

# M3071

## 100V 升压 LED 恒流驱动器



MOLE SEMI

### 概述

M3071是一款内置100V功率NMOS高效率、高精度的升压型大功率LED恒流驱动芯片。采用固定关断时间的控制方式，关断时间可通过外部电容进行调节，工作频率可根据用户要求而改变。

M3071通过调节外置的采样电阻，设置LED电流，使LED灯亮度达到预期恒定亮度。芯片内置PWM调光功能，在EN脚加PWM信号，通过调整PWM信号占空比调整LED灯亮度。M3071内部集成了VDD嵌位，软启动以及过温保护电路，以减少外围元件并提高系统可靠性。

M3071采用ESOP8封装。使用极少的外部元件，保证LED可靠工作，延长系统寿命，简化设计。

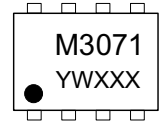
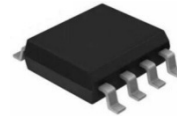
### 特征

- 2.6V~100V 宽输入电压范围
- 内置 100V 高压功率 MOS
- 高达 95%电源转换效率
- 最高 1MHz 工作频率
- 250mV 超低电流采样电压
- 关断时间可调
- 智能过温保护
- 软启动
- 内置 VDD 嵌位电路

### 应用领域

- LED 灯杯
- 电池供电的 LED 灯串
- 平板显示 LED 背光
- 大功率 LED 照明

### 封装信息



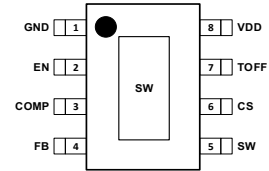
ESOP8

Y: Year code

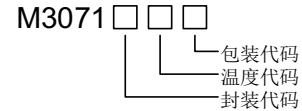
W: Week code

XXX: Lot No.

### 引脚信息

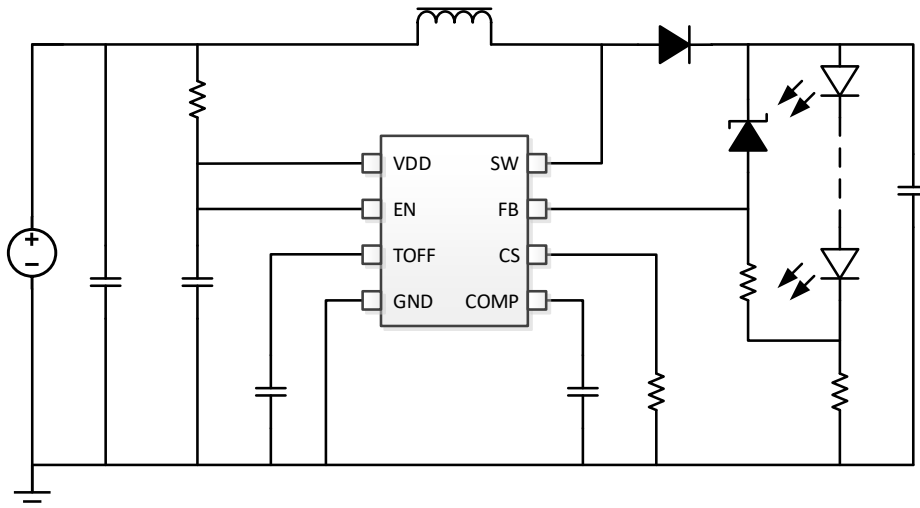


### 订购信息



器件型号	封装	包装	数量
M3071NDT	ESOP8	编带	4000

### 典型应用



## 绝对最大额定值

V <sub>sw</sub> 引脚.....	-0.3 ~ 100.0V	工作温度范围.....	-20 ~ +85°C
V <sub>cc</sub> 引脚.....	-0.3 ~ 5.5V	存储温度范围.....	-65 ~ +150°C
其他引脚.....	-0.3 ~ 6.5V	结温.....	150°C
静态放电 (ESD)		焊接温度 (焊接时间 10s) .....	260°C
HBM (人体放电模式).....	2000V	ESOP8 热阻 $\theta_{JA} / \theta_{JC}$ .....	50 / 10°C/W
MM (机器放电模式).....	250V		
CDM (充电器件放电模式).....	500V		

