

## 概述:

JTM2832是一款高精度的非隔离降压型LED控制器，适用于85V~265V全电压范围的小功率非隔离降压型LED照明应用。

JTM2832内置了高精度的采样、补偿电路，使得电路能够达到  $\pm 3\%$  以内的恒流精度，并且能够实现输出电流对电感与输出电压的自适应，从而取得优异的线型调整率和负载调整率。

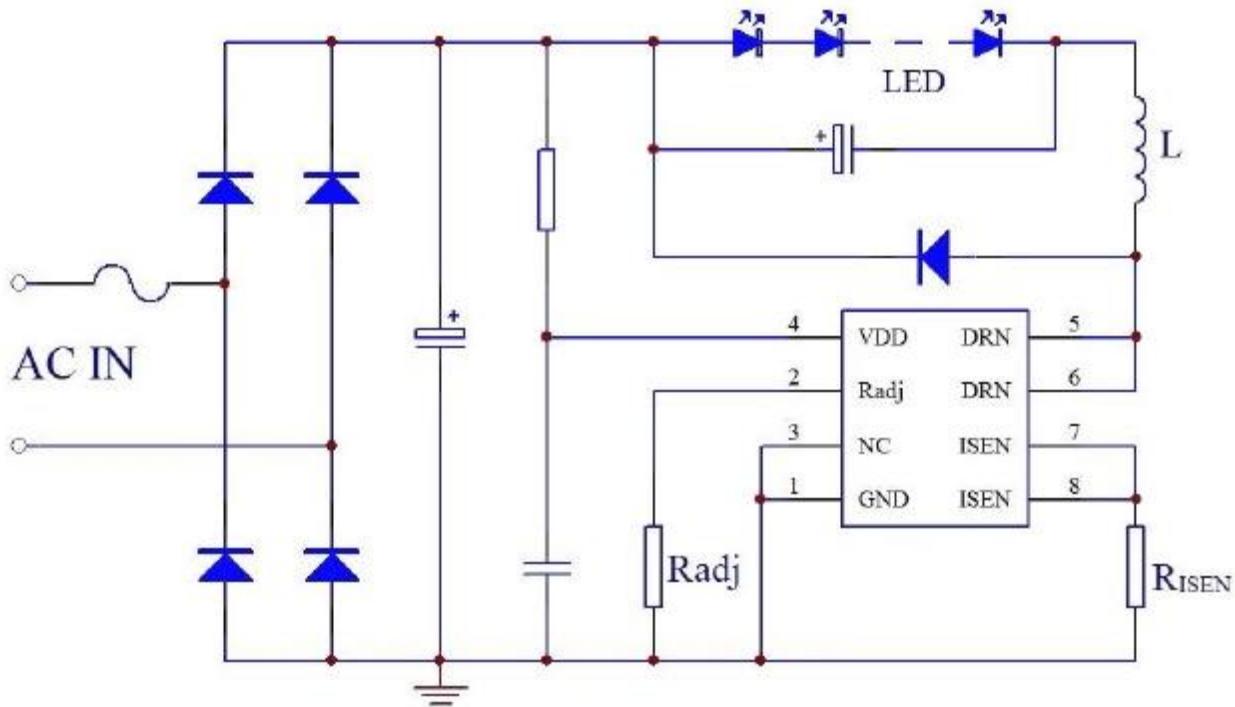
JTM2832内部集成了500V功率MOSFET，无需次级反馈电路，也无需补偿电路，加之精准稳定的自适应技术，使得系统外围结构十分简单，可在外围器件数量少，参数范围宽松的条件下实现高精度恒流控制，极大地节约了系统成本和体积，并且能够确保在批量生产时LED灯具参数的一致性。

JTM2832具有丰富的保护功能：输出开短路保护、采样电阻开短路保护、欠压保护、输出过压保护、过温自适应调节等。

特性:

- 内部集成500V 功率管
- $\pm 3\%$  以内的系统恒流精度
- 芯片超低工作电流
- 无需辅助供电电路
- 电感电流临界连续模式
- 宽输入电压
- 输出短路保护
- 采样电阻开短路保护
- 输出过压保护
- 欠压保护
- 过温自适应调节功能
- 简洁的系统拓扑，外围器件极少

