

5V USB 输入双节磷酸铁锂电池串联应用升压充电管理 IC

概要

HM4038D 是一款 5V 输入, 支持双节磷酸铁锂电池的升压充电管理 IC。HM4038D 集成功率 MOS, 采用异步开关架构, 使其应用时仅需极少的外 器件, 可有效减少整体方案尺寸, 降低 BOM 成本。HM4038D 的升压开关充电转换器的工作频率为 600KHz 最大 2A 输入充电, 转换效率为 90%。HM4038D 输入电压为 5V, 内置自适应环路, 可智能调节充电电流, 防止拉挂适配器输出可匹配所有适配器。HM4038D 提供了纤小的 ESOP8L 封装类 供客户选择, 其额定的工作温度范 为-40℃至 85℃。

描述

- 10W, 2A 输入异步开关升压充电
- 升压充电效率 90%
- 充电电流外部可调
- 自动调节输入电流, 匹配所有适配器
- 支持 LED 充电状态指示
- 内置功率 MOS
- 600KHz 开关频率, 可支持 2.2uH 电感
- 输出过压, 短路保护
- 输入欠压, 过压保护
- IC 过温保护
- ESD 4KV

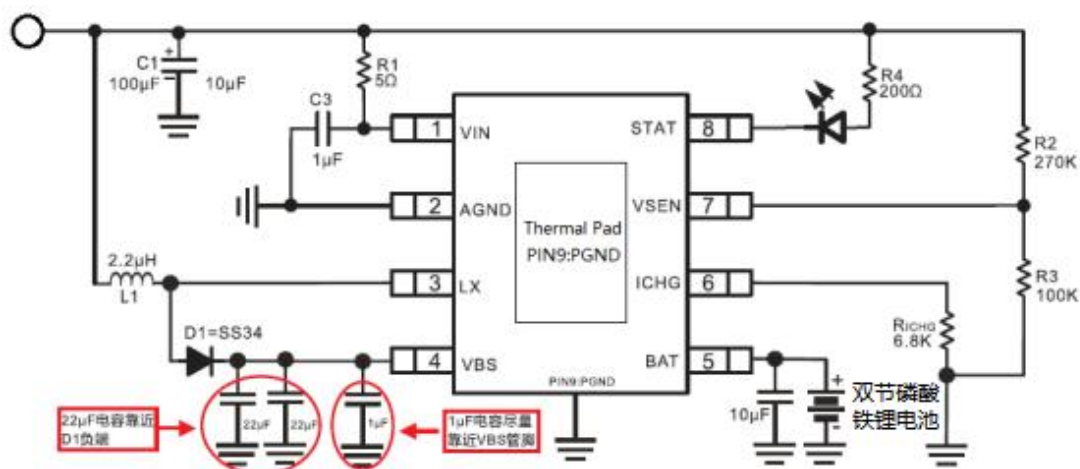
应用

- 蓝牙音箱
- 电子烟
- 对讲机

封装

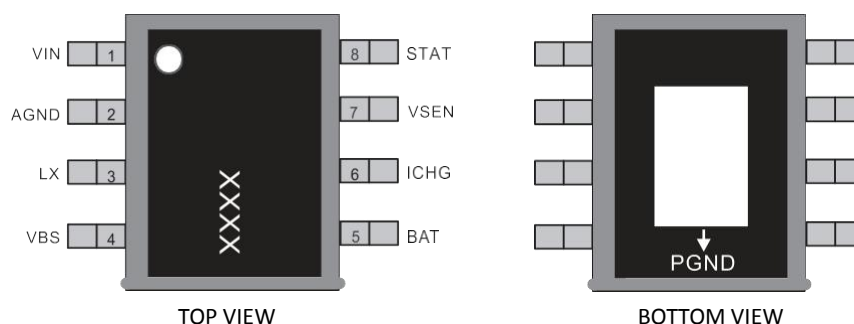
- ESOP8L

典型应用 (5V USB 电源输入)



