

## 带三种亮度模式大功率升压型白光 LED 驱动器

### 描述

HM2803B是一款带三种亮度模式（常亮、弱亮和爆闪），电流模控制的大功率升压型DC/DC LED驱动器。

由于内置了低导通电阻的增强型N沟道功率MOSFET，因此适用于需要高效率、高输出电流的应用电路。

另外，可通过在FB端子连接电流检测电阻（ $R_{SENSE}$ ）来限制输出电流。由于将电流检测电压（ $V_{SENSE}$ ）设定为100mV，因此可减少在 $R_{SENSE}$ 端产生的损耗。

HM2803B外围的输出电容使用陶瓷电容器。并且，采用了SOT23-6封装，可适用于高密度安装高精度高效率的应用。

### 特点

- LED 恒流精度：±10%
- 低启动电压：0.9V ( $I_{LED}=270mA$ )
- 低保持电压：0.7V ( $I_{LED}=200mA$ )
- 开关频率：900KHz (TYP.)
- 低导通电阻：100mΩ (TYP.)
- 开路 LED 保护
- 过温保护
- 三种亮度模式：常亮、弱亮和爆闪
- 仅需电容、电感、肖特基二极管、电阻等少量外部元器件

### 应用场合

- 干电池供电的手电

### 封装形式

- 6-pin SOT23-6

### 典型应用图

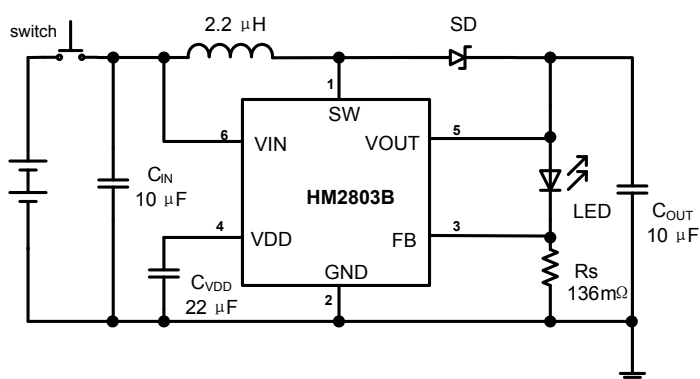


图1 双节干电池供电带载 3W(0.75A)LED

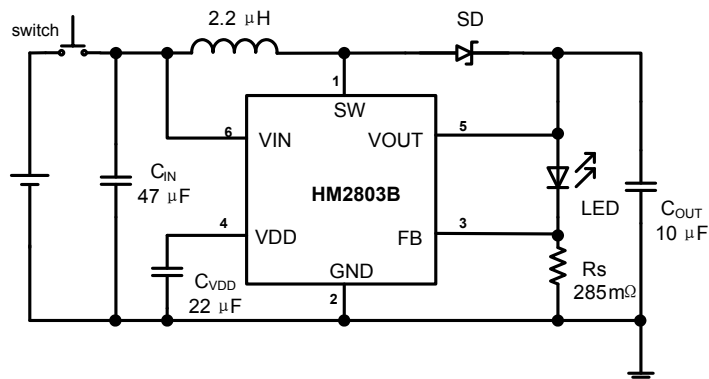
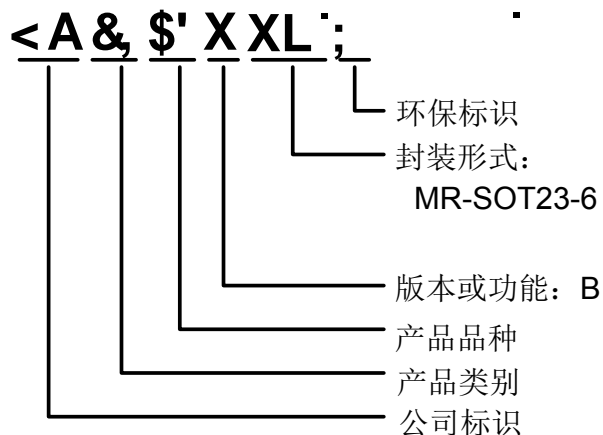


图2 单节干电池供电带载 1W(0.35A)LED

### 使用注意事项:

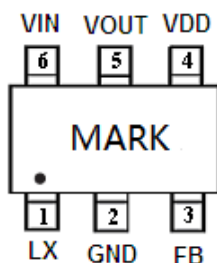
HM2803B 适用于两节干电池驱动1W或3W的白光LED，一节干电池可驱动1W的白光LED。

