

## 1A 同步降压 DC-DC 转换器

### 概述

ME3103 是一款同步电流模降压 DC-DC 转换器，电压输入范围 2.5V-5.5V，支持运用单个 Li+/Li- 电池、多个碱性/NiMH 电池及 USB 及其他类型电源应用。输出电压从 0.6V 至输入电压。内部集成了功率 NMOS 开关管及同步 PMOS 整流管，最小化了外部元件及实现高效率。ME3103 采用恒定频率电流型 PWM 控制模式使其具有较好的稳定性和瞬态特性，在关断状态，输入输出之间断开，关断电流小于 0.1uA，同时 ME3103 还具有欠压锁定、限流、温度保护等功能。

### 应用场合

- 便携式电话
- 可携带设备
- 无线设备
- 无线电话
- 计算机外围设备
- 应用电池的装饰品
- 电子测量

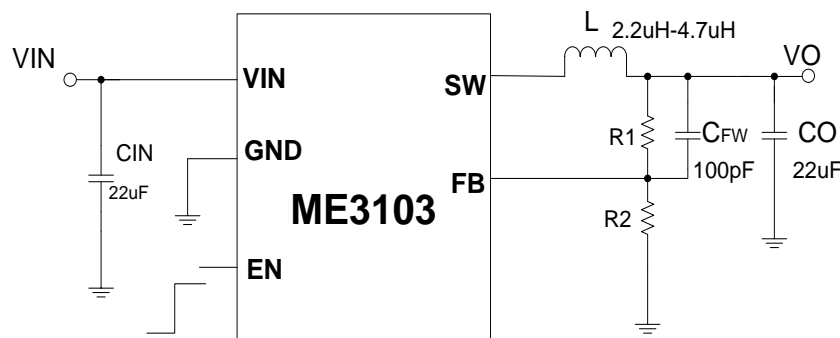
### 特点

- 效率高达96%
- 静态电流40uA（典型）
- 大于1A的输出负载电流
- 内置同步转换结构
- 1.5MHz转换频率
- 软启动
- 欠压锁定
- 短路保护
- 热关断

### 封装形式

- 5-pin SOT23-5
- 6-pin DFN2\*2-6L

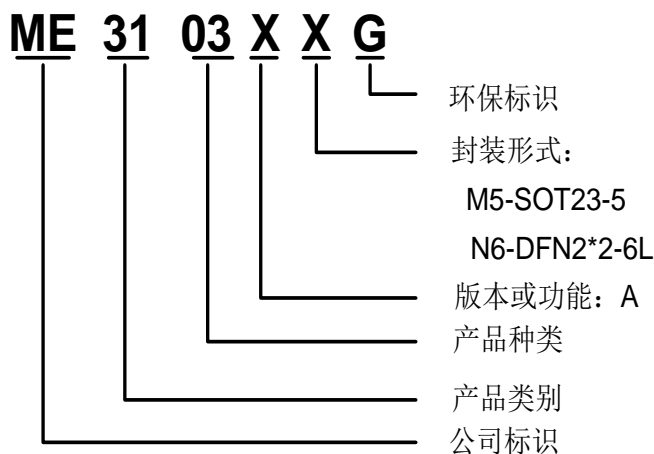
### 典型应用图



$$V_o = 0.6 \times (1 + R_1/R_2)$$

## 选购指南

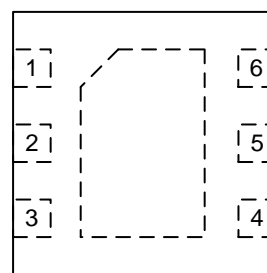
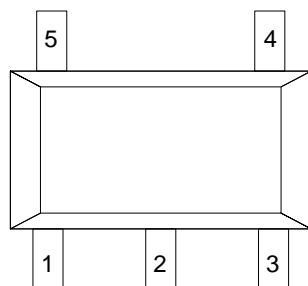
### 1. 产品型号说明



产品型号	产品说明
ME3103AM5G	$V_{FB} = 0.6V$ , 封装形式: SOT23-5
ME3103AN6G	$V_{FB} = 0.6V$ , 封装形式: DFN2*2-6L

