

高集成、高效率、降压型 LED 恒流驱动功率开关

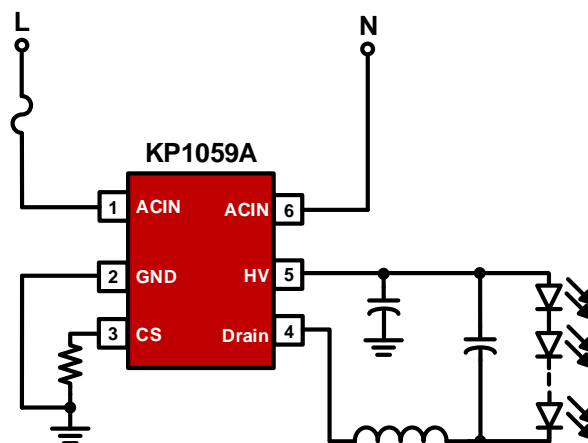
主要特点

- 集成高压 500V 功率 MOSFET
- 集成 600V 超快恢复二极管
- 集成 800V 整流桥
- 集成式高压稳压器
- 无辅助绕组、VDD 电容设计
- 高效率的准谐振工作模式
- $\pm 4\%$ 恒流精度
- 超低工作电流
- 优秀的线电压调整率
- 保护功能：
 - HV 脚欠压保护
 - 逐周期电流限制 (OCP)
 - 前沿消隐 (LEB)
 - LED 短路保护
 - 过温保护 (OTP)
- 封装类型 SSOP-6

典型应用

- LED 球泡灯
- LED 筒灯

典型应用电路



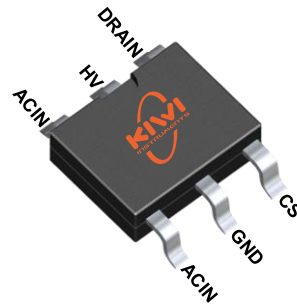
产品描述

KP1059A 是一款高度集成的 LED 恒流驱动功率开关，适用于全范围交流输入电压的非隔离降压型 LED 恒流电源。

KP1059A 内部集成 500V 高压功率 MOSFET、600V 快恢复续流二极管、800V 整流桥和高压供电电路，无需启动电阻即可实现芯片的自主供电，同时省去了传统的外置 VDD 电容，节省了 LED 电源的生产成本。同时 KP1059A 工作在高效率的准谐振工作模式，集成了无需辅助绕组的电感电流过零检测电路，进一步简化了系统设计。

KP1059A 内部集成多种保护功能，包括 HV 脚欠压保护、LED 短路保护，逐周期电流限制 (OCP)，过温保护 (OTP) 等，增强了 LED 电源的安全性和可靠性。

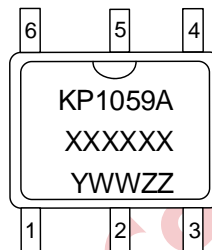
管脚封装



SSOP-6

产品标记

XXXXXX: 晶圆批次
 Y: 年份代码
 WW: 周代码, 01-52
 ZZ: 流水码, 01-99 或 A0-ZZ



SSOP-6

典型功率表

产品	封装	输出电流 90-265Vac ⁽¹⁾		输出电流 176-265Vac ⁽¹⁾		最低 输出电压
		36V 输出	72V 输出	150V 输出	200V 输出	
KP1059A	SSOP-6	120mA	100mA	70mA	60mA	15V

(1) 最大输出功率受限于芯片最高结温，且与环境温度和 PCB 有关，实际系统最大输出功率请以测试为准。

管脚功能描述

管脚	名称	类型 ⁽²⁾	描述
1, 6	ACIN	P	输入电压管脚
2	GND	P	芯片参考地
3	CS	P	内部功率 MOSFET 源极及电流检测管脚
4	DRAIN	P	内部功率 MOSFET 漏极输入管脚
5	HV	P	芯片高压供电输入管脚

