

# FH9261-G3JZ

# 1节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

## ■ 概述

FH9261-G3JZ 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。适用于单节锂离子/锂聚合物可充锂电池的保护电路。

## ■ 功能特点

1) 高精度电压检测功能	
• 过充电保护电压	4.280 V
• 过充解除电压	4.080 V
• 过放电保护电压	3.000 V
• 过放解除电压	3.000 V
• 放电过流保护电压	0.080 V
• 短路保护电压	1.000 V
• 充电过流保护电压	-0.100 V
2) 充电器检测及负载检测功能	
3) 向 0V 电池充电功能	允许
4) 休眠功能	无
5) 放电过流状态的解除条件	断开负载
6) 放电过流状态的解除电压	$V_{DIOV}$
7) 低电流消耗	
• 工作时	1.5 $\mu$ A (典型值) ( $T_a = +25^\circ C$ )
• 过放时	0.5 $\mu$ A (典型值) ( $T_a = +25^\circ C$ )
8) 无铅、无卤素	

## ■ 应用领域

- 单节锂离子/锂聚合物可充锂电池

## ■ 封装脚位、丝印信息

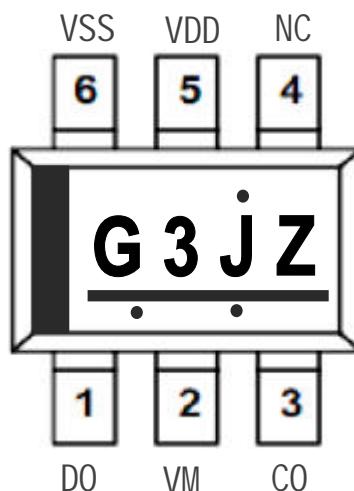


图 1

备注：产品型号上下打点为公司内部信息标识，打点位置有可能会变化。

## ■ 引脚描述

SOT23-6 封装

脚位	符号	说明
1	DO	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	VM	过电流检测输入端子，充电器检测端子
3	CO	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
4	NC	无连接
5	VDD	电源端，正电源输入端子
6	VSS	接地端，负电源输入端子