注: 如果您需要其他电压值或封装形式的产品, 请联系我司的销售人员。

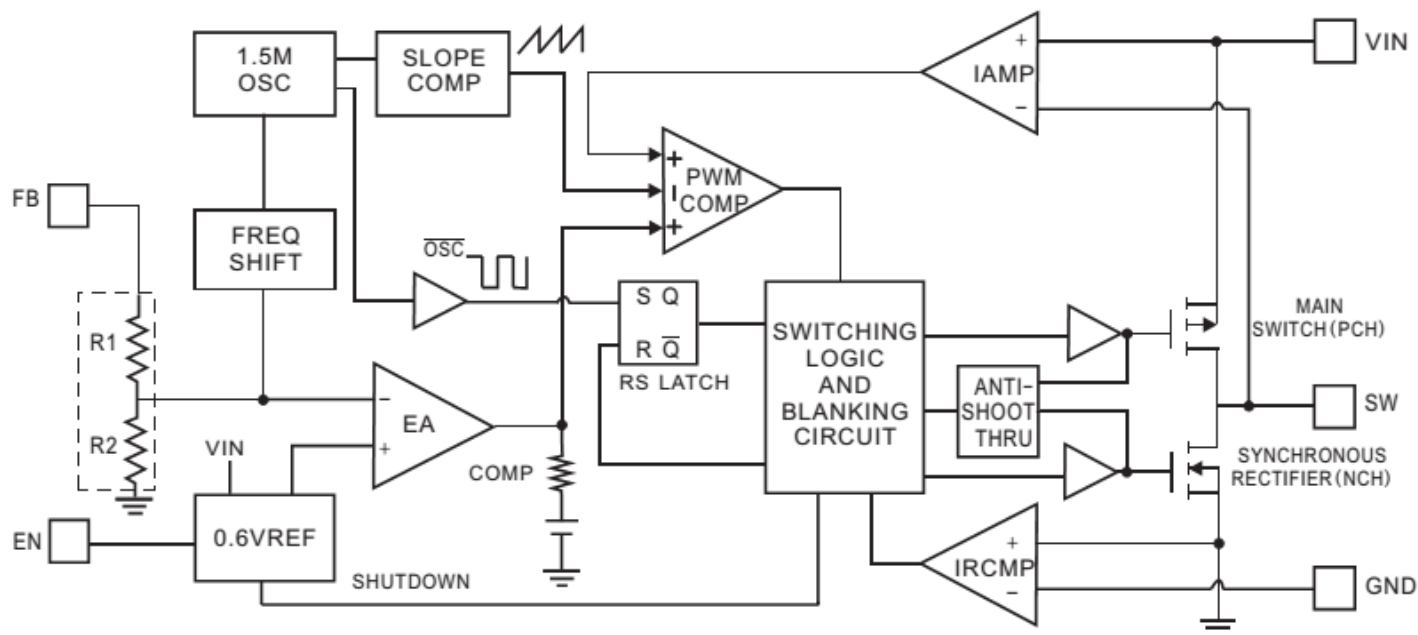
## 芯片脚位图



## 脚位功能说明

PIN 脚位 (SOT23-5)	PIN 脚位 (DFN2*2-6L)	符号名	功能说明
1	3	EN	使能引脚
2	6	GND	地引脚
3	1	SW	转换引脚
4	5	VIN	输入电压引脚
5	4	FB	反馈电压引脚
	2	NC	空脚

## 芯片功能示意图



## 绝对最大额定值

参数	极限值	单位
电源电压: $V_{IN}$	6.0	V
EN,FB引脚	$-0.3 \sim V_{IN}$	V
SW引脚	$-0.3 \sim V_{IN} + 0.3$	V
封装功耗 (SOT23-5)	300	mW
工作温度范围	$-40 \sim 150$	$^{\circ}\text{C}$
储存温度范围	$-40 \sim 150$	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度和时间	+260 (10秒)	$^{\circ}\text{C}$