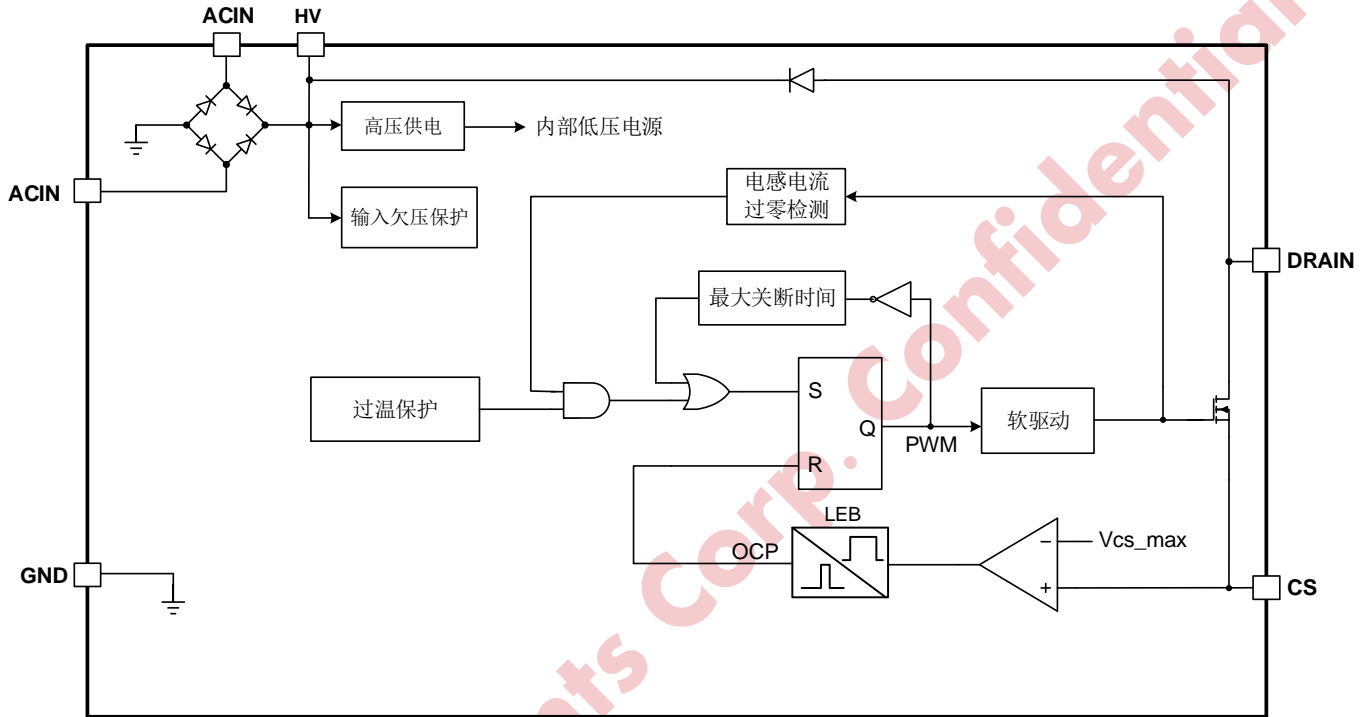
(2) I - 输入; O - 输出; P - 功率

订购信息

订购型号 ⁽³⁾	描述
KP1059ASSPA	SSOP-6, 无铅、编带盘装, 5000 颗/卷

(3) 订购型号末位为“A”表示产品以编带包装方式出货。

内部功能框图



极限参数⁽⁴⁾

参数	数值	单位
ACIN 电压	-0.3 ~ 800	V
HV, DRAIN 电压	-0.3 ~ 500	V
CS 电压	-0.3 ~ 7	V
P _{Dmax} 耗散功率 @ T _A =50°C (SSOP-6) ⁽⁵⁾	0.6	W
θ _{JA} 封装热阻---结到环境 (SSOP-6) ⁽⁵⁾	165	°C/W
最高芯片工作结温	160	°C
储藏温度	-65 ~ 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C

