

# 同步降压转换器 QX3406

## 概述

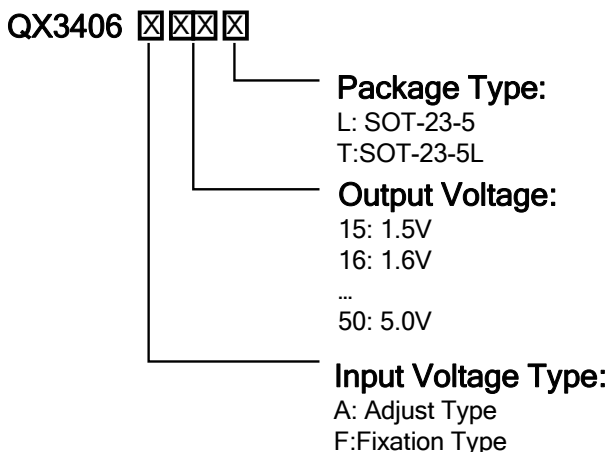
QX3406一款高效率、工作频率高、噪声低的同步降压型DC/DC 稳压器。工作电流仅20  $\mu$  A，关断时低至1  $\mu$  A。2.5V 到5.5V 输入电压范围使QX3406能真正适用于单个锂电池电源的应用，输出电压可在5.5V 至0.6V 的范围内进行调节。100% 占空比提供L D O操作，更能延长便携式系统锂电池的寿命。

