

PWM/PFM 控制 DC-DC 降压转换器

产品概述

XT3420 是一款由基准电压源、振荡电路、比较器、PWM/PFM 控制电路等构成的 CMOS 降压型 DC/DC 调整器。利用 PWM/PFM 自动切换控制电路达到可调占空比，具有全输入电压范围内的低纹波、高效率和大输出电流等特点。

XT3420 内置功率 MOSFET，集成了过压、过流、过热、短路等诸多保护电路，在超过控制值时会自动断开，以保护芯片。本产品结合了微型封装和低消耗电流等特点，最适合在移动设备的电源内部使用。

用途

- 数码相机、电子记事本、PDA 等移动设备电源
- 照相机、视频设备、通信设备的稳压电源
- 微机电源
- 机顶盒

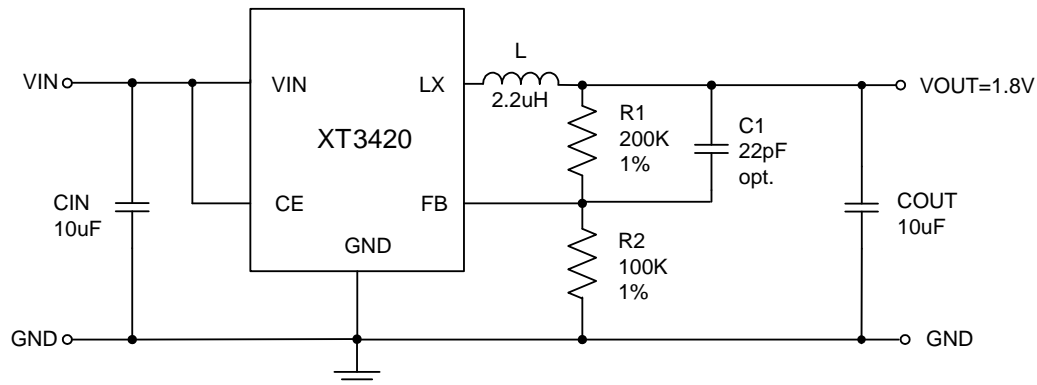
产品特点

- 高效率 最大效率可达 95%
- 最大输出电流 2A
- 超低静态电流 40 μ A
- 甚小输出纹波 < \pm 0.4%
- 低压操作 可达 100% 占空比
- PWM/PFM 自动切换 占空比自动可调以保持全负载范围内的高效率、低纹波
- 短路保护

封装

- SOT-23-5L

典型应用电路

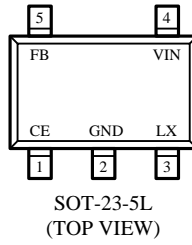


订购信息

XT3420A①②③

| 数字项目 | 符号 | 描述 |
|------|----|----------------|
| ① | F | PWM/PFM 自动切换模式 |
| | W | 纯 PWM 模式 |
| ② | M | SOT-23-5L 封装 |
| ③ | R | 卷带方向正向 |
| | L | 卷带方向反向 |

■ 引脚配置

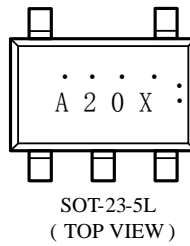


■ 引脚分配

| 引脚号 | 符号 | 引脚说明 |
|-----|-----|------------|
| 1 | CE | 芯片使能端，高有效 |
| 2 | GND | 地 |
| 3 | LX | 内部功率开关输出端口 |
| 4 | VIN | 电源输入端 |
| 5 | FB | 输出电压反馈端 |