(4) 超出列表中“极限参数”可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力等级，在超出推荐工作条件的情况下芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。

(5) 最大耗散功率 $P_{Dmax} = (T_{Jmax} - T_A) / \theta_{JA}$ ，环境温度升高时最大耗散功率会随之降低。

推荐工作条件

参数	数值	单位
工作结温范围	-40 to 125	°C

电气参数 (环境温度为 25°C，除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (HV 管脚)						
I _{HV_Op}	工作电流			140	200	μA
V _{HV_ON}	HV 正常开启电压		7	8.5	10	V
V _{HV_OFF}	HV 欠压保护电压		4.8	6.0	6.8	V
时钟控制部分						
T _{on_max}	最长导通时间		35	50	65	μs
T _{off_min}	最短关断时间		0.7	1.0	1.3	μs
T _{off_max}	最长关断时间		224	320	416	μs
电流采样部分 (CS 管脚)						
T _{LEB}	电流采样前沿消隐时间		300	500	700	ns
V _{CS(max)}	峰值电流基准		490	500	510	mV



KP1059A

高集成、高效率、降压型 LED 恒流驱动功率开关

T _{D_OCP}	过流检测延时 ⁽⁶⁾		70	100	130	ns
过热保护部分						
T _{OTP}	过热保护阈值 ⁽⁶⁾			150		°C
高压 MOSFET 部分 (DRAIN 管脚)						
V _{BR}	高压 MOSFET 击穿电压		500			V
R _{ds_on}	导通阻抗	I(Drain)=50mA		18		Ω