注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

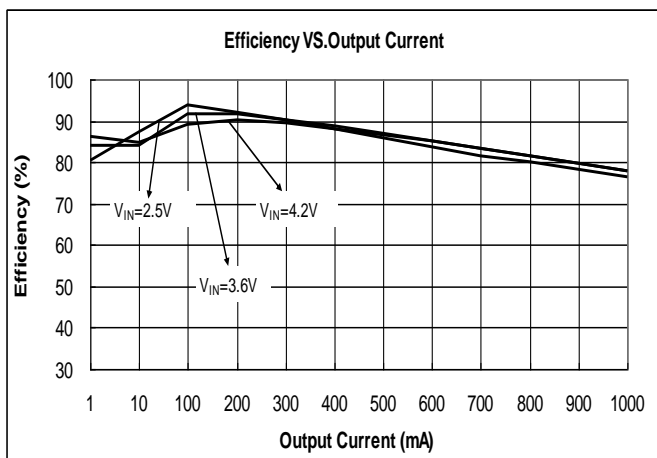
## ME3103 电气参数

(正常条件 TA = 25 °C, VIN= 3.6V,VO=1.8V, CO=22uF, CIN=22uF,L=4.7uH, 除非另行标注)

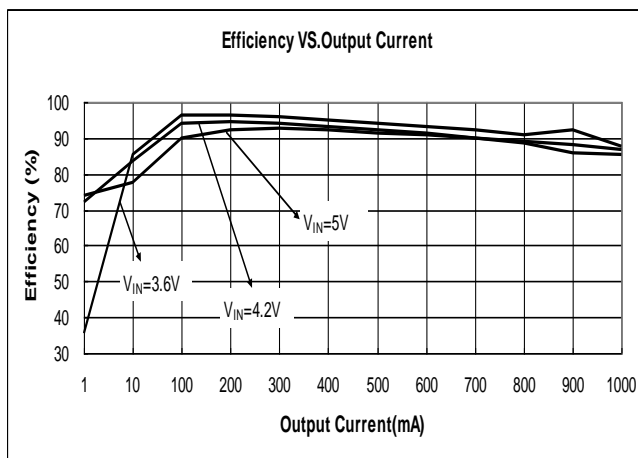
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	输入电压		2.5	-	5.5	V
V <sub>FB</sub>	反馈引脚电压		0.588	0.6	0.612	V
Δ V <sub>FB</sub>	V <sub>FB</sub> 线性调整率			0.3		%/V
VO	输出电压精度	IO=100mA	-3		+3	%
LDR	负载调整率	IO=1mA to 800mA		0.5	1.5	%
LNR	线性调整率	VIN=2.5V to 5.5V,IO=10mA		0.2	0.5	%/V
I <sub>Q</sub>	静态电流	无负载		40	70	uA
I <sub>sd</sub>	关断电流	VEN=0V		0.1	1	uA
I <sub>limit</sub>	限流保护			1.5		A
I <sub>LSW</sub>	SW 引脚漏电流		-1		1	uA
Fosc	振荡频率	VO=100%	1.2	1.5	1.8	MHz
		VFB=0V or VO=0V		500		KHz
R <sub>DS(on)</sub>	导通阻抗	I <sub>DS</sub> =100mA	P MOSFET	0.3	0.45	Ω
			N MOSFET	0.35	0.5	Ω
η	最高效率			96		%
VEH	使能高阈值		1.5			V
VEL	使能低阈值				0.3	V
OTP	过温保护			160		°C
OTH	过温迟滞			40		°C

## 典型性能参数

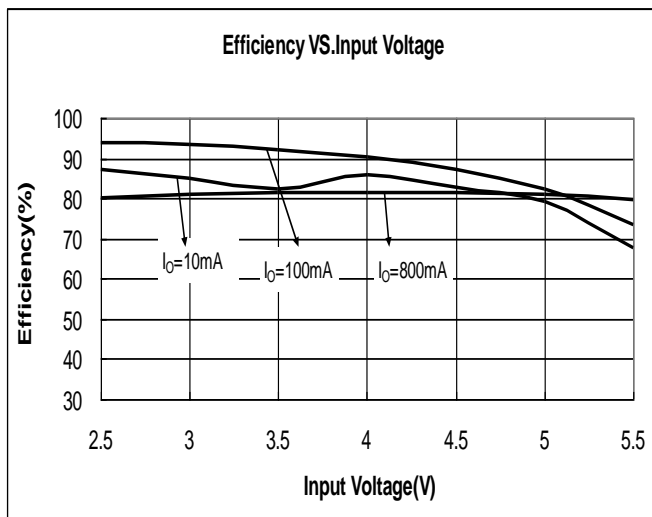
### 1. Efficiency VS Output Current ( $V_O=1.8V$ )