## 选型指南



产品型号	产品说明
HM2803BMR	内置 MOS, 封装形式: SOT23-6

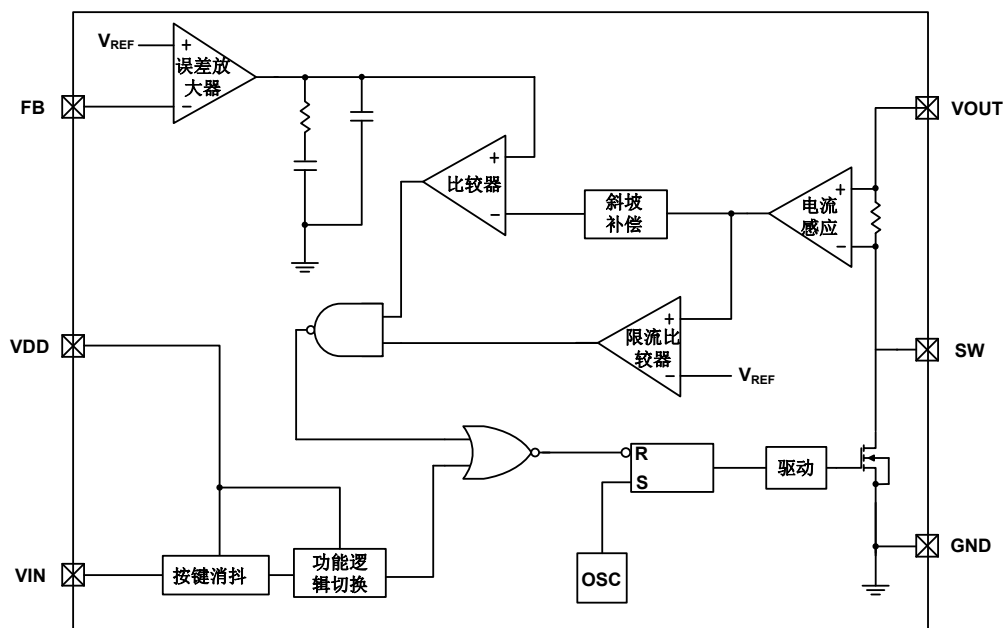
## 产品引脚图



## 脚位功能说明

PIN 脚位	符号名	功能说明
1	SW	开关引脚
2	GND	地
3	FB	输出电流反馈端
4	VDD	电源引脚
5	VOUT	电压输出端
6	VIN	电压输入端

## 芯片功能示意图



## 绝对最大额定值

参数	符号	范围	单位
VIN 引脚电压范围	VIN	-0.3~6.0	V
SW 引脚电压范围	SW	-0.3~VOUT+0.3	V
VDD 引脚电压范围	VDD	-0.3~6.0	V
VOUT 引脚电压范围	VOUT	-0.3~6.0	V
功率损耗(SOT23-6)	Pd	300	mW
工作温度范围	T <sub>Opr</sub>	-40~+150	°C
储存温度范围	T <sub>stg</sub>	-40~+150	°C

警告：应用参数超出绝对最大额定值可能会对产品造成物理损坏！因此，应用中任何条件都要保证以上参数在极限范围之内。

## 电气参数

HM2803B 测试条件:  $V_{IN}=2V$ ,  $T_{opt}=25^{\circ}C$ 。除非特殊情况。

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	$V_{in}$	-	0.9	-	$V_F-0.2$	V
FB端子电压	$V_{FB}$	-	90	100	110	mV
开启电压	$V_{START}$	$V_{in}: 0\sim 3V, I_{LED}=270mA$	-	0.9	-	V
保持电压	$V_{HOLD}$	$V_{in}: 0\sim 3V, I_{LED}=750mA\sim 200mA$	-	0.7	-	V
振荡频率	$F_{OSC}$	-	750	900	1050	kHz
过温保护	OTS		-	160	-	$^{\circ}C$
过温保护迟滞	OTH		-	20	-	$^{\circ}C$
过压保护	OVP			4.9		V
过压保护解除	OVPH			4.4		V
最大输出电流范围	$I_{MAX}$		750	-	1000	mA
静态电流	$I_Q$	$I_{LED}=0mA, V_{OUT}=3.4V$ 器件工作在 900kHz		0.6	1.0	mA
开启电阻	$R_{DS(on)}$	$V_{out}=3.4V$	-	0.1	-	$\Omega$
电流限制	$I_{LIM}$	$V_{out}=3.4V$	-	3.4	-	A
效率	$\eta$	$I_{LED}=750mA$	-	89	-	%
换挡时间	T	在开启开关的情况下, 关闭开关可持续的时间	5	8	9	s
不换挡时间	t	开启和关断开关的时间间隔	30	33	40	ms
第一种状态		第一次上电和复位以后的默认状态, 全亮				
第二种状态		全亮之后的状态, 25%亮	100	140	200	Hz
第三种状态		弱亮之后的状态, 爆闪	5	8.5	14	Hz