(6) 参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测试。

参数温度特性曲线

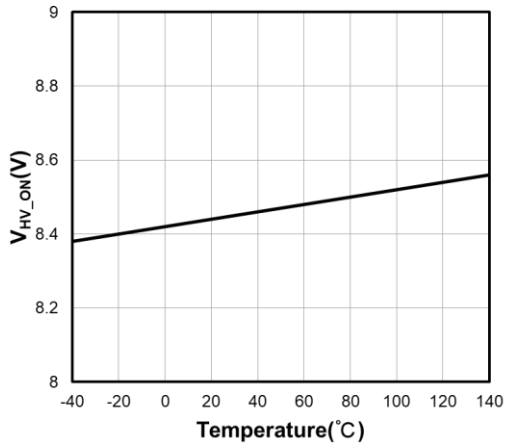


图 1 V_{HV_ON} vs Temperature

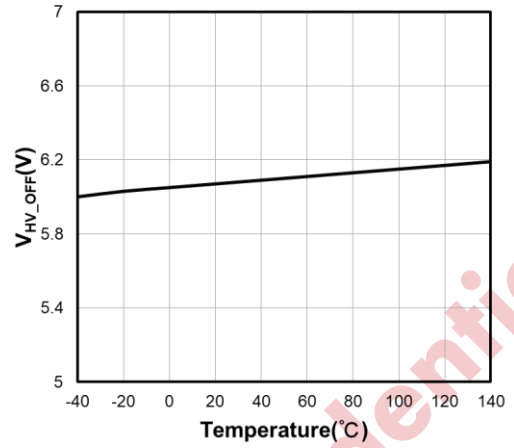


图 2 V_{HV_OFF} vs Temperature

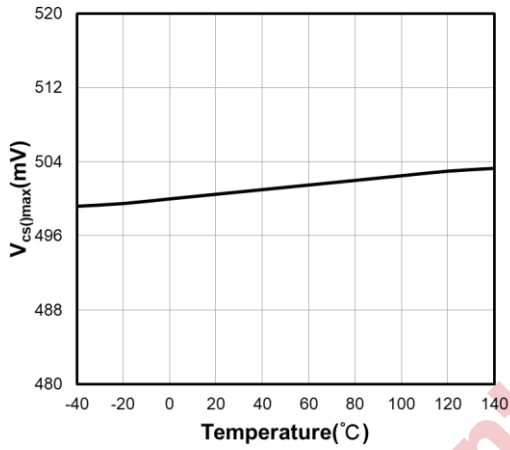


图 3 V_{CS(max)} vs Temperature

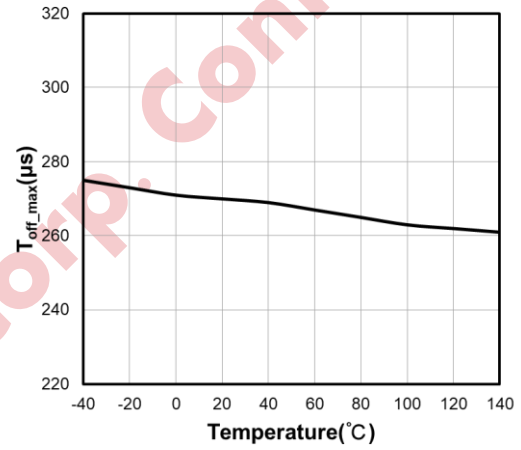


图 4 T_{off_max} vs Temperature

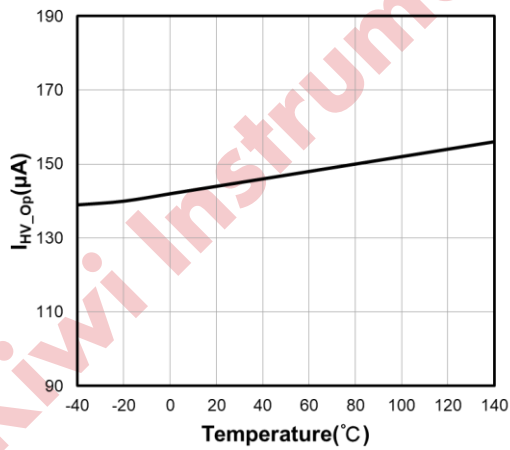


图 5 I_{HV_Op} vs Temperature

功能描述

KP1059A 是一款非隔离降压型 LED 恒流驱动功率开关，集成了 500V 高压功率 MOSFET、600V 超快恢复二极管、800V 整流桥和高压供电电路。KP1059A 省去了传统的芯片外部 VDD 电容，降低了生产成本。以下是芯片各个功能的具体描述：

● 高压稳压器

KP1059A 芯片集成有高压稳压器，芯片利用从 HV 管脚抽取的电流使其连续稳定地工作，无需 VDD 电容，进一步节省成本。

● 超低的工作电流

KP1059A 芯片的工作电流典型值为 140μA。超低的工作电流降低了芯片的工作损耗，进一步提高了系统的效率。

● 电感电流过零检测 (无需辅助绕组)

为保证系统工作在准谐振模式下，KP1059A 利用检测流经内部高压 MOSFET 漏极和门极间寄生的米勒电容 Crss 的放电电流实现电流过零点的检测。

当电感电流续流到零后，电感和高压 MOSFET 的输出电容开始谐振过程。此过程中 MOSFET 的 Drain 端电压开始下降，同时会有一由地到 MOSFET Drain 端的负向电流流经 Crss 电容。反之，当 MOSFET 关断 Drain 端电压上升时，会有一正向电流流经 Crss 电容。

如图 6 所示，芯片利用检测到的流经 Crss 电容的负向电流实现了电感电流过零点的检测。

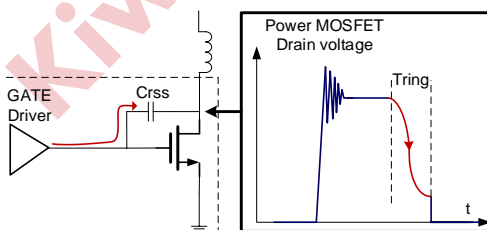


图 6 电感电流过零检测原理

● 恒流控制

KP1059A 工作在降压型准谐振模式下，每个开关周期里芯片保持恒定的峰值电流关断，当电感电流到零时再开始新的开关周期导通。利用此工作原理，可以获得高精度的恒流控制和较高的系统效率。

