



超高电压控制精度抗辐射电池均衡器

1. 产品特性

- 超低电压输入：2.5V~5.0V
- 最大放电电流：50mA（±5mA）
- 关机电流：≤35μA
- 静态电流：≤200uA（VBAT≤4.0V）
- 放电起始电压：4.05V(±7mV)
- 限流转折电压：4.2V(±15mV)
- 总剂量（TID）耐受：≥100k rad(si)
- 单粒子锁定及烧毁对线性能量传输（LET）的抗干扰度：≥75MeV*cm²/mg

2. 功能描述

C41815RH 电池均衡器芯片可完成电池电压监控和放电功能，作为负载并联到蓄电池单体或充放电控制器上。实时监控电池电压，并在电池电压超过阈值后，从连接端子直接对地进行电流泄放，完成电池放电或充电电流分流功能。该芯片具有高达 0.18% 电压控制精度，实现锂电池电量超高精度控制。

3. 产品应用

- 航天器锂电池电量控制

4. 裸芯片/封装简介

- 本产品提供CDIP-8封装



5. 绝对最大额定值

表 1 绝对最大额定值

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
AV_{BAT} , PV_{BAT}	电压端输入电压	-0.3		5.5	V
A, B	电压选择端输入电压	-0.3		5.5	V
T_{STG}	储存温度	-65		150	°C
T_A	工作温度	-55		125	°C

(1) 使用中超过这些绝对最大值可能对芯片造成永久损坏。

6. 推荐工作条件

- 1) 电源端电压 V_{BAT} : 2.5V~5V
- 2) 工作环境温度 (T_A): -55°C~125°C。

7. 主要电参数

除非特别标明, $T_A = -55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$, $AV_{BAT} = PV_{BAT} = 4.2\text{V}$

表 2 主要电参数

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{BAT} 输入电压		2.5		5.0	V
V _{BAT} 关机电流	$V_{BAT} \leq 2.5\text{V}$, $T_A = -15^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$			35	uA
V _{BAT} 供电电流	$V_{BAT} \leq 4.0\text{V}$, $T_A = -15^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$		150	200	uA
放电起始电压	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $I_Q = 0.5\text{mA}$	4.045	4.05	4.055	V
	$T_A = -15^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$, $I_Q = 0.5\text{mA}$	4.043	4.05	4.057	V
最大放电电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{BAT} = 4.3\text{V}$	47.5	50	52.5	mA
	$T_A = -15^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$, $V_{BAT} = 4.3\text{V}$	45	50	55	mA
限流转折电压	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $I_Q = I_{DIS(max)} - 0.5\text{mA}$	4.19	4.20	4.21	V
	$T_A = -15^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$, $I_Q = I_{DIS(max)} - 0.5\text{mA}$	4.185	4.20	4.215	V
A, B 输入低电压				0.8	V



