



## 2A 同步降压 DC-DC 转换器

### 概述

ME3104 是一款同步电流模降压 DC-DC 转换器，电压输入范围 2.5V~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。ME3104 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 ME3104 还具有欠压锁定、限流、温度保护等功能。采用小型封装，大大节省 PCB 版面积及整体 BOM 费用。

### 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
- 电子相框

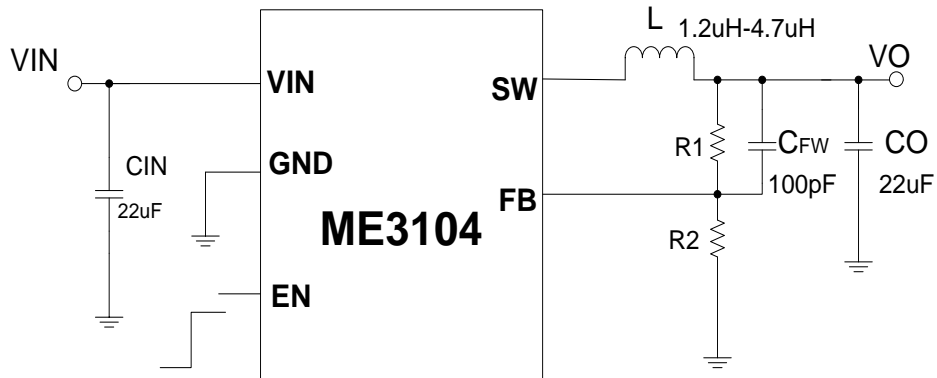
### 特点

- 效率高达96%
- 静态电流40uA（典型）
- 大于2A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\*2-6

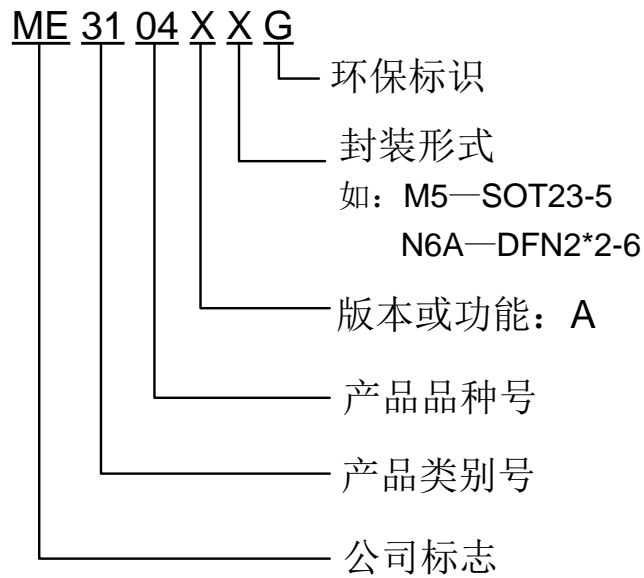
## 典型应用图



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

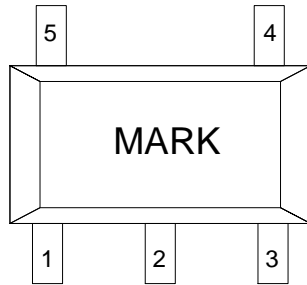
## 选购指南

### 产品型号说明

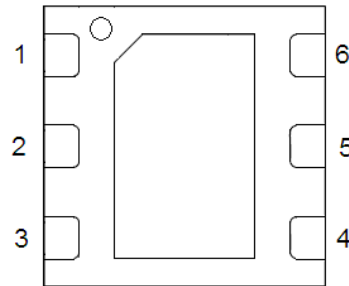


产品型号	产品说明
ME3104AM5G	$V_{FB} = 0.6V$ ，封装形式：SOT23-5
ME3104AN6AG	$V_{FB} = 0.6V$ ，封装形式：DFN2*2-6