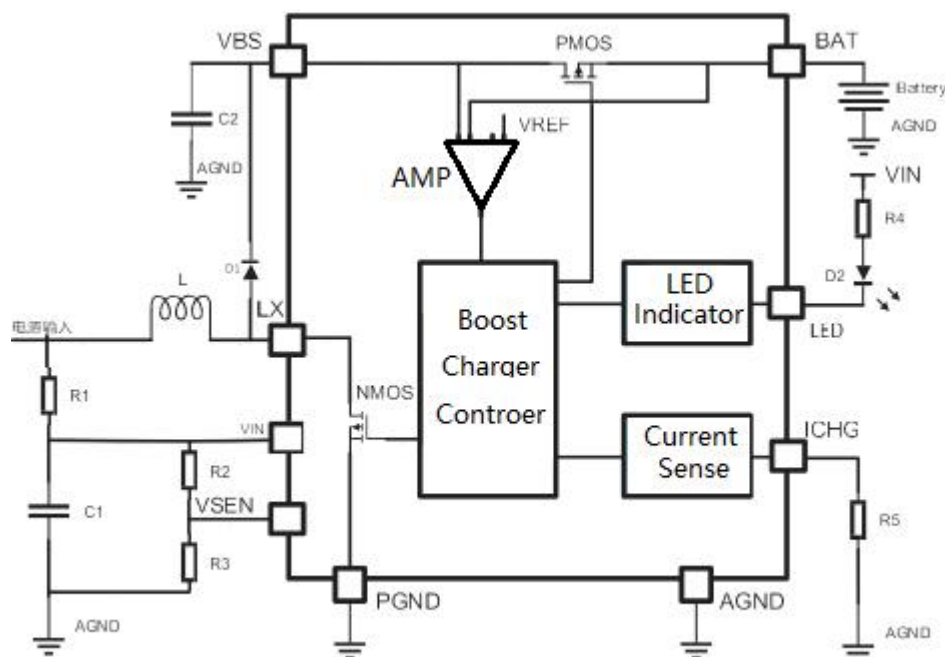
备注：L1 为饱和电流 3.5A，CD54 的功率电感。

引脚排列及定义 (ESOP8L)



| 管脚 | 说明 | 输入/输出 | 功能 |
|-------------|------|-------|--|
| 1 | VIN | 电源 | 电源 |
| 2 | AGND | | 模拟 |
| 3 | LX | 输入 | 开关节点，电感连接端 |
| 4 | VBS | 输出 | Boost 升压输出端 |
| 5 | BAT | 电源 | 电池连接端 |
| 6 | ICHG | 输入 | 充电电流控制端口，通过与 GND 连接电阻大小控制电流 |
| 7 | VSEN | 输入 | VIN 电压检测与 Shutdown 复用引脚，VSEN 电压小于 1.2V 时，限制充电电流；VSEN 小于 0.4V 时关断芯片 |
| 8 | STAT | 输出 | 充电状态指示端口 |
| Thermal PAD | PGND | | 功率 |

功能框



极限参数表

| 参数 | 描述 | 数值 | 单位 |
|------------------|---------------|----------------------------|----|
| V _{DD} | 无信号输入时供电电源 | 8.0 | V |
| V _I | 输入电压 | -0.3toV _{DD} +0.3 | V |
| T _J | 结工作温度范 | -40to150 | °C |
| T _{SDR} | 引脚温度（焊接 10 秒） | 260 | °C |
| T _{STG} | 存储温度范 | -65to150 | °C |

推荐工作环境

| 参数 | 描述 | 数值 | 单位 |
|-----------------|-------|----------|----|
| V _{DD} | 输入电压 | 3.44~7.0 | V |
| T _A | 环境温度范 | -40~85 | °C |
| T _J | 结温范 | -40~125 | °C |

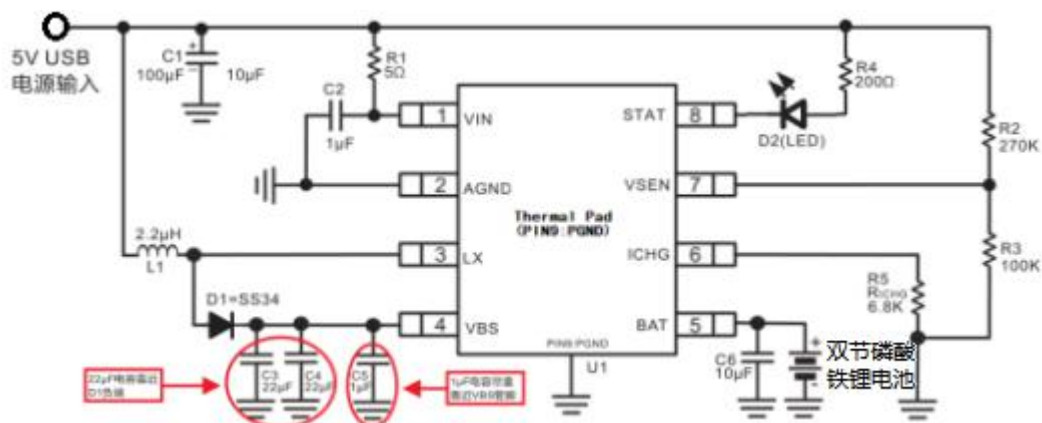
热效应信息

| 参数 | 描述 | 数值 | 单位 |
|--------------|--------------|----|------|
| θ JA(ESOP8L) | 封装热阻—芯片到环境热阻 | 40 | °C/W |

