出电压纹波和裕量。

7.6 PCB 设计

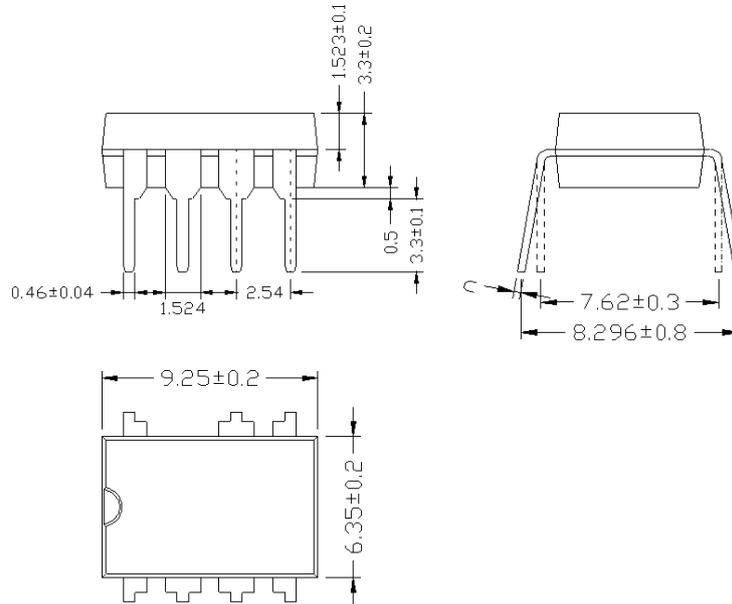
- 功率回路的面积尽量小，以降低 EMI 噪声。
- 芯片应远离发热元件，如：电感、续流二极管等。

8. 封装外形

8.1 SOP-7



8.2 DIP-7



版本修改信息:

- V1.0.....初始版本。
- V1.1.....增加 7.6 应用指导。
- V1.2.....增加 JD9590SBC。
- V1.3.....部份产品 rdson 参数调整。
- V1.4.....rdson 参数调整。
- V2.0.....更改地址。