

镍氢电池充电管理集成电路 HM4059B 设计指南

1、 简介

HM4059B 是可以对单节至三节镍氢电池进行充电管理的集成电路。该器件内部包括功率晶体管，应用时不需要外部的电流检测电阻和阻流二极管，因此只需要极少的外围元器件，非常适用于便携式应用的领域。

2、 设计流程

HM4059B 技术规格书中，图 1 中典型应用电路的主要参数设计可参考下面的流程：

- (1) 根据镍氢电池串联数量，设置电池端最高电压。一般情况下，按照单节镍氢电池最高电压 1.5V 设置，那么单节镍氢电池恒流充电截止电压为 1.35V。

- (2) 根据电池端最高电压确定 R3 和 R4 的比值。

电池端最高电压公式为 $V_{bat}=1.205 \times (1+R3/R4)$

对单节镍氢电池， $R3/R4 \approx 0.25$ ；

对两节串联镍氢电池， $R3/R4 \approx 1.5$ ；

对三节串联镍氢电池， $R3/R4 \approx 2.75$ 。

- (3) 根据充电时间的要求和电池容量确定充电电流和维持充电时间。

HM4059B 充电过程包括涓流充电，恒流充电和维持充电三个阶段。下面关于充电时间的估算是根据经验得到的，由于我们经验有限，以及电池的特性差异，使用电池的环境温度，充电电流等因素不同，结果会有不同，为了保证电池充满，又不会有过充电，需要用户根据具体情况进行电路设计和反复试验，以确定最优参数。下面估算仅供参考。

- 涓流充电时间比较短，一般不超过 15 分钟。
- 恒流充电时间： $(\text{电池容量}/2)/I_{ch}$ ，其中， I_{ch} 为充电电流
- 根据上述恒流充电截止电压的设置，从恒流充电进入维持充电时，电池饱和度约为 50%到 55%，剩下的约 45%到 50%能量需要在维持充电阶段补充。在维持充电阶段，充电电流为恒流充电电流的 60%。所以维持充电时间大约为：

$$T = (\text{电池容量}/2) / (I_{ch} * 60\%)$$

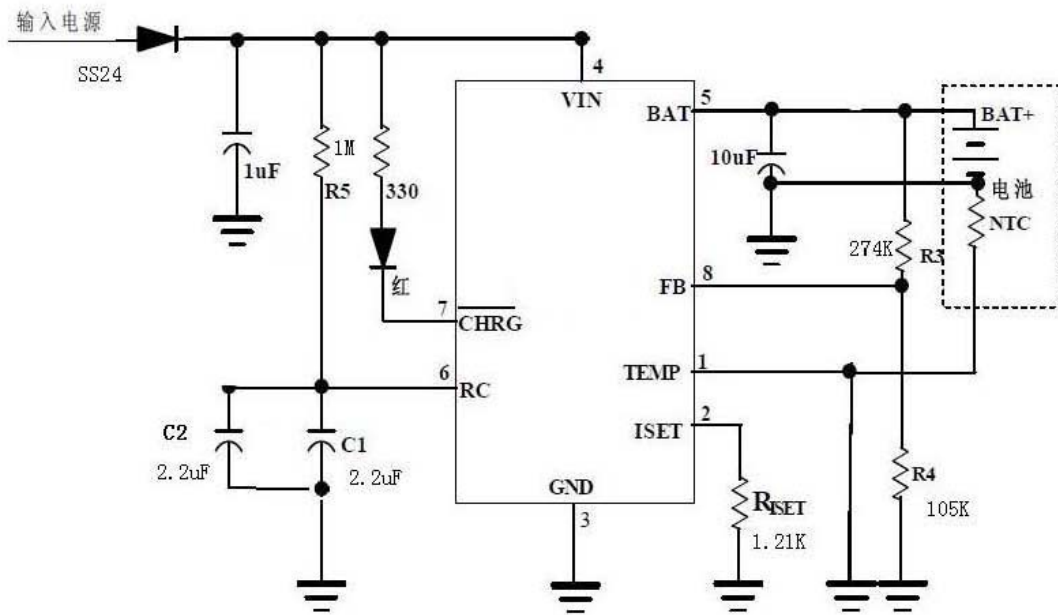
假设电池容量为 2200mAh，恒流充电电流为 1A。那么维持充电时间为：

$$T = (2200\text{mAh}/2) / (1000\text{mA} \times 60\%) = 1.83 \text{ 小时}$$

- (4) 根据维持充电定时计算公式，确定电阻 R5 和电容 C1。

定时计算公式为： $T = 2654 \times R5 \times C1 + 4980 \times C1 \times 10^3$

由于有的贴片陶瓷电容电压系数比较大，一般情况下，贴片陶瓷电容值最好不大于 4.7uF。然后根据 C1 电容值确定电阻 R5。



说明:

- 1、这个图是1A的恒流充电，输入是5V，输出是4.35V，充3节镍氢电池，每节电池容量是3000mAH
- 2、散热片必须接地。
- 3、输入端接一个二极管SS24
- 4、定时电容用2个2.2uF并联