

描述

MT7828是一款工作于零电流导通，峰值电流关断的临界导通模式(CRM, Critical Conduction Mode)高精度LED恒流控制芯片，主要应用于非隔离降压型LED电源系统。

临界导通模式确保了MT7828可以控制功率开关在电感电流为零时刻开启，减小了功率管的开关损耗，确保了系统具有95%以上的峰值效率。电感电流谷值为零的临界导通模式确保了输出LED电流的高精度，并且具有良好的线性调整率和负载调整率。对电感量变化不敏感，可以使用工字电感。

芯片内部集成高压功率MOS管，使用JFET供电，无需启动电阻，外围电路简单，系统成本低。

MT7828工作电压宽，适合全范围交流输入电压或是60V - 400V直流电压输入。MT7828同时实现了各种保护功能，包括逐周期过流保护(OCP)、LED短路保护(SCP)和芯片温度过热调节功能等，以确保系统可靠地工作。

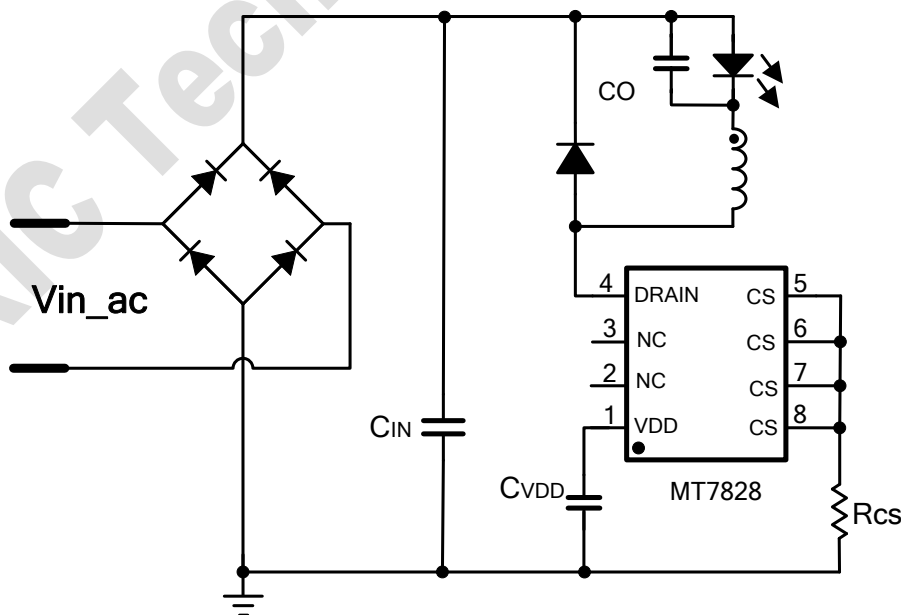
主要特点

- 临界导通模式，对电感不敏感
- 最高95%以上的峰值效率
- 高精度LED恒流电流
- 逐周期峰值电流控制
- LED短路保护
- 前沿消隐控制
- 欠压锁定保护(UVLO)
- 过热调节功能
- SOP8封装

应用

- LED球泡灯，日光灯，信号灯，景观灯等
- LED舞台灯，蜡烛灯，玉米灯等
- 其他LED驱动应用及通用恒流源

典型应用电路



极限参数

DRAIN (内部高压功率 MOS 管漏极)	-0.3V ~ 500V
VDD (内部供电输出)	-0.3 ~ 10V
P _{DMAX} (最大功耗)	0.8W
存储温度	-55°C ~ 150°C
结温 (T _j)	150°C

推荐工作条件

工作温度 (外部环境温度)	-40°C ~ 125°C
输出 LED 电流 输入: 176Vac~265Vac 输出: V _{LED} = 36V	<80mA (A 型) <120mA (B 型) <160mA (CL 型) <200mA (C 型) <275mA (D 型) <350mA (E 型)

