



## 18W 高性能 LED 驱动应用资料

产品名称	基于 CS6509 的 18W LED 驱动
规格	交流输入范围：85-265V
	输出电压：33-45V
	输出电流：450mA（典型值）
应用场合	T8 日光灯管
版本	V1.04



## 目录

1 产品特性.....	3
2 芯片概述.....	3
3 DEMO 板图片.....	4
4 PCB 版图.....	4
5 BOM 表.....	4
6 变压器参数.....	5
7 测试报告.....	6
8 可靠性考核.....	7
9 EMC 指标.....	8
10 原理图.....	9



## 一、产品特性:

- 1、宽输入电压范围: 85V-265V
- 2、输出电压范围宽 33V-45V
- 3、高效率, 效率可达 89%
- 4、内置主动式 PFC 功能, 功率因素  $PF \geq 0.9$
- 5、负载调整率、线性调整率优良
- 6、输出开路、短路保护
- 7、高可靠长寿命设计
- 8、可与 LED 灯具一起通过安规及电磁兼容标准

## 二、芯片概述:

CS6509 是一款原边控制、离线式 LED 恒流控制芯片。芯片集成有源功率因数校正电路, 通过内部 THD 优化, 可以实现很高的功率因素和很低的总谐波失真。CS6509 采用恒流方式进行控制, 无需光耦等次级反馈环路。应用线路上采用原边控制, 可实现高精度的 LED 恒流输出。

CS6509 片上集成有源功率因数校正电路, 采用边界控制模式, 功率 MOSFET 工作在零电流通态, 减小了开关损耗, 整机效率得到提高。极低的启动电流和静态工作电流, 减小了系统的功率损耗, 能满足高效率 LED 照明需求。

CS6509 内部具备交流输入电压欠压保护功能, 在交流输入电压过低时系统自动进入打嗝模式, 防止在低输入电压时输入电流过大而损坏系统。同时芯片还集成了多重保护功能来加强系统的稳定性和可靠性, 包括 VCC 欠压保护, LED 开路/短路保护, 逐周期限流以及过温保护等, 所有保护均具有自动重启功能。

其特点如下:

- 通过原边控制 LED 恒流输出
- 高功率因数、低 THD
- 边界控制模式, 可以提高效率
- 低工作电流 ( $<1\text{mA}$ )
- UVLO 功能
- LED 开路/短路保护
- 逐周期限流
- 过温保护
- 封装形式: SOP8

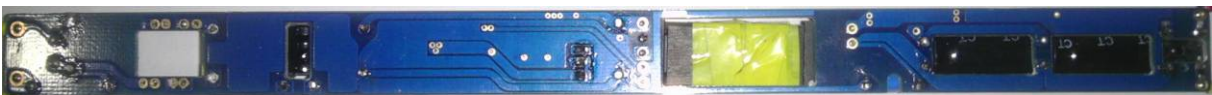


三、DEMO 板图片：

Top:

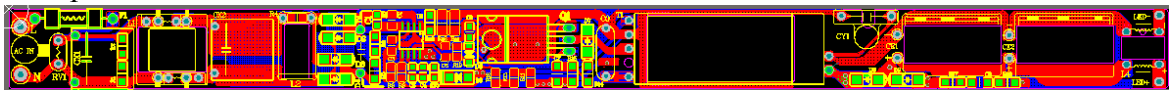


Bottom:

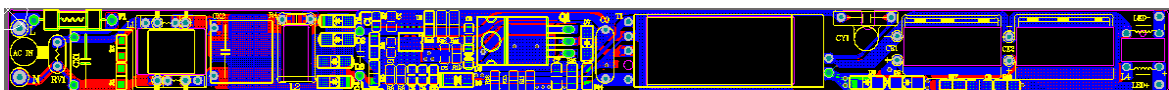


四、PCB 版图：

Top:



Bottom:



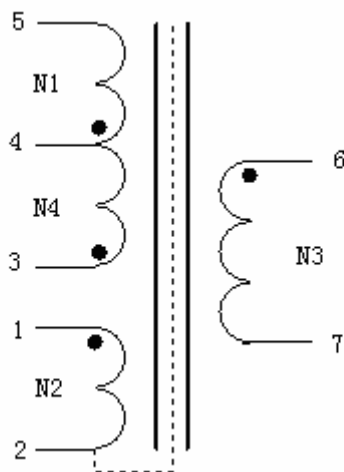
五、BOM 表：

元件类型	型号描述	用量	单位	位号
贴片电阻	RES-SMD-1206-510K-5%-0.25W	2	Pcs	R1,R2
	RES-SMD-1206-1M-5%-0.25W	1	Pcs	R6
	RES-SMD-0805-510K-5%-0.125W	3	Pcs	R11,R12,R13
	RES-SMD-1206-150K-5%-0.25W	1	Pcs	R15
	RES-SMD-1206-3.0R-1%-0.25W	2	Pcs	Rs1,Rs2
	RES-SMD-1206-3.3R-1%-0.25W	1	Pcs	Rs3
	RES-SMD-1206-68R-5%-0.25W	1	Pcs	R14
	RES-SMD-1206-27K-5%-0.25W	1	Pcs	R18
	RES-SMD-0805-22R-5%-0.125W	1	Pcs	R10
	RES-SMD-0805-7.5K-5%-0.125W	1	Pcs	R7
	RES-SMD-0805-330K-1%-0.125W	1	Pcs	R8
	RES-SMD-0805-680K-1%-0.125W	1	Pcs	R9
	RES-SMD-0805-330R-5%-0.125W	1	Pcs	R19
	RES-SMD-0805-1K-5%-0.250W	1	Pcs	R4
	RES-SMD-1206-22R-5%-0.250W	1	Pcs	R17

