

FH2120-OB

2 串高精度锂电池保护 IC

FH2120-OB 内置有高精度电压检测电路和延迟电路，通过检测电池的电压、电流，实现对电池的过充电、过放电、过电流等保护。适用于两节锂离子/锂聚合物可充电电池的保护电路。

■ 功能特点

- 1) 高精度电压检测功能：
 - 过充电检测电压 4.225V
 - 过充电恢复电压 4.025V
 - 过放电检测电压 2.800V
 - 过放电恢复电压 3.050V
- 2) 放电过电流检测功能：
 - 过电流检测电压 0.100V
 - 短路检测电压 1.000V
- 3) 充电过流检测电压 -0.100V
- 4) 负载检测功能
- 5) 充电器检测功能
- 6) 0V 充电功能
- 7) 过放自恢复功能
- 8) 低电流消耗：
 - 工作模式 3.5 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
 - 过放时耗电电流 (有过放自恢复功能) 3.0 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
- 9) 无铅、无卤素。

■ 应用领域

- 锂离子可充电电池

■ 封装

- SOT23-6

引脚排列图

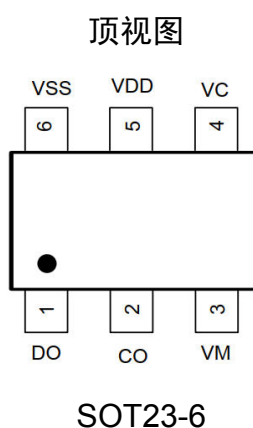


图1 FH2120-OB 管脚排列

■ 引脚描述

引脚号	符号	描述
1	DO	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	CO	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
3	VM	过电流检测端子, 充电器检测端子
4	VC	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
5	VDD	正电源输入端子, 电池 1 正电压连接端子
6	VSS	接地端, 负电源输入端子, 电池 2 负电压连接端子

