

产品概述:

RM9001DB是一款采用自适应LED四段分段驱动机制的高精度高压线性LED恒流控制芯片, 可以灵活设置每段LED串, 适应不同地区的市电电压, LED 的利用率和总输出流明数高。

RM9001DB可以通过外部电阻调整LED电流, 通过控制分段导通LED电流, 可以提高整体方案PF, 同时RM9001DB可以满足IEC61000-3-2照明设备C类谐波标准要求。

RM9001DB具备可调节的过温调控功能。当应用方案输入电压超过应用电压, 芯片内部的过温调控功能会降低输出电流, 维持整体功率稳定。

RM9001DB芯片具备功率补偿功能, 在输出电压升高的情况下, 芯片会通过外置补偿电阻调整LED补偿电流保证输入功率基本不变。

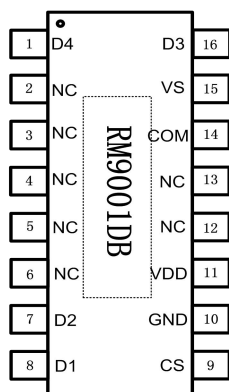
应用领域:

- 投光灯, 泛光灯等大功率LED照明
- 其它的LED照明

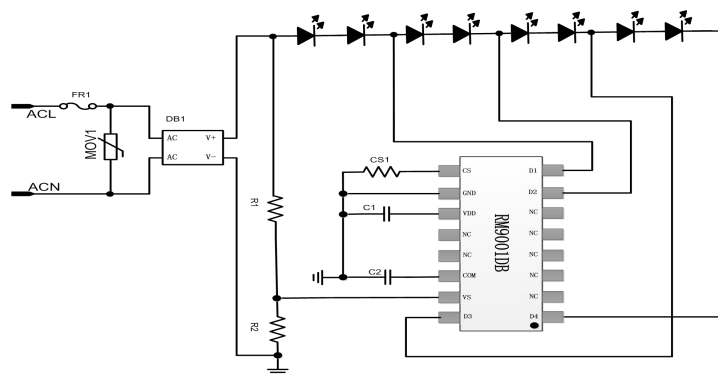
典型特点:

- 优化LED驱动电流达到极低的THD, 满足IEC61000-3-2 C类照明设备认证要求
- 具有恒功率补偿功能
- 外围电路简单, 无需电解电容器和磁性元件, 无EMI, EMC问题。
- 大功率方案可多芯片并联应用
- 4段LED灯串可以灵活配置
- LED电流可外部设定
- 具有内置过温保护功能
- 采用 ESOP16封装
- 大功率应用芯片可以并节省VCC和COMP电容
- COMP脚可扩展为调光或OVP功能

管脚图:



典型应用:



管脚说明:

序号	管脚名称	管脚描述
1	D4	第四段 LED 驱动 MOS 漏极
2-6	NC	空脚
7	D2	第二段 LED 驱动 MOS 漏极
8	D1	第一段 LED 驱动 MOS 漏极
9	CS	芯片 LED 恒流采样端口
10	GND	接地 (底部 PAD 接地)
11	VDD	芯片供电端口
12-13	NC	空脚
14	COM	补偿管脚
15	VS	功率补偿端口
16	D3	第三段 LED 驱动 MOS 漏极

订购信息:

订购型号	封装形式	包装方式	卷盘尺寸
		编带	
RM9001DB	ESOP16	4000 只/盘	13 寸

极限参数(注 1): (无特殊说明情况下, TA=25°C)

符号	参数	参数范围	单位
D1, D2	700V 高压接口	700	V
D3, D4	500V 高压接口	500	V
VS	芯片低压接口	-0.3 to 5	V
PD _{MAX}	功耗	1.5	W
R _{θJA} (注 2)	PN 结到环境的热阻	60	°C/W
T _J	工作结温范围	-40 to 150	°C
T _{STG}	储存温度范围	-55 to 150	°C
VESD (注 3)	HBM 人体放电模式	>2	KV

