

概述

1000A 是双通道LED 恒流驱动控制芯片，芯片使用本司专利的恒流设定和控制技术，输出电流由外接 Rext 电阻设置为5mA~60mA，且输出电流不随芯片OUT 端口电压而变化，较好的恒流性能。系统结构简单，外围元件极少，低成本方案低。

一、 特点

- OUT端口输出电流外置可调，范围5mA~60mA
- 芯片间输出电流偏差 $< \pm 4\%$
- 具有过热保护功能
- 芯片可与LED共用PCB板
- 芯片应用系统无EMI问题
- 线路简单、成本低廉
- 采用 ESOP-8 封装

二、 产品应用

- LED球泡灯，吸顶灯，筒灯，灯丝灯，G9，横插灯，玉米灯等小体积灯具。
- LED日光灯管
- LED路灯照明应用

三、 引脚图及说明

 <p style="text-align: center;">ESOP-8</p>		序号	引脚名称	引脚说明
		1	GND1	芯片地 1
2	REXT1	输出电流值设置端 1		
3	GND2	芯片地 2		
4	REXT2	输出电流值设置端 2		
5	OUT2	芯片电源输入与恒流输出端口 2		
6	NC	悬空		
7	OUT1	芯片电源输入与恒流输出端口 1		
8	NC	悬空		

四、 极限参数

参数	符号	范围	单位
OUT 端口电压	V_{OUT}	-0.5~500	V
OUT 端口电流	I_{OUT}	5~60	mA
工作温度	T_{OPT}	-40~120	°C
存储温度	T_{STG}	-50~120	°C
ESD 耐压	V_{ESD}	2	KV

五、 热阻参数

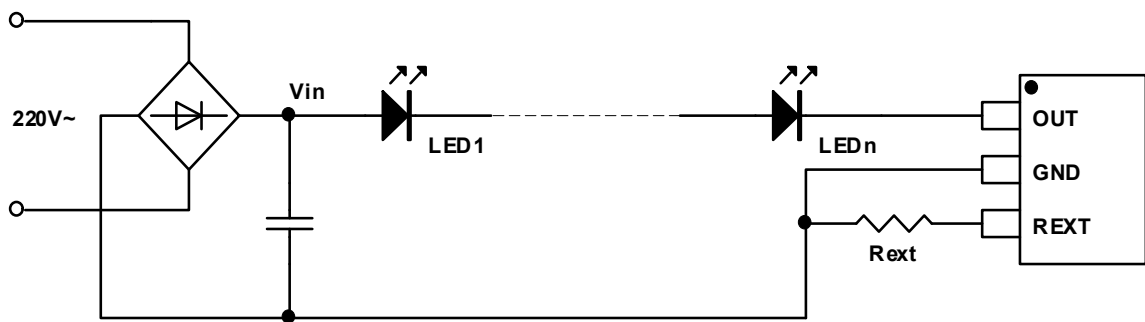
符号	说明	ESOP-8	单位
R_{THJA}	热阻 (1)	89.2	°C/W

六、 电气参数

(无特殊说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OUT_MIN}	OUT 输入电压	$I_{OUT}=30\text{mA}$	--	--	6.5	V
V_{OUT_BV}	OUT 端口耐压	$I_{OUT}=0$	450	--	--	V
I_{OUT}	输出电流	--	5	--	60	mA
I_{DD}	静态电流	$V_{OUT}=10\text{V}$, REXT 悬空	--	0.16	0.25	mA
V_{REXT}	REXT 端口电压	$V_{OUT}=10\text{V}$	--	0.6	--	V
D_{IOUT}	IOUT 片间误差	$I_{OUT}=20\text{mA}$	--	± 4	--	%
T_{SC}	电流负温度补偿起始点	--	--	110	--	°C

