

ME3104

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

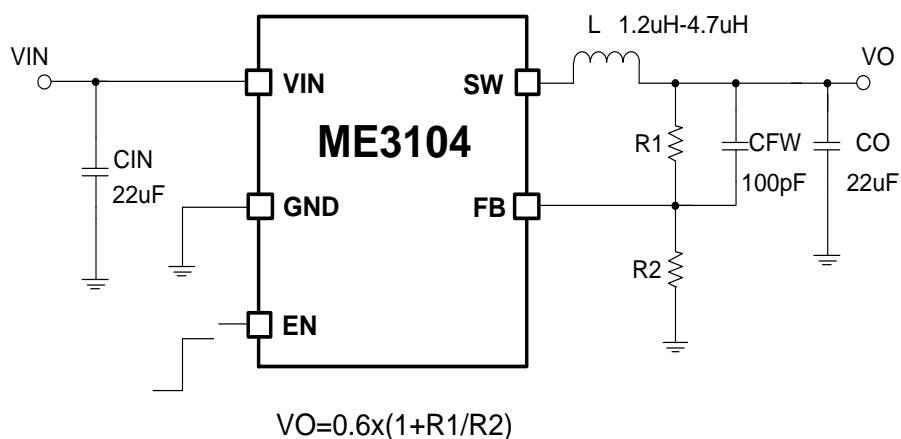
特点

- 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

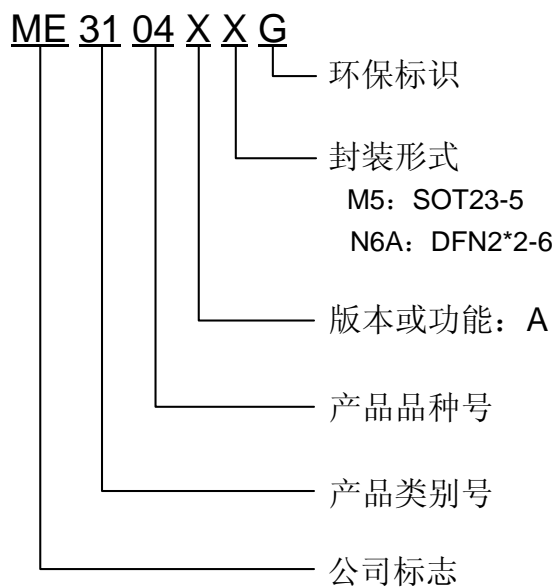
封装形式

- 5 pin: SOT23-5
- 6 pin: DFN2*2-6

典型应用图



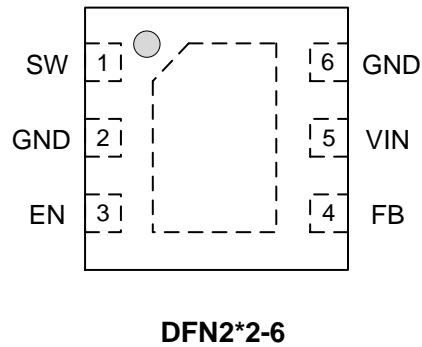
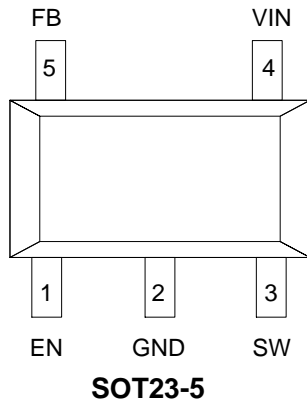
选购指南



