

# FH9261系列

## 1节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

### 1. 概述

**FH9261** 系列 IC，内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

本 IC 适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

### 2. 特点

**FH9261** 全系列 IC 具备如下特点：

(1) 高精度电压检测电路

- |            |              |                       |
|------------|--------------|-----------------------|
| ● 过充电检测电压  | 4.000~4.800V | 精度 $\pm 25\text{mV}$  |
| ● 过充电释电压   | 3.800~4.500V | 精度 $\pm 50\text{mV}$  |
| ● 过放电检测电压  | 2.00~3.20V   | 精度 $\pm 50\text{mV}$  |
| ● 过放电释电压   | 2.00~3.40V   | 精度 $\pm 50\text{mV}$  |
| ● 放电过流检测电压 | 25~250mV     | 精度 $\pm 15\text{mV}$  |
| ● 充电过流检测电压 | -25~-250mV   | 精度 $\pm 40\text{mV}$  |
| ● 负载短路检测电压 | 0.58V (固定)   | 精度 $\pm 0.22\text{V}$ |

(2) 各延迟时间由内部电路设置（不需外接电容）

(3) 休眠功能或过放自恢复功能（详见产品目录）

(4) 低耗电流

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| ● 工作模式                  | 典型值 $3.0\mu\text{A}$ , 最大值 $6.0\mu\text{A}$ (VDD=3.9V) |
| ● 休眠模式（具有休眠功能的型号）       | 最大值 $0.1\mu\text{A}$ (VDD=2.0V)                        |
| ● 过放电时耗电流（具有过放自恢复功能的型号） | 典型值 $0.1\mu\text{A}$ , 最大值 $0.5\mu\text{A}$ (VDD=1.6V) |

(5) 连接充电器的端子高耐压设计(CS 端子和 OC 端子,绝对最大额定值是 25V)

(6) 允许/禁止向0V电池充电功能

(7) 宽工作温度范围 :  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

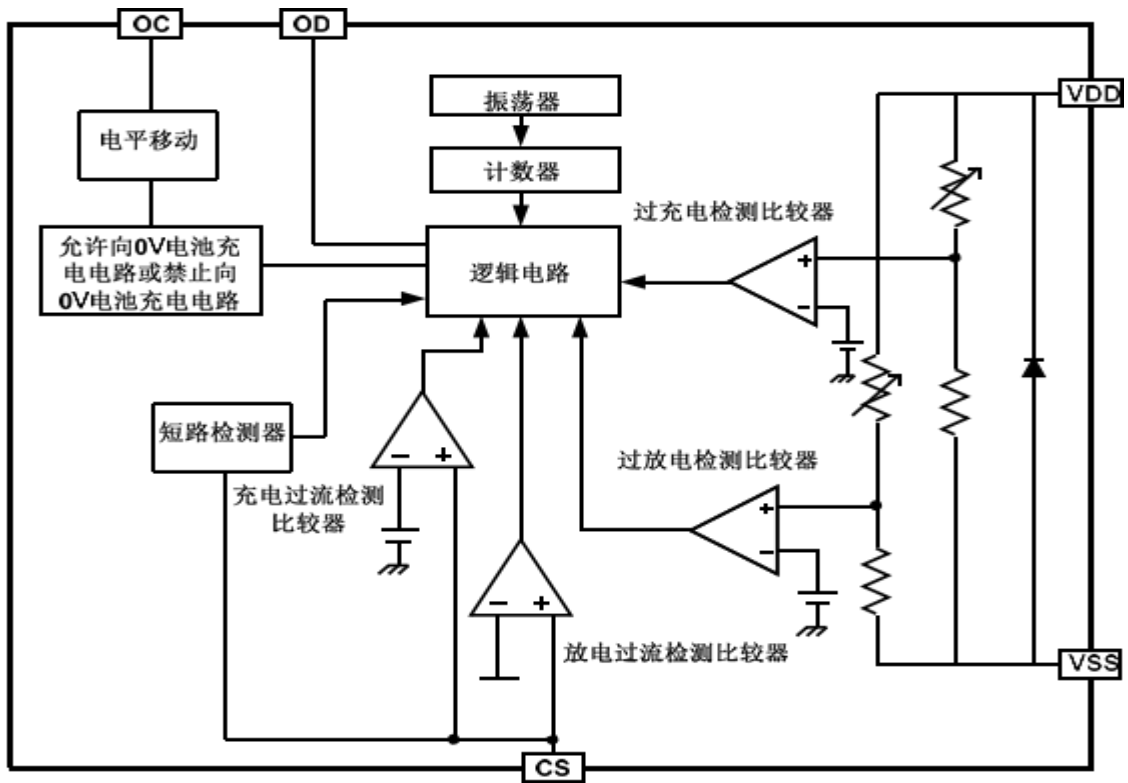
(8) 小型封装 : SOT 23 6

(9) 无卤素绿色环保产品

### 3. 应用

- 1 节锂离子可再充电电池组
- 1 节锂聚合物可再充电电池组

## 4. 方框图



## 5. 产品目录

表 1、系列产品电气参数选择表

参数 型号	过充电 检测电压	过充电 释放电压	过放电 检测电压	过放电 释放电压	放电过流 检测电压	充电过流 检测电压	向 0V 电池 充电功能	休眠功能/ 过放自恢复 功能	延迟时 间代码
	V <sub>CU</sub>	V <sub>CR</sub>	V <sub>DL</sub>	V <sub>DR</sub>	V <sub>DIP</sub>	V <sub>CIP</sub>	允许/禁止		
FH9261-G3P	4.200V	4.100V	2.800V	2.900V	150mV	-100mV	禁止	休眠	3
FH9261-G3J	4.280V	4.080V	3.000V	3.000V	80mV	-100mV	允许	休眠	3
FH9261-G3M	4.280V	4.080V	2.800V	2.800V	100mV	-100mV	允许	休眠	3
FH9261-DAI	4.280V	4.130V	2.800V	3.000V	180mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAW	4.280V	4.080V	3.200V	3.300V	200mV	-150mV	允许	休眠	2
FH9261-DAN	4.325V	4.125V	2.300V	3.000V	230mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DCJ	4.350V	4.150V	2.000V	2.800V	240mV	-150mV	允许	过放自恢复	1
FH9261-DAF	4.375V	4.125V	2.600V	2.800V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAM	4.400V	4.200V	3.100V	3.200V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DCH	4.400V	4.200V	2.800V	3.000V	150mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAP	4.425V	4.225V	2.500V	2.900V	160mV	-160mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAU	4.425V	4.225V	2.500V	2.900V	130mV	-130mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DBG	4.425V	4.225V	3.000V	3.000V	50mV	-50mV	允许	休眠	2
FH9261-DAH	4.425V	4.225V	2.500V	2.800V	200mV	-150mV	允许	过放自恢复	2
FH9261-DAQ	4.475V	4.275V	2.500V	2.900V	150mV	-150mV	允许	过放自恢复	2