表 1

■ 系统功能框图

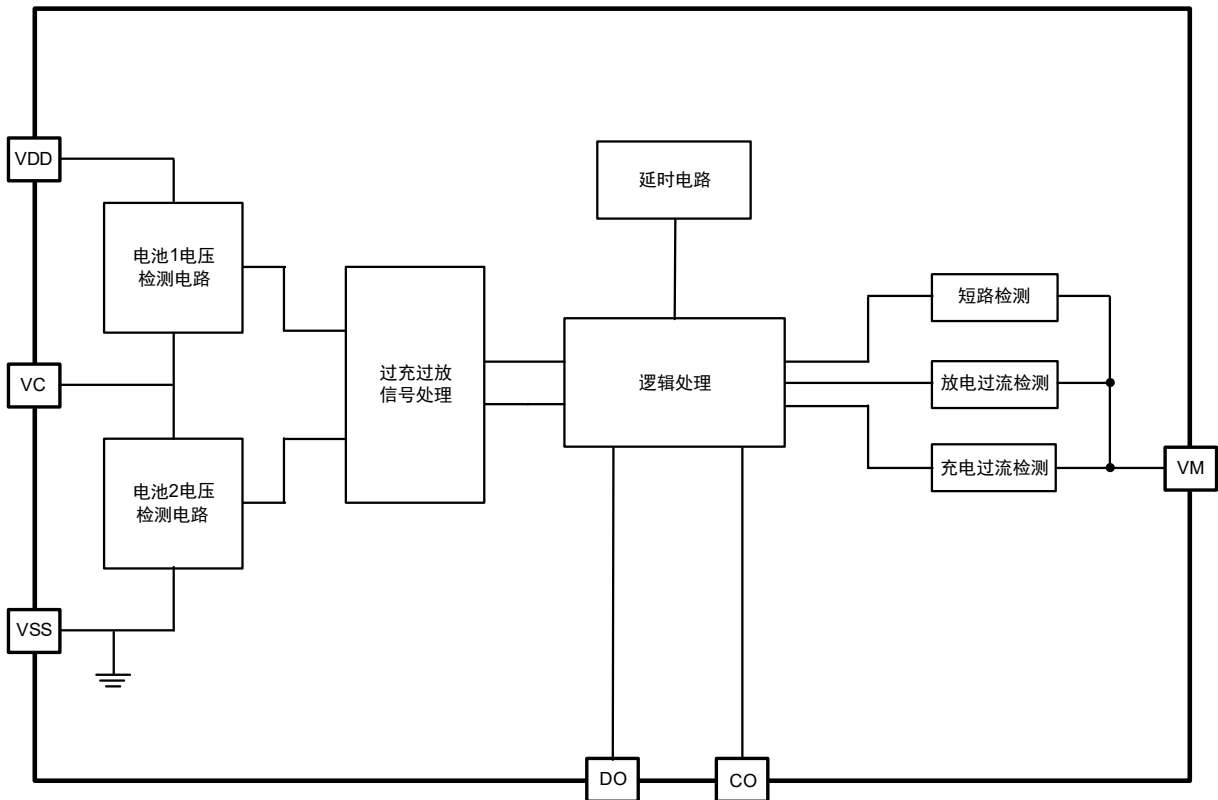


图 2

■ 产品型号

参数 产品名	过充电 保护电压 VOC	过充电 解除电压 VOCR	过放电 保护电压 VOD	过放电 解除电压 VODR	放电 过流 VEC	短路 VSHORT	充电过电流 VCHA	过充 锁定	过放 锁定	0V充电 功能
FH2120-OB	4.225 V	4.025 V	2.800 V	3.050 V	0.100V	1.000 V	-0.100 V	N	N	Y

表 2

■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 VC, VC 和 VSS 之间输入电压	VDD-VC, VC-VSS	-0.3 ~ +8.0	V
CO 输出端子电压	V _{CO}	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
DO 输出端子电压	V _{DO}	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
VM 输入端子电压	V _{VM}	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
工作温度范围	T _{OPR}	-40 ~ +85	°C
储存温度范围	T _{STG}	-55 ~ +125	°C

表 3

注意：所加电压超过绝对最大额定值，可能导致芯片发生不可恢复性损伤。

■ 电气特性

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C.)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
芯片电源电压	VCC	-	1.0	-	7.5	V	
正常工作电流	I _{VCC}	VCC=3.5V	-	3.5	6.0	μA	
休眠电流	I _{PDN}	VCC =1.5V	-	3.0	6.0	μA	
过充电	保护电压	V _{OC}	VCC =3.5→4.5V	4.200	4.225	4.250	V
	解除电压	V _{OCR}	VCC =4.5→3.5V	3.975	4.025	4.075	V
	保护延时	T _{OC}	VCC =3.5→4.5V	600	1000	1400	ms
过放电	保护电压	V _{OD}	VC5=3.5→2.0V	2.720	2.800	2.880	V
	解除电压	V _{ODR}	VCC =2.0→3.5V	2.950	3.050	3.150	V
	保护延时	T _{OD}	VCC =3.5→2.0V	76.8	128	179.2	ms
放电过流	保护电压	V _{EC}	VM-VSS=0→0.20V	0.085	0.100	0.115	V
	保护延时	T _{EC}	VM-VSS=0→0.20V	6	10	14	ms
充电过流	保护电压	V _{CHA}	VSS-VM=0→0.30V	-0.130	-0.100	-0.070	V
	保护延时	T _{CHA}	VSS-VM=0→0.30V	4.8	8	11.2	ms
短路	保护电压	V _{SHORT}	VM -VSS=0→1.5V	0.800	1.000	1.200	V
	保护延时	T _{SHORT}	VM -VSS=0→1.5V	150	250	400	μs
0V 充电充电器起始电压	V _{OVCH}	允许向 0V 电池充电功能	0	0.7	1.5	V	

表 4

■ 功能说明

1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与VC端子之间电池1的电压、连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，以及VM与VSS端子之间的电压，来控制充电和放电。当电池1和电池2的电压都在过放电保护电压（ V_{OD} ）以上并在过充电保护电压（ V_{OC} ）以下，且VM端子电压在充电过流保护电压（ V_{CHA} ）以上并在放电过流保护电压（ V_{EC} ）以下时，IC的CO和DO端子都输出高电平，使充电控制用MOSFET和放电控制用MOSFET同时导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，可以正常充电和放电。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，短接VM端子和VSS端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（ V_{OC} ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ T_{OC} ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

- 1) 由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（ 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。

3. 过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，降低到过放电保护电压（ V_{OD} ）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电保护延迟时间（ T_{OD} ）时，IC的DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

当IC进入过放状态后，有以下三种方法解除：

- 1) 连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（ V_{CHA} ），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_{CHA} ），当电池1和电池2的电压都高于过放电解除电压（ 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解除电压（ 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

正常工作状态下的电池，IC通过VM端子电压持续检测放电电流。如果VM端子电压超过放电过流保护电压（ V_{EC} ），并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（ T_{EC} ），则DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而如果VM端子电压超过负载短路保护电压（ V_{SHORT} ），并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间（ T_{SHORT} ），则DO端子输出电压也由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。进入放电过流保护状态后，当VM电压低于过流1电压时放电过流状态解除，恢复为正常状态。

