

单节锂电池保护 IC

S-8261 系列

S-8261系列是由内藏高精度电压检出电路和延迟电路组成的锂离子 / 锂化合物可充电电池保护IC。  
该IC最适合于单节锂离子 / 锂化合物可充电电池的过充电、过放电和过电流保护。

特 点

- (1) 内藏高精度电压检出电路
  - 过充电检出电压      3.9V ~ 4.4V (单位刻度5mV)      精度±25mV(25°C)、±30mV(-5°C ~ +55°C)
  - 过充电滞后电压      0.0V ~ 0.4V ( \* 1 )      精度±25mV  
过充电的滞后电压可以选择从 0.0V~0.4V 的范围, 并以 50mV 为单位刻度  
\* 1 : 过充电解除电压=过充电检出电压-过充电滞后电压  
(但是, 当过充电解除电压<3.8V时不能选择)
  - 过放电检出电压      2.0V ~ 3.0V (单位刻度10mV)      精度±50mV
  - 过放电滞后电压      0.0V ~ 0.7V ( \* 2 )      精度±50mV  
过放电滞后电压可以选择从0.0 ~ 0.7V的范围, 并以100mV为单位刻度  
\* 2 : 过放电解除电压=过放电检出电压+过放电滞后电压  
(但是, 当过放电解除电压>3.4V时不能选择)
  - 过电流1检出电压      0.05V ~ 0.3V (单位刻度10mV)      精度±15mV
  - 过电流2检出电压      0.5V (固定)      精度±100mV
- (2) 连接充电器的端子采用高耐压装置 (VM 端子、CO 端子: 绝对最大额定值=28V)
- (3) 各种延迟时间均由内藏电路来实现 (过充电:  $t_{CU}$ , 过放电:  $t_{DL}$ , 过电流 1:  $t_{IOV1}$ , 过电流 2:  $t_{IOV2}$ ) (勿需外接电容)      精度±20%
- (4) 内藏三级过电流检出电路 (过电流 1、过电流 2、负载短路)
- (5) 可以选择〈有〉 / 〈无〉向 0V 电池充电的功能
- (6) 充电器检出功能、异常充电电流检出功能
  - 根据检出VM端子的负电压 (典型值-0.7V) 而解除过放电滞后。 (充电器检出功能)
  - 当DO端子输出电压为高电平(High), VM端子电压低于充电器检出电压 (典型值-0.7V) 时, CO端子的输出将被置于低电平。 (异常充电电流检出功能)
- (7) 低消耗电流
  - 动作时      3.5μA (典型值)      7.0μA (最大值)
  - 休眠时      0.1μA (最大值)
- (8) 宽工作温度范围      -40°C ~ +85°C
- (9) 小型封装      SOT-23-6、6 脚 SNB(B)

用 途

- 锂离子可充电电池
- 锂化合物可充电电池

封 装

- SOT-23-6      (见附图: MP006-A)
- 6脚 SNB(B)      (见附图: BD006-A)

框图

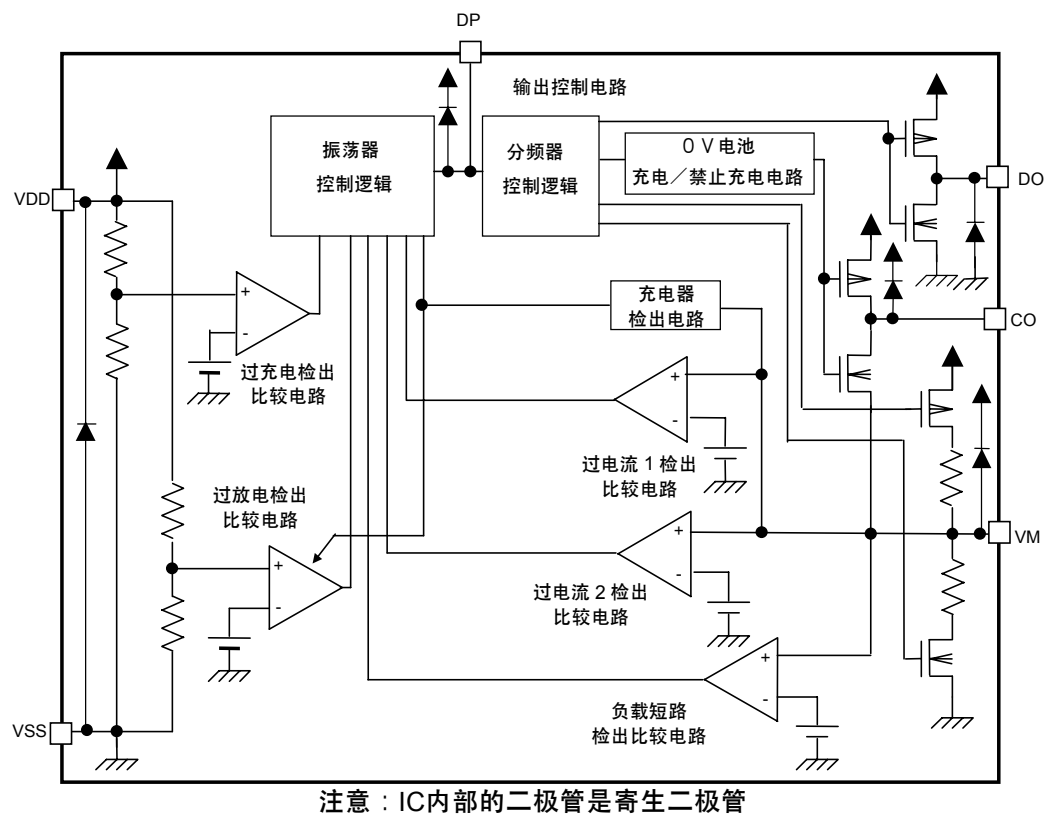


图1 框图

■ 产品型号名称说明

型号名称：S-8261A                      - 产品简称 ( \* \* \* ) - X X

记号	说明	内容
	序列号	按AA~ZZ顺序设定
	封装	MD：SOT-23-6    BD：SNB
X X	卷盘的方向	T2：SOT-23-6    TF：SNB

选择指南

型号名称 / 项目	过充电 检出电压	过充电 滞后电压	过放电 检出电压	过放电 滞后电压	过电流1 检出电压	向0V电池的 充电功能	过充电检出 延迟时间	过放电检出 延迟时间	过电流1检出 延迟时间
S-8261AAGMD-G2G-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.16 V	有	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAHMD-G2H-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.08 V	有	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAJBD-G2J-T2	4.325 V	0.25 V	2.5 V	0.4 V	0.15 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAJMD-G2J-T2	4.325 V	0.25 V	2.5 V	0.4 V	0.15 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AALMD-G2L-T2	4.30 V	0.1 V	2.3 V	0 V	0.08 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAMMD-G2M-T2	4.30 V	0.1 V	2.3 V	0 V	0.2 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AANMD-G2N-T2	4.275 V	0.1 V	2.3 V	0.1 V	0.1 V	有	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAOMD-G2O-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.13 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AAPMD-G2P-T2	4.325 V	0.25 V	2.5 V	0.4 V	0.1 V	无	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AARBD-G2R-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.1 V	有	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AARMD-G2R-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.1 V	有	1.2 s	144 ms	9 ms
S-8261AASMD-G2S-T2	4.28 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.15 V	无	1.2 s	144 ms	4.5 ms
S-8261AAUMD-G2U-T2	4.275 V	0.1 V	2.3 V	0.1 V	0.1 V	有	4.6 s	144 ms	9 ms
S-8261AAVBD-G2V-T2	4.3 V	0.2 V	2.3 V	0 V	0.13 V	有	4.6 s	144 ms	9 ms

除上述产品以外，检出电压的变更仍可提供。  
 另外，延迟时间亦可在下述范围内变更。  
 请与敝公司的营业部门联系。

延迟时间	记号	选择范围			备注
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	0.15s	1.2s	4.6s	从左记数据中选择
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	36ms	144ms	290ms	从左记数据中选择
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	4.5ms	9ms	18ms	从左记数据中选择

★标准品在粗线框内。

引脚配置图

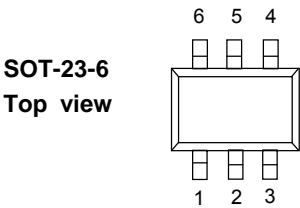


图2

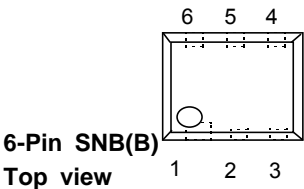


图 3

端子编号	端子记号	端子内容
1	DO	放电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
2	VM	VM~VSS间的电压检出端子 (过电流检出端子)
3	CO	充电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
4	DP	测定延迟时间用测试端子
5	VDD	正电源输入端子
6	VSS	负电源输入端子

端子编号	端子记号	端子内容
1	CO	充电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
2	VM	VM~VSS间的电压检出端子 (过电流检出端子)
3	DO	放电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
4	VSS	负电源输入端子
5	DP	测定延迟时间用测试端子
6	VDD	正电源输入端子

绝对最大额定值

(除特殊声明以外:Ta=25℃)

项 目		记号	适用端子	规 格	单位
VDD-VSS间的输入电压*		V <sub>DS</sub>	VDD	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>SS</sub> +12	V
VM输入端子电压		V <sub>VM</sub>	VM	V <sub>DD</sub> -28 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V
CO输出端子电压		V <sub>CO</sub>	CO	V <sub>VM</sub> -0.3 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V
DO输出端子电压		V <sub>DO</sub>	DO	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ V <sub>DD</sub> +0.3	V
容许功耗	SOT-23-6	P <sub>D</sub>		250	mW
	SNB(B)	P <sub>D</sub>		90	mW
动作温度范围		T <sub>opr</sub>		-40 ~ +85	℃
保存温度范围		T <sub>stg</sub>		-55 ~ +125	℃

