

带输入过欠压及 OTP 分档功能的隔离、高 PF 恒流 LED 控制器

主要特点

- 原边控制架构，简化设计
- 功率因数大于 0.95，THD 小于 10%
- 分次谐波满足标准 IEC61000-3-2
- 准谐振工作模式，效率高、EMI 性能优
- 集成线电压调整率补偿、负载调整率补偿
- OTP 分段可调节
- 带有输入过欠压保护功能
- 内置完备的保护功能：
 - LED 开路 and 短路保护
 - VDD 箝位
 - 可调节式过温保护 (OTP)
 - 输入电压过压保护 (LOVP)
 - 输入电压欠压保护 (LBOP)
 - 逐周期电流保护 (OCP)
 - 异常过流保护 (AOCP)
- 封装：SOP-8

典型应用

- LED 面板灯、路灯

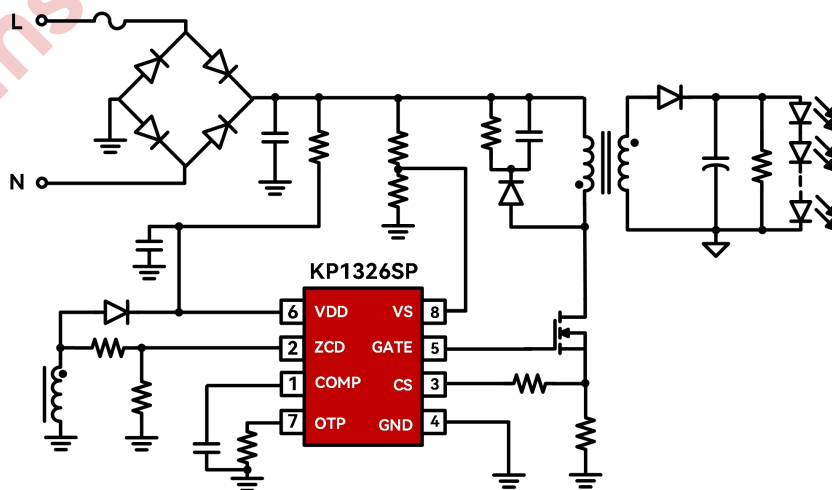
典型应用电路

产品描述

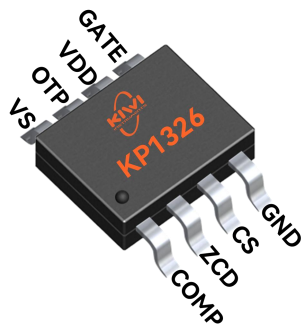
KP1326SP 是一款高度集成的恒流LED功率控制器，芯片采用了原边反馈准谐振的工作模式，同时加以有源功率因数校正控制技术可以满足高功率因数、低谐波失真和高效率的性能要求。

KP1326SP集成高精度电感电流采样技术和高精度电流比较器参考阈值电压，同时集成有线电压补偿、负载电压补偿技术，使驱动系统具有良好的恒流输出特性。

KP1326SP 集成有完备的保护功能以保障系统安全可靠的运行，如：VDD 欠压保护功能 (UVLO)、逐周期电流限制 (OCP)、异常过流保护 (AOCP)、可调节过热保护 (OTP)、输出过压保护 (OVP)、LED 开路 and 短路保护、输入电压过压 (LOVP)、欠压保护 (LBOP) 等。

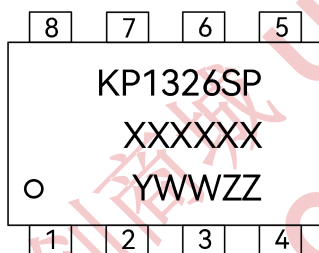


管脚封装



SOP-8

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

SOP-8

管脚功能描述

管脚	名称	I/O	描述
1	COMP	I	环路补偿, 外接补偿网络到地
2	ZCD	I	过零点检测引脚, 同时集成过压保护功能
3	CS	I	电流检测引脚
4	GND	P	芯片地
5	GATE	O	MOSFET 驱动
6	VDD	P	芯片供电管脚, 开机后, 推荐的工作电压在 15V 到 24V 之间
7	OTP	I	OTP 点设定管脚
8	VS	I	输入电压检测管脚, 可实现 Line OVP, Line BOP

订货信息

型号	描述
KP1326SPA	SOP-8, 无铅、编带盘装, 4000 颗/卷

极限参数 (备注 1)

