

2 节锂/铁电池组保护 IC

产品概述

CSC5112X是一款专用于2节锂/铁电池组保护芯片，通过对每节锂电池的充电电压、放电电压、充电电流和放电电流进行高精度检测，以实现电池的过充电、过放电、充电过流和放电过流以及短路电流的保护功能。

CSC5112X采用SOT23-6封装。

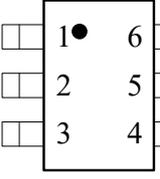
主要特点

- 高精度电池电压检测功能
- 放电电流、短路检测功能
- 充电过流检测功能
- 充电器检测及负载检测功能
- 0V 电池充电功能：“允许”和“禁止”
- 低电流消耗：
工作时：5.0 μA （典型值）（ $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ ）；
过放时：3.0 μA （典型值）（ $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ ）；
休眠时：0.1 μA （典型值）（ $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ ）；
- 无铅、无卤素

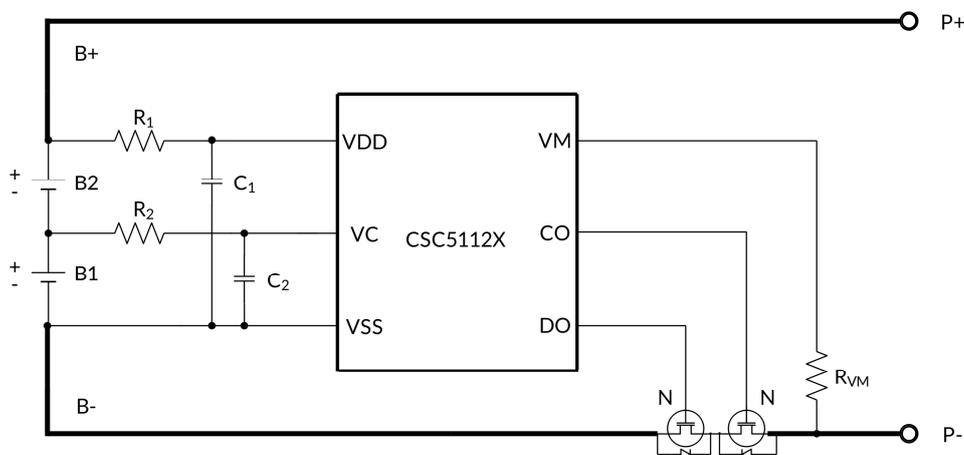
典型应用

- 2 节锂/铁电池组

引脚排列

		SOT23-6	
			
DO	1	6	VSS
CO	2	5	VDD
VM	3	4	VC

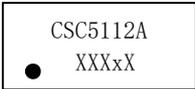
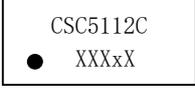
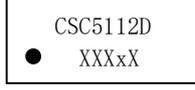
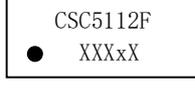
典型应用（简图）

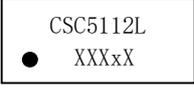


引出端功能

序号	符号	功能描述
1	DO	放电 MOS 控制端
2	CO	充电 MOS 控制端
3	VM	过流检测端、充电器/负载检测端
4	VC	电池 1 负极、电池 2 正极连接端
5	VDD	正电源输入端、电池 1 正极连接端
6	VSS	接地端，负电源输入端、电池 2 负极连接端

订货信息

产品名	封装形式	打印标记	装料形式	最小包装数
CSC5112A	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112B	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112C	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112D	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112E	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112F	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112G	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112H	SOT23-6		编带	3k/卷