注：本IC虽已内藏静电保护电路，但请勿外加超过保护电路性能的过大静电或者过大电压。

\* 若外加超过上述输入电压(V<sub>SS</sub>+12V)的即使是脉冲性(μs)噪声，也将会损坏IC，务请留意。

## 电气特性（1）不含检出延迟时间（25°C）

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
<b>[检出电压]</b>								
过充电检出电压 $V_{CU}=3.9 \sim 4.4V$ , 5mV Step	$V_{CU}$	1	—	$V_{CU}-0.025$	$V_{CU}$	$V_{CU}+0.025$	V	1
			$T_a = -5^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$ (*1)	$V_{CU}-0.030$	$V_{CU}$	$V_{CU}+0.030$		
过充电滞后电压 $V_{HC}=0.0 \sim 0.4V$ , 50mV Step	$V_{HC}$	1	—	$V_{HC}-0.025$	$V_{HC}$	$V_{HC}+0.025$	V	1
过放电检出电压 $V_{DL}=2.0 \sim 3.0V$ , 10mV Step	$V_{DL}$	2	—	$V_{DL}-0.050$	$V_{DL}$	$V_{DL}+0.050$	V	2
过放电滞后电压 $V_{HD}=0.0 \sim 0.7V$ , 100mV Step	$V_{HD}$	2	—	$V_{HD}-0.050$	$V_{HD}$	$V_{HD}+0.050$	V	2
过电流1检出电压 $V_{IOV1}=0.05 \sim 0.3V$ , 10mV Step	$V_{IOV1}$	3	—	$V_{IOV1}-0.015$	$V_{IOV1}$	$V_{IOV1}+0.015$	V	2
过电流2检出电压	$V_{IOV2}$	3	—	0.4	0.5	0.6	V	2
负载短路检出电压	$V_{SHORT}$	3	—	0.9	1.2	1.5	V	2
充电器检出电压	$V_{CHA}$	4	—	-1.0	-0.7	-0.4	V	2
<b>[输入电压、工作电压]</b>								
VDD-VSS间工作电压	$V_{DSOP1}$	—	内部电路工作电压	1.5	—	8	V	—
VDD-VM间工作电压	$V_{DSOP2}$	—	内部电路工作电压	1.5	—	28	V	—
<b>[消耗电流]</b>								
通常工作时消耗电流	$I_{OPE}$	5	$V_{DD}=3.5V, V_{VM}=0V$	1.0	3.5	7.0	$\mu A$	2
休眠时消耗电流	$I_{PDN}$	5	$V_{DD}=V_{VM}=1.5V$	—	—	0.1	$\mu A$	2
<b>[输出阻抗]</b>								
CO端子H阻抗	$R_{COH}$	7	$V_{CO}=3.0V, V_{DD}=3.5V, V_{VM}=0V$	2.5	5	10	$k\Omega$	4
CO端子L阻抗	$R_{COL}$	7	$V_{CO}=0.5V, V_{DD}=4.5V, V_{VM}=0V$	2.5	5	10	$k\Omega$	4
DO端子H阻抗	$R_{DOH}$	8	$V_{DO}=3.0V, V_{DD}=3.5V, V_{VM}=0V$	2.5	5	10	$k\Omega$	4
DO端子L阻抗	$R_{DOL}$	8	$V_{DO}=0.5V, V_{DD}=V_{VM}=1.8V$	2.5	5	10	$k\Omega$	4
<b>[VM内部阻抗]</b>								
VM-VDD间内部阻抗	$R_{VMD}$	6	$V_{DD}=1.8V, V_{VM}=0V$	100	300	900	$k\Omega$	3
VM-VSS间内部阻抗	$R_{VMS}$	6	$V_{DD}=3.5V, V_{VM}=1.0V$	10	20	40	$k\Omega$	3
<b>[向0V电池的充电功能]</b>								
开始向0V电池充电的充电器电压	$V_{0CHA}$	11	<有>0V电池充电功能	1.2	—	—	V	2
禁止向0V电池充电的电池电压	$V_{0INH}$	12	<无>0V电池充电功能	—	—	0.5	V	2

(\*1) 因为没有进行高低温的实测筛选，上記温度范围的规格值是由设计保证的。

电气特性 (2) 不含检出延迟时间 (-40 ~ 85°C\*<sup>1</sup>)

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
<b>[检出电压]</b>								
过充电检出电压 $V_{CU}=3.9 \sim 4.4V$ , 5mV Step	$V_{CU}$	1	—	$V_{CU}-0.055$	$V_{CU}$	$V_{CU}+0.040$	V	1
过充电滞后电压 $V_{HC}=0.0 \sim 0.4V$ , 50mV Step	$V_{HC}$	1	—	$V_{HC}-0.025$	$V_{HC}$	$V_{HC}+0.025$	V	1
过放电检出电压 $V_{DL}=2.0 \sim 3.0V$ , 10mV Step	$V_{DL}$	2	—	$V_{DL}-0.080$	$V_{DL}$	$V_{DL}+0.080$	V	2
过放电滞后电压 $V_{HD}=0.0 \sim 0.7V$ , 100mV Step	$V_{HD}$	2	—	$V_{HD}-0.050$	$V_{HD}$	$V_{HD}+0.050$	V	2
过电流1检出电压 $V_{IOV1}=0.05 \sim 0.3V$ , 10mV Step	$V_{IOV1}$	3	—	$V_{IOV1}-0.021$	$V_{IOV1}$	$V_{IOV1}+0.021$	V	2
过电流2检出电压	$V_{IOV2}$	3	—	0.37	0.5	0.63	V	2
负载短路检出电压	$V_{SHORT}$	3	—	0.7	1.2	1.7	V	2
充电器检出电压	$V_{CHA}$	4	—	-1.2	-0.7	-0.2	V	2
<b>[输入电压、工作电压]</b>								
VDD-VSS间工作电压	$V_{DSOP1}$	—	内部电路工作电压	1.5	—	8	V	—
VDD-VM间工作电压	$V_{DSOP2}$	—	内部电路工作电压	1.5	—	28	V	—
<b>[消耗电流]</b>								
通常工作时消耗电流	$I_{OPE}$	5	$V_{DD}=3.5V$ , $V_{VM}=0V$	0.7	3.5	8.0	μA	2
休眠时消耗电流	$I_{PDN}$	5	$V_{DD}=V_{VM}=1.5V$	—	—	0.1	μA	2
<b>[输出阻抗]</b>								
CO端子H阻抗	$R_{COH}$	7	$V_{CO}=3.0V$ , $V_{DD}=3.5V$ , $V_{VM}=0V$	1.2	5	15	kΩ	4
CO端子L阻抗	$R_{COL}$	7	$V_{CO}=0.5V$ , $V_{DD}=4.5V$ , $V_{VM}=0V$	1.2	5	15	kΩ	4
DO端子H阻抗	$R_{DOH}$	8	$V_{DO}=3.0V$ , $V_{DD}=3.5V$ , $V_{VM}=0V$	1.2	5	15	kΩ	4
DO端子L阻抗	$R_{DOL}$	8	$V_{DO}=0.5V$ , $V_{DD}=V_{VM}=1.8V$	1.2	5	15	kΩ	4
<b>[VM内部阻抗]</b>								
VM-VDD间内部阻抗	$R_{VMD}$	6	$V_{DD}=1.8V$ , $V_{VM}=0V$	78	300	1310	kΩ	3
VM-VSS间内部阻抗	$R_{VMS}$	6	$V_{DD}=3.5V$ , $V_{VM}=1.0V$	7.2	20	44	kΩ	3
<b>[向0V电池的充电功能]</b>								
开始向0V电池充电的充电器电压	$V_{0CHA}$	11	<有>0V电池充电功能	1.7	—	—	V	2
禁止向0V电池充电的电池电压	$V_{0INH}$	12	<无>0V电池充电功能	—	—	0.3	V	2

(\*1) 因为没有进行高低温的实测筛选, 上記温度范围的规格值是由设计保证的。

## 电气特性（3）检出延迟时间

S-8261AAG, S-8261AAH, S-8261AAJ, S-8261AAL, S-8261AAM, S-8261AAN, S-8261AAO, S-8261AAP, S-8261AAR

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
[延迟时间] 25°C								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	0.96	1.2	1.4	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	115	144	173	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	7.2	9	11	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.8	2.24	2.7	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	220	320	380	μs	5
[延迟时间] -40 ~ +85°C *1)								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	0.7	1.2	2.0	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	80	144	245	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	5	9	15	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.2	2.24	3.8	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	150	320	540	μs	5

S-8261AAS

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
[延迟时间] 25°C								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	0.96	1.2	1.4	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	115	144	173	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	3.6	4.5	5.4	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.8	2.24	2.7	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	220	320	380	μs	5
[延迟时间] -40 ~ +85°C *1)								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	0.7	1.2	2.0	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	80	144	245	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	2.5	4.5	7.7	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.2	2.24	3.8	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	150	320	540	μs	5

S-8261AAU

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
[延迟时间] 25°C								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	3.7	4.6	5.5	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	115	144	173	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	7.2	9	11	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.8	2.24	2.7	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	220	320	380	μs	5
[延迟时间] -40 ~ +85°C *1)								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	2.5	4.6	7.8	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	80	144	245	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	5	9	15	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	1.2	2.24	3.8	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	150	320	540	μs	5

S-8261AAV

项目	记号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
[延迟时间] 25°C								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	3.7	4.6	5.5	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	115	144	173	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	7.2	9	11	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	3.6	4.5	5.4	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	450	600	720	μs	5
[延迟时间] -40 ~ +85°C *1)								
过充电检出延迟时间	t <sub>CU</sub>	9	—	2.5	4.6	7.8	s	5
过放电检出延迟时间	t <sub>DL</sub>	9	—	80	144	245	ms	5
过电流1检出延迟时间	t <sub>IOV1</sub>	10	—	5	9	15	ms	5
过电流2检出延迟时间	t <sub>IOV2</sub>	10	—	2.5	4.5	7.7	ms	5
负载短路检出延迟时间	t <sub>SHORT</sub>	10	—	310	600	1020	μs	5

(\*1) 因为没有进行高低温的实测筛选, 上記温度范围的规格值是由设计保证的。

## 测定电路

未经特别说明的情况下， $V_{CO}$ 和 $V_{DO}$ 端子输出电压为“H”、“L”的判定是以Nch FET的阈值电压(1.0V)为准，其中CO端子以 $V_{VM}$ 为基准，DO端子以 $V_{SS}$ 为基准。

### (1) 测定条件1 测定电路1

《过充电检出电压、过充电滞后电压》

在 $V_1=3.5V$ 设定后的状态下，将 $V_1$ 逐渐提升至 $V_{CO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时的VDD-VSS间电压即为过充电检出电压( $V_{CU}$ )。然后，将 $V_1$ 逐渐降至 $V_{CO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的VDD-VSS间电压和过充电检出电压( $V_{CU}$ )之间的差异即为过充电滞后电压( $V_{HC}$ )。

### (2) 测定条件2 测定电路2

《过放电检出电压、过放电滞后电压》

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_1$ 逐渐降至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时 VM-VSS间电压即为过放电检出电压( $V_{DL}$ )。然后，将 $V_1$ 逐渐升至 $V_{DO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的VDD-VSS间电压和过放电检出电压( $V_{DL}$ )之间的差异即为过放电滞后电压( $V_{HD}$ )。

### (3) 测定条件3 测定电路2

《过电流1检出电压、过电流1解除电压、过电流2检出电压、负载短路检出电压》

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_2$ 在瞬间(10 $\mu s$ 以内)提升，至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 之间的延迟时间在过电流1延迟时间的最小值和最大值的之间的范围内时，VM - VSS间电压即为过电流1检出电压( $V_{IOV1}$ )。