热阻^①

PN 结到环境 (R _{θJA})	128°C/W
PN 结到封装表面 (R _{θJC})	90°C/W

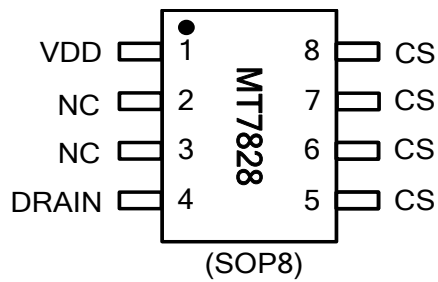
注释:

- ① R_{θJA}, R_{θJC} 的测定是在 TA = 25°C 低效导热性单层测试板上, 在自然对流条件下按 JEDEC 51-3 热计量标准进行测试。测试条件: 设备 PCB 安装在 2" X 2" FR-4 的基板上, 2oz 铜箔厚度, 顶层金属放置最小衬垫, 通过散热过孔与底层接地平面相连。

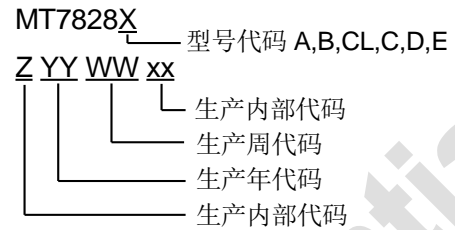
订购信息

订购型号	R _{DSON}	丝印
MT7828A	30ohm	MT7828A ZYYWWxx
MT7828B	18ohm	MT7828B ZYYWWxx
MT7828CL	15ohm	MT7828CL ZYYWWxx
MT7828C	12ohm	MT7828C ZYYWWxx
MT7828D	8ohm	MT7828D ZYYWWxx
MT7828E	5.1ohm	MT7828E ZYYWWxx

管脚排列图



芯片标记:



管脚描述

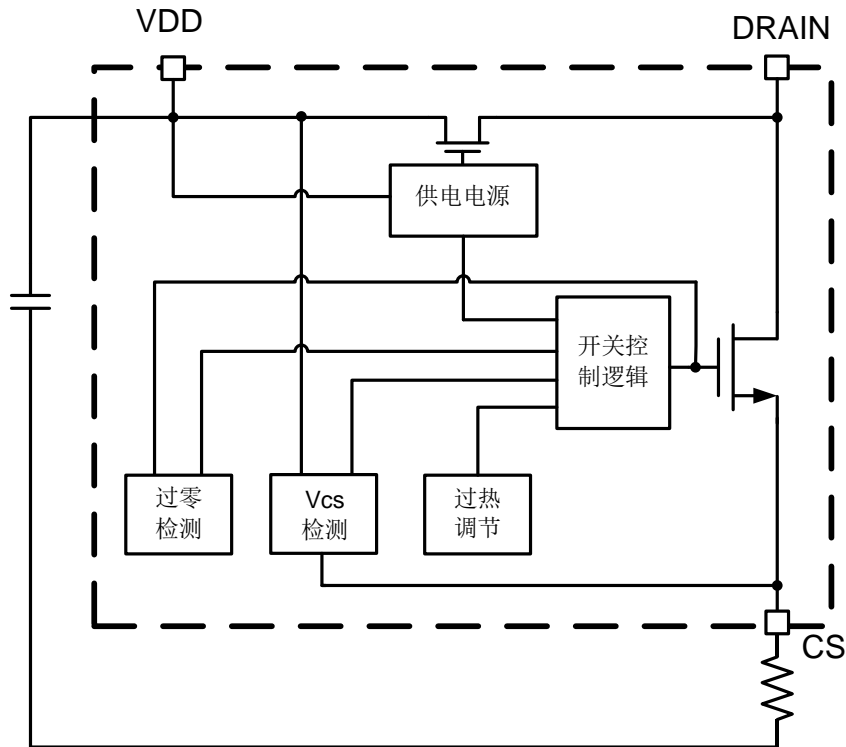
管脚名称	管脚号	描述
VDD	1	芯片电源, 内部恒压到 7.2V
NC	2,3	悬空脚
DRAIN	4	内部高压功率 MOS 管漏极
CS	5,6,7,8	芯片地兼电流采样

电气参数

(除非特别说明, 测试条件为: $V_{DD}=7.2V$, $T_A=25^{\circ}C$)