注:  $V_F$ 为LED灯的导通压降电压

## 功能说明

- 初次上电时, IC进入第一档: 常亮模式。断电后8秒内, 再次通电, IC进入第二档: 弱亮模式。再次断电后8秒内, 再次通电, IC进入第三档: 爆闪模式。依次循环。如果断电时间超过8秒, 则再次上电后, IC进入第一档常亮模式。
- 快速换挡时(时间小于30ms)会出现不换挡现象, 因为电路有30ms的按键消抖时间。全亮-半亮输出电流为4:1。

## 工作原理

HM2803B是升压型电流模 DC-DC LED 驱动，并且带有三种亮度模式切换。芯片开始上电以后，芯片默认进入常亮模式。首先由内部振荡器控制的固定开启时间来置位内部 RS 触发器，开启增强型 N 沟道功率 MOSFET。此时，电感电流逐渐增大，芯片此时通过电流感应电路采样电感电流大小。当达到内部阈值时，通过 RS 触发器的复位端，关闭驱动管 NMOS。然后等待下一次驱动管的开启。在此过程中，如果电感电流达到限定值  $I_{LIM}$ ，则芯片会提前关闭 NMOS 驱动管，以达到限流功能，保持系统的稳定工作。当芯片断电以后，时间间隔在 33ms~8s 内，再次上电，芯片由内部逻辑电路控制，进入弱亮模式。再次断电和上电，时间间隔依旧，芯片会进入爆闪模式，依次循环切换。

## 外接元器件的选定

### 1. 电感器

HM2803B推荐的电感值(L值为2.2 $\mu$ H)。

HM2803B的工作频率为900KHz，因此可以使用小的电感。根据HM2803B的实际应用场合，电感值得范围在2.2 $\mu$ H~4.7 $\mu$ H之间。对于典型的大电流白光LED应用，建议使用4.7 $\mu$ H电感。电感的DCR(直流电阻)必须低，以降低 $I^2R$ 的功率损耗，并且满足3A的尖峰电流条件下，不会磁饱和。请在实际测试中进行充分的评价。

### 2. 二极管

使用HM2803B必须使用满足4A导通能力的肖特基二极管。肖特基二极管的低压降特性能够很好的提高功率LED的效率。并且它的反向击穿电压应该比输出电压大。

### 3. 输入电容器( $C_{IN}$ )、输出电容器( $C_{OUT}$ )、VDD电压保持电容( $C_{VDD}$ )

输入电容器 ( $C_{IN}$ ) 可通过降低电源的输入纹波和噪声干扰来保证HM2803B的正常工作和亮度模式的正常切换。需要特别注意的是，对于单节干电池应用，强烈推荐使用电容值不小于47 $\mu$ F的陶瓷输入电容，使用2个并联的陶瓷电容效果会更好。因为在输入电压比较低的时候(<1.2V)，系统的干扰信号会影响到Vin端的输入信号，导致亮度模式切换时可能会受到干扰。而使用比较大的陶瓷输入电容则可以完全避免干扰信号对输入端的影响。对于双节干电池应用，则可正常使用不小于10 $\mu$ F的陶瓷输入电容。

输出电容( $C_{OUT}$ )的主要作用是保持输出电压的持续与稳定，不能小。对于通常的应用，建议使用10 $\mu$ F的陶瓷输出电容。输出电容的ESR是决定输出电压纹波的一个重要参数，所以低ESR输出电容器 ( $C_{OUT}$ ) 是为了平滑 $V_{OUT}$ 而使用的。

VDD电压保持电容( $C_{VDD}$ )的主要作用是内部数字电路模块提供电源电压。强烈推荐使用不小于22 $\mu$ F的陶瓷输入电容，以保证系统的正常工作。

另外， $C_{IN}$ 、 $C_{OUT}$ 、 $C_{VDD}$ 请务必使用陶瓷电容器。如果想进一步提高系统的稳定性，可以在贴近芯片的VOUT和GND引脚放置0.1 $\mu$ F的陶瓷电容，以滤除高频干扰信号。

