

AIC1802 锂-离子电池保护 IC 及应用电路

北京航空航天大学 方佩敏

台 湾沛亨公司的 AIC1802 是一种锂-离子电池保护 IC, 是为两节串联的锂-离子电池在充电过程中防止过充、过放及过流造成损坏危险而设计的。它主要用于移动电话及便携式计算机等产品中。该 IC 往往与外围元件一起构成廉价实用的充电器控制系统的一个组成部分。

该器件主要特点有: 静态电流极低 (在 $V_{cc}=7V$, $V_c=3.5V$ 时为 $10\mu A$); 掉电状态时 ($V_{cc}=3.8V$, $V_c=1.9V$ 时) 耗电仅为 $0.2\mu A$; 工作电压范围宽 (2~18V); 精密的过充保护电压 ($4.3V\pm 50mV$, $-20\sim+70^\circ C$ 范围内); 内部有过充、过放及过流保护延时电路; 过充、过放延时时间可由外设电容设定; 在发生过充时内部有电池平衡放电网络。

封装、管脚与内部结构

AIC1802 是贴片式 8 脚塑料 SO 封装器件, 其管脚排列如图 1 所示, 各管脚功能如表 1 所示, 该器件内部结构框图如图 2 所示。

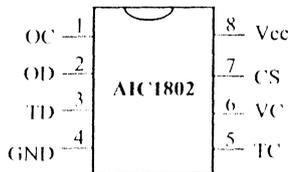


图 1

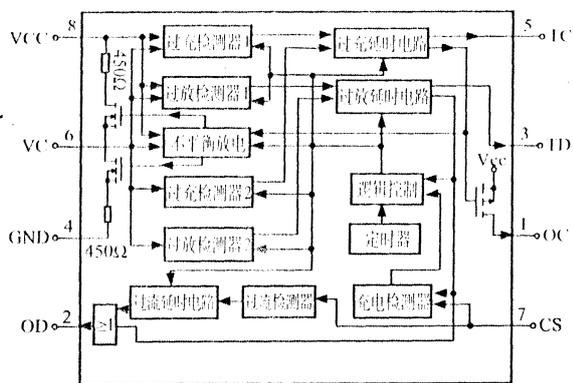


图 2

应用电路及各工作状态

典型应用电路如图 3 所示。电池一及电池二为两节充电的锂-离子电池, M1 为控制过放 MOSFET, M2 为控制过充 MOSFET, C_m 、 C_c 为设定过放、过充延时时间

表 1 AIC1802 各管脚功能

管脚	符号	功能
1	OC	PMOS 管开漏输出端, 用于控制过充发生
2	OD	用于控制过放的输出端, 外接 MOSFET 的栅极
3	TD	外接电容 C_m , 设定过放延时时间
4	GND	地, 外接第二电池的负端
5	TC	外接电容 C_c , 设定过充延时时间
6	VC	接第一电池负端及第二电池正端
7	CS	电流检测输入端
8	VCC	接电源正端, 同时也连接第一电池正端

间设定电容器, Q1 为控制 M2 截止的三极管, V_{BAT+} 、 V_{BAT-} 为外接充电电源。

该电路的功能有: 过充保护; 过放保护; 掉电模式时降低功耗; 过放后的充电检测; 过流 (短路) 保护; 过充后的不平衡放电。

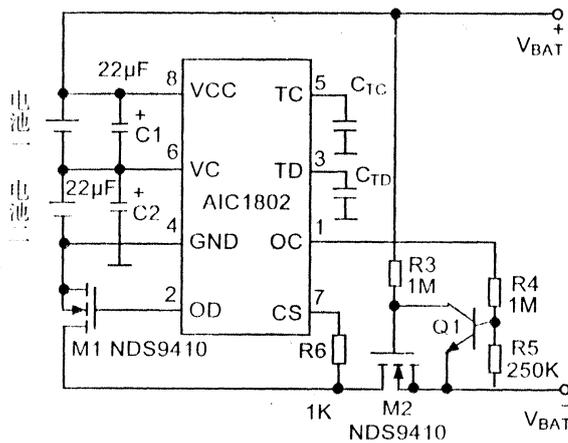


图 3

1. 过充保护

当任一电池电压超过过充保护电压 V_{ocp} ($4.3V$) 时, 并超过过充延时时间 T_{oc} , OC 端输出高电平, Q1 导通, M2 截止, 停止充电。当两个电池的电压通过放电都低于过充解除电压 V_{ocr} ($4.0V$), OC 端输出低电平, M2 立即导通。

2. 过放保护

当任一电池电压低于过放保护电压 V_{omr} ($2.45V$) 并超过过放延时时间 T_{om} , OD 端输出控制信号使 M1 截止, 停止放电。当两个电池的电压都高于过放解除电压 V_{omr}