表 2、延迟时间代码—延迟时间参数选择表

延迟时 间代码	过充电检测延迟时间 T <sub>OC</sub>	过放电检测延迟时间 T <sub>OD</sub>	放电过流检测延迟时间 T <sub>DIP</sub>	充电过流检测延迟时间 T <sub>CIP</sub>	负载短路检测延迟时间 T <sub>SIP</sub>
1	250ms	24ms	9ms	8ms	150μs
2	1000ms	145ms	9ms	8ms	300μs
3	1300ms	145ms	9ms	8ms	300μs

备注:

- 1、表1中列出各电气参数的典型值，各电气参数的精度请参阅表5。
- 2、延迟时间代码对应的延迟时间参数请参阅表 2。
- 3、需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部联系。

## 6. 封装、脚位信息

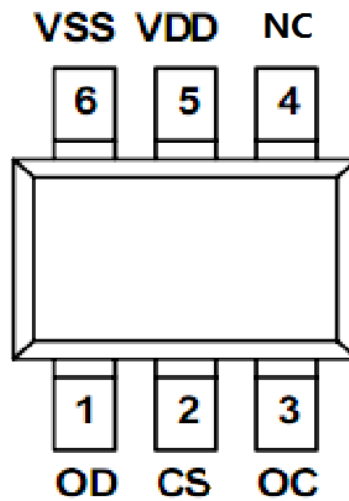


表 3、SOT-23-6 封装

脚位	符号	说明
1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	CS	过电流检测输入端子，充电器检测端子
3	OC	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

## 7. 绝对最大额定值

表 4、绝对最大额定值（VSS=0V，Ta=25℃，除非特别说明。）

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	$V_{DD}$	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	$V_{OC}$	VDD-25~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	$V_{OD}$	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	$V_{CS}$	VDD-25~VDD+0.3	V
工作温度范围	$T_{OP}$	-40~+85	°C
储存温度范围	$T_{ST}$	-40~+125	°C
容许功耗	$P_D$	250	mW

## 8. 电气特性

表 5、 电气参数 (VSS=0V, Ta=25℃, 除非特别说明。)

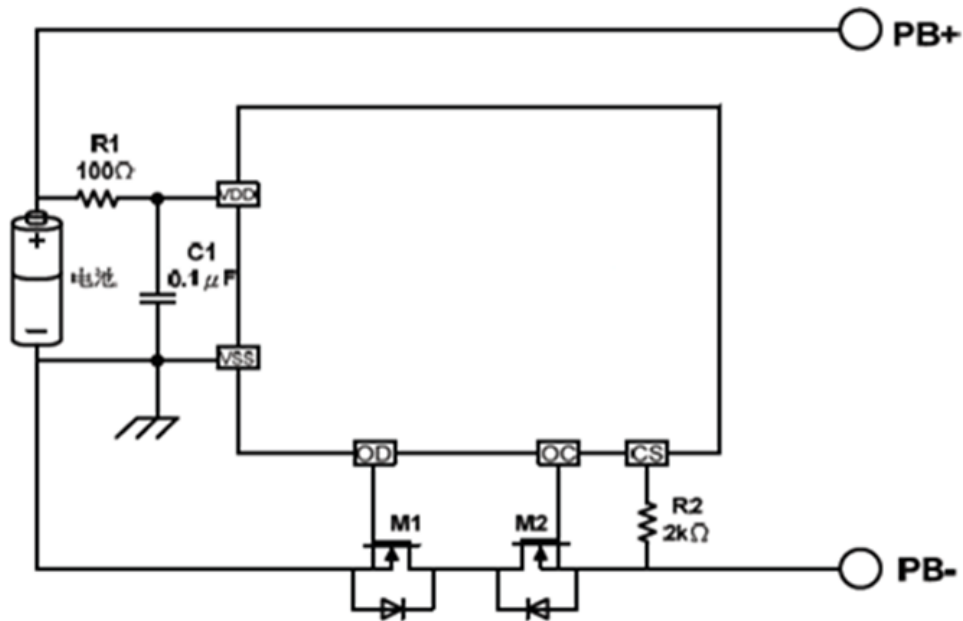
项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
<b>输入电压</b>							
VDD-VSS 工作电压	V <sub>DSOP1</sub>	-	1.5	-	8	V	
VDD-CS 工作电压	V <sub>DSOP2</sub>	-	1.5	-	25	V	
<b>耗电流 (有休眠功能的型号)</b>							
工作电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	-	3.0	6.0	μA	
休眠电流	I <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =2.0V	-	-	0.1	μA	
<b>耗电流 (有过放自恢复功能的型号)</b>							
工作电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	-	3.0	6.0	uA	
过放电时耗电流	I <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =1.6V	-	0.10	0.50	uA	
<b>检测电压</b>							
过充电检测电压	V <sub>CU</sub>	4.0~4.5V,可调整	V <sub>CU</sub> -0.025	V <sub>CU</sub>	V <sub>CU</sub> +0.025	V	
过充电释放电压	V <sub>CR</sub>	3.8~4.5V, 可调整	V <sub>CR</sub> ≠V <sub>CU</sub> 时	V <sub>CR</sub> -0.05	V <sub>CR</sub>	V <sub>CR</sub> +0.05	V
			V <sub>CR</sub> =V <sub>CU</sub> 时	V <sub>CR</sub> -0.030	V <sub>CR</sub>	V <sub>CR</sub> +0.030	
过放电检测电压	V <sub>DL</sub>	2.0~3.2V,可调整	V <sub>DL</sub> -0.05	V <sub>DL</sub>	V <sub>DL</sub> +0.05	V	
过放电释放电压	V <sub>DR</sub>	2.0~3.4V,可调整	V <sub>DR</sub> -0.05	V <sub>DR</sub>	V <sub>DR</sub> +0.05	V	
放电过流检测电压	V <sub>DIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V	V <sub>DIP</sub> -15	V <sub>DIP</sub>	V <sub>DIP</sub> +15	mV	
负载短路检测电压	V <sub>SIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	0.36	0.58	0.80	V	
充电过流检测电压	V <sub>CIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V	V <sub>CIP</sub> -40	V <sub>CIP</sub>	V <sub>CIP</sub> +40	mV	
<b>延迟时间参数</b>							
过充电检测延迟时间	T <sub>OC</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V→4.5V	T <sub>OC</sub> -25%	T <sub>OC</sub>	T <sub>OC</sub> +25%	ms	
过放电检测延迟时间	T <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V→2.0V	T <sub>OD</sub> -25%	T <sub>OD</sub>	T <sub>OD</sub> +25%	ms	
放电过流检测延迟时间	T <sub>DIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V,CS=0.4V	T <sub>DIP</sub> -25%	T <sub>DIP</sub>	T <sub>DIP</sub> +25%	ms	
充电过流检测延迟时间	T <sub>CIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V,CS=-0.4V	T <sub>CIP</sub> -25%	T <sub>CIP</sub>	T <sub>CIP</sub> +25%	ms	
负载短路检测延迟时间	T <sub>SIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.0V,CS=1.3V	T <sub>SIP</sub> -35%	T <sub>SIP</sub>	T <sub>SIP</sub> +35%	μs	
<b>控制端子输出电压</b>							
OD 端子输出高电压	V <sub>DH</sub>		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V	
OD 端子输出低电压	V <sub>DL</sub>		-	0.1	0.5	V	
OC 端子输出高电压	V <sub>CH</sub>		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V	
OC 端子输出低电压	V <sub>CL</sub>		-	0.1	0.5	V	
<b>向 0V 电池充电的功能</b>							
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V <sub>OCH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V	