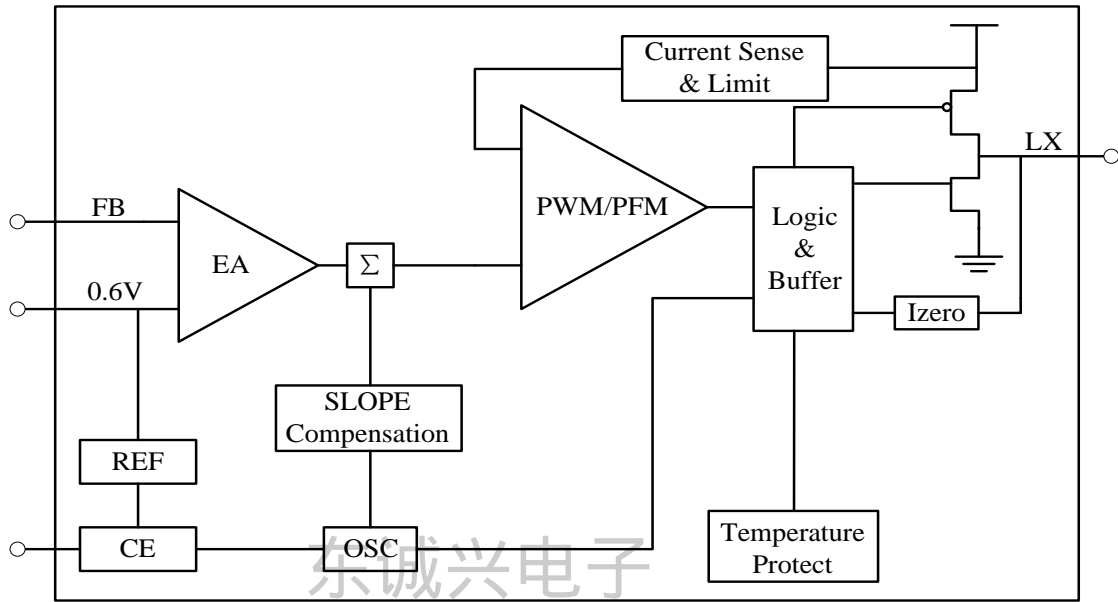
■ 打印信息

- SOT-23-5L



| 符号 | 说明 |
|-----|-------------|
| A20 | 外置反馈、负载能力2A |
| X | 生产信息 |
| • | 质量追踪信息 |

■ 功能框图



■ 绝对最大额定值

| 项目 | 符号 | 绝对最大额定值 | 单位 | |
|--------|-----------|----------------|-----|----|
| 输入电压 | VIN | -0.3~6.5 | V | |
| 输出电压 | VFB | -0.3~6.5 | | |
| | VLX | -0.3~VIN + 0.3 | | |
| CE端电压 | VCE | -0.3~VIN + 0.3 | V | |
| LX端电流 | ILX | ±3 | A | |
| 容许功耗 | SOT-23-5L | Pd | 450 | mW |
| 工作环境温度 | Topr | -40~+85 | °C | |
| 保存温度 | Tstg | -55~+125 | | |

电学特性参数

CIN=10uF, COUT=10uF, L=2.2uH

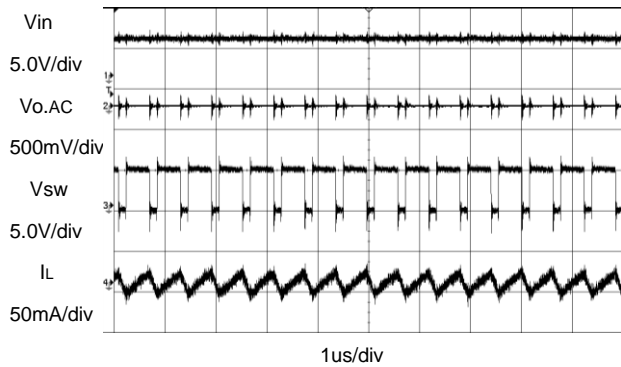
(Ta=25°C除非特殊指定)

| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------|---|---------------------|-------|------------|---------|----------|
| 输入电压范围 | VIN | - | 2.5 | - | 6.2 | V |
| 欠压保护 | UVLO | - | - | 2.4 | - | V |
| 欠压保护迟滞 | UVLO_HYS | - | - | 500 | - | mV |
| 过压保护 | OVP | - | - | 6.2 | - | V |
| 过压保护迟滞 | OVP_HYS | - | - | 300 | - | mV |
| FB 反馈电压 | VFB | Ta=25°C | 0.588 | 0.6 | 0.612 | V |
| 待机电流 | ISTB | VCE=0V, VIN=5V | 0 | - | 1 | uA |
| 静态电流 | IQ | VFB=110%, ILOAD=0 | - | 40 | - | uA |
| 工作电流 | IACT | VFB=90%, ILOAD=0 | - | 150 | 300 | uA |
| 峰值电流限制 | ILIM | VFB=90%, VIN=5V | 2.3 | - | - | A |
| 负载调整度 | ΔV_{OUT} | ILOAD=10mA to 1.0A | - | 0.5 | - | % |
| 线性调整度 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \times V_{OUT}}$ | VIN=2.5V to 6V | - | 0.04 | 0.4 | % |
| PFM 切换点 | ILOAD | VIN=3.6V, VOUT=1.8V | - | 50 | - | mA |
| 振荡频率 | FOSC | VOUT=100% | - | 1.5 | - | MHz |
| 最大占空比 | DMAX | - | 100 | - | - | % |
| 功率管内阻_P | RDSON_P | ISW=100mA | - | 0.15 | - | Ω |
| 功率管内阻_N | RDSON_N | ISW= 100mA | - | 0.1 | - | Ω |
| SW 端漏电流 | ILEAK_SW | VCE=0V, IN=5V | - | ± 0.01 | ± 1 | uA |
| CE 开启电平 | VCEH | VIN=5V | 1.2 | - | - | V |
| CE 关断电平 | VCEL | VIN=5V | - | - | 0.7 | V |
| 短路保护电流 | I_OS | VFB<0.2V | - | 0.2 | - | A |
| 过温保护 | TSHD | - | - | 165 | - | °C |
| 过温保护迟滞 | T_HYS | - | - | 25 | - | °C |