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_2$ 在瞬间(10 $\mu s$ 以内)提升，至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 之间的延迟时间在过电流2延迟时间的最小值和最大值之间的范围内时，VM - VSS间电压即为过电流2检出电压( $V_{IOV2}$ )。

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_2$ 在瞬间(10 $\mu s$ 以内)提升，至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 之间的延迟时间在负载短路延迟时间的最小值和最大值之间的范围内时，VM - VSS间电压即为负载短路检出电压( $V_{SHORT}$ )。

### (4) 测定条件4 测定电路2

《充电器检出电压 (=异常充电电流检出电压)》

在 $V_1=1.8V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_1$ 逐渐提升，设定 $V_1 = V_{DL} + (V_{HD} / 2)$ ，之后将 $V_2$ 从0V逐渐降至 $V_{DO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时，VM-VSS间电压即为充电器检出电压( $V_{CHA}$ )。

充电器检出电压的测定仅限于过放电滞后 $V_{HD} = 0$ 的产品。

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，将 $V_2$ 逐渐降至 $V_{CO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时，VM-VSS间电压即为异常充电电流检出电压。异常充电电流检出电压和充电器检出电压( $V_{CHA}$ )为同一值。

### (5) 测定条件5 测定电路2

《通常工作时消耗电流、休眠时消耗电流、过放电时消耗电流》

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态(通常状态)下，流经VDD端子的 $I_{DD}$ 电流即为通常工作时消耗电流( $I_{OPE}$ )。

在 $V_1=V_2=1.5V$ 设定后的状态(过放电状态)下，流经VDD端子的 $I_{DD}$ 电流即为休眠时消耗电流( $I_{PDN}$ )。

### (6) 测定条件6 测定电路3

《VM-VDD间内部阻抗、VM-VSS间内部阻抗》

在 $V_1=1.8V$ 、 $V_2=0V$ 设定后的状态下，VM-VDD间阻抗即为VM-VDD间内部阻抗( $R_{VMD}$ )。

在 $V_1=3.5V$ 、 $V_2=1.0V$ 设定后的状态下，VM - VSS间阻抗即为VM-VSS间内部阻抗( $R_{VMS}$ )。



**(7) 测定条件7 测定电路4**

《CO端子H阻抗、CO端子L阻抗》

在V1=3.5V、V2=0V、V3=3.0V设定后的状态下，CO端子阻抗即为CO端子H阻抗( $R_{COH}$ )。在V1=4.5V、V2=0V、V3=0.5V设定后的状态下，CO端子阻抗即为CO端子L阻抗( $R_{COL}$ )。**(8) 测定条件8 测定电路4**

《DO端子H阻抗、DO端子L阻抗》

在V1=3.5V、V2=0V、V4=3.0V设定后的状态下，DO端子阻抗即为DO端子H阻抗( $R_{DOH}$ )。在V1=1.8V、V2=0V、V4=0.5V设定后的状态下，DO端子阻抗即为DO端子L阻抗( $R_{DOL}$ )。**(9) 测定条件9 测定电路5**

《过充电检出延迟时间、过放电检出延迟时间》

在V2=0V设定后的状态下，将V1从过充电检出电压( $V_{CU}$ )-0.2V在瞬间（10 $\mu$ s以内）升至过充电检出电压( $V_{CU}$ )+0.2V， $V_{CO}$ 在“H”→“L”的时间即为过充电检出延迟时间( $t_{CU}$ )。在V2=0V设定后的状态下，将V1从过放电检出电压( $V_{DL}$ )+0.2V在瞬间（10 $\mu$ s以内）降至过放电检出电压( $V_{DL}$ )-0.2V， $V_{DO}$ 在“H”→“L”的时间即为过放电检出延迟时间( $t_{DL}$ )。**(10) 测定条件10 测定电路5**

《过电流1检出延迟时间、过电流2检出延迟时间、负载短路检出延迟时间、异常充电电流检出延迟时间》

在V1=3.5V、V2=0V设定后的状态下，将V2从0V瞬间（10 $\mu$ s以内）升至0.35V， $V_{DO}$ 成为“L”的时间即为过电流1检出延迟时间( $t_{IOV1}$ )。在V1=3.5V、V2=0V设定后的状态下，将V2从0V瞬间（10 $\mu$ s以内）升至0.7V， $V_{DO}$ 成为“L”的时间即为过电流2检出延迟时间( $t_{IOV2}$ )。在V1=3.5V、V2=0V设定后的状态下，将V2从0V瞬间（10 $\mu$ s以内）升至1.6V， $V_{DO}$ 成为“L”的时间即为负载短路检出延迟时间( $t_{SHORT}$ )。在V1=3.5V、V2=0V设定后的状态下，将V2从0V瞬间（10 $\mu$ s以内）降至-1.1V，直至 $V_{CO}$ 由“H”→“L”的时间即为异常充电电流检出延迟时间。异常充电电流检出延迟时间和过充电检出延迟时间的值是一样的。**(11) 测定条件11 测定电路2（〈有〉0V电池充电功能的产品）**

《开始向0V电池充电的充电器电压》

在V1=V2=0V设定后的状态，将V2逐渐降至 $V_{CO}$  = “H”（ $V_{VM}+0.1V$ 以上）时的VDD-VM间电压即为开始向0V电池充电的充电器电压( $V_{0CHA}$ )。**(12) 测定条件12 测定电路2（〈无〉0V电池充电功能的产品）**

《禁止向0V电池充电的电池电压》

在V1=0V、V2=-4V设定后的状态下，将V1逐渐升至 $V_{CO}$  = “H”（ $V_{VM}+0.1V$ 以上）时的VDD-VS间电压即为禁止向0V电池充电的电池电压( $V_{0INH}$ )。

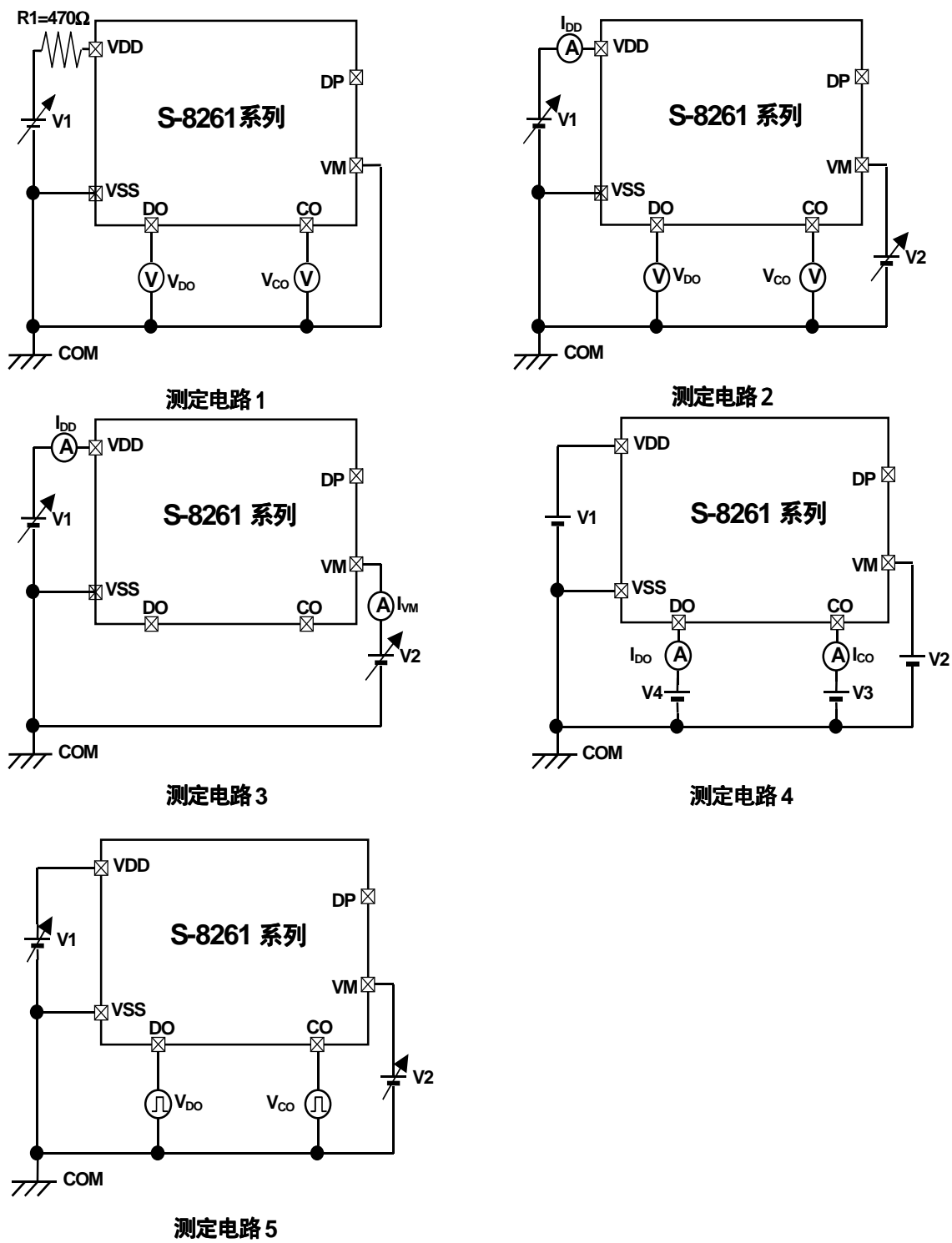


图4

## 动作说明

### 通常状态

本IC的作用是通过监视连接在VDD-VSS间的电池的电压及VM-VSS间的电压差而控制充电和放电。电池电压在过放电检出电压( $V_{DL}$ )以上且在过充电检出电压( $V_{CU}$ )以下, VM端子的电压在充电器检出电压( $V_{CHA}$ )以上且在过电流1检出电压( $V_{IOV1}$ )以下(流经电池的电流在所定值以下)的情况下, 充电控制用FET和放电控制用FET的两方均打开。这时可以进行自由的充电和放电。这种状态叫作通常状态。

#### 注)

初次连接电池时, 会有不能放电的状态。这时, 短路VM端子和VSS端子, 或连接充电器就能恢复到通常状态。

### 过电流状态 (检出过电流1、过电流2、负载短路)

在通常状态的电池使用时, 放电电流在额定值以上(VM端子的电压在过电流检出电压以上)且这个状态持续在过电流检出延迟时间以上的场合, 关闭放电控制用FET, 停止放电。这个状态叫作过电流状态。

在过电流状态中在IC内由于VM-VSS间的内部阻抗( $R_{VMS}$ )使VM-VSS端子间呈短路状态。但是, 在接有负载的情况下, VM端子的电压因负载的存在而成为 $V_{DD}$ 电位。当切断负载时, VM端子将复位至 $V_{SS}$ 电位。