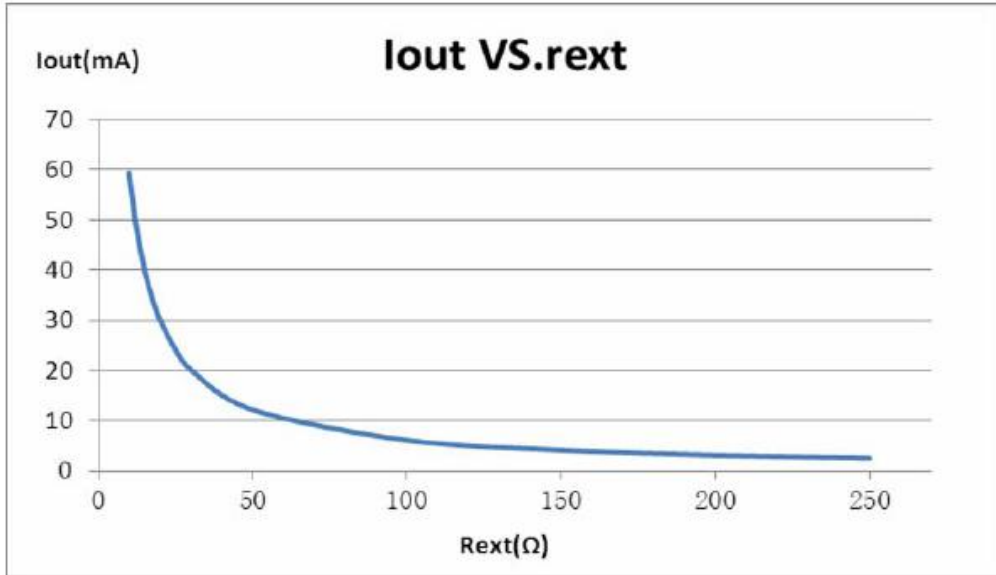
七、 典型应用线路



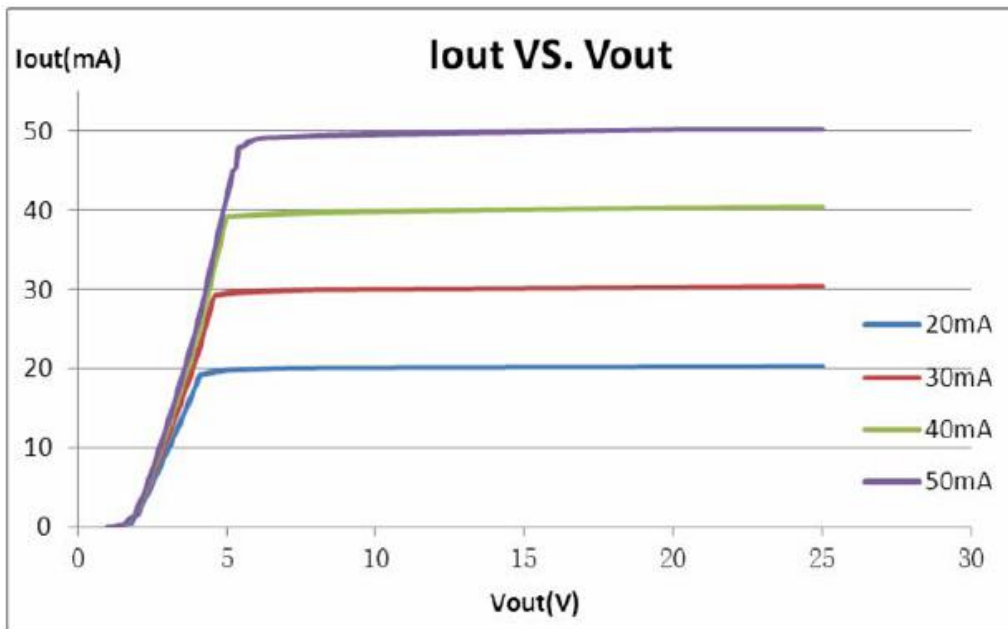
注：图中电源可以是交流电源，也可以为直流电源

八、 OUT 端口输出电流特性

OUT 端口输出电流计算公式: $I_{OUT} = \frac{V_{REXT}}{r_{ext}} = \frac{0.6V}{r_{ext}(\Omega)} (A)$