■ 特性曲线

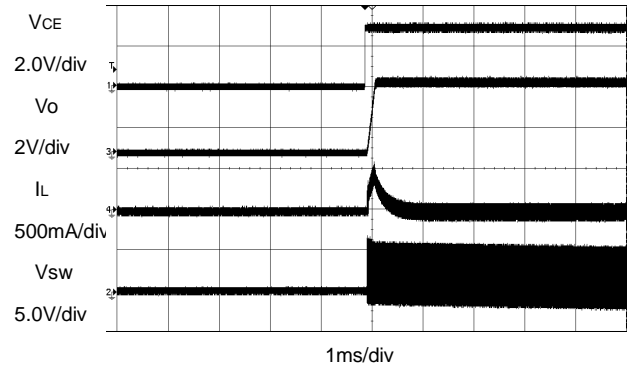
1、工作状态

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=2.0A



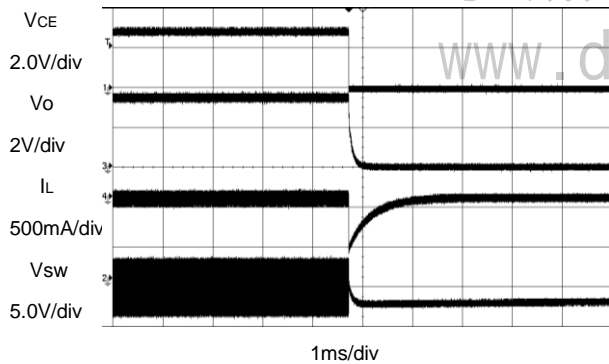
2、CE 开启

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=2.0A



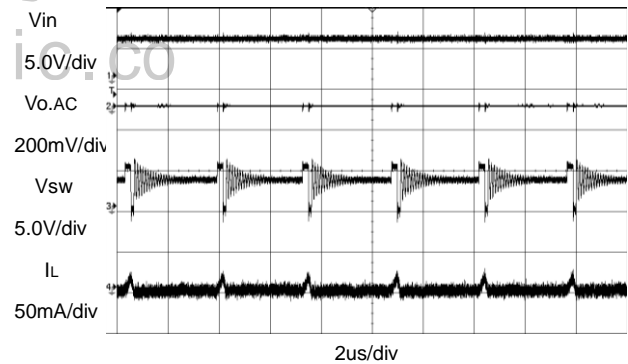
3、CE 关断

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=2.0A



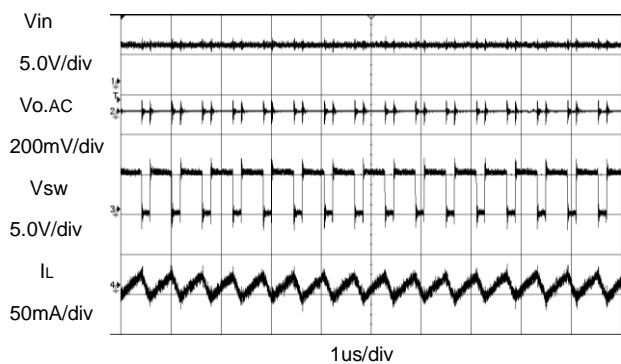
4、轻载波形

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=1mA



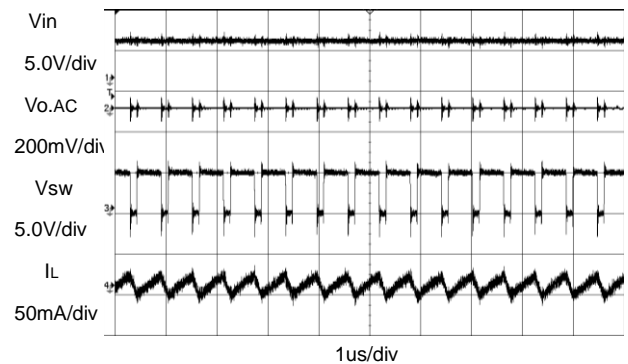
5、中等负载波形

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=0.6A



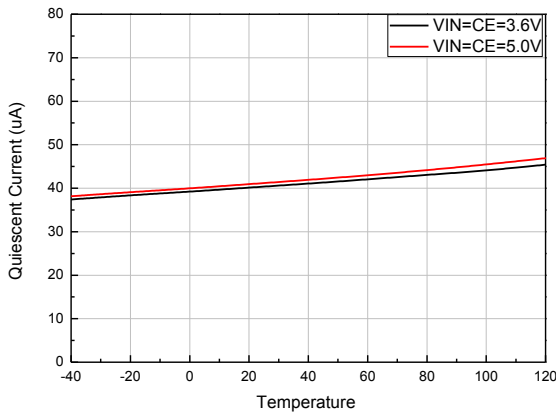