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

注: 如您需要其他电压值或封装形式的产品, 请联系我司销售人员。

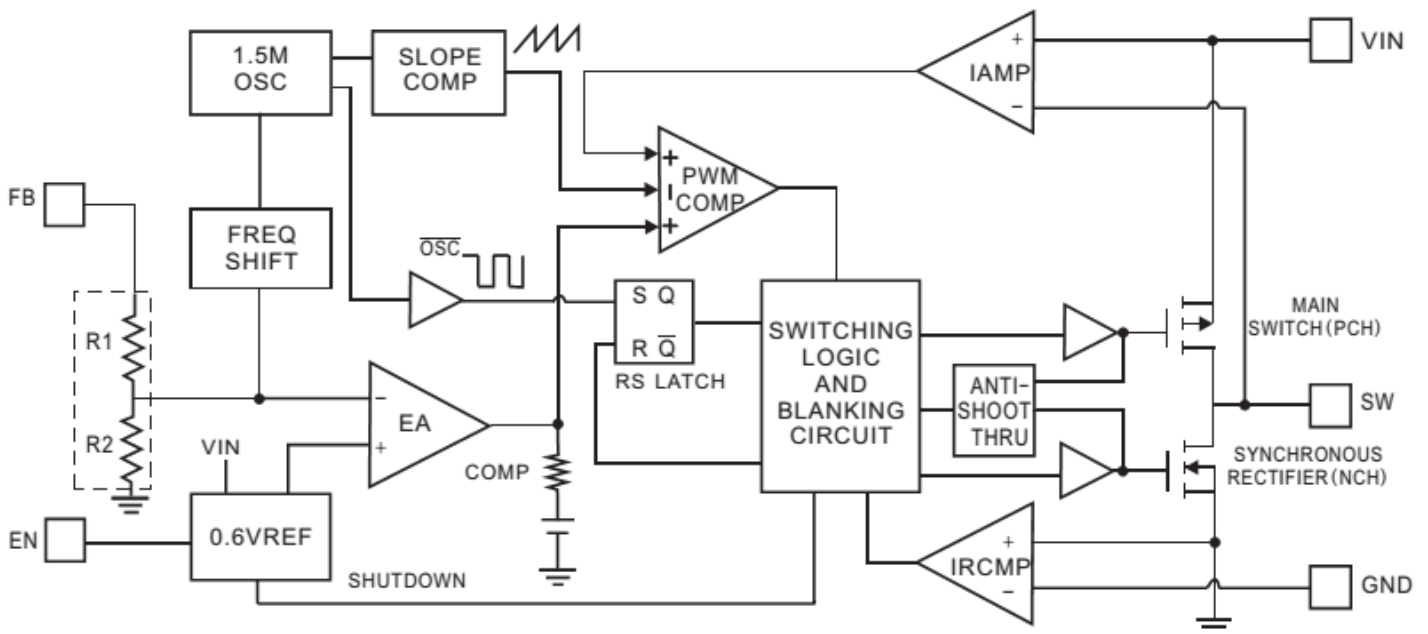
芯片脚位图



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 θ_{ja}	SOT23-5	210	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	DFN2*2-6	78	
封装功耗 P_D	SOT23-5	0.6	W
	DFN2*2-6	1.6	
工作环境温度范围		-40~85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度范围		-55~150	$^{\circ}\text{C}$
结温范围		-40~150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度和时间		+260 (10秒)	$^{\circ}\text{C}$