注 1: 极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

注 2: 芯片散热表现与芯片所依附的散热尺寸, PCB 厚度等条件相关, 实际应用情况下的热阻值与标称值有一定差异, 可以通过外部散热设计达到最优值

注 3: 人体模式, 100pF 电容通过 1.5kΩ 电阻放电

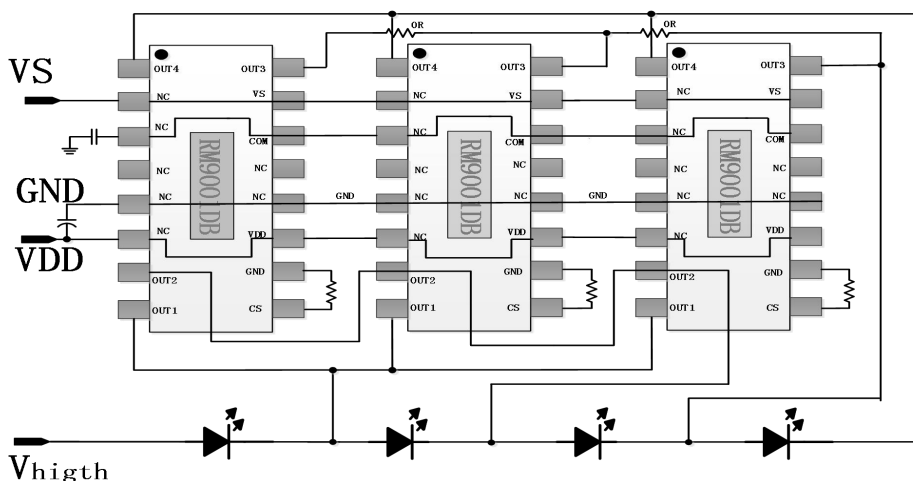
电气参数: (无特别说明情况下, TA=25 °C)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
IVCC	VCC 工作电流	D1=30V	0.1		0.5	mA
Vref(注 1)	S1 基准	D1=30V		0.40*Vcp		V
		D1=D2=30V		0.36*Vcp		V
		D1=D3=30V		0.32*Vcp		V
		D1=D4=30V		0.31*Vcp		V
VDD	供电电压值	D1=30V	5.0	5.5	6.0	V
Vcom		D1=30V	0.14		5.5	V
OTP	过温调节点			120		°C
Vvs(注 2)	功率补偿	D1=30V	0.4	1.5	3	V

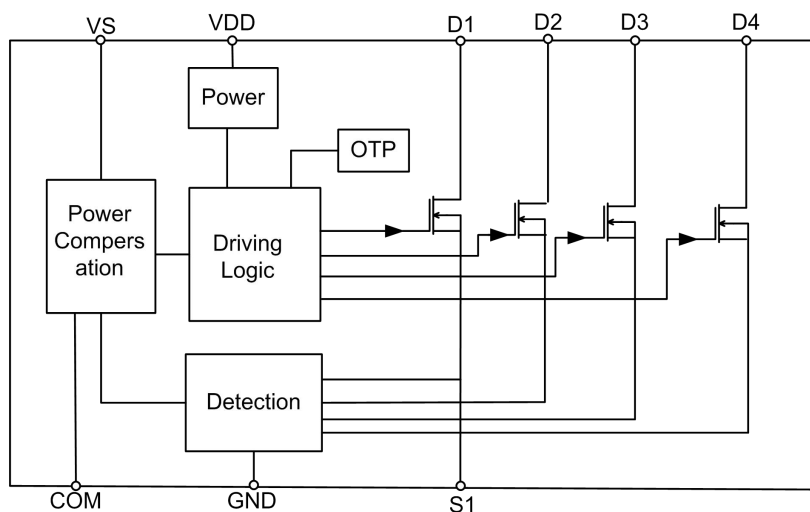
说明: 注 1: 输出功率可以通过调整 CS 基准或者 VS 电压比例。

注 2: 电压大于 1V 开始进行功率补偿。

RM9001DB ESOP16 减少 0R 跳线电阻设计



功能框图:



应用信息:

RM9001DB是一款高精度高压线性LED四段恒流驱动芯片, 具有恒功率, 低谐波功能, 在电压升高的情况下可以保证输入功率稳定, 在一定输入电压范围内做功率补偿。RM9001DB可以满足IEC61000-3-2照明设备C类谐波标准要求。

