

1. 概述

JD9590T 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。

JD9590T 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。

JD9590T 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。

JD9590T 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，LED 短路保护、过温保护等。确保了 LED 灯的安全性。

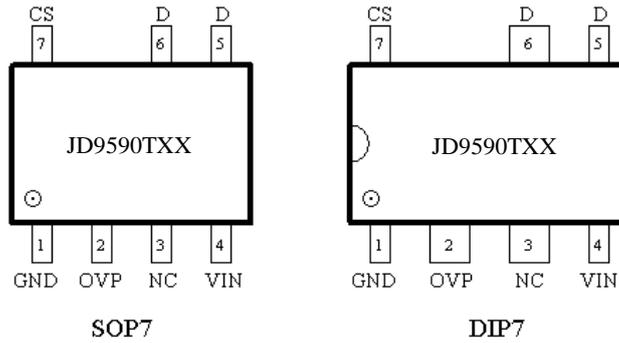
2. 特点

- 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
- 内置高压功率 MOSFET
- 交流输入低压(典型值 170V)、高压(典型值 320V)时降功率
- 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

JD9590T提供SOP-7、DIP-7封装。

3.1 引脚排列图



型号	JD9590TS8	JD9590TSA	JD9590TSB	JD9590TSD
外型	SOP-7			
型号	JD9590TDD			
外型	DIP-7			

图 1 引脚图

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	30~700	V
T _J	结温	-40~150	°C
T _C	推荐工作温度	-20~105	°C
θ _{JA}	热阻-结~环境(SOP7)	96	°C/W
θ _{JA}	热阻-结~环境(DIP7)	80	°C/W
θ _{JC}	热阻-结~壳(SOP7)	50	°C/W
θ _{JC}	热阻-结~壳(DIP7)	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}				10	V
V _{IN} 静态电流	I _{INQ}			200		μA
电流调节						
CS 采样基准电压	V _{REF}		194	200	206	mV
MOSFET 最小导通时间	T _{ON_MIN}			1.2		μS
MOSFET 最大导通时间	T _{ON_MAX}			6.5		μS
MOSFET 最小关断时间	T _{OFF_MIN}			2		μS
MOSFET 最大关断时间	T _{OFF_MAX}			520		μS
最大开关频率	f _{MAX}			120		KHz
低频开关 MOSFET 关断时间	T _{VINL}			80		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} =短路		95		V
	V _{O_OVP2}	R _{OVP} =510K		170		V
	V _{O_OVP3}	R _{OVP} =开路		60		V
	V _{O_OVP4}	R _{OVP} =150K		135		V
过温保护阈值	T _{OTP}			145		°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	JD9590TS8	$V_{GS}=10V; I_D=0.4A$		14	Ω
		JD9590TSA	$V_{GS}=10V; I_D=0.5A$		8.3	
		JD9590TSB	$V_{GS}=10V; I_D=1A$		3.7	
		JD9590TDD	$V_{GS}=10V; I_D=2A$		2	
V_{DS}	MOS 漏源击穿电压	JD9590TS8	$V_{GS}=0V、I_D=250\mu A$	650		V
		JD9590TSA				
		JD9590TSB				
		JD9590TDD				
R_{DS_ON}	高压 MOS 导通电阻	JD9590TSD (coolmos)	$V_{GS}=10V; I_D=2A$		2.1	Ω
V_{DS}	MOS 漏源击穿电压	JD9590TSD (coolmos)	$V_{GS}=0V、I_D=250\mu A$	600		V

7. 功能描述

JD9590T 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。JD9590T 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

JD9590T 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

JD9590T 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。

为了避免在输入电压较低时造成 IC 功耗变大，JD9590T 在输入电压=140V(AC) 典型值，其输出电流会逐渐下降。

7.3 临界导通模式

JD9590T 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：

$$T_{ON} = 2I_{LED} \times \frac{L}{V_{IN} - V_{OUT}}$$

其中：

L - 电感量

I_{LED} - 系统的输出电流值

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：

$$T_{OFF} = 2I_{LED} \times \frac{L}{V_{OUT}}$$

电感计算公式为：

$$L = V_{OUT} \times \frac{V_{IN} - V_{OUT}}{f \times 2I_{LED} \times V_{IN}}$$

其中，f 为降压型系统的频率。设置 JD9590T 的工作频率时，最低交流输入电压时的峰值处，设置系统的最低工作频率；最高交流输入电压时的峰值处，设置系统的最高工作频率。