A, B 输入高电压		2.0			V
过热保护			165		°C
过热保护重启			150		°C

8. 功能框图及引脚介绍

8.1 功能框图

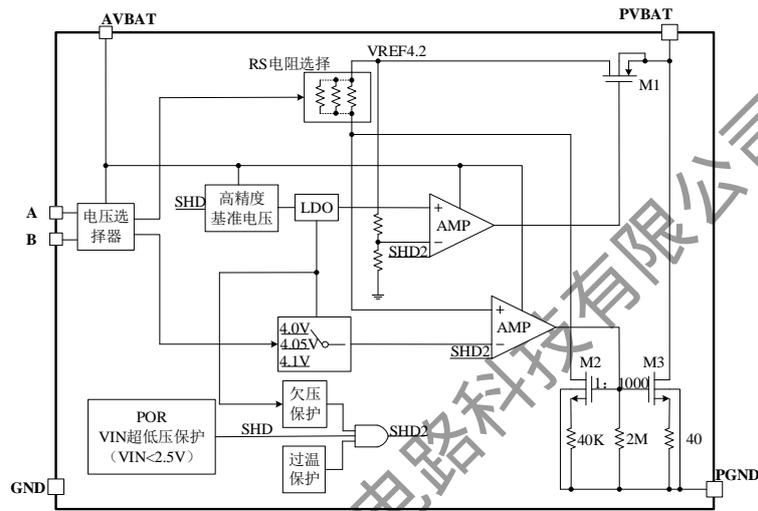


图 1 功能框图

8.2 引脚介绍

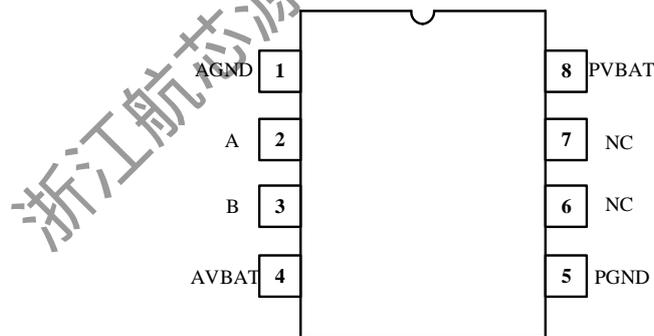


图 2 引脚分布图 (顶视图)

表 3 引脚介绍

序号	符号	功能说明
1	AGND	模拟地
2	A	放电起始电压选择
3	B	
4	AV _{BAT}	模拟电压输入



5	PGND	功率地
6	NC	不连接
7	NC	
8	PV _{BAT}	功率电压输入

9. 典型特性曲线

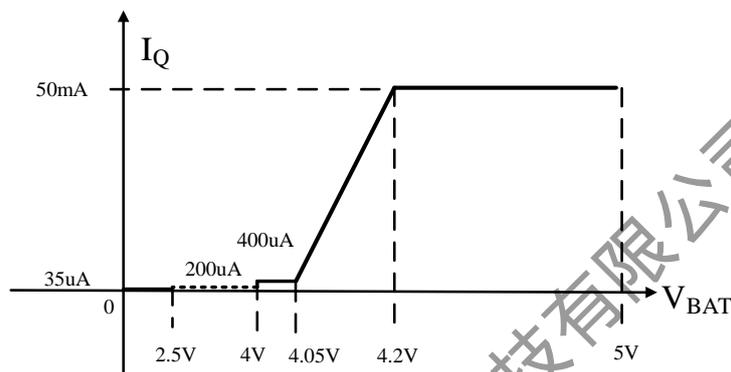


图 3 电压电流特征曲线 (A=1, B=0)

10. 功能说明

C41815RH为一款抗辐射电池保护均衡器，其最大泄放电为50mA，主要用于抗辐射应用条件下锂电池的过充电保护及电池均衡。该芯片内部集成超高精度基准源，使芯片可提供高一致性的放电电压起始点及精密的放电电流。当输入电压低于放电起始电压时，芯片以超低功耗模式工作，工作电流仅200uA。芯片包含2位组合引脚，可用于编程放电起始电压，适应多种不同电池的需求。芯片内部集成有过温保护功能，可避免芯片过热烧毁。

