

数据手册

HM4058A

U S B 镍镉/镍氢充电 I C

| 版本 | 作者 | 日期 | 描述 |
|------|----|------------|-----------|
| V1.0 | | 2018.03.01 | 初版 |
| V2.0 | | 2018.06.01 | 增加双面板电阻参数 |
| V3.0 | | 2019.03.22 | 封装修改 |

一、概述

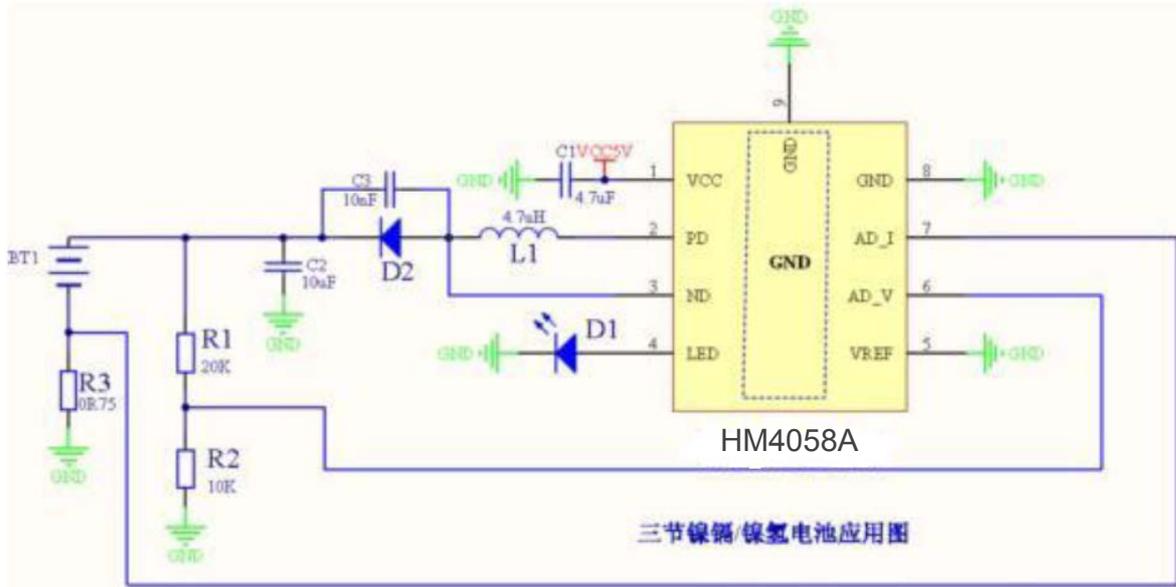
HM4058A 为 USB 镍镉/镍氢充电管理 IC，现在主要应用的市场为电子玩具 USB 充电器。

本芯片为一种高效率、控制稳定可靠的充电管理电路。整个电路通过检测电池电压控制充电电流大小。电路具有 $0\Delta V$ 和 $-\Delta V$ 快速充电终止方式，保证电池的充饱率达到 100%。芯片设计了一种内置的高精度 ADC 可对采样的电池电压和电流进行模数转换，并输出数字信号到算术逻辑单元检测，从而可靠地终止快速充电。

二、产品特性：

- 给镍镉 / 镍氢电池 1 节-8 节可充电电池充电。
- 芯片的工作电压为 5V，供电范围为 2.6V~7.5V。
- 芯片设计了内置的 10bit ADC 可对采样的电池电压和电流进行模数转换，并输出数字信号到算术逻辑单元检测。
- 充电截止方式采用 $0\Delta V$ + $-\Delta V$ 检测方式。
- IC 内置自动电流调节器，当升压电压升到最大或输入电压被拉低时具有电流自动调节功能，电流自动调节功能会将电流调至一个最大电流。
- IC 内部可以检测 USB 供电电压大小，当 USB 电源电压被拉低到某个阈值时会减小充电电流以保护 USB 电源的安全，USB 电源电压升起后再增大充电电流。
- IC 具有上电输出短路报警功能，以保证电池、及 IC 自身安全。
- IC 内部具有过温保护功能，当芯片内部温度过高时会关闭输出，温度滞回后继续工作。
- 驱动 LED 输出显示充电状态。
- 采用 ESOP8 封装。

三、典型应用



注：无需过 EMC 认证要求下，可去掉 L2、L3，用导线将其旁路。

四、芯片引脚定义

| NO. | 引脚名称 | I/O | 功 能 |
|-----|------|-----|-------------------------------------|
| 1 | VCC | -- | USB 电源 |
| 2 | PD | 输出 | P 沟道场效应管漏极输出(PWM 降压控制输出) |
| 3 | ND | 输出 | N 沟道场效应管漏极输出(PWM 升压控制输出) |
| 4 | LED | 输出 | 工作状态指示(四态：亮 / 灭 / 慢闪 1Hz / 快闪 10Hz) |
| 5 | VREF | -- | 内部 AD 参考地 |
| 6 | AD_V | 输入 | 电池电压检测端口 |
| 7 | AD_I | 输入 | 充电电流检测端口 |
| 8 | GND | -- | 电源地 |