1. 低谐波驱动机制:

RM9001DB在输入电压周期内, 电压由低逐渐升高时LED串逐段开始导通, 且所有导通的LED串电流相等。LED串被点亮的个数随电压增大而增加, 由于LED电流变化趋势跟随输入电压变化趋势, 所以可以有效降低系统谐波性能, 并满足IEC61000-3-2照明设备C类谐波标准要求。

2. 灯珠数量选取及对芯片最大设计功率的影响:

RM9001DB承担电路中的剩余电压, 所以在设计时使LED串的电压趋近于AC整流后的电压, 这样使整个电路的运行效率达到最佳。建议芯片功耗小于1.5W。

交流输入电压 V_{nor} (Vrms), 单颗LED晶粒的正向压降 V_f (V), 正向电流 I_f (mA)。那么设计LED晶粒总数 N_{LED} :

$$N_{LED} = \frac{(V_{nor} \times 1.414 - V_A)}{V_f}$$

V_A : 电路中IC所承担的电压, 此电压越大则IC的自身损耗越大。

当输入电压小于LED灯珠串的电压时, LED不能工作。

2.1 灯串电压选取对芯片最大设计功率的影响:

输入电压	灯串电压	VS	最大做到功率	芯片最大允许功耗 ($P_{Dmax} < 1.5W$)
230V	280V		20.5W	
230V	270V		16.5W	
230V	260V		13.5W	
230V	250V		11.5W	
230V	240V		10.0W	
230V	230V		8.8W	
230V	220V		7.8W	

上图表示的是RM9001DB在不同灯串电压情况下, 230V应用时不同输出电压芯片在保证正常功耗的情况下可以做到的最大功率。

输入电压	灯串电压	VS	最大做到功率	芯片最大允许功耗 ($P_{Dmax} < 1.5W$)
120V	140V		15.6W	
120V	130V		11.3W	
120V	120V		8.77W	
120V	110V		7.00W	

上图表示的是RM9001DB在不同灯串电压情况下, 120V应用时不同输出电压芯片在保证正常功耗的情况下可以做到的最大功率。

2.2 具体计算公式如下:

$$P = \frac{1.5W}{1 - \frac{LED_{VF}}{LED_{VF} + \frac{(V_{ac} \times 1.414 - LED_{VF})}{2}}}$$

注：P 表示芯片可以做到的最大功率，LED_{Vf} 表示输出灯串电压，V_{ac} 表示输入交流电压

3. 恒流控制功能：

RM9001DB 可以通过外部电阻精确设定驱动 MOS 管的工作电流。每段电流 I_{LED} 等于基准电压除以限流电阻。

分段 LED 驱动电流计算公式：（第 n 段 LED 电流 n=2, 3, 4）

$$I_{Dn} = \frac{V_{refn}}{R_s} \times V_{CP}$$

其中，合理选择四段 LED 灯串的导通电压，有利于提高方案系统性能。在 PCB 布板时，芯片要有良好的散热环境，底部 PAD 是散热焊盘接 GND。

3.1 LED 分段比列：

230Vin 输入电压

LED 灯珠标称电压	四段拓扑结构	
	LED1:LED2:LED3:LED4	LED 串数
3V	30: 24: 18: 12	84 串
6V	15: 12: 9: 6	42 串
9V	10: 8: 6: 4	28 串
18V	5: 4: 3: 2	14 串