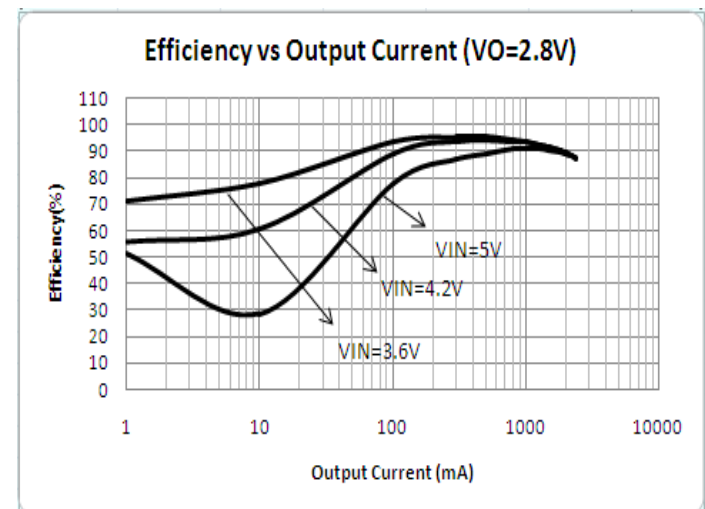
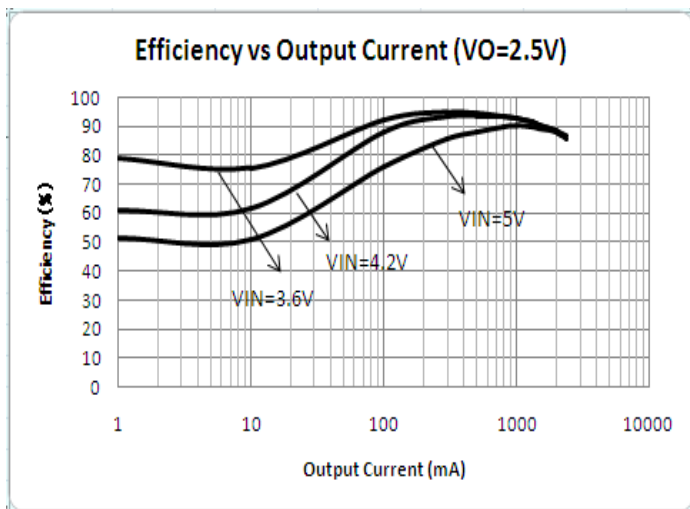
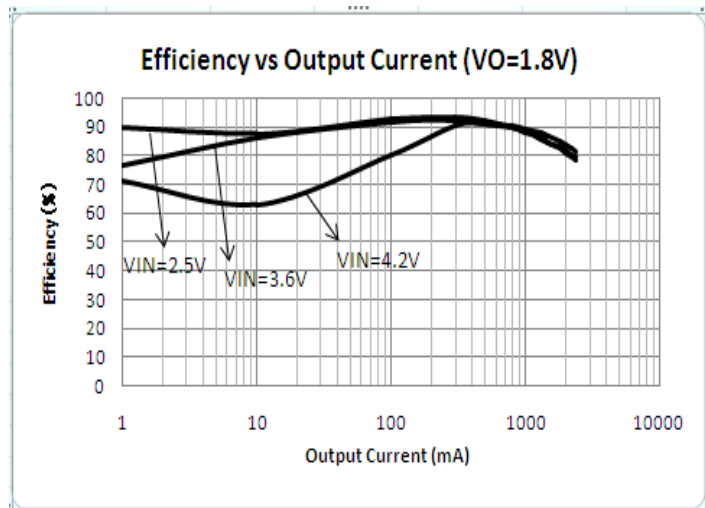
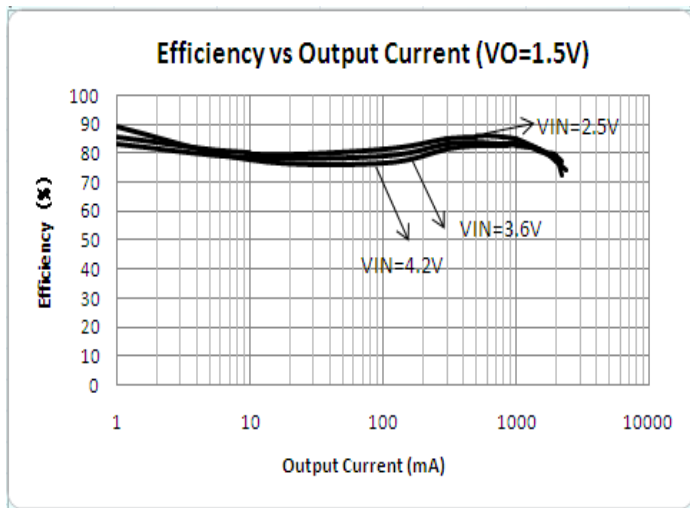
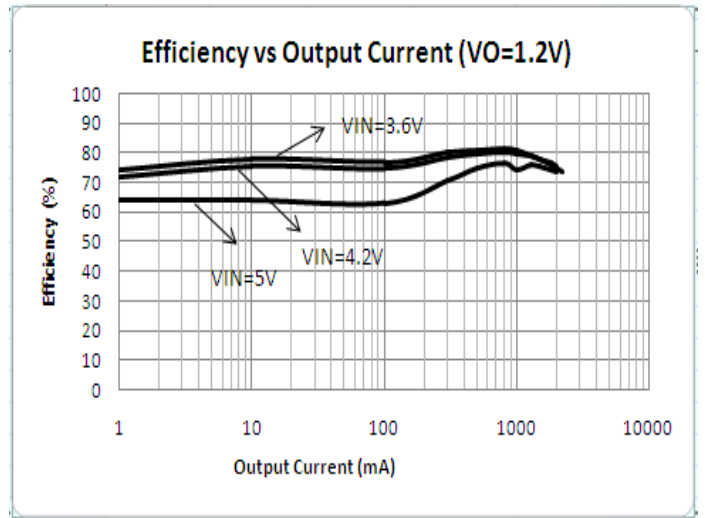
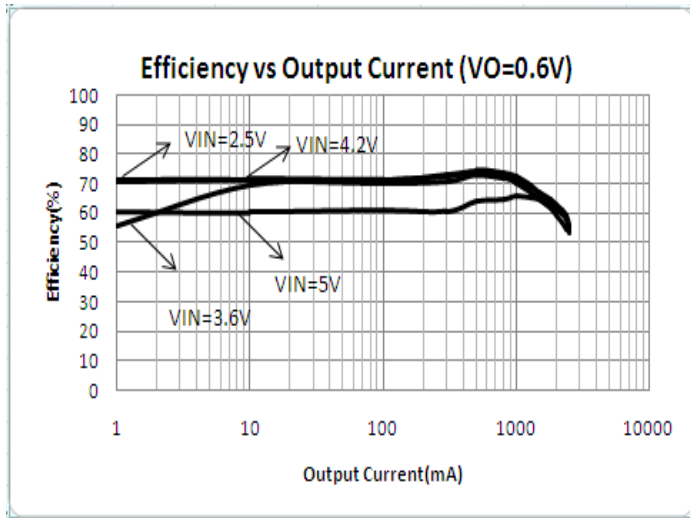
注意: 绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值, 请在任何情况下勿超出该额定值。

