

PT1301 产品资料

REV1.0

2005 年 12 月

PT1301

小尺寸、高效率、低启动电压的升压 DC/DC 转换器

概述

PT1301 是一款最低启动电压可低于 1V 的小尺寸高效率升压 DC/DC 转换器, 采用自适应电流模式 PWM 控制环路。

PT1301 内部包含误差放大器、斜坡产生器、比较器、功率开关和驱动器。PT1301 能在较宽的负载电流范围内稳定和高效的工作, 并且不需要任何外部补偿电路。

PT1301 的启动电压可低于 1V, 因此可满足单节干电池的应用。PT1301 内部含有 2A 功率开关, 在锂电池供电时最大输出电流可达 300mA, 同时 PT1301 还提供用于驱动外部功率器件 (NMOS 或 NPN) 的驱动端口, 以便在应用需要更大负载电流时, 扩展输出电流。500KHz 的开关频率可缩小外部元件的尺寸。输出电压由两个外部电阻设定。14 μ A 的低静态电流, 再加上高效率, 可使电池使用更长时间。

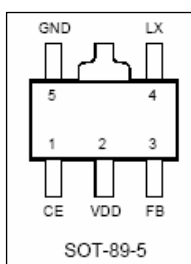
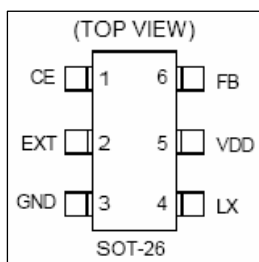
特点

- 低静态 (开关关断状态) 工作电流: 14 μ A
- 低启动输入电压: 典型 0.8V
- 高供电能力: 由一节碱性电池提供 3.3V 100mA; 一节锂电池提供 5V 300mA
- 关断状态零工作电流
- 高效率: 90%
- 固定开关频率: 500KHz
- 可选择内部或外部功率管开关
- 封装形式: SOT-26, SOT-89-5

应用

MP3、PDA、电子词典、电子学习机、DSC、LCD 显示屏、射频标签、便携设备、无线设备, 等等。

引脚排列



引脚说明

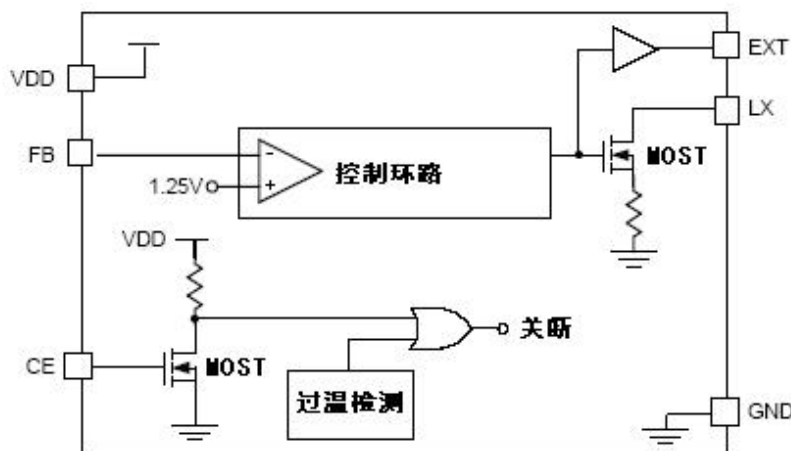
| 引脚序号 | | 符号 | 说明 |
|--------|----------|-----|--------------------------|
| SOT-26 | SOT-89-5 | | |
| 1 | 1 | CE | 使能端, CE 为低电平时, PT1301 关断 |
| 2 | | EXT | 外接功率开关驱动输出端 |
| 3 | 5 | GND | 地 |
| 4 | 4 | LX | 内部功率开关输出 |
| 5 | 2 | VDD | 电源管脚 |
| 6 | 3 | FB | 反馈输入管脚 |

订货信息

PT1301CPPP

封装类型
 26F: SOT-26
 89E: SOT-89-5
 固定为字母E

电路框图



最大额定值

| 符号 | 项目 | 极限值 | 单位 |
|---------|------------------------------|---------------------|------|
| VDD | 电源电压 | -0.3~7.0V | V |
| VLX | LX 管脚开关电压 | -0.3~7.0V | V |
| VIO | 其它 I/O 口电压 | -0.3V to (VDD+0.3V) | |
| IOUT | LX 引脚输出电流 | 2.5 | A |
| IEXT | EXT 引脚驱动电流 | 200 | mA |
| PTR1 | SOT-26 封装热阻, θ_{JC} | 145 | W/°C |
| PTR2 | SOT-89-5 封装热阻, θ_{JC} | 45 | W/°C |
| Topt | 工作温度范围 | -40~125 | °C |
| Tstg | 储存温度范围 | -65~150 | °C |
| Tsolder | 引脚焊接温度 | 260°C, 10s | |