## 典型应用图



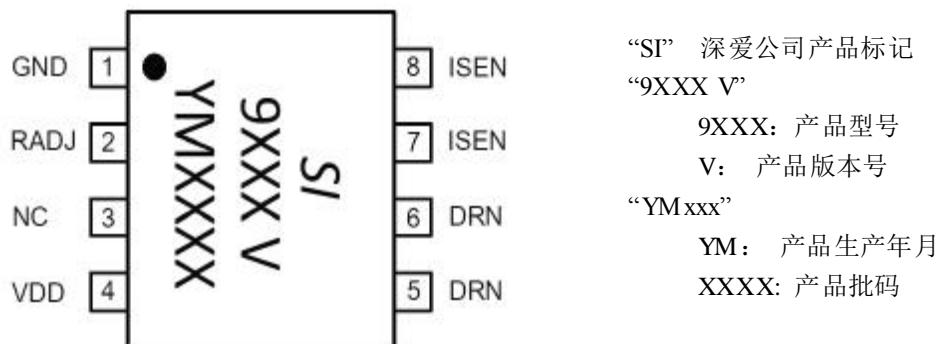
## 推荐工作范围

| 项目                   | 符号         | 参数范围              | 单位 |
|----------------------|------------|-------------------|----|
| 输入电压 $220V \pm 20\%$ | $I_{LED1}$ | $225@V_{OUT}=80V$ | mA |
| 输入电压 $220V \pm 20\%$ | $I_{LED2}$ | $330@V_{OUT}=36V$ | mA |
| 最小负载电压               | $V_{MIN}$  | $>15$             | V  |

## 订购信息

| 定购型号    | 封装    | 包装形式             | 打印                       |
|---------|-------|------------------|--------------------------|
| HM2832A | SOP-8 | 编带<br>3,000pcs/盘 | Si<br>9553<br>YM XXXX    |
| HM2832D | DIP-8 | 条管<br>50pcs/条    | Si<br>SIC9553<br>YM XXXX |

## 引脚图



## 引脚说明：

| 引脚号 | 符号   | 功能             |
|-----|------|----------------|
| 1   | GND  | 电源地            |
| 2   | RADJ | 设置开路保护电压, 外接电阻 |
| 3   | NC   | 空脚             |
| 4   | VDD  | 工作电源           |
| 5   | DRN  | 内部 MOSFET 的漏端  |
| 6   | DRN  | 内部 MOSFET 的漏端  |
| 7   | ISEN | 电流采样, 外接电阻到地   |
| 8   | ISEN | 电流采样, 外接电阻到地   |