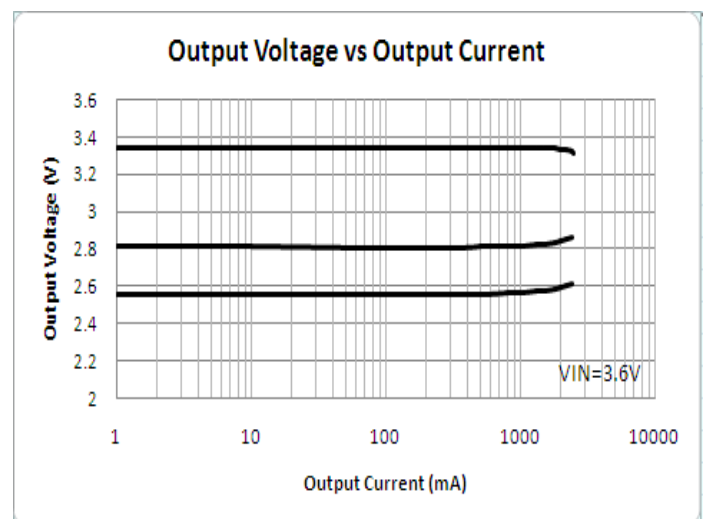
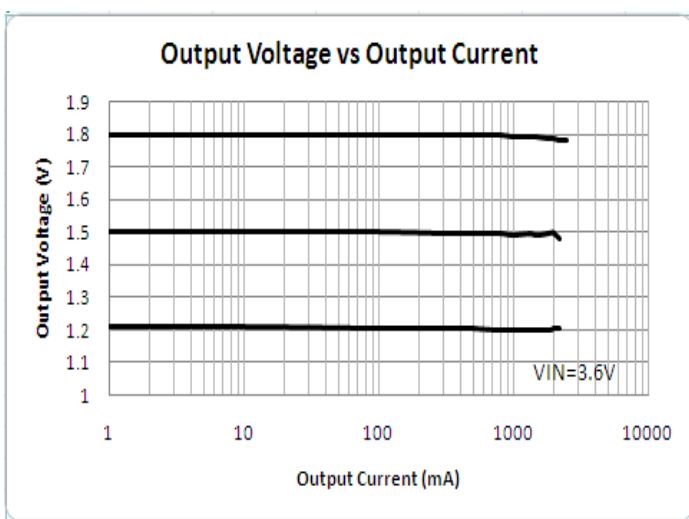
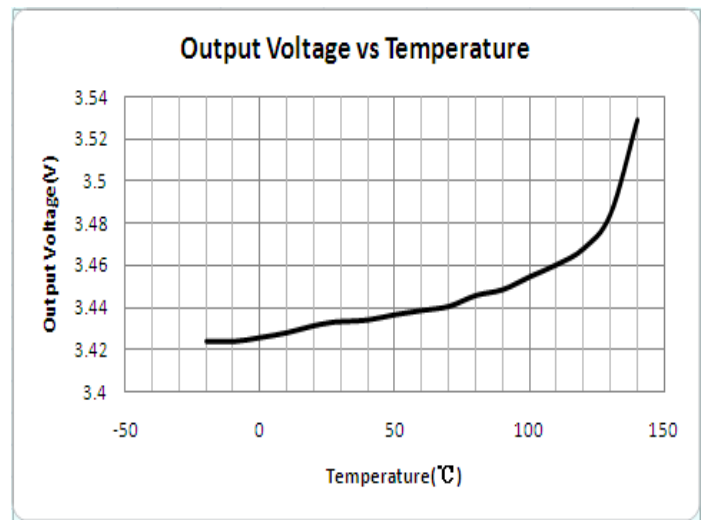
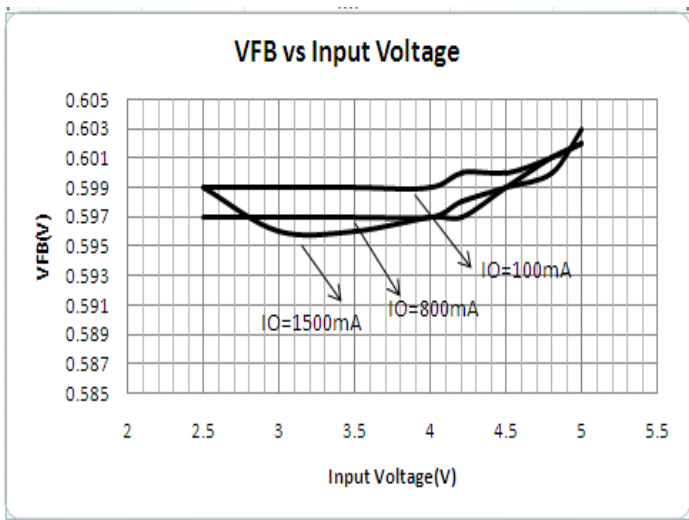
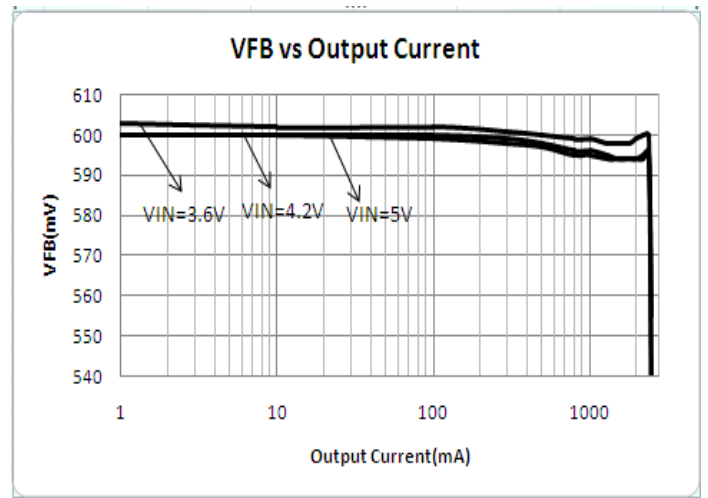
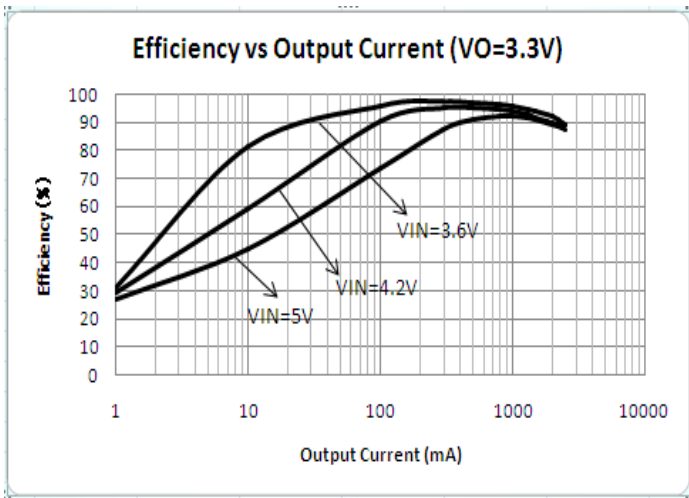
电气参数