5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果VM端子电压低于充电过流保护电压（ V_{CHA} ），并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间（ T_{CHA} ），则CO端子输出电压由高电平变为低电平，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”。

进入充电过流保护状态后，如果断开充电器使VM端子电压高于充电过流检测电压（ V_{CHA} ）时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

6. 向0V电池充电功能（允许）

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_{0CH}) 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。

注意: 请询问电池供应商, 确认所购买的电池是否具备“允许向0V电池充电”的功能, 还是“禁止向0V电池充电”的功能。

应用电路

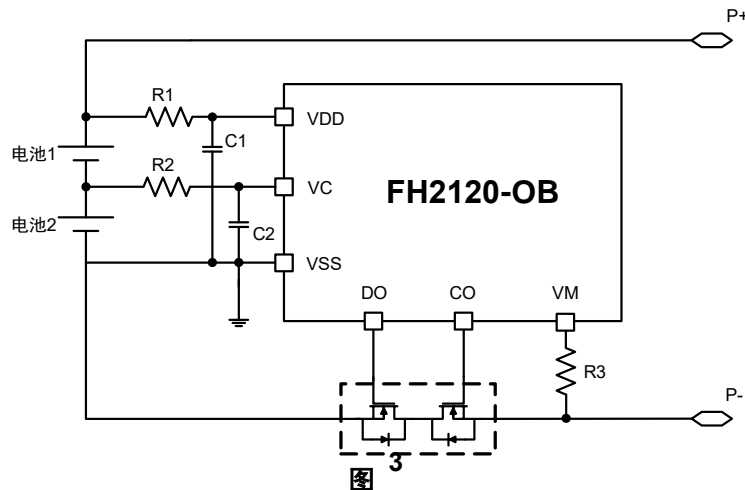


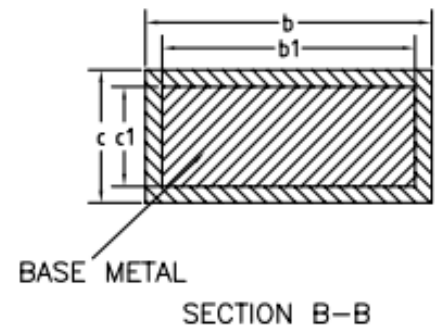
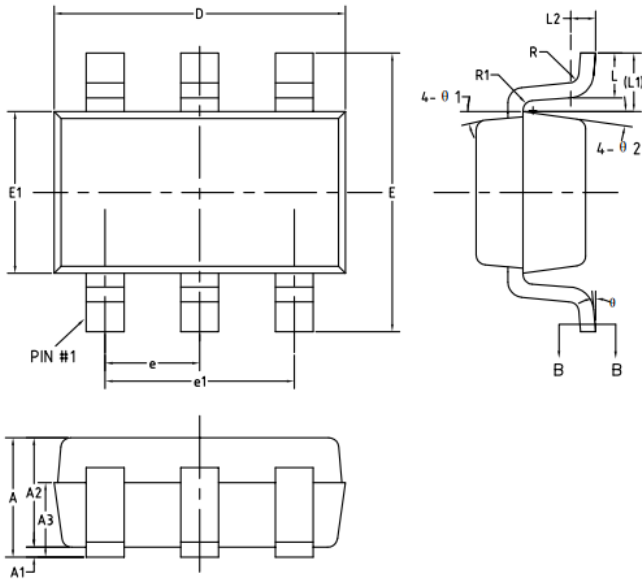
图 3

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	330	100 ~ 510	Ω
C1	1.0	1.0 ~ 2.2	μF
R2	330	100 ~ 510	Ω
C2	0.1	0.01 ~ 1.0	μF
R3	2000	1000 ~ 4000	Ω

表 5

- 1) R1或R2连接电阻过大, 会影响检测电压精度。当充电器反接时, 电流从充电器流向IC, 若R1或R2过大有可能导致VDD-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。
- 2) R3选取过大电阻, 当连接充电器的电压过高时, 有可能导致不能关断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流, 不可选取过小的阻值。

封装信息：SOT23-6



COMMON DIMENSIONS
 (UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.45
A1	0	-	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.49
b1	0.35	0.40	0.45
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.80	2.90	3.00
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.85	0.95	1.05
e1	1.80	1.90	2.00
L	0.35	0.45	0.60
L1	0.35	0.60	0.85
L2	0.25BSC		
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	-	8°
$\theta 1$	7°	9°	11°
$\theta 2$	8°	10°	12°

NOTES:

ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-178 C
 DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR FROTRUSIONS.