## 极限参数

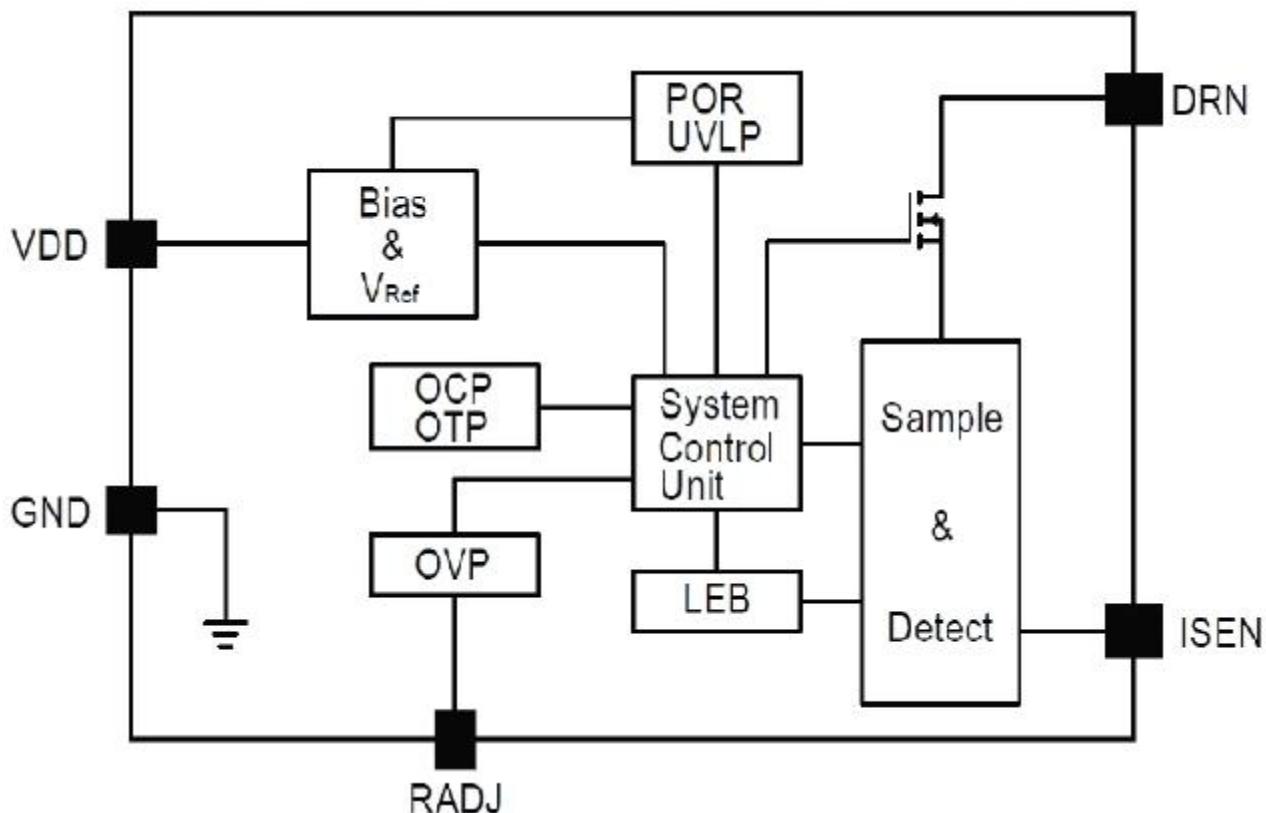
| 项目               | 符号                 | 参数范围                  | 单位   |
|------------------|--------------------|-----------------------|------|
| 电源电压             | V <sub>DD</sub>    | -0.3-20               | V    |
| 漏极电压             | V <sub>DRN</sub>   | -0.3-500              | V    |
| 电流采样端电压          | V <sub>ISEN</sub>  | -0.3-6                | V    |
| 最大工作电流           | I <sub>DDMAX</sub> | 5                     | mA   |
| 开路保护电压调节端        | V <sub>RADJ</sub>  | -0.3-6                | V    |
| 最大耗散功率(Ta=25 °C) | P <sub>tot</sub>   | 0.45                  | W    |
| 热阻结-环境           | R <sub>thj-a</sub> | 145@SOP-8<br>80@DIP-8 | °C/W |
| 工作结温范围           | T <sub>J</sub>     | -40-150               | °C   |
| 存储温度范围           | T <sub>STG</sub>   | -55-150               | °C   |
| ESD              |                    | 2,000                 | V    |