输出电流计算公式如下：

$$I_{LED}(mA) = \frac{1}{2} \cdot \frac{V_{cs(max)}}{R_{Cs}} = \frac{250mV}{R_{Cs}(\Omega)}$$

其中：

V_{cs(max)}----芯片峰值电流基准，典型值为 500mV；

R_{cs}----连接于 CS 管脚和 GND 管脚之间的电流采样电阻阻值；

● 最长和最短关断时间

为了避免 MOSFET 关断时由线路中寄生电感引起的电压振荡造成电流过零检测电路的误触发，在 KP1059A 内部设计有最短关断时间模块 (典型值 1.0μs)。芯片的最长关断时间典型值为 320μs。

● 逐周期电流限制和前沿消隐

KP1059A 的 CS 管脚用来检测电感电流，当 MOSFET 导通时，CS 管脚电压开始上升，当电压大于峰值电流基准 500mV 时 MOSFET 关断。在每次功率 MOSFET 导通的瞬间，电流采样电阻的两端就会产生由 MOSFET 寄生电容造成的电压尖峰。为了避免驱动信号因此异常关断，芯片内部设置有前沿消隐时间 (典型值为 500ns)。在这段时间内，芯片内部的 PWM 比较器停止工作，保证芯片驱动的稳定开通。

● 过温保护 (OTP)

KP1059A 集成有内部过热功率补偿功能。当芯片检测到结温超过 T_{OTP} 时，就会降低输出电流直至

达到温度平衡，如图 7 所示。通过这种方式降低输出功率和系统温度，从而提高了系统的可靠性。

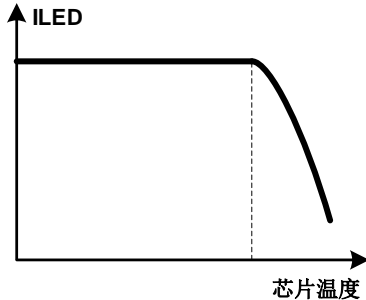


图 7 过温保护

● 软驱动

KP1059A 设计的软驱动功能的驱动电路优化了系统 EMI 性能。

应用指南

● 参数选取技巧

1. 为保证不同环温下输出电流的恒定，建议选取温度系数较好的 CS 采样电阻，推荐使用温度系数在 $\pm 200\text{ppm}$ 以内的电阻，同时为了保证产品的一致性，建议使用 1% 精度的采样电阻。

● PCB Layout 建议

良好的布局对系统可靠运行非常重要。为获得更好的性能，建议布局时遵守下列要求。

1. 尽量减小主功率回路的面积。如滤波电容、电感和芯片组成的充电回路，以及电感、芯片和输出电容组成的放电回路，如图 8 中 L_1 、 L_2 所示。
2. 芯片地和其他小信号地单点连接到采样电阻的地，且连线越短越好，如图 8 中 A 点所示。
3. 增大 Drain 引脚的铺铜可改善芯片散热，但过大的铺铜面积会使 EMI 变差，如图 8 中 B 点所示。