6、重载波形

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=2A

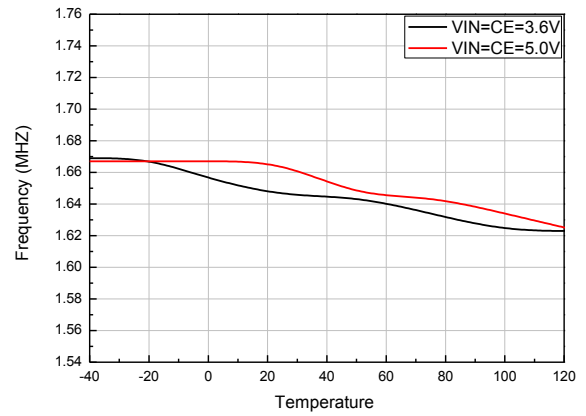


东诚兴电子
www.dcx-io.com

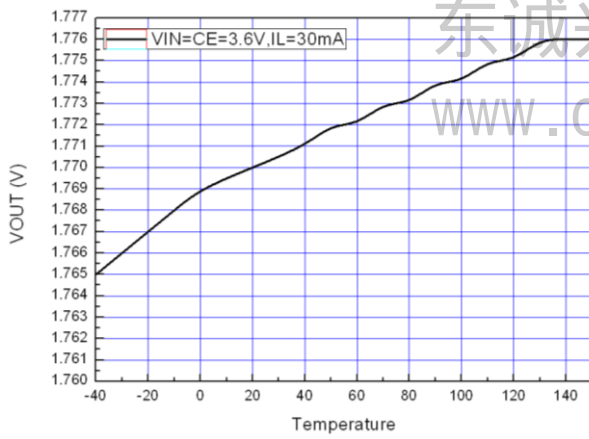
7、静态电流温度曲线



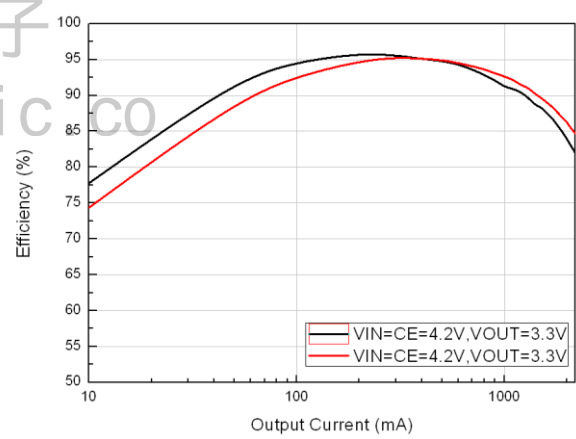
8、频率温度曲线



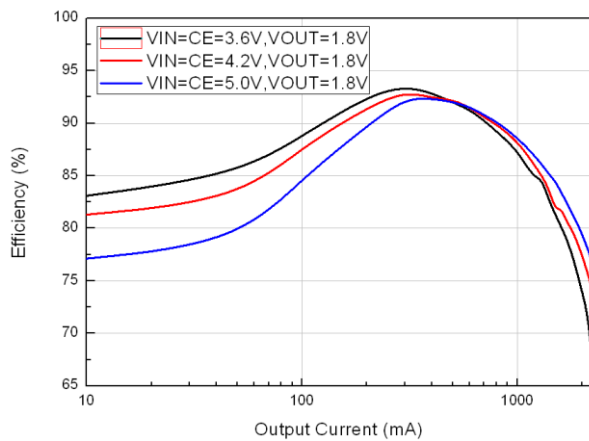
9、输出电压温度曲线



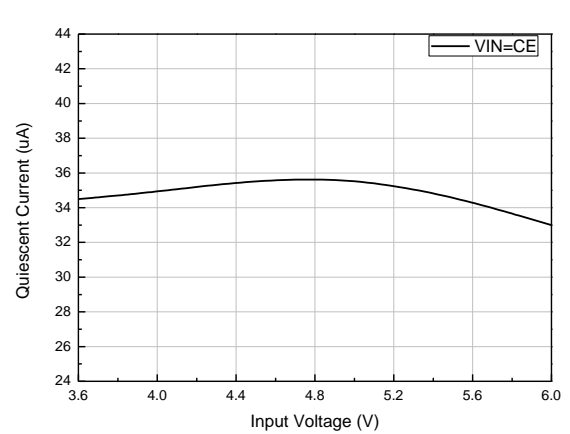
10、效率 @ VOUT=3.3V



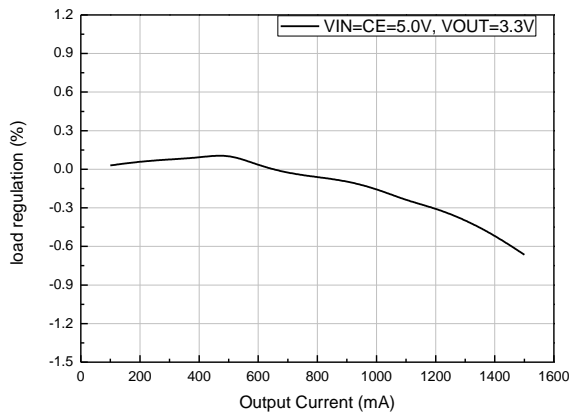
11、效率 @ VOUT=1.8V



12、静态电流 Vs. 输入电压



13、负载调整率@ VOUT=3.3V



东诚兴电子
www.dcx-ic.co

功能说明

● 概述

XT3420 是一款由基准电压源、振荡电路、比较器、PWM/PFM 控制电路等构成的 CMOS 降压 DC/DC 调整器。输入电压范围 2.5V ~ 6.2 V，输出电压可低至 0.6V，最大能提供 2A 负载电流。