五、 功能说明

- 1、HM4058A 可对 1 节至 8 节镍镉 / 镍氢可充电电池进行充电，对 1 节至 8 节电池充电时必须选取唯一的正确配置，R1 和 R2 对应的配置及 R3 的参考阻值如下图所示：

单层板（铺地良好）：

| 电池数目 | 配置比例 R1:R2 | R3(Ω) | 充电最大电流(mA) |
|------|------------|-------|------------|
| 1 节 | 10K:开路 | 1 | 240 |
| 2 节 | 1:1 | 0.75 | 300 |
| 3 节 | 2:1 | 0.75 | 300 |
| 4 节 | 3:1 | 0.85 | 317 |
| 5 节 | 4:1 | 1 | 237 |
| 6 节 | 5:1 | 1.1 | 200 |
| 7 节 | 6:1 | 1.3 | 190 |
| 8 节 | 7:1 | 1.4 | 190 |

双面板（铺地良好）：

建议芯片衬底部分铺地且大量过孔可用最大稳定充电电流配置。

| 电池数目 | 配置比例 R1:R2 | R3(Ω) | 充电最大电流(mA) |
|------|------------|-------|------------|
| 1 节 | 10K:开路 | 0.9 | 261 |
| 2 节 | 1:1 | 0.5 | 470 |
| 3 节 | 2:1 | 0.5 | 484 |
| 4 节 | 3:1 | 0.6 | 418 |
| 5 节 | 4:1 | 0.9 | 267 |
| 6 节 | 5:1 | 1 | 212 |
| 7 节 | 6:1 | 1.2 | 200 |
| 8 节 | 7:1 | 1.3 | 192 |

2、LED 指示灯说明：

| 指示灯状态 | 对应的电路状态 |
|--------------|-------------------|
| 常亮 | 表示接上了电源未进行充电 |
| 慢闪（频率为 1Hz） | 表示在进行正常充电 |
| 快闪（频率为 10Hz） | 表示输出短路或电池组数目与电路不符 |
| 熄灭 | 表示电池已充满 |

3、USB 电源保护功能：

在对多枚电池充电时，需要 USB 电源提供较大电流，为了保证不损坏任何 USB 电源，HM4058A增加了 USB 电源保护功能。当 USB 电源电压被拉低至某个阈值后，减小充电电流，以保护 USB 电源的安全，当 USB 电源电压升起后，再将充电电流调整到最大值。

4、短路保护和零伏电池激活功能：

HM4058A可智能检测输出是否短路，并指示报错。HM4058A允许输出长时间短路，而不损坏任何电路及 USB 电源，输出短路状态下并保持较低的功耗。

HM4058A 具有零伏电池激活功能，在上电后第一次检测到短路时会判断为零伏电池。会对零伏电池进行激活，零伏电池激活后进入正常的充电流程。如果零伏电池激活不了，会判断为短路，指示灯开始快闪。

5、电池保护功能：

- 1) 如果电池电压高于 1.35V,认为电池已经接近满容量，插上后不进行充电，指示灯熄灭，以防止由于镍镉电池的记忆效应造成电池容量下降。
- 2) 电池接入后会对电池组数目进行判断，如果电压不在对应的范围内，不进行充电。

6、充电流程：

1) 电池插入检测

当充电器上电后，会自动检测有无电池插入。检测到零伏电池后会自动激活，检测到短路后会指示报错，检测到电池组数目与电路不匹配时也会报错，检测到正确的电池组插入后进行正常充电。

2) 预充电

如果接上的电池组单节电池小于 1V，则表明电池放电过多，需要小电流激活后再进行充电从而防止对电池造成的损害。预充电需要将电流控制在 100mA，当单节电池电压大于 1V 后进入快速充电。

3) 快速充电

如果接上的电池组单节电池已经大于 1V，则表明电池电量已经过了预充电的阈值，可以进行快速充电了。快速充电需要将电流控制在 250mA。快速充电过程要定时的去检测电池电压和充电电流，检测到电池电压的 $-v$ 或者 $0\Delta V$ ，跳转到补足充电。

4) 补足充电

快速充电已经用大电流将电池电压充到 1.3V 以上后，如果再采用快速充电，电池的温度会上升很快，需要改成较小电流的补足充电，这时将电流控制在 200mA。补足充电时间为 20 分钟，补足充电结束后跳转到涓流充电。