注：超过极限参数范围，本产品的性能及可靠性将得不到保障，实际使用中不得超过极限参数范围

## 电气特性

| Table 3: 电气特性 (V <sub>DD</sub> =15V, T <sub>C</sub> = 25°C) |                       |                                               |           |    |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|-----------|----|
| 项目                                                          | 符号                    | 测试条件                                          | 范围        | 单位 |
| V <sub>DD</sub> 钳位电压                                        | V <sub>DD_CLP</sub>   | 0.8mA                                         | 15.8~17.2 | V  |
| 工作电流                                                        | I <sub>DD</sub>       | F <sub>SYS</sub> =65KHz                       | ≤135      | μA |
| 启动电压                                                        | V <sub>ST</sub>       | V <sub>DD</sub> 上升                            | 12.8~14.2 | V  |
| 启动电流                                                        | I <sub>ST</sub>       | V <sub>DD</sub> =V <sub>ST</sub> - 1V         | ≤195      | μA |
| 欠压保护迟滞                                                      | V <sub>UVLO</sub>     | V <sub>DD</sub> 下降                            | 8.1~9.1   | V  |
| 采样基准电压                                                      | V <sub>ISEN</sub>     |                                               | 392~408   | mV |
| 短路时电流检测阈值                                                   | V <sub>ISEN_SHT</sub> | 输出短路                                          | 198       | mV |
| 动作消隐时间                                                      | T <sub>LEB</sub>      |                                               | 500       | ns |
| 内部MOS关断延迟                                                   | T <sub>DELAY</sub>    |                                               | 150       | ns |
| MOSFET的击穿电压                                                 | BV <sub>DSS</sub>     | V <sub>GS</sub> =0V/ I <sub>DS</sub> =250uA   | 500       | V  |
| MOSFET导通阻抗                                                  | R <sub>D(S)ON</sub>   | V <sub>GS</sub> =15V/ I <sub>DS</sub> =0.5A   | <10       | Ω  |
| MOSFET漏电流                                                   | I <sub>DSS</sub>      | V <sub>GS</sub> =0V/ V <sub>D(S)</sub> =5000V | 0.5       | uA |
| R <sub>ADJ</sub> 引脚电压                                       | V <sub>RADJ</sub>     |                                               | 0.55      | V  |
| 最大导通时间                                                      | T <sub>ON_MAX</sub>   |                                               | 45        | uS |
| 最大退磁时间                                                      | T <sub>OFF_MAX</sub>  |                                               | 255       | uS |
| 最小退磁时间                                                      | T <sub>OFF_MIN</sub>  |                                               | 5         | uS |
| 过热温度调节点                                                     | T <sub>REG</sub>      |                                               | 155       | °C |

## 功能框图



## 应用说明

### 功能说明：

JTM2832是一款专用于 LED 照明的恒流驱动芯片，芯片内部集成500V 高压 MOSFET，工作在 CRM 模式，适合全电压范围工作，具有良好的线性调整率、负载调整率以及优异的恒流特性，只需很少的外围元器件就能实现低成本高效率的 LED 恒流控制器。

### 启动：

JTM2832启动电流很低，当系统上电后，启动电阻对  $V_{DD}$  电容进行充电，当  $V_{DD}$  达到开启阈值时，电路即开始工作。JTM2832正常工作时，内部电路的工作电流可以低至  $135\mu A$  以下，并且内部具有独特的供电机制，因此无需辅助绕组供电。

### 采样电阻与恒流控制：

JTM2832是工作在 CRM 模式中，其内部具有一个  $400mV$  的基准电压，这个基准电压与系统中电感原边峰值电流进行比较计算，通过采样电阻的调节来实现 LED 驱动电流的大小：

$$I_{LED} = \frac{400}{2R_{ISEN}} \text{mA}$$

其中:  $I_{LED}$  是 LED 的驱动电流,

$R_{ISEN}$  是采样电阻

电感设计计算:

JTM2832工作在 CRM 模式, 当电路上电后输出控制脉冲, 内部 MOSFET 将不断工作在导通/关闭状态, 内部 MOS 管打开时, 电感也将导通, 开始蓄能, 直到达到电流峰值时内部 MOS 管关闭, 此间的电感的导通时间为:

$$I_P = \frac{400}{R_{ISEN}} \text{mA} ; \quad T_{ON} = \frac{L \cdot I_P}{V_{IN} \square V_{LED}}$$

其中:  $I_P$  为电感电流峰值;

$L$  为电感值;

$V_{IN}$  为交流输入整流后的直流值;

$V_{LED}$  为 LED 负载的正向压降。

当内部 MOS 管关闭后, 电感电流将从峰值逐渐降低, 直到降低为0时, 内部 MOS 管将再次开启, 此间的电感关闭时间为:

$$T_{OFF} = \frac{L \cdot I_P}{V_{LED}}$$

$$\text{由上可知, 电感可计算为: } L = \frac{V_{LED} \cdot (V_{IN} \square V_{LED})}{V_{IN} \cdot I_P \cdot F}$$