## 推荐工作条件

V <sub>cc</sub> 电压.....	3.0 ~ 5.0V
V <sub>sw</sub> 电压.....	3.0 ~ 90.0V

## 电气特性

(V<sub>DD</sub> = 5.0V, T<sub>A</sub> = 25°C, 除非特别说明。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD钳位电压	V <sub>DD</sub>	I <sub>DD</sub> <10mA		5.5		V
VDD欠压闭锁门限电压	V <sub>UV</sub>	V <sub>DD</sub> 上升		2.6		V
VDD欠压闭锁迟滞电压	V <sub>UVHYS</sub>			0.4		V
工作电流	I <sub>DD</sub>			1.3		mA
静态工作电流	I <sub>Q</sub>			200		μA
过流保护阈值门限电压	V <sub>CS_TH</sub>		240	250	260	mV
反馈引脚基准门限电压	V <sub>FB</sub>		240	250	260	mV
最小关断时间	T <sub>OFF_MIN</sub>	TOFF引脚无外接电容		620		V
使能输入高电平门限电压	V <sub>ENH</sub>		0.4*V <sub>DD</sub>			V
使能输入低电平门限电压	V <sub>ENL</sub>				0.8	V
功率MOSFET管耐压	V <sub>DS</sub>		100			V
功率MOSFET导通电阻	R <sub>DS(on)</sub>	V <sub>GS</sub> = 5V		120		mΩ
过温保护触发温度值	t <sub>OTP</sub>			135		°C

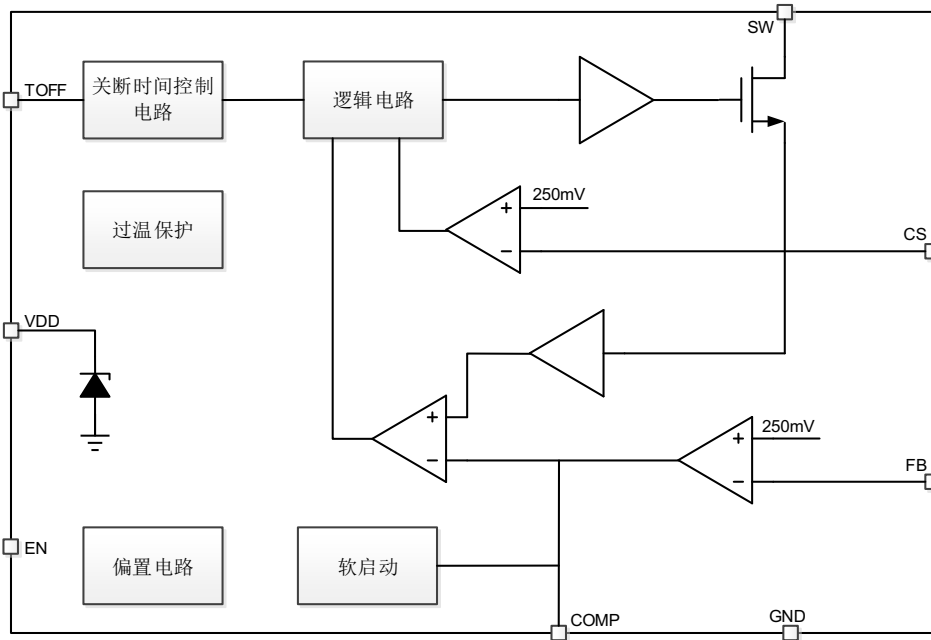
备注1：超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数为额定应力值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在這些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，会影响器件的可靠性。

备注2：超出上述工作条件不能保证芯片正常工作。

备注3：参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

备注4：以上参数在JESD51-7, 4-layer PCB测得。

功能框图



引脚描述

引脚	名称	引脚功能描述
1	GND	地
2	EN	芯片使能引脚，高电平有效。PWM调光信号输入引脚
3	COMP	补偿引脚
4	FB	输出电流检测反馈引脚
5	SW	功率MOS管漏极，开关引脚
6	CS	峰值电流检测引脚
7	TOFF	关断时间设置引脚
8	VCC	电源输入引脚

功能描述

M3071 是一款内置 100V 功率 NMOS 升压大功率 LED 恒流驱动 IC，采用固定关断时间的峰值电流模式控制方式。芯片内部由误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、固定关断时间控制电路、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路单元组成。

