

## 概述

RC1103 系列是一款专用于3串锂/铁电池或聚合物电池包的保护芯片，内置有高精度电压检测电路和电流检测电路，通过检测每节电池的电压、充放电电流等信息，实现电池过充电、过放电、放电过电流、短路、充电过电流等保护功能。

## 应用领域

- 电动工具
- 扫地机器人
- UPS 后备电源

## 功能特点

- 高精度电池电压检测功能：

过充电检测电压 $V_{OC}$	3.50 V ~ 4.40 V (步进 50 mV)	精度 $\pm 25$ mV
过充电迟滞电压	0.20 V	精度 $\pm 50$ mV
过放电检测电压 $V_{OD}$	2.00 V ~ 2.80 V (步进 100mV)	精度 $\pm 100$ mV
过放电迟滞电压	0 ~ 0.50 V	精度 $\pm 100$ mV
- 3 段放电过电流检测功能：

过电流检测电压 1 $V_{EC1}$	0.05 V ~ 0.10 V (步进 50 mV)	精度 $\pm 15$ mV
过电流检测电压 2 $V_{EC2}$	0.10 V ~ 0.20 V (步进 50 mV)	精度 $\pm 20\%$
短路检测电压	0.30 V ~ 0.40 V (步进 100 mV)	精度 $\pm 20\%$
- 充电过流检测电压: -0.05 V ~ -0.10 V (步进 50 mV) 精度  $\pm 15$  mV
- 充电器检测及负载检测功能
- 过充电，过放电，过电流保护延时内置(无需外接电容)
- 电池断线保护功能
- 低电流消耗：

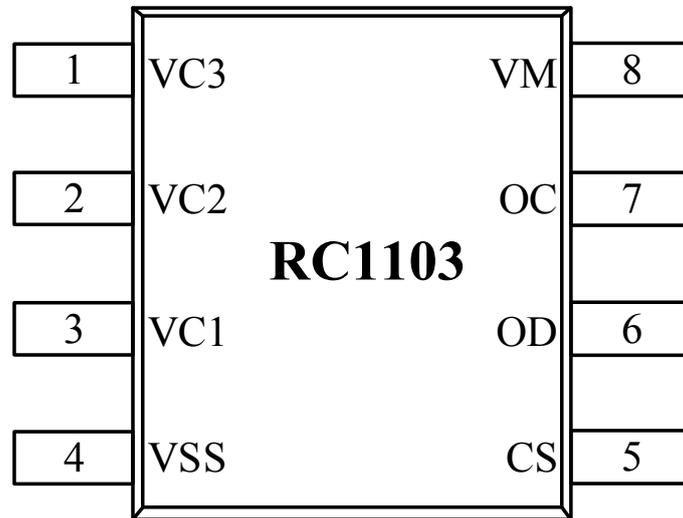
工作时	18 $\mu$ A (典型值)	(+25 $^{\circ}$ C)
休眠时	6.0 $\mu$ A (典型值)	(+25 $^{\circ}$ C)

### 目录

概述 .....	- 1 -
应用领域 .....	- 1 -
功能特点 .....	- 1 -
引脚定义和描述 .....	- 3 -
1. 引脚定义:	- 3 -
2. 引脚描述:	- 3 -
典型应用电路 .....	- 4 -
内部框架图 .....	- 5 -
极限参数 .....	- 6 -
工作特性参数 .....	- 7 -
功能描述 .....	- 8 -
1. 过充电	- 8 -
2. 过放电	- 8 -
3. 放电过电流	- 8 -
4. 充电过电流	- 8 -
5. 断线保护	- 9 -
封装说明 .....	- 10 -

### 引脚定义和描述

#### 1. 引脚定义:



#### 2. 引脚描述:

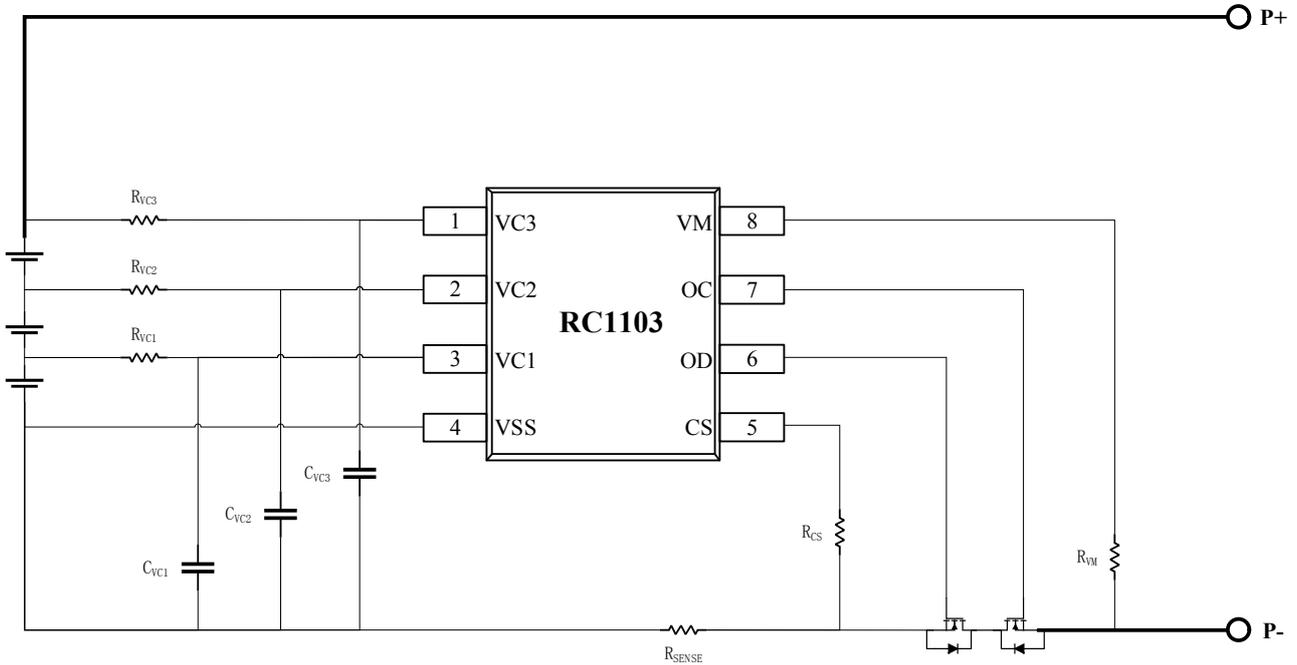
引脚号	引脚名称	描述
1	VC3	正电源输入端子、电池 3 的正电压连接端子
2	VC2	电池 3 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
3	VC1	电池 2 的负电压、电池 1 的正电压连接端子
4	VSS	芯片地、电池 1 的负电压连接端子
5	CS	过流检测端子
6	OD	过放电检测输出端子
7	OC	过充电检测输出端子
8	VM	充电器及负载检测端子

# RC1103

## 3 节锂电池保护芯片

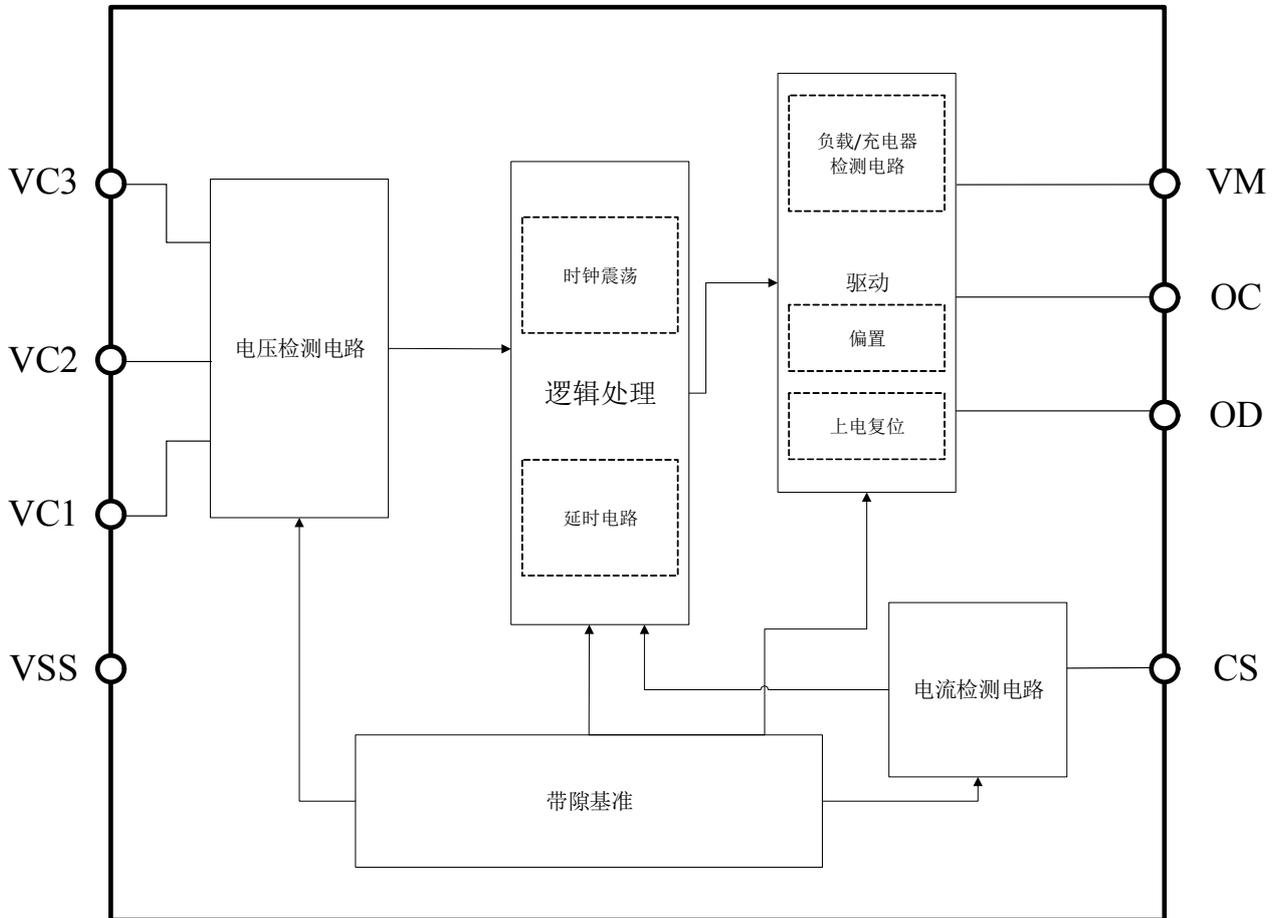


### 典型应用电路



器件标识	典型值	参数范围	单位
$R_{VC3}$	200	150~250	$\Omega$
$R_{VC1}$ 、 $R_{VC2}$	470	400~550	$\Omega$
$R_{CS}$	330	300 ~ 510	K $\Omega$
$R_{VM}$	510	300 ~ 600	K $\Omega$
$R_{SENSE}$	10	2~15	m $\Omega$
$C_{VC3}$	2.2	1 ~ 10, 耐压 $\geq$ 16V	$\mu$ F
$C_{VC1}$ 、 $C_{VC2}$	0.22	0.1 ~ 1, 耐压 $\geq$ 10V	$\mu$ F

### 内部框架图



# RC1103

## 3 节锂电池保护芯片



### 极限参数

(除特殊注明以外 : T = +25° C)

项目	符号	适用端子	绝对最大额定值	单位
电源电压	V <sub>CC</sub>	VC3	VSS-0.3 ~ VSS+30	V
各串电池电压	V <sub>CELL</sub>	VC3-VC2, VC2-VC1, VC1-VSS	VSS-0.3 ~ VSS+5.5	V
输入电压 1	V <sub>CS</sub>	CS	VSS-0.3 ~ VSS+5.5	V
输入电压 2	V <sub>VM</sub>	VM	VC3-30 ~ VC3+0.3	V
OC 输出端子电压	V <sub>OC</sub>	OC	VC3-30 ~ C3+0.3	V
OD 输出端子电压	V <sub>OD</sub>	OD	VSS-0.3 ~ VC3+0.3	V
工作环境温度	T <sub>OPR</sub>	-	-40 ~ 85	°C
保存温度	T <sub>STG</sub>	-	-40 ~ 125	°C

**注：**超出上述“极限参数”可能对器件造成永久性损坏。工作条件在极限参数规范内可以工作，但不保证其特性。器件长时间工作在极限条件下，可能影响器件的可靠性及寿命。

**工作特性参数**

 (无特别说明,  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}$ )

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	$I_{VCC}$	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$	-	18.0	24.0	$\mu\text{A}$
休眠电流	$I_{STB}$	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=2.0\text{V}$	-	6.0	8.0	$\mu\text{A}$
过充电	保护电压	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=3.5 \rightarrow 4.4\text{V}$	$V_{OC}$ -0.025	$V_{OC}$	$V_{OC}$ +0.025	V
	解除电压	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=4.4 \rightarrow 3.5\text{V}$	$V_{OCR}$ -0.050	$V_{OCR}$	$V_{OCR}$ +0.050	V
	保护延时	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=3.5 \rightarrow 4.4\text{V}$	0.5	1.0	1.5	S
	解除延时	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=4.4 \rightarrow 3.5\text{V}$	64	128	192	mS
过放电	保护电压	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=3.5 \rightarrow 2.0\text{V}$	$V_{OD}$ -0.080	$V_{OD}$	$V_{OD}$ +0.080	V
	解除电压	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=2.0 \rightarrow 3.5\text{V}$	$V_{ODR}$ -0.100	$V_{ODR}$	$V_{ODR}$ +0.100	V
	保护延时	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=3.5 \rightarrow 2.0\text{V}$	0.5	1.0	1.5	S
	解除延时	$V_{C1}=V_{C2}=3.5\text{V}$ $V_{C3}=2.0 \rightarrow 3.5\text{V}$	64	128	192	mS
放电过流1	保护电压	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.12\text{V}$	$V_{EC1}$ -0.015	$V_{EC1}$	$V_{EC1}$ +0.015	V
	保护延时	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.12\text{V}$	0.5	1.0	1.5	S
	解除延时	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0.12 \rightarrow 0\text{V}$	64	128	192	mS
放电过流2	保护电压	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.35\text{V}$	$V_{EC2}$ *80%	$V_{EC2}$	$V_{EC2}$ *120%	V
	保护延时	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.35\text{V}$	64	128	192	mS
	解除延时	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0.35 \rightarrow 0\text{V}$	64	128	192	mS
短路	保护电压	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.8\text{V}$	$V_{SHORT}$ *80%	$V_{SHORT}$	$V_{SHORT}$ *120%	V
	保护延时	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5\text{V}$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 0.8\text{V}$	100	250	400	$\mu\text{S}$

# RC1103

## 3 节锂电池保护芯片



	解除延时	$T_{SHORTR}$	$V_{CS}=V_{C2}=V_{C3}=3.5V$ $V_{CS}-V_{SS}=0.8 \rightarrow 0V$	64	128	192	ms
充电 过流	保护电压	$V_{CHA}$	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5V$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 1V$	$V_{CHA}$ -0.015	$V_{CHA}$	$V_{CHA}$ +0.015	V
	保护延时	$T_{CHA}$	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5V$ $V_{CS}-V_{SS}=0 \rightarrow 1V$	8	16	24	mS
	解除延时	$T_{CHAR}$	$V_{C1}=V_{C2}=V_{C3}=3.5V$ $V_{CS}-V_{SS}=1V \rightarrow 0V$	1	2	4	mS
断线 保护	保护延时	$T_{OW}$	-	8	16	24	mS
	解除延时	$T_{OWR}$	-	1	2	4	mS

## 功能描述

### 1. 过充电

任意一个电池电压上升到 $V_{OC}$ 以上并持续了一段时间 $T_{OC}$ 或更长，OC端子的输出就会反转，将充电控制MOS管关断，停止充电，这称为过充电状态。所有电池电压降低到过充电解除电压 $V_{OCR}$ 以下并持续了一段时间 $T_{OCR}$ 或更长，过充电状态解除，恢复为正常状态。若此时连接负载( $V_{VM}>V_{EC1}$ )，当所有电池电压降低到过充电保护电压 $V_{OC}$ 以下时，过充电状态解除，恢复为正常状态，此功能称作负载检测功能。

### 2. 过放电

任意一个电池电压降低到 $V_{OD}$ 以下并持续了一段时间 $T_{OD}$ 或更长，OD端子的输出就会反转，将放电控制MOS管关断，停止放电，这称为过放电状态。所有电池电压上升到过放电解除电压 $V_{ODR}$ 以上并持续了一段时间 $T_{ODR}$ 或更长，过放电状态解除，恢复为正常状态。若此时连接充电器( $V_{VM}<V_{CHA}$ )，当所有电池电压上升到过放电检测电压( $V_{OD}$ )以上时，过放电状态解除，恢复为正常状态，此功能称作充电器检测功能。

### 3. 放电过电流

电池处于放电状态时，CS端电压随着放电电流的增大而增大，当CS端电压高于 $V_{EC1}$ 并持续了一段时间 $T_{EC1}$ 或更长，芯片认为出现了放电过流1；当CS端电压高于 $V_{EC2}$ 并持续了一段时间 $T_{EC2}$ 或更长，芯片认为出现了放电过流2；当CS端电压高于 $V_{SHORT}$ 并持续了一段时间 $T_{SHORT}$ 或更长，芯片认为出现了短路。上述3种状态任意一种状态出现后，OD端子的输出就会反转，将放电控制MOS管关断，停止放电；进入放电过电流保护状态后，如断开负载( $V_{VM}<3V$ )，放电过电流状态解除，恢复为正常状态。

### 4. 充电过电流

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果CS端子电压低于充电过流检测电压( $V_{CHA}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 $T_{CHA}$ 或更长，则关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状

态称为充电过流状态。进入充电过流检测状态后，如果断开充电器( $V_{VM} > -0.20V$ )充电过电流状态被解除，恢复到正常工作状态。

## 5. 断线保护

正常状态下，芯片管脚VC1、VC2、VC3中任意一根或多根与电芯的连线断开，芯片通过检测并判断为发生断线状态，强制将OC、OD输出为低电平，即同时关闭充放电MOS管，此状态称为断线保护状态。当断开的连线重新正确连接后，芯片退出断线保护状态。

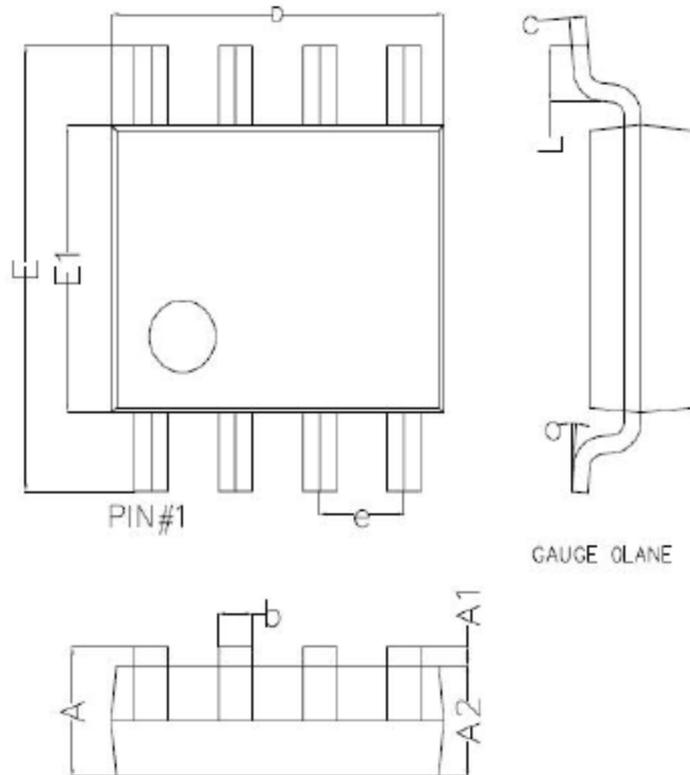
# RC1103

## 3 节锂电池保护芯片



### 封装说明

SOP8封装: 单位mm。



Symbol	Dim in mm		
	Min	Nor	Max
A	1.35	1.55	1.75
A1	0.02	0.065	0.10
A2	1.35	1.45	1.55
b	0.33	0.42	0.51
c	0.17	0.21	0.25
D	4.80	4.90	5.00
e	1.270(BSC)		
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
L	0.4	0.835	1.27
$\theta$	0°	4°	8°