表 6、电气参数（延迟时间参数除外。VSS=0V, Ta=-20℃~60℃ \*1）

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入电压</b>						
VDD-VSS 工作电压	V <sub>DSOP1</sub>	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V <sub>DSOP2</sub>	-	1.5	-	25	V
<b>耗电流（有休眠功能的型号）</b>						
工作电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	-	3.0	6.0	μA
休眠电流	I <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =2.0V	-	-	0.1	μA
<b>耗电流（有过放自恢复功能的型号）</b>						
工作电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	-	3.0	6.0	uA
过放电时耗电流	I <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =1.6V	-	0.10	0.50	uA
<b>检测电压</b>						
过充电检测电压	V <sub>CU</sub>	4.0~4.5V,可调整	V <sub>CU</sub> -0.035	V <sub>CU</sub>	V <sub>CU</sub> +0.035	V
过充电释放电压	V <sub>CR</sub>	3.8~4.5V, 可调整	V <sub>CR</sub> ≠V <sub>CU</sub> 时	V <sub>CR</sub>	V <sub>CR</sub> +0.065	V
			V <sub>CR</sub> =V <sub>CU</sub> 时	V <sub>CR</sub> -0.045	V <sub>CR</sub>	V <sub>CR</sub> +0.045
过放电检测电压	V <sub>DL</sub>	2.0~3.2V,可调整	V <sub>DL</sub> -0.065	V <sub>DL</sub>	V <sub>DL</sub> +0.065	V
过放电释放电压	V <sub>DR</sub>	2.0~3.4V,可调整	V <sub>DR</sub> -0.085	V <sub>DR</sub>	V <sub>DR</sub> +0.085	V
放电过流检测电压	V <sub>DIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V	V <sub>DIP</sub> -25	V <sub>DIP</sub>	V <sub>DIP</sub> +25	mV
负载短路检测电压	V <sub>SIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V	0.36	0.58	0.88	V
充电过流检测电压	V <sub>CIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V	V <sub>CIP</sub> -50	V <sub>CIP</sub>	V <sub>CIP</sub> +50	mV
<b>延迟时间参数</b>						
过充电检测延迟时间	T <sub>OC</sub>	V <sub>DD</sub> =3.9V→4.5V	T <sub>OC</sub> -40%	T <sub>OC</sub>	T <sub>OC</sub> +40%	ms
过放电检测延迟时间	T <sub>OD</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V→2.0V	T <sub>OD</sub> -40%	T <sub>OD</sub>	T <sub>OD</sub> +40%	ms
放电过流检测延迟时间	T <sub>DIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V,CS=0.4V	T <sub>DIP</sub> -40%	T <sub>DIP</sub>	T <sub>DIP</sub> +40%	ms
充电过流检测延迟时间	T <sub>CIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.6V,CS=-0.4V	T <sub>CIP</sub> -40%	T <sub>CIP</sub>	T <sub>CIP</sub> +40%	ms
负载短路检测延迟时间	T <sub>SIP</sub>	V <sub>DD</sub> =3.0V,CS=1.3V	T <sub>SIP</sub> -55%	T <sub>SIP</sub>	T <sub>SIP</sub> +55%	μs
<b>控制端子输出电压</b>						
OD 端子输出高电压	V <sub>DH</sub>		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OD 端子输出低电压	V <sub>DL</sub>		-	0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V <sub>CH</sub>		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OC 端子输出低电压	V <sub>CL</sub>		-	0.1	0.5	V
<b>向 0V 电池充电的功能</b>						
充电器起始电压（允许向 0V 电池充电功能）	V <sub>OCH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V

说明：\*1、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

## 9. 电池保护 IC 应用电路示例



标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
R1	电阻	限流、稳定 VDD、加强 ESD	100Ω	100Ω	200Ω	*1
R2	电阻	限流	1kΩ	2kΩ	2kΩ	*2
C1	电容	滤波，稳定 VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*3
M1	N-MOSFET	放电控制	-	FH8205A	-	*4
M2	N-MOSFET	充电控制	-	FH8205A	-	*5

\*1、R1 连接过大电阻，由于耗电流会在 R1 上产生压降，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 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、R2 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流，请尽可能选取较大的阻值。

\*3、C1 有稳定 VDD 电压的作用，请不要连接 0.01μF 以下的电容。

\*4、使用 MOSFET 的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

\*5、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET 有可能被损坏。

**注意：**

1. 上述参数有可能不经预告而作更改，请及时与业务部联系获取最新版规格。
2. 外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

## 10. 工作说明

### 10.1. 正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VDD 和 VSS 之间的电池电压，以及 CS 与 VSS 之间的电压差，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 以上并在过充电检测电压 ( $V_{CU}$ ) 以下，且 CS 端子电压在充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ ) 以上并在放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ ) 以下时，IC 的 OC 和 OD 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，充电和放电都可以自由进行。

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

### 10.2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，一旦电池电压超过过充电检测电压 ( $V_{CU}$ )，并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间 ( $T_{OC}$ ) 以上时，FH9261 系列 IC 会关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。过充电状态在如下 2 种情况下可以释放：

不连接充电器时：

(1) 由于自放电使电池电压降低到过充电释放电压 ( $V_{CR}$ ) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接负载放电，放电电流先通过充电控制用 MOSFET 的寄生二极管流过，此时 CS 端子侦测到一个“二极管正向导通压降 ( $V_f$ )”的电压。当 CS 端子电压在放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ ) 以上且电池电压降低到过充电检测电压 ( $V_{CU}$ ) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

**注意：**进入过充电状态的电池，如果仍然连接着充电器，即使电池电压低于过充电释放电压 ( $V_{CR}$ )，过充电状态也不能释放。断开充电器，CS 端子电压上升到充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ ) 以上时，过充电状态才能释放。

### 10.3. 过放电状态

#### 10.3.1. 有休眠功能的型号

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间 ( $T_{OD}$ ) 以上时，FH9261 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

当关闭放电控制用 MOSFET 后，CS 由 IC 内部电阻上拉到 VDD，使 IC 耗电减小



到休眠时的耗电流值，这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态的释放，有以下两种情况：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，当电池电压高于过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，当电池电压高于过放电释放电压 ( $V_{DR}$ ) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

### 10.3.2. 有过放自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间 ( $T_{OD}$ ) 以上时，**FH9261** 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

过放电状态的释放，有以下三种方法：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，当电池电压高于过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，当电池电压高于过放电释放电压 ( $V_{DR}$ ) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(3) 没有连接充电器时，如果电池电压自恢复到高于过放电释放电压 ( $V_{DR}$ ) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态，即“有过放自恢复功能”。

### 10.4. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

正常工作状态下的电池，**FH9261** 系列 IC 通过检测 CS 端子电压持续侦测放电电流。一旦 CS 端子电压超过放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间 ( $T_{DIP}$ )，则关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 CS 端子电压超过负载短路检测电压 ( $V_{SIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间 ( $T_{SIP}$ )，则也关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

当连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗大于放电过流/负载短路释放阻抗 (典型值约 300k $\Omega$ ) 时，放电过流状态和负载短路状态释放，恢复到正常工作状态。另外，即使连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗小于放电过流/负载短路释放阻抗，当连接上充电器，CS 端子电压降低到放电过流保护电压 ( $V_{DIP}$ ) 以下，也会释放放电过流状态或负载短路状态，回到正常工作状态。

**注意：**

若不慎将充电器反接时，回路中的电流方向与放电时电流方向一致，如果 CS 端子电压高于放电过流检测电压 ( $V_{DIP}$ )，则可以进入放电过流保护状态，切断回路中的电流，起到保护的作用。

**10.5. 充电过流状态**

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 CS 端子电压低于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 ( $T_{CIP}$ )，则关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，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，如果断开充电器使 CS 端子电压高于充电过流检测电压 ( $V_{CIP}$ ) 时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

**10.6. 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 (PB+) 和电池负极 (PB-) 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，充电控制用 MOSFET 导通 (OC 端子)，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检测电压 ( $V_{DL}$ ) 时，FH9261 系列 IC 进入正常工作状态。

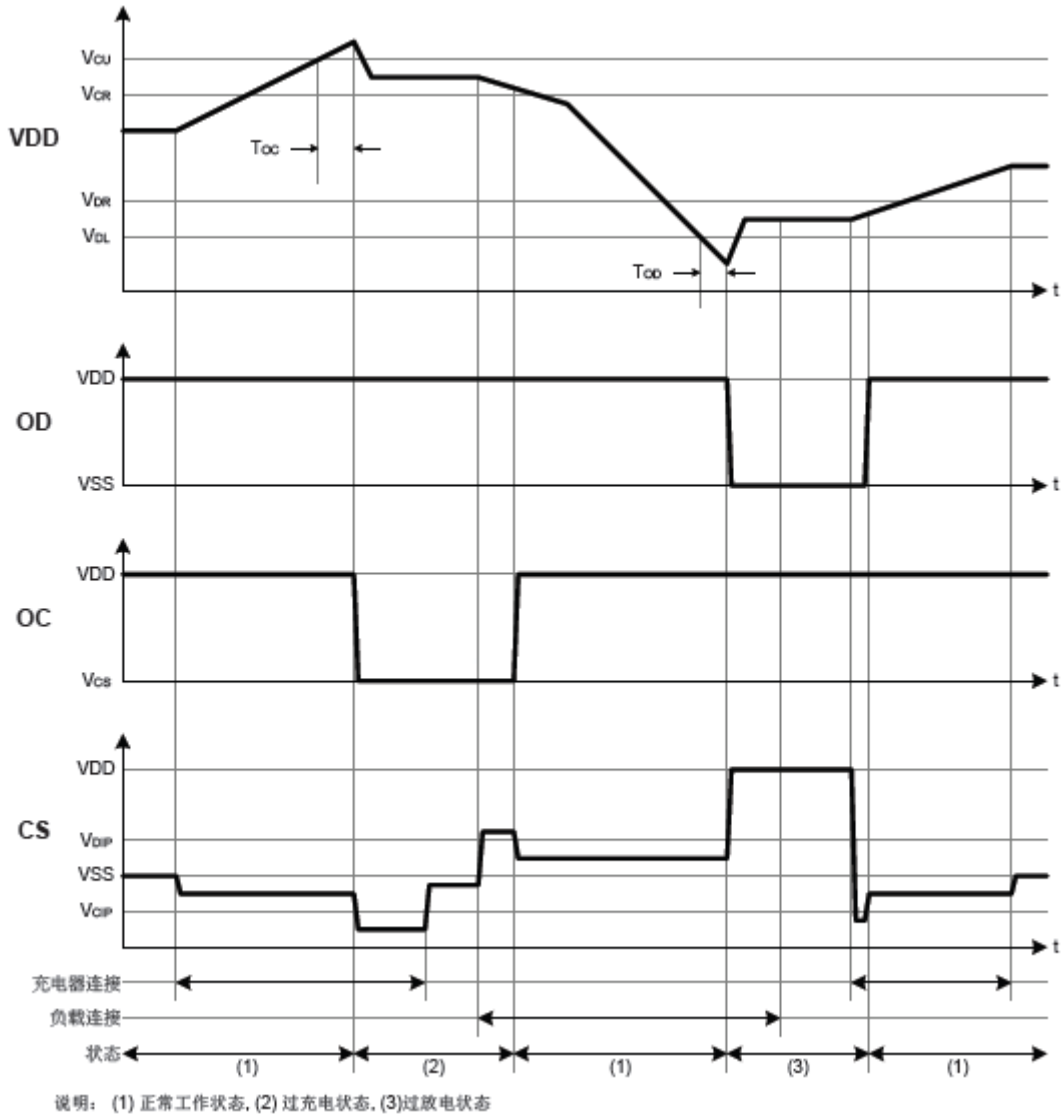
**注意：**

(1) 某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。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。