表 1

## ■ 系统功能框图

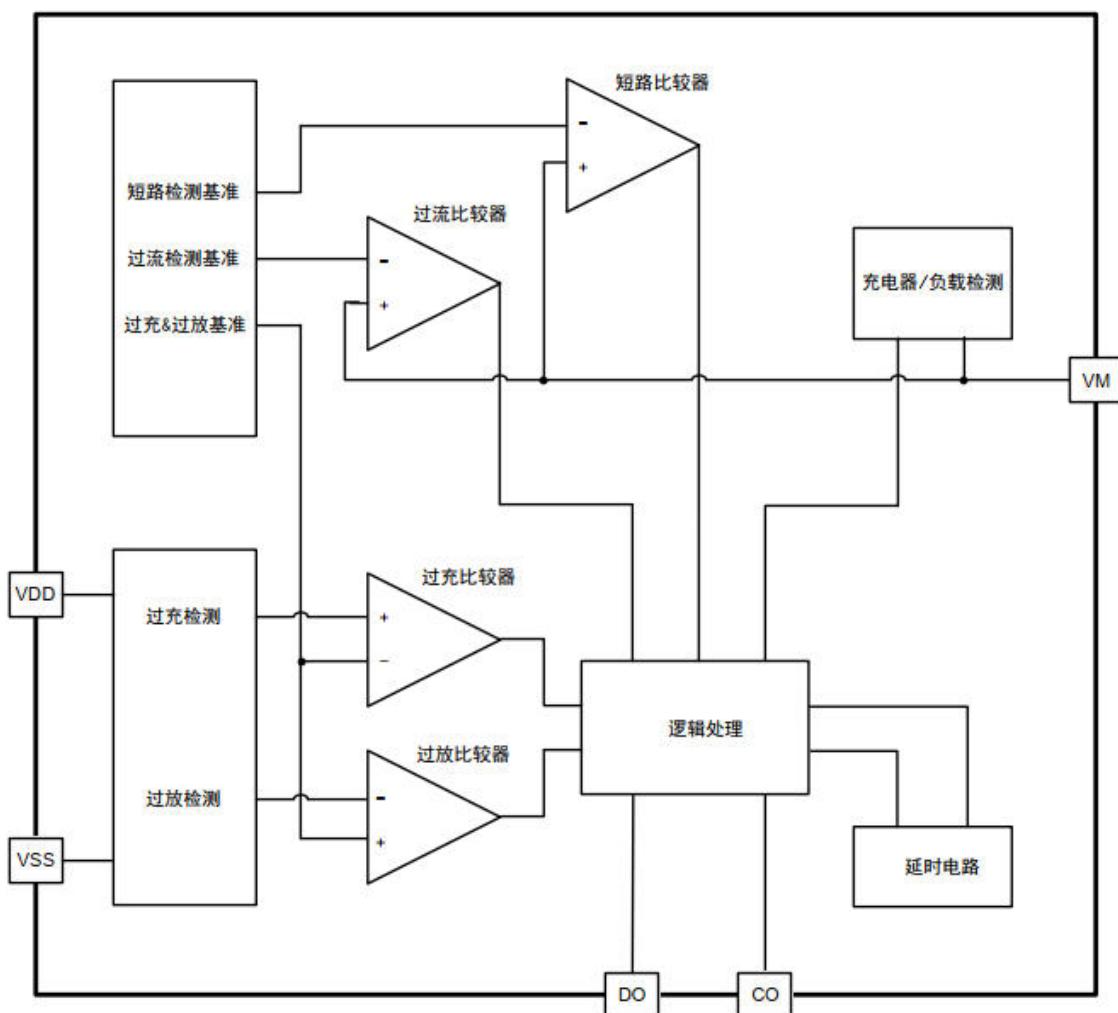


图 2

## ■ 产品型号

产品名称	过充电 保护电压 $V_{OC}$	过充电 解除电压 $V_{OCR}$	过放电 保护电压 $V_{OD}$	过放电 解除电压 $V_{ODR}$	放电过流 保护电压 $V_{EC}$	短路 保护电压 $V_{SHORT}$	充电过流 保护电压 $V_{CHA}$	过充 锁定	过放 锁定
FH9261-G3JZ	4.280 V	4.080 V	3.000 V	3.000 V	0.080 V	1.000 V	-0.100 V	Y	N

表 2

## ■ 极限参数

(除特殊注明以外 :  $T_a = +25^\circ C$ )

项目	符号	极限参数	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	$V_{DD}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+8.0$	V
VM 输入端子电压	$V_{VM}$	$V_{DD}-12 \sim V_{DD}+0.3$	V
CO 输出端子电压	$V_{CO}$	$V_{VM}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
DO 输出端子电压	$V_{DO}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
工作温度范围	$T_{OPR}$	-40 ~ +85	$^\circ C$
储存温度范围	$T_{STG}$	-55 ~ +125	$^\circ C$

表 3

注意: 所加电压超过极限参数, 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 :  $T_a = +25^{\circ}\text{C}.$ )

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	VDD	-	1.0	-	7.5	V
正常工作电流	I <sub>VDD</sub>	VDD=3.5V	0.9	1.5	3.0	$\mu\text{A}$
过放电时消耗电流	I <sub>OPED</sub>	VDD =1.5V	-	0.5	1.0	$\mu\text{A}$
过充 电	保护电压	V <sub>OC</sub>	VDD =3.5→4.8V	4.255	4.280	V
	解除电压	V <sub>OCLR</sub>	VDD =4.8→3.5V	4.000	4.080	V
	保护延时	T <sub>OC</sub>	VDD =3.5→4.8V	500	1000	2000
过放 电	保护电压	V <sub>OD</sub>	VC5=3.5→2.0V	2.920	3.000	V
	解除电压	V <sub>ODR</sub>	VDD =2.0→3.5V	2.900	3.000	V
	保护延时	T <sub>OD</sub>	VDD =3.5→2.0V	64	128	256
放电 过流	保护电压	V <sub>EC</sub>	VM-VSS=0→0.20V	0.065	0.080	V
	保护延时	T <sub>EC</sub>	VM-VSS=0→0.20V	4	8	16
充电 过流	保护电压	V <sub>CHA</sub>	VSS-VM=0→0.30V	-0.130	-0.100	V
	保护延时	T <sub>CHA</sub>	VSS-VM=0→0.30V	4	8	16
短路	保护电压	V <sub>SHORT</sub>	VM -VSS=0→1.5V	0.700	1.000	V
	保护延时	T <sub>SHORT</sub>	VM -VSS=0→1.5V	125	250	500
0V 充电 充电器起始电压	V <sub>0VCH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0.0	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VSS端子之间电池电压, 以及VM与VSS端子之间的电压, 来控制充电和放电。当电池电压在过放电保护电压( $V_{OD}$ )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, 此时, 短接VM端子和VSS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

正常工作状态下的电池, 在充电过程中, 连接在VDD与VSS端子之间电池电压, 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)  $V_{CHA} < VM < V_{EC}$ , 电池电压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( $VM > V_{EC}$ ), 当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, 恢复到正常工作状态, 此功能称为负载检测功能。

**注意:** 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解除电压( $V_{OCR}$ )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( $V_{CHA}$ )以上时, 过充电状态解除。