电气参数: (除特殊说明外, $V_{IN}=5V$, $R_{ICHG}=6.8K\Omega$, $L=2.2\mu H$)

| 参数 | 描述 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|-----------------|--|------|------|------|-------------|
| V_{IN} | 电源电压 | | 3.60 | | 7.0 | V |
| V_{UVLO} | 电源欠压 保护阈值电压 | V_{IN} 下降 | | 3.45 | | V |
| ΔV_{UVLO} | 电源欠压 保护置 | | | 100 | | mV |
| V_{OVP} | 电源过压 保护阈值 | V_{IN} 上升 保护后下降 | | 6.23 | | V |
| ΔV_{OVP} | 电源过压 保护置 | | | 500 | | mV |
| I_{DD} | 芯片静态电流 | 无电池 | | 1 | | mA |
| I_{SD} | 芯片关断电流 | $V_{BAT}>V_{IN}$ | | 10.0 | | μA |
| | | $0.6V<V_{BAT}<V_{IN}$ | | 11.0 | | |
| | | $V_{BAT}<0.6V$ | | 8.0 | | |
| I_{BAT} | 电池漏电电流 | 充电完成 | | 22.0 | | μA |
| | | 关断芯片 $V_{BAT}=8.4V$ | | 3.8 | | |
| | | $V_{IN}=0V$ | | 0.02 | | |
| V_{CV} | 充电浮充电压 | | 7.15 | 7.20 | 7.25 | V |
| ΔV_{RCH} | Recharge 电压 | | | 200 | | mV |
| V_{TRK} | 涓流截止电压 | | | 4.6 | | V |
| V_{SHORT} | 电池短路阈值 | | | 1.6 | | V |
| V_{TRON} | BLOCK 管完全导通电压 | $V_{BAT}>V_{TRK}$, $V_{TRON}=V_{BAT}-V_{IN}$ | | 170 | | mV |
| f_{SW} | 开关频率 | | | 600K | | Hz |
| R_{NFET} | 开关 NMOS 导通阻抗 | | | 80 | | $m\Omega$ |
| R_{PFET} | BLOCK PMOS 导通阻抗 | | | 120 | | $m\Omega$ |
| V_{ENH} | VSSEN 端观点逻辑高电平 | | 0.6 | | | V |
| V_{ENL} | VSSEN 端关断逻辑低电平 | | | | 0.4 | V |
| V_{OVPB} | BAT 端过压 保护电压 | | | 7.60 | | V |
| I_{CC} | 恒流模式充电电流 | $R_{ICHG}=6.8K, V_{IN}=5V$ | | 1000 | | mA |
| I_{TC} | 涓流模式充电电流 | | | 120 | | mA |
| I_{BS} | 短路模式充电电流 | | | 55 | | mA |
| I_{TERM} | 终止充电电流 | | | 120 | | mA |
| AI | 电流放大倍数 | $AI=I_{CC}/I_{ICHG}$ | | 6000 | | |
| V_{ICHG} | ICHG 端横流模式钳位电压 | | | 1 | | V |
| V_{VSEN} | VSSEN 端限流阈值电压 | | | 1.2 | | V |
| T_{SD} | 热 保护温度 | | | 140 | | $^{\circ}C$ |
| ΔT | 温度 保护置 | | | 30 | | $^{\circ}C$ |

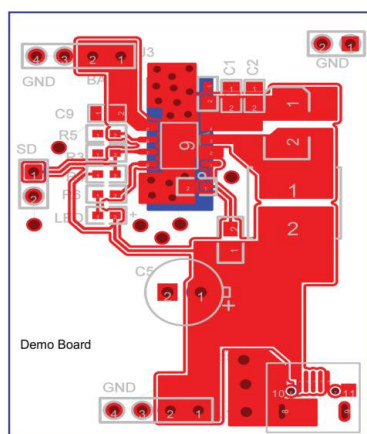
HM4038D 充电模拟线路、BOM 和 PCB.