(2) “允许向 0V 电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此，使用“允许向 0V 电池充电”功能的 IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电压 ( $V_{DL}$ ) 以下时，不能进行充电过流状态的检测。

## 11. 时序图

### (1) 过充电检测, 过放电检测

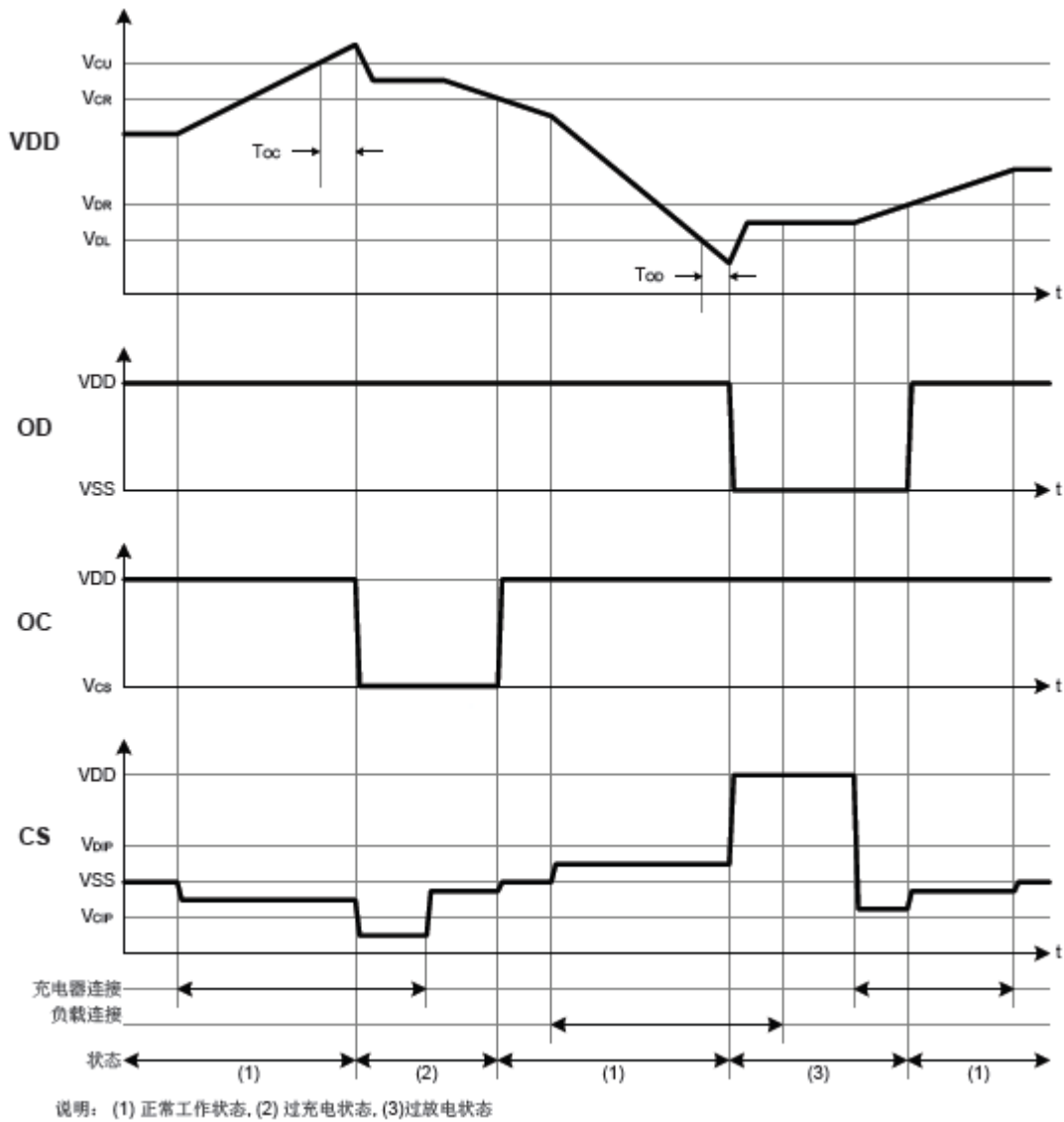


说明:

(a) 过充释放条件:  $V_{CS} > V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CU}$ 。

(b) 过放释放条件:  $V_{CS} < V_{CIP} \ \& \ V_{DD} > V_{DL}$ 。

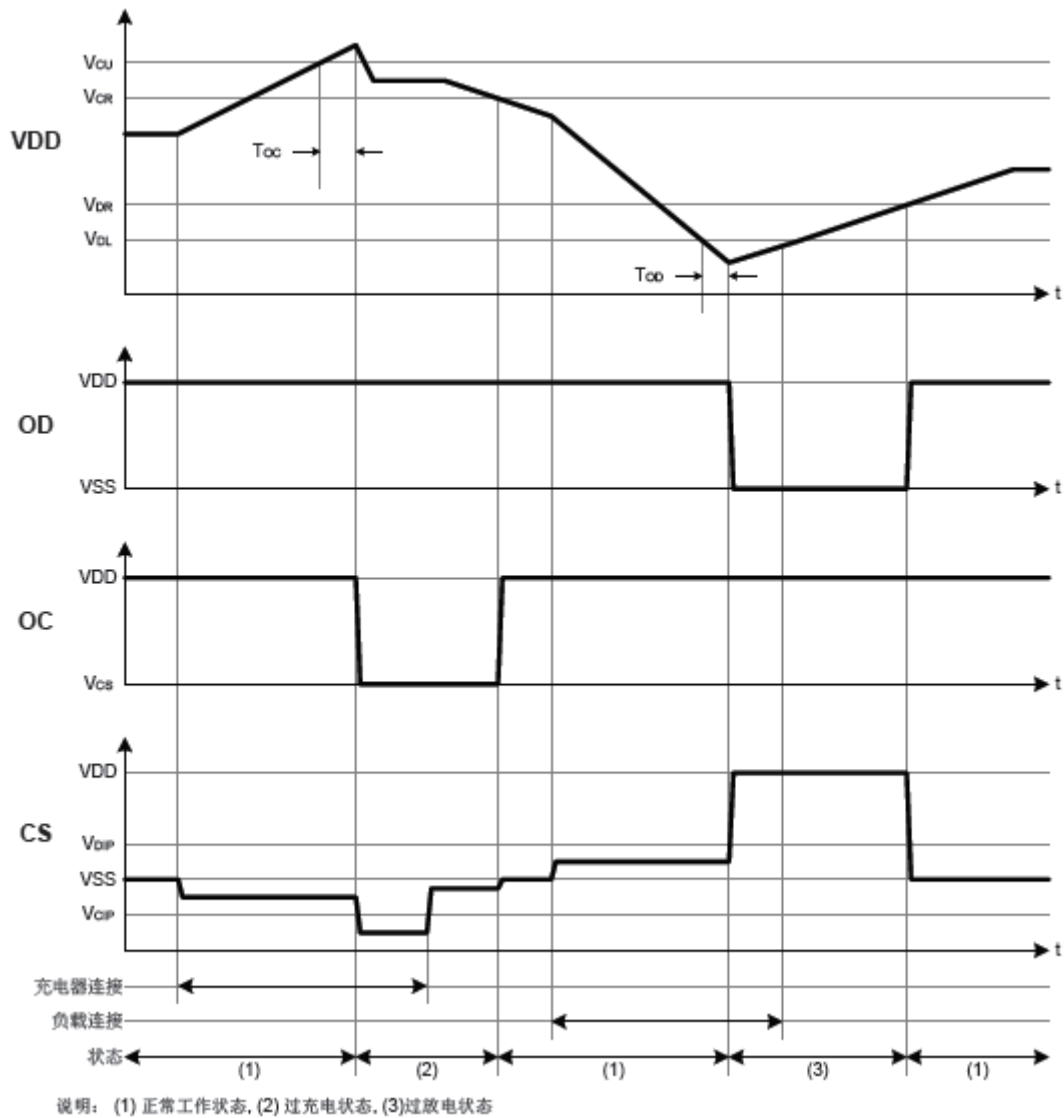
## (2) 过充电检测，过放电检测



### 说明：

- (a) 过充释放条件： $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。
- (b) 过放释放条件： $V_{CS} > V_{CIP} \ \& \ V_{DD} > V_{DR}$ 。

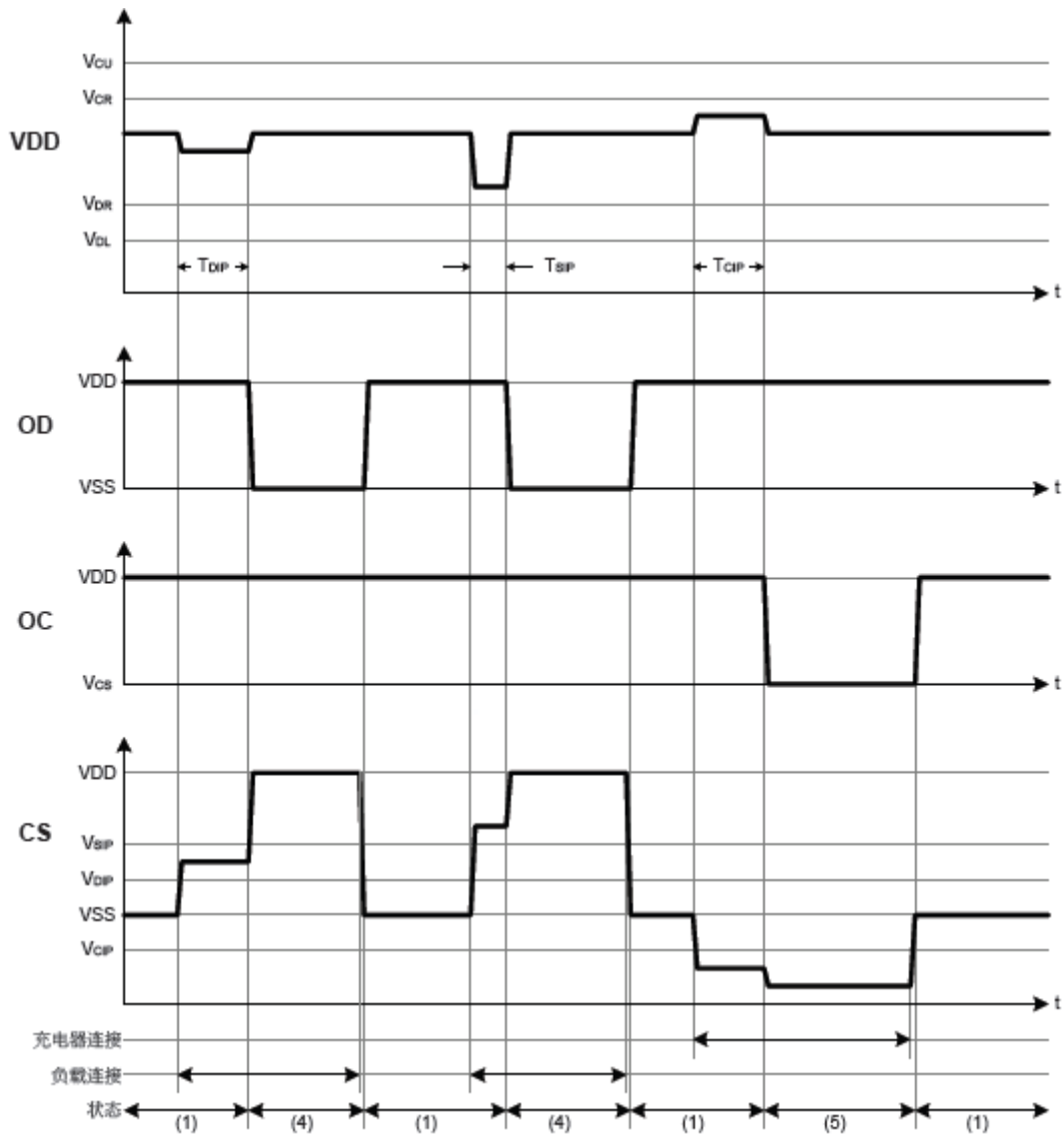
### (3)过充电检测，过放电检测（有过放自恢复功能）



说明：

- (a) 过充释放条件： $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。
- (b) 过放释放条件： $V_{DD} > V_{DR}$ 。