## 芯片脚位图



SOT23-5

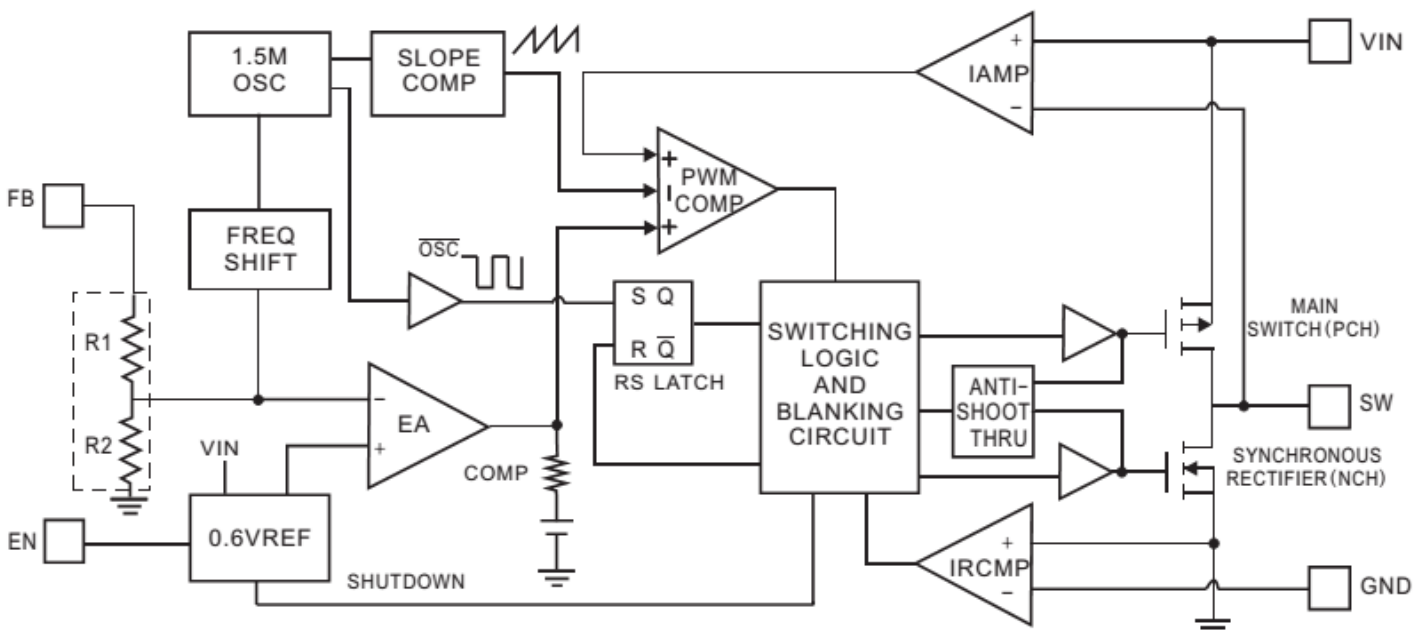


DFN2\*2-6

## 脚位功能说明

SOT23-5	DFN2*2-6	符号名	功能说明
1	3	EN	使能引脚
2	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

## 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		5.5	V
EN,FB引脚		5.5	V
SW引脚		-0.3~VIN	V
封装热阻 $\theta_{ja}$	SOT23-5	210	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	DFN2*2-6	78	
工作温度范围		-40~150	$^{\circ}\text{C}$
储存温度范围		-65~150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度和时间		+260 (10秒)	$^{\circ}\text{C}$