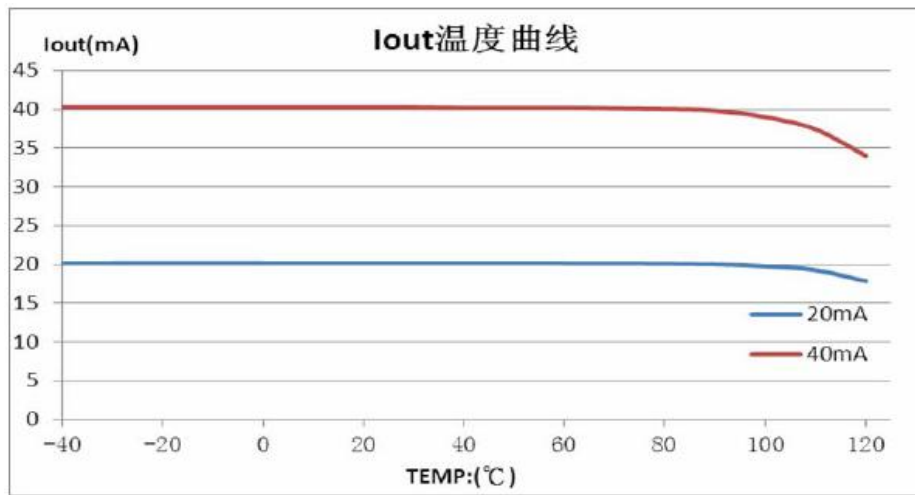


输出电流与 Rext 电阻关系曲线



恒流曲线图

恒流曲线可看出常温下OUT 端口最低电压 V_{OUT_MIN} : $I_{OUT} = 20mA$, $V_{OUT_MIN} = 4.1V$;
 $I_{OUT} = 30mA$, $V_{OUT_MIN} = 4.6V$; $I_{OUT} = 40mA$, $V_{OUT_MIN} = 5.0V$; $I_{OUT} = 50mA$, $V_{OUT_MIN} = 5.5V$ 。



输出电流温度特性 (IOUT = 20mA; IOUT = 40mA)

温度补偿

当 LED 灯具内部温度过高, 会引起 LED 灯出现严重的光衰, 降低 LED 使用寿命。1000A 集成了温度补偿功能, 当芯片内部结温超过 110°C 时, 将会自动减小输出电流, 以降低灯具内部温度。

系统方案设计

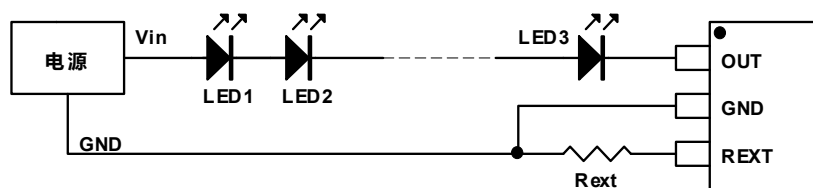


图1 应用电路原理图

➤ 效率设计理论

图1 应用电路工作效率计算如下:

$$\eta = \frac{P_{LED}}{P_{IN}} = \frac{n * V_{LED} * I_{LED}}{V_{IN} * I_{LED}} = \frac{n * V_{LED}}{V_{IN}}$$

其中 V_{in} 是系统输入电源电压, V_{LED} 是单个 LED 工作电压降, I_{LED} 是 LED 导通电流。可看出系统串联的 LED 数量 n 越大, 系统工作效率越高。

系统设计过程中, 需根据应用环境调整 1000A 的 OUT 端口工作电压, 优化 η 值。

➤ LED 串联数量设计

系统串接的 LED 数量设计需考虑以下两个方面:

- 1) 图1 电路中, OUT 端口电压 $V_{OUT} = V_{in} - n * V_{LED}$, 为保证芯片正常工作, 需保证 OUT 端口电压 $V_{OUT} > V_{OUT_MIN}$;
- 2) 芯片 OUT 端口电压越低, 系统工作效率越高。

综合以上两点, 1000A 的 OUT 端口工作电压范围为 $V_{OUT_MIN} \sim V_{OUT_MAX}$, 系统串接的 LED 数量 n 计算为:

$$\frac{V_{in} - V_{OUT_MAX}}{V_{LED}} < n < \frac{V_{in} - V_{OUT_MIN}}{V_{LED}}$$