CSC5112J	SOT23-6		编带	3k/卷
CSC5112L	SOT23-6		编带	3k/卷

产品目录

产品选型表

产品名	过充保护 V_{OC}	过充恢复 V_{OCR}	过放保护 V_{OD}	过放恢复 V_{ODR}	放电过流 V_{DIP}	短路 V_{SIP}	充电过流 V_{CIP}	0V充电	休眠	过放自恢复	过充自恢复	延时特性代码
CSC5112A	4.280V	4.080V	2.900V	3.000V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	有	无	无	T1
CSC5112B	4.280V	4.080V	2.800V	3.000V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	无	有	有	T1
CSC5112C	4.250V	4.050V	2.500V	3.000V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	有	无	无	T1
CSC5112D	4.250V	4.050V	2.500V	3.000V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	无	有	有	T1
CSC5112E	4.300V	4.100V	2.200V	3.000V	0.300V	0.800V	-0.210V	允许	无	有	有	T1
CSC5112F	4.250V	4.050V	2.500V	3.000V	0.200V	0.400V	-0.210V	允许	无	有	有	T1
CSC5112G	4.350V	4.150V	2.300V	3.100V	0.300V	0.800V	-0.210V	允许	有	无	无	T1
CSC5112H	4.280V	4.080V	2.350V	2.850V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	有	无	无	T1
CSC5112J	4.280V	4.080V	2.250V	3.050V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	有	无	无	T1
CSC5112L	3.650V	3.450V	2.000V	2.500V	0.200V	0.800V	-0.210V	允许	无	有	无	T1

延时特性代码

延时特性代码	过充保护 延时 T_{OC}	过放保护 延时 T_{OD}	放电过流保护 延时 T_{DOC}	充电过流保护 延时 T_{COC}	短路保护 延时 T_{SHORT}
T1	1000ms	128ms	10ms	8ms	300us
T2	1000ms	1000ms	1000ms	8ms	300us

最大额定值（无特别说明情况下，TA=25℃）

项目	符号	适用端子	范围	单位
电源电压	V _{DD}	VDD	VSS-0.3~VSS+10	V
节与节之间电压	V _{BAT}	VDD~VC、VC~VSS		
VM 输入端子电压	V _{VM}	VM	VDD-28~VDD+0.3	V
CO 输出端子电压	V _{CO}	CO	VDD-28~VDD+0.3	V
DO 输出端子电压	V _{DO}	DO	VSS-0.3~VDD+0.3	V
工作环境温度	T _{OPR}		-40~85	℃
保存温度	T _{STG}		-40~125	℃

注：超最大额定值应用可能会对器件造成永久性损伤。

电气参数（无特别说明情况下，TA=25℃）

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	I _{OPR}	V1=V2=3.5V, VM=0V	-	5.0	9.0	μA
过放电流	I _{LPC}	V1=V2=1.5V, VM=3V	-	3.0	6.0	μA
休眠电流	I _{STB}	V1=V2=1.5V, VM=3V	-	-	0.1	μA
过充电保护						
过充电保护电压	V _{OC}		V _{OC} -0.025	V _{OC}	V _{OC} +0.025	V
过充电恢复电压	V _{OCR}		V _{OCR} -0.050	V _{OCR}	V _{OCR} +0.050	V
过充电保护延时	T _{OC}		T _{OC} *50%	T _{OC}	T _{OC} *150%	s
过放电保护						
过放电保护电压	V _{OD}		V _{OD} -0.080	V _{OD}	V _{OD} +0.080	V
过放电恢复电压	V _{ODR}		V _{ODR} -0.100	V _{ODR}	V _{ODR} +0.100	V
过放电保护延时	T _{OD}		T _{OD} *50%	T _{OD}	T _{OD} *150%	s