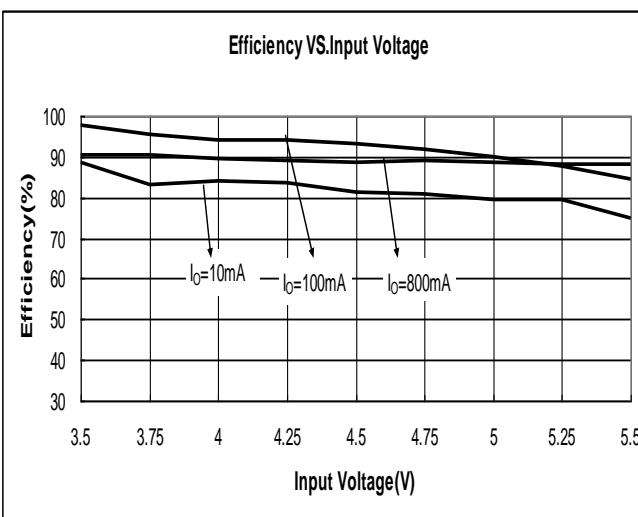
### Efficiency VS Output Current ( $V_O=3.3V$ )



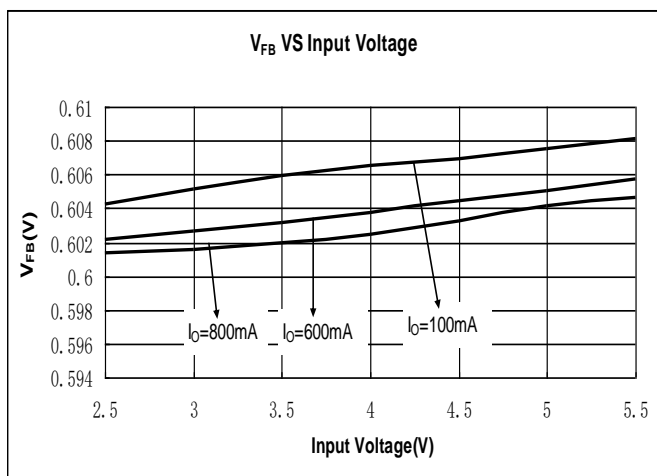
### 2. Efficiency VS Input Voltage ( $V_O=1.8V$ )



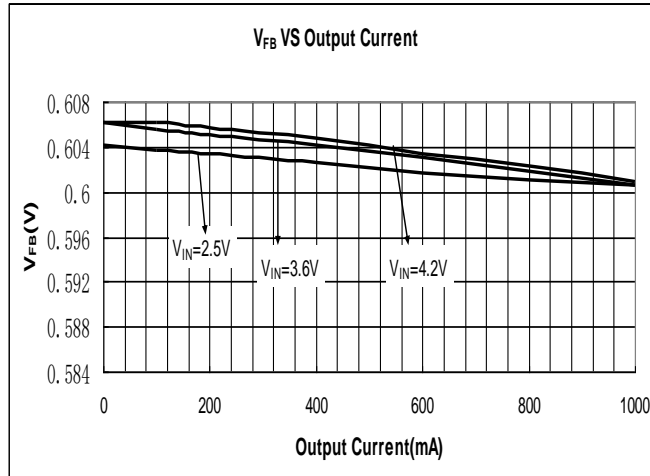
### Efficiency VS Input Voltage ( $V_O=3.3V$ )