备注：最大额定值是芯片在任何条件下都不允许超过的极限值，在最大额定值之外工作会导致芯片的永久性损坏，这些仅是应力极限，并不表示在此条件下芯片可正常工作。

电气特性参数

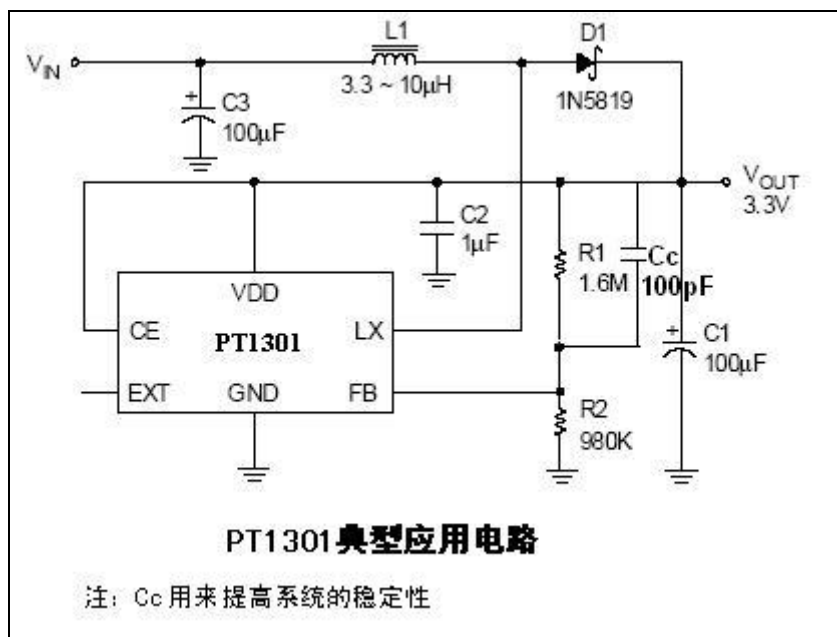
($V_{IN}=1.5V$, $V_{DD}=3.3V$, 负载电流=0, $T_A=25^{\circ}C$, 除非另有指定。)

| 符号 | 项目 | 测试条件 | Min | Typ | Max | 单位 |
|-------------------|--------------------|--|-------|------|-------|------------------|
| V_{ST} | 启动电压 | $I_L = 1mA$ | -- | 0.80 | 1.05 | V |
| V_{DD} | VDD 工作电压 | VDD 引脚电压 | 2 | -- | 6 | V |
| I_{OFF} | 关断电流 $I(V_{IN})$ | CE Pin = 0V, $V_{IN} = 4.5V$ | -- | 0.01 | 1 | μA |
| $I_{SWITCH OFF}$ | 开关关断电流 $I(V_{DD})$ | $V_{IN} = 6V$ | -- | 14 | 25 | μA |
| I_{SWITCH} | 连续开关电流 | $V_{IN} = CE = 3.3V$, $V_{FB} = GND$ | 0.22 | 0.24 | 0.7 | mA |
| $I_{NO LOAD}$ | 无负载电流 $I(V_{IN})$ | $V_{IN} = 1.5V$, $V_{OUT} = 3.3V$ | -- | 56 | -- | μA |
| V_{REF} | 反馈端参考电压 | 闭环, $V_{DD} = 3.3V$ | 1.225 | 1.25 | 1.275 | V |
| F_s | 开关频率 | $V_{DD} = 3.3V$ | 425 | 500 | 575 | KHz |
| D_{MAX} | 最大占空比 | $V_{DD} = 3.3V$ | 85 | 94 | -- | % |
| | LX 对 VDD 导通电阻 | $V_{DD} = 3.3V$ | -- | 0.3 | 1.1 | Ω |
| I_{LIMIT} | 限流电流 | $V_{DD} = 3.3V$ | 1 | 1.5 | 2 | A |
| | EXT 对 VDD 导通电阻 | $V_{DD} = 3.3V$ | -- | 4.4 | 8.5 | Ω |
| | EXT 对 GND 导通电阻 | $V_{DD} = 3.3V$ | -- | 2.45 | 8.5 | Ω |
| ΔV_{LINE} | 线调节率 | $V_{IN} = 3.5 \sim 6V$, $I_L = 1mA$ | -- | 1.25 | 5 | mV/V |
| ΔV_{LOAD} | 负载调节率 | $V_{IN} = 2.5V$, $I_L = 1 \sim 100mA$ | -- | 0.14 | -- | mV/mA |
| | CE 引脚动作电压 | $V_{DD} = 3.3V$ | 0.4 | 0.8 | 1.2 | V |
| TS | V_{out} 的温度系数 | | | 50 | | ppm/ $^{\circ}C$ |
| ΔTSD | 过热关断迟滞 | | -- | 10 | -- | $^{\circ}C$ |

