

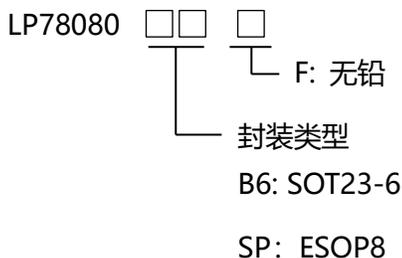
锂电池小风扇的驱动芯片

芯片介绍

LP78080 是一颗专用于便携式锂电池小风扇的驱动芯片，集成了带路径管理的锂电池充电管理功能，具有充电、充满及低电 LED 指示功能，可通过按键切换三种档位输出的工作模式。

LP78080 是以线性方式进行充电，内置固定500mA\800mA充电，包含涓流充电，恒流充电和恒压充电全过程的充电方式。芯片内部集成了按键防抖功能，以及多重保护功能，包括短路保护、过温保护、电池反接保护等功能，芯片端口设计了高性能的 ESD 保护电路，使得该款芯片具有极高的可靠性和稳定性。同时 LP78080 应用电路简单，只需少量外围电路便可实现便携式锂电充电风扇完整方案，极大节省了系统的体积

标示信息



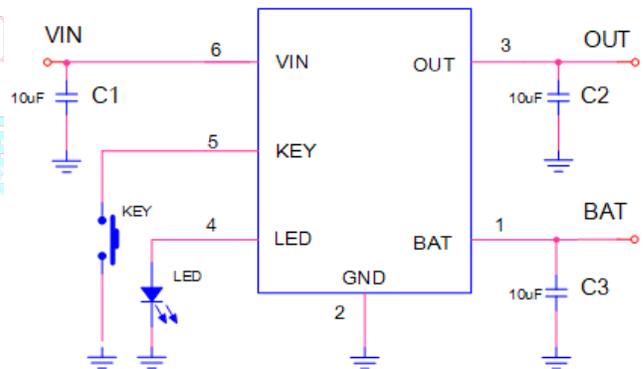
应用范围

◇ 便携式锂电池风扇

特点

- ◆ 500mA\800mA锂电池充电，充电电流自适应
- ◆ 充电、充满、低电 LED 指示
- ◆ 支持单按键控制
- ◆ 3挡风量可调
- ◆ 低待机功耗<15uA
- ◆ 外围简单
- ◆ 具有过流保护，短路保护，过温保护
- ◆ 封装形式：SOT23-6\ESOP8

典型应用电路



丝印及包装信息

| 型号 | 丝印 | 封装 | 包装 |
|--------------------------------|-----------------------|---------|---------|
| LP78080B6F | LPS DAYWX | SOT23-6 | 3K/REEL |
| LP78080SPF | LPS LP78080 YWX | ESOP8 | 4K/REEL |
| 丝印标示： Y: 生产年份 W: 生产周 X: 批次号 | | | |



引脚信息

| 封装类型 | SOT23-6 | ESOP8 |
|------|-------------------------------|----------------------------|
| 脚位配置 | <p>SOT23-6 (Top View)</p> | <p>ESOP-8 TOP VIEW</p> |

引脚说明

| 引脚 | 名称 | 描述 |
|----|-----|----------|
| 1 | BAT | 锂电池输出正端 |
| 2 | GND | 电源地 |
| 3 | OUT | 风扇正端控制接口 |
| 4 | LED | LED 控制端 |
| 5 | KEY | 按键控制端 |
| 6 | VIN | 充电输入端 |

极限参数

- ◇ VIN、BAT 至GND ----- -0.3V~+10V
- ◇ LED 至 GND ----- -0.3V~+11V
- ◇ KEY 至 GND ----- -0.3V~+12V
- ◇ OUT 至 GND ----- -0.3V~+110V
- ◇ 最高结温 ----- 125°C
- ◇ 最大焊接温度 (引线处, 10秒) ----- 260°C
- ◇ 存储温度 ----- -55°C~125°C