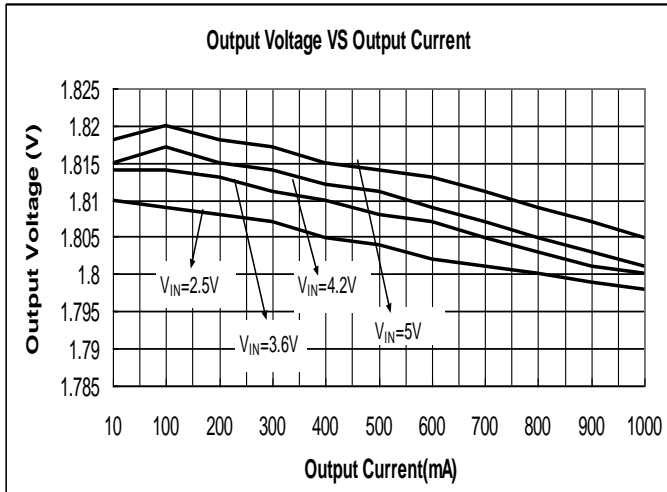
### 3. $V_{FB}$ VS Input Voltage



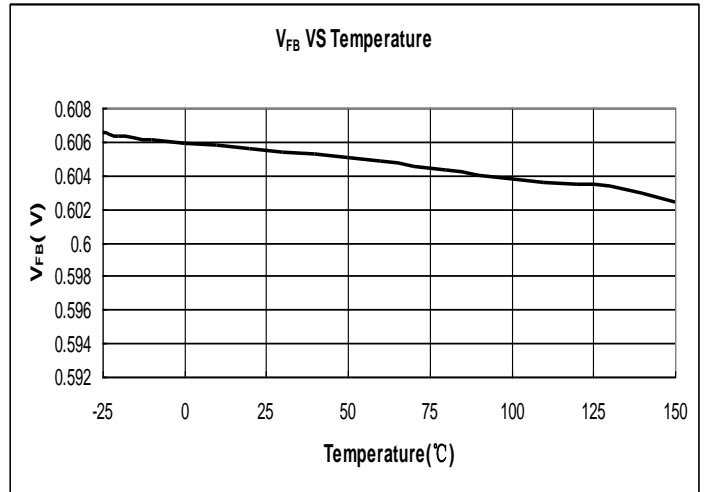
### 4. $V_{FB}$ VS Output Current



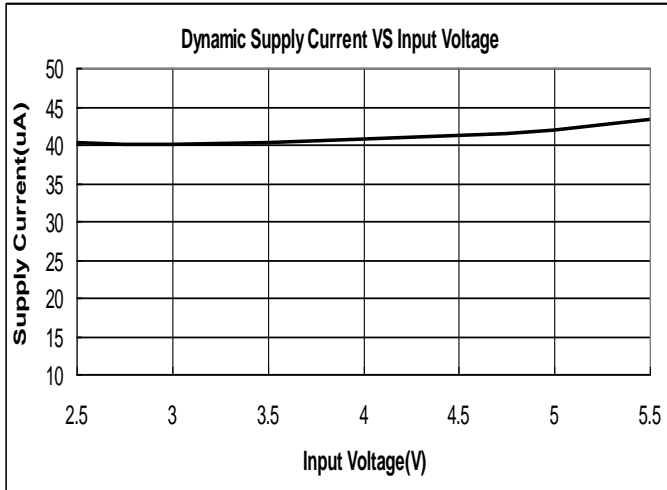
## 5. Output Voltage VS Output Current( $V_O=1.8V$ )



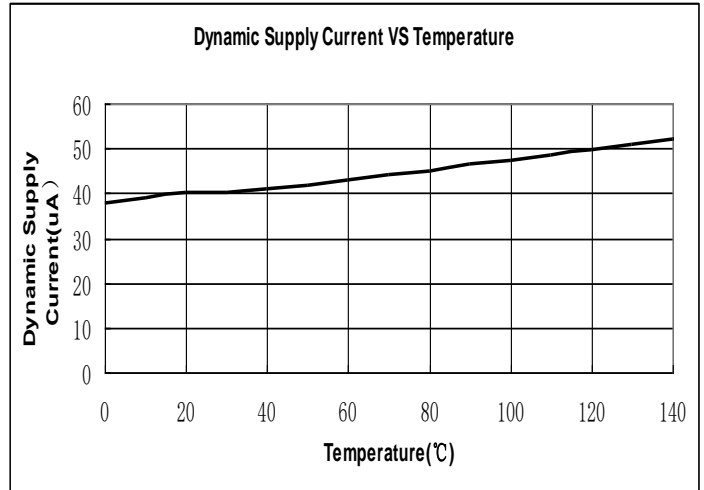
## 6. $V_{FB}$ VS Temperature



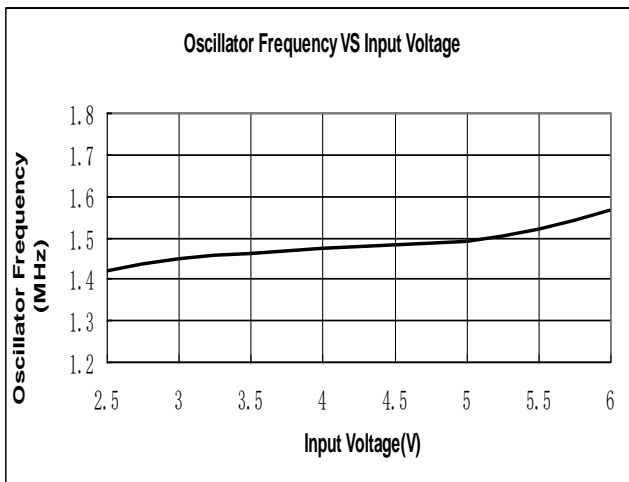
## 7. Dynamic Supply Current VS Input Voltage ( $V_O=1.8V$ )



## 8. Dynamic Supply Current VS Temperature ( $V_{IN}=3.6V$ , $V_O=1.8V$ )



## 9. Oscillator Frequency VS Input Voltage



## 应用信息

### 电感的选择

ME3103 对于多数应用，根据设计的电流纹波值，选择电感的范围在 1uH 到 4.7uH 之间，选择大电感有小的电流纹波，选择小电感有高的电流纹波，较低的输入或较高输出电压同时也增加电流纹波值，如下公式所示，合理选择电流的纹波在 400mA （1A 的 40%）

$$L_{\min} > \frac{V_o \cdot (1 - D_{\min})}{\Delta I \cdot f_s}$$

VO	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	3.3V
L	2.2uH	2.2uH	4.7uH	4.7uH	4.7uH

电感的直流额定电流至少等于最大负载加上纹波电流的一半，以防止磁芯饱和，因此一个 1.4A 额定电感应该足够应用需求，为了更好的提高效率，应选择低直流阻抗的电感。

### 输入输出电容的选择

在连续工作模式下，MOSFET 的峰值电流是与占空比有关，为阻止瞬态尖峰电压传递，必须要应用低 ESR 及最大化 RMS 电流的输入电容，最大化 RMS 电容的电流如下式所示：

$$C_{IN \text{ required}} I_{RMS} = I_{OMAX} \frac{[VOUT(VIN-VOUT)]^{1/2}}{VIN}$$

这个公式最大化在输入电压  $VIN=2VOUT$ ，此时  $I_{RMS}=I_{OUT}/2$ . 这个简单的最差情况普遍应用在设计中，因为即使有意义的偏差也不经常涉及到。

根据 ESR 的需求确定输出电容的选择，典型情况下满足输出电容 CO 的 ESR 需求，RMS 电流比率总体可以超过纹波（P-P）需求，输出电压纹波 由以下公式决定：

$$\Delta VO \approx \Delta IL(ESR + 1/8f \times CO)$$

式中 f 为电路工作频率，CO 为输出电容，Δ IL 为电感电流纹波，输出电压一定，由于 Δ IL 随输入电压增加，输出纹波在最大输入电压时最大。

陶瓷电容由于其高容值、低成本特性使其适用于更小的体积的应用，其高纹波电流、高电压额定值、低 ESR 等特性使其更佳适用于转换器的应用。运用陶瓷电容可以获得低输出电压纹波和小的外围电路尺寸。选择 X5R 或者 X7R 型号作为输出和输入电容，这些型号的电容有更好的温度和电压特性。