常用应用电路

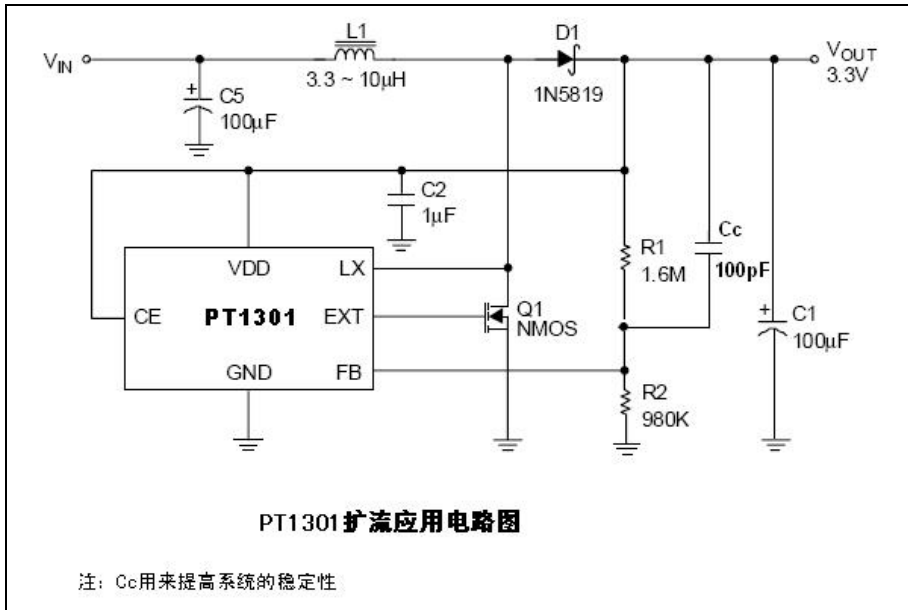
(1) 典型应用电路

MP3 应用, 1.5V 升压至 3.3V, 100mA 输出电流



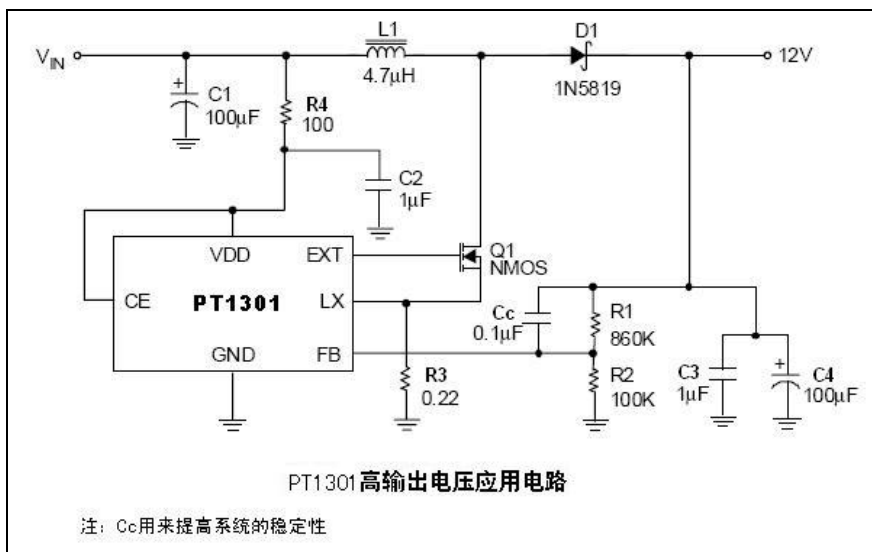
(2) 扩流应用电路

1.5V 升压至 3.3V, 250mA 输出电流



(3) 高压大电流应用电路

5V 升压至 12V, 300mA 输出电流



应用设计指导

■ 输出电压

参考典型应用电路图，输出电压 V_{out} 由电阻 $R1$ 和 $R2$ 按以下公式设定：

$$V_{out} = (1 + R1/R2) \times 1.25V$$

■ 反馈环路设计

参考典型应用电路图，电阻 $R1$ 和 $R2$ 阻值的选择，除要符合上述 V_{out} 公式外，还须在系统的静态电流和抗干扰能力方面做权衡。

- ✓ 更高的电阻取值可降低系统的静态电流（电流 $I = 1.25V/R2$ ）。
- ✓ 较低的电阻取值则可获得较好的抗噪声和抗干扰能力，降低对 PCB 布图寄生参数的敏感度，提高稳定性。

因此，对于无待机状态或悬置状态的应用而言， $R1$ 和 $R2$ 取值宜低些，而对于对待机或悬置电流要求很高的应用， $R1$ 和 $R2$ 阻值需要取高，这时候由于反馈回路的阻抗很高，从而对干扰非常敏感，必须非常仔细地进行布图，并且避免任何对 FB 端的干扰。

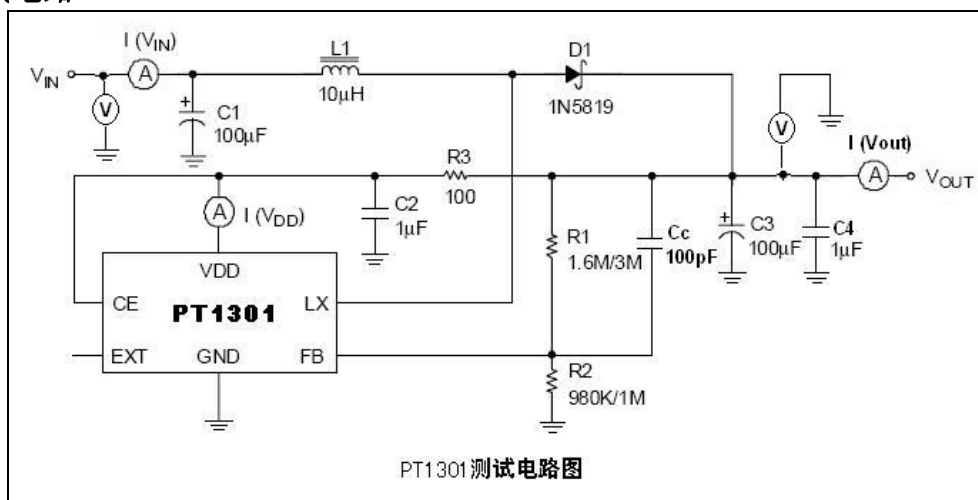
为了提高系统的稳定性，可在 FB 端与 V_{out} 之间接一电容，该电容的经验取值是：当上述电阻为 $M\Omega$ 级时，取值约 $100pF$ ，当上述电阻取值为几十至几百 $K\Omega$ 时，取值在 $10nF \sim 0.1\mu F$ 之间。

■ PCB 布图指导

为提高系统稳定性，在 PCB 布图时可遵循下述指导：

- ✓ GND 平面不要有缝隙。
- ✓ VDD 与 GND 之间的噪声旁路——5 脚与 3 脚之间的 $1\mu F$ MLCC 噪声旁路电容，连接要短而宽。
- ✓ V_{in} 与 GND 之间的噪声旁路——如 V_{in} 输入不是理想电压源，则在就近电感 $L1$ 处加一个 V_{in} 到 GND 的旁路电容。
- ✓ FB 结点的覆铜面积要尽可能小，并且要远离干扰源。
- ✓ 减小 LX 和 EXT 结点的寄生电容可降低开关损耗。