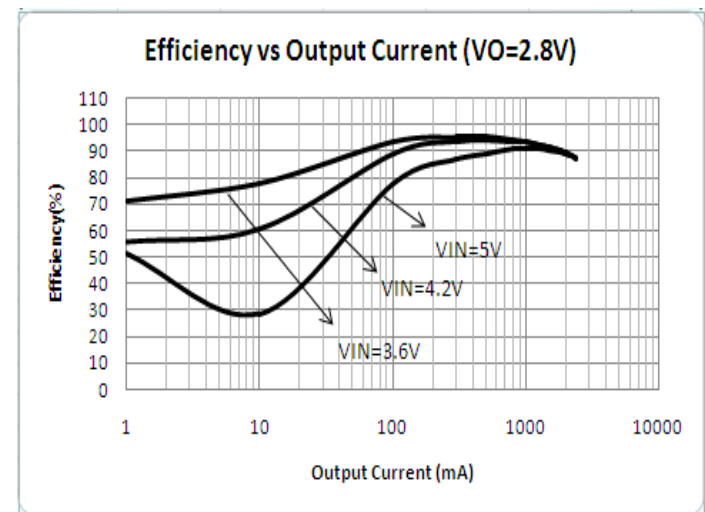
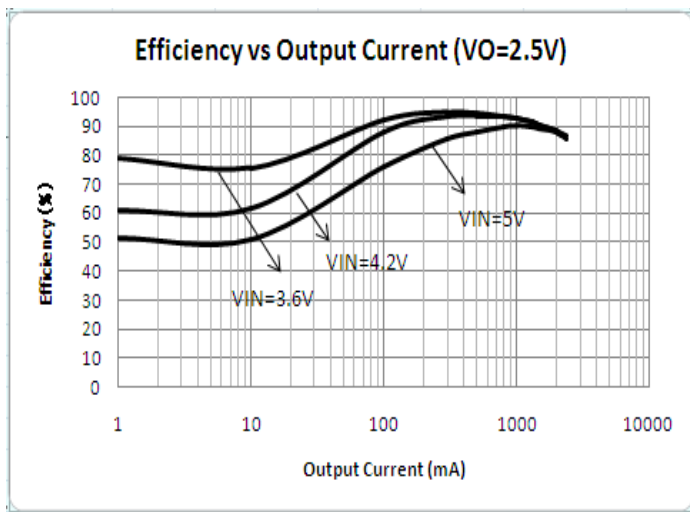
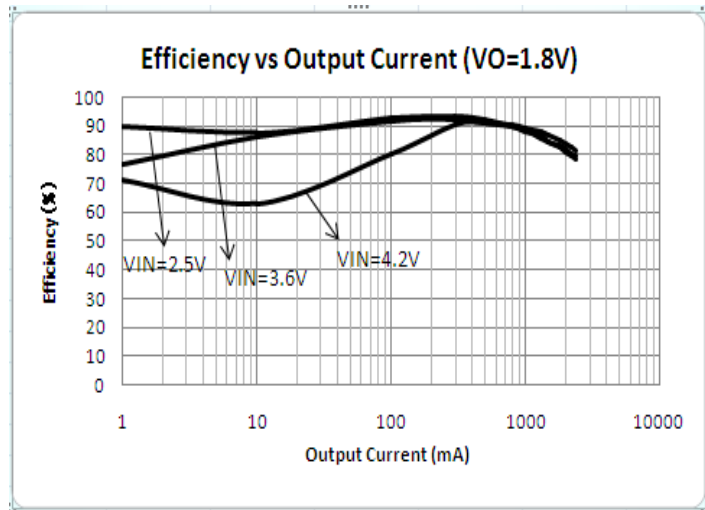
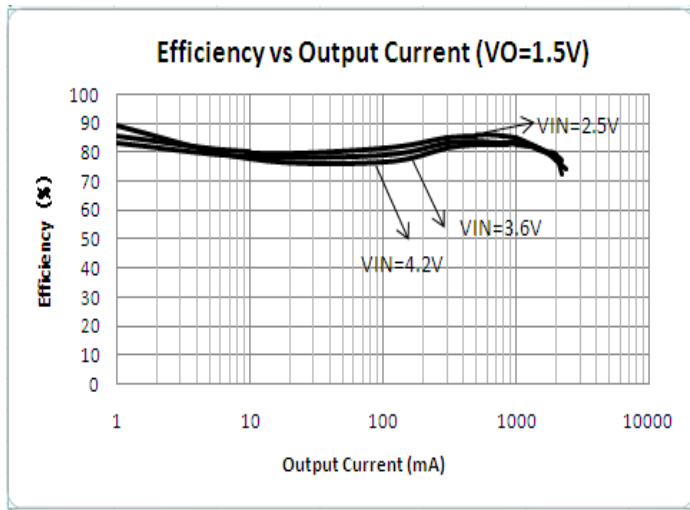
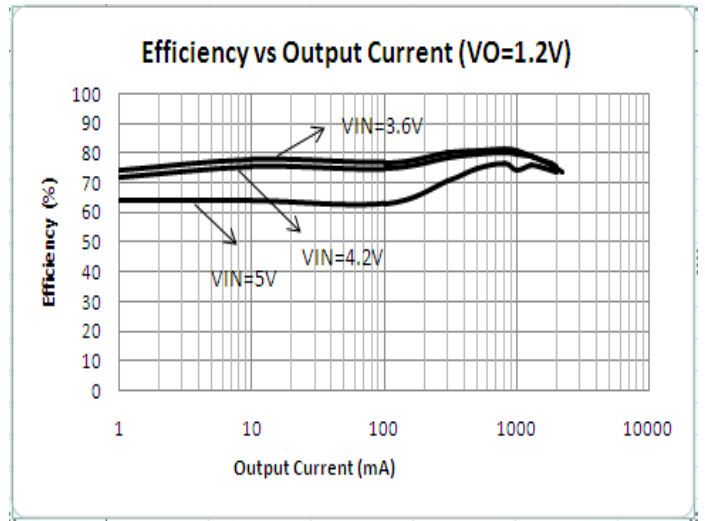
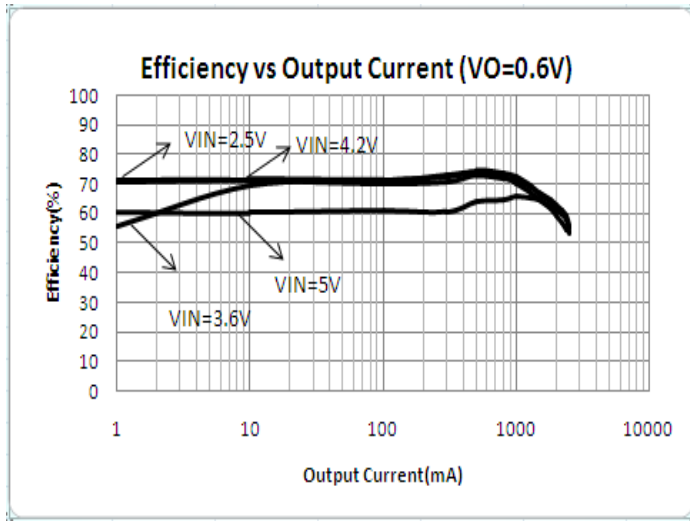
注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