其中  $F$  为系统工作频率, 在设计系统时, 首先确定  $I_{LED}$ ,  $I_{LED}$  确定后  $R_{ISEN}$ 、 $I_P$  等也就相应确定了, 此时由上式可知, 系统频率与输入电压成正比、与选择之电感  $L$  成反比: 当输入电压最低 (或) 电感取值较大时, 系统频率较低, 当输入电压最高 (或) 电感取值较小时, 系统频率较高, 因此, 在系统输入电压范围确定时, 电感的取值直接影响到系统频率的范围以及恒流特性。考虑到系统频率不可过低 (例如进入音频范围), 也不宜过高 (导致功率管损耗过大以及 EMI 影响), 同时JTM2832设定了最小/大退磁时间以及最小/大励磁时间, 因此在设计时, 建议系统频率设定在50KHZ~100KHz 之间。

开路过压保护电阻设置

在系统中, 当 LED 开路时, 由于无负载连接, 输出电压会逐渐上升, 进而导致退磁时间也会逐渐变短, 因此通过  $R_{ADJ}$  外接电阻来控制相应的退磁时间, 就能得到需要的开路保护电压。根据内部电路计算, 可得出  $R_{ADJ}$  与  $V_{OVP}$  的关系公式:

$$R_{ADJ\ H} = \frac{V_{ISEN} \cdot L \cdot 15}{R_{ISEN} \cdot V_{OVP}} \cdot 10^6 \text{ (Kojtm)}$$

其中,  $V_{ISEN}$  是 ISEN 关断阈值 (400mV) ;

$L$  是电感量;

$R_{ISEN}$  是采样电阻;

$V_{OVP}$  是需要设定的过压保护点

保护功能:

JTM2832设定了多种保护功能, 如LED开短路保护、ISEN电阻开短路保护、 $V_{DD}$ 过压/欠压、电路过温自适应调节等。

在工作时, 自动监测着各种工作状态, 如果负载开路时, 则电路将立刻进入过压保护状态, 关断内部MOS管, 同时进入间隔检测状态, 当故障恢复后, 电路也将自动回复到正常工作状态; 若负载短路, 系统将工作在5KHz左右的低频状态, 功耗很低, 同时不断监测系统, 若负载恢复正常, 则电路也将恢复正常工作; 若当ISEN电阻短路, 或者电感饱和等其他故障发生, 电路内部快速保护机制也将立即停止MOS的开关动作, 停止运行, 此时, 电路工作电源也将下降, 当触发UVLO电路时, 系统将会重启, 如此, 可以实现保护功能的触发、重启工作机制。

若工作过程中, 监测到电路结温度超过过温调节阈值 (155°C) 时, 电路将进入过温调节控制状态, 减小输出电流, 以控制输出功率和温升, 使得系统能够保持一个稳定的工作温度范围。

PCB 设计注意事项:

$V_{DD}$  的旁路电容十分关键, PCB 板 layout 时需要尽量靠近  $V_{DD}$  及 GND 引脚。

电感的充放电回路要尽量短, 母线电容、续流二极管、输出电容等功率环路面积要尽量小, 芯片距离功率器件也尽量远, 从而减小 EMI 以及保证电路安全稳定工作。

电路地线及其他小信号的地线须与采样电阻地线分开布线, 尽量缩短与电容的距离。

$R_{ADJ}$  外接电阻需要尽量靠近  $R_{ADJ}$  引脚, 并且就近接地。

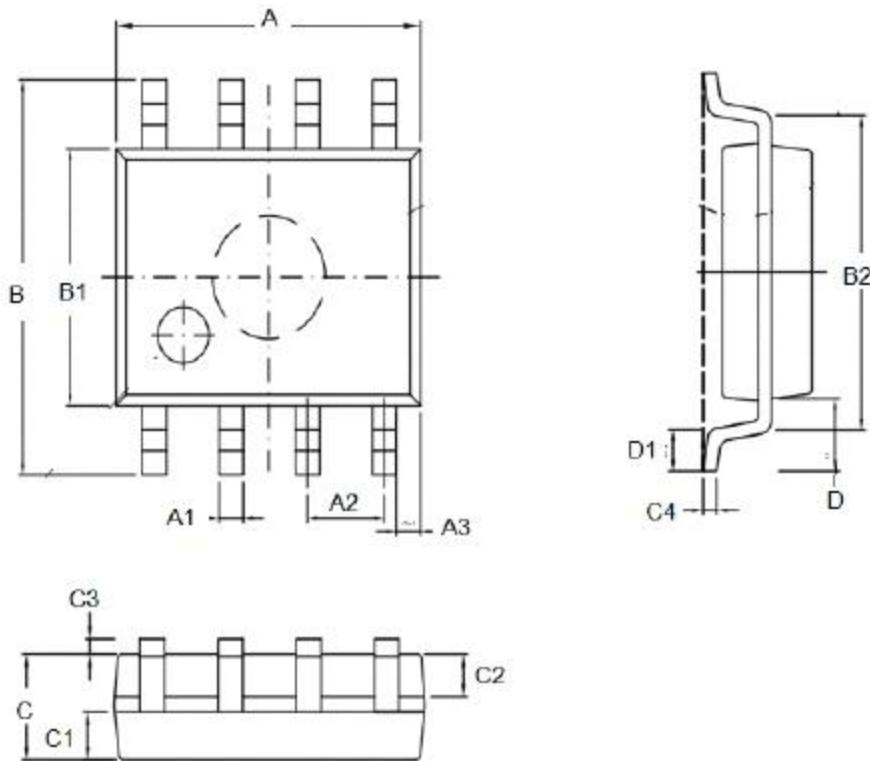
NC 引脚建议连接到芯片地 (PIN1), 有条件时可用地线将  $R_{ADJ}$  电阻环绕。

DRN 引脚 (PIN5、PIN6) 的敷铜面积尽量大, 以提高芯片散热。

**SOP8 封装机械尺寸**  
**SOP8 MECHANICAL DATA**

单位:毫米/UNIT: mm

| 符号<br><b>SYMBOL</b> | 最小值<br><b>min</b> | 典型值<br><b>nom</b> | 最大值<br><b>max</b> | 符号<br><b>SYMBOL</b> | 最小值<br><b>min</b> | 典型值<br><b>nom</b> | 最大值<br><b>max</b> |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| A                   | 4.80              |                   | 5.00              | C                   | 1.30              |                   | 1.50              |
| A1                  | 0.37              |                   | 0.47              | C1                  | 0.55              |                   | <b>0.75</b>       |
| A2                  |                   | 1.27 TYP          |                   | C2                  | 0.55              |                   | 0.65              |
| A3                  |                   | 0.41 TYP          |                   | C3                  | 0.05              |                   | 0.20              |
| B                   | 5.80              |                   | 6.20              | C4                  | 0.19              | 0.20TYP           | 0.23              |
| B1                  | 3.80              |                   | 4.00              | D                   |                   | 1.05TYP           |                   |
| B2                  |                   | 5.0TYP            |                   | D1                  | 0.40              |                   | <b>0.62</b>       |



**DIP-8 封装机械尺寸**  
**DIP-8 MECHANICAL DATA**

单位:毫米/UNIT: mm

| 符号<br><b>SYMBOL</b> | 最小值<br><b>min</b> | 典型值<br><b>nom</b> | 最大值<br><b>max</b> | 符号<br><b>SYMBOL</b> | 最小值<br><b>min</b> | 典型值<br><b>nom</b> | 最大值<br><b>max</b> |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| A                   | 9.00              |                   | 9.20              | C2                  |                   | 0.50TYP           |                   |
| A1                  | 1.474             |                   | 1.574             | C3                  | 3.20              |                   | 3.40              |
| A2                  | 0.41              |                   | 0.51              | C4                  | 1.47              |                   | 1.57              |
| A3                  | 2.44              |                   | 2.64              | D                   | 8.20              |                   | 8.80              |
| A4                  |                   | 0.51TYP           |                   | D1                  | 0.244             |                   | 0.264             |
| A5                  |                   | 0.99TYP           |                   | D2                  | 7.62              |                   | 7.87              |
| B                   | 6.10              |                   | 6.30              | Θ1                  |                   | 17°TYP4           |                   |
| C                   | 3.20              |                   | 3.40              | Θ2                  |                   | 10°TYP4           |                   |
| C1                  | 7.10              |                   | 7.30              | Θ3                  |                   | 8°TYP             |                   |