由于内部开关频率采用 1.5MHz 的高频工作频率，使它外接的电感电容可使用极小的贴片电感和电容。

内部采用同步开关，提高了频率，无需外加肖特基二极管。

QX3406 采用极小的 SOT23-5 封装。

## 订货信息



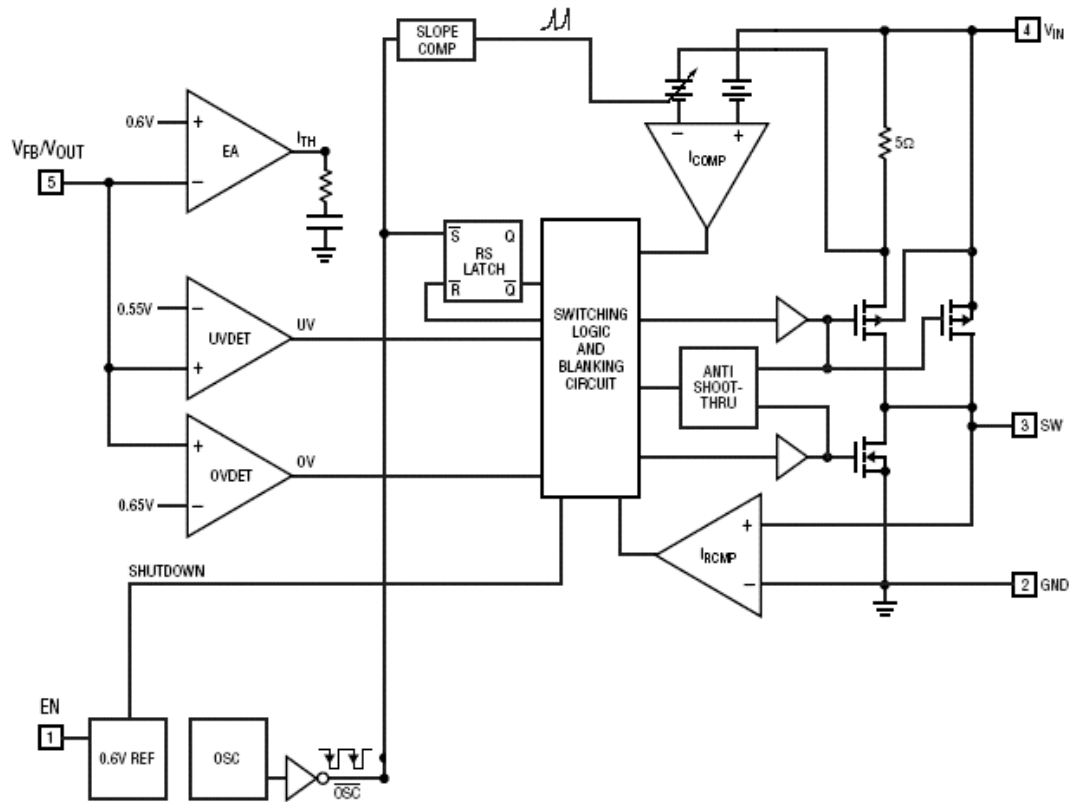
## 特性

- 高效率：最高至 96%
- 极低的静态电流：工作时仅 20  $\mu$  A
- 输出电流高至 600mA
- 输入电压范围：2.5V 到 5.5V
- 1.5MHz 固定工作频率
- 无需肖特基二极管
- 可执行L D O操作：100%占空比
- 0.6V 参考电压
- 关断模式工作时电流小于 1  $\mu$  A
- 电流模式操作有极好的线性和瞬态反应
- 内部过温保护
- 极小的 SOT23-5 封装

## 应用

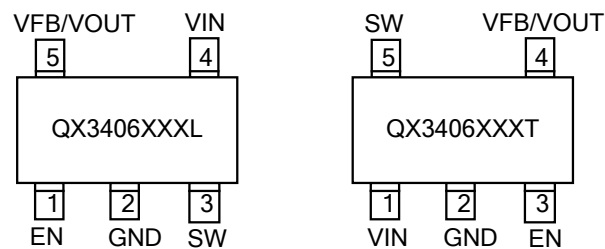
- 蜂窝电话
- P D A
- 无线产品及 DSL 调制调解器
- 数码相机
- MP3 播放器
- 便携式设备

### 功能模块图



### 管脚分配

| 管脚序号<br>SOT-23- 5 | 管脚序号<br>SOT-23- 5L | 管脚名                                   | 功能          |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------|
| 1                 | 3                  | <b>EN</b>                             | 开关控制(高电平有效) |
| 2                 | 2                  | <b>GND</b>                            | 电源地         |
| 3                 | 5                  | <b>SW</b>                             | 开关输出        |
| 4                 | 1                  | <b>V<sub>IN</sub></b>                 | 输入          |
| 5                 | 4                  | <b>V<sub>out</sub>/V<sub>FB</sub></b> | 输出 / 反馈     |



## 绝对值

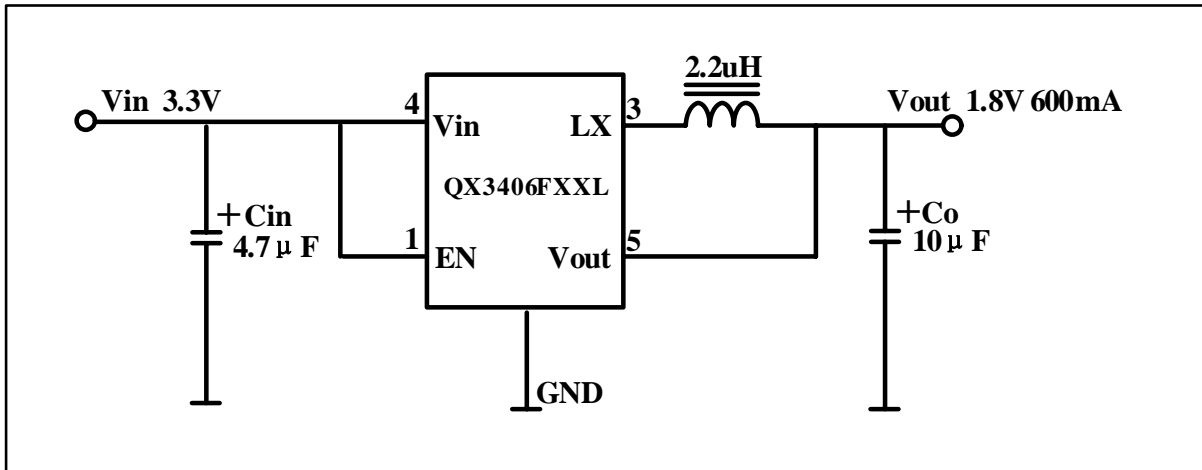
|                             |                                  |                      |                |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|
| 输入电压.....                   | -0.3V to 6V                      | SW 峰值电流.....         | 1.3A           |
| RUN.V <sub>FB</sub> 电压..... | -0.3V to V <sub>IN</sub>         | 工作温度范围.....          | -40°C to -85°C |
| SW 电压.....                  | -0.3V to (V <sub>IN</sub> +0.3V) | 结温.....              | 130°C          |
| P 管源极电流(DC) .....           | 800mA                            | 储存温度范围.....          | -65°C to 150°C |
| N 管源极电流(DC).....            | 800mA                            | 焊接温度(焊接时间 10 秒)..... | 300°C          |

