



## 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

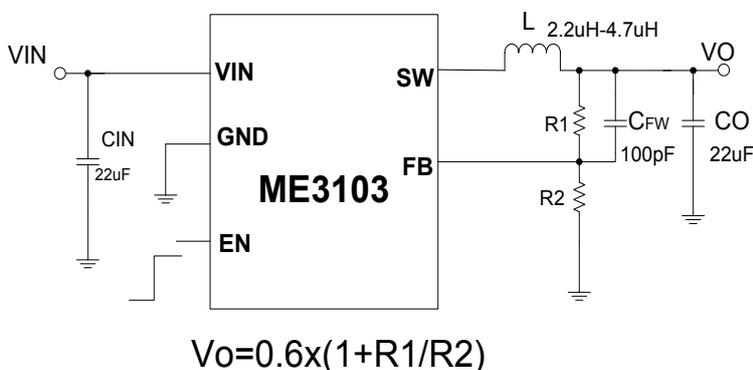
### 特点

- 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

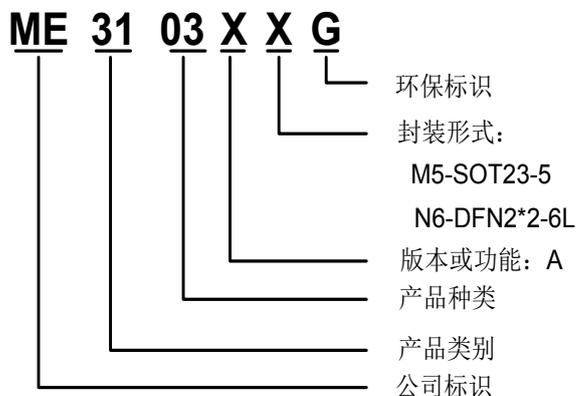
- 5-pin SOT23-5
- 6-pin DFN2\*2-6L

### 典型应用图



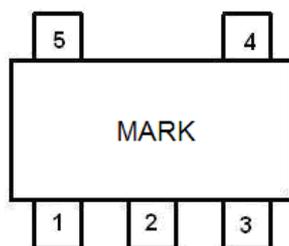
## 选购指南

### 1. 产品型号说明

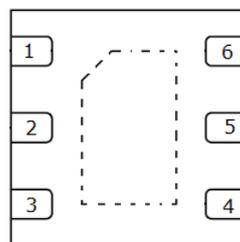


| 产品型号       | 产品说明                              |
|------------|-----------------------------------|
| ME3103AM5G | $V_{FB} = 0.6V$ , 封装形式: SOT23-5   |
| ME3103AN6G | $V_{FB} = 0.6V$ , 封装形式: DFN2*2-6L |

### 芯片脚位图



SOT23-5

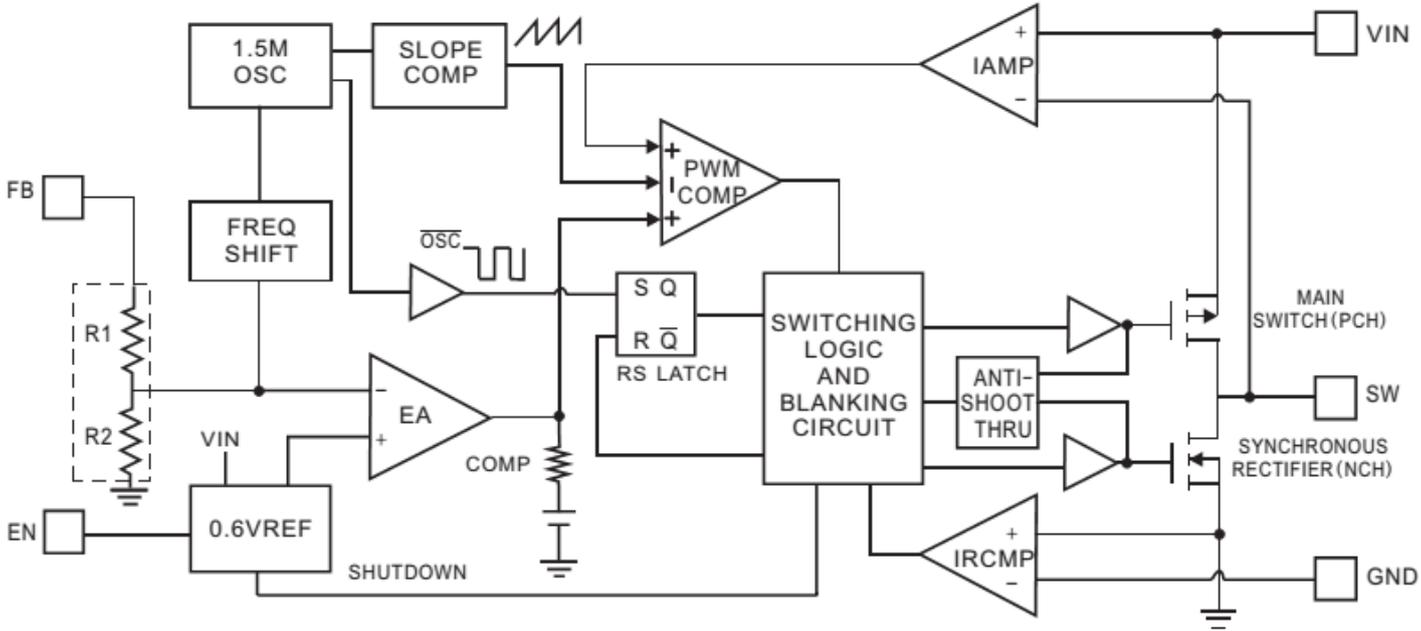


DFN2\*2-6L

### 脚位功能说明

| PIN 脚位<br>(SOT23-5) | PIN 脚位<br>(DFN2*2-6) | 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: VIN      | 6.0            | V  |
| EN,FB引脚        | -0.3~VIN       | V  |
| SW引脚           | -0.3~VIN + 0.3 | V  |
| 封装功耗 (SOT23-5) | 300            | mW |
| 工作温度范围         | -40~150        | °C |
| 储存温度范围         | -40~150        | °C |
| 焊接温度和时间        | +260 (10秒)     | °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。

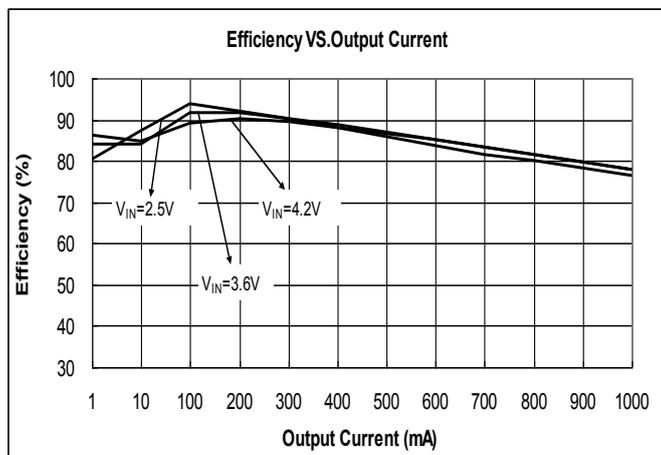
## ME3103 电气参数

(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)

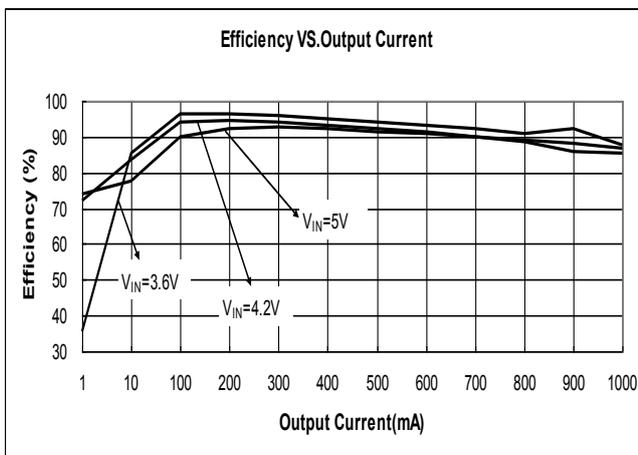
| 符号                 | 参数                    | 测试条件                     | 最小值      | 典型值  | 最大值   | 单位  |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|----------|------|-------|-----|
| VIN                | 输入电压                  |                          | 2.5      | -    | 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>DSON</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

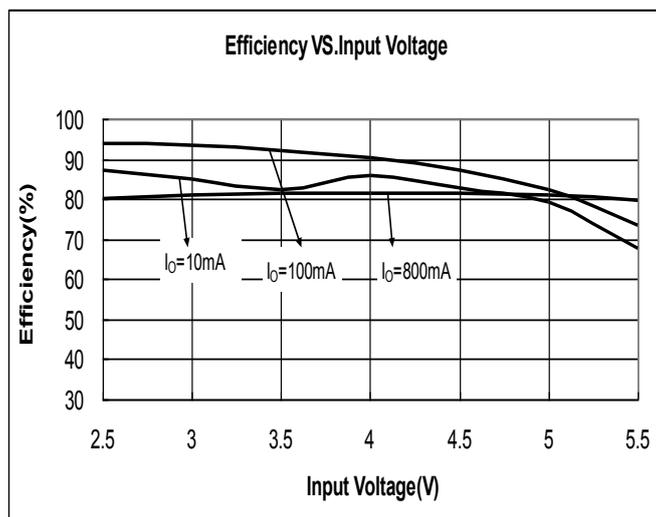
### 1. Efficiency VS Output Current ( $V_O=1.8V$ )



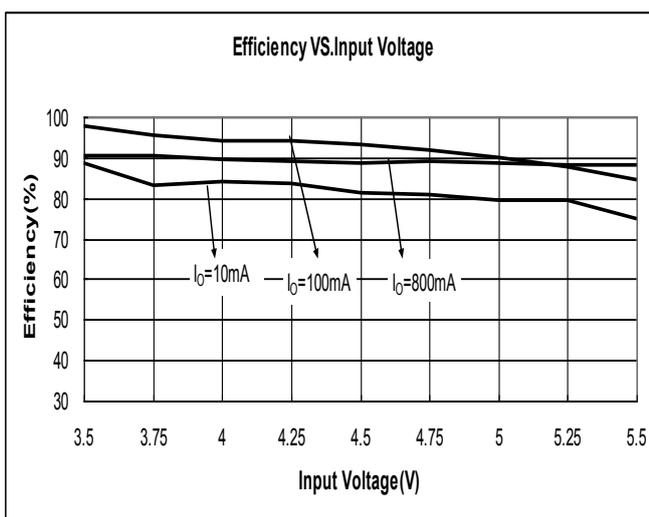
### Efficiency VS Output Current ( $V_O=3.3V$ )



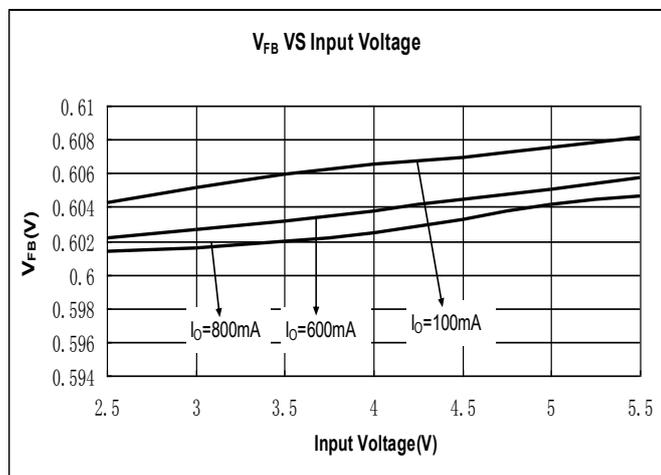
### 2. Efficiency VS Input Voltage ( $V_O=1.8V$ )



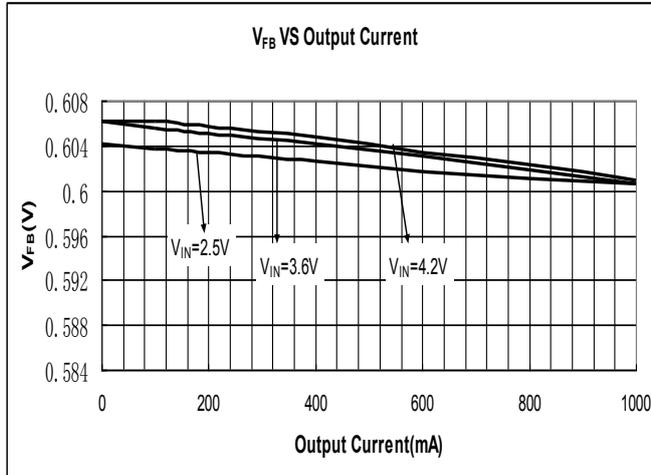
### Efficiency VS Input Voltage ( $V_O=3.3V$ )



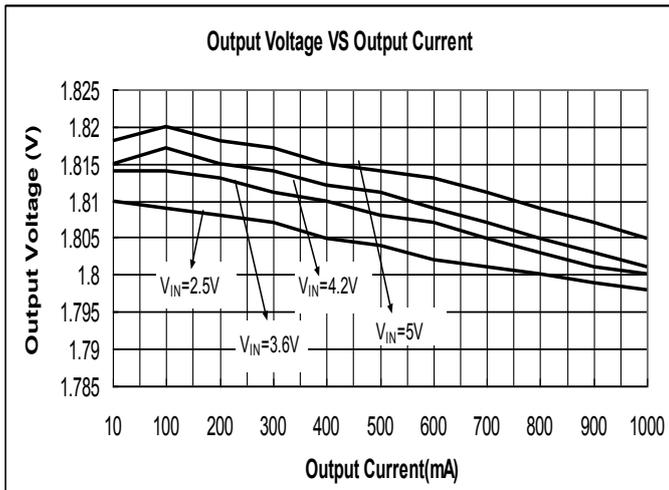
### 3. $V_{FB}$ VS Input Voltage



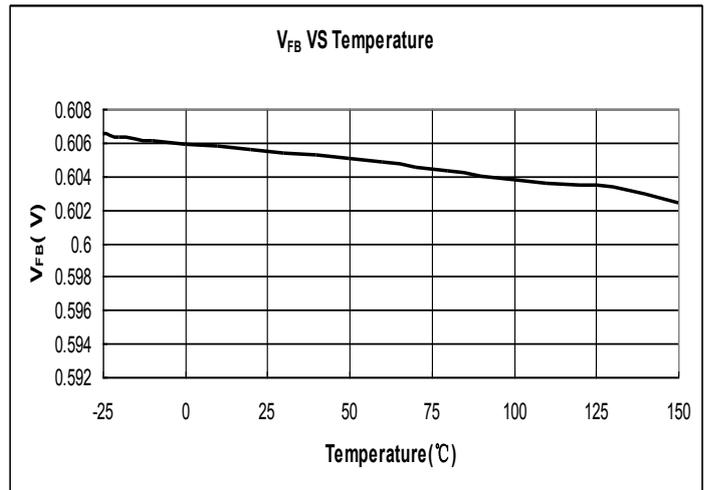
### 4. $V_{FB}$ VS Output Current



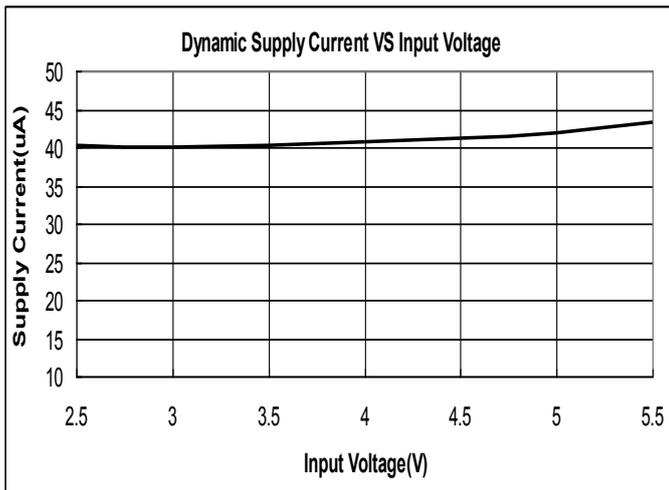
## 5. Output Voltage VS Output Current( $V_O=1.8V$ )