九、典型应用方案

交流电源输入

图 2 是 1000A 交流电源应用方案电路图，LED 灯管中的 LED 灯可用串联、并联或者串、并结合连接方式；C1 是高压瓷片电容，用于降低 Vin 电压值；C2 是电解电容，用于降低 Vin 电压纹波；Rext 电阻用于设置 LED 灯管工作电流。

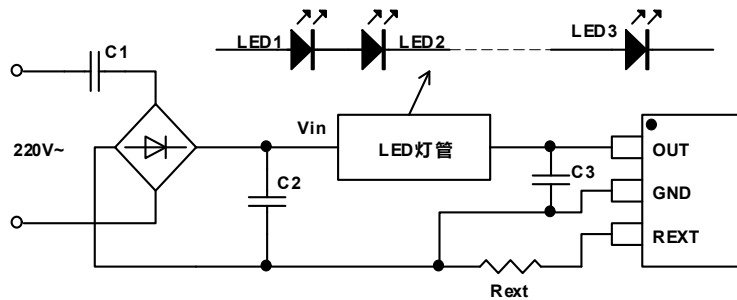


图 2 典型应用电路—交流电源输入

瓷片电容 C1 的电容值由 AC 源电压和 LED 灯管中串接的 LED 数量 n 决定，一般可取 0uF~4.7uF。当 LED 灯数量串联的足够多时不需要使用 C1 电容。

电解电容 C2 值越大，电压 Vin 纹波越小，1000A OUT 端口电压纹波越小。C2 值根据 LED 灯管总工作电流而定：电流越大，C2 容值越大，一般取值 4.7uF/400V~22uF/400V。具体计算方法如下：

$$\text{滤波电容 } C_2 \text{ 容值: } C_2 = \frac{I_{LED} * t}{\Delta V}$$

公式中， I_{LED} 为整个方案中的恒流电流，时间 t：在 50Hz 时约为 $(1/4) * (1/f_{AC}) = 5ms$ ， ΔV 是 OUT 端口电压纹波。

芯片并联应用

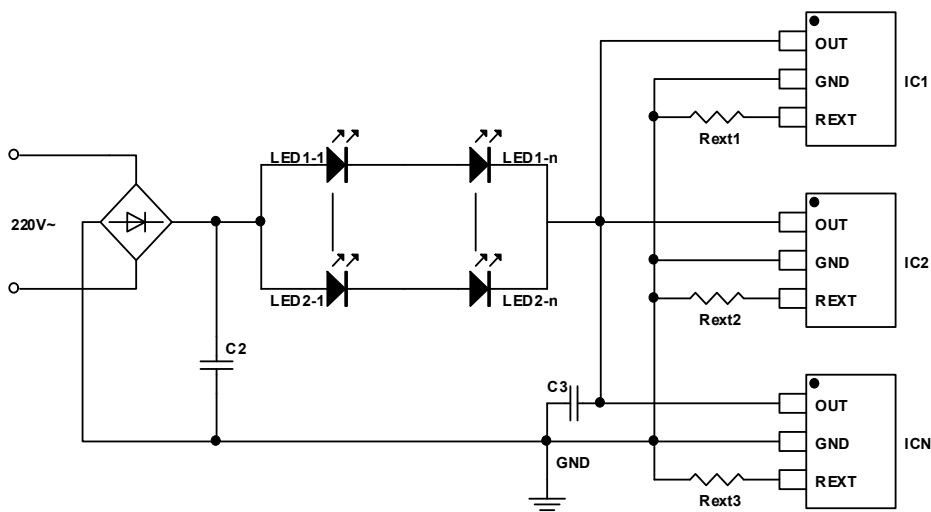


图 3 并联应用电路原理图

根据 LED 灯的并联组数和LED 灯工作电流选择并联芯片数量，图中Rext1~RextN 的电阻值可设置相同或者不同。

在芯片并联应用中，Rext 电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联 1000A 中的最大开启电压。