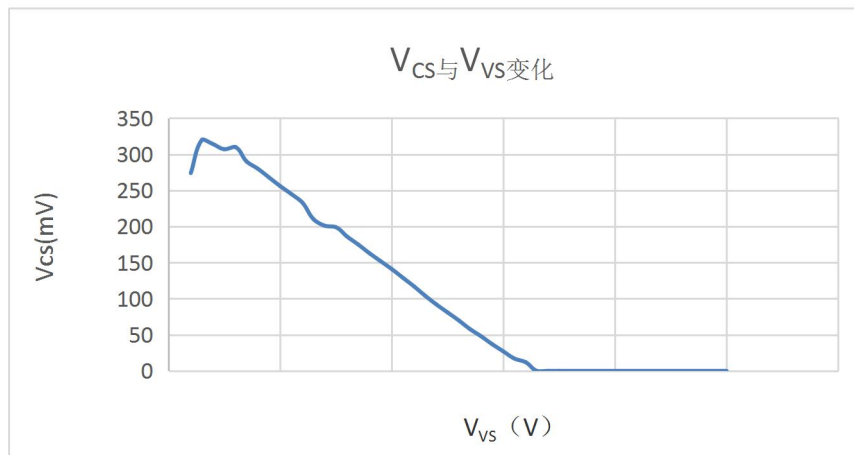
120Vin 输入电压

LED 灯珠标称电压	四段拓扑结构	
	LED1:LED2:LED3:LED4	LED 串数
3V	15: 12: 9: 6	42 串
6V	9: 6: 4: 2	21 串
9V	5: 4: 3: 2	14 串
18V	2: 2: 2: 1	7 串

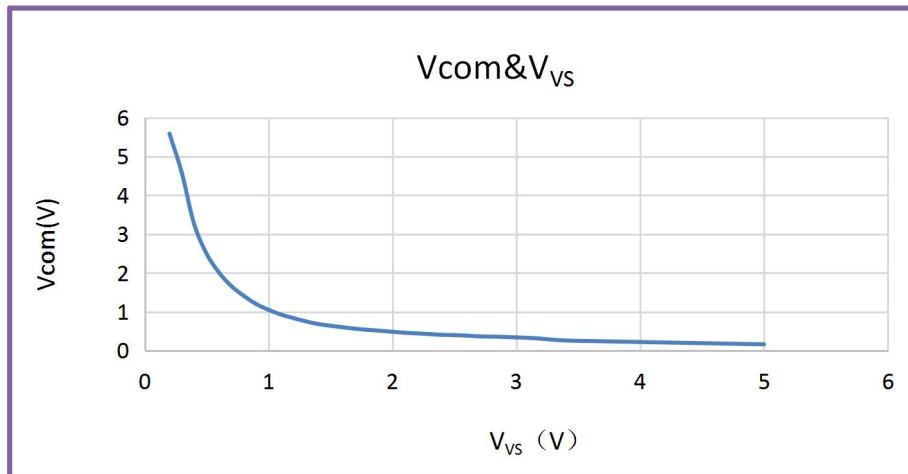
注：按照建议的灯珠比例设置可以获得较好的光效和较高的功率因数，THD 满足 C 级谐波标准，因为不同客户方案应用不相同，在表中给定的灯珠比例数量的情况下，为了布线方便可以根据实际情况适当调整每一段的灯珠颗数，不会对光效和功率因数及 THD 有大的影响，实际情况以测试数据为准。

4. 功率补偿：

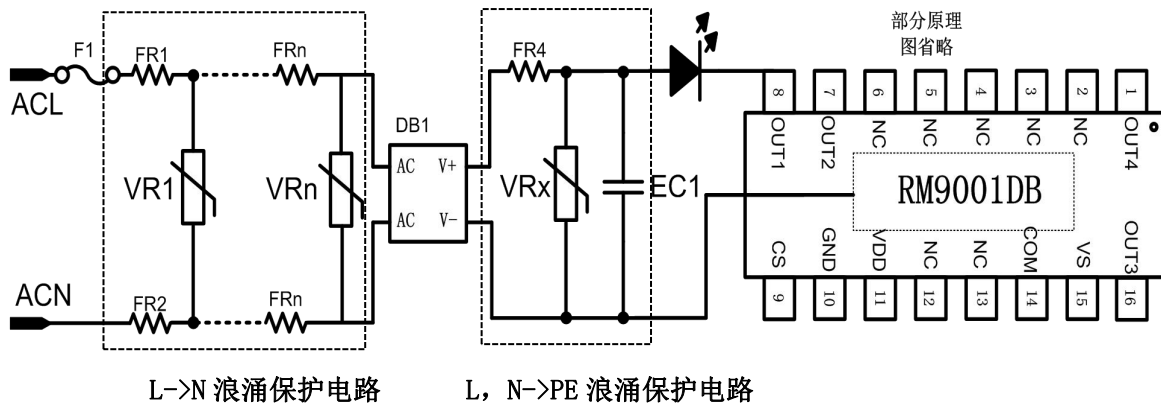
在四段都导通的情况下，输入电压增大，导通时间 T_{on} 会越大，为了维持功率相对稳定不变，当 V_{CP} 电压大于 1V 后， V_{RS} 参考电压随 CP 引脚的输入电流增大而减小。