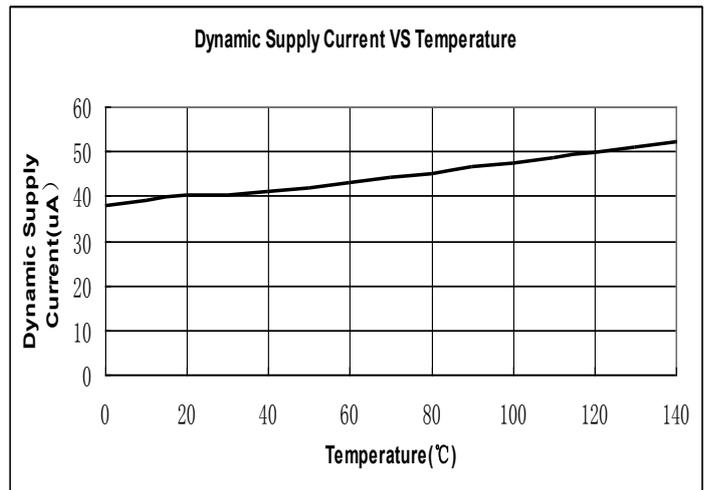
## 6. $V_{FB}$ VS Temperature



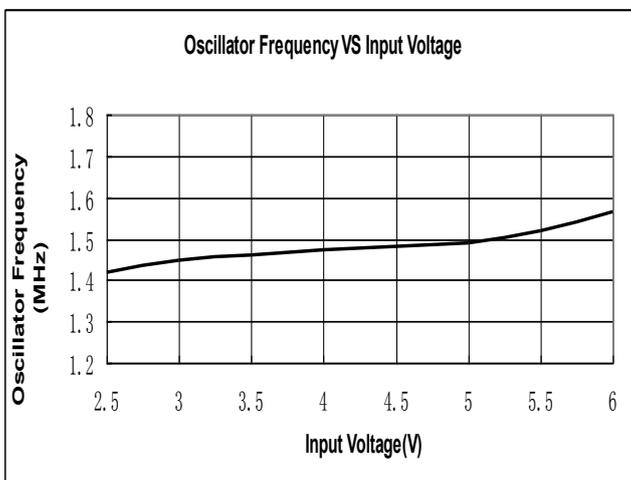
## 7. Dynamic Supply Current VS Input Voltage ( $V_O=1.8V$ )



## 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：

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

这个公式最大化在输入电压  $V_{IN}=2V_{OUT}$ ，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：

$$\Delta V_O \approx \Delta I_L (ESR + 1/8f \times CO)$$

式中 f 为电路工作频率，CO 为输出电容， $\Delta I_L$  为电感电流纹波，输出电压一定，由于  $\Delta I_L$  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：

$$VO = VIN - IO \times (R_{DSon} + R_L)$$

式中VO为输出电压，VIN为输入电压，IO为输出电流，R<sub>DSon</sub>为P-MOSFET导通阻抗，RL为电感寄生阻抗。

## 欠压保护与软启动

ME3103内部电路在VIN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

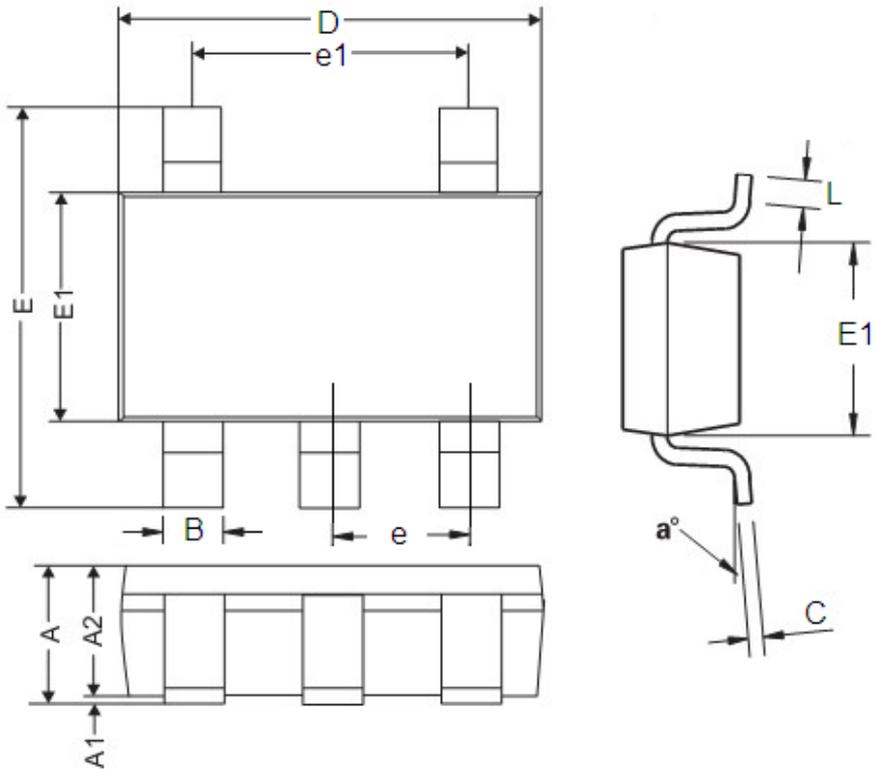
ME3103逐周期检测峰值电流，限制电感的峰值电流在1.5A以下，在输出短路的情况下以频率400kHz最小占空比工作，此时输入电流约为200mA。

## 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。

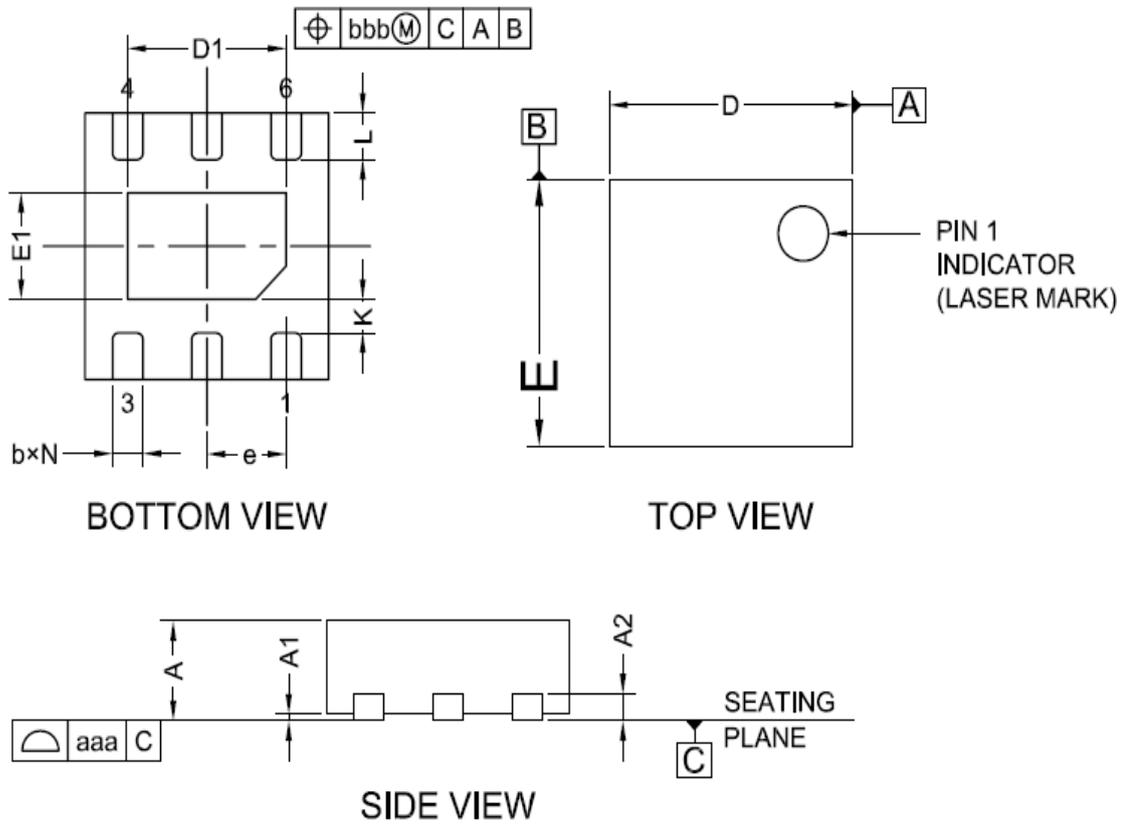
封装信息

●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  | 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  | 0.95REF |      | 0.0374REF |        |
| e1 | 1.90REF |      | 0.0748REF |        |
| L  | 0.10    | 0.60 | 0.0039    | 0.0236 |
| a° | 0°      | 30°  | 0°        | 30°    |

●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        | 0.9   | 0.0276      | 0.0354 |
| A1  | 0          | 0.05  | 0           | 0.002  |
| A2  | 0.203(TYP) |       | 0.008(TYP)  |        |
| b   | 0.2        | 0.35  | 0.0078      | 0.0138 |
| D   | 1.924      | 2.076 | 0.0757      | 0.0817 |
| E   | 1.924      | 2.076 | 0.0757      | 0.0817 |
| 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 |
| N   | 6          |       |             |        |
| aaa | 0.08       |       |             |        |
| bbb | 0.1        |       |             |        |

- 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。