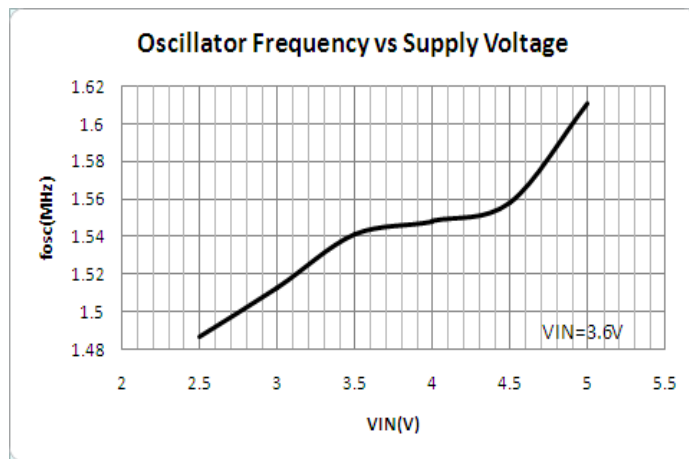
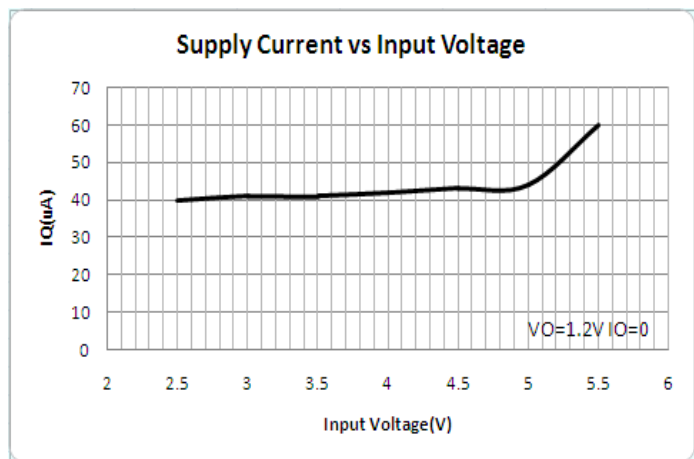
(正常条件 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN} = 3.6\text{V}$, $V_O = 1.8\text{V}$, $C_O = 22\mu\text{F}$, $C_{IN} = 22\mu\text{F}$, $L = 2.2\mu\text{H}$, 除非另行标注)