贴片电容	CAP-SMD-0805-X5R-220N-10%-025V	1	Pcs	C6
	CAP-SMD-0805-X5R-10N-10%-025V	1	Pcs	C2
	CAP-SMD-0805-X5R-1U-10%-025V	1	Pcs	C3
	CAP-SMD-0805-X5R-2.2U-10%-025V	2	Pcs	C5,C4
	CAP-SMD-1206-X5R-100P-10%-1000V	1	Pcs	C8
	CAP-SMD-0805-X5R-2N2-10%-025V	1	Pcs	C9
高压贴片电容	CAP-SMD-1206-X5R-1NF-10%-1000V	1	Pcs	C7
贴片二极管	DIO-REC-1A-1000V-1N4007_SMA (M7)	5	Pcs	D1,D2,D3,D4,D5
	DIO-FAS-SMA-01.00A-1000V-FR107	1	Pcs	D7
	DIO-SRD-150mA-75V-LL4148_LL-34	1	Pcs	D6
	SMD Zener Diode-15V	1	Pcs	D15
功率管	MOS-7A-650V-7N65	1	Pcs	Q1
超快恢复二极管	SMD-01.00A-400V-US1G	2	Pcs	D8,D9
CBB 电容	CAP-MEF-22n-400V_P10	1	Pcs	C0
	CAP-MEF-100n-400V_P10	1	Pcs	C1
安规电容	CAP_X2-0.1u-275Vac_P10	2	Pcs	CX1,CX2
电解电容	CAP_ELE-470u-63V(10*20)	2	Pcs	CE1,CE2
I 电感	工字型 (8*10) 1mH- $\varnothing$ 023mm/150TS	1	Pcs	L2
共模电感	EE12 >30mH	1	Pcs	L1
	T9x5X3-700uH	1	Pcs	L4
变压器电感	EDR28-10	1	Pcs	T1
保险管	FUS-AXI-SB-1A-250V-3.6mm*10mm	1	Pcs	F1
压敏电阻	VAR- $\Phi$ 7-470V- $\Phi$ 7D471K	1	Pcs	RV1
Y 电容	222/400V	1	Pcs	CY1
IC	CS6509-SOP-8	1	Pcs	U1
PCB 板	PCB---- 247mmX17mm	1	EA	

## 六、变压器参数设计:

### 1、原理图





## 2、绕线结构

层数	脚位	线径	匝数	绕法	备注
N1	5 脚—4 脚	$\phi 0.20\text{mm} \times 2$	16T	两股线绕制	所有绕组都从同一侧开始
绝缘胶带	—	Tape	1T		
N2	7 脚—6 脚	$\phi 0.30\text{mm}$	10T		
绝缘胶带	—	Tape	1T		
N3	2 脚—1 脚	$\phi 0.20\text{mm} \times 2$	4T	两股线绕制	
绝缘胶带	—	Tape	1T		
N4	4 脚—3 脚	$\phi 0.20\text{mm} \times 2$	17T	两股线绕制	
绝缘胶带	—	Tape	2T		

## 3、电感量

磁芯：PC47

骨架：ERD28（5+5）

电感量：原边（P5-P3）电感量为 0.83mH（1KHz，1V），精度为 $\pm 5\%$ 。

## 4、绕线要求

- （1）、变压器真空含浸，磁芯点灰胶上夹具，烤箱烘干。
- （2）、漏感： $L_s$ （5-3） $< 80\mu\text{H}$ （1KHz，1V）。
- （3）、所有绕组引线不交叉，引脚浸锡前要先压线头且引脚焊点不可过高过大，烤箱时确认磁芯不能明显的歪斜，灰胶不能外溢过量以至影响外观甚至结构，剪脚时按要求剪到位，务必最终全检。
- （4）、总高度控制在 9.7mm，尽量矮。

## 七、测试报告：

测试电源板规格：输入电压 85Vac-260Vac，输出电压分别为 33V、39V、45V。

测试数据：

1、输出电压为 33V 时测试数据：

VIN (VAC)	PIN (W)	PF	THD (%)	IOUT (mA)	VOUT (V)	效率	POUT (W)
85	16.9	0.996	8.4	446	33	87.1%	14.7
120	16.5	0.994	7.8	445	33	89.0%	14.7
160	16.5	0.988	7.9	445	33	89.0%	14.7
220	16.6	0.96	11.8	446	33	88.7%	14.7
265	16.8	0.928	11.2	446	33	87.6%	14.7