## (4)放电过流检测，负载短路检测，充电过流检测

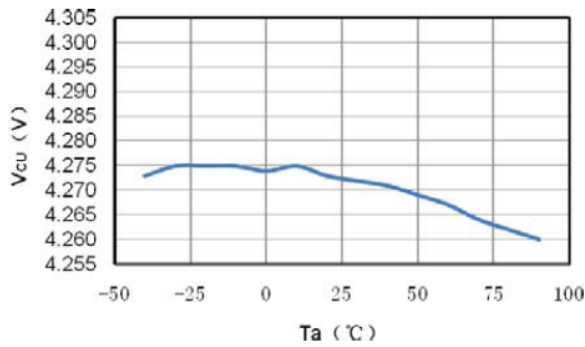


说明：(1) 正常工作状态, (4) 放电过流状态(放电过流及负载短路), (5) 充电过流状态

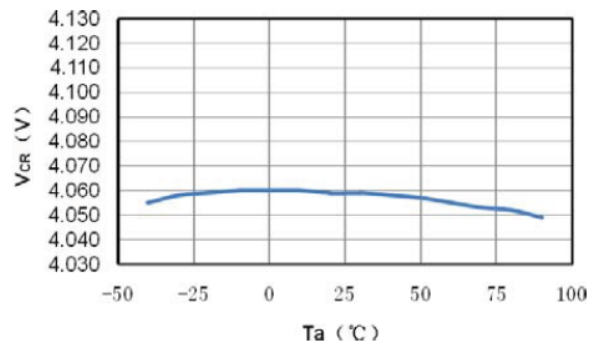
## 12. 特性（典型数据）

1. 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压，充电过流检测电压以及各延迟时间。

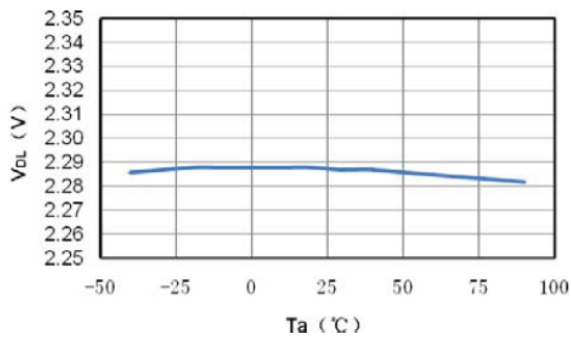
(1)  $V_{CU}$  vs.  $T_a$



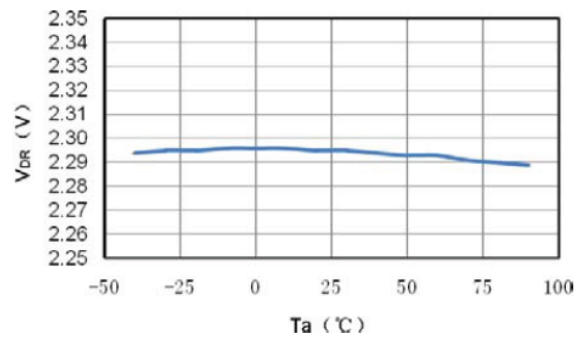
(2)  $V_{CR}$  vs.  $T_a$



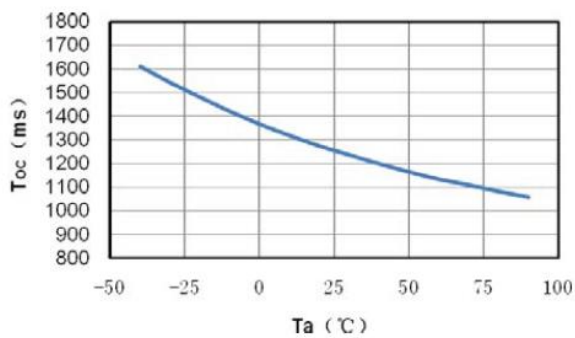
(3)  $V_{DL}$  vs.  $T_a$



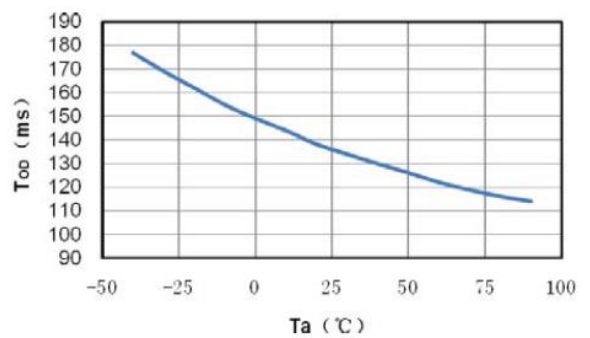
(4)  $V_{DR}$  vs.  $T_a$



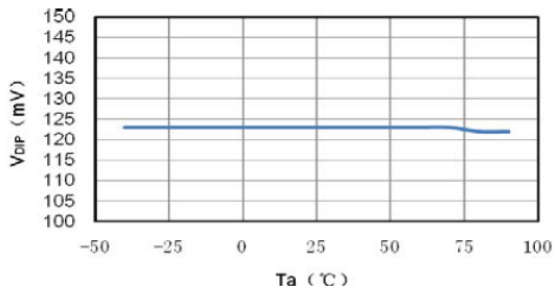
(5)  $T_{OC}$  vs.  $T_a$



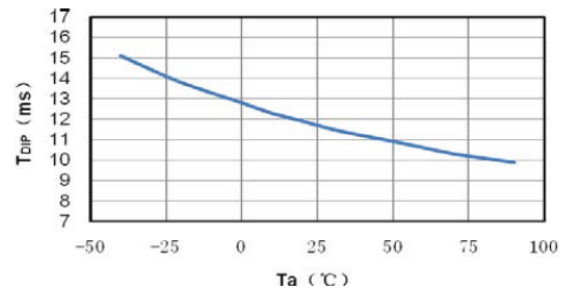
(6)  $T_{OD}$  vs.  $T_a$



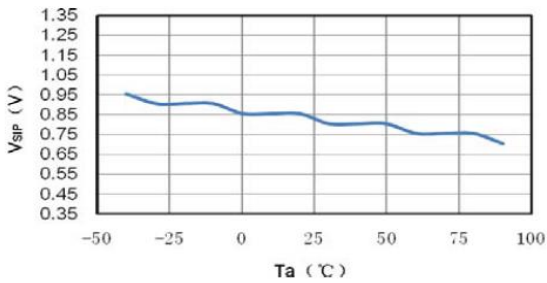
(7)  $V_{DIP}$  vs.  $T_a$



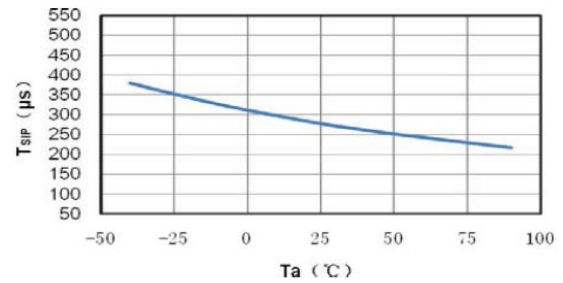
(8)  $T_{DIP}$  vs.  $T_a$



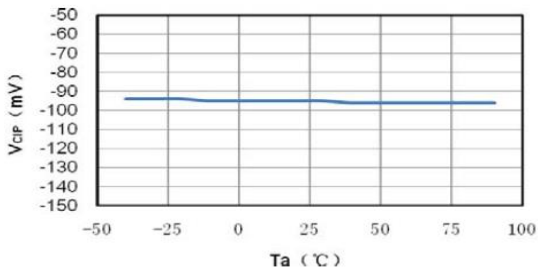
(9)  $V_{SIP}$  vs.  $T_a$



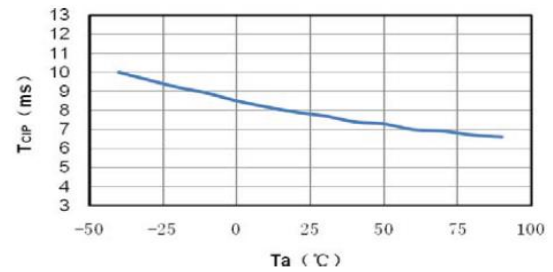
(10)  $T_{SIP}$  vs.  $T_a$



(11)  $V_{CIP}$  vs.  $T_a$

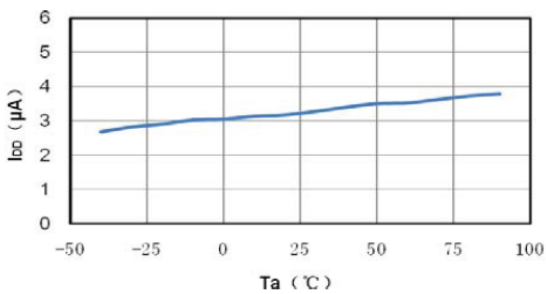


(12)  $T_{CIP}$  vs.  $T_a$