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+	高欠压锁定阈值	$V_{EN} = 1.5$ $I_O = 10\text{mA}$, $V_{IN} = 1.75\text{V} \rightarrow 2.3\text{V}$,	-	2.0	-	V	
Vuvlo-	低欠压锁定阈值	$V_{EN} = 1.5\text{V}$ $I_O = 10\text{mA}$, $V_{IN} = 2.3\text{V} \rightarrow 1.75\text{V}$	-	1.8	-	V	
VFB	反馈引脚电压		0.588	0.6	0.612	V	
VO	输出电压精度	$I_O = 100\text{mA}$	-3	-	+3	%	
LNR	线性调整率	$V_{IN} = 2.5\text{V} \sim 5\text{V}$, $I_O = 10\text{mA}$	-	0.3	0.5	%/V	
I _Q	静态电流	无负载	-	40	70	μA	
I _{sd}	关断电流	$V_{EN} = 0\text{V}$	-	0.1	1	μA	
I _{limit}	限流保护		-	2.7	-	A	
I _{LSW}	SW 引脚漏电流		-1	-	1	μA	
Fosc	振荡频率	$V_O = 100\%$	1.2	1.5	1.8	MHz	
		$V_{FB} = 0\text{V}$ or $V_O = 0\text{V}$	-	500	-	KHz	
R _{DS(on)}	导通阻抗	$I_{DS} = 100\text{mA}$	P MOSFET	-	0.12	0.18	Ω
			N MOSFET	-	0.15	0.22	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		-	150	-	$^{\circ}\text{C}$	
OTH	过温迟滞		-	30	-	$^{\circ}\text{C}$	