过电流保护						
放电过流 保护电压	V_{DIP}	$V_{DIP} < 0.100V$	$V_{DIP} - 0.015$	V_{DIP}	$V_{DIP} + 0.015$	V
		$V_{DIP} > 0.100V$	$V_{DIP} - 0.030$	V_{DIP}	$V_{DIP} + 0.030$	V
短路 保护电压	V_{SIP}		$V_{SIP} - 0.2$	V_{SIP}	$V_{SIP} + 0.2$	V
充电过流 保护电压	V_{CIP}		$V_{CIP} - 0.030$	V_{CIP}	$V_{CIP} + 0.030$	V
放电过流 保护延时	T_{DIP}		$T_{DIP} * 50\%$	T_{DIP}	$T_{DIP} * 150\%$	ms
短路 保护延时	T_{SIP}		$T_{SIP} * 50\%$	T_{SIP}	$T_{SIP} * 150\%$	μs
充电过流 保护延时	T_{CIP}		$T_{CIP} * 50\%$	T_{CIP}	$T_{CIP} * 150\%$	ms
控制端电压						
DO 端子 输出高电压	V_{DOH}		$VDD - 0.1$	$VDD - 0.05$	-	V
DO 端子 输出低电压	V_{DOL}		-	0.2	0.5	V
CO 端子 输出高电压	V_{COH}		$VDD - 0.1$	$VDD - 0.05$	-	V
CO 端子 输出低电压	V_{COL}		-	0.2	0.5	V
0V 充电						
充电器 起始电压	V_{OCH}	(允许向 0V 电池充电)	1.2	-	-	V
电池电压	V_{OIN}	(禁止向 0V 电池充电)	-	-	0.5	V

应用说明

1、 正常工作状态

当 IC 检测两节电池组均低于过充电保护电压 V_{OC} ，且高于过放电保护电压 V_{OD} ，同时 VM 电压高于充电过流电压 V_{CIP} 并低于放电过流保护电压 V_{DIP} 时，IC 控制 CO 和 DO 端子输出高电平，同时打开充电 MOS 管和放电 MOS 管，这个状态为正常工作状态，此状态下，可以正常的充电和放电。

注：初次连接电芯时，可能会出现无法放电的情况，短接 VM 与 VSS 两个端子，或者连接充电器，即可恢复到正常工作状态。

2、 过充电状态

当 IC 检测到任意一节电池电压高于过充电保护电压 V_{OC} ，且持续时间超过过充电保护延时 T_{OC} ，IC 会控制 CO 端子输出低电平，同时关闭充电 MOS 管，停止充电，这个状态为过充电状态。

针对过充电状态，IC 又分为有过充自恢复功能和无过充自恢复功能，针对两种不同功能的 IC，过充电状态解除方式也分不同的情况。

有过充自恢复功能的 IC 可以通过如下两种情况解除过充电状态：

(1) 由于自放电使电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电恢复电压 V_{OCR} 以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

(2) 移开充电器并连接负载，当电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电保护电压 V_{OC} 以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

无过充自恢复功能的 IC 可以通过如下两种情况解除过充电状态：

(1) 断开充电器，由于自放电使电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电恢复电压 V_{OCR} 以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

(2) 断开充电器，连接负载，当电池 1 和电池 2 的电压都降低到过充电保护电压 V_{OC} 以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

备注：在发生过充电保护后连接着充电器的情况下，即使电池电压下降到过充电恢复电压 V_{OCR} 以下，也不能解除过充电状态。通过断开充电器的连接，VM 端子电压上升到充电过流保护电压 V_{CIP} 以上时，过充电状态解除。

3、 过放电状态

当 IC 检测到任意一节电池电压低于过放电保护电压 V_{OD} ，且持续时间超过过放电保护延时 T_{OD} ，IC 会控制 DO 端子输出低电平，同时关闭放电 MOS 管，停止放电，这个状态为过放电状态。

针对过放电状态，IC 又分为有休眠功能和无休眠功能，其中，有休眠功能的 IC 在过放电状态下静态电流小于 0.1uA，无休眠功能的 IC 在过放电状态下静态电流只有 3uA。针对两种不同功能的 IC，过放电状态解除方式也分不同的情况。

有休眠功能的 IC 可以通过如下两种情况解除过放电状态：

(1) 连接充电器，若 VM 端子电压低于充电过流保护电压 V_{CIP} ，当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电保护电压 V_{OD} 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。