当本IC检出在EB+端子和EB-端子间(参照图9的连接例)的阻抗达到自动恢复可能负载阻抗以上, VM端子电压复位至过电流1检出电压( $V_{IOV1}$ )以下时即从过电流状态恢复至通常状态。

注) 根据电池电压、过电流1检出电压的设定值的改变, 自动恢复可能的负载阻抗是不同的。

### 过充电状态

通常状态的电池的电压在充电中超过过充电检出电压( $V_{CU}$ ), 并且保持在过充电检出延迟时间( $t_{CU}$ )以上时, 关闭充电控制用FET, 停止充电。这个状态叫作过充电状态。

过充电状态的解除, 分为以下2种方法(①、②)。

- ① 电池电压降至过充电检出电压( $V_{CL}$ )—过充电滞后电压( $V_{HC}$ )以下时, 打开充电控制用FET恢复到通常状态。
- ② 加载负载开始放电时, 打开充电控制用FET恢复至通常状态。加载负载放电开始后随即放电电流通过充电用FET的内部寄生二极管流动。这时VM端子从VSS仅上升至内部寄生二极管的 $V_f$ 电压。如果VM端子电压大于过电流1检出电压, 当电池电压低于过充电检出电压( $V_{CU}$ )时, 过充电状态将被解除。

#### 注)

- 对于被充得超过过充电检出电压( $V_{CU}$ )的电池, 即使连接过重负载, 电池电压也不能降至过充电检出电压( $V_{CU}$ )以下时, 当电池电压回落至过充电检出电压( $V_{CU}$ )以下之前, 过电流1、过电流2和负载短路的检出是不能发挥作用的。但实际的电池内部阻抗有数十m $\Omega$ , 当连接产生类似过电流那样的重负载时, 由于电池电压迅速降低所以过电流1、过电流2和负载短路的检出是可能的。
- 在检出过充电后连接着充电器时, 即使电池电压低于过充电解除电压( $V_{CL}$ )也不解除过充电状态。在断开充电器, VM端子电压高于充电器检出电压( $V_{CHA}$ )时, 才可解除过充电状态。

## 过放电状态

通常状态的电池电压如果在放电中处于过放电检出电压( $V_{DL}$ )之下, 并且保持这个状态在过放电检出延迟时间( $t_{DL}$ )以上的场合, 关闭放电控制用FET, 停止放电。这个状态叫作过放电状态。当关闭放电控制用FET后, VM端子由于IC内部的VM-VDD内部阻抗( $R_{VMD}$ )而被上拉。当VM-VDD间电压差在典型值1.3V以下时, 本IC消耗电流将减少至休眠时的消耗电流( $I_{PDN}$ )。这个状态叫作休眠状态。

休眠状态的解除是在连接着充电器, 并且VM-VDD间电压差变成典型值1.3V以上时进行的。从这个状态电池电压进一步增大至过放电检出电压( $V_{DL}$ )以上时, 就打开FET从过放电状态回到通常状态。

## 关于充电器的检出

在把过放电状态的电池和充电器连接时, 如果VM端子电压低于充电器检出电压( $V_{CHA}$ ), 由于充电器检出功能过放电滞后被解除, 所以电池电压在过放电检出电压( $V_{DL}$ )以上时即可解除过放电状态, 打开放电控制用FET。这个动作叫作充电器检出。

当过放电状态的电池和充电器连接时, 如果VM端子电压不低于充电器检出电压( $V_{CHA}$ ), 那么, 如通常一样, 当电池电压达到过放解除电压( $V_{DL}$ ) + 过放电滞后电压( $V_{HD}$ )以上才可解除过放电状态。

## 关于异常充电电流的检出

通常状态的电池在充电中如果VM端子电压低于充电器检出电压( $V_{CHA}$ ), 并且这个状态持续在过充电检出延迟时间( $t_{CU}$ )以上就关闭充电控制用FET停止充电。这个动作叫作异常充电电流检出。

DO端子电压“H”, 且VM端子电压低于充电器检出电压( $V_{CHA}$ )时, 异常充电电流检出功能开始动作。因此, 在过放电状态的电池中有异常的充电电流时, 电池电压达到过放电检出电压以上, 由于DO端子电压为“H”, 过充电检出延迟时间( $t_{CU}$ )后关闭充电控制用FET停止充电。

当VM端子和VSS端子间的电压差小于充电器检出电压( $V_{CHA}$ )时异常充电电流检出状态被解除。

## 关于延迟电路

各种检出延迟时间是将约3.5kHz的时钟信号由计数器分频而产生的。

注)

- 过电流2、负载短路检出延迟时间的开始是检出过电流1的时刻。因此, 从检出过电流1起超过过电流2、负载短路检出延迟时间后, 当过电流2、负载短路被检出时, 在检出的那一刻起即关闭放电控制用FET。

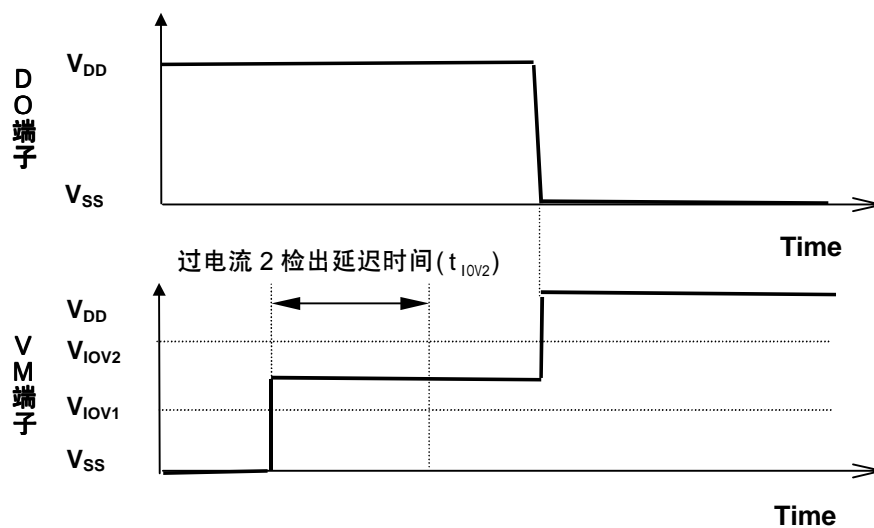


图5

- 检出过电流后, 如果不切断负载并且持续到过放电检出延迟时间以上的情况下, 当电池电压降到过放电检出电压以下, 就会转移到休眠状态。另外, 在过电流导致电池电压降到过放电检出电压以下的情况下, 由于过电流检出而关闭放电控制用FET后。如果电池电压恢复缓慢, 过放电检出延迟时间后的电池电压仍在过放电检出电压以下的场合, 将转移到休眠状态。

---

**关于DP端子**

DP端子是测定延迟时间的测试端子。

通常使用时，将DP端子设定为开路。

务请注意如果将DP端子连接1000pF以上的电容、1MΩ以下的阻抗时，将有可能造成延迟时间或各检出电压的误差。

**〈有〉向0V电池充电功能（注1）、（注2）**

对被连接的电池因自身放电，电压变为0V时进行充电的功能。具有0V电池充电开始充电器电压( $V_{0CHA}$ )以上的电压的充电器连接到EB+端子和EB-端子间后，充电控制用FET的门极电压将被固定在VDD端子电压。借助于充电器电压，当充电控制用FET的门极和源极间电压达到翻转电压以上时，充电控制用FET将导通，开始充电。这时放电控制用FET截止，充电电流通过放电控制用FET的内部寄生二极管流动。电池电压在过放电检出电压( $V_{DL}$ ) + 过放电滞后电压( $V_{HD}$ )以上时回到通常状态。

**〈无〉向0V电池充电功能（注1）**

连接内部短路的电池（0V电池）时，禁止充电的功能。电池电压在典型值0.6V以下时，充电控制用FET的门极被固定在EB-端子电压，禁止充电。当电池电压在禁止向0V电池充电的电池电压( $V_{0INH}$ )以上时，可以充电。