## 电子特性

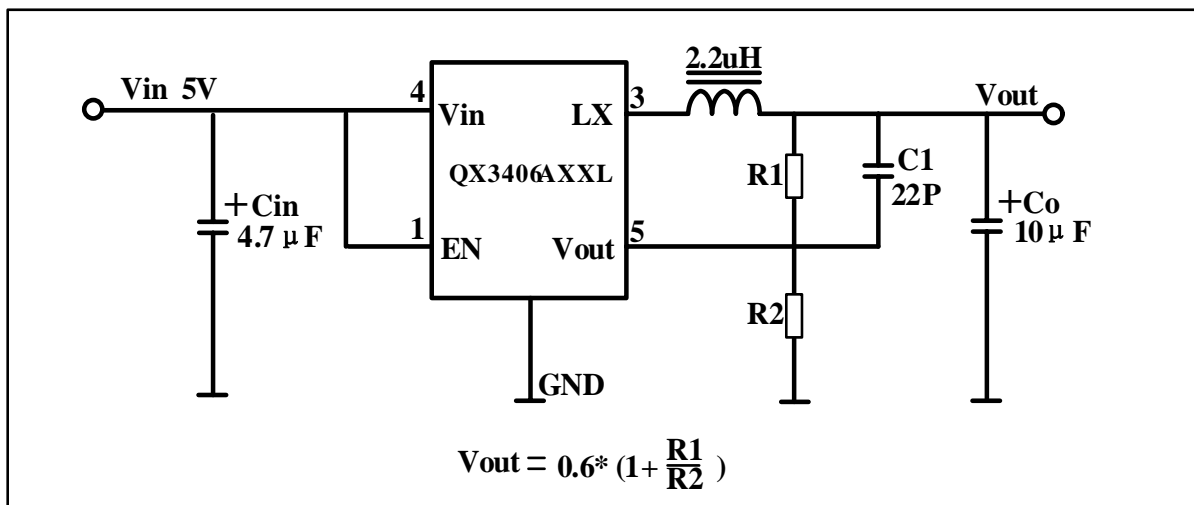
| 符号                   | 参数                              | 条件  | 最小    | 典型   | 最大    | 单位  |
|----------------------|---------------------------------|---|-------|------|-------|-----|
| V <sub>OUT</sub>     | 输出电压                            | I <sub>OUT</sub> = 100mA  | 1.75  | 1.80 | 1.85  | V   |
| V <sub>IN</sub>      | 输入电压                            |   | 2.5   |      | 5.5   | V   |
| V <sub>FB</sub>      | 反馈电压                            | T <sub>A</sub> = 25°C<br>0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C<br>-40°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 85°C       | 0.588 | 0.6  | 0.612 | V   |
|                      |                                 |   | 0     | 0.6  | 0     | V   |
|                      |                                 |   | 0.586 | 0.6  | 0.613 | V   |
|                      |                                 |   | 5     |      | 5     |     |
|                      |                                 |   | 0.585 |      | 0.615 |     |
|                      |                                 |   | 0     |      | 0     |     |
| I <sub>FB</sub>      | 反馈电流                            |   |       |      | ±30   | nA  |
| ΔV <sub>FB</sub>     | 反馈电压误差                          | V <sub>IN</sub> =2.5V~5.5V  |       | 0.04 | 0.4   | %/V |
| F <sub>OSC</sub>     | 频率                              | V <sub>FB</sub> = 0.6V or V <sub>OUT</sub> = 100%   | 1.2   | 1.5  | 1.8   | MHz |
| I <sub>Q</sub>       | 静态电流                            | V <sub>FB</sub> = 0.5V or V <sub>OUT</sub> = 90%, I <sub>LOAD</sub> = 0A                    |       | 230  | 300   | μA  |
| I <sub>S</sub>       | 关断电流                            | V <sub>EN</sub> = 0V, V <sub>IN</sub> = 4.2V  |       | 0.1  | 1     | μA  |
| I <sub>PK</sub>      | 电感峰值电流                          | V <sub>IN</sub> = 3V, V <sub>FB</sub> = 0.5V or V <sub>OUT</sub> = 90%,<br>Duty Cycle < 35% | 0.75  | 1    | 1.25  | A   |
| R <sub>PFET</sub>    | P 沟道 FET R <sub>DS(ON)</sub> 电阻 | I <sub>SW</sub> = 100mA   |       | 0.4  | 0.5   | Ω   |
| R <sub>NFET</sub>    | N 沟道 FET R <sub>DS(ON)</sub> 电阻 | I <sub>SW</sub> = -100mA  |       | 0.35 | 0.45  | Ω   |
| EFFI                 | 效率                              | When connected to ext. components<br>V <sub>IN</sub> = EN= 3.0V, I <sub>OUT</sub> =100mA    |       | 92   |       | %   |
| ΔV <sub>OUT</sub>    | 输出电压纹波                          | V <sub>IN</sub> =2.5V~5.5V  |       | 0.04 | 0.4   | %/V |
| V <sub>LOADREG</sub> | 输出电压负载调整率                       |   |       | 0.5  |       | %   |

