

2节/3节电池串联用电池保护IC

S-8253C/D系列

S-8253C/D系列内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于2节或3节串联锂离子可充电电池的保护IC。  
本IC最适用于对锂离子可充电电池组的过充电、过放电以及过电流的保护。

■ 特点

- (1) 针对各节电池的高精度电压检测功能
  - 过充电检测电压n (n = 1 ~ 3) 3.9 ~ 4.4 V (进阶单位为50 mV) 精度±25 mV
  - 过充电解除电压n (n = 1 ~ 3) 3.8 ~ 4.4 V<sup>\*1</sup> 精度±50 mV
  - 过放电检测电压n (n = 1 ~ 3) 2.0 ~ 3.0 V (进阶单位为100 mV) 精度±80 mV
  - 过放电解除电压n (n = 1 ~ 3) 2.0 ~ 3.4 V<sup>\*2</sup> 精度±100 mV
- (2) 3段过电流检测功能 (包含负载短路)
  - 过电流检测电压1 0.05 ~ 0.30 V (进阶单位为50 mV) 精度±25 mV
  - 过电流检测电压2 0.5 V (固定)
  - 过电流检测电压3 1.2 V (固定)
- (3) 各种延迟时间 (过充电、过放电、过电流) 仅通过内置电路即可实现 (不需要外接电容)
- (4) 通过控制端子可以禁止充放电
- (5) 可选择向0 V电池的充电功能「可能」/「禁止」
- (6) 高耐压器件 绝对最大额定值26 V
- (7) 宽工作电压范围 2 ~ 24 V
- (8) 宽工作温度范围 -40 ~ +85 °C
- (9) 低消耗电流
  - 工作时 28 µA 最大值 (+25 °C)
  - 休眠时 0.1 µA 最大值 (+25 °C)
- (10) 无铅产品

\*1. 过充电解除电压=过充电检测电压 - 过充电滞后电压  
(过充电滞后电压n (n = 1 ~ 3) 为0 V或者在0.1 ~ 0.4 V的范围内以50 mV为进阶单位来选择)

\*2. 过放电解除电压=过放电检测电压 + 过放电滞后电压  
(过放电滞后电压n (n = 1 ~ 3) 为0 V或者在0.2 ~ 0.7 V的范围内以100 mV为进阶单位来选择)

■ 用途

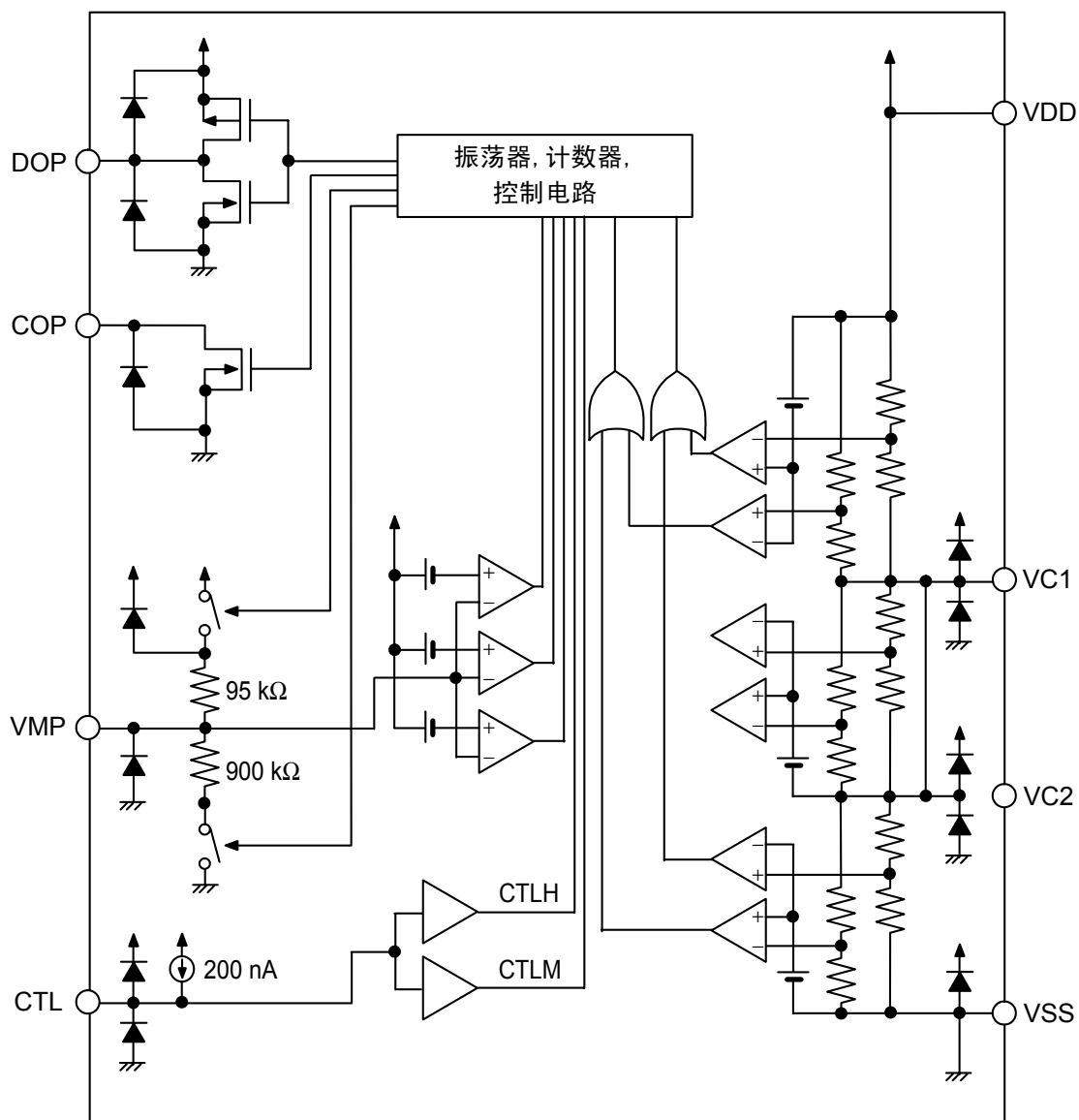
- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

■ 封装

封装名	图面号码		
	封装图面	卷带图面	带卷图面
8-Pin TSSOP	FT008-A	FT008-E	FT008-E

■ 框图

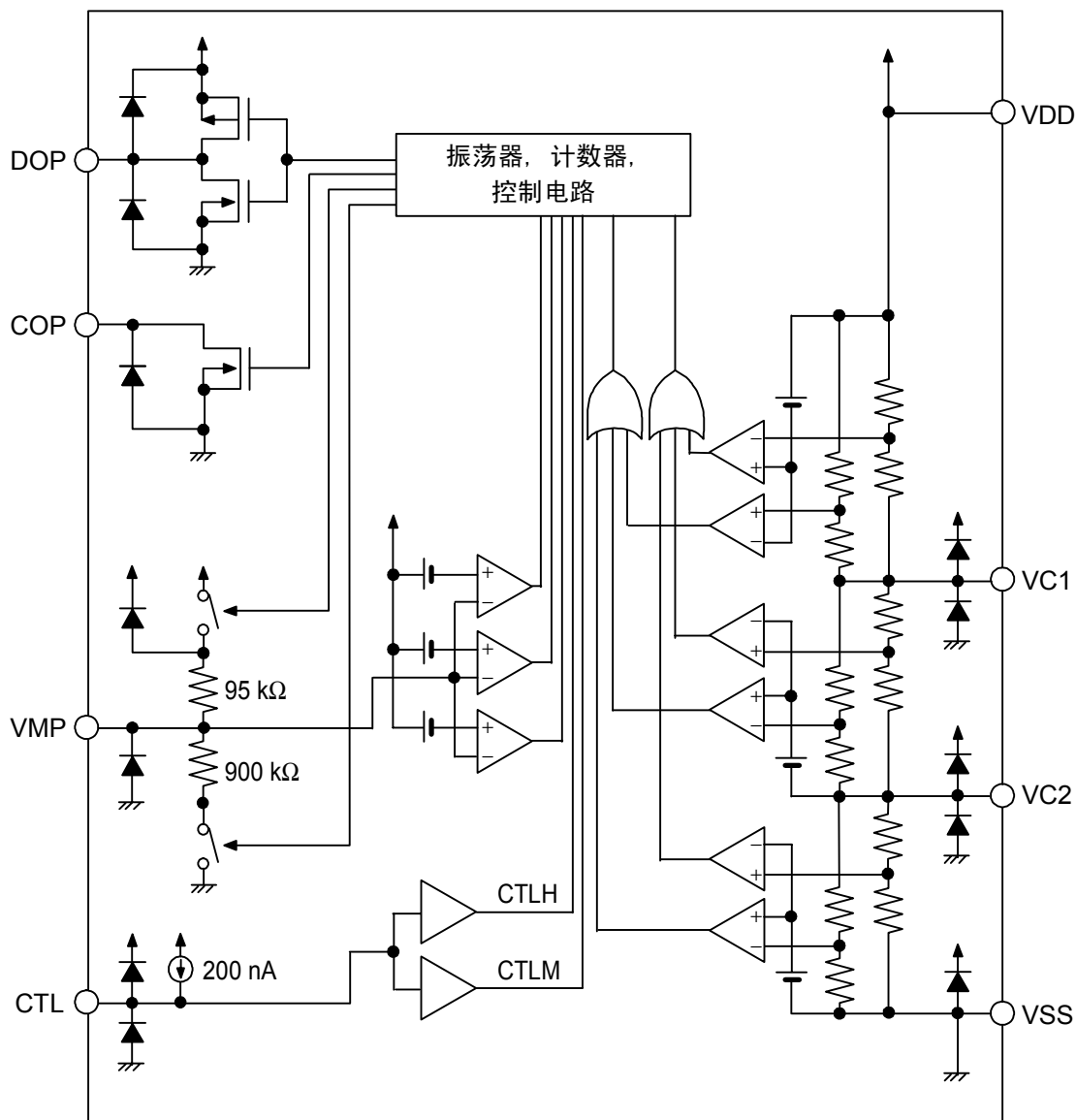
1. S-8253C系列



备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

图1

## 2. S-8253D系列

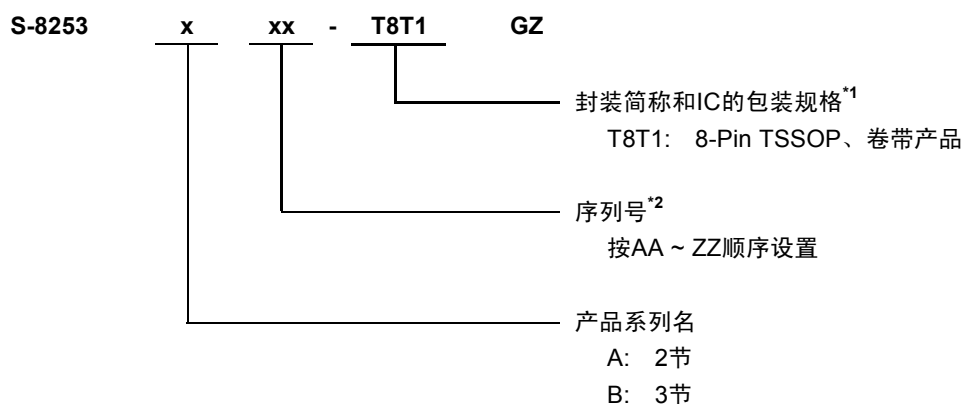


备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

图2

## ■ 产品型号的构成

### 1. 产品名



\*1. 请参阅卷带图。

\*2. 请参阅“2. 产品名目录”。

### 2. 产品名目录

表1 S-8253C系列 (2节串联用)

产品名 / 项目	过充电检测电压 $V_{CU}$	过充电解除电压 $V_{CL}$	过放电检测电压 $V_{DL}$	过放电解除电压 $V_{DU}$	过电流检测电压 $V_{IOV1}$	向0 V电池 充电功能
S-8253CAA-T8T1GZ	$4.350 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.050 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.40 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.70 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.300 \pm 0.025 \text{ V}$	可能
S-8253CAD-T8T1GZ	$4.250 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.050 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.40 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.70 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.120 \pm 0.025 \text{ V}$	可能
S-8253CAH-T8T1GZ	$4.350 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.150 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.30 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.30 \pm 0.080 \text{ V}$	$0.090 \pm 0.025 \text{ V}$	可能
S-8253CAI-T8T1GZ	$4.250 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.050 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.40 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.70 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.200 \pm 0.025 \text{ V}$	可能

表2 S-8253D系列 (3节串联用)

产品名 / 项目	过充电检测电压 $V_{CU}$	过充电解除电压 $V_{CL}$	过放电检测电压 $V_{DL}$	过放电解除电压 $V_{DU}$	过电流检测电压 $V_{IOV1}$	向0 V电池 充电功能
S-8253DAA-T8T1GZ	$4.350 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.050 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.40 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.70 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.300 \pm 0.025 \text{ V}$	可能
S-8253DAB-T8T1GZ	$4.300 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.050 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.70 \pm 0.080 \text{ V}$	$3.00 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.200 \pm 0.025 \text{ V}$	禁止
S-8253DAI-T8T1GZ	$4.350 \pm 0.025 \text{ V}$	$4.150 \pm 0.050 \text{ V}$	$2.20 \pm 0.080 \text{ V}$	$2.40 \pm 0.100 \text{ V}$	$0.160 \pm 0.025 \text{ V}$	可能

## ■ 引脚排列图

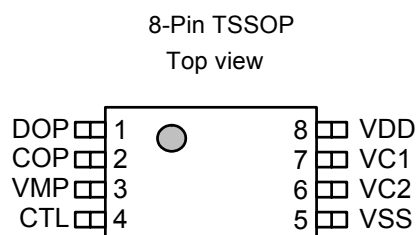


图3

表3 S-8253C系列

引脚号	符号	描述
1	DOP	放电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
2	COP	充电控制用FET门极连接端子 (N沟道开路漏极输出)
3	VMP	VDD - VMP间的电压检测端子 (过电流检测端子)
4	CTL	充放电用控制信号的输入端子、缩短测试时间用端子 (L: 正常工作、 H: 充放电禁止、 M ( $V_{DD} \times 1/2$ ): 测试时间缩短)
5	VSS	负电源输入端子、电池2的负电压连接端子
6	VC2	无连接 <sup>*1</sup>
7	VC1	电池1的负电压、电池2的正电压连接端子
8	VDD	正电源输入端子、电池1的正电压连接端子

\*1. 无连接表示从电气角度而言处于开路状态。

因此，与VDD或VSS均可连接。

**备注** 有关形状请参照「外形尺寸图」。

表4 S-8253D系列

引脚号	符号	描述
1	DOP	放电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
2	COP	充电控制用FET门极连接端子 (N沟道开路漏极输出)
3	VMP	VDD - VMP间的电压检测端子 (过电流检测端子)
4	CTL	充放电用控制信号的输入端子、缩短测试时间用端子 (L: 正常工作、 H: 充放电禁止、 M ( $V_{DD} \times 1/2$ ): 测试时间缩短)
5	VSS	负电源输入端子、电池3的负电压连接端子
6	VC2	电池2的负电压、电池3的正电压连接端子
7	VC1	电池1的负电压、电池2的正电压连接端子
8	VDD	正电源输入端子、电池1的正电压连接端子

**备注** 有关形状请参照「外形尺寸图」。

## ■ 绝对最大额定值

表5

(除特殊注明以外:  $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

项目	记号	适用端子	绝对最大额定值	单位
VDD - VSS间输入电压	$V_{DS}$	—	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 26$	V
输入端子电压	$V_{IN}$	VC1、VC2	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V
VMP输入端子电压	$V_{VMP}$	VMP	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 26$	V
DOP输出端子电压	$V_{DOP}$	DOP	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V
COP输出端子电压	$V_{COP}$	COP	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{VMP} + 0.3$	V
CTL输入端子电压	$V_{IN\_CTL}$	CTL	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V
容许功耗	$P_D$	—	300 (基板未安装时)	mW
			700 <sup>*1</sup>	mW
工作周围温度	$T_{opr}$	—	$-40 \sim +85$	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$	—	$-40 \sim +125$	$^{\circ}\text{C}$

### \*1. 基板安装时

[安装基板]

- (1) 基板尺寸: 114.3 mm×76.2 mm×t1.6 mm
- (2) 名称: JEDEC STANDARD51-7

**注意** 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值, 有可能造成产品劣化等物理性损伤。

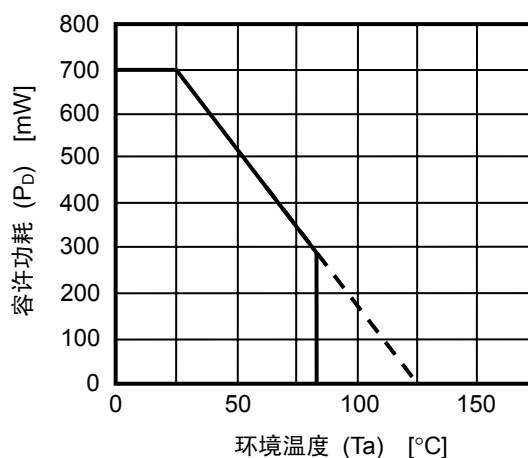


图4 封装容许功耗 (基板安装时)

## ■ 电气特性

## 1. 检测延迟时间以外

表 6 (1/2)

(除特殊注明以外:  $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定 条件	测定 电路
<b>检测电压</b>								
过充电检测电压n	$V_{CU_n}$	3.90 ~ 4.40 V, 可调整	$V_{CU_n}$ -0.025	$V_{CU_n}$	$V_{CU_n}$ +0.025	V	1	1
过充电解除电压n	$V_{CL_n}$	3.80 ~ 4.40 V, 可调整	$V_{CL} \neq V_{CU}$ 时 $V_{CL_n}$ -0.05	$V_{CL_n}$	$V_{CL_n}$ +0.05	V	1	1
			$V_{CL} = V_{CU}$ 时 $V_{CL_n}$ -0.025	$V_{CL_n}$	$V_{CL_n}$ +0.025			
过放电检测电压n	$V_{DL_n}$	2.0 ~ 3.0 V, 可调整	$V_{DL_n}$ -0.080	$V_{DL_n}$	$V_{DL_n}$ +0.080	V	1	1
过放电解除电压n	$V_{DU_n}$	2.0 ~ 3.40 V, 可调整	$V_{DL} \neq V_{DU}$ 时 $V_{DU_n}$ -0.10	$V_{DU_n}$	$V_{DU_n}$ +0.10	V	1	1
			$V_{DL} = V_{DU}$ 时 $V_{DU_n}$ -0.08	$V_{DU_n}$	$V_{DU_n}$ +0.08			
过电流检测电压1	$V_{IOV1}$	0.05 ~ 0.30 V, 可调整	$V_{IOV1}$ -0.025	$V_{IOV1}$	$V_{IOV1}$ +0.025	V	2	1
过电流检测电压2	$V_{IOV2}$	—	$V_{DD}$ -0.60	$V_{DD}$ -0.50	$V_{DD}$ -0.40	V	2	1
过电流检测电压3	$V_{IOV3}$	—	$V_{DD}$ -1.5	$V_{DD}$ -1.2	$V_{DD}$ -0.9	V	2	1
温度系数1 <sup>*1</sup>	$T_{COE1}$	$T_a = 0 \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}^{*3}$	-1.0	0	1.0	mV / $^{\circ}\text{C}$	—	—
温度系数2 <sup>*2</sup>	$T_{COE2}$	$T_a = 0 \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}^{*3}$	-0.5	0	0.5	mV / $^{\circ}\text{C}$	—	—
<b>向0 V电池充电功能</b>								
向0 V电池充电开始充电器电压	$V_{0CHA}$	向0 V充电功能「可能」	—	0.8	1.5	V	12	5
向0 V电池充电禁止电池电压	$V_{0INH}$	向0 V充电功能「禁止」	0.4	0.7	1.1	V	12	5
<b>内部电阻</b>								
VMP - VDD间电阻	$R_{VMD}$	$V1 = V2 = V3^{*4} = 3.5\text{ V}$ , $V_{VMP} = V_{SS}$	70	95	120	k $\Omega$	6	2
VMP - VSS间电阻	$R_{VMS}$	$V1 = V2 = V3^{*4} = 1.8\text{ V}$ , $V_{VMP} = V_{DD}$	450	900	1800	k $\Omega$	6	2

表 6 (2/2)

(除特殊注明以外:  $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定 条件	测定 电路
<b>输入电压</b>								
VDD - VSS间工作电压	$V_{DSOP}$	确定DOP, COP输出电压	2	—	24	V	—	—
CTL输入电压“H”	$V_{CTLH}$	—	$V_{DD} - 0.5$	—	—	V	7	1
CTL输入电压“L”	$V_{CTL1}$	—	—	—	$V_{SS} + 0.5$	V	7	1
<b>输入电流</b>								
工作时消耗电流	$I_{OPE}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 3.5\text{ V}$	—	14	28	$\mu\text{A}$	5	2
休眠时消耗电流	$I_{PDN}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 1.5\text{ V}$	—	—	0.1	$\mu\text{A}$	5	2
VC1端子电流	$I_{VC1}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 3.5\text{ V}$	-0.3	0	0.3	$\mu\text{A}$	9	3
VC2端子电流	$I_{VC2}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 3.5\text{ V}$	-0.3	0	0.3	$\mu\text{A}$	9	3
CTL端子电流“H”	$I_{CTLH}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 3.5\text{ V}$ , $V_{CTL1} = V_{DD}$	—	—	0.1	$\mu\text{A}$	8	3
CTL端子电流“L”	$I_{CTL1}$	$V_1 = V_2 = V_3^{*4} = 3.5\text{ V}$ , $V_{CTL1} = V_{SS}$	-0.4	-0.2	—	$\mu\text{A}$	8	3
<b>输出电流</b>								
COP端子泄漏电流	$I_{COH}$	$V_{COP} = 24\text{ V}$	—	—	0.1	$\mu\text{A}$	10	4
COP端子吸收电流	$I_{COL}$	$V_{COP} = V_{SS} + 0.5\text{ V}$	10	—	—	$\mu\text{A}$	10	4
DOP端子源极电流	$I_{DOH}$	$V_{DOP} = V_{DD} - 0.5\text{ V}$	10	—	—	$\mu\text{A}$	11	4
DOP端子吸收电流	$I_{DOL}$	$V_{DOP} = V_{SS} + 0.5\text{ V}$	10	—	—	$\mu\text{A}$	11	4

\*1. 电压温度系数1表示为过充电检测电压。

\*2. 电压温度系数2表示为过电流检测电压1。

\*3. 并没有在高温以及低温的条件下进行筛选, 因此只保证在此温度范围下的设计规格。

\*4. 由于S-8253C系列是2节串联用电池保护IC, 因此没有电池V3。



## 2. 检测延迟时间

## (1) S-8253CAA、S-8253CAD、S-8253CAI、S-8253DAA、S-8253DAB

表7

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定条件	测定电路
延迟时间 (Ta = 25 °C)								
过充电检测延迟时间	t <sub>CU</sub>	—	0.92	1.15	1.38	s	3	1
过放电检测延迟时间	t <sub>DL</sub>	—	115	144	173	ms	3	1
过电流检测延迟时间1	t <sub>IOV1</sub>	—	7.2	9	10.8	ms	4	1
过电流检测延迟时间2	t <sub>IOV2</sub>	—	3.6	4.5	5.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间3	t <sub>IOV3</sub>	—	220	300	380	μs	4	1

## (2) S-8253DAI

表8

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定条件	测定电路
延迟时间 (Ta = 25 °C)								
过充电检测延迟时间	t <sub>CU</sub>	—	0.92	1.15	1.38	s	3	1
过放电检测延迟时间	t <sub>DL</sub>	—	115	144	173	ms	3	1
过电流检测延迟时间1	t <sub>IOV1</sub>	—	3.6	4.5	5.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间2	t <sub>IOV2</sub>	—	0.89	1.1	1.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间3	t <sub>IOV3</sub>	—	220	300	380	μs	4	1

## (3) S-8253CAH

表9

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定条件	测定电路
延迟时间 (Ta = 25 °C)								
过充电检测延迟时间	t <sub>CU</sub>	—	0.92	1.15	1.38	s	3	1
过放电检测延迟时间	t <sub>DL</sub>	—	115	144	173	ms	3	1
过电流检测延迟时间1	t <sub>IOV1</sub>	—	14.5	18	22	ms	4	1
过电流检测延迟时间2	t <sub>IOV2</sub>	—	3.6	4.5	5.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间3	t <sub>IOV3</sub>	—	220	300	380	μs	4	1

## ■ 测定电路

### 1. 过充电检测电压1、过充电解除电压1、过放电检测电压1、过放电解除电压1 (测定条件 1 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0\text{ V}$  设置后的状态下，请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“L” ( $V_{DD} \times 0.1\text{ V}$  以下的电压) 的状态 (以下记载为初期状态)。

#### 1.1 过充电检测电压 1 ( $V_{CU1}$ )、过充电解除电压 1 ( $V_{CL1}$ )

从初期状态开始缓慢提升  $V1$  的电压，COP 端子的电压为“H” ( $V_{DD} \times 0.9\text{ V}$  以上的电压) 时  $V1$  的电压即为过充电检测电压 1 ( $V_{CU1}$ )，之后缓慢降低  $V1$  的电压，COP 端子的电压为“L”时  $V1$  的电压即为过充电解除电压 1 ( $V_{CL1}$ )。

#### 1.2 过放电检测电压 1 ( $V_{DL1}$ )、过放电解除电压 1 ( $V_{DU1}$ )

从初期状态开始缓慢降低  $V1$  的电压，DOP 端子的电压为“H”时  $V1$  的电压即为过放电检测电压 1 ( $V_{DL1}$ )，之后缓慢提升  $V1$  的电压，DOP 端子的电压为“L”时  $V1$  的电压即为过放电解除电压 1 ( $V_{DU1}$ )。

利用与  $n = 1$  同样的方法，使  $Vn$  ( $n = 2$ : S-8253C 系列、 $n = 2, 3$ : S-8253D 系列) 的电压产生变化，可以测定出过充电检测电压 ( $V_{CUn}$ )、过充电解除电压 ( $V_{CLn}$ )、过放电检测电压 ( $V_{DLn}$ ) 以及过放电解除电压 ( $V_{DUn}$ )。

### 2. 过电流检测电压1、过电流检测电压2、过电流检测电压3 (测定条件 2 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0\text{ V}$  设置后的状态下，请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“L”的状态 (以下记载为初期状态)。

#### 2.1 过电流检测电压 1 ( $V_{IOV1}$ )

从初期状态开始缓慢提升  $V5$  的电压，COP 端子以及 DOP 端子的电压为“H”时  $V5$  的电压即为过电流检测电压 1 ( $V_{IOV1}$ )。

#### 2.2 过电流检测电压 2 ( $V_{IOV2}$ )

从初期状态开始在瞬间 ( $10\text{ }\mu\text{s}$  以内) 提升  $V5$  的电压，COP 端子以及 DOP 端子的电压会为“H”，其延迟时间在过电流检测延迟时间 2 ( $t_{IOV2}$ ) 的最小值与最大值之间时的  $V5$  电压即为过电流检测电压 2 ( $V_{IOV2}$ )。

#### 2.3 过电流检测电压 3 ( $V_{IOV3}$ )

从初期状态开始瞬间 ( $10\text{ }\mu\text{s}$  以内) 提升  $V5$  的电压，COP 端子以及 DOP 端子的电压会为“H”，其延迟时间在过电流检测延迟时间 3 ( $t_{IOV3}$ ) 的最小值与最大值之间时的  $V5$  电压即为过电流检测电压 3 ( $V_{IOV3}$ )。

### 3. 过充电检测延迟时间、过放电检测延迟时间

#### (测定条件 3 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0\text{ V}$  设置后的状态下, 请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“L”的状态 (以下记载为初期状态)。

#### 3.1 过充电检测延迟时间 ( $t_{CU}$ )

过充电检测延迟时间 ( $t_{CU}$ ) 为, 从初期状态开始 V1 的电压从过充电检测电压 1 ( $V_{CU1}$ ) - 0.2 V 瞬间 (10  $\mu\text{s}$  以内) 变为过充电检测电压 1 ( $V_{CU1}$ ) + 0.2 V 之后, COP 端子的电压从“L”变为“H”为止的时间。

#### 3.2 过放电检测延迟时间 ( $t_{DL}$ )

过放电检测延迟时间 ( $t_{DL}$ ) 为, 从初期状态开始 V1 的电压从过放电检测电压 1 ( $V_{DL1}$ ) + 0.2 V 瞬间 (10  $\mu\text{s}$  以内) 变为过放电检测电压 1 ( $V_{DL1}$ ) + 0.2 V 之后, DOP 端子的电压从“L”变为“H”为止的时间。

### 4. 过电流检测延迟时间1、过电流检测延迟时间2、过电流检测延迟时间3

#### (测定条件 4 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0\text{ V}$  设置后的状态下, 请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“L”的状态 (以下记载为初期状态)。

#### 4.1 过电流检测延迟时间 1 ( $t_{IOV1}$ )

过电流检测延迟时间 1 ( $t_{IOV1}$ ) 为, 从初期状态开始 V5 的电压瞬间 (10  $\mu\text{s}$  以内) 变为 0.35 V 之后, DOP 端子的电压从“L”变为“H”为止的时间。

#### 4.2 过电流检测延迟时间 2 ( $t_{IOV2}$ )

过电流检测延迟时间 2 ( $t_{IOV2}$ ) 为, 从初期状态开始 V5 的电压瞬间 (10  $\mu\text{s}$  以内) 变为 0.7 V 之后, DOP 端子的电压从“L”变为“H”为止的时间。

#### 4.3 过电流检测延迟时间 3 ( $t_{IOV3}$ )

过电流检测延迟时间 3 ( $t_{IOV3}$ ) 为, 从初期状态开始 V5 的电压瞬间 (10  $\mu\text{s}$  以内) 变为 1.6 V 之后, DOP 端子的电压从“L”变为“H”为止的时间。

### 5. 工作时消耗电流、休眠时消耗电流

#### (测定条件 5 测定电路 2)

#### 5.1 工作时消耗电流 ( $I_{OPE}$ )

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S1 = \text{ON}$ 、 $S2 = \text{OFF}$  设置后的状态下, 流经 VSS 端子的电流 ( $I_{SS}$ ) 即为工作时消耗电流 ( $I_{OPE}$ )。

#### 5.2 休眠时消耗电流 ( $I_{PDN}$ )

在  $V1 = V2 = 1.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 1.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S1 = \text{OFF}$ 、 $S2 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 VSS 端子的电流 ( $I_{SS}$ ) 即为休眠时消耗电流 ( $I_{PDN}$ )。

## 6. VMP - VDD 间电阻、VMP - VSS 间电阻

### (测定条件 6 测定电路 2)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S1 = \text{ON}$ 、 $S2 = \text{OFF}$  设置后的状态下 (以下记载为初期状态)。

### 6.1 VMP - VDD 间电阻 ( $R_{\text{VMD}}$ )

从初期状态开始切换为  $S1 = \text{OFF}$ 、 $S2 = \text{ON}$  后, 利用 VMP 端子的电流 ( $I_{\text{VMD}}$ ) 可以求出。

S-8253C 系列:  $R_{\text{VMD}} = (V1 + V2) / I_{\text{VMD}}$

S-8253D 系列:  $R_{\text{VMD}} = (V1 + V2 + V3) / I_{\text{VMD}}$

### 6.2 VMP - VSS 间电阻 ( $R_{\text{VMS}}$ )

从初期状态开始设置为  $V1 = V2 = 1.8\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 1.8\text{ V}$  (S-8253D 系列) 后, 利用 VMP 端子的电流 ( $I_{\text{VMS}}$ ) 可以求出。

S-8253C 系列:  $R_{\text{VMS}} = (V1 + V2) / I_{\text{VMS}}$

S-8253D 系列:  $R_{\text{VMS}} = (V1 + V2 + V3) / I_{\text{VMS}}$

## 7. CTL 端子输入电压“H”

### (测定条件 7 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0\text{ V}$  设置后的状态下, 请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“L”的状态 (以下记载为初期状态)。

### 7.1 CTL 输入电压“H” ( $V_{\text{CTLH}}$ )

从初期状态开始缓慢提升  $V4$  的电压, COP 端子以及 DOP 端子的电压变为“H”时  $V4$  的电压即为 CTL 输入电压“H” ( $V_{\text{CTLH}}$ )。

## 8. CTL 端子输入电压“L”

### (测定条件 7 测定电路 1)

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V4 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0.35\text{ V}$  设置后的状态下, 请确认 COP 端子以及 DOP 端子的电压为“H”的状态 (以下记载为初期状态)。

### 8.1 CTL 输入电压“L” ( $V_{\text{CTL L}}$ )

从初期状态开始缓慢提升  $V4$  的电压, COP 端子以及 DOP 端子的电压变为“L”时  $V4$  的电压即为 CTL 输入电压“L” ( $V_{\text{CTL L}}$ )。

## 9. CTL 端子电流“H”、CTL 端子电流“L”

### (测定条件 8 测定电路 3)

### 9.1 CTL 端子电流“H” ( $I_{\text{CTLH}}$ )、CTL 端子电流“L” ( $I_{\text{CTL L}}$ )

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S3 = \text{ON}$ 、 $S4 = \text{OFF}$  设置后的状态下, 流经 CTL 端子的电流即为 CTL 端子电流 High (“H”) ( $I_{\text{CTLH}}$ )。之后, 在  $S3 = \text{OFF}$ 、 $S4 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 CTL 端子电流即为 CTL 端子电流 Low (“L”) ( $I_{\text{CTL L}}$ )。

**10. VC1、VC2 端子电流**

(测定条件 9 测定电路 3)

**10.1 VC1 端子电流 ( $I_{VC1}$ )、VC2 端子电流 ( $I_{VC2}$ )**

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S3 = \text{OFF}$ 、 $S4 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 VC1 端子的电流即为 VC1 端子电流 ( $I_{VC1}$ )。同样, 流经 VC2 端子的电流 (仅 S-8253D 系列) 即为 VC2 端子电流 ( $I_{VC2}$ )。

**11. COP 端子泄漏电流、COP 端子吸收电流**

(测定条件 10 测定电路 4)

**11.1 COP 端子泄漏电流 ( $I_{COH}$ )**

在  $V1 = V2 = 12\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 8\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $S6 = S7 = S8 = \text{OFF}$ 、 $S5 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 COP 端子的电流即为 COP 端子泄漏电流 ( $I_{COH}$ )。

**11.2 COP 端子吸收电流 ( $I_{COL}$ )**

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V6 = 0.5\text{ V}$ 、 $S5 = S7 = S8 = \text{OFF}$ 、 $S6 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 COP 端子的电流即为 COP 端子吸收电流 ( $I_{COL}$ )。

**12. DOP 端子源极电流、DOP 端子吸收电流**

(测定条件 11 测定电路 4)

**12.1 DOP 端子源极电流 ( $I_{DOH}$ )**

在  $V1 = V2 = 1.8\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 1.8\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V7 = 0.5\text{ V}$ 、 $S5 = S6 = S8 = \text{OFF}$ 、 $S7 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 DOP 端子的电流即为 DOP 端子源极电流 ( $I_{DOH}$ )。

**12.2 DOP 端子吸收电流 ( $I_{DOL}$ )**

在  $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V8 = 0.5\text{ V}$ 、 $S5 = S6 = S7 = \text{OFF}$ 、 $S8 = \text{ON}$  设置后的状态下, 流经 DOP 端子的电流即为 DOP 端子吸收电流 ( $I_{DOL}$ )。

**13. 向 0 V 电池充电开始充电器电压 (向 0 V 电池充电可能的产品)、向 0 V 电池充电禁止电池电压 (向 0 V 电池充电禁止的产品)**

(测定条件 12 测定电路 5)

**13.1 向 0 V 充电开始充电器电压 ( $V_{0CHA}$ ) (向 0 V 电池充电可能的产品)**

在  $V1 = V2 = 0\text{ V}$  (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 0\text{ V}$  (S-8253D 系列)、 $V9 = V_{VMP} = V_{0CHA}$  最大值时, COP 端子的电压变得比  $V_{0CHA}$  最大值 - 1 V 更小。

**13.2 向 0 V 充电禁止电池电压 ( $V_{0INH}$ ) (向 0 V 电池充电禁止的产品)**

在  $V1 = V2 = V_{0INH}$  最小值 (S-8253C 系列)、 $V1 = V2 = V3 = V_{0INH}$  最小值 (S-8253D 系列)、 $V9 = V_{VMP} = 24\text{ V}$  时, COP 端子的电压变得比  $V_{VMP} - 1\text{ V}$  更高。

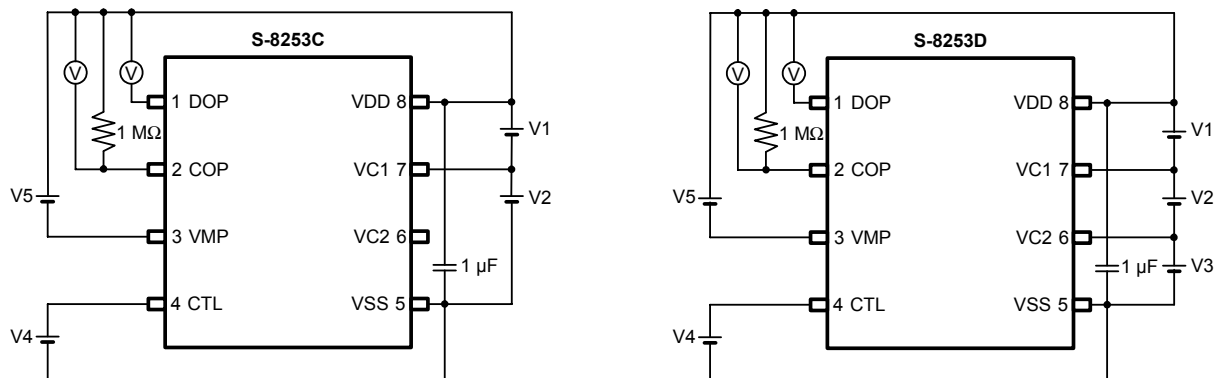


图5 测定电路1

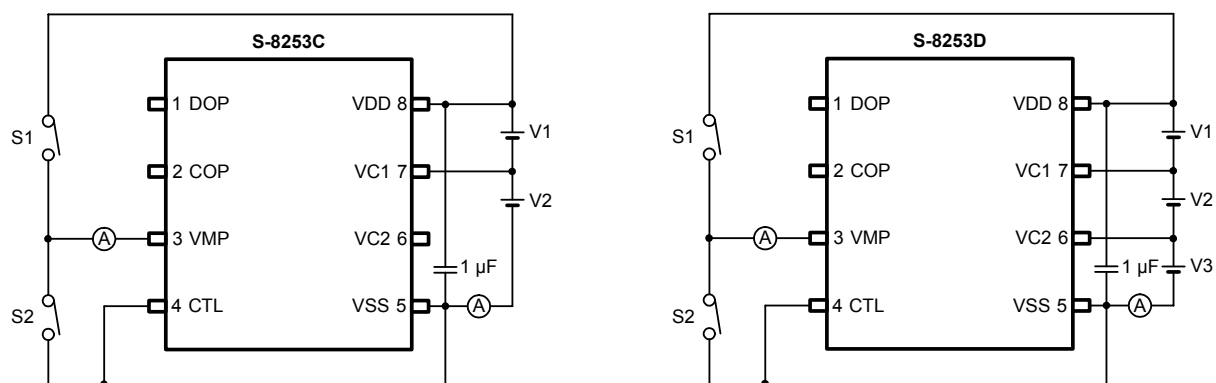


图6 测定电路2

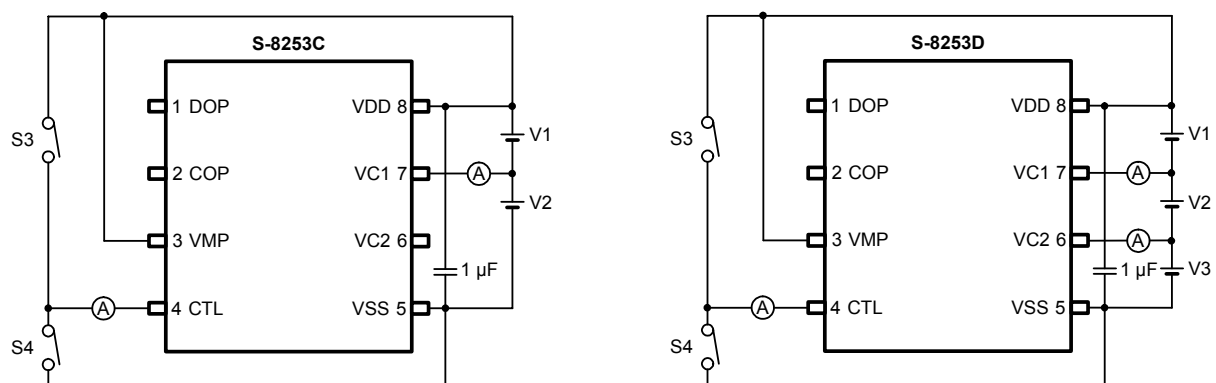


图7 测定电路3

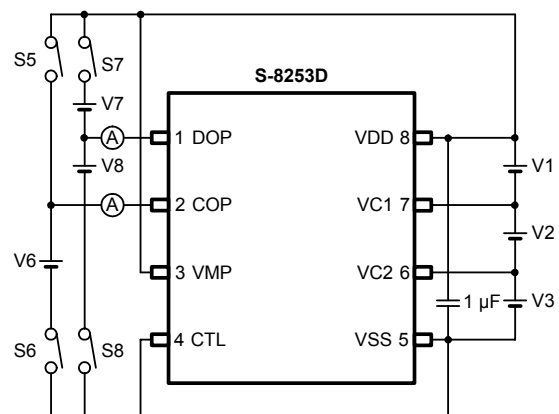
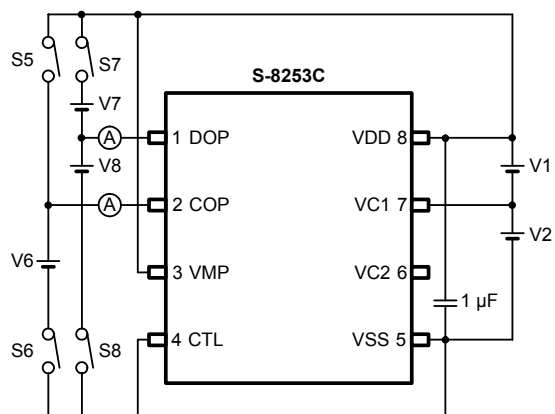


图8 测定电路4

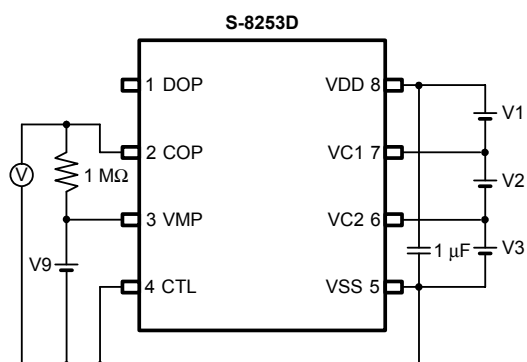
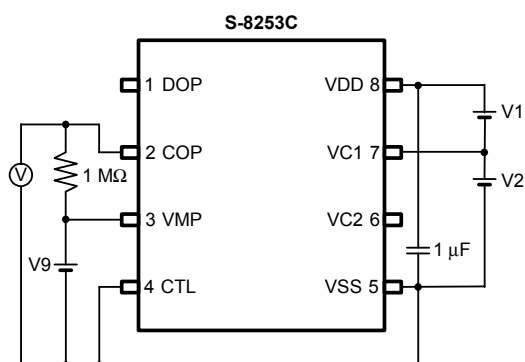


图9 测定电路5

## ■ 工作说明

备注 请参照“■ 电池保护IC的连接例”。

### 1. 通常状态

全部的电池电压在 $V_{DLn}$ 与 $V_{CUH}$ 之间，比放电电流的电流值低（VMP端子电压比 $V_{DD} - V_{IOV1}$ 高）的情况下，充电用FET以及放电用FET变为ON，可自由地进行充放电。这种状态称为通常状态。

**注意** 第一次连接电池时，不在放电可能状态的情况下可能发生。在这种情况下，VMP端子与VDD端子之间要短路，或者通过连接充电器，即可恢复到通常状态。

### 2. 过充电状态

某个电池的电压比 $V_{CUH}$ 高，这种状态保持在 $t_{CU}$ 以上的情况下，COP端子变为高阻抗。COP端子通过外接电阻上拉为EB+的缘故，充电用FET变为OFF，而停止充电。这种状态称为过充电状态。过充电状态在满足下述的2个条件的一方的情况下被解除。

- (1) 全部的电池的电压在 $V_{CLH}$ 以下时
- (2) 全部的电池电压在 $V_{CUH}$ 以下，并且VMP端子电压在 $V_{DD} - V_{IOV1}$ 以下时（取掉充电器连接负载开始放电之后，因为放电电流通过充电用FET的本体二极管而流动，因此在瞬间，VMP端子电压从VDD端子电压开始大约降低0.6 V。本IC检测到这个电压，解除过充电状态）。

### 3. 过放电状态

某个电池的电压比 $V_{DLn}$ 低，这种状态保持在 $t_{DL}$ 以上的情况下，DOP端子的电压变为 $V_{DD}$ 电位，放电用FET变为OFF，而停止充电。这种状态称为过放电状态。变为过放电状态后，S-8253C/D系列转移为休眠状态。

### 4. 休眠状态

变为过放电状态，停止了放电，由于IC内部的 $R_{VMS}$ 电阻VMP端子被下拉至 $V_{SS}$ ，VMP端子电压变为Typ. 0.8 V以下时，S-8253C/D系列进入休眠状态。在休眠状态下S-8253C/D系列的几乎全部的电路停止工作，消耗电流变为 $I_{PDN}$ 以下。各个输出端子变为如下的状态。

- (1) COP端子：High-Z
- (2) DOP端子： $V_{DD}$

休眠状态在满足下述的条件时被解除。

- (1) VMP端子电压变为Typ. 0.8 V以上时。

过放电状态的解除有以下2种条件。

- (1) 当VMP端子电压在Typ. 0.8 V以上且VMP端子电压低于 $V_{DD}$ 时，所有的电池电压在 $V_{DUH}$ 以上时，将被解除。
- (2) 当VMP端子电压在Typ. 0.8 V以上且VMP端子电压高于 $V_{DD}$ 时，所有的电池电压在 $V_{DLn}$ 以上时，休眠状态将被解除（在连接充电器后VMP端子电压高于 $V_{DD}$ 的情况时，过放电滞后电压将被解除，在 $V_{DLn}$ 处放电控制用FET即被打开）。



## 5. 过电流状态

S-8253C/D系列备有3种过电流检测电位 ( $V_{IOV1}$ 、 $V_{IOV2}$ 以及 $V_{IOV3}$ ) 以及对应各电位的过电流检测延迟时间 ( $t_{IOV1}$ 、 $t_{IOV2}$ 以及 $t_{IOV3}$ )。放电电流比一定值大 ( $V_{MP}$ 端子电压和 $V_{DD}$ 端子电压的电压差比 $V_{IOV1}$ 大) 的情况下, 这种状态保持在 $t_{IOV1}$ 以上时, S-8253C/D系列进入过电流状态。在过电流状态,  $DOP$ 端子的电压变为 $V_{DD}$ 电位, 放电用FET变为OFF, 而停止放电。另外,  $COP$ 端子变为高阻抗, 由于 $EB+$ 端子的电位被上拉, 导致充电用FET变为OFF。 $V_{MP}$ 端子通过内部电阻( $R_{VMD}$ )被上拉至 $V_{DD}$ 。针对过电流检测电位2、3 ( $V_{IOV2}$ 、 $V_{IOV3}$ ) 以及过电流检测延迟时间2、3 ( $t_{IOV2}$ 、 $t_{IOV3}$ ) 的工作与针对 $V_{IOV1}$ 以及 $t_{IOV1}$ 的工作是相同的。

过电流状态在满足下述的条件时被解除。

- (1) 连接充电器或者通过开路负载,  $V_{MP}$ 端子电压将变为 $V_{DD} - V_{IOV1}$ 以上。

**注意** 因电池电压或过电流检测电压1的设置值的不同, 可自动恢复的阻抗也不同。

## 6. 向0 V电池充电功能

有关自我放电后电池 (0 V电池) 的充电, S-8253C/D系列可以选择2个功能其中的一方。

- (1) 允许向0 V电池的充电 (可以向0 V电池充电)  
充电器电压比 $V_{0CHA}$ 高的情况下, 0 V电池被充电。
- (2) 禁止向0 V电池的充电 (不可以向0 V电池充电)  
电池电压在 $V_{0INH}$ 以下的情况下, 不进行充电。

**注意**  $V_{DD}$ 端子的电压低于 $V_{DSOP}$ 的最小值的情况下, 不能保证S-8253C/D系列的工作。

## 7. 有关延迟电路

下述的各种检测延迟时间是利用大约3.57 kHz的时钟进行计数之后而分频做成的。

- (例) 振荡器的时钟周期 ( $T_{CLK}$ ): 280  $\mu$ s  
过充电检测延迟时间 ( $t_{CU}$ ): 1.15 s  
过放电检测延迟时间 ( $t_{DL}$ ): 144 ms  
过电流检测延迟时间1 ( $t_{IOV1}$ ): 9 ms  
过电流检测延迟时间2 ( $t_{IOV2}$ ): 4.5 ms

**备注** 过电流检测延迟时间2 ( $t_{IOV2}$ ) 以及过电流检测延迟时间3 ( $t_{IOV3}$ ) 的计时是从检测出过电流检测电压1 ( $V_{IOV1}$ ) 时开始的。因此, 从检测出过电流检测电压1 ( $V_{IOV1}$ ) 时刻起到超过过电流检测延迟时间2 ( $t_{IOV2}$ ) 或过电流检测延迟时间3 ( $t_{IOV3}$ ) 之后, 当检测出过电流检测电压2 ( $V_{IOV2}$ ) 或过电流检测电压3 ( $V_{IOV3}$ ) 时, 在检出时刻起分别在  $t_{IOV2}$ 、 $t_{IOV3}$  之内立即关闭放电控制用 FET。

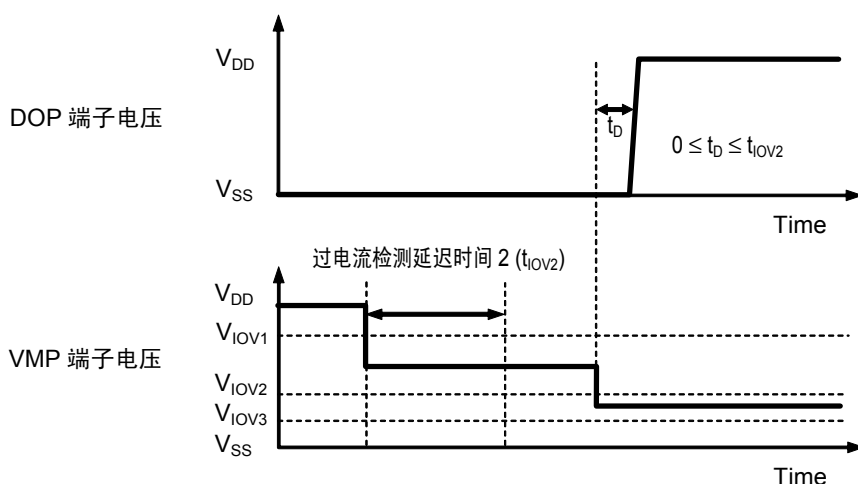


图 10

## 8. 有关CTL端子

S-8253C/D系列备有CTL端子 (充放电控制和测试时间缩短用端子)。因在CTL端子处所输入电压的“L”、“H”、“M”电位的不同, 所以S-8253C/D系列会处在通常工作状态、充放电禁止状态和测试时间缩短状态中的任一种状态。CTL端子优先用于电池保护电路。在通常使用时, 请与VSS相短路连接。

表10 通过CTL端子可设置的状态

CTL端子电位	IC的状态	COP端子	DOP端子
Open	充放电禁止状态	High-Z	$V_{DD}$
High ( $V_{CTL} \geq V_{CTLH}$ )	充放电禁止状态	High-Z	$V_{DD}$
Middle ( $V_{CTLL} < V_{CTL} < V_{CTLH}$ )	延迟时间缩短状态 <sup>*1</sup>	( <sup>*2</sup> )	( <sup>*2</sup> )
Low ( $V_{CTLL} \geq V_{CTL}$ )	通常工作状态	( <sup>*2</sup> )	( <sup>*2</sup> )

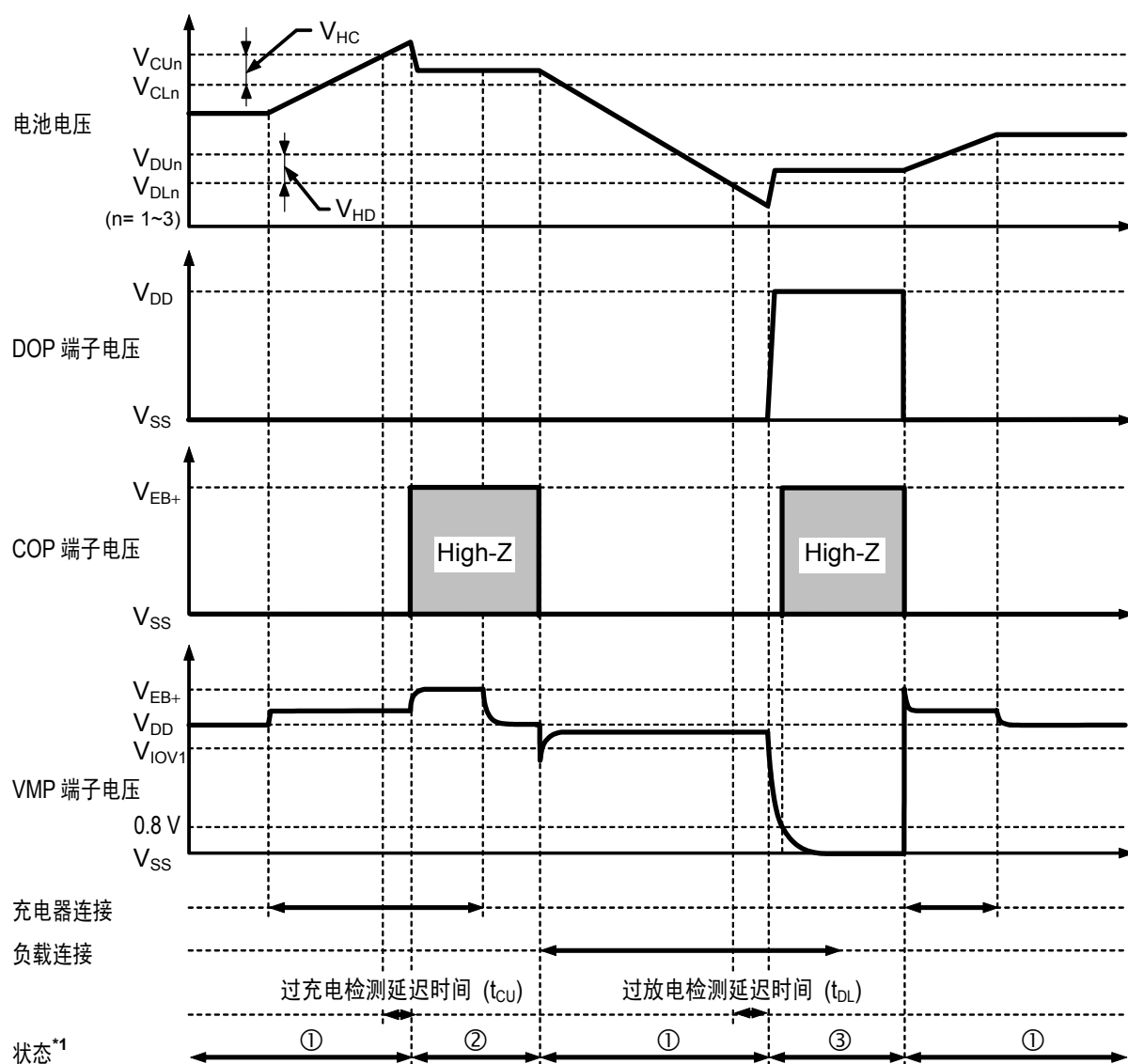
<sup>\*1</sup>. 在延迟时间缩短状态下, 各种延迟时间缩短为1 / 60 ~ 1 / 30。

<sup>\*2</sup>. 状态由电压检测电路来控制。

- 注意**
- CTL端子电位在Middle的情况下, 过电流检测电压1 ( $V_{IOV1}$ )不起作用。
  - 在使用CTL端子的Middle电位的情况下, 有关详细情况请向本公司营业部咨询。
  - 由于外接滤波器  $R_{VSS}$ 、 $C_{VSS}$  的存在, 当电源突变时, 如果 CTL 端子的低输入电位与 IC 的 VSS 电位产生了电位差, 有可能导致 IC 错误工作, 务请注意。

## ■ 时序图

## (1) 过充电检测、过放电检测

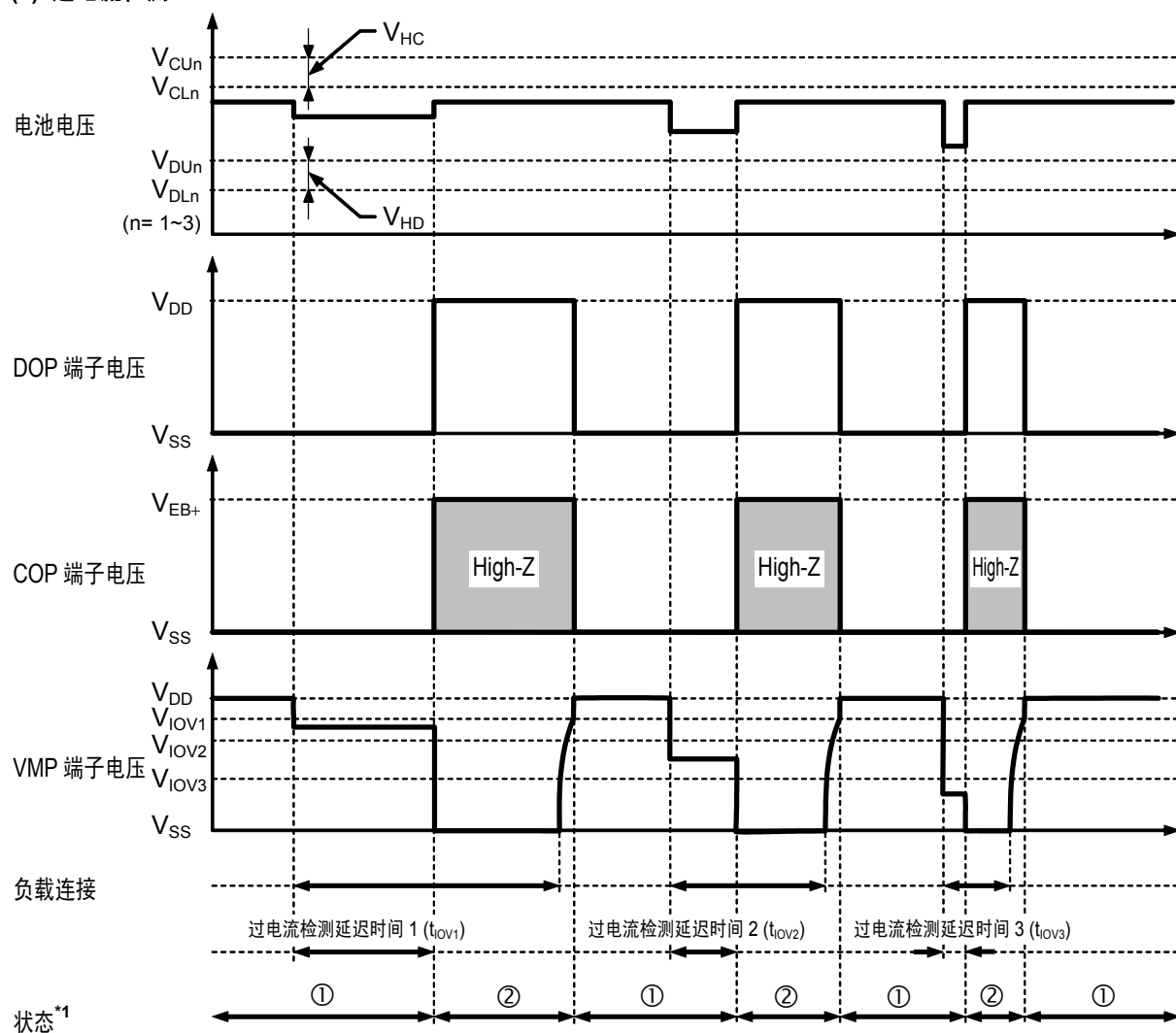


- \*1. ①: 通常状态  
②: 过充电状态  
③: 过放电状态

**备注** 假设为在定电流时的充电。 $V_{EB+}$ 表示为充电器的开路电压。

图11

(2) 过电流检测



\*1. ①：通常状态  
②：过充电状态

备注 假设为在定电流时的充电。 $V_{EB+}$ 表示为充电器的开路电压。

图12

## ■ 电池保护IC的连接例

### 1. S-8253C系列

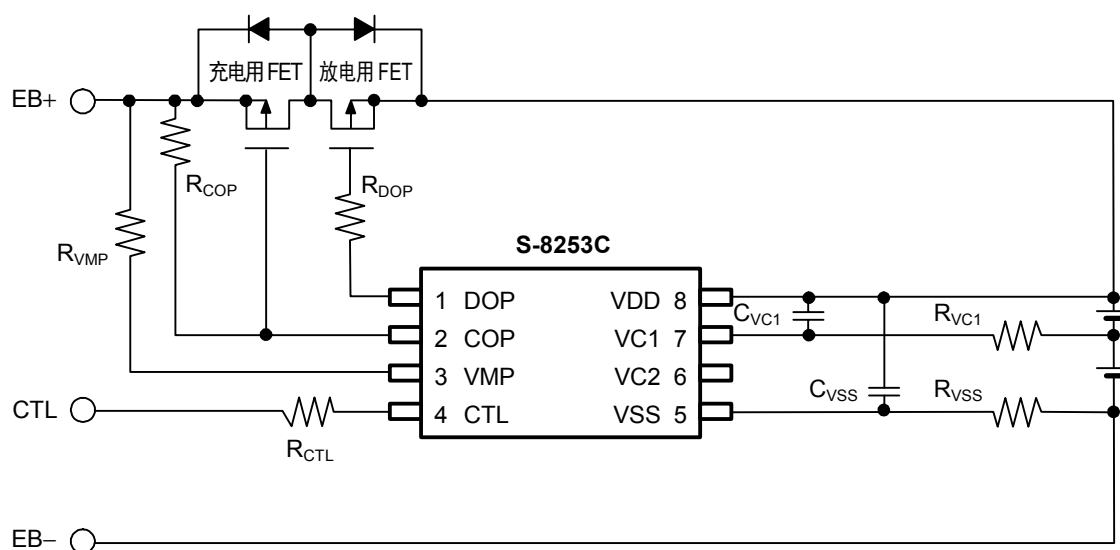


图13

### 2. S-8253D系列

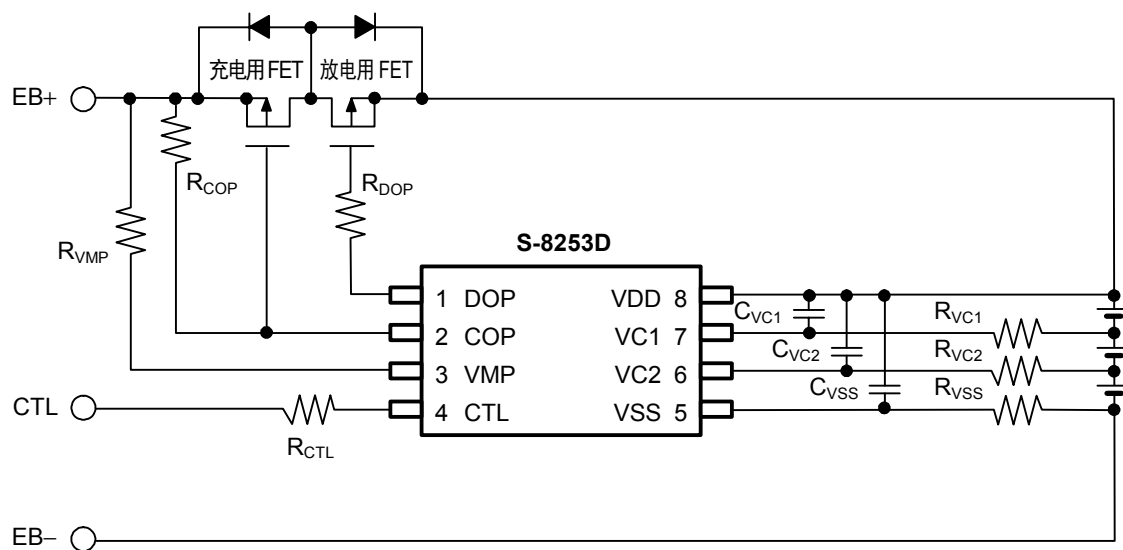


图14

表11 外接元器件参数

No.	记号	典型值	范围	单位
1	R <sub>VC1</sub>	1	0.51 ~ 1 <sup>*1</sup>	kΩ
2	R <sub>VC2</sub>	1	0.51 ~ 1 <sup>*1</sup>	kΩ
3	R <sub>DOP</sub>	5.1	2 ~ 10	kΩ
4	R <sub>COP</sub>	1	0.1 ~ 1	MΩ
5	R <sub>VMP</sub>	5.1	1 ~ 10	kΩ
6	R <sub>CTL</sub>	1	1 ~ 100	kΩ
7	R <sub>VSS</sub>	51	5.1 ~ 51 <sup>*1</sup>	Ω
8	C <sub>VC1</sub>	0.1	0.1 ~ 0.47 <sup>*1</sup>	μF
9	C <sub>VC2</sub>	0.1	0.1 ~ 0.47 <sup>*1</sup>	μF
10	C <sub>VSS</sub>	2.2	1 ~ 10 <sup>*1</sup>	μF

\*1. 在设定过滤器参数时，请注意 $R_{VSS} \times C_{VSS} = 51 \mu F \cdot \Omega$ ,

$$R_{VC1} \times C_{VC1} = R_{VC2} \times C_{VC2} = R_{VSS} \times C_{VSS}。$$

- 注意 1. 上述参数有可能不经预告而作更改。
2. 对上述连接例以外的电路未作动作确认，而且上述电池保护IC的连接例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。

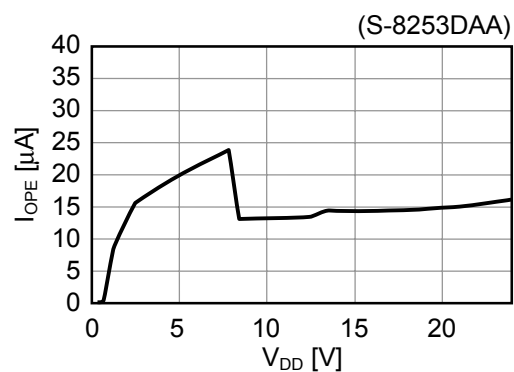
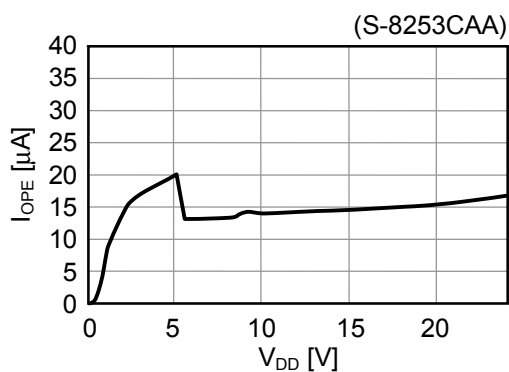
## ■ 注意事项

- 请注意输入输出电压、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。
- 电池的连接顺序并无特别要求，连接电池时有可能发生不能放电的情况。在这种情况下，应把VMP端子与VDD端子短路连接，或者连接充电器就可以恢复到通常状态。
- 本IC虽内置防静电保护电路，但请不要对IC施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的IC生产产品时，如在其产品中对该IC的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本IC产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

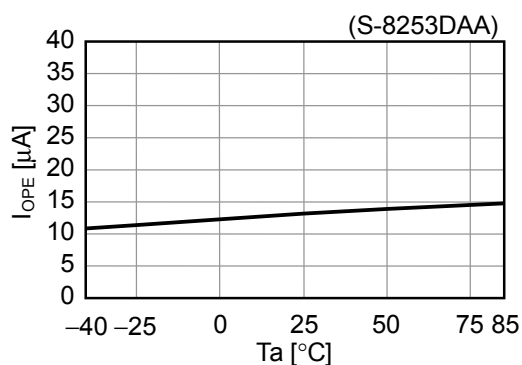
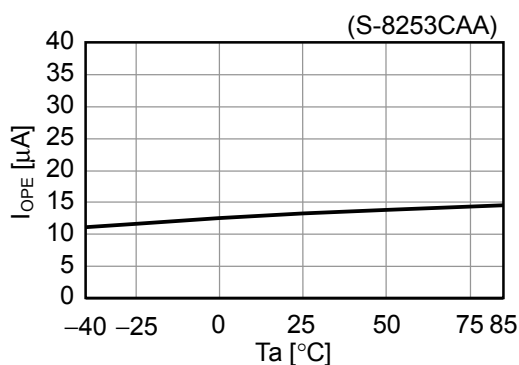
## ■ 各种特性数据（典型数据）

### 1. 消耗电流

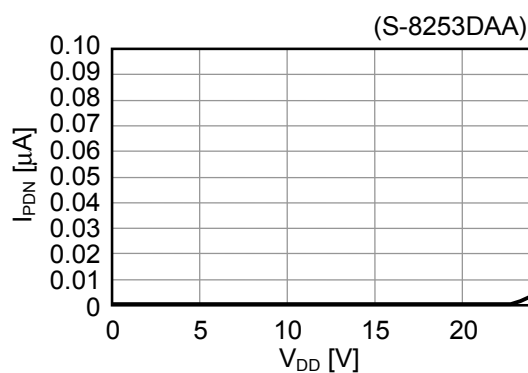
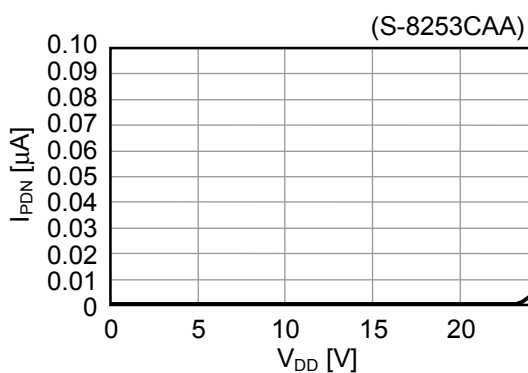
#### 1.1 $I_{OPE} - V_{DD}$



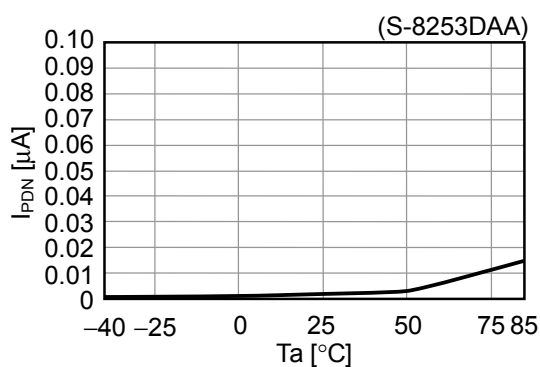
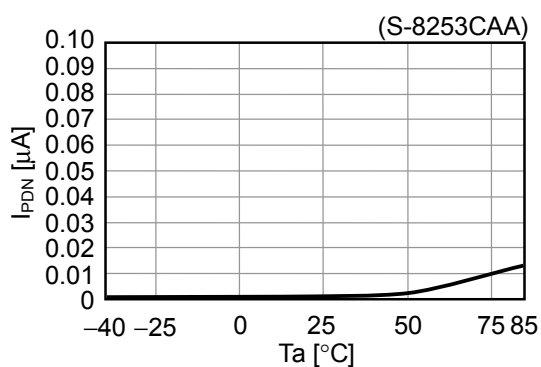
#### 1.2 $I_{OPE} - T_a$



#### 1.3 $I_{PDN} - V_{DD}$

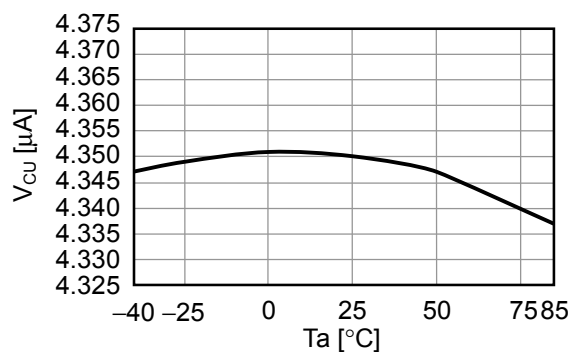
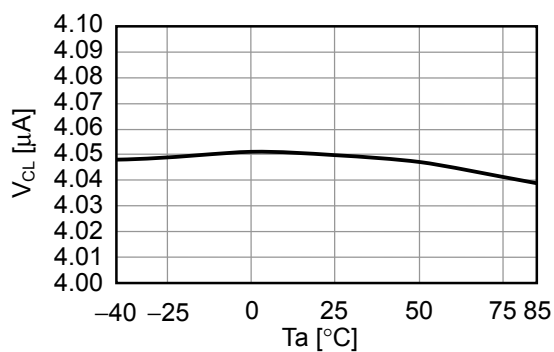
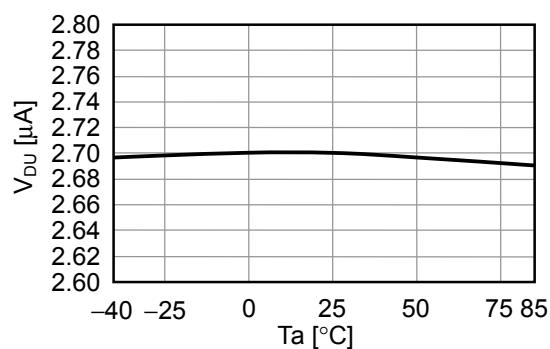
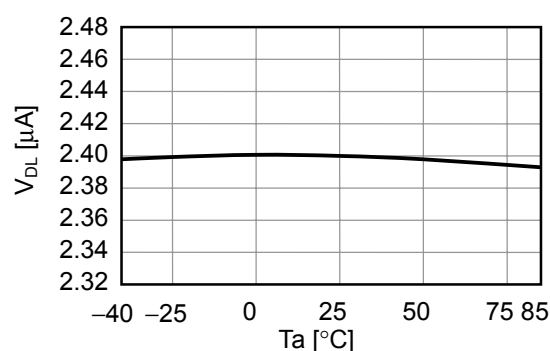
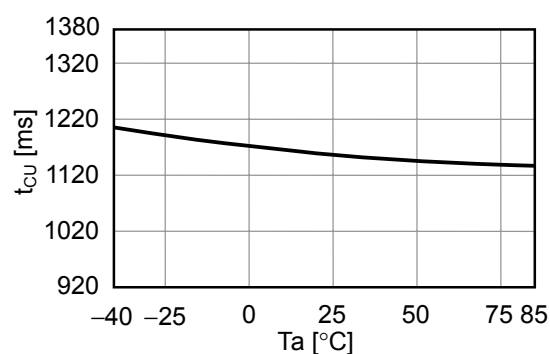
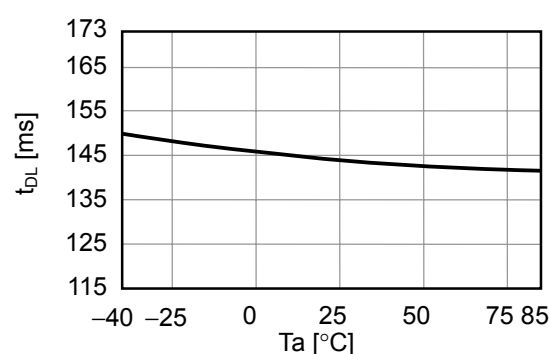
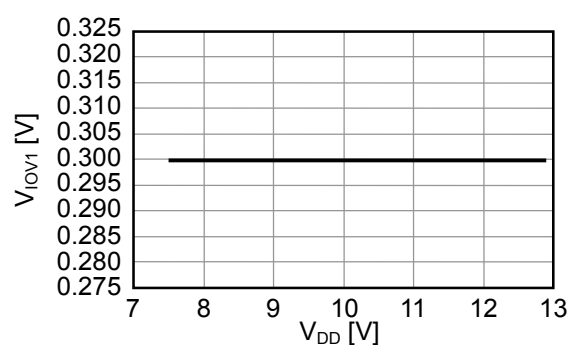
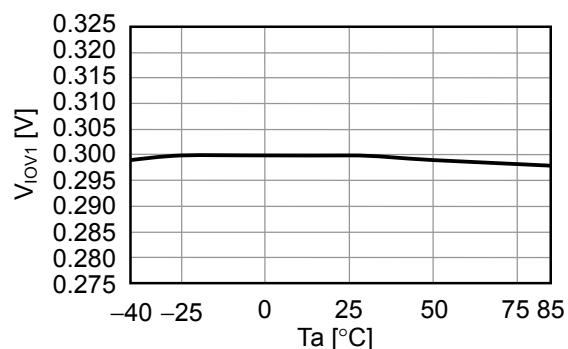


#### 1.4 $I_{PDN} - T_a$

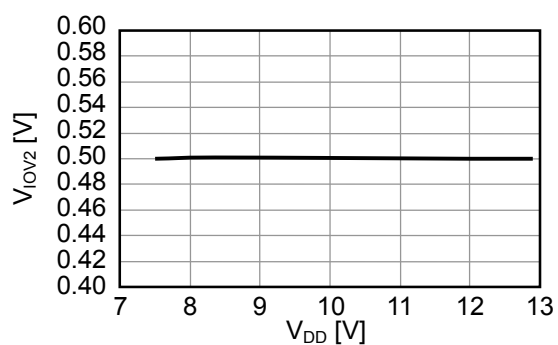




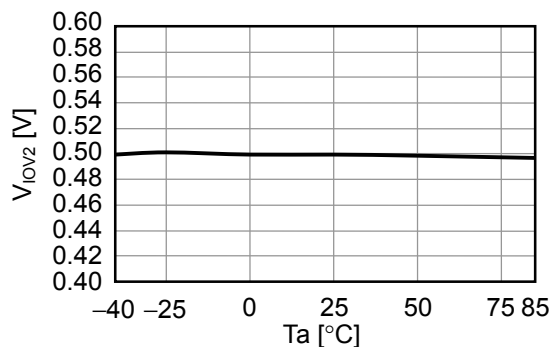
## 2. 过充电检测 / 解除电压、过放电检测 / 解除电压、过电流检测电压以及各种延迟时间 (S-8253CAA、S-8253DAA)

2.1  $V_{CU} - T_a$ 2.2  $V_{CL} - T_a$ 2.3  $V_{DU} - T_a$ 2.4  $V_{DL} - T_a$ 2.5  $t_{CU} - T_a$ 2.6  $t_{DL} - T_a$ 2.7  $V_{IOV1} - V_{DD}$ 2.8  $V_{IOV1} - T_a$ 

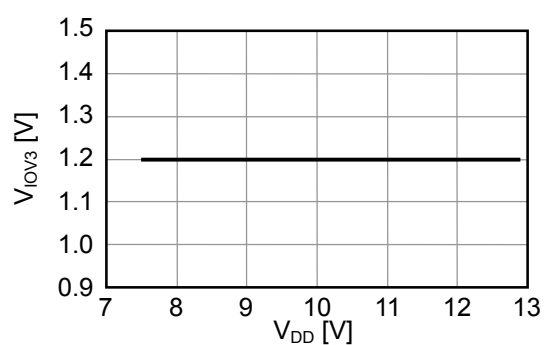
2. 9  $V_{IOV2} - V_{DD}$



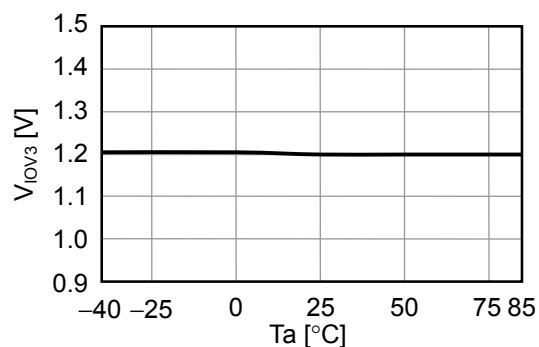
2. 10  $V_{IOV2} - T_a$



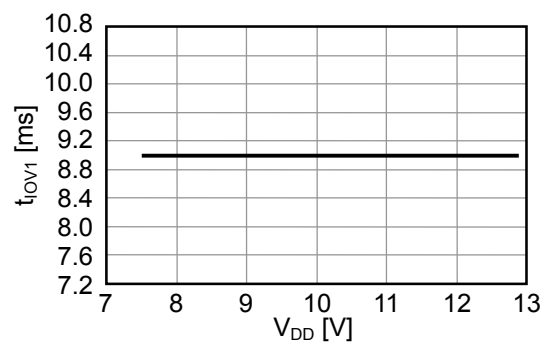
2. 11  $V_{IOV3} - V_{DD}$



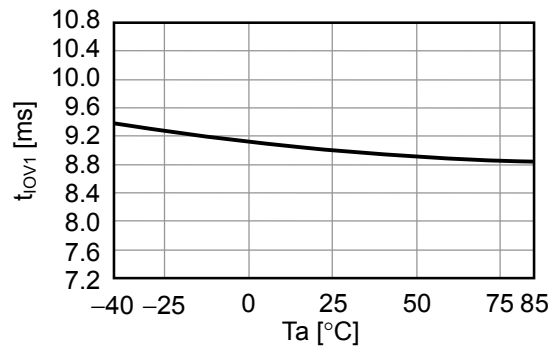
2. 12  $V_{IOV3} - T_a$



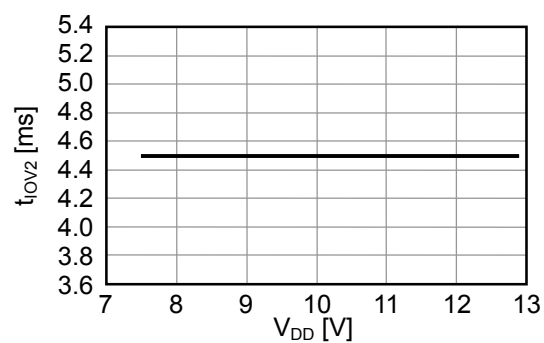
2. 13  $t_{IOV1} - V_{DD}$



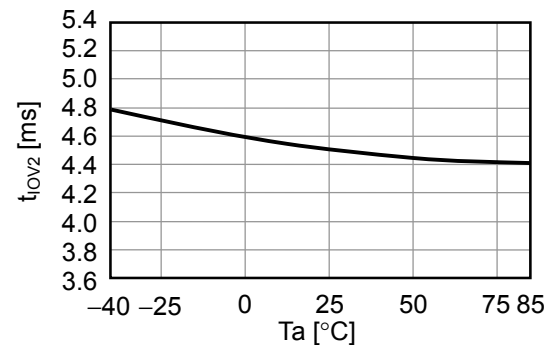
2. 14  $t_{IOV1} - T_a$

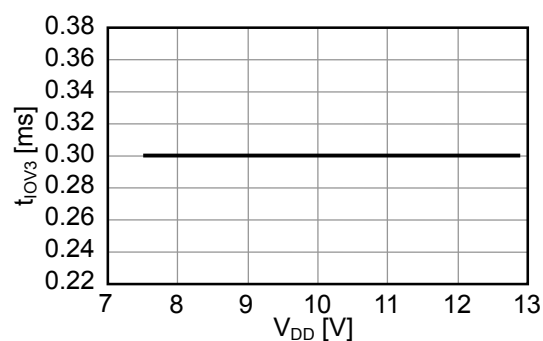