XT3420 采用电流模控制架构，内部集成了主功率管（PMOSFET）和续流管（NMOSFET），在正常工作状态下，主功率管在每个 OSC 上升沿开启，FB 和内部基准电压的差值经由误差放大器 EA 放大后，与电感电流峰值采样信号比较并产生关闭主功率管的 PWM 信号，主功率管关闭后续流管开启，直到下个周期来临或者电感电流反向时关闭。

当输出电流增加时，FB 电压有轻微的降低，PWM 信号将晚一点产生，主功率管导通更久一点时间，随着占空比的增大，输出电压提高并达到新的稳态。

● 轻载 PFM 模式

XT3420 轻载时工作于 PFM 模式，在 PFM 模式下，通过开关频率的变化来实现负载电流的调节，当负载电流减小时通过降低开关频率以减小开关损耗，进而提高效率。

● 关断状态

当 CE 引脚端电压低于 0.7V 时，XT3420 处于关断状态。在关断状态下，芯片不工作，电路工作电流低于 1uA。

● 短路保护

输出对地短路时，XT3420 开关频率降低以防止电感电流的增加超出功率管电流限制，并且通过降低占空比来实现短路保护。

● 温度保护

当 XT3420 芯片内的温度超过 165°C 时，芯片会停止工作，在直到温度降低到 140°C 以下时，芯片恢复工作。

应用说明

● 输出电压设置

输出电压通过以下公式计算得到，

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

建议 R2 选用百 K 级电阻以降低待机功耗。

● 输入电容

输入电容在交流电路中电压下降时提供能量，在直流电路中具有整流作用。输入电容纹波电流可以通过以下公式计算：

$$I_{CIN} = I_{LOAD} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)}$$

I_{LOAD} 是负载电流，V_{OUT} 是输出电压，V_{IN} 是输入电压。

输入电容值可以由以下公式计算：

$$C_{IN} = \frac{I_{LOAD}}{f_s \times \Delta V_{IN}} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

f_s 是开关频率，ΔV_{IN} 是输入纹波电流。

典型应用中建议使用 10uF 以上的陶瓷电容。

● 输出电容

输出电容值决定了输出电压纹波，输出电压纹波由以下公式计算：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right) \times \left(RESR + \frac{1}{8 \times f_s \times C_{OUT}}\right)$$