## 典型应用

### 1、固定输出:



### 2、可调的输出



## 应用指引

QX3406 是一款固定工作频率、电流模式降压架构的同步降压器件，内置主（P 沟道 MOSFET）和同步（N 沟道 MOSFET）开关。外部元件的选择受负载要求的影响，在应用中要合理选择外部元件，以使器件处于最佳工作状态。

### （1）电感的选择

对于大多数应用，1 $\mu$ H 至 4.7  $\mu$ H 的电感已能满足应用之要求。电感的大小影响输出的纹波电流，采用感量大的电感，可以降低输出的纹波电流，而感量小的电感，则会导致较高的纹波电流。在电路中

$$\Delta I_L = \frac{1}{(f)(L)} V_{OUT} \left( 1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

较高的  $V_{in}$  或  $V_{out}$  会使纹波电流增大，用于设定纹波电流的一个合理起点为  $\Delta I_L = 240\text{mA}$ （额定最大电流 600 mA 的 40%），电感的额定 DC 电流至少等于最大负载电流和纹波电流的二分之一的总和，以防止磁芯饱和。因此，对于大多数应用来说，额定电流有 720mA（600mA+240mA / 2）的电感应该是足够了。为了获得更高的效率，请使用低内阻的电感。

### （2） $C_{in}$ 和 $C_{out}$ 的选择

IC 的内部是处于在个开关工作的状态，为防止大电压瞬变，输入电容应该选择低 ESR 的电容器。一般的应用是，电容的容量在 4.7 $\mu$ F 已足够。

输出电容的作用是给输出电压滤波，对于大多数应用，10 $\mu$ F 就能保持输出纹波很小，电压很稳定。

输入电容和输出电容建议都采用 X5R、X7R 电价质陶瓷贴片电容，它具有较低的成本，较小的体积，低的 ESR，能获得非常低的纹波。

## 设置输出电压（对于可调版本）

对于可调的版本，还可以通过外部的两个取样电阻，调整输出电压。电路图请参看典型应用电路图 2。输出的电压由可面的公式可以算出：

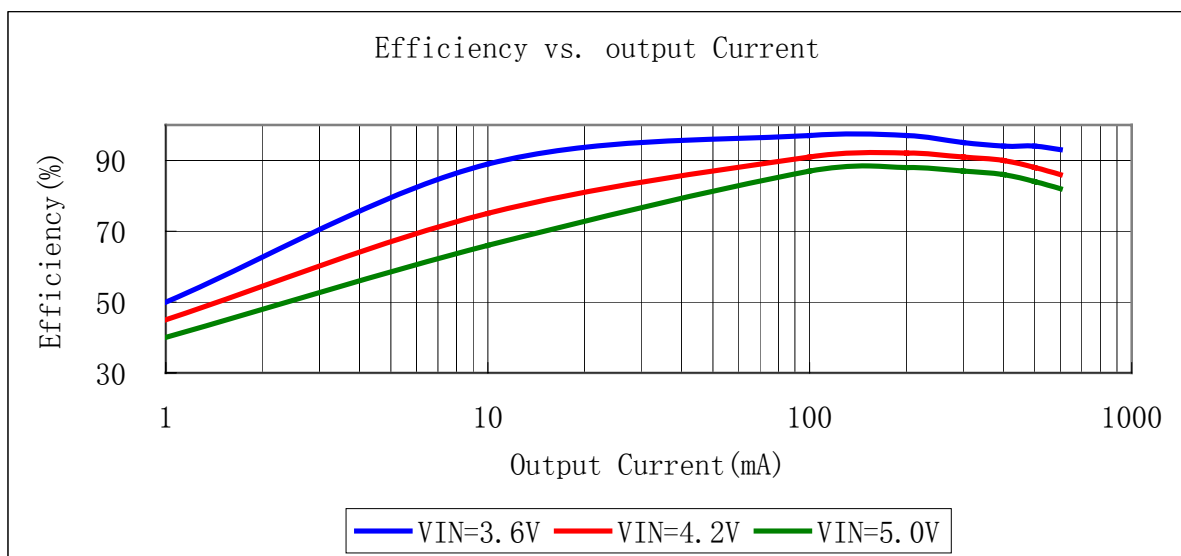
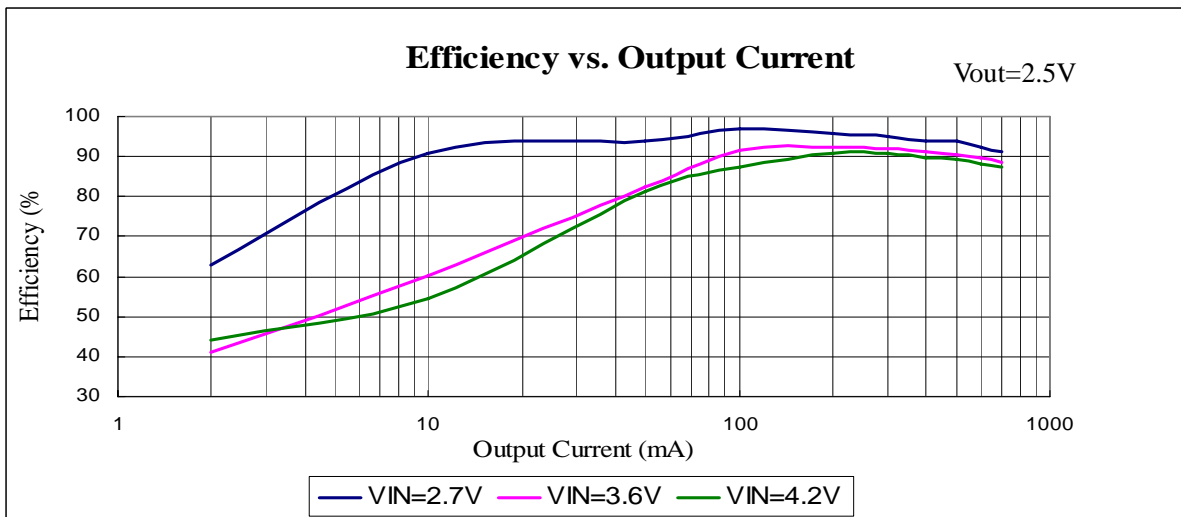
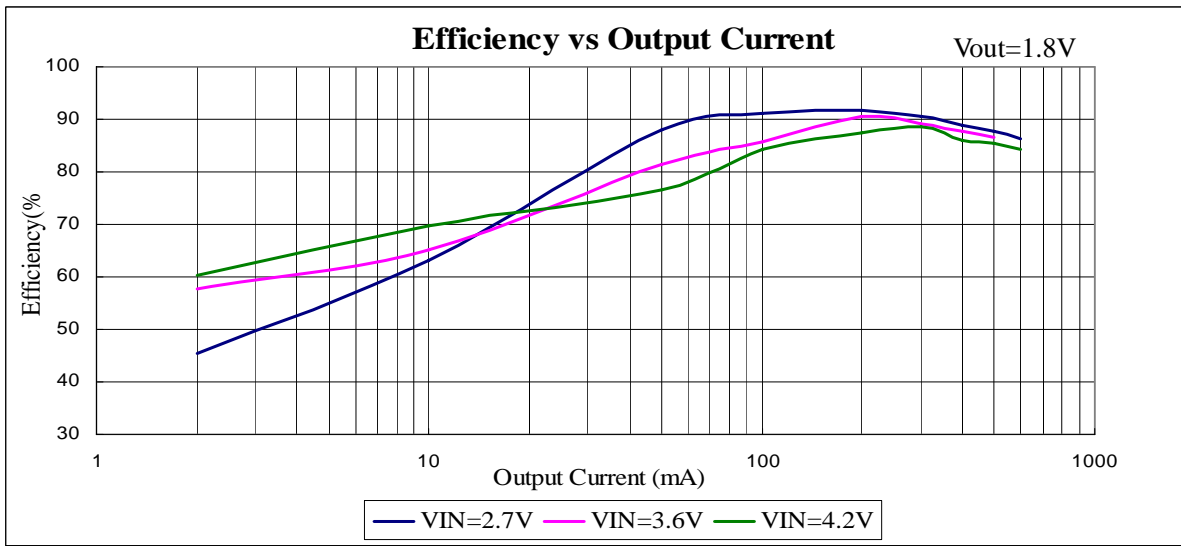
$$V_{out} = 0.6^* \left( 1 + \frac{R1}{R2} \right)$$