**（注1）** 有被完全放电后不推荐再度充电的锂离子电池。这是由锂离子电池的特性决定的，所以当决定〈有〉〈无〉向0V电池充电功能时，请向电池厂商确认详细情况。

**（注2）** 对异常充电电流检出功能来说，0V电池充电功能更具优先权。从而，〈有〉向0V电池充电功能的产品在电池电压较低时会强制充电，务请注意这时不能检出异常充电电流。

工作时序图

1. 过充电检出、过放电检出

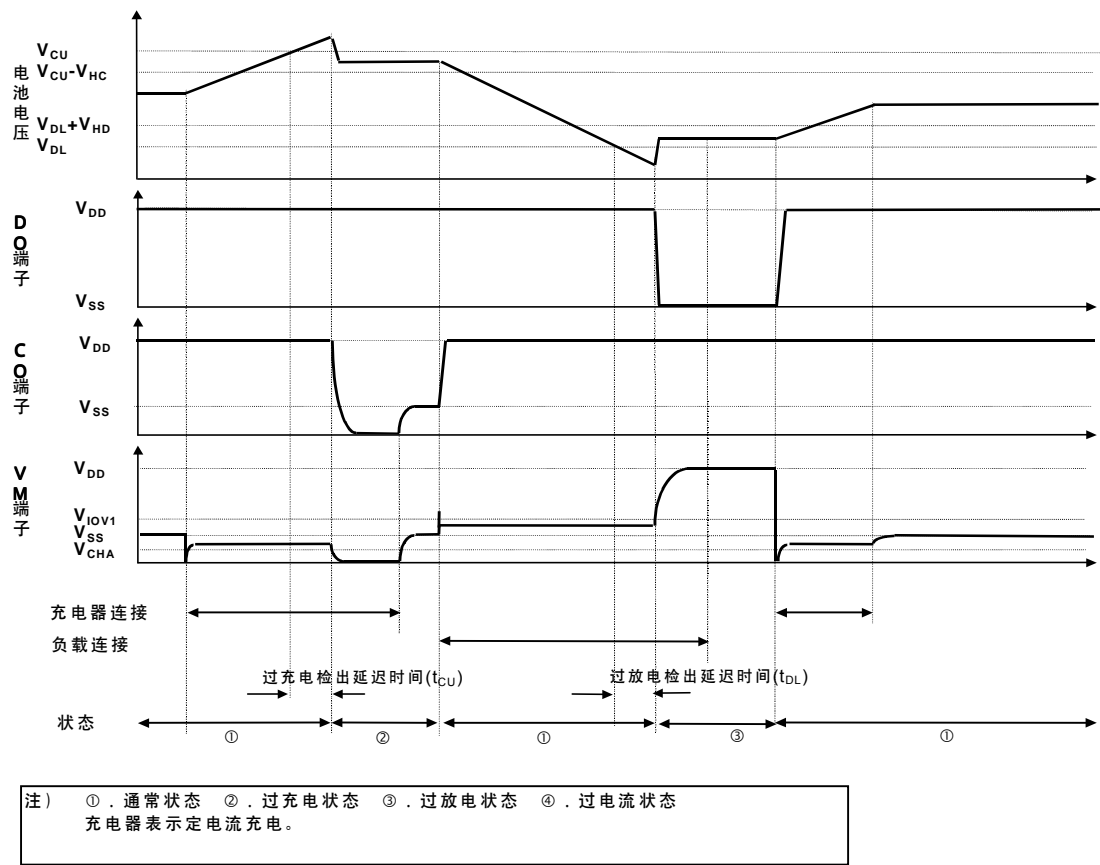


图6

2. 过电流检出

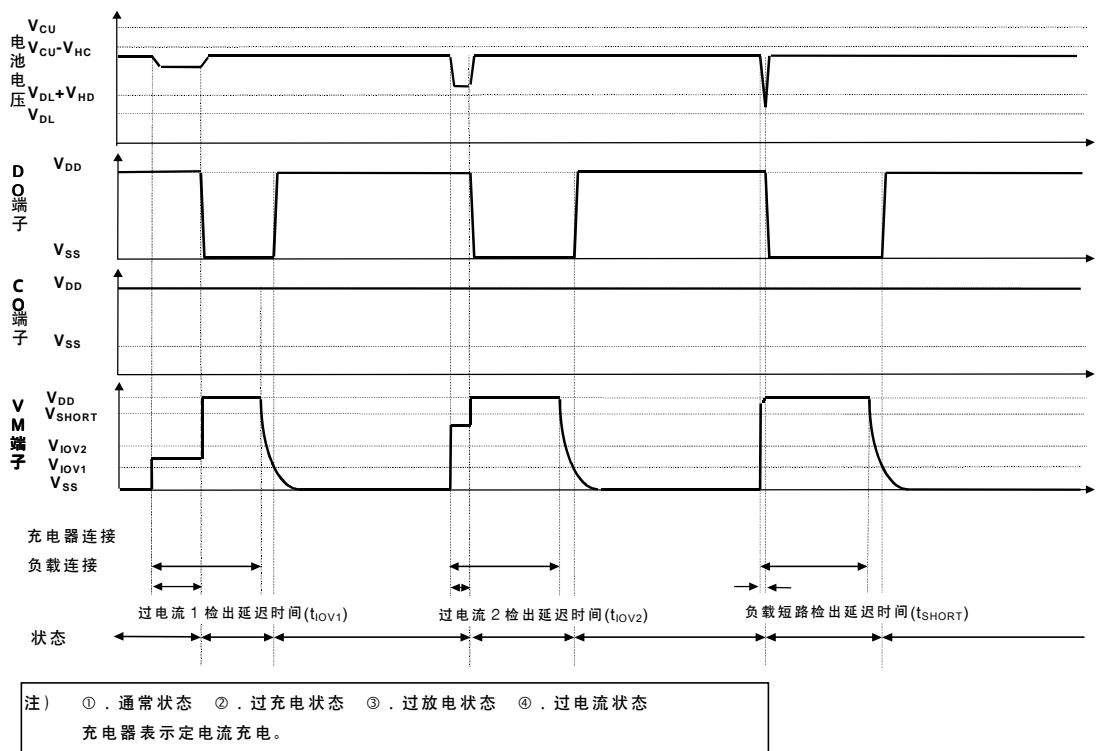


图7

3. 充电器检出

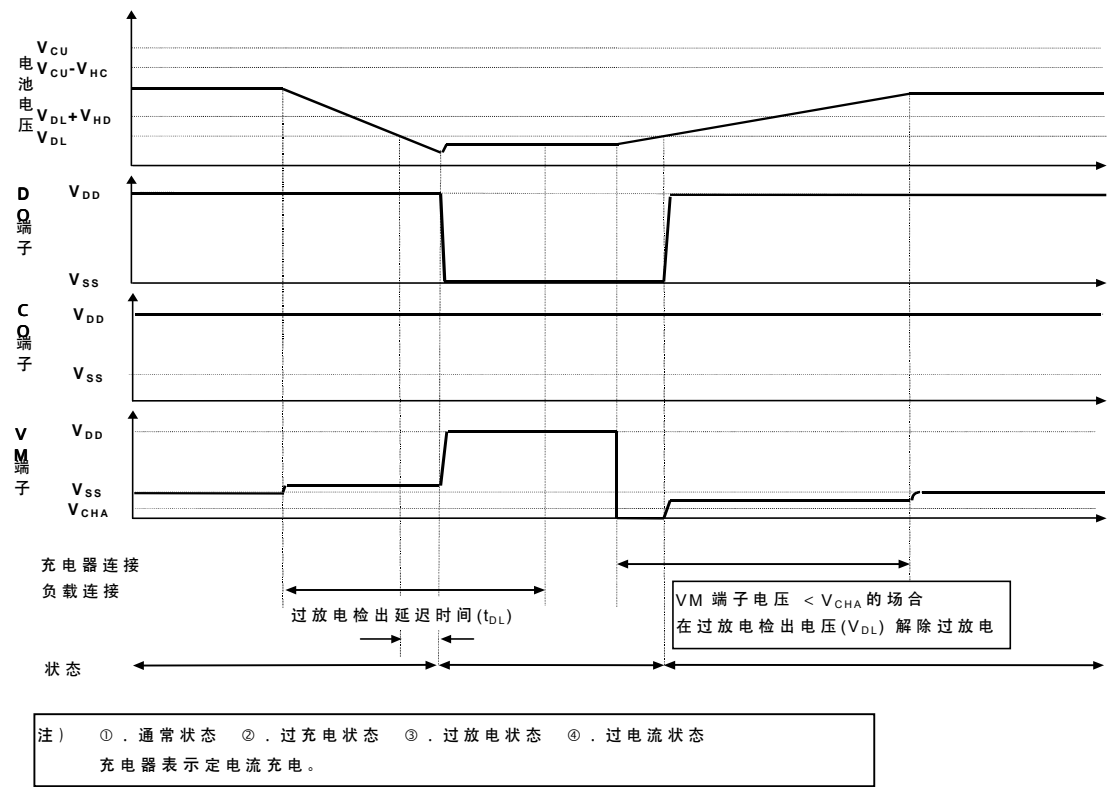


图8

4. 异常充电电流检出

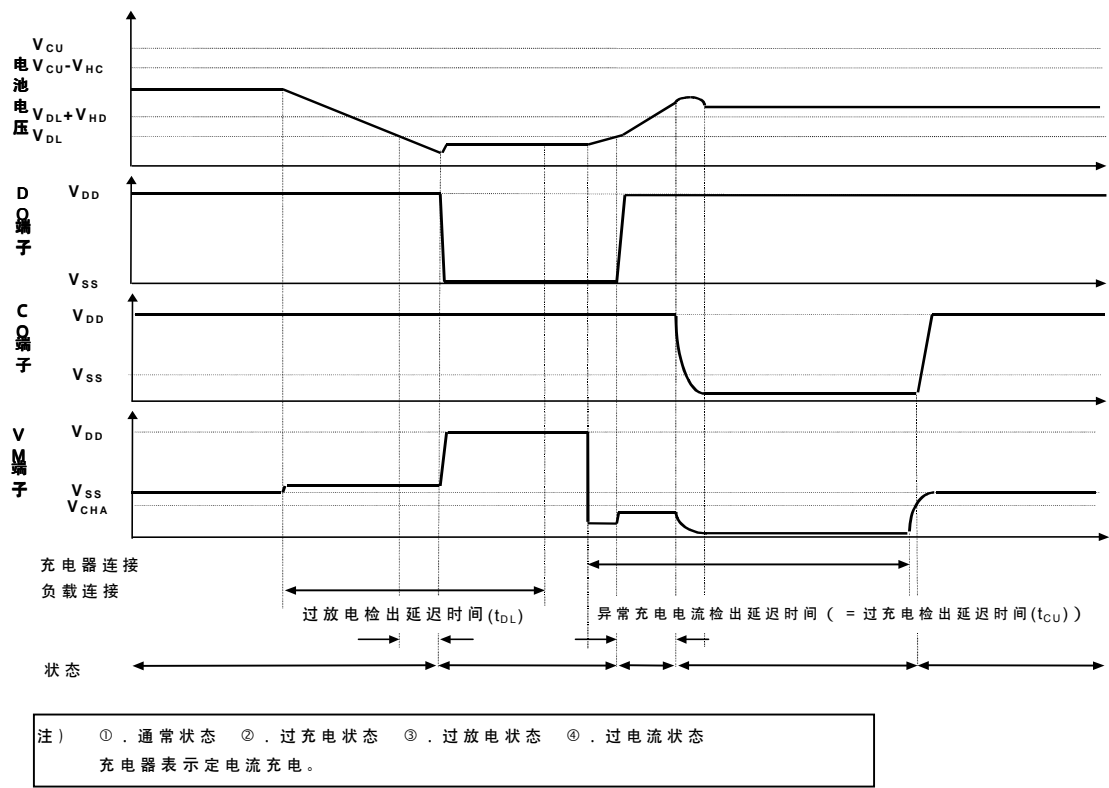


图9

锂电池保护IC连接的例子

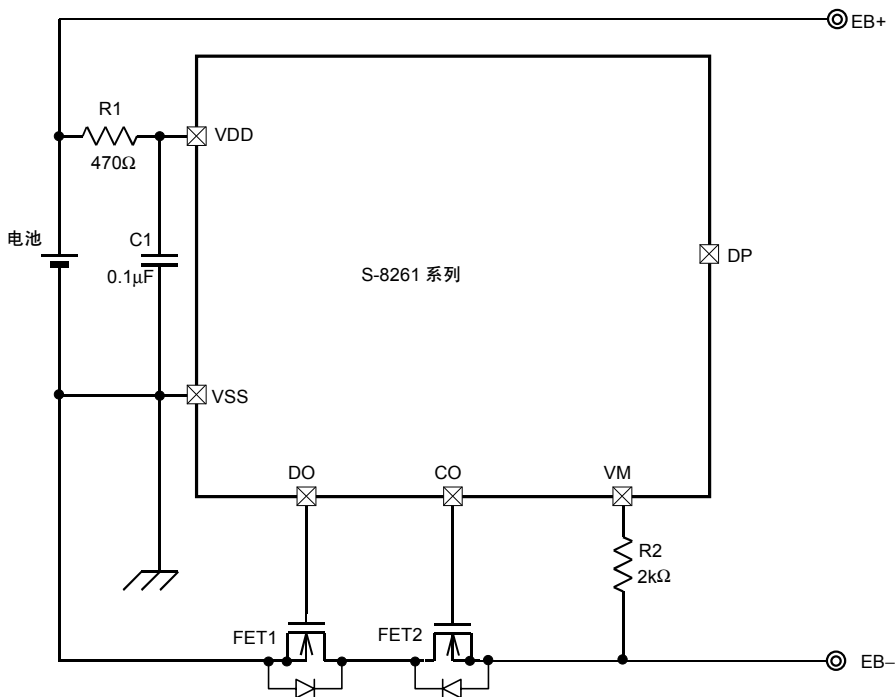


图10

表1 外围元器件参数

记号	部件	目的	推荐值	最小值	最大值	备注
FET1	Nch MOS_FET	放电控制	----	----	----	阈值电压 过放电检出电压 <sup>1)</sup> 门极和源极间耐压 充电器电压
FET2	Nch MOS_FET	充电控制	----	----	----	阈值电压 過放電検出電圧 <sup>1)</sup> 门极和源极间耐压 充电器电压
R1	阻抗	ESD对策 电源变动对策	470Ω	300Ω	1kΩ	为了避免因消耗电流引起的过充电检出精度的降低，请尽可能进取最小的数值 <sup>2)</sup>
C1	电容	电源变动对策	0.1μF	0.022μF	1.0μF	一定要在VDD—VSS间加载0.022μF以上的电容 <sup>3)</sup>
R2	阻抗	充电器逆连接 对策	2kΩ	300Ω	4kΩ	为了控制充电器逆连接时的电流，请尽可能进取最大的数值 <sup>4)</sup>