参数	数值	单位
VDD 管脚电压范围	-0.3 to 30	V
GATE 电压范围	-0.3 to 20	V
COMP, ZCD, OTP, VS, CS 管脚电压范围	-0.3 to 7	V
P _{Dmax} , 耗散功率@TA=50°C (SOP-8)	0.6	W
θ _{JA} 封装热阻 --- 结到环境 (SOP-8) (备注 2)	165	°C /W
芯片工作结温	150	°C
储藏温度范围	-65 to 150	°C
焊接温度 (焊接, 10s)	260	°C
ESD 人体模型	2.5	kV

推荐工作条件

参数	数值	单位
工作结温	-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(VDD 管脚)						
V _{DD_ON}	VDD 启动电压		22	25	27	V
V _{DD_OFF}	VDD 关断电压		6.5	8	9	V
I _{VDD_OP}	工作电流	F _{sw} =20kHz	200	280	400	μA
V _{DD_SHUNT}	VDD 箝位电压		25.5	27	29	V
I _{ST}	VDD 启动电流	VDD =17V	10	20	25	μA
驱动部分(GATE 管脚)						
T _{on_max}	最长导通时间		7.2	8	8.8	μs
T _{off_max}	最长关断时间		160	200	240	us
T _{LEB}	前沿消隐时间			350		ns
F _{max}	最高开关频率		100	125	150	kHz
V _{GATE_H}	驱动高电平			10		V
V _{GATE_L}	驱动低电平				0.1	V

I_{source}	最大驱动上拉电流	CL=1nF		0.1		A
I_{sink}	最大驱动下拉电流	CL=1nF		0.3		A
电流采样部分 (CS 管脚)						
V_{ocp}	OCP 基准		1.24	1.35	1.46	V
V_{aocp}	异常 OCP 基准		1.95	2.15	2.35	V
V_{ref}	恒流输出基准		293	300	307	mV
过零电流检测部分 (ZCD 脚)						
V_{ZCD_OVP}	过压保护门限		3.55	3.8	4.05	V
T_{ZCDBLK_MIN}	ZCD OVP 最小消隐时间	CS=0.1V	0.8	1	1.3	μs
T_{ZCDBLK_MAX}	ZCD OVP 最大消隐时间	CS=0.8V	2.3	2.7	3.2	μs
输入电压检测部分 (VS 管脚)						
V_{OVP_EN}	输入电压 OVP 阈值		2.05	2.25	2.45	V
V_{OVP_EX}	输入电压 OVP 迟滞			2.0		V
V_{BO_EN}	输入电压欠压保护阈值			0.5		V
V_{BO_EX}	输入电压欠压保护迟滞			0.55		V
过热保护部分						
T_{OTP1}	过热保护点 1	Rotp=0		145		$^{\circ}C$
T_{OTP2}	过热保护点 2	Rotp=15k Ω		123		$^{\circ}C$
T_{OTP3}	过热保护点 3	Rotp=27k Ω		100		$^{\circ}C$
T_{OTP4}	过热保护点 4	Rotp=NC		90		$^{\circ}C$
T_{SD}	过热保护关断点	(备注 3)		165		$^{\circ}C$
T_{SD_hys}	迟滞恢复温度	(备注 3)		155		$^{\circ}C$

备注 1: 超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

备注 2: 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。

备注 3: 参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测试。

功能描述

KP1326SP 是一款高度集成的恒流 LED 功率控制器，芯片采用了准谐振的工作模式，同时采用有源功率因数校正控制技术可以满足高功率因数、低谐波失真和高效率的要求。

● 系统启动

在 KP1326SP 工作之前，VDD 电容由高压直流母线通过启动电阻进行充电。当 VDD 电压超过 V_{DD_ON} (典型 25V) 后，芯片开始开关动作，同时芯片工作电流增加；之后 VDD 电容电压由于芯片工作电流增加而开始下降，直到辅助绕组对 VDD 开始供电。在此过程中，VDD 不能降至 V_{DD_OFF} 以下 (典型 8V)，否则系统停止 switch 进入第二次启动过程并导致系统启动时间延长。当 VDD 电容超过 V_{DD_ON} ，COMP 电压快速上升到 0.9V，芯片开始较低频率开始开关动作。之后随着 COMP 电压的缓慢上升，导通时间、输出电压和输出电流也随之上升，通过这种方式系统实现了软启动并避免了启动时输出过冲。

● 恒流控制

为简化系统设计，KP1326SP 采用原边电流控制技术。在门极驱动信号下降沿，芯片采样开关的峰值电流。根据采样的峰值电流和副边续流二极管的导通时间计算出 LED 电流作为闭环控制的反馈信号并进行输出电流调节。

输出电流计算公式如下：

$$I_o = \frac{V_{ref}}{2 \cdot R_{CS}} \cdot N_{PS} = \frac{150mV}{R_{CS}} \cdot N_{PS}$$

其中：

V_{ref} ---内部输出电流基准, 典型 300mV;

R_{CS} ---连接于 CS 管脚和 GND 管脚之间的采样电

阻。

N_{ps} ---变压器原边与副边绕组匝数比。

当交流输入电压下降时， T_{on} 会增加。当 T_{on} 达到 T_{on_max} 时，输出电流会逐渐下降来限制 IC 温度。可通过调节电感来调节 T_{on} 和输出电流下降对应的输入电压。输出电流与 V_{ac} 的关系曲线如下图所示。

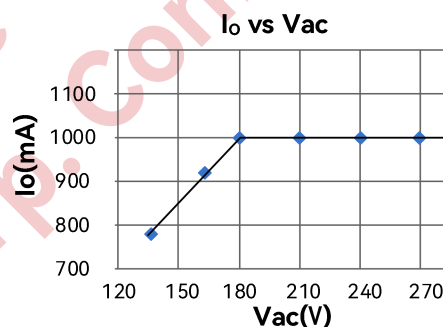


图 1

● 集成式线电压和输出电压补偿

为减小不同输入和输出电压对 LED 电流的影响，KP1326SP 集成了线电压调整率和负载电压调整率补偿电路。通过调节 CS 管脚与采样电阻之间的补偿电阻可以改善线电压调整率；通过采样 VDD 电压可以实现输出电压的补偿，改善负载调整率。

● 前沿消隐

在每次功率 MOSFET 导通的瞬间，都会在采样电阻两端产生由 MOSFET 寄生电容和副边整流二极管反向恢复电流造成的电压尖峰。为了避免驱动信号错误关断，芯片内部设计有前沿消隐时间。在此时间内 (典型值 350ns)，内部 PWM 比较器停止工作以保证驱动信号稳定导通。

● 时钟控制

当功率 MOSFET 关断后，在 KP1326SP 内部设计有消隐时间限制以避免干扰，防止消磁误检测。同

时，芯片内部典型的最长关断时间设计为 200 μ s。
KP1326SP 还集成有最高频率限制，典型值 125kHz，以达到良好的 EMI 特性。

● ZCD 过压保护 (输出 OVP)

芯片在 PWM 关断至消隐时间过后开始检测 ZCD 脚电压。当 ZCD 电压超过过压保护门限 V_{ZCD_OVP} (典型值 3.8V) 后触发过压保护，系统进入自动重启模式。在下次重启时，若故障解除，会恢复正常工作模式。

● 输入过压、欠压保护

芯片具有输入过压、欠压保护功能。当输入电压检测管脚电压 V_s 大于输入电压过压保护阈值 V_{OVP_EN} (典型值 2.25V) 或小于输入电压欠压保护阈值 V_{BO_EN} (典型值 0.5V) 时，芯片会触发输入保护，系统进入自动重启模式。在下次重启时，若故障解除，会恢复正常工作模式。

● 异常过流保护 (AOCP)

芯片集成异常过流保护功能，在变压器短路或者副边二极管短路等故障发生时，防止芯片、MOS 等其他器件的损坏，进一步保护系统。

● 自动重启保护

当输出过压、输入过压或 AOCP 被触发时，电路进入自动重启模式。此时功率 MOSFET 停止导通，同时 VDD 在 VDD_on、VDD_off 之间振荡 7 次，芯片将复位保护逻辑并进入重启模式。如果重启后发现故障没有消失，则芯片将重复以上保护动作直至故障消失。

● 过热保护 (OTP)

KP1326SP 内部集成有过热保护功能。当芯片检测到结温超过设定 OTP 点时，内部的输出电流基准则开始逐渐降低直至达到温度平衡，如下图所示。通过过热保护功能，限制了系统的最高温度并提高了系统的可靠性。如果输出电流减小还不能使芯片的温度降低，芯片温度高于 165 $^{\circ}$ C，系统会停止开关直到芯片温度低于 155 $^{\circ}$ C 进入重启状态。

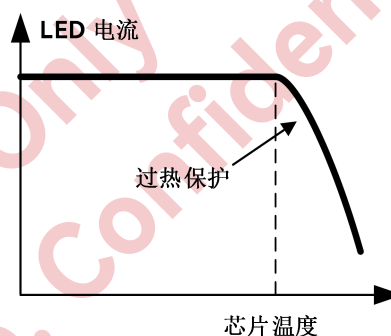


图 2

芯片可以通过 OTP 管脚设置不同的 OTP 点，通过连接不同电阻到地，可以获得不同的 OTP 点。具体关系如下表所示：

R_{OTP}	$T_{OTP}(^{\circ}\text{C})$
0	145
15k Ω	123
27k Ω	100
NC	90

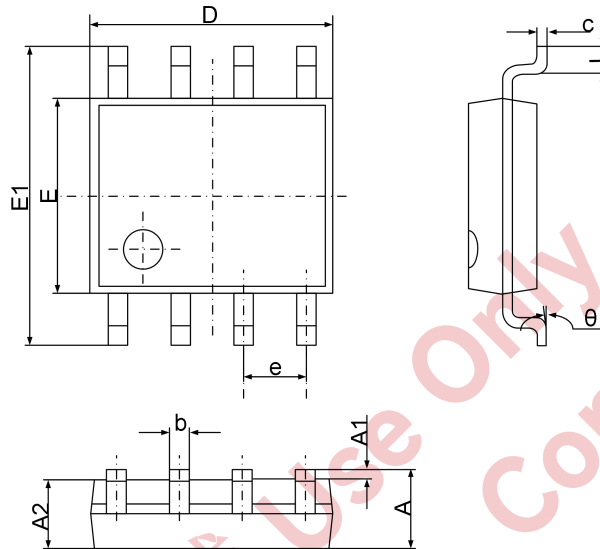
● PCB 设计指南

PCB 布线对系统性能至关重要，请遵循以下规则：

1. 为获得良好的 EMI 表现，需要尽量减小功率环路的面积：原边功率回路，副边功率回路，以及辅助供电回路。
2. 外围器件尽量靠近芯片引脚。如 ZCD 分压电阻，CS 采样电阻等与芯片引线越短越好。
3. 芯片地和其他小信号地及功率地需要单点连接，且连线越短越好。

封装尺寸

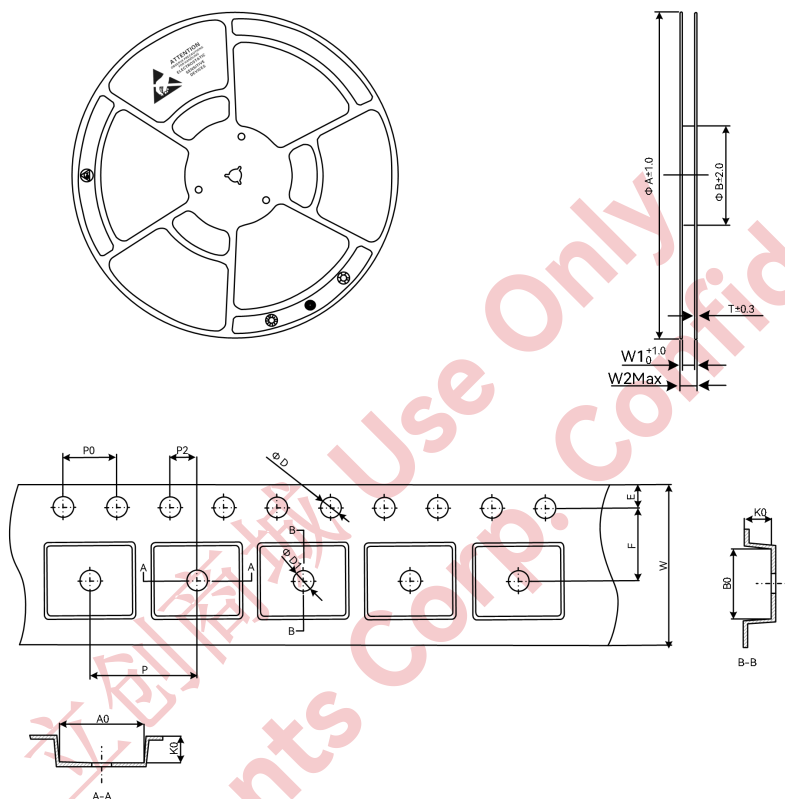
SOP-8



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

编带和卷盘信息

SOP-8



卷盘尺寸 (mm)

A	B (内径)	W1	W2 Max	T
330	100	12.4	18.4	1.5

编带尺寸

符号	尺寸 (mm)	符号	尺寸 (mm)
E	1.75 ± 0.10	W	12.00 ± 0.10
F	5.50 ± 0.10	P	8.00 ± 0.10
P2	2.00 ± 0.10	A0	6.60 ± 0.10
D	$1.50^{+0.1}_{-0}$	B0	5.30 ± 0.10
D1	1.55 ± 0.05	K0	1.90 ± 0.10
P0	4.00 ± 0.10		



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，

For 立创商城 Use Only
Kiwi Instruments Corp. Confidential