(3.0V) 时, OD 端输出控制信号使 M1 立即导通。

3. 过放后的掉电状态

当发生过放, AIC1802 将进入“掉电”状态。在掉电状态时, 关闭所有的定时器及检测电路使静态电流降低到 0.8μA (Vcc=5V)。在一个电池过放而另一个电池过充的异乎寻常的情况时, AIC1802 除过充检测电路外其它检测电路都关闭。

4. 过放后的充电检测

当发生过放, 放电控制 MOSFET M1 将截止而停止放电。然而通过 M1 内部的二极管仍然允许充电。一旦电池组连接到充电器上, AIC1802 立即开通所有定时器及检测电路使进入正常模式。是否进行充电取决于 CS 及 GND 之间的电压是否低于 -0.4V(充电检测阈值电压 V_{CH})。

5. 过流 (短路) 保护

在正常模式工作时, 放电电流由 AIC1802 的 CS 端连续监控, 若此端检测的电压超过过流保护电压 V_{OIP}(150mV) 并超过过流延时时间 T_{OI}, 则过流保护电路工作使放电控制 MOSFET M1 转为截止, 禁止放电。

6. 过充后的不平衡放电

当任一电池过充时, AIC1802 将自动地给过充电池以 7.7mA 左右电流放电, 直放到此电池与另一电池电压相等为止。如果另一电池的电压低于 V_{OCR} (过充解除电压), 则内部电池平衡放电电路将继续进行直到电池电压达到 V_{OCR} 为止。

电路元器件选择

1. 过充及过放延时电容

若不接过充延时电容, 其延时时间 T_{OC} 为 22±8ms, 若外接电容 T_{OC} 则可增加延时时间, 延时时间与外接电容 C_{TC} 关系如表 2 所示。

若不接过放延时电容, 其延时时间 T_{OD} 为 22±8ms, 若外接电容 T_{OD}, 则延时时间可增加, 如表 3 所示。

2. MOSFET 的选择

因为过流保护电压 V_{OIP} (150mV) 是设定好的, 而过流阈值电流 I_T 可由用户设定。放电电流的检测 (过流电流检测) 是取决于放电控制 MOSFET M1 的导通电阻, 因此, 对 MOSFET 的导通电阻 R_{ON} 与过流阈

表 2 T_{OC} 与 C_{TC} 关系

C _{TC} (μF)	不接	0.1	0.3	0.47	0.57
T _{OC} (s)	22m	320m	890m	1.12	1.43

表 3 T_{OD} 与 C_{TD} 关系

C _{TD} (μF)	不接	0.1	0.3	0.47	0.57
T _{OD} (s)	22m	310m	820m	1.08	1.39

值电流及过流保护电压 V_{OIP} 有如下的关系: R_{ON}=V_{OIP}/I_T。例如, 过流阈值电流 I_T 设定为 5A, 则 MOSFET 的导通电阻 R_{ON} 应是 30mΩ, 并且用户应注意导通电阻 R_{ON} 与 V_{OS} 有关并与工作温度有关。

3. C1、C2 不可省略

为防止电源的纹波电压的干扰, C1、C2 是不可省略的。

4. CS 端可控硅效应 (Latch-Up) 保护电阻

在过放时, R6 用作可控硅效应保护, R6 建议用 1kΩ 电阻。

表 4 AIC1802 主要电参数 (Ta=25°C)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
正常工作模式时的工作电流	I _{CC}	V _{CC} =7V, V _C =3.5V	-	10	15	μA
掉电模式时的工作电流	I _{PD}	V _{CC} =4.8V, V _C =2.4V	-	0.8	1.2	μA
过充保护电压	V _{OCR}	-20°C ≤ Ta ≤ 70°C	4.25	4.3	4.35	V
过充解除电压	V _{OCR}		3.85	4.0	4.15	V
过放保护电压	V _{ODP}		2.35	2.45	2.55	V
过放解除电压	V _{ODR}		2.85	3.0	3.15	V
过流保护电压	V _{OIP}	V _{CC} =7V	135	150	165	mV
OD 端输出高“H”电压	V _{OH}		V _{CC} -0.5	-	-	V
OD 端输出低“L”电压	V _{OL}		-	-	0.1	V
充电检测阈值电压	V _{CH}	V _{CC} =4.8V	-0.5	-0.4		V

AIC1802 的主要参数

AIC1802 工作温度范围为 -20~+70°C, 工作极限电压为 18V。主要电参数如表 4 所示。

ECN



线性温度传感器、线性温度变送器

既有热敏电阻反应灵敏的优点, 又有铂电阻线性好的优点, 还有安装方便、易于长距离引出测量的优点, 是数字时代测温的理想选择。

广州奥特森传感技术有限公司

查询号: 29

电话: 020-87595875, 87578625

传真: 020-87595877