芯片通过 FB 引脚来采样 LED 输出电流。系统处于稳态时 FB 引脚电压  $V_{FB}$  恒定在约 250mV。当  $V_{FB}$  电压低于 250mV 时，误差放大器的输出电压即 COMP 引脚电压升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率， $V_{FB}$  电压将会升高。反之，当  $V_{FB}$  电压高过 250mV 时，误差放大器的输出电压会逐渐降低，

从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率， $V_{FB}$  电压随之降低。

芯片通过 CS 引脚采样电感电流，实现峰值电流控制。此外，CS 脚还用来限制最大输入电流，实现过流保护功能。系统关断时间可通过连接到 TOFF 引脚的电容  $C_{OFF}$  来设置。通过设定关断时间，可设置系统的工作频率。

COMP 引脚是误差放大器的输出端，需在 COMP 脚外接电阻、电容来实现频率补偿。

M3071 内部集成了 VDD 嵌位电路，以及软启动和过温保护电路。

LED 电流设置

LED 输出电流由连接到 FB 引脚的反馈电阻  $R_{FB}$  设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R_{FB}}$$

## TOFF设置

关断时间可由连接到 TOFF 引脚端的电容 COFF 设定：

$$T_{OFF} = 0.51 * 150K\Omega * (C_{OFF} + 7.3pF) + T_D$$

其中  $T_D = 61ns$ 。

如果不外接 COFF, M3071 内部将关断时间设定为 620ns。

对于大多数应用, 建议 COFF 电容取值为 22~33pF 或更大。

## 系统工作频率 FS

系统工作频率 FS 由下式确定：

$$F_S = \frac{V_{IN}}{V_{OUT} * T_{OFF}}$$

其中  $V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$  分别是系统输入和输出电压。

## 电感取值

流过电感的纹波电流大小与电感取值有关。工作于连续模式时, 电感纹波电流由下式确定：

$$\Delta I_L = \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{L} * T_{OFF}$$

增大电感值纹波电流会减小, 反之增大。连续模式下电感的峰值电流由下式确定：

$$I_{PK} = \frac{V_{OUT} * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

电感电流工作在连续模式与非连续模式的临界值由下式确定：

$$I_{CRI} = \frac{V_{IN} * (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF}}{2 * V_{OUT} * I_{LED}}$$

电感数值大于  $I_{CRI}$  则系统工作在连续模式, 电感数值小于  $I_{CRI}$  则系统工作在非连续模式。

在电感选择时, 应保证流过电感的峰值电流不引起电感

的磁饱和。通常要求电感的饱和电流大于电感峰值电流的 1.5 倍以上。同时应选择低 ESR 的功率电感, 在大电流条件下电感自身的 ESR 会显著影响系统的转换效率。

## RCS设置

需合理设置 RCS 电阻阻值, 以防止在正常负载下因为输入限流而限制输出功率。

$$R_{CS} \leq \frac{0.2}{\frac{V_{OUT} * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2L} * T_{OFF}}$$

其中  $\eta$  表示转换效率, 典型值可取 90%。应在最低输入电压下计算得到  $R_{CS}$  值。系统的最大峰值电流  $I_{PK}$  由电阻  $R_{CS}$  限定：

$$I_{PK} \leq \frac{0.25}{R_{CS}}$$

## 供电电阻选择

M3071 通过供电电阻  $R_{VDD}$  对芯片 VDD 供电。

$$R_{VDD} = \frac{V_{IN} - V_{DD}}{I_{DD}}$$

其中 VDD 取 5.5V,  $I_{DD}$  典型值取 2MA,  $V_{IN}$  为输入电压。当开关频率设置的较高时, 芯片工作电流会增大, 相应地应减小供电电阻取值。