10.1 典型应用图

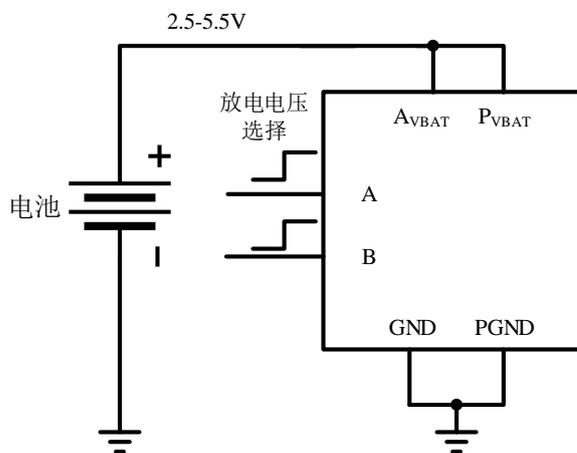


图 4 典型应用图



10.2 芯片工作曲线

芯片工作状态根据VBAT电压不同分为四个阶段：

- 1) $V_{BAT} \leq 2.5V$ ：超低压欠压保护工作关闭芯片,芯片功耗不高于 $35\mu A$ 。
- 2) $2.5V < V_{BAT} \leq 4.0V$ ：当 $2.5V \leq V_{BAT} \leq 4.0V$ 时，欠压保护工作关闭芯片。内部只有 POR、基准电压和欠压保护模块开启，其余模块（两个 LDO）关闭，内部功耗不高于 $200\mu A$ 。
- 3) $4.0V < V_{BAT} \leq 4.05V$ ：当 $4.0V < V_{BAT} \leq 4.05V$ 时，所有模块均开启，功耗不高于 $400\mu A$ 。VREF4.05 和 VREF4.2 无限接近 VBAT。此时采样电流 $I_{sense}=0$ ，镜像功率管无放电电流。
- 4) $4.05V < V_{BAT} \leq 4.2V$ ：当 VBAT 超过 $4.05V$ 时，VREF4.05 节点稳定为 $4.05V$ 电压，而 VREF4.2 节点任然被环路驱动接近 VBAT 电压值：

采样电流为：

$$I_{sense} = \frac{V_{BAT} - 4.05}{R_S}$$

功率管放电电流为：

$$I_O = M \frac{V_{BAT} - 4.05}{R_S}$$

其中， $M=1000$ ， $R_S=3k\Omega$ 。

- 5) $V_{BAT} > 4.2V$ ：当 $V_{BAT} > 4.2V$ 时，VREF4.05 节点稳定为 $4.05V$ 电压，而 VREF4.2 节点稳定为 $4.2V$ 电压。采样电流不再随着输入电压变大而变大，稳定为 $(4.2 - 4.05)/R_S$ 。功率管放电电流稳定为 $M(4.2 - 4.05)/R_S$ 。则功率管放电电流保持为 $50mA$ 。

10.3 起始电压改变

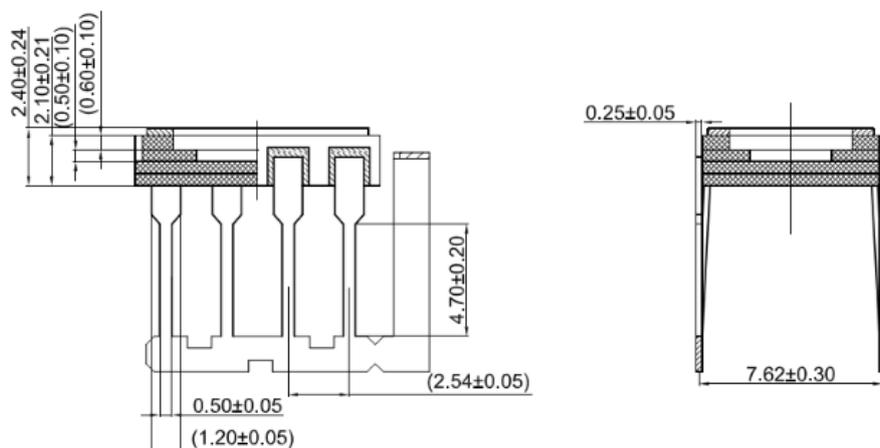
A、B信号不连接时默认为起始电压为 $4.05V$ 档位，改变A、B连接方式可以改变起始电压，A、B选择真值表如下表所示：

A	B	起始电压
1	1	4.1V
1	0	4.05V
0	1	4.05V
0	0	4.0V

由上表可知A、B输入电压均为 1（高电平，不低于 $2.0V$ ）时，起始电压选择为 $4.1V$ 档位。A、B输入电压均为 0（低电平，不高于 $0.8V$ ）时，起始电压选择为 $4.0V$ 档位。A、B输入电压为 0、1 或 1、0 时，起始电压选择为 $4.05V$ 。



11. 芯片封装尺寸



12. 注意事项

- 1) 芯片使用、贴装过程中注意防静电；操作人员戴接地防静电手环，操作台面、操作设备接地良好；
- 2) 单片电路需贮存在干燥洁净的 N2 环境中；
- 3) 本产品可以抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤；
- 4) 拿取芯片时，最好使用真空吸笔，以免损伤芯片；
- 5) 真空包装好的芯片应贮存在温度 10℃ 到 30℃，相对湿度 20%~70% 的环境中，周围没有酸、碱或者其它腐蚀气体，通风良好，且具备相应防静电措施；未使用的芯片应存于氮气柜中；
- 6) 在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可以用安全的运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。



13. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
C41815RH	2021.10.14	Rev.1	初始版本
C41815RHS	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司