### 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VSS端子之间电池电压, 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 $VM \leq V_{CHA}$ , 当电池电压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) 连接充电器或外部触发, 若 $V_{CHA} < VM < V_{EC}$ , 当电池电压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, 当电池电压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(放电过流保护和短路保护功能)

正常工作状态下的电池, IC通过VM端子持续检测放电电流。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”。

放电过流状态的解除条件“断开负载”及放电过流状态的解除电压“ $V_{DIOV}$ ”

在放电过流状态下, 芯片内部的VM端子与VSS端子间可通过 $R_{VMS}$ 电阻来连接。但是, 在连接着负载的期间, VM端子电压由于连接着负载而变为VDD端子电压。若断开与负载的连接, 则VM端子恢复回VSS端子电压。当VM端子电压降低到 $V_{DIOV}$ 以下时, 即可解除放电过流状态。

## 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：请询问电池厂商，被完全放电后的电池，是否推荐再一次进行充电，以决定允许或禁止向0V电池充电。**

## ■ 应用电路

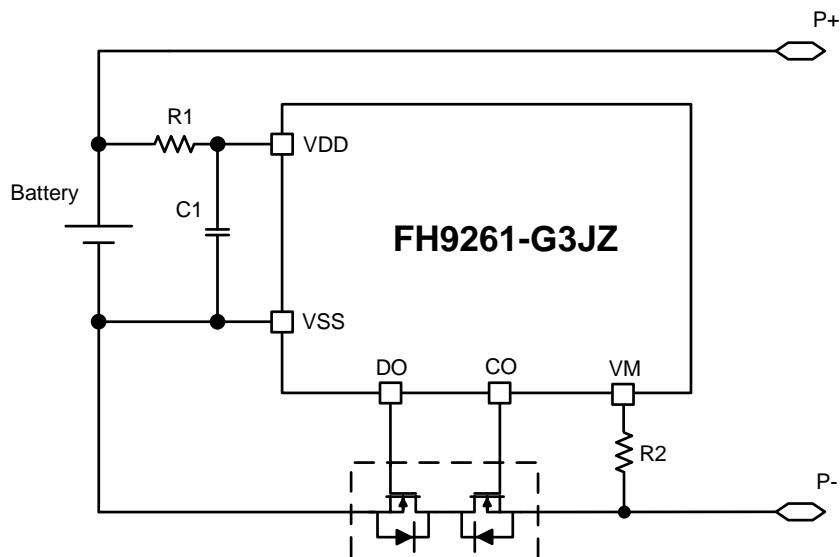


图 3

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	1	1.0 ~ 1.5	kΩ
C1	0.1	0.047 ~ 0.220	μF
R2	2	1 ~ 3	kΩ

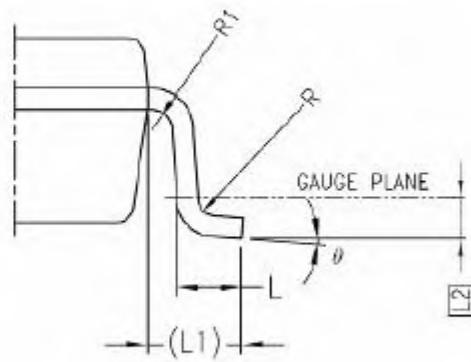
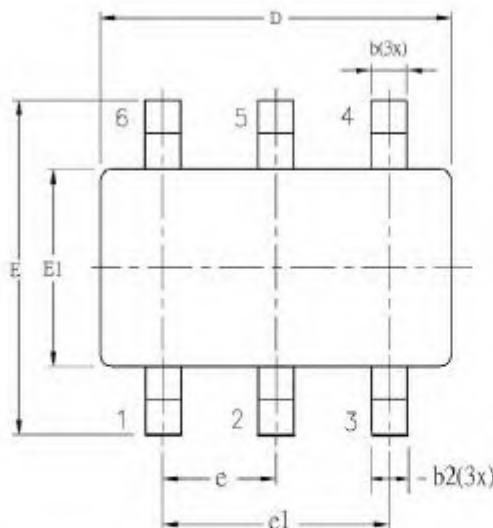
表 5

## 注意:

1. 上述参数有可能不经预告而作更改。
2. 上述IC的原理图以及参数并不作为保证电路工作的依据, 请在实际的应用电路上进行充分的实测后再设定参数。

## ■ 封装信息

SOT23-6 封装：单位为mm。



SYM BOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	1.30	1.40
A1	0	-	0.15
A2	0.90	1.20	1.30
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
b2	0.30	0.40	0.50
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D		2.90 BSC	
E		2.80 BSC	
E1		1.60 BSC	
e		0.95 BSC	
e1		1.90 BSC	
L	0.30	0.45	0.60
L1		0.60 REF	
L2		0.25 BSC	
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	4°	8°
θ1	5°	-	15°
θ2	5°	-	15°