- 1) 使用的FET的阈值电压比较低的情况，有可能导致充电电流不能切断的情况。  
使用的FET的阈值电压在过放电检出电压以上的场合，有可能导致过放电检出前停止放电的情况。  
门极和源极间耐压在充电器电压以下的场合，FET有被破坏的可能性。
- 2) 在R1处加载比较大的阻抗的场合，当充电器逆连接时从充电器流向IC的电流有可能导致，VDD—VSS间电压超过最大额定值的情况。在R1处为了ESD保护，请加载300Ω以上的阻抗。
- 3) 如在C1上加载小于0.022μF的电容，在负载短路检出时DO有可能发生振荡。所以一定要向C1加载0.022μF以上的电容。
- 4) 在R2上加载大于4kΩ的阻抗的场合，具有高电压的充电器被连接时有可能导致不能切断充电电流的情况。

注)

勿请在DP端子上连接。  
上記接続図及参数仅供参考，不作为保证电路动作的依据。请在充分认识实际应用的基础上设定参数。



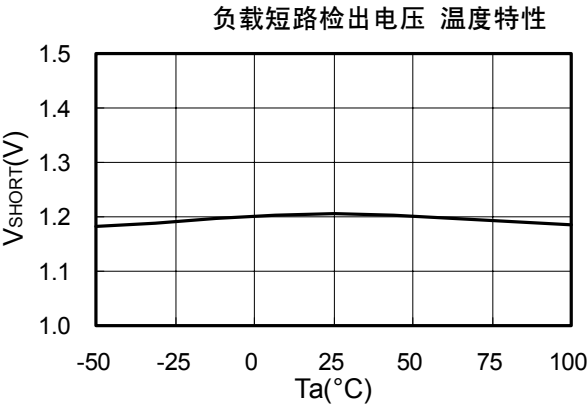
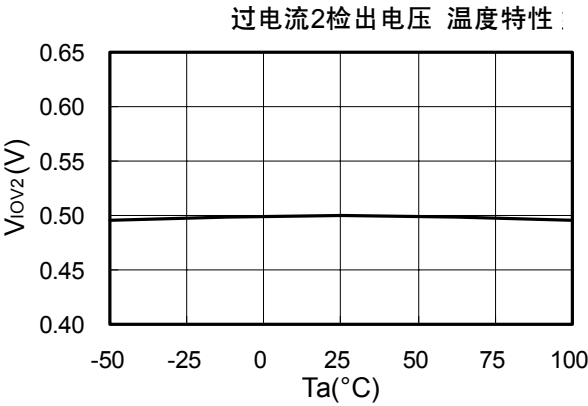
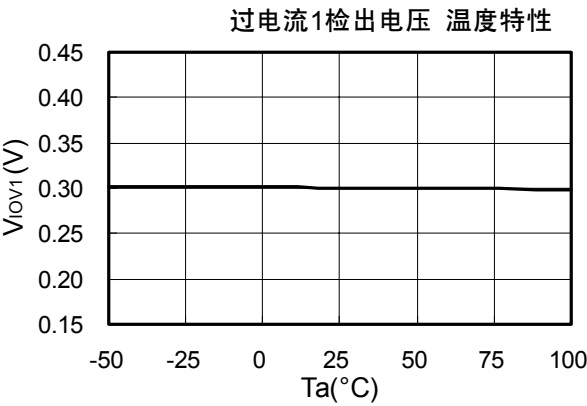
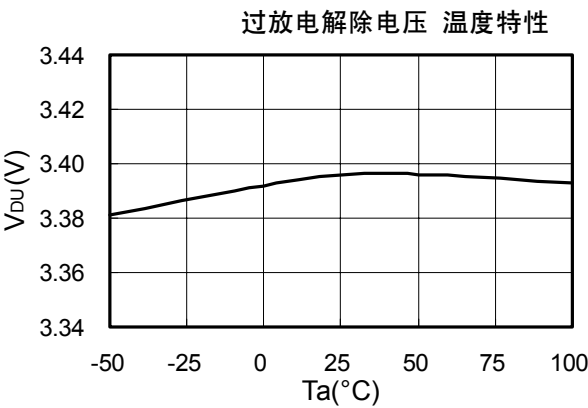
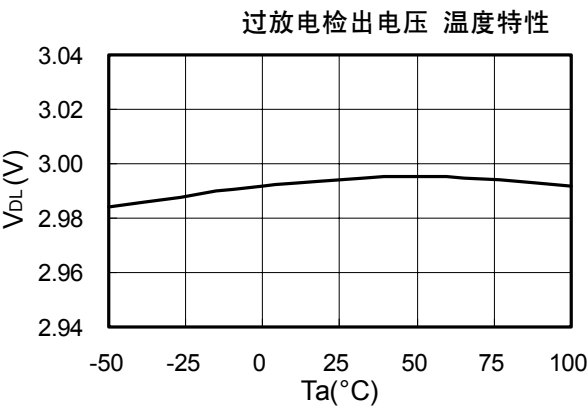
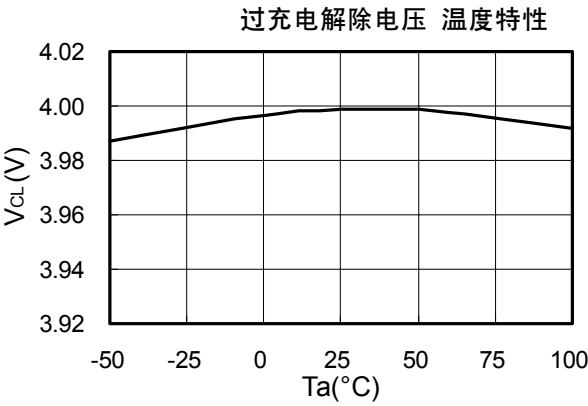
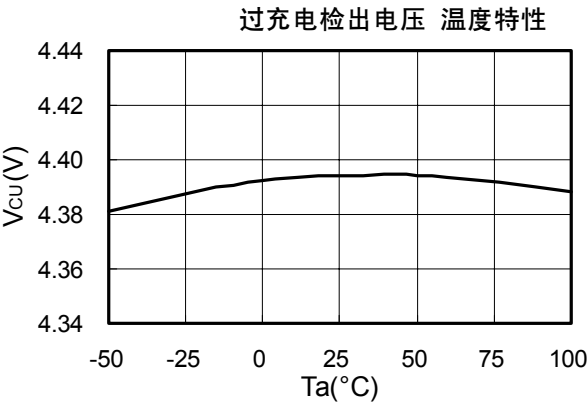
---

### 注意事项

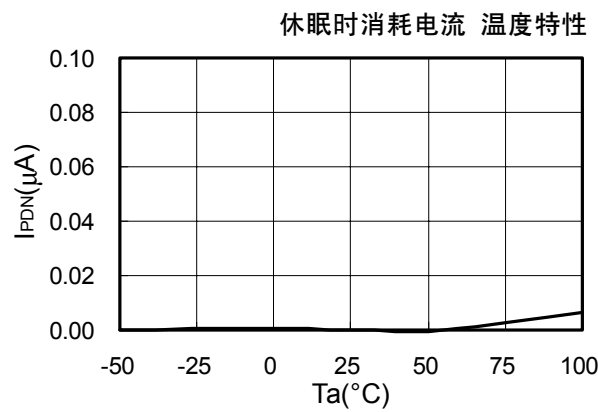
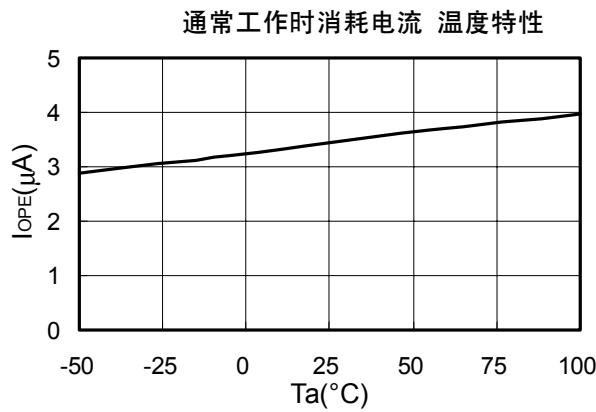
- 请注意输出输入电压、负载电流的使用条件，使之在 IC 内的损耗不超过封装的容许功耗范围之内。
- 在使用敝公司的 IC 生产某种产品的场合，本公司对以下情况不负任何责任：其产品中本 IC 的使用方法或者产品的规格和专利相抵触，以及包含本 IC 的产品在进口国和专利相抵触的场合。