## 4.LED电流设定

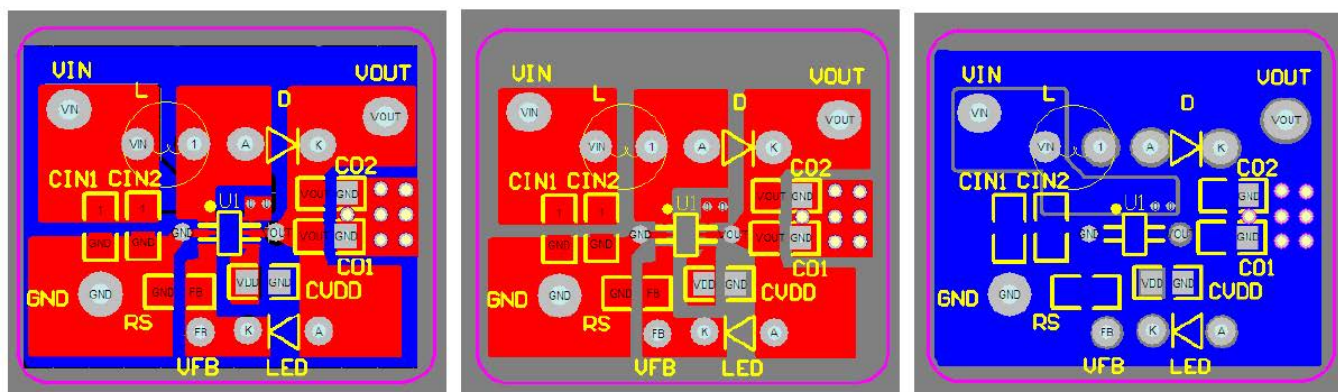
LED电流的设定是由一个外部 $R_s$ 电阻, 连接着FB引脚和地之间(详见典型应用电路)。典型FB参考电压为100mV。LED电流等于 $100\text{mV}/R_s$ 。建议使用一个1%精度或者更高精度的电阻, 来提高LED电流的精度。 $R_s=100\text{mV}/I_{\text{LED}}$

## 5.PCB版图说明

对于所有的开关电源, HM2803B的版图和元件位置的摆放是设计当中很重要的一步。特别是因为有高峰值电流和较高的开关频率。

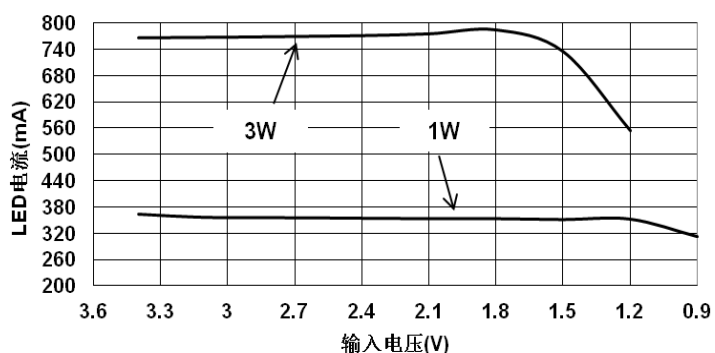
首先, 特别重要的一点是芯片的GND引脚应该尽可能地靠近PCB板上GND的输出引线pad。并且应该敷铜与其它接地端相连。其他地方的元件如需要通过过孔与GND相连, 请在过孔附近多打一些并联过孔, 以降低过孔产生的寄生电感的影响。输入电容和输出电容应该尽量贴近芯片引脚放置, 电感和肖特基二极管应该尽可能地靠近开关引脚SW放置, 因为是主电流通路, 请使用宽而短的布线,。电流感应电阻应该尽可能地贴近GND引脚和FB引脚。