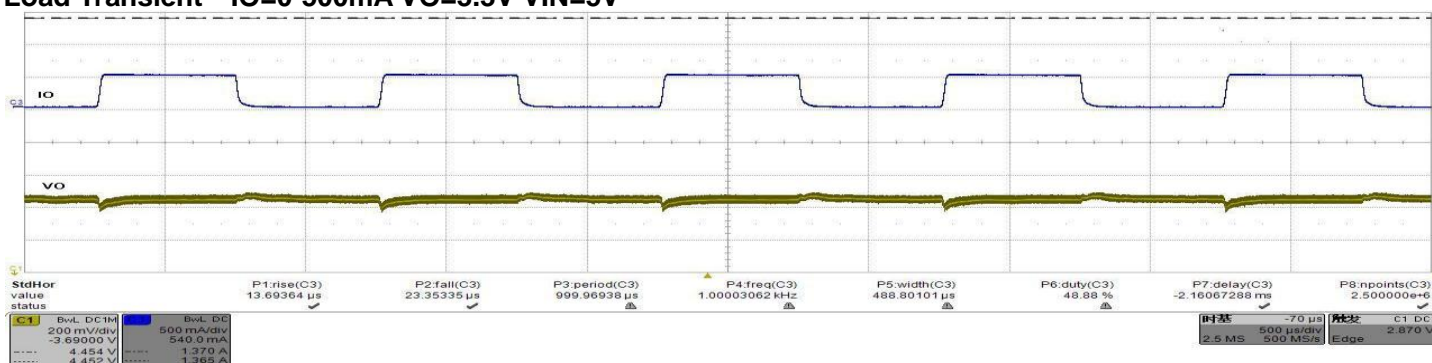
典型参数曲线图



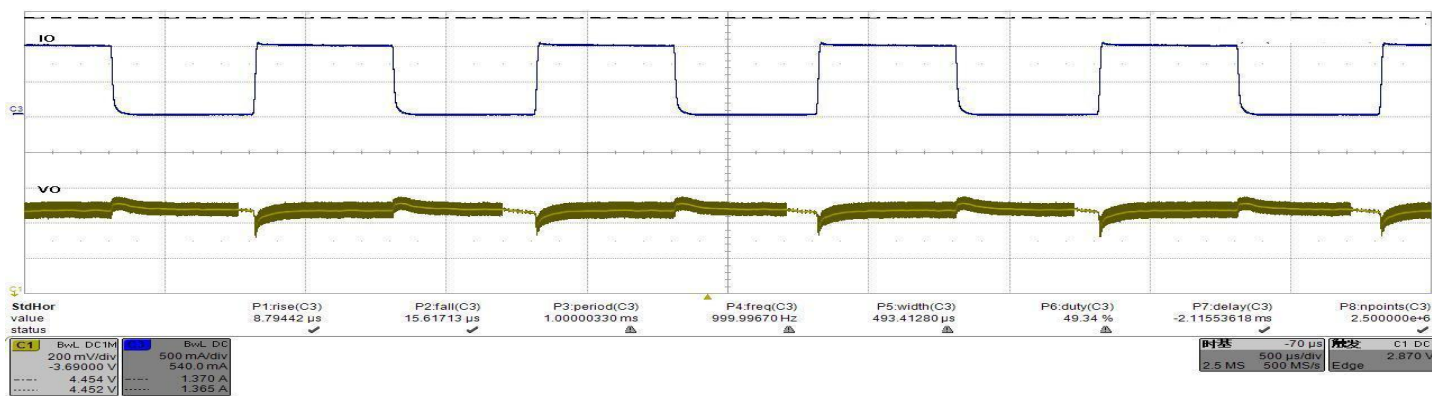




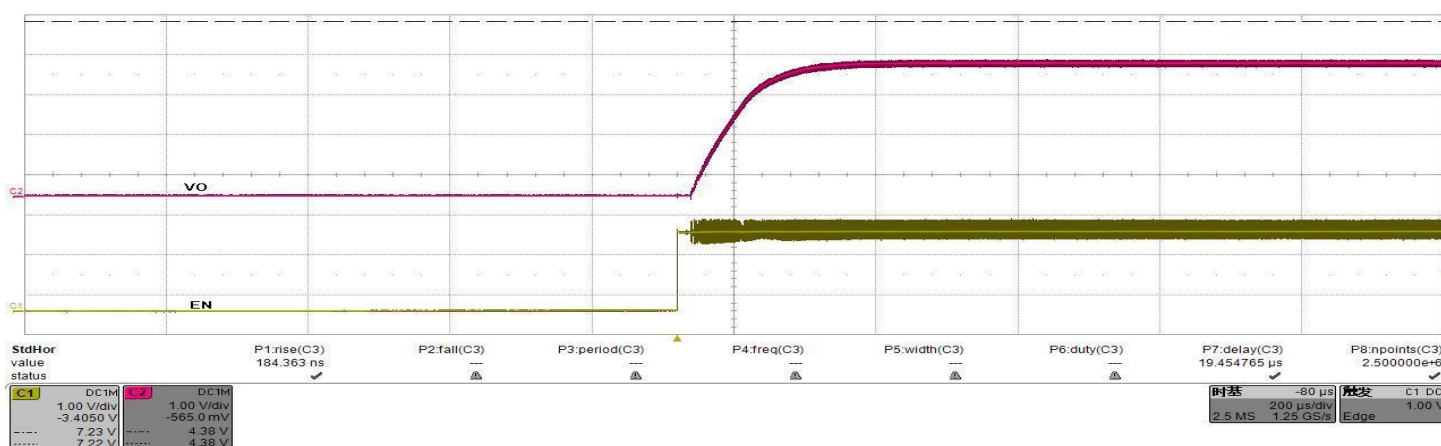
Load Transient IO=0-500mA VO=3.3V VIN=5V



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：

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

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， ΔI_L 为电感电流纹波，输出电压一定，由于 ΔI_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

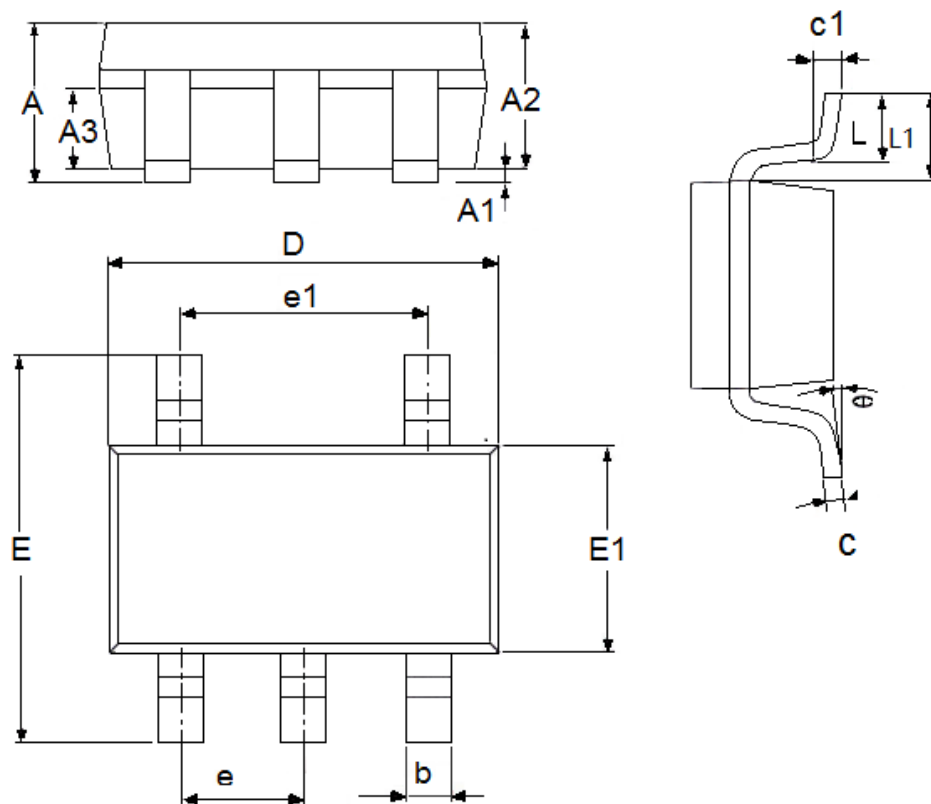
ME3104逐周期检测峰值电流，限制电感的峰值电流在2.7A以下，在输出短路的情况下以频率400kHz最小占空比工作，此时输入电流约为200mA。