诸特性（全部为典型值的数据）

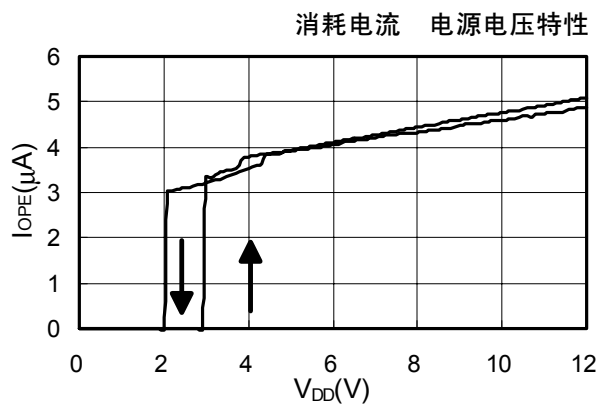
1. 检出 / 解除电压的温度特性



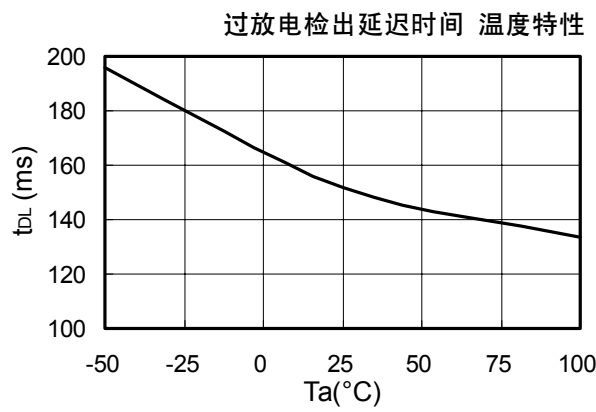
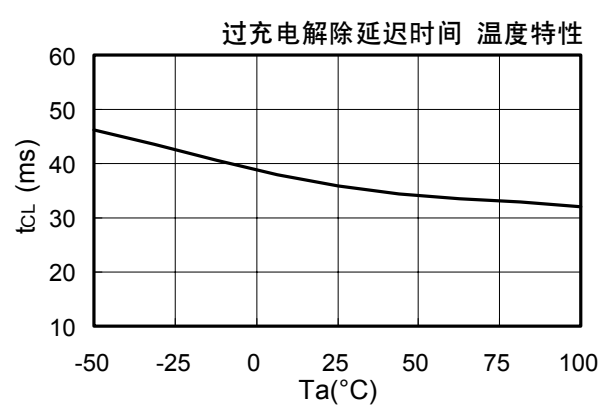
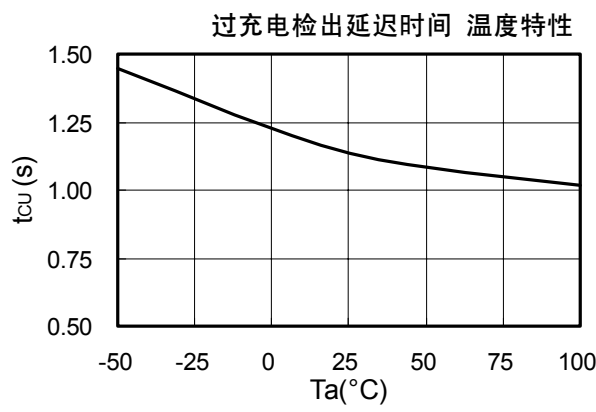
2. 消耗电流的温度特性

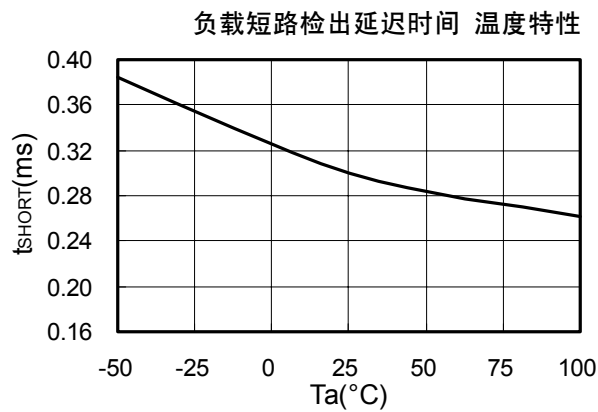
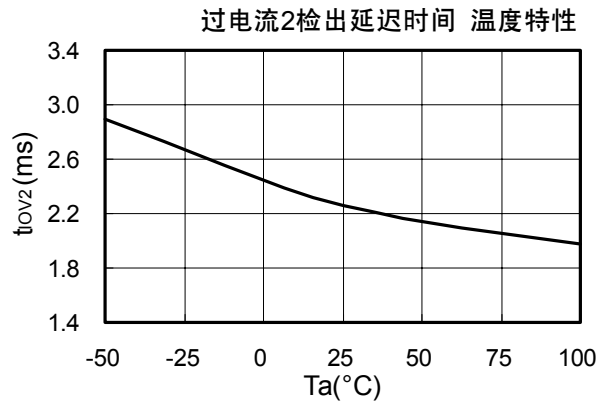
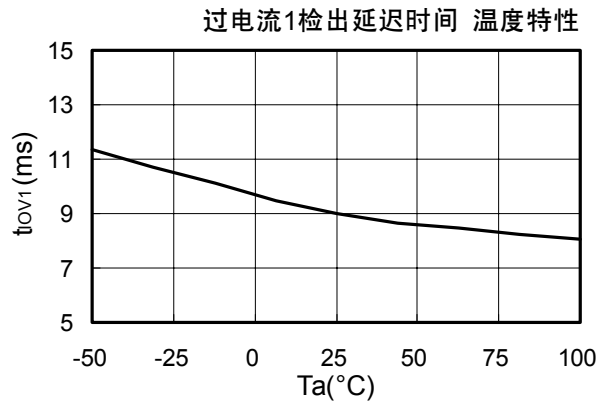


3. 消耗电流的电源电压特性 (Ta=25°C)

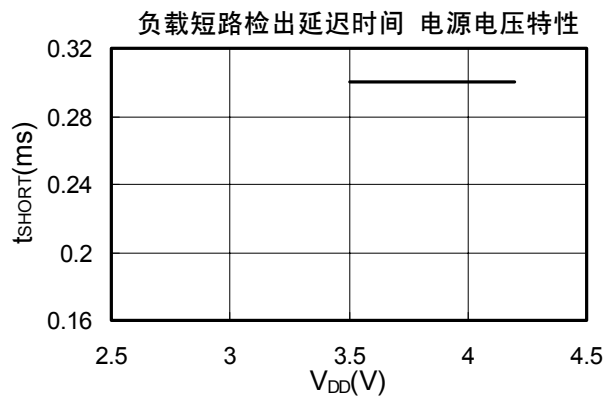
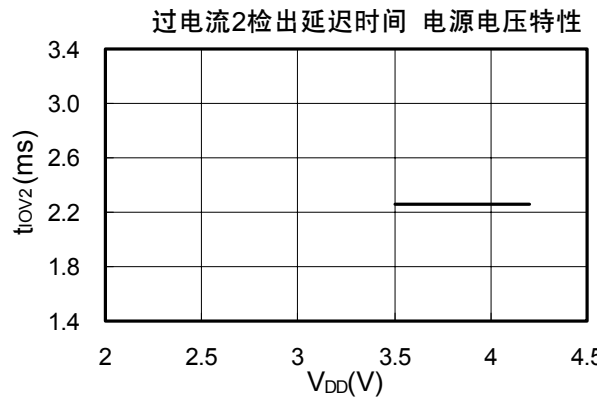
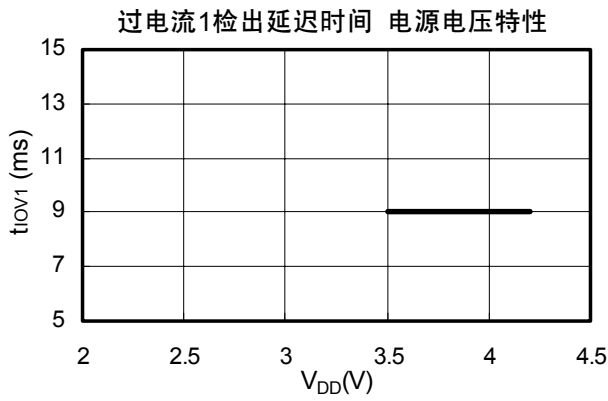


4. 检出 / 解除延迟时间的温度特性

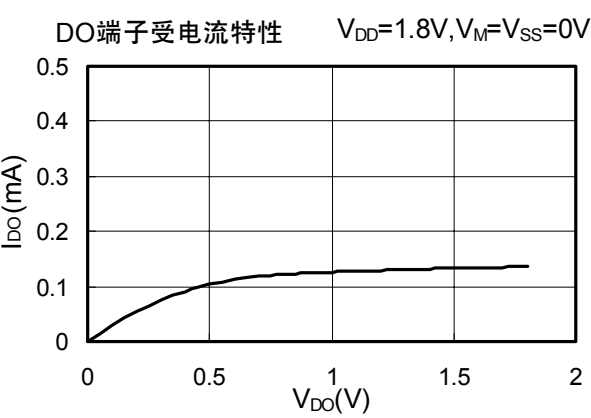
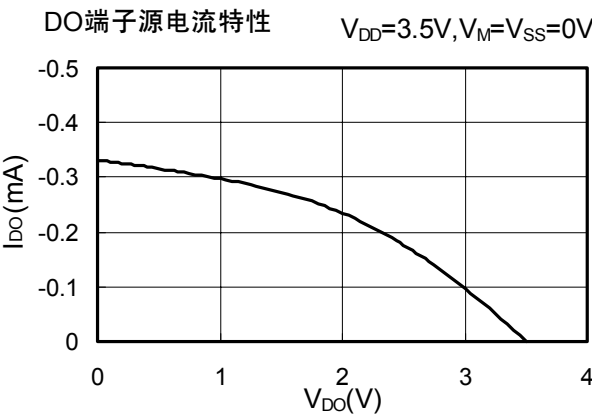
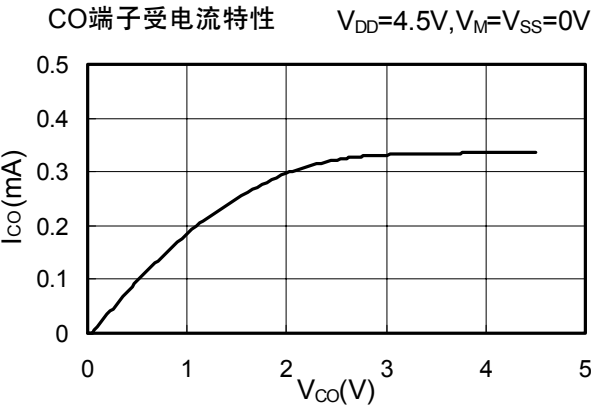
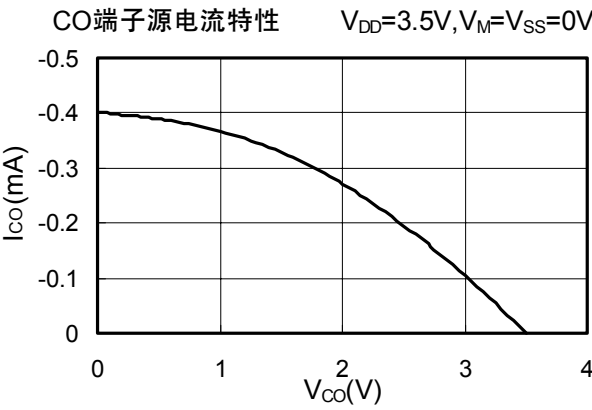