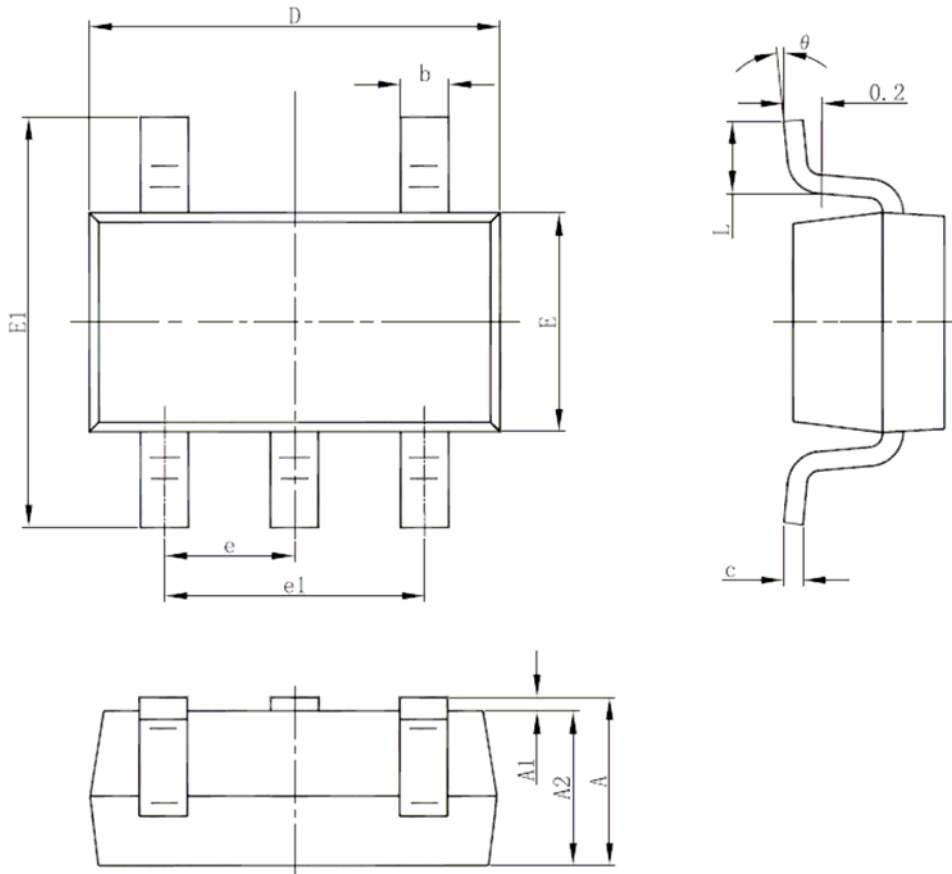
## PCB 布线注意事项

在 PCB 布线时，请注意几下几点，以保证器件能工作在最佳状态。

- 1、地线，电源线和 SW 脚走线应尽量加大，尽量短，少拐弯。因为主电流通路在这上面，走线太长或线太细，都会对整个电路的转换效率有影响。
- 2、取样分压电阻的两端应分别接近输出电容的正极和器件的极地引脚。
- 3、输入电容要靠近器件的  $V_{in}$  脚。
- 4、SW 远离分压电阻的取样点。