(2) 连接充电器，若 VM 端子电压高于充电过流保护电压 V_{CIP} ，当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电恢复电压 V_{ODR} 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

无休眠功能的 IC 可以通过如下三种情况解除过放电状态：

(1) 连接充电器，若 VM 端子电压低于充电过流保护电压 V_{CIP} ，当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电保护电压 V_{OD} 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。

(2) 连接充电器，若 VM 端子电压高于充电过流保护电压 V_{CIP} ，当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电恢复电压 V_{ODR} 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

(3) 没有连接充电器时，当电池 1 和电池 2 的电压都高于过放电恢复电压 V_{ODR} 时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，即“无休眠功能”。

4、放电过流状态

当 IC 在正常状态下检测到 VM 端的电压高于放电过流保护电压 V_{DIP} ，且持续时间超过放电过流保护延时 T_{DIP} ；或者当 IC 在正常状态下检测到 VM 端的电压高于短路保护电压 V_{SIP} ，且持续时间超过短路保护延时 T_{SIP} ，都会触发放电过流保护，进入放电过流状态，IC 会控制 DO 端子输出低电平，关闭放电 MOS 管，停止放电。

5、充电过流状态

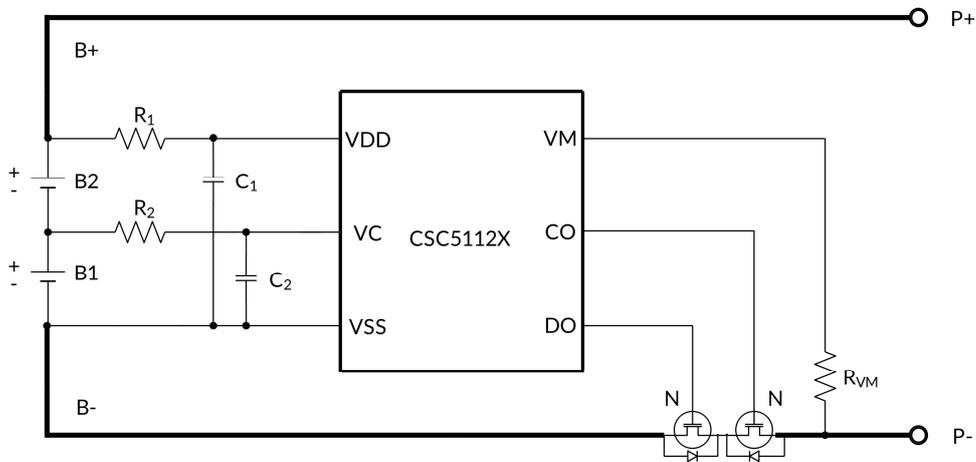
当 IC 在正常状态下检测到 VM 端的电压低于充电过流保护电压 V_{CIP} ，且持续时间超过充电过流保护延时 T_{CIP} ，会触发充电过流保护，进入充电过流状态，IC 会控制 CO 端子输出低电平，关闭充电 MOS 管，停止充电。

6、允许 0V 充电功能

此功能用于对已经自放电到 0V 的电池进行再充电。当连接在电池正极 (P+) 和电池负极 (P-) 之间的充电器电压，高于“向 0V 电池充电的充电器起始电压 V_{OCH} ”时，充电控制用 MOSFET 的门极固定为 VDD 端子的电位，由于充电器电压使 MOSFET 的门极和源极之间的电压差高于其导通电压 V_{th} ，充电控制用 MOSFET 导通，开始充电。这时放电控制用 MOSFET 仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电保护电压 V_{OD} 时，IC 进入正常工作状态。