f_s 是开关频率，RESR 为输出电容的等效串联电阻。

输出电容可以选择低 ESR 的钽电容或陶瓷电容，低 ESR 的电容可以降低输出电压纹波。

输出电容也会影响系统的稳定性和瞬态响应，典型应用中建议使用 10uF 以上的陶瓷电容。

● 电感

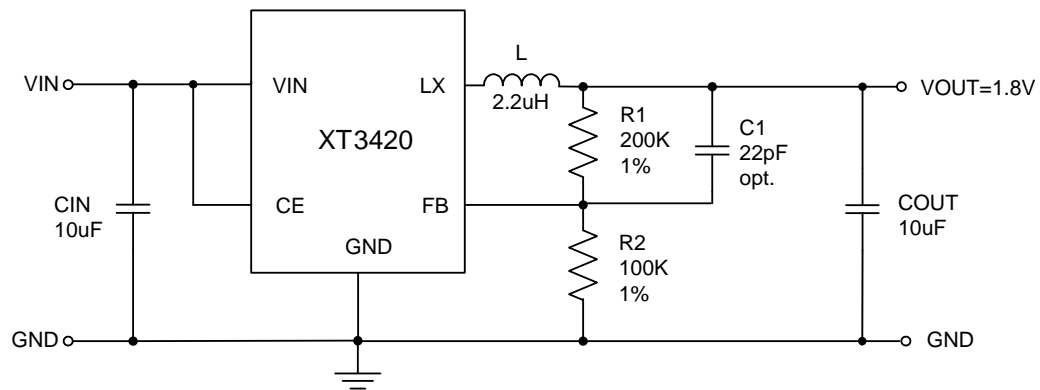
电感值可以由以下公式计算：

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

f_s 是开关频率，ΔI_L 是电感电流的峰值，一般取电感电流的 40%。

典型应用中建议使用 2.2uH 的线圈电感。

■ 典型应用方案



注：C1 为可选电容。

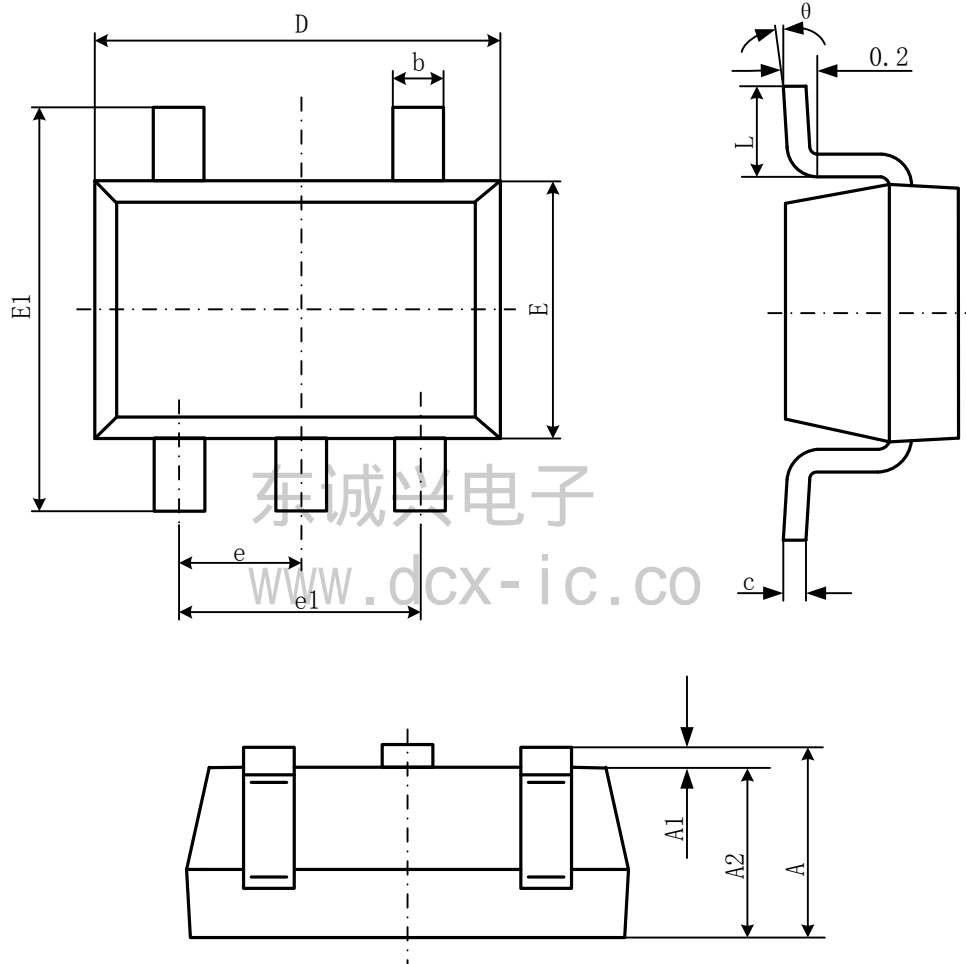
■ PCB 布局

为了使噪音最低和操作性能最佳，PCB 布局时以下几点建议可作为参考：

- 1、VIN、SW、GND 组成的功率通路，尽量采用短而宽的布线，避免过孔。
- 2、输入电容尽量靠近输入引脚。
- 3、电感远离 VOUT 节点。
- 4、PCB 上的地线应尽可能大以便更好的散热。

■ 封装信息

- SOT-23-5L



| 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° |

■ 版本历史

| 序号 | 版本号 | 修改日期 | 修改内容 | 修改人 | 批准人 |
|----|-----|------------|------|-----|-----|
| 01 | 01 | 2018.08.13 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

东诚兴电子
www.dcx-ic.co