BOM 清单:

| 序号 | 元件名称 | 规格 号 | 用量 | 元件编号 | 备注 |
|----|---------|---------------|----|-------|----------------------|
| 1 | IC | HM4038D | 1 | U1 | |
| 2 | 贴片电阻 | 5 Ω 5% 0805 | 1 | R1 | |
| 3 | 贴片电阻 | 270K 5% 0603 | 1 | R2 | VSEN 端分压电阻 |
| 4 | 贴片电阻 | 100K 5% 0603 | 1 | R3 | VSEN 端分压电阻 |
| 5 | 贴片电阻 | 200 Ω 5% 0603 | 1 | R4 | 用于调节 LED 灯的亮度 |
| 6 | ICHG 电阻 | 6.8K 5% 0603 | 1 | R5 | 调节充电电流 |
| 7 | 电解电容 | 100uF/16V 10% | 1 | C1 | |
| 8 | 贴片电容 | 22uF/16V 0805 | 2 | C3,C4 | |
| 9 | 贴片电容 | 1uF/16V 0603 | 2 | C2,C5 | |
| 10 | 贴片电容 | 10uF/16V 0805 | 1 | C6 | |
| 11 | 贴片 LED | 0603 | 1 | D2 | |
| 12 | 贴片二极管 | SS34 | 1 | D1 | 肖特基二极管 |
| 13 | 电感 | CD54 | 1 | L1 | 饱和电流大于 3.5A 感值 2.2uF |

HM4038D PCB Layout



注意事项:

电源走线应尽可能的宽,应单独从电源走线为 HM4038D 供电.

BOOST 模 主要的电流 路走线应该短而粗

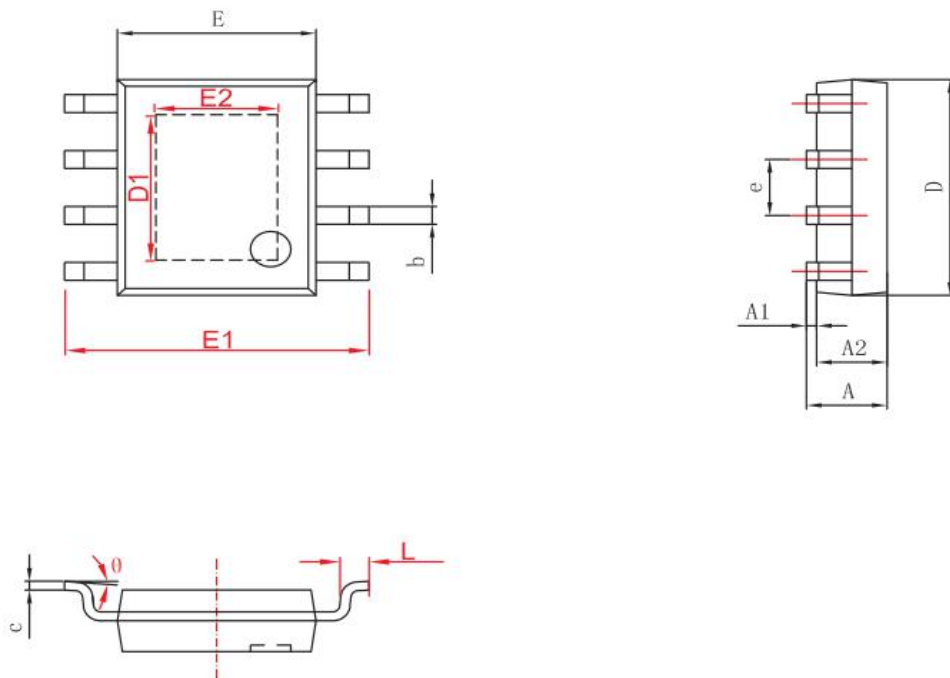
LX 走线尽量短,以减少 EMI

电感和肖特基应该直接相连,连线短而粗,避免过孔跳线

电源端的电容应尽可能的靠近芯片放置

芯片的底部散热片是功率 , 应与大片的 相连,底部散热片一定要与 可靠焊接。

封装信息：(ESOP8L)



| 字符 | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.050 | 0.150 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| D1 | 3.202 | 3.402 | 0.126 | 0.134 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| E2 | 2.313 | 2.513 | 0.091 | 0.099 |
| e | 1.270(BSC) | | 0.050(BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 9° |

Notes:

- (1) 所有尺寸都为毫米
- (2) 参考JEDEC MO-187标准