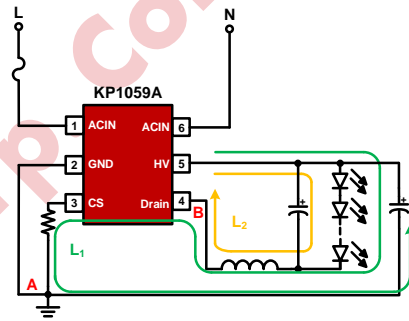
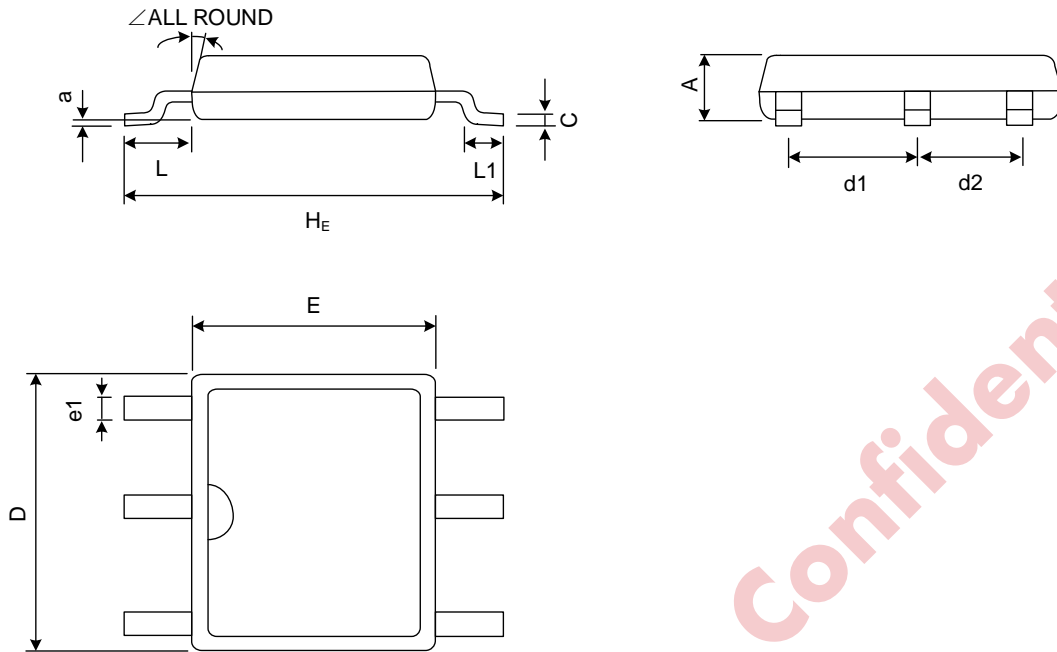


图 8 PCB Layout 建议

封装尺寸

SSOP-6



符号	尺寸 (毫米)			尺寸 (英寸)		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	1.000	1.100	1.200	0.039	0.043	0.047
a	0.200 (REF)			0.008 (REF)		
C	0.150	0.200	0.250	0.006	0.008	0.010
D	4.500	4.700	4.900	0.177	0.185	0.193
d1	1.950	2.000	2.050	0.077	0.079	0.081
d2	1.600	1.650	1.700	0.063	0.065	0.067
E	3.600	3.800	4.000	0.142	0.150	0.157
e1	0.350	0.400	0.450	0.014	0.016	0.018
HE	5.800	5.900	6.000	0.228	0.232	0.236
L	0.950	1.050	1.150	0.037	0.041	0.045
L1	0.230	-	0.630	0.009	-	0.025
∠	12°			12°		



声明

必易微保留在没有通知的情况下对其产品和产品说明书或规格书进行任何修改的权利。客户下单前请获取最新资料。产品说明书或规格书不用于作任何明示或暗示的保证包括但不限于产品的商用性、目的适用性或不侵犯他人权利等，也不用于作任何授权包括但不限于对必易微或第三方知识产权的授权。使用者在将必易微的产品整合到应用中时或使用过程中应确保该具体应用或使用不侵犯他人知识产权或其他权利，因该应用或使用引起纠纷或造成任何损失的，必易微不承担任何法律责任包括但不限于间接责任或偶然损失责任。未经必易微书面说明，必易微的产品非为用于人体植入器械和提供生命支持系统的目的而设计。本声明替代以往版本的声明。

Kiwi Instruments Corp. Confidential