ESD 系数

- ◇ 人体模型 (HBM) ----- 2KV
- ◇ 机械模型 (MM) ----- 200V

电气参数

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN}=5\text{V}$, 除非特别注明)

| 充电部分 | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--|------|------|-----|--------------------|
| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| 输入电压 | V_{IN} | | 4.4 | 5 | 5.5 | V |
| 输入电流 | I_{IN} | $V_{BAT}=4.3\text{V}$ | 0.1 | | | μA |
| 自适应电压 | V_{REG} | V_{IN} Falling | | 4.4 | | V |
| 预充电电压 | V_{TRIKL} | V_{BAT} Rising | | 2.6 | | V |
| 预充迟滞电压 | $V_{TRIKL-HYS}$ | V_{BAT} Falling | | 140 | | mV |
| 充满电压 | V_{FLOAT} | 芯片内部烧写设定 | | 4.2 | | V |
| 复充电电压 | V_{RECHG} | V_{BAT} Falling | | 4.04 | | V |
| V_{IN} - V_{BAT} 锁定 | | $V_{BAT}=4.1\text{V}$, V_{IN} 由低到高 | | 140 | | mV |
| 锁定滞回电压 | | $V_{BAT}=4.1\text{V}$, V_{IN} 由高到低 | | 40 | | mV |
| 涓流充电电流 | I_{TRIKL} | V_{BAT} 小于预充电电压 | | 20 | | %IBA |
| 恒流充电电流 | I_{CHRG} | V_{BAT} 大于预充电电压并小于浮充电压, LP78080B6F | | 500 | | mA |
| | | V_{BAT} 大于预充电电压并小于浮充电压, LP78080SPF | | 800 | | mA |
| 关断电流 | I_{TERM} | | | 10 | | %IBA |
| 充电显示电流 | I_{LED} | | | 4 | | mA |
| 充电温度补偿阈值 | | 115 $^{\circ}\text{C}$ 时充电电流开始下降, 到 121 $^{\circ}\text{C}$ 下降到一半 | | 115 | | $^{\circ}\text{C}$ |
| 放电部分 | | | | | | |
| BAT 待机电流 | I_{BAT} | $V_{bat}=4.2\text{V}$ | | 15 | | μA |
| 输出占空比 | | BAT 供电 | 1 档时 | 50 | | % |
| | | | 2 档时 | 75 | | % |
| | | | 3 档时 | 100 | | % |
| | | VIN 供电 | 1 档时 | 35 | | % |
| | | | 2 档时 | 60 | | % |
| | | | 3 档时 | 80 | | % |
| 输入欠压锁定 | V_{UVLO} | V_{IN} Rising | | 3.7 | | V |
| 滞回电压 | $V_{UVLO-HYS}$ | V_{IN} Falling | | 3.45 | | V |
| VBAT 低压报警 | | 指示灯闪烁(5V 适配器不在时), V_{BAT} Falling | | 3.1 | | V |
| VBAT 低压报警滞 | | V_{BAT} Rising | | 200 | | mV |
| VBAT 放电开启电 | | V_{BAT} rising(5V 适配器不在时) | | 3 | | V |
| VBAT 放电截止电 | | V_{BAT} Falling(5V 适配器不在时) | | 2.9 | | V |
| VBAT 低电检测时 | | $V_{BAT}<2.8\text{V}$ (5V 适配器不在时) | | 1 | | mS |
| 按键部分 | | | | | | |
| 按键检测时间 | | 按键按下 | | 40 | | mS |

| LED 显示部分 | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------------------------|--|-------|----|
| LED 充电闪烁频率 | | | | 0.8 | Hz |
| LED 低电闪烁频率 | | 2.8V<Vbat<3V 且 VIN 无输入 | | 3.1 | Hz |
| 输出短路保护 | | | | | |
| 负载短路保护电压 | | OUT 引脚电压比内部电源电压低 | | 550 | mV |
| 负载检测延时时间 | | | | 156 | uS |
| 打嗝关断时间 | | | | 30 | mS |
| 过温保护 | | | | | |
| 过温保护点 | | 温度由低温向高温上升 | | 155°C | °C |
| 过温保护滞回值 | | 从过温点温度向下降 | | 20°C | °C |
| 其他 | | | | | |
| 充电 PMOS R _{DS} | R _{ON_CHG} | | | 811 | mΩ |
| 放电 PMOS R _{DS} | R _{ON_VIN} | VIN 单独放电 | | 400 | mΩ |
| | R _{ON_BAT} | VBAT 单独放电 | | 200 | mΩ |

LED 显示状态

| 工作状态 | 工作条件 | LED 状态 | 频率 |
|---------|--------------------|--------|-------|
| 适配器单独供电 | 输入电压正常 | 常量 | ---- |
| | 输入小于等于自适应电压 | 闪烁 | 0.8Hz |
| 接适配器和电池 | 电池充电 | 闪烁 | 0.8Hz |
| | 电池充满 | 常亮 | ---- |
| | 电池反接 | 常灭 | ---- |
| 电池单独供电 | VBAT ≤ 2.8V | 常灭 | ---- |
| | 2.8V < VBAT ≤ 3.1V | 闪烁 | 3.1Hz |
| | VBAT > 3.1V | 常灭 | ---- |