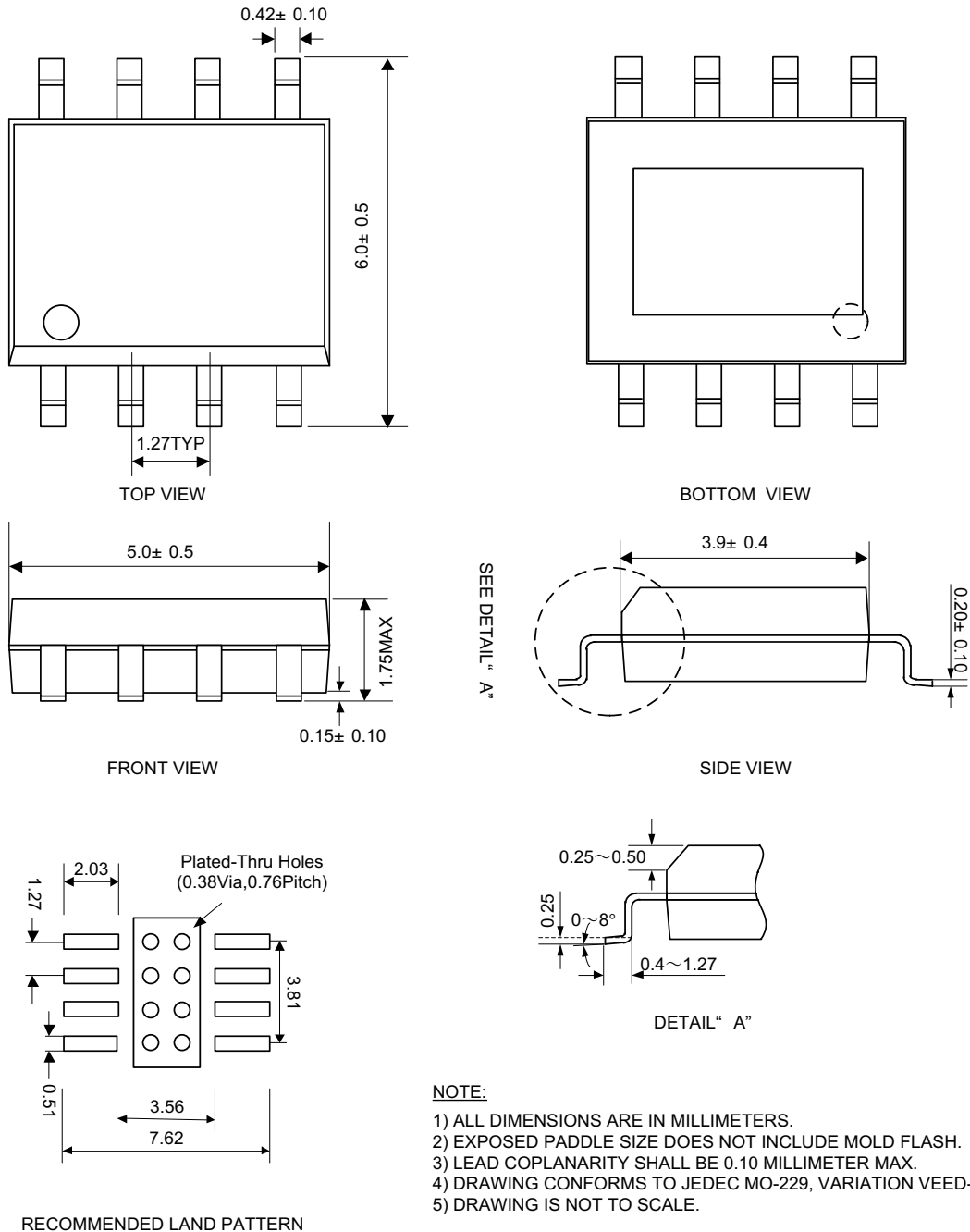
芯片内部接 VDD 引脚的嵌位电路最大钳位电流不超过 10mA, 应注意  $R_{VDD}$  的取值不能过小, 以免流入 VDD 的电流超过允许值, 否则需外接稳压管钳位。

## 过温保护

当芯片温度过高时, 系统会限制输入电流峰值, 典型情况下当芯片内部温度超过 135 度以上时, 过温调节开始起作用: 随温度升高输入峰值电流逐渐减小, 从而限制输入功率, 增强系统可靠性。

封装描述

ESOP8 封装尺寸 (mm)



- NOTE:**
- 1) ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
  - 2) EXPOSED PADDLE SIZE DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
  - 3) LEAD COPLANARITY SHALL BE 0.10 MILLIMETER MAX.
  - 4) DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO-229, VARIATION VEED-5.
  - 5) DRAWING IS NOT TO SCALE.

声明：西安新摩尔半导体有限公司确保以上信息准确可靠，同时保留在不发布任何通知的情况下对以上信息进行修改的权利。使用者在将西安新摩尔半导体有限公司的产品整合到任何应用的过程中，应确保不侵犯第三方知识产权；未按以上信息所规定的应用条件和参数进行使用所造成的损失，西安新摩尔半导体有限公司不负任何法律责任。