### 输出电压选择

内部基准电压典型值为 0.6V，输出电压由以下公式计算：

$$VO = 0.6 \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

VO	R1	R2
1.2V	100k	100k
1.5V	150k	100k
1.8V	200k	100k
2.5V	380k	120k
3.3V	540k	120k

## 100%占空比工作模式

当输入电压接近输出电压，转换器控制P-MOSFET持续开启，在这种模式下输出电压等于输入电压减去P-MOSFET功率管上的压降，如下式：

$$V_O = V_{IN} - I_O \times (R_{DSon} + R_L)$$

式中 $V_O$ 为输出电压， $V_{IN}$ 为输入电压， $I_O$ 为输出电流， $R_{DSon}$ 为P-MOSFET导通阻抗， $R_L$ 为电感寄生阻抗。

## 欠压保护与软启动

ME3103内部电路在 $V_{IN}$ 过UVLO电压后启动，内部有软启动电路限制了启动时浪涌电流，防止输出电压过冲，

## 短路保护

ME3103逐周期检测峰值电流，限制电感的峰值电流在1.5A以下，在输出短路的情况下以频率400kHz最小占空比工作，此时输入电流约为200mA。

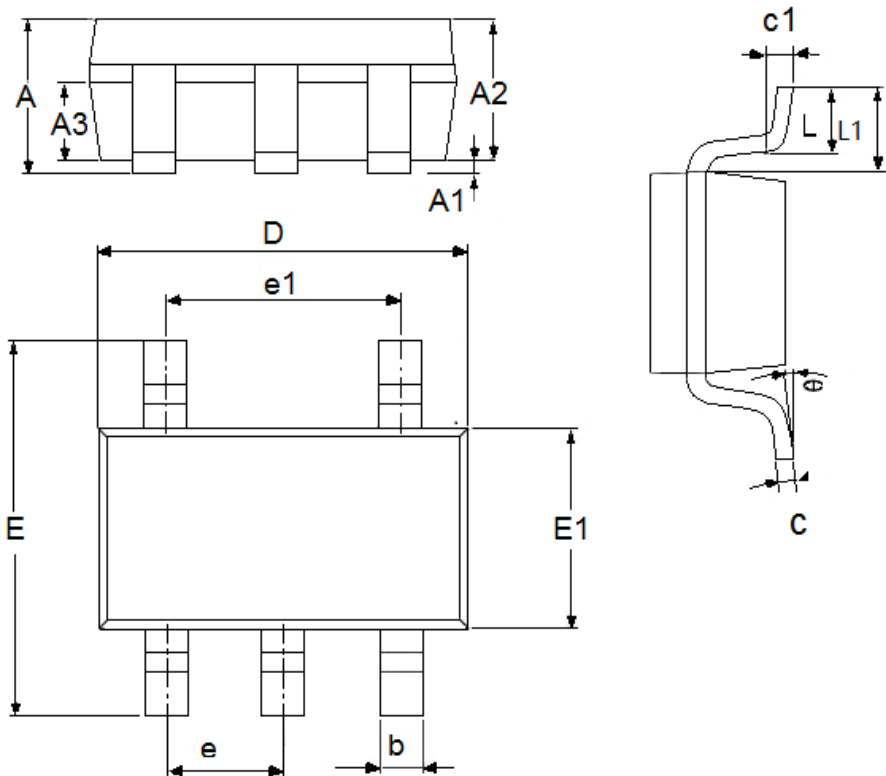
## 热关断

当芯片温度超过150°C，温度保护电路启动，停止内部电路工作，当温度降到120°C，电路重新启动工作。



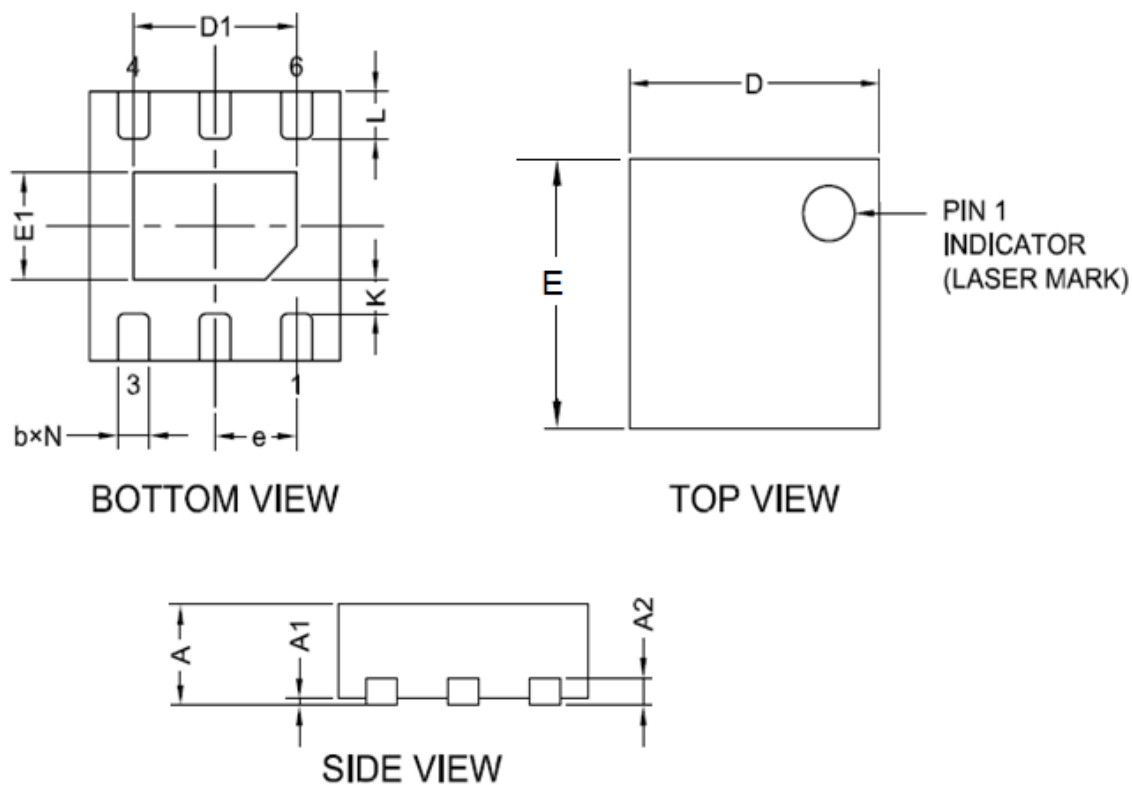
## 封装信息

- 封装类型: SOT23-5



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.05	1.45	0.0413	0.0571
A1	0	0.15	0.0000	0.0059
A2	0.9	1.3	0.0354	0.0512
A3	0.6	0.7	0.0236	0.0276
b	0.25	0.5	0.0098	0.0197
c	0.1	0.23	0.0039	0.0091
D	2.82	3.05	0.1110	0.1201
e1	1.9(TYP)		0.0748(TYP)	
E	2.6	3.05	0.1024	0.1201
E1	1.5	1.75	0.0512	0.0689
e	0.95(TYP)		0.0374(TYP)	
L	0.25	0.6	0.0098	0.0236
L1	0.59(TYP)		0.0232(TYP)	
θ	0	8°	0.0000	8°
c1	0.2(TYP)		0.0079(TYP)	

- 封装类型:DFN2\*2-6L



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.7	0.8	0.0276	0.0315
A1	0	0.05	0	0.002
A2	0.203(TYP)		0.008(TYP)	
b	0.2	0.35	0.0078	0.0138
D	1.9	2.1	0.0748	0.0827
E	1.9	2.1	0.0748	0.0827
E1	0.5	0.9	0.0197	0.0354
e	0.65(TYP)		0.0256(TYP)	
L	0.25	0.426	0.0098	0.0168
K	0.2	—	0.0079	—
D1	1	1.45	0.0393	0.0571

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。