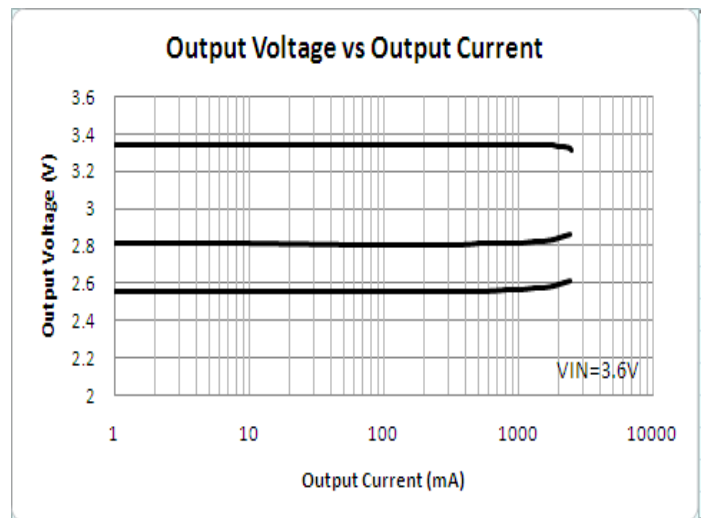
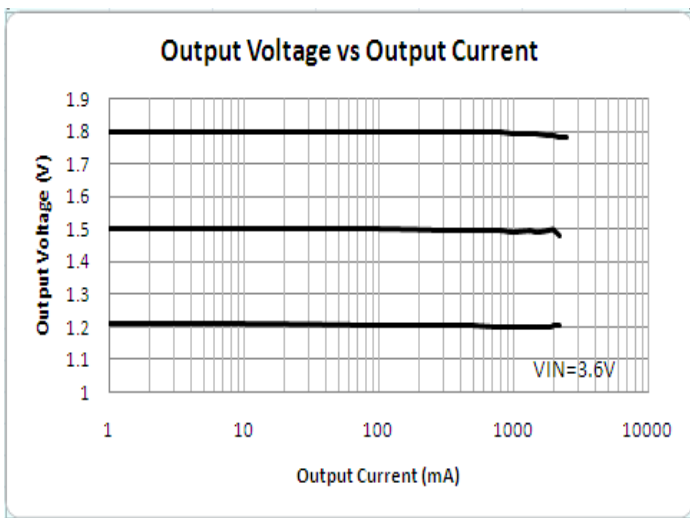
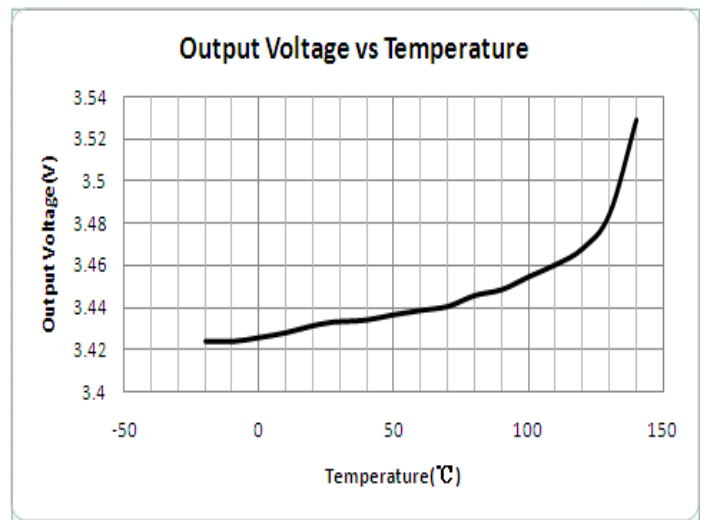
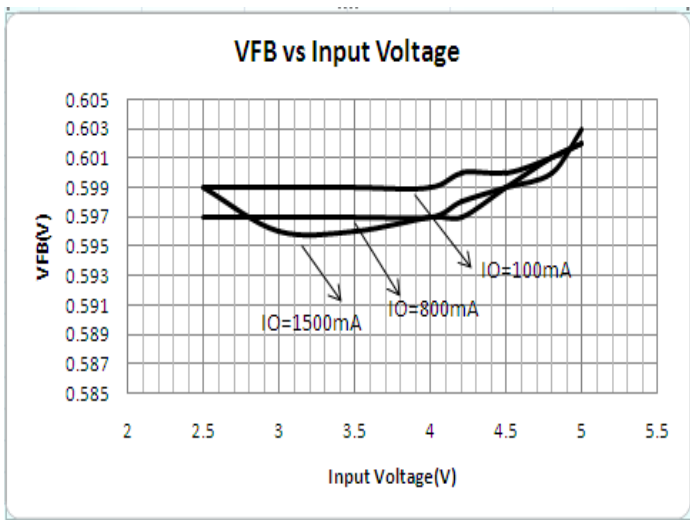
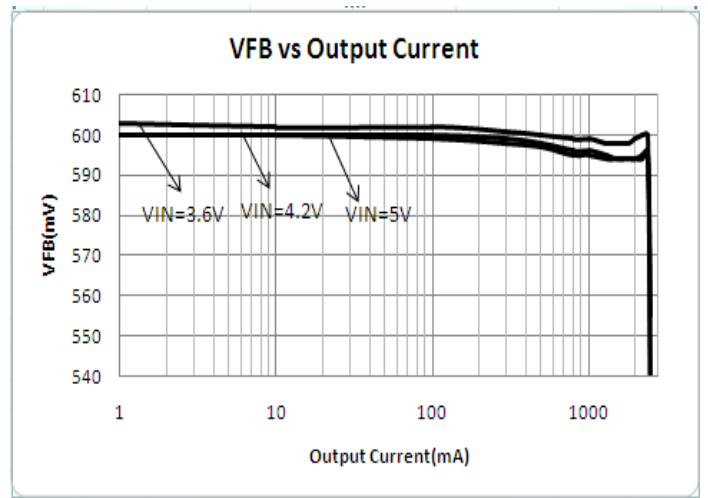
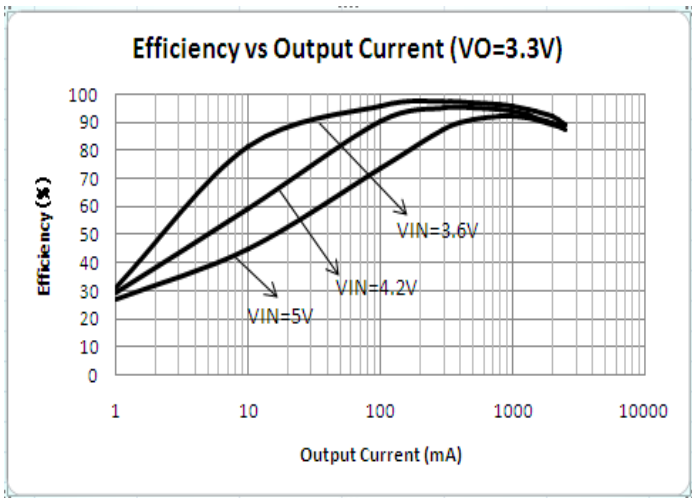
## ME3104 电气参数

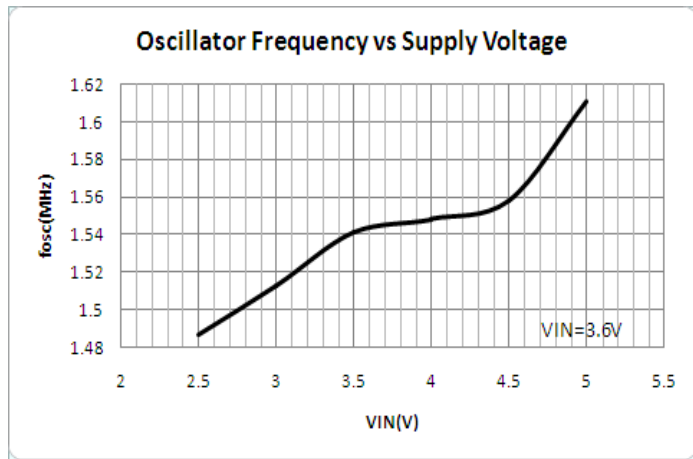
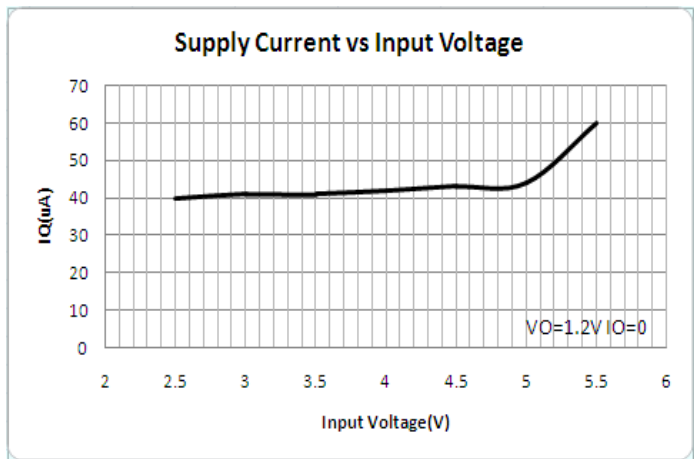
(正常条件 TA = 25  $^{\circ}\text{C}$ , VIN= 3.6V,VO=1.8V, CO=22uF, CIN=22uF,L=2.2uH, 除非另行标注)

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	V
Vuvlo	欠压锁定阈值			2.2		V
VHuvlo	欠压锁定迟滞			0.2		V
VFB	反馈引脚电压		0.588	0.6	0.612	V
$\Delta V_{FB}$	VFB 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 5V,IO=10mA		0.2	0.5	%/V
I <sub>Q</sub>	静态电流	无负载		40	70	$\mu\text{A}$
I <sub>sd</sub>	关断电流	VEN=0V		0.1	1	$\mu\text{A}$
I <sub>limit</sub>	限流保护			2.7		A
I <sub>LSW</sub>	SW 引脚漏电流		-1		1	$\mu\text{A}$
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	0.12	0.18	$\Omega$
			N MOSFET	0.15	0.22	$\Omega$
$\eta$	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			150		$^{\circ}\text{C}$
OTH	过温迟滞			30		$^{\circ}\text{C}$

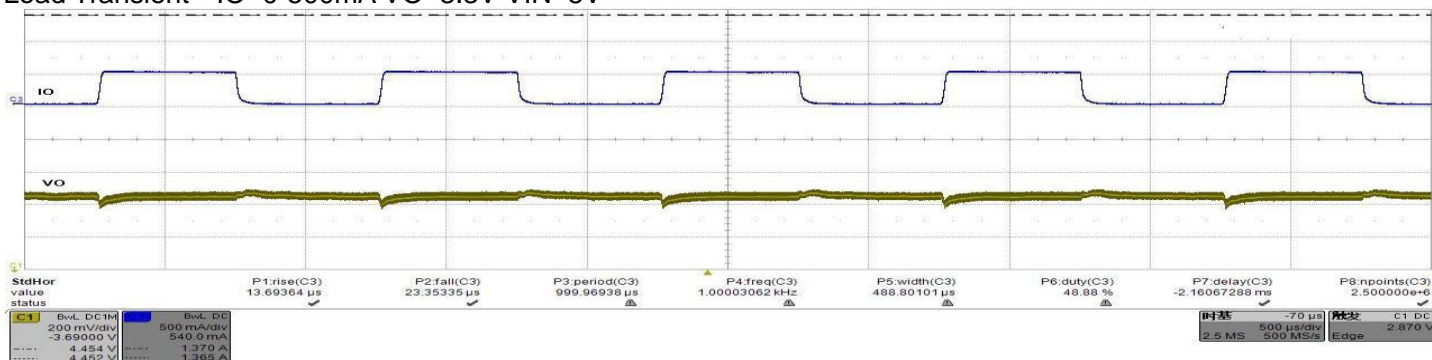
典型性能参数



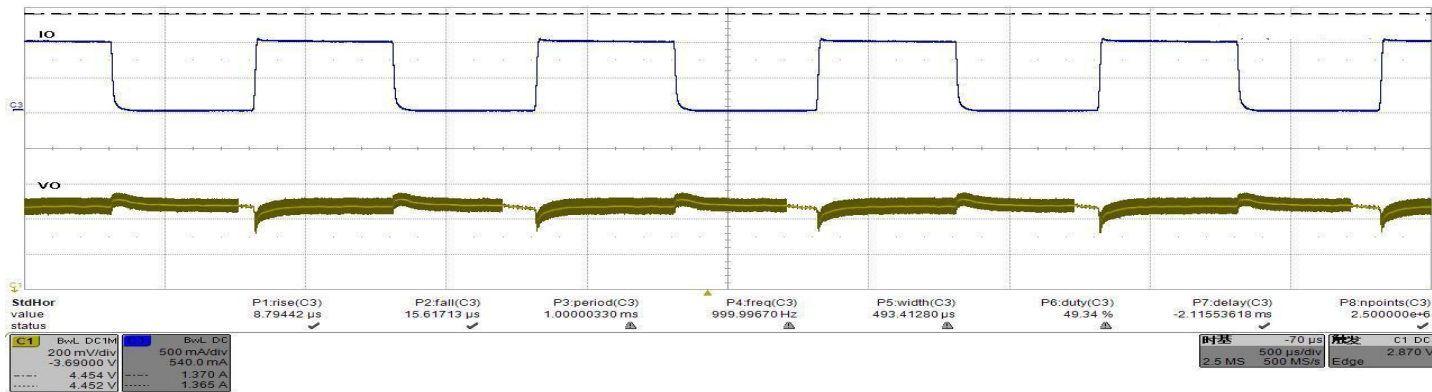




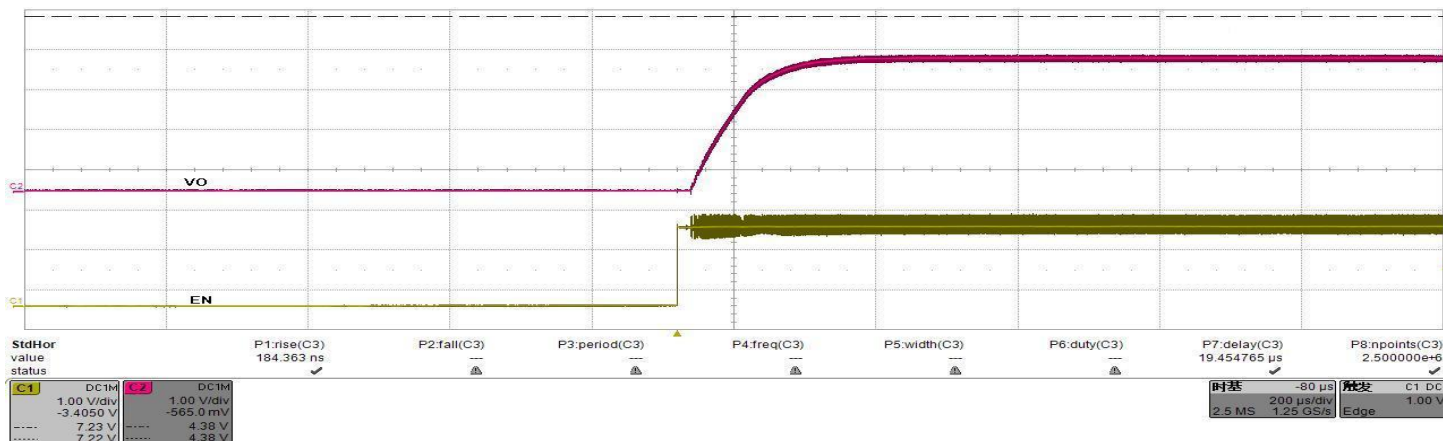
Load Transient IO=0-500mA VO=3.3V VIN=5V



Load Transient IO=0-1000mA VO=3.3V VIN=5V