符号	参数		Min	Typ	Max	Unit
启动与电源电压 (VDD 脚)						
I_{START}	VDD 启动电流	$V_{DD}=7V$		1.0	1.8	mA
V_{DD}	工作电压	芯片正常工作		7.2		V
V_{DD_UV}	欠压锁定电压 (UVLO)	V_{DD} 脚电压下降, 芯片停止工作		5.8		V
电源电流						
I_{op}	工作电流			150		uA
电流检测 (CS 脚)						
V_{REF}	峰值电流检测阈值		582	600	618	mV
LEB	CS 脚内置前沿消隐时间			500		ns
过热调节						
Tfold	过热调节温度			150		$^{\circ}C$
	超过过热调节温度阈值后输出电流下降斜率			4		$\%/^{\circ}C$
驱动电路时序						
T_{OFF_MIN}	最小截止时间			1.2		us
T_{OFF_MAX}	最大截止时间			420		us
T_{ON_MAX}	最大导通时间			45		us
高压功率 MOS 管 (DRAIN)						
R_{DSON}	MT7828A	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=50mA$		30	Ω
R_{DSON}	MT7828B	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=100mA$		18	Ω
R_{DSON}	MT7828CL	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=125mA$		15	Ω
R_{DSON}	MT7828C	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=150mA$		12	Ω
R_{DSON}	MT7828D	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=240mA$		8	Ω
R_{DSON}	MT7828E	内部高压功率管导通阻抗	$I_{DS}=240mA$		5.1	Ω
BV_{DSS}		内部高压功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=250uA$	500		V

原理框图



功能描述

MT7828是一款集成高压功率管的恒流驱动芯片，适用于LED照明驱动。芯片工作于电感电流临界导通模式，控制功率开关在电感电流为零时刻开启，减小了功率管的开关损耗，提高了效率。采用MT7828芯片的驱动电路恒流精度高，外围元器件少，成本低。

启动过程

上电时，VDD 通过内部 JFET 充电。当 VDD 达到 7.2V 时，控制逻辑开始工作，内部开关开始开关动作。VDD 被稳定到该电压值。如果供电不足，VDD 下降到 5.8V，芯片停止工作。

临界导通模式控制与输出电流设置

MT7828 通过检测 CS 脚电压，逐周期检测流过内部功率管的峰值电流（电感峰值电流），当 CS 端电压达到内部 600mV 阈值时，内部功率管关断；当电感电流降为零时，电路将重新开启功率管。

电感峰值电流的表达式为：

$$I_{LPK} = \frac{600}{R_{CS}} (mA) \quad (1)$$

式中 R_{CS} 为电流采样电阻，单位为欧姆。CS 比较器还包括一个 500ns 的前沿消隐时间以滤除 CS 端在导通瞬间的噪声。

LED 输出电流的计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{I_{LPK}}{2} = \frac{600mV}{2 \times R_{CS}} (mA) \quad (2)$$

式中， I_{LPK} 为电感峰值电流。由公式可知，输出 LED 电流仅由电流采样电阻 R_{CS} 和内部 V_{REF} 参考电压决定，与电感量无关。

工作频率

MT7828 工作于电感电流临界导通模式，当电感电流降为零时，检测电路将重新导通内部功率管，电感电流从零开始上升，功率管导通的时间为：

$$T_{ON} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{IN} - V_{LED}} \quad (3)$$

其中 L 为电感的感量； I_{LPK} 是流过电感的电流峰值； V_{IN} 是输入端整流桥整流后的输入直流电压； V_{LED} 是负载 LED 上的正向压降。

当 CS 引脚上的电压达到设定的 V_{REF} 峰值限制，内部功率管将被关断，电感将通过续流二极管对负载 LED 放电，直到电感电流下降到零时，芯片将再次开启内部功率管。功率管的关断时间为：

$$T_{OFF} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{LED}} \quad (4)$$

因此系统的工作频率计算为：

$$f = \frac{1}{T_{ON} + T_{OFF}} = \frac{V_{LED} \times (1 - \frac{V_{LED}}{V_{IN}})}{L \times I_{LPK}} \quad (5)$$