COM 脚电压补偿与 VS 管脚电压变化曲线



5. 浪涌设计:



RM9001DB 在大功率应用的时候根据不同应用的浪涌要求, 可以通过增加多级浪涌防护, 以保证芯片在恶, 劣应用环境下也可以正常工作, 具体应用请见上图 (浪涌防护示意图)

交流输入端 FR1 (保险电阻), 可以根据实际客户要求, 决定是否要加, 主要目的是安规需要。

交流输入端串联的抗浪涌保护线绕电阻, 如图 FR1, FR2, 可以明显改善抗雷击浪涌, 阻值越大, 效果越明显, 但是电阻越大, 功耗也越大。此功耗不能大于整灯功率的 3%, 根据输入电流, 以计算, 选取合适阻值和功率的抗浪涌保护线绕电阻, 并留适当的余量, 单级 FR1, FR2 加压敏可以保证 L→N ±2KV。

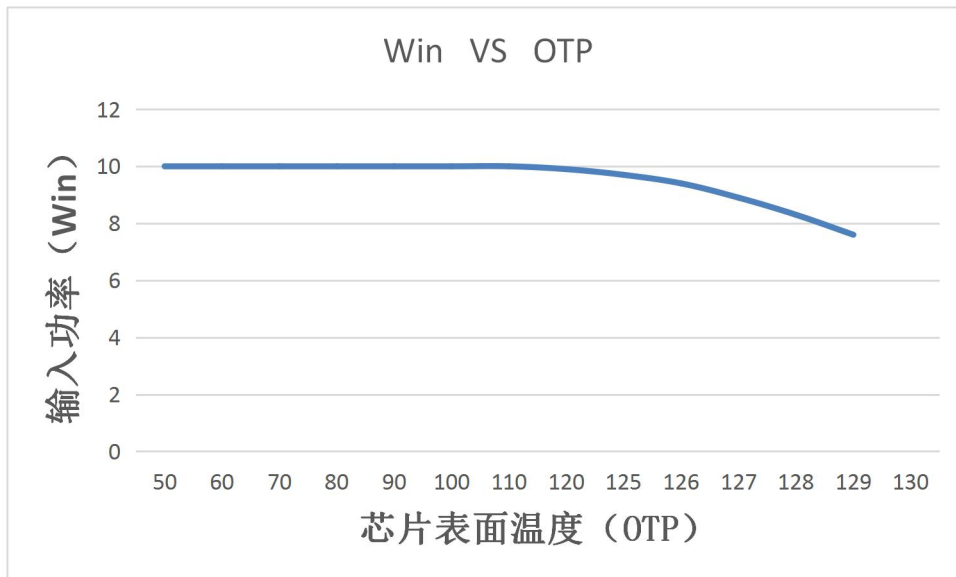
如果通过更高要求的浪涌电压, 可以采取使用两级或者多级压敏, 如: 前级 (桥前) 使用 10D471 两组或者多组, 保证后级残压在芯片可承受范围之内, 如图 L→N 浪涌保护电路。

大功率投光灯方案, L N→PE 会有 ±2KV 要求, 线对壳体的耐压测试主要考验的是铝基板的耐压, 对铝基板的耐压要求很高, 如果要测试 L N→PE, 可以考虑使用高耐压的铝基板, 或者考虑在壳体和铝基板之间增加导热硅胶垫, 同时可以增加桥后浪涌防护, 如图中虚线方框中的电路部分 (L, N→PE 浪涌保护电路) 同时增加一颗高压贴片电容 (104/1000V), 效果更好一些。