Start-up from EN VO=3.3V VIN=4.2V





## 应用信息

### 电感的选择

ME3104 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 800mA（2A 的 40%）

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

VO	0.6V	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	2.8V	3.3V
L	1.2uH	1.2uH	2.2uH	2.2uH	2.2uH	2.2uH	3.3uH

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 3A 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  $V_{IN}=2V_O$ ，此时  $I_{RMS}=I_O/2$ 。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：

$$V_O = 0.6 \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

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

ME3104 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

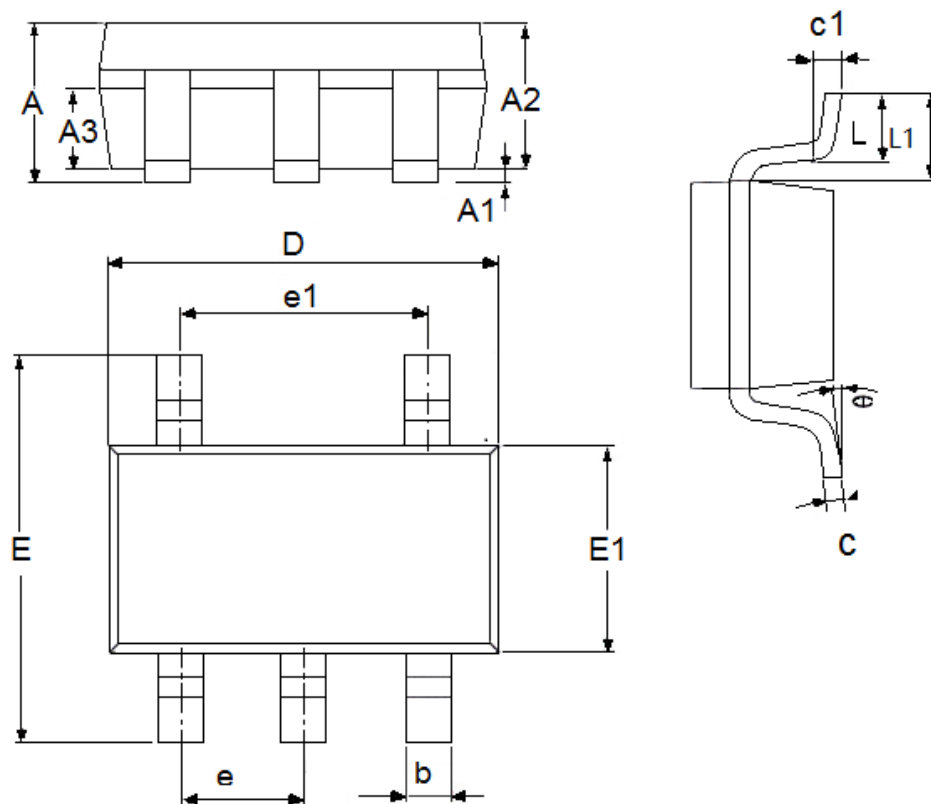
ME3104逐周期检测峰值电流，限制电感的峰值电流在2.7A以下，在输出短路的情况下以频率400kHz最小占空比工作，此时输入电流约为200mA。