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。

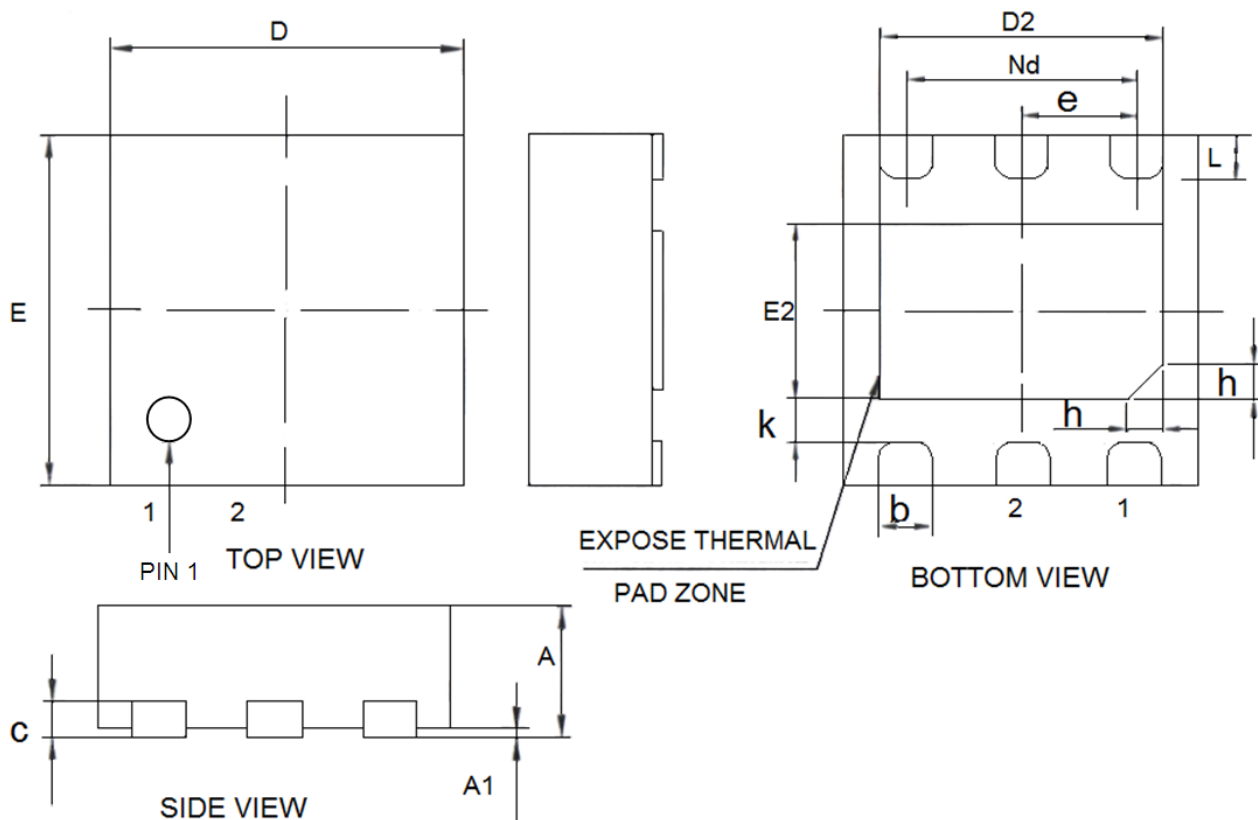
封装信息

- 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	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	0.3	0.6	0.0118	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	0.8	0.0276	0.0315
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，会进行相应更新，恕不另行通知。使用本资料前请咨询我司销售人员，以保证本资料内容为最新版本。
- 本资料所记载的应用电路示例仅用作表示产品的代表性用途，并非是保证批量生产的设计。
- 请在本资料所记载的极限范围内使用本产品，因使用不当造成的损失，我司不承担其责任。
- 本资料所记载的产品，未经本公司书面许可，不得用于会对人体产生影响的器械或装置，包括但不限于：健康器械、医疗器械、防灾器械、燃料控制器械、车辆器械、航空器械及车载器械等。
- 尽管本公司一向致力于提高产品质量与可靠性，但是半导体产品本身有一定的概率发生故障或错误工作，为防止因此类事故而造成的人身伤害或财产损失，请在使用过程中充分留心备用设计、防火设计、防止错误动作设计等安全设计。
- 将本产品或者本资料出口海外时，应当遵守适用的进出口管制法律法规。
- 未经本公司许可，严禁以任何形式复制或转载本资料的部分或全部内容。