PCB布线图

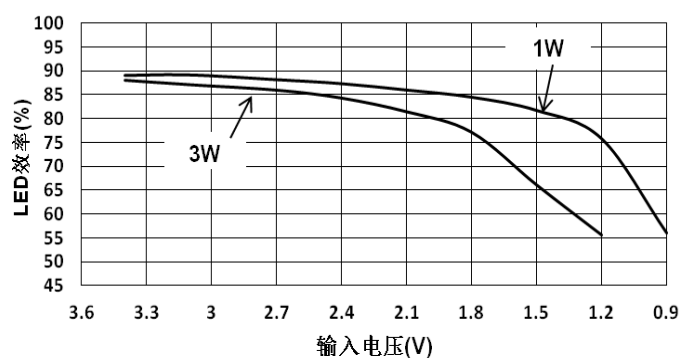


## 典型性能曲线

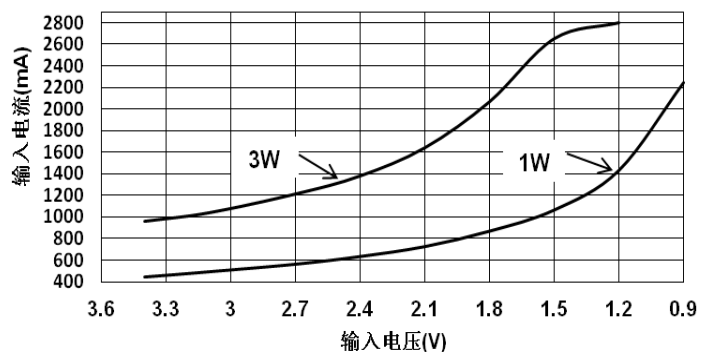
LED 电流随输入电压变化



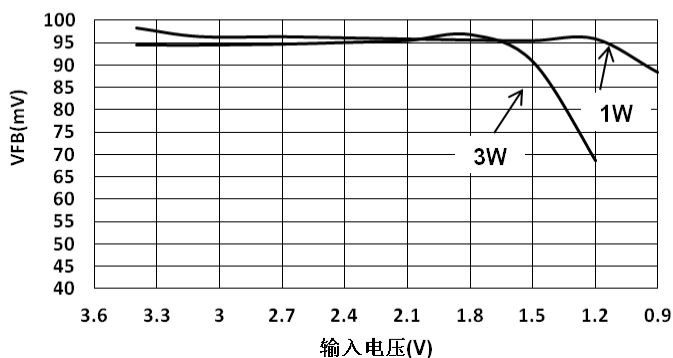
LED效率随输入电压变化



LED输入电流随输入电压变化

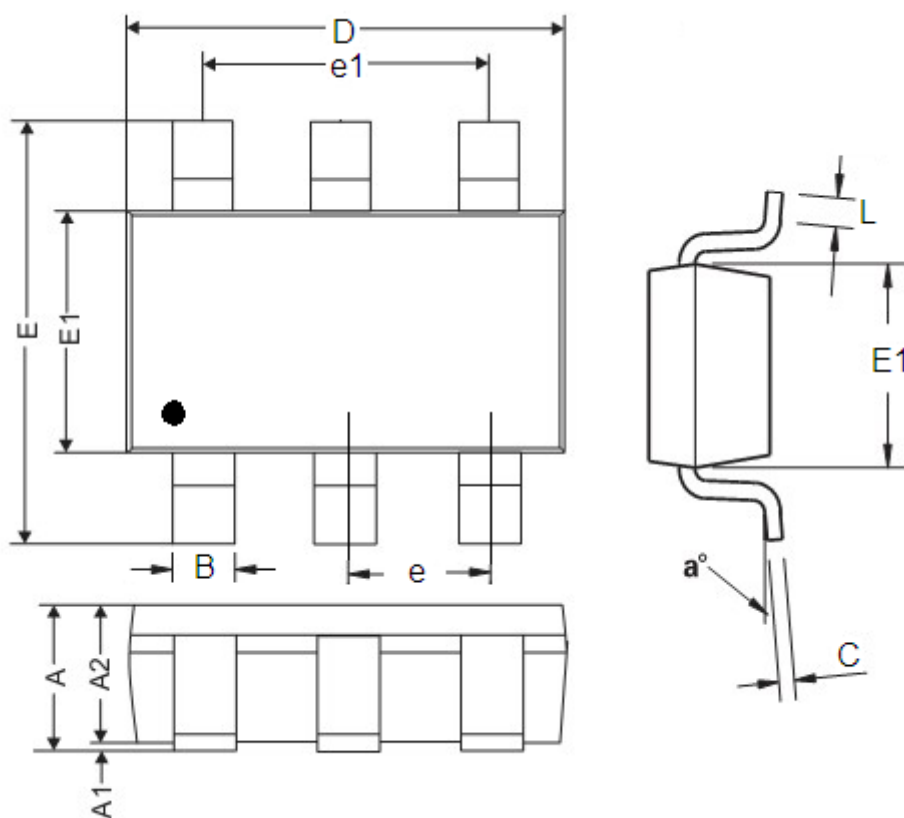


$V_{FB}$  电压随输入电压变化曲线



## 封装信息

- 封装类型: SOT23-6



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.9	1.45	0.0354	0.0570
A1	0	0.15	0	0.0059
A2	0.9	1.3	0.0354	0.0511
B	0.2	0.5	0.0078	0.0196
C	0.09	0.26	0.0035	0.0102
D	2.7	3.10	0.1062	0.1220
E	2.2	3.2	0.0866	0.1181
E1	1.30	1.80	0.0511	0.0708
e	0.95 典型值		0.0374 典型值	
e1	1.90 典型值		0.0748 典型值	
L	0.10	0.60	0.0039	0.0236
a°	0°	30°	0°	30°