## 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。

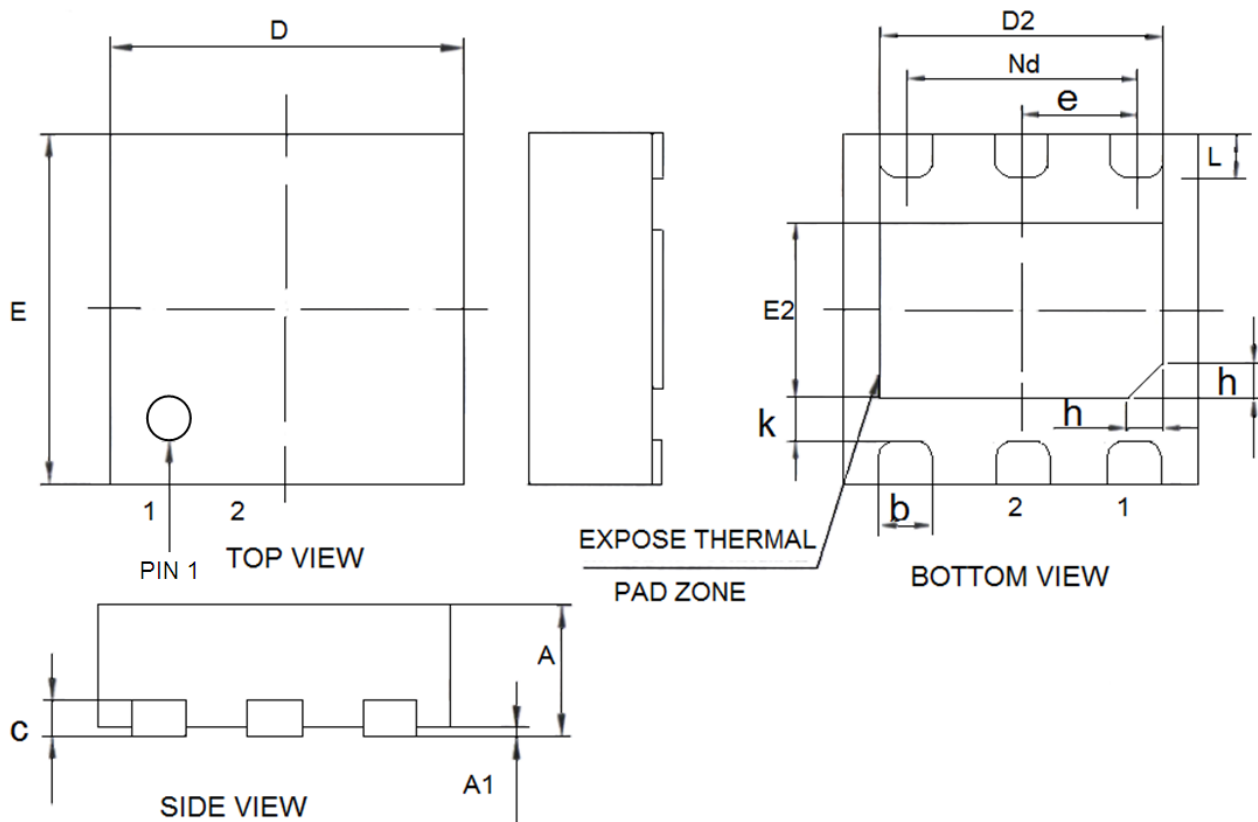
## 封装信息

- 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	1.5	0.0354	0.0591
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	0.26	0.0039	0.0102
D	2.8	3.1	0.1102	0.1220
e1	1.9(TYP)		0.0748(TYP)	
E	2.6	3.1	0.1024	0.1201
E1	1.5	1.8	0.0512	0.0709
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\*2-6



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
c	0.18	0.25	0.0071	0.0098
b	0.25	0.35	0.0098	0.0138
D	1.9	2.1	0.0748	0.0827
Nd	1.3(TYP)		0.0512(TYP)	
E	1.9	2.1	0.0748	0.0827
E2	0.9	1.1	0.0354	0.0433
e	0.65(TYP)		0.0256(TYP)	
L	0.2	0.3	0.0079	0.0118
h	0.15	0.25	0.0059	0.0098
D2	1.5	1.7	0.0591	0.0669
K	0.2	0.3	0.0079	0.0118

- 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。