## 2、输出电压为 39V 时测试数据:

VIN (VAC)	PIN (W)	PF	THD (%)	IOUT (mA)	VOUT (V)	效率	POUT (W)
85	19.8	0.996	8.2	444	39	87.5%	17.3
120	19.5	1.995	7.2	445	39	89.0%	17.4
160	19.3	0.991	6.8	445	39	89.9%	17.4
220	19.6	0.97	10.1	448	39	89.1%	17.5
265	19.7	0.944	13.3	448	39	88.7%	17.5

## 3、输出电压为 45V 时测试数据:

VIN (VAC)	PIN (W)	PF	THD (%)	IOUT (mA)	VOUT (V)	效率	POUT (W)
85	22.8	0.996	8.1	441	45	87.0%	19.8
120	22.4	0.996	6.5	444	45	89.2%	20.0
160	22.3	0.993	5.9	445	45	89.8%	20.0
220	22.5	0.978	8.4	447	45	89.4%	20.1
265	22.9	0.956	11.1	449	45	88.2%	20.2

## 4、综合性能:

	33V	39V	45V	负载调整率
85VAC	446	444	441	±0.6%
120VAC	445	445	444	±0.2%
160VAC	445	445	445	±0.1%
220VAC	446	448	447	±0.2%
265VAC	446	448	449	±0.4%
线性调整率	±0.2%	±0.4%	±0.9%	

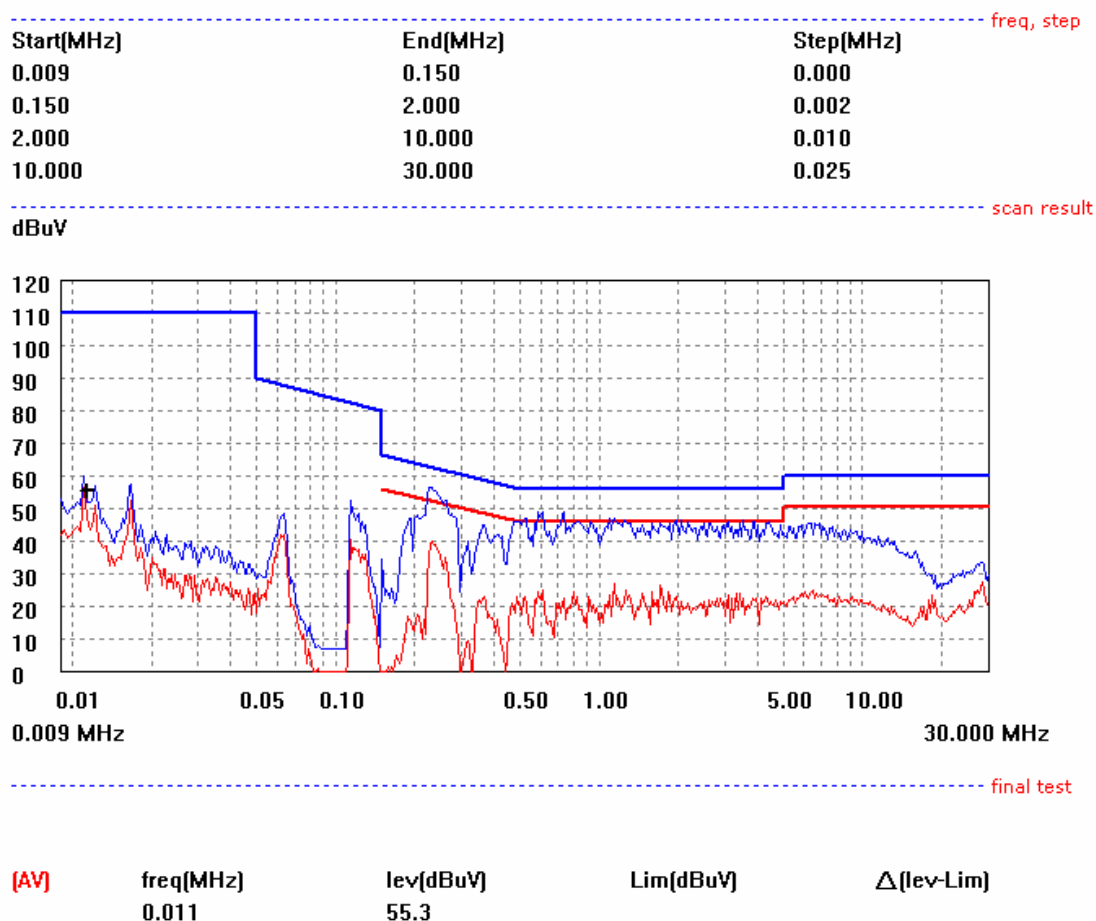
测试参数	测试条件	测试结果
LED 短路保护		OK
LED 开路保护		OK

## 八、可靠性考核:

开关试验	经 50000 次开关试验, 测试合格
高低温老化	-25℃ 到 55℃ 高低温循环老化试验 15 天, 测试合格
低温启动	-40℃ 启动正常

## 九、EMC 指标:

EMC 传导测试合格, 裕量充足。





## 十、原理图:

