

## 1. 特性描述

TM0832K 是专用于 LED 驱动照明的恒流电源芯片，适用于输入范围（AC176V~AC265V）的非隔离降压型恒流电源方案。内置高精度电流调节模块，集成高精度恒流输出模块和线电压调整模块，实现整机电源方案输出电流不随电感量和 LED 工作电压的变化而变化。芯片内集成一颗 500V 高性能功率管，采用电流检测电流保证芯片的功耗极低。本芯片外围元件非常少，很大程度上降低了设计难度和减少系统体积，为客户大在降低生产成本。本芯片安全可靠，自带输出开路保护和短路保护，CS 电阻短路保护，欠压保护以及芯片温度过热调节等等多重保护功能，最大限度保证用户安全，广泛应用于 LED 照明领域。本产品性能优良，质量可靠。

## 2. 功能特点

- 电感电流临界连续模式
- LED 输出±5%精度电流
- 不需辅助绕组检测和供电
- 芯片工作电流超低
- 输入电压宽
- 内部内置 500V 功率管
- LED 开路/短路保护
- 芯片欠压供电保护
- CS 电阻短路保护
- 过热自主调节功能
- 封装形式 SOP8

## 3. 应用领域

- LED灯条
- LED球泡灯
- 其他LED照明

## 4. 内部结构框图

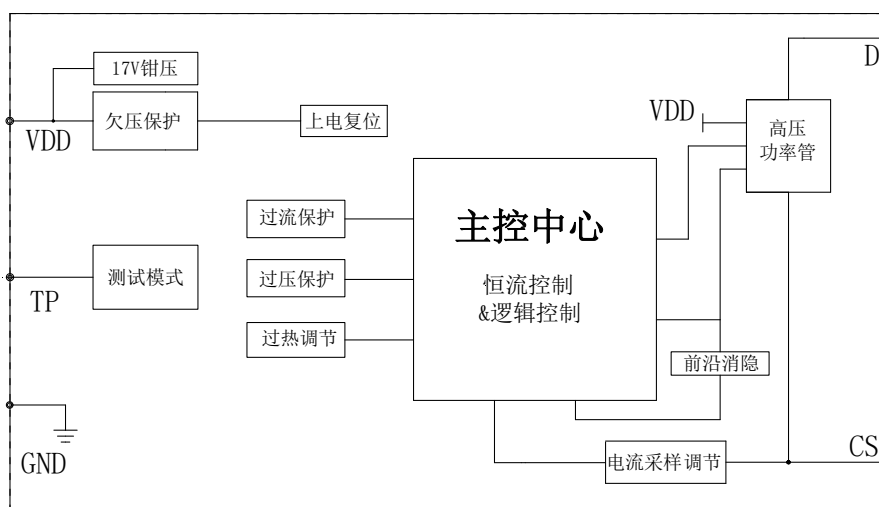


图 1 内部结构框图

## 5. 管脚排列

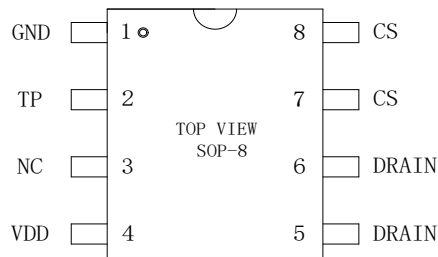


图 2 管脚封装图

## 6. 管脚功能

引脚名称	引脚序号	I/O	功能说明
GND	1	-	芯片供电地
TP	2	-	芯片测试脚，可悬空或者接地
NC	3	-	空脚，一般连接到芯片地（GND）
VDD	4	-	芯片供电电源
DRAIN	5, 6	-	内部高压功率管漏端
CS	7, 8	-	恒流电流调节端，采样电阻接在CS和GND端之间

## 7. ESD 防护



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

## 8. 极限参数

参数名称	参数符号	极限值	单位
VDD 引脚的最大电源电流	IDD_MAX	5	mA
内部高压功率管漏极到源极峰值电压	D	-0.3~500	V
恒流电流调节端	CS	-0.3~6	V
测试脚	TP	-0.3~6	V
功耗 (2)	P <sub>DMAX</sub>	0.45	W
PN 结到环境的热阻	$\theta_{JA}$	145	°C/W
工作结温范围	T <sub>J</sub>	-40 to 150	°C
储存温度范围	T <sub>STG</sub>	-55 to 150	°C
ESD (3)		2	KV

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下，可能造成器件可靠性降低或永久性损坏，天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 温度升高最大功耗一定会减小，这也是由T<sub>JMAX</sub>， $\theta_{JA}$ 和环境温度T<sub>A</sub>所决定的。最大允许功耗为P<sub>DMAX</sub> = (T<sub>JMAX</sub> - T<sub>A</sub>) /  $\theta_{JA}$  或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

(3) 人体模式: 100pf 电容通过 1.5K $\Omega$  电阻放电。

(4) 所有电压值均相对于系统地测试。

**9. 推荐工作条件**

在-40℃~+85℃下测试，除非另有说明			TM0832K			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
输出 LED 电流 I	I <sub>LED</sub>	@V <sub>out</sub> =72V (输入电压 AC176V~AC265V)		220		mA
MOS 功率管最大峰值电流	I <sub>MOS_PEAK</sub>			750		mA
最小负载 LED 电压	V <sub>LED min</sub>			>15		V

**10. 电气特性**

在 VDD=15V 和 Ta=25℃ 下测试，另有说明除外。			TM0832K			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压						
VDD 钳位电压	VDD_CLAMP	1mA		16.8		V
VDD 启动电压	VDD_ON	VDD 上升		13.8		V
VDD 欠压保护阈值	VDD_UVLO	VDD 下降		9		V
VDD 启动电流	IST	VDD= VDD_ON - 1V		120	180	uA
VDD 工作电流	IOP	FOP=70KHz		100	150	uA
电流采样						
电流检测阈值	VCS_TH		388	400	412	mV
短路时电流检测阈值	VCS_SHORT	输出短路		200		mV
前沿消隐时间	TLEB			350		ns
芯片关断延迟	TDELAY			200		ns
内部时间控制						
最小退磁时间	TOFF_MIN			2		us
最大退磁时间	TOFF_MAX			240		us
最大开通时间	TON_MAX			40		us
功率管						
功率管导通阻抗	RDS_ON	VGS=15V/IDS=0.5A		10		Ω
功率管的击穿电压	BVDSS	VGS=0V/IDS=250uA	500			V
功率管漏电流	IDSS	VGS=0V/VDS=500V			1	uA
过热调节						
过热调节温度	TREG			150		℃

(1) 典型参数值为 25℃ 上测得的参数标准。

(2) 规格书的最小、最大规范范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

## 11. 应用信息

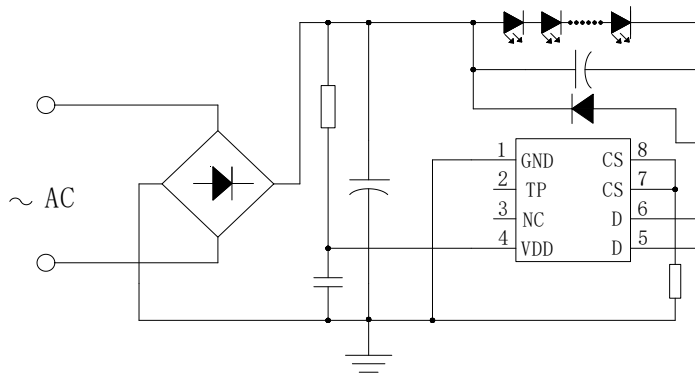


图 3 TM0832K 整机典型应用图

### 开启

系统上电后，母线电压通过启动电阻对VDD电容充电，当VDD电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。TM0832K 内置 17V 稳压管，用于钳位VDD电压。芯片正常工作时，需要的VDD电流极低，所以无需辅助绕组供电。

### 设置输出电流，恒流控制

芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部 400mV 阈值电压进行比较，当CS 电压上升到内部检测阈值时，功率管就会自动关断。

电感峰值电流的计算公式为：

$$I_{PK} = \frac{0.4}{R_{CS}} (A)$$

其中， $R_{CS}$ 为电流调节采样电阻阻值。

CS 比较器的输出也包括一个 350ns 前沿消隐时间。

LED 输出电流计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{I_{PK}}{2}$$

其中， $I_{PK}$ 是电感的峰值电流。

### 电感储能

本芯片工作在电感电流临界模式，当功率管导通时，流过储能电感的电流从零开始上升，其导通时间为：

$$t_{on} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{IN} - V_{LED}}$$

其中， $L$  是电感量； $I_{PK}$  是电感电流的峰值； $V_{IN}$ 是经整流后的母线电压； $V_{LED}$  是输出LED 上的电压。

当功率管关断时，流过储能电感的电流从峰值开始往下降，当电感电流下降到零时，芯片内部逻辑再次将功率管开通。功率管的关断时间为：

$$t_{off} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{LED}}$$

储能电感的计算公式为：

$$L = \frac{V_{LED} \times (V_{IN} - V_{LED})}{f \times I_{PK} \times V_{IN}}$$

其中， $f$  为系统工作频率。芯片的系统工作频率和输入电压成正比关系，设置芯片系统工作频率时，选择在输入电压最低时设置系统的最低工作频率，而当输入电压最高时，系统的工作频率也最高。

芯片设置了系统的最小退磁时间和最大退磁时间，分别为 2us 和 240us。由  $t_{OFF}$  的计算公式可知，如果电感量很小时， $t_{OFF}$  很可能会小于芯片的最小退磁时间，系统就会进入电感电流断续模式，LED 输出电流会背离设计值；而当电感量很大时， $t_{OFF}$  又可能会超出芯片的最大退磁时间，这时系统就会进入电感电流连续模式，输出 LED 电流同样也会背离设计值。所以选择合适的电感值很重要。

### 保护功能

本芯片内置多种保护功能，包括 LED 开路/短路保护，CS 电阻短路保护，VDD 欠压保护，芯片温度过热调节等。当输出 LED 开路时，系统会触发过压保护逻辑并停止开关工作。

当 LED 短路时，系统工作在 5KHz 低频，CS 关断阈值降低到 200mV，所以功耗很低。当有异常的情况发生时，比如 CS 采样电阻短路或者变压器饱和，芯片内部的快速探测电路会触发保护逻辑，系统马上停止开关工作。

系统进入保护状态后，VDD 电压开始下降；当 VDD 到达欠压保护阈值时，系统将重启。同时系统不断的检测负载状态，如果故障解除，系统会重新开始正常工作。

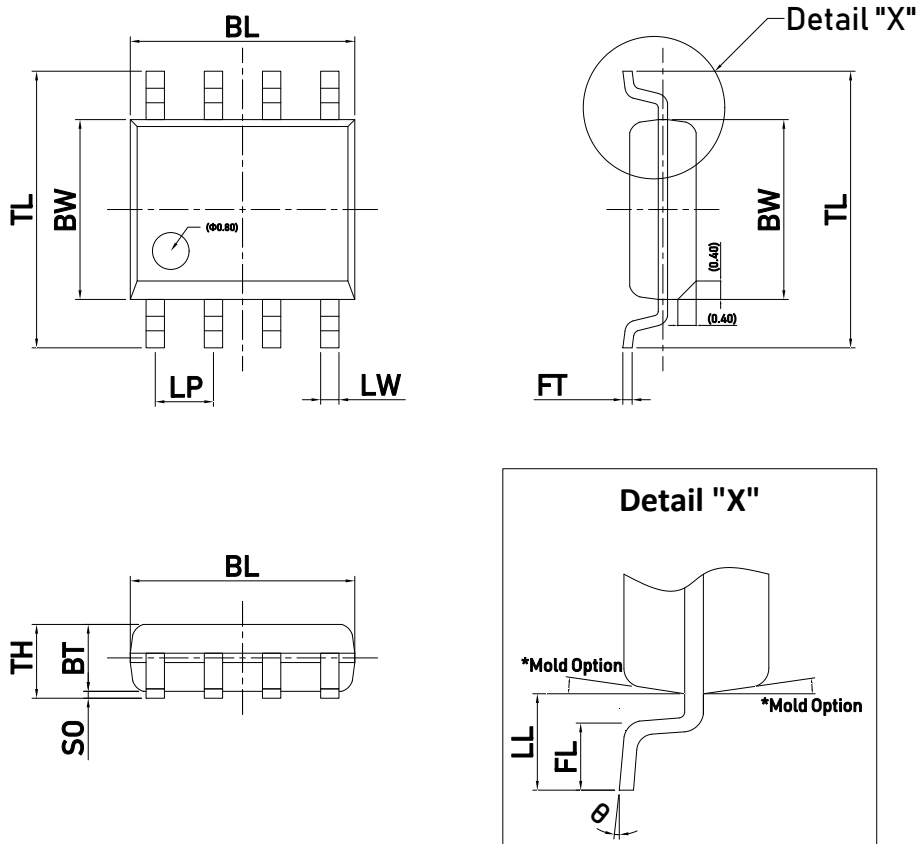
### 过温调节功能

本芯片具有过热调节功能，在驱动电源过热时逐渐减小输出电流，从而控制输出功率和温升，使电源温度保持在设定值，以提高系统的可靠性。芯片内部设定过热调节温度点为 150°C。

### PCB 设计注意事项：

注意事项	设计说明
旁路电容	VDD 的旁路电容需要紧靠芯片 VDD 和 GND 引脚
DRAIN 引脚	DRAIN 引脚增加其铺铜面积提高芯片散热。
功率环路的面积	减小功率环路的面积，如功率电感、功率管、母线电容的环路面积，以及功率电感、续流二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。
NC 引脚	NC 引脚为空脚，一般将其接到芯片地 (GND)。
TP 脚	可将 TM 悬空或者接到芯片地 (GND)。
地线	电流采样电阻的功率地线尽可能短，且要和芯片的地线及其它小信号的地线分头接到母线电容的地端。

12. 封装示意图 (SOP8)



**Dimensions**

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	θ
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	5.10 (4.90) 4.70	4.00 (3.90) 3.80	6.30 (6.00) 5.70	0.400 TYP	1.270 TYP	0.250 (0.200) 0.150	1.50 (1.45) 1.35	0.200 (0.150) 0.020	1.650 Max.	1.20 (1.05) 0.80	0.85 (0.65) 0.40	8 (4) 0

All speCC and applications shown above subject to change without prior notice.  
 (以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知)