应用说明

自适应充电控制

LP78080内部集成了充电电流自适应功能，当适配器输出电流能力小于500mA\800mA或者输入线材内阻较大时，芯片通过检测输入电压，自动调整充电电流。该功能使得充电输入端电压不低于4.4V。当VIN降到4.4V时，充电电流开始下降，当VIN=4.35V时，充电电流下降到一半。用以保证输出稳定。

充电功能

当正常充电时，锂电池电压低于 2.6V，为了保护电池，LP78080 将工作在涓流充电模式，此时充电电流为正常设定电流的2/10C；当电池电压达到 2.6V 以后，LP78080 进入恒流充电模式，以 500mA 电流给电池充电；当电池电压达到浮充电压后，LP78080 工作在恒压充电模式，此时输出电压恒定，充电电流随着电池电压升高而减小，当充电电流小于 1/10C 时，充电状态灯跳转，充电结束。

恒温充电控制

LP78080 内部集成了温度-电流控制环路，充电时芯片结温升高到 115°C时，充电电流会减小，当结温升高到 121°C时，充电电流会减小一半，从而降低系统功耗，减小温升，保证芯片工作在合适的温度。

电池低电显示功能

当电池供电时，电池电压低于 3.1V，LED 以 3.1Hz 频率闪烁提示电池低电，低电恢复迟滞约 200mV 当电池电压低于 2.8V，低电显示持续 1ms 后关断输出，进入待机状态，待机状态电流为 15uA，只有当适配器插入或者电池电压高于 3V 时才能使用按键重新启动。

边充电边放功能

LP78080 支持边充电边放功能，在充电时，风扇可以在 1/2/3 挡；在只有适配器输入且未接电池的情况下，因电机工作电流波动较大，VBAT 端需要加电解电容来稳定电压，避免 VBAT 端电压被拉低至欠压保护点以下。

过温保护

在充电或放电时，当芯片温度升高到155°C时，则芯片触发过温保护，芯片关断输出以保护芯片及锂离子电池，待温度下降到135°C以下，芯片才能重新开启，恢复工作。

输出短路保护

当芯片开启PWMs输出后，会延时 120us 检测外部 OUT引脚电压，若发生短路，满足 VBAT比 VOUT 大于 500mV的芯片内部判断条件，则触发短路保护，芯片关断输出，进入打模式，打嗝周期 30ms。

按键及输出电压说明

LP78080 集成了 3 挡风量可调的风扇控制驱动电路；按键 KEY 控制风量的切换，按键一次对应一档切换，风量由弱至强变化，逻辑按下面叙述循环，Fan1->Fan2->Fan3-> Off, 风量由弱至强 端输出电压可分别由输入方式控制，具体如下：