在 PCB 设计的时候, 在保证电流的情况下尽可能减小负极线宽和覆铜面积, 目的是为了减小板间的电容。线对 PE 浪涌测试的时候, 负极对基板间的电容充电会损坏 RM9001DB 芯片, 所以要尽可能减小负极对基板间的电容。

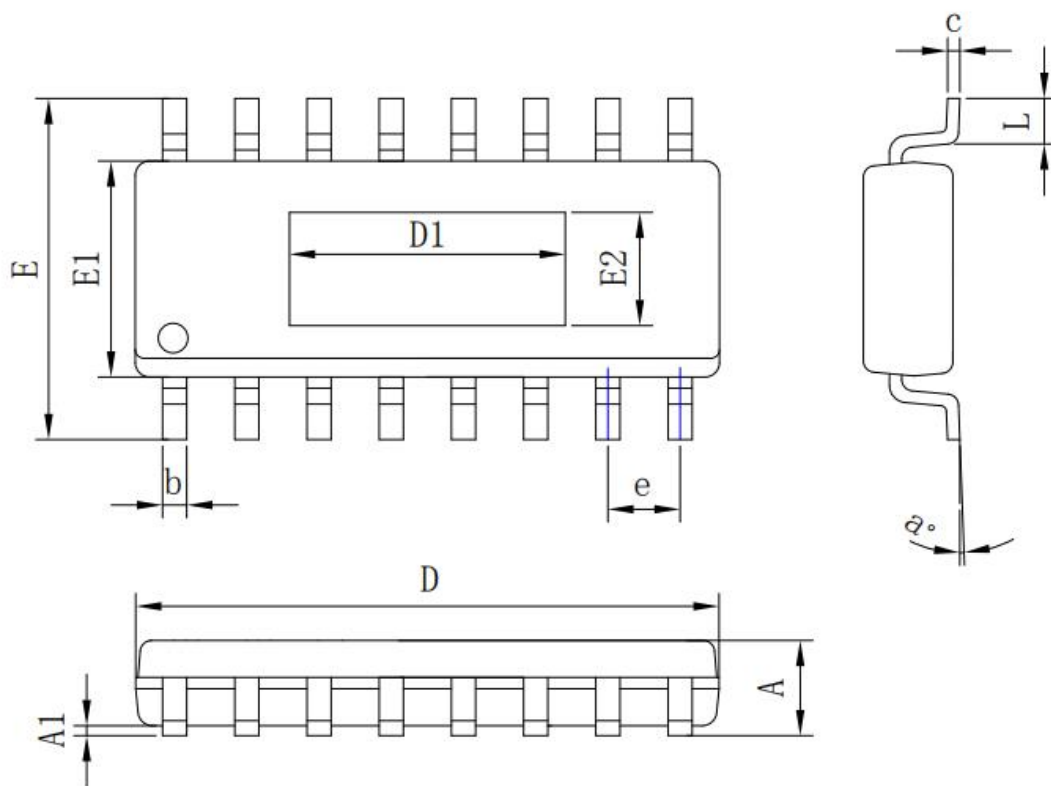
5. 过温调节功能:

为了提高芯片工作可靠性, RM9001DB 设计有内置过温保护功能, 芯片内部设定过温调节温度点为 120°C。当芯片的温度超过所设温度时, 驱动电流会减小以抑制芯片温度进一步升高, 保证系统应用稳定。



注：此方案是 230V 10W 高 PF 恒功率, 低 THD OTP 测试数据曲线

RM9001DB 封装信息 (ESOP-16)



符号 Symbol	毫米 Millimeter		
	最小值	推荐值	最大值
A	----	----	1.75
A1	0	----	0.25
b	0.35	----	0.400
c	0.19	----	0.250
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27(BSC)		
L	0.40	----	0.80
a°	0°	----	8°

载体尺寸/尺寸	D1	E2
90*150	4.27	2.29

联系方式

深圳市津利帝科技有限公司

公司地址：深圳市福田区振华路122号海外装饰大厦A1208

邮编：518114

总机：0755-89818866

传真：0755-84276832

网址：<http://www.jinlidi.cn>

手机：13828992738（微信同）陈先生

QQ：3091784316

邮箱：sales@jinlidi.cn