测试电路

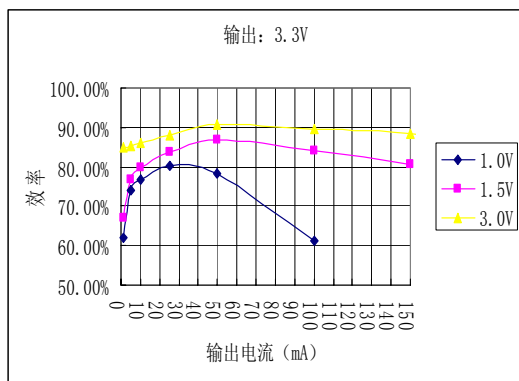


典型工作特性

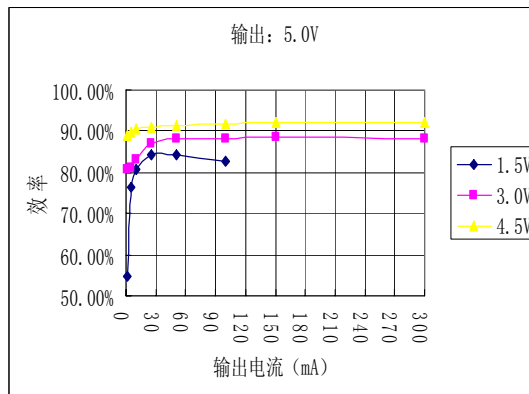
(按照测试电路得到)