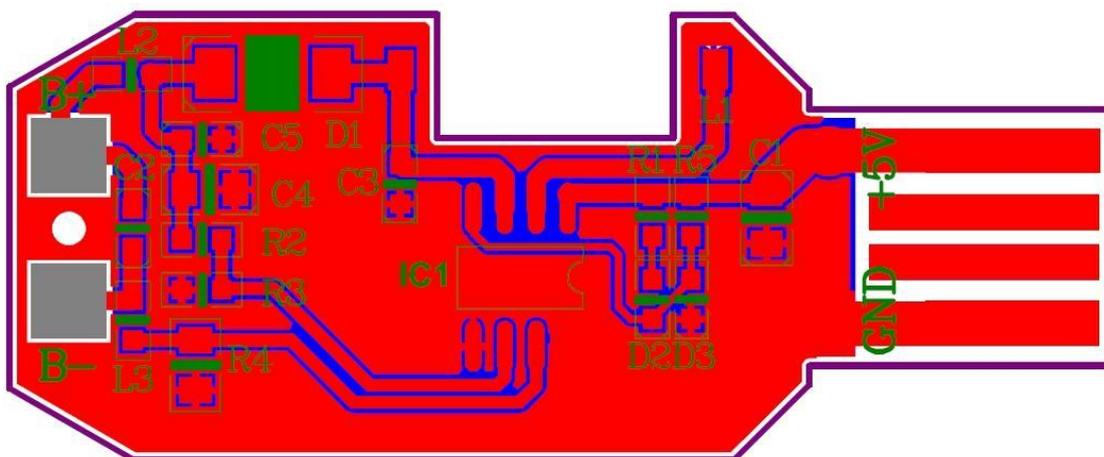
5) 涓流充电

为弥补电池自放电，补足充电结束后进入涓流充电，涓流充电电流为 40mA。进入涓流充电后指示灯已经熄灭，当用户取走电池后进入下一个充电周期。

6) 电池拿走检测

当进入充电后，系统会一直进行电池拿走检测，检测到电池拿走后，会进入到下一个充电周期。

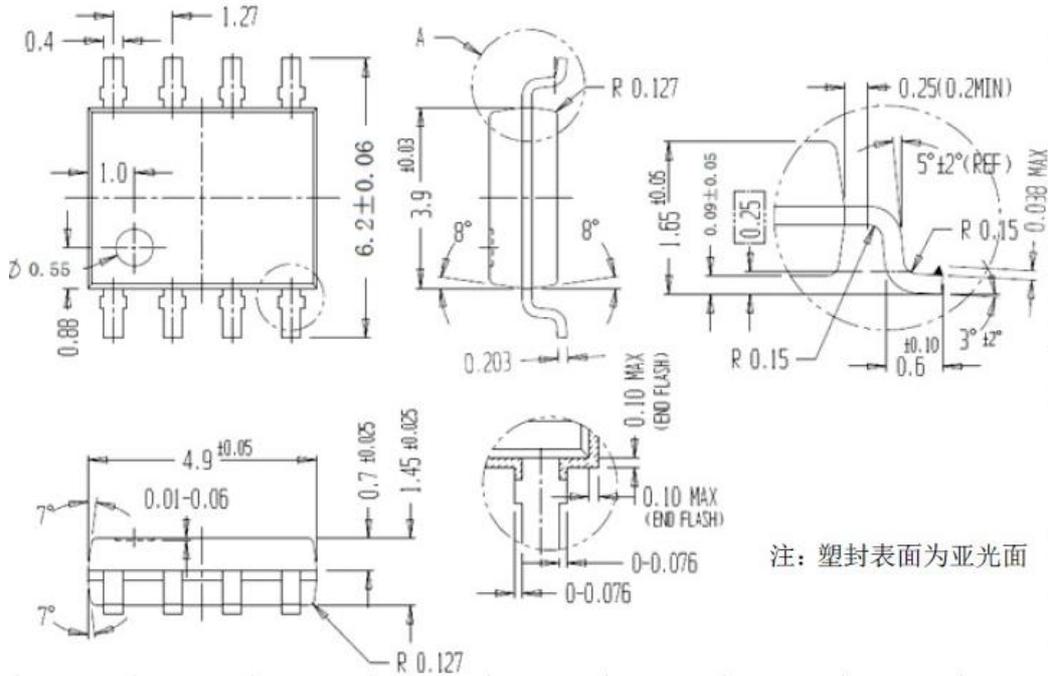
六、推荐 PCB 图



此板已通过 EMC 测试。

七、 封装外形尺寸图

ESOP8:



| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | -- | -- | 1.77 |
| A1 | 0.08 | 0.18 | 0.28 |
| A2 | 1.2 | 1.4 | 1.6 |
| A3 | 0.55 | 0.65 | 0.75 |
| b | 0.39 | -- | 0.48 |
| b1 | 0.38 | 0.41 | 0.43 |
| c | 0.21 | -- | 0.26 |
| c1 | 0.19 | 0.2 | 0.21 |
| D | 4.7 | 4.9 | 5.1 |
| E | 5.8 | 6 | 6.2 |
| E1 | 3.7 | 3.9 | 4.1 |
| e | 1.27BSC | | |
| L | 0.5 | 0.65 | 0.8 |
| L1 | 1.05BSC | | |
| θ | 0 | -- | 8° |