芯片输入 LED 灯管中

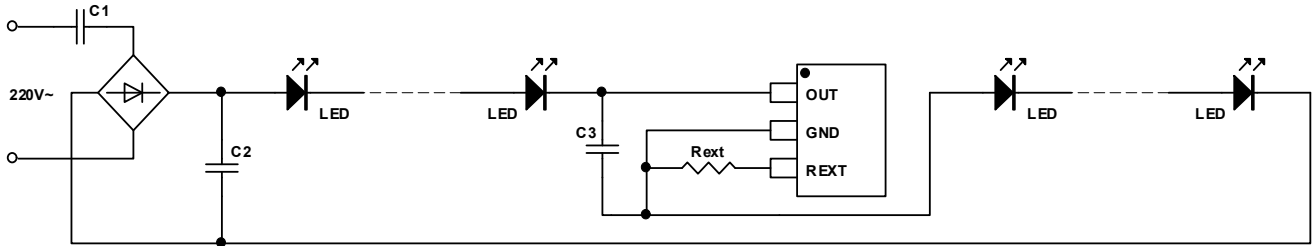
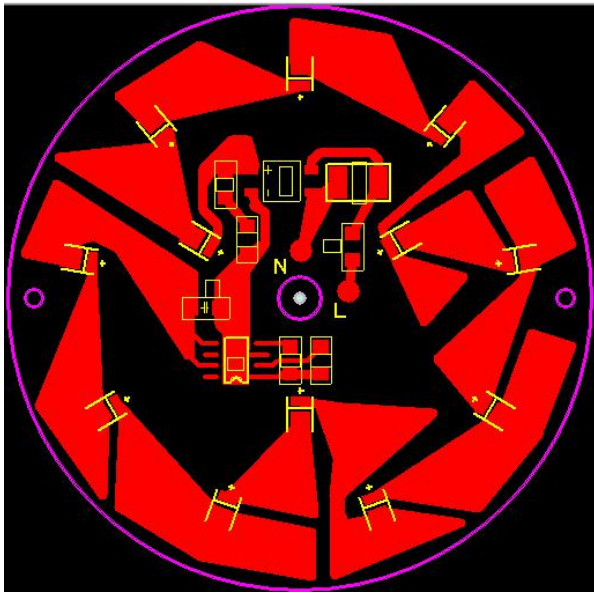


图 4 串接 LED 灯管中

1000A 芯片可根据不同应用环境接在系统 GND 端口、LED 灯中间或者 LED 灯之前。

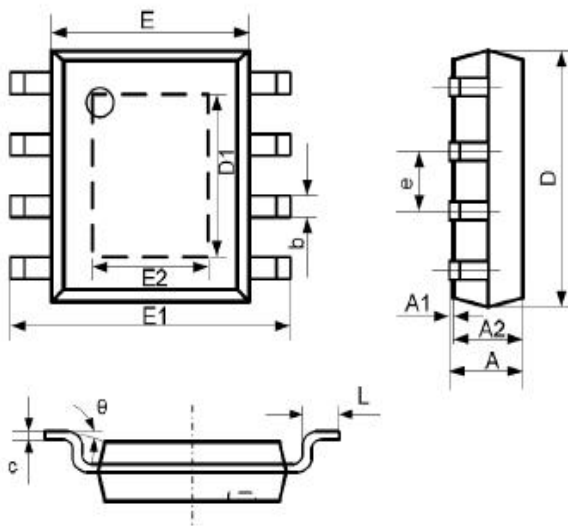
十、 PCB 参考图



220V 输入功率与电阻匹配参考值			
输入功率	Rnext 电阻(Ω)	输出电流	
3W	28	10	
5W	21	15	
7W	12	22	
8W	11	25	

BOM 清单				
NO.	元件类型	型号描述	位号	用量
1	主控芯片	1000A	U1	1
2	压敏电阻	D471K (可以不要)	MOVE	1
3	保险丝	AC 1A (可以用 0 欧的代替)	F1	1
4	整流桥	MB6S	BD1	1
5	贴片电容	1000V, 104	C1	1
6	贴片电阻	510K 1206 电阻(可以不要)	R1	1
7	贴片电阻	510K 1206 电阻(可以不要)	R2	1
8	贴片电阻	调电流电阻, 电流=0.6/阻值, 1%精密电阻	R3	1
9	贴片电阻	调电流电阻, 电流=0.6/阻值, 1%精密电阻	R4	1
10	灯珠	Vf(18-20V)		12

十一、封装尺寸图



符号	毫米		英寸	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°