## 2. 耗电流

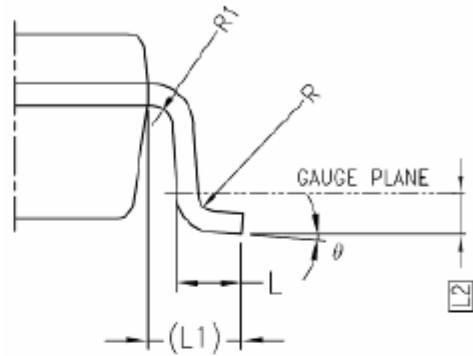
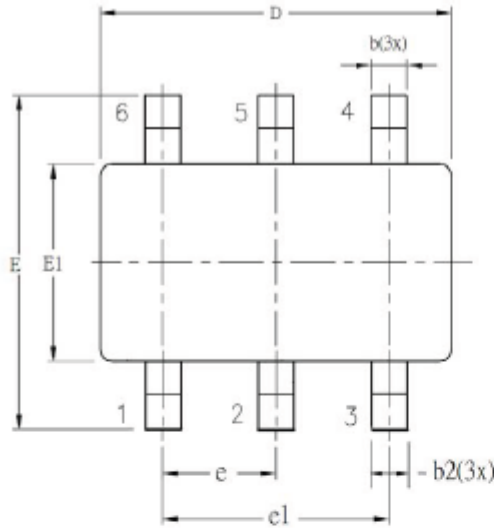
(13)  $I_{DD}$  vs.  $T_a$



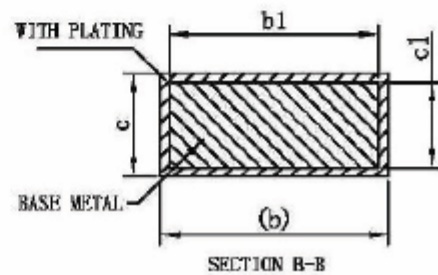
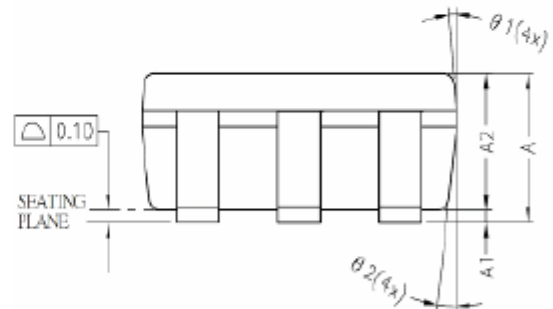


## 13.封装信息

SOT-23-6 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°



## 注意:

- 1、本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。请客户及时与业务部联系。
- 2、本规格书中的图形、应用电路等，因第三方工业所有权引发的问题，本公司不承担其责任。
- 3、本产品单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。使用在客户的产品或设备中，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
- 4、请注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使 IC 内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出说明书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此所造成的损失，本公司不承担任何责任。
- 5、本产品虽内置防静电保护电路，但请不要施加超过保护电路性能的过大静电。
- 6、本规格书中的产品，未经书面许可，不可使用在要求高可靠性的电路中。例如健康医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械及航空器械等对人体产生影响的器械或装置，不得作为其部件使用。
- 7、本公司一直致力于提高产品的质量和可靠度，但所有的半导体产品都有一定的失效概率，这些失效概率可能会导致一些人身事故、火灾事故等。当设计产品时，请充分留意冗余设计并采用安全指标，这样可以避免事故的发生。
- 8、本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的之转载或复制。