7.4 过温保护

芯片内部温度高于 145℃ 时，JD9590T 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。

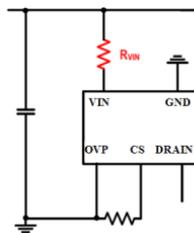
OVP 管脚	$V_{O_OVP}(V)$
连接 GND	95
悬空	60
接 510KΩ 到 GND	170
接 150KΩ 到 GND	135

7.6 应用指导

RVIN 电阻设计

为了提高 JD9590T 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：

$$(V_o - 15V) / RVIN > 3mA$$



推荐的 RVIN 如下表所示：

VO_PEAK(V)	推荐的RVIN (Ω)
30-45	5.1K
46-72	10K
73-97	10K-15K
98-145	10K-20K
146-190	20K-51K

VO_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。

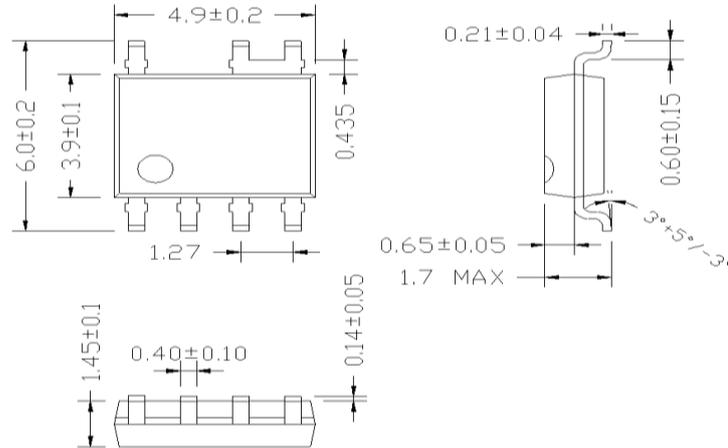
不同的 RVIN 电阻，会对 OVP 值有少量的影响，设计时请注意裕量的选择。

7.6 PCB 设计

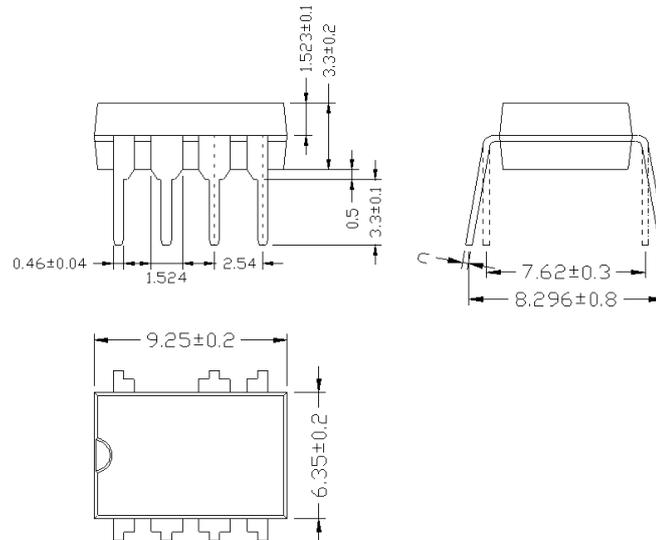
- A. 功率回路的面积尽量小，以降低 EMI 噪声。
- B. 芯片应远离发热元件，如：电感、续流二极管等。

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.....OVP 功能调整。
- V1.2.....增加 JD9590TS8。
- V2.0.....修改 OVP 算法。
- V2.1.....修改 OVP 电压。
- V3.0.....修改 OVP 电压。
- V3.1.....部份产品调整, 增加 JD9590TSD(coolmos)、JD9590TSD-C(coolmos)产品。
- V4.0.....修改 OVP 电压算法, 取消高压降电流功能。
- V5.0.....调整 OVP 算法。
- V5.1.....调整 RDSON。
- V6.0.....更改地址。