5. 延迟时间的电源电压特性(Ta=25°C)

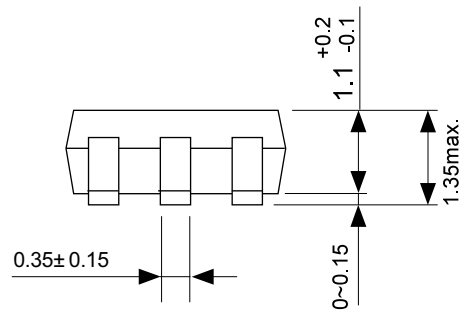
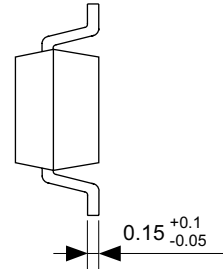
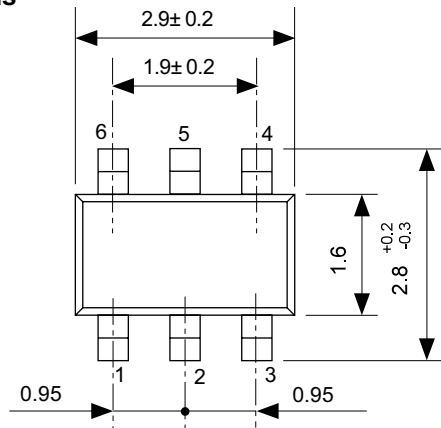


6. CO端子 / DO端子的输出电流特性(Ta=25°C)



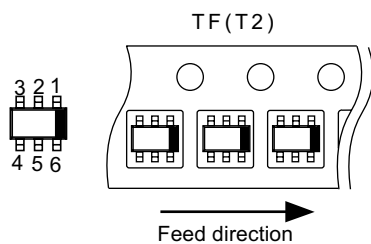
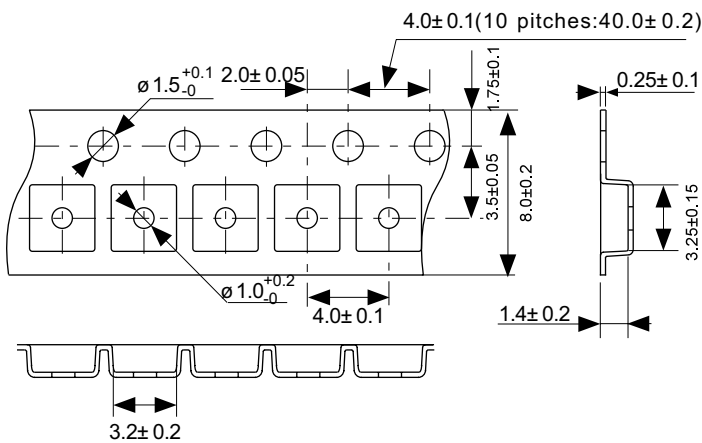
● Dimensions

Unit : mm

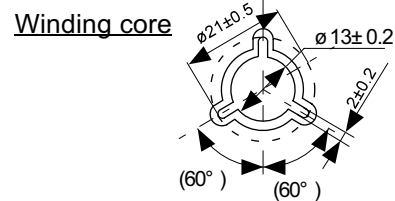
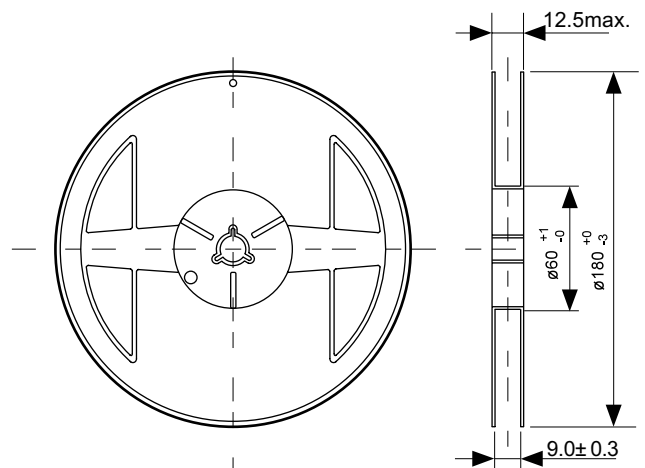


No.MP006-A-P-SD-1.0

● Taping Specifications



● Reel Specifications

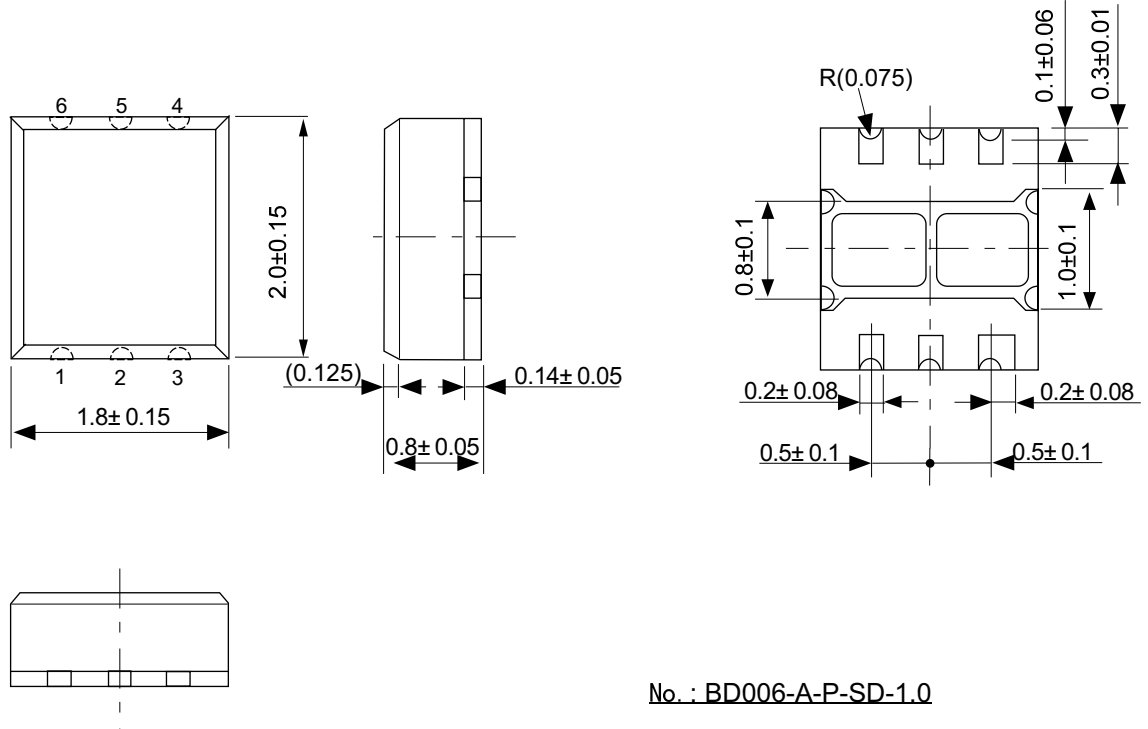


No.: MP006-A-C-SD-3.0

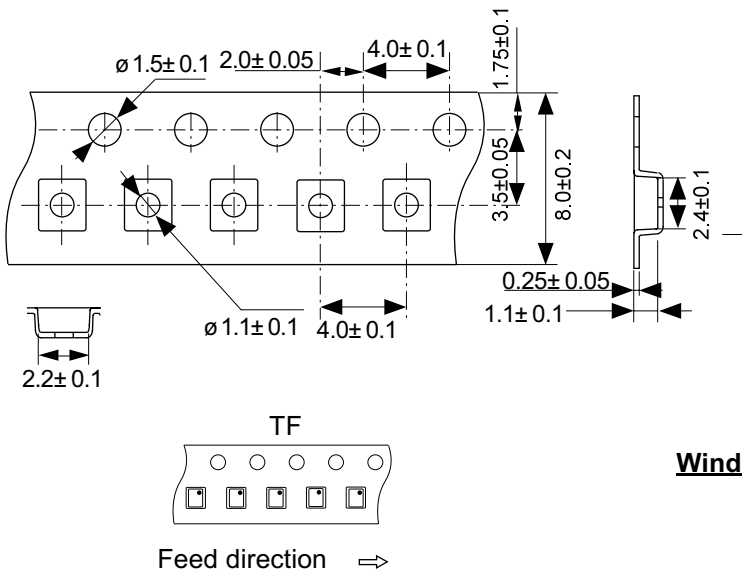
No. : MP006-A-R-SD-2.0

● Dimensions

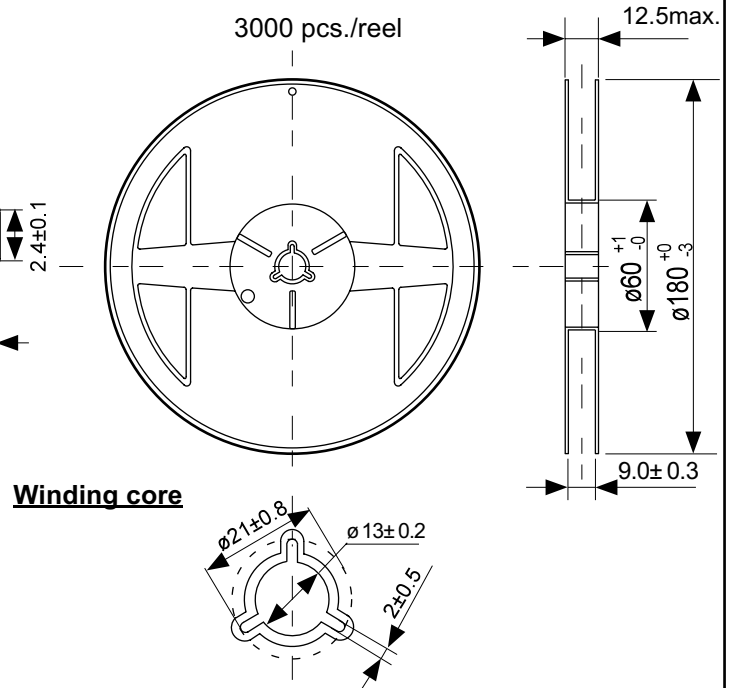
Unit:mm



● Taping Specifications



● Reel Specifications



- 本资料内容，随产品改良，可能会有未经预告之更改。
- 因本资料所记载设计图等第三者工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路例示，为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料所记载产品，如为汇兑及外国贸易法所限制货物（或劳务）时，基于相关法律，需得到日本国政府之出口许可。
- 本资料内容，未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高品质与信誉，但是半导体制品有发生故障或错误动作之几率。为防止因故障或错误动作而发生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留意冗长设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。