从公式可以看出，MT7828 的系统工作频率和系统输入电压 V_{IN} ，负载 LED 的正向压降 V_{LED} ，以及电感的感量 L 相关。系统输入电压 V_{IN} 越高，系统的工作频率越高。为了兼顾 EMI 和效率，系统的工作频率范围一般设置在 30kHz-80kHz 之间，所以应在系统最低输入电压下，选择合适的电感值，使系统频率满足设计的要求。

MT7828 设置了系统的最大截止时间为 $T_{OFF_MAX}=420\mu s$ ，最小截止时间为 $T_{OFF_MIN}=1.2\mu s$ 。由 T_{OFF} 的计算公式可知，如果电感量很大， T_{OFF} 可能会超过 T_{OFF_MAX} ，使电感电流还没有降到零又开始下一个周期充电。反之，如果电感量很小， T_{OFF}

可能会小于 T_{OFF_MIN} ，使电感电流出现为零的时刻，电感电流进入断续模式，电流偏小。所以实际的负载 LED 电流小于目标设计值。因此，选取合适的工作频率及电感值很重要。

过流保护

一旦 CS 脚电压超过 600mV，MT7828 将立即关断内部功率 MOS 管。这种每周周期过流检测的方式保护了相关的元器件免于损坏，如内部功率 MOS 管，变压器等等。

其他保护功能

MT7828 完善的保护功能还包括 LED 短路保护，以及过温保护等。

芯片工作时进入自动监测状态，如果出现 LED 短路芯片会立刻进入短路保护状态，芯片工作在 MAXOFF 状态，系统只消耗轻微的功率，确保系统安全。当短路状况解除后，芯片自动恢复到正常工作状态。

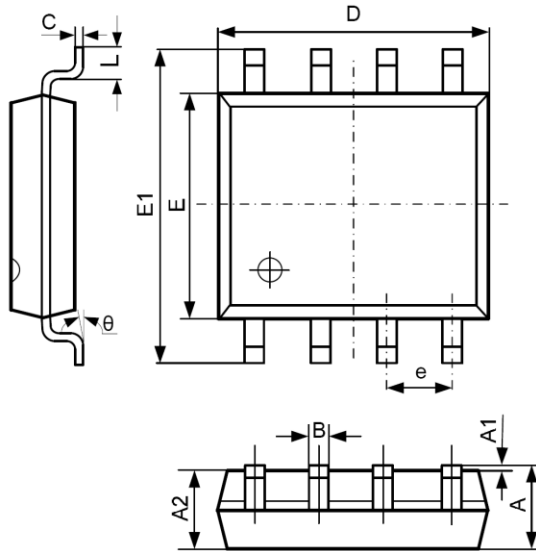
内部过热调节电路会监测芯片的温度，当温度超过过热调节温度时，系统逐渐降低输出电流，从而控制电源的输出功率和温升，保证系统的可靠性。

PCB 注意事项

对于 VDD (Pin1) 的对地电容 (通常为 1uF~4.7uF 的陶瓷电容) 必须靠近芯片的管脚 (Pin1)，距离一般不得超过 5mm。尽可能减小 VDD 电容，RCS 电阻与芯片构成的环路。这样可以极大地提高系统的抗噪声能力。

封装外形尺寸

SOP-8 PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
B	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.190	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	6.300	0.228	0.248
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

重要声明:

- 在任何时候, 美芯晟科技(北京)有限公司(美芯晟)保留在没有通知的前提下, 修正、更改、增补、改进和其它改动其产品和服务, 和终止任一产品和服务的权利。客户在下单前, 应该获取最新的相关信息, 也应该确认该信息是最新的和完整的。所有被卖出的产品, 均受到在确认订单时所提供的美芯晟的销售条款和条件的制约。
- 在没有美芯晟的书面认可的条件下, 禁止复制、抄写、传播和复印本文档。
- 美芯晟仅对其芯片产品质量负责, 并保证在芯片销售实际发生之时其产品性能满足指标要求。客户应在使用美芯晟器件进行设计、生产产品时, 提供稳妥可靠的设计和操作安全措施以减小产品应用的相关风险。