(1) 效率

(1. 1) 输出 3.3V

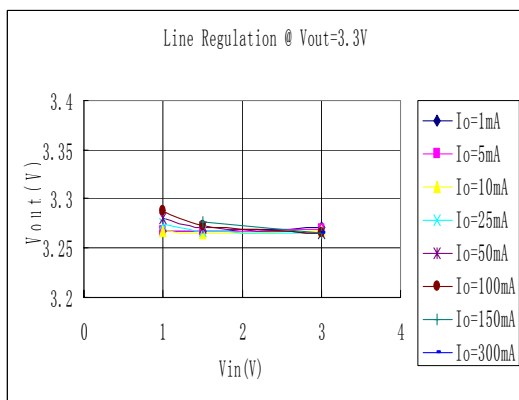


(1. 2) 输出 5.0V

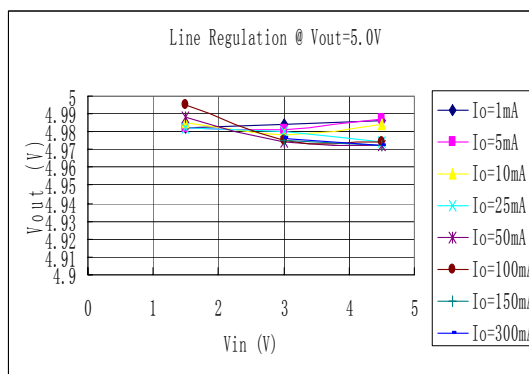


(2) Line Regulation

(2. 1) Vout=3.3V

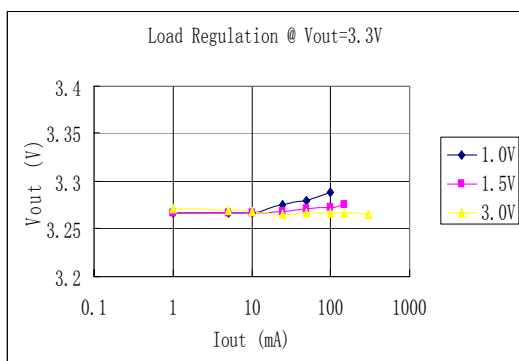


(2. 2) Vout=5.0V

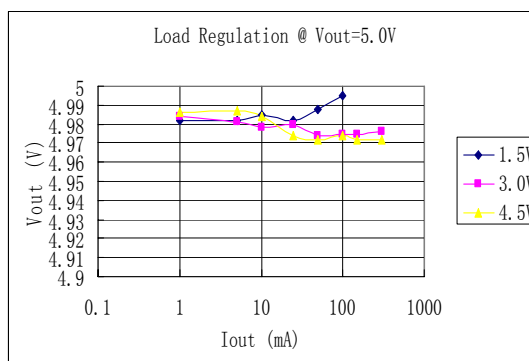


(3) Load Regulation

(3. 1) Vout=3.3V

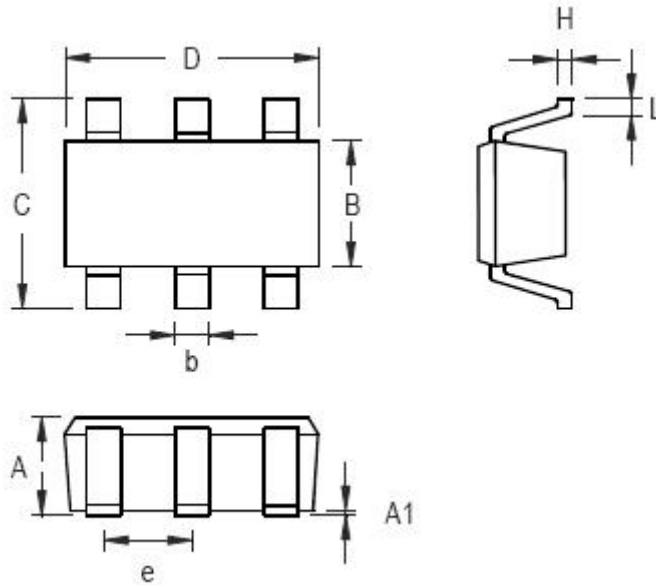


(3. 2) Vout=5.0V



封装外形尺寸

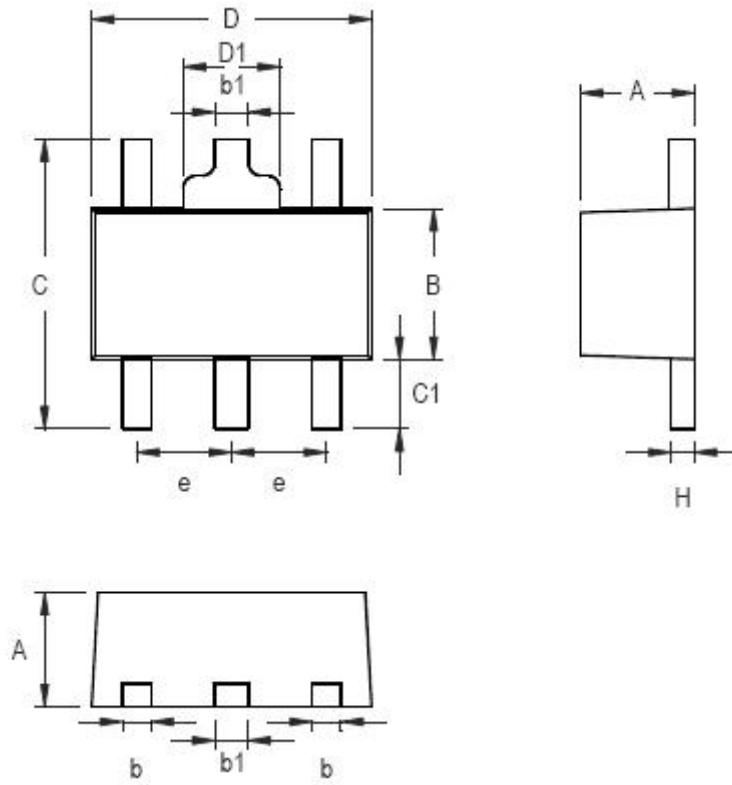
(1) SOT-26



| 符号 | 尺寸 (单位: 毫米) | | 尺寸 (单位: 英寸) | |
|----|-------------|-------|-------------|-------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | 0.787 | 1.450 | 0.031 | 0.057 |
| A1 | | 0.152 | | 0.006 |
| B | 1.397 | 1.803 | 0.055 | 0.071 |
| b | 0.250 | 0.559 | 0.010 | 0.022 |
| C | 2.591 | 2.997 | 0.102 | 0.118 |
| D | 2.692 | 3.099 | 0.106 | 0.122 |
| e | 0.838 | 1.041 | 0.033 | 0.041 |
| H | 0.080 | 0.254 | 0.003 | 0.010 |
| L | 0.300 | 0.610 | 0.012 | 0.024 |

封装外形尺寸 (续)

(2) SOT-89-5



| 符号 | 尺寸 (单位: 毫米) | | 尺寸 (单位: 英寸) | |
|----|-------------|-------|-------------|-------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| b | 0.460 | 0.520 | 0.014 | 0.020 |
| B | 2.400 | 2.600 | 0.094 | 0.102 |
| b1 | 0.406 | 0.533 | 0.016 | 0.021 |
| C | | 4.250 | | 0.167 |
| C1 | 0.800 | | 0.031 | |
| D | 4.400 | 4.600 | 0.173 | 0.181 |
| D1 | | 1.700 | | 0.067 |
| e | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| H | 0.380 | 0.430 | 0.014 | 0.017 |