- (1) 锂电池供电 PWM 占空比: 50% 75% 100%
- (2) 适配器供电 PWM 占空比: 35% 60% 80%

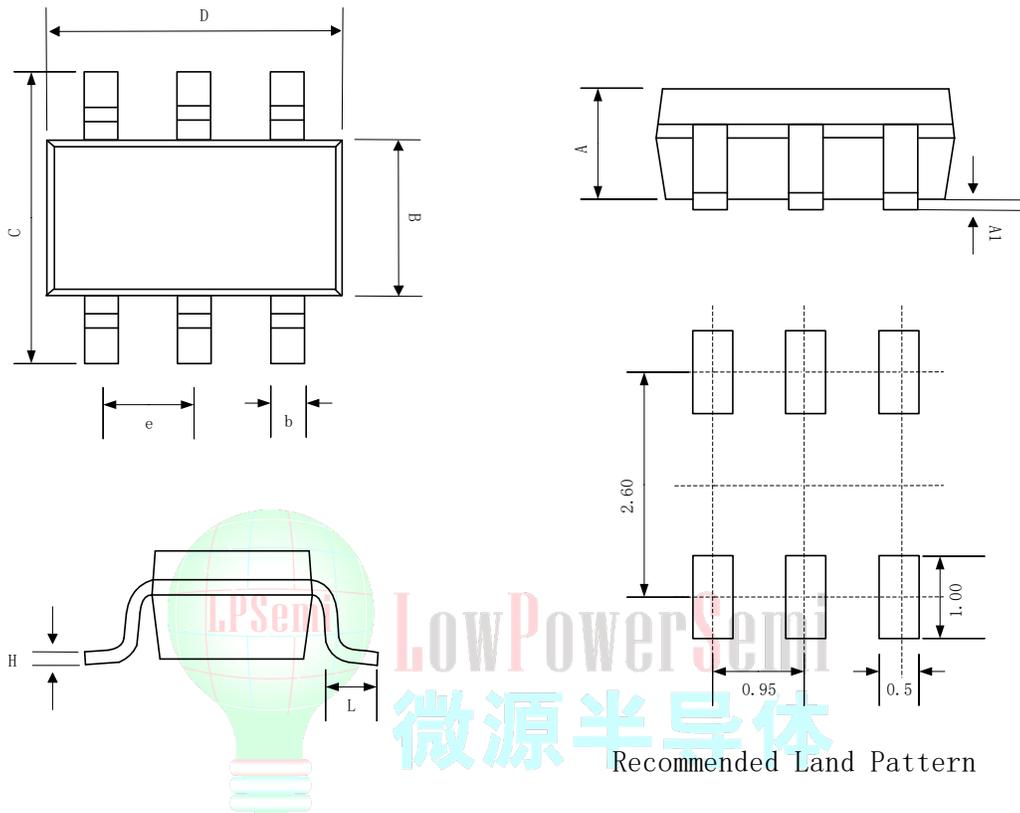
PCB 设计参考

- 1、输出接有刷电机时，电容 C2 尽量靠近有刷电机；
- 2、VBAT 端和 VOUT 端的走线尽量短且粗，尽量不要打过孔；
- 3、地线回路尽量短，走线要粗，空余地方尽量覆铜走地；



封装信息

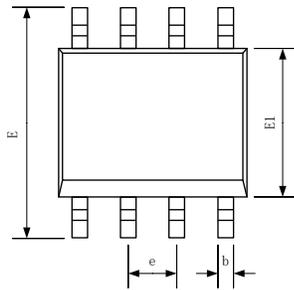
SOT23-6



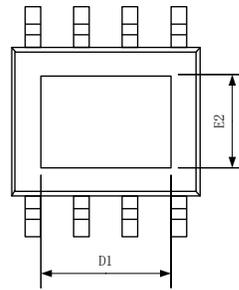
| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|-------|-------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.889 | 1.100 | 1.295 |
| A1 | 0.000 | 0.050 | 0.152 |
| B | 1.397 | 1.600 | 1.803 |
| b | 0.28 | 0.35 | 0.559 |
| C | 2.591 | 2.800 | 3.000 |
| D | 2.692 | 2.920 | 3.120 |
| e | 0.95BSC | | |
| H | 0.080 | 0.152 | 0.254 |
| L | 0.300 | 0.450 | 0.610 |



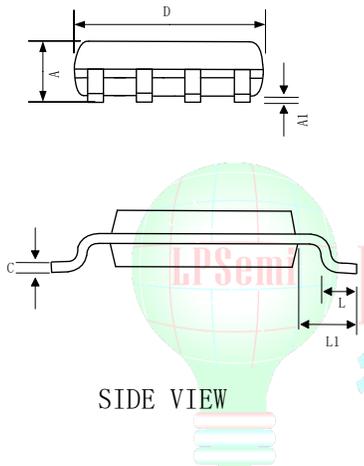
ESOP8



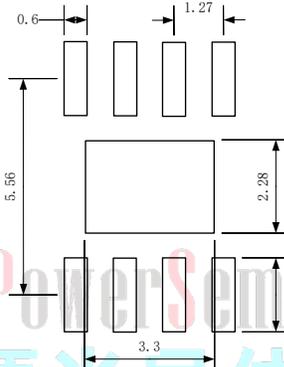
TOP VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW



Recommended Land Pattern

| SYMBOL | Dimensions In Millimeters | | |
|--------|---------------------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 1.35 | - | 1.75 |
| A1 | 0.00 | - | 0.15 |
| b | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| c | 0.20 REF | | |
| D | 4.70 | 4.90 | 5.10 |
| D1 | 3.2 REF | | |
| E | 5.70 | 6.00 | 6.30 |
| E1 | 3.70 | 3.90 | 4.10 |
| E2 | 2.30 REF | | |
| e | 1.27 BSC | | |
| L | 0.40 | 0.60 | 0.80 |
| L1 | 1.05 REF | | |