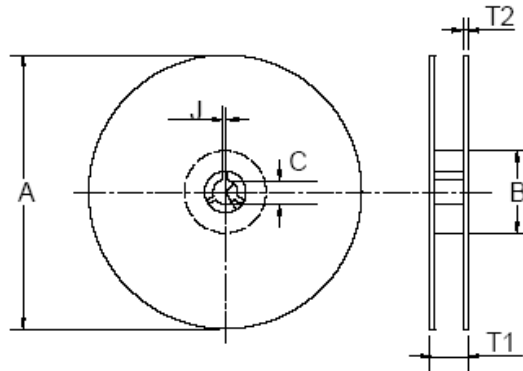
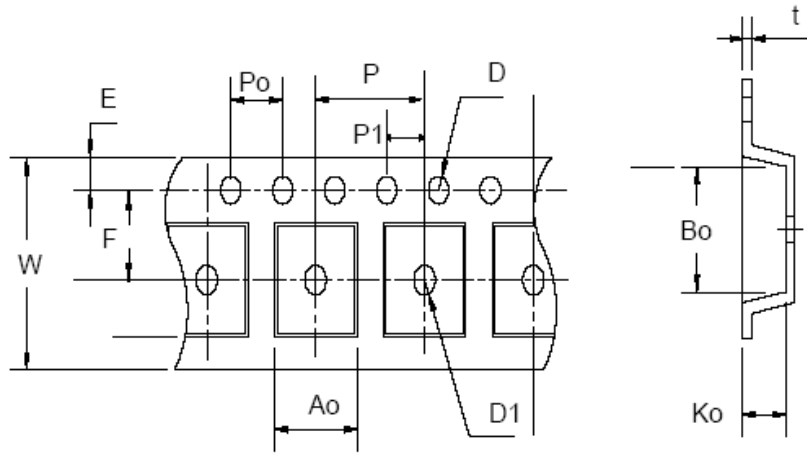
典型特性曲线



**封装信息**
**SOT-23-5L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS**


| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 1.050                     | 1.250 | 0.041                | 0.049 |
| A1     | 0.000                     | 0.100 | 0.000                | 0.004 |
| A2     | 1.050                     | 1.150 | 0.041                | 0.045 |
| b      | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| c      | 0.100                     | 0.200 | 0.004                | 0.008 |
| D      | 2.820                     | 3.020 | 0.111                | 0.119 |
| E      | 1.500                     | 1.700 | 0.059                | 0.067 |
| E1     | 2.650                     | 2.950 | 0.104                | 0.116 |
| e      | 0.950(BSC)                |       | 0.037(BSC)           |       |
| e1     | 1.800                     | 2.000 | 0.071                | 0.079 |
| L      | 0.300                     | 0.600 | 0.012                | 0.024 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

包装尺寸



| Application | A          | B         | C          | J          | T1        | T2         | W        | P        | E         |
|-------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| SOT-23-5    | 178±1      | 72 ± 1.0  | 13.0 + 0.2 | 2.5 ± 0.15 | 8.4 ± 2   | 1.5± 0.3   | 8.0±0.3  | 4 ± 0.1  | 1.75± 0.1 |
|             | F          | D         | D1         | Po         | P1        | Ao         | Bo       | Ko       | t         |
|             | 3.5 ± 0.05 | 1.5 + 0.1 | 1.5 + 0.1  | 4.0 ± 0.1  | 2.0 ± 0.1 | 3.15 ± 0.1 | 3.2± 0.1 | 1.4± 0.1 | 0.2±0.03  |

(mm)

包装

| 封装类型    | 包装单位 | 每卷数量    |
|---------|------|---------|
| SOT23-5 | 带/卷  | 3000PCS |