7、禁止 0V 充电功能

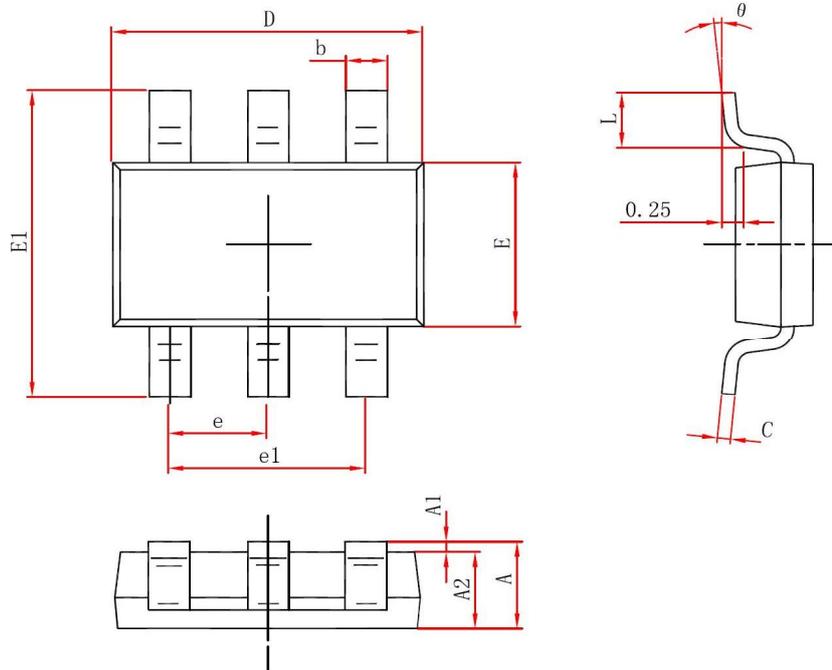
当连接内部短路的电池 (0V 电池) 时，禁止向 0V 电池充电的功能会阻止对它再充电。当电池电压低于“0V 电池充电禁止的电池电压 V_{OIN} ”时，充电控制用 MOSFET 的门极固定为 P- 电压，禁止充电。当电池电压高于“0V 电池充电禁止的电池电压 V_{OIN} ”时，可以充电。

应用电路

BOM 清单

器件标识	典型值	参数范围	单位
R ₁	330	100 ~ 510	Ω
C ₁	0.1	0.01 ~ 1.0	μF
R ₂	330	100 ~ 510	Ω
C ₂	0.1	0.01 ~ 1.0	μF
R _{VM}	2000	1000 ~ 4000	Ω

封装外形图和尺寸

SOT23-6



SYMBOL	mm	
	min	max
A		1.35
A1	0.04	0.15
A2	1.00	1.20
A3	0.55	0.75
b	0.30	0.50
c	0.10	0.25
D	2.72	3.12
E	1.40	1.80
E1	2.60	3.00
e	0.95BSC	
e1	1.90BSC	
L	0.30	0.60
θ	0	8°

无锡市晶源微电子股份有限公司

WUXI CRYSTAL SOURCE MICROELECTRONICS CO., LTD

地址：中国江苏省无锡市新吴区锡锦路 5 号

邮编：214028

电话：（销售）86-510-85205117, 86-510-85205107,

传真：86-510-85424091

网址：[http:// www.cschip.com](http://www.cschip.com)

深圳市亿达微电子有限公司（分支机构）

SHENZHEN YIDA MICROELECTRONICS CO., LTD (Branch Office)

地址：中国深圳市福田区泰然工业区 210 栋东座 2 楼 D 室

邮编：518033

电话：（销售）86-755-83740369 转 801、802、803

传真：86-755-83741418

注意事项

无锡市晶源微电子股份有限公司保留在任何时间做出更正、修改、增强、改进自己产品和服务的权利，并可在未经通知的情况下停止任何产品或服务。客户应该在下单前获取最新的相关信息，并确认这些信息是最新和完整的。

公司对客户使用本产品的设计方案不承担任何责任，客户需对他们的产品方案负责。为了将客户产品相关风险降到最低，客户应该提供足够的安全工作区域。

在转售本公司产品和服务过程中，若有任何明示或暗示超出本公司承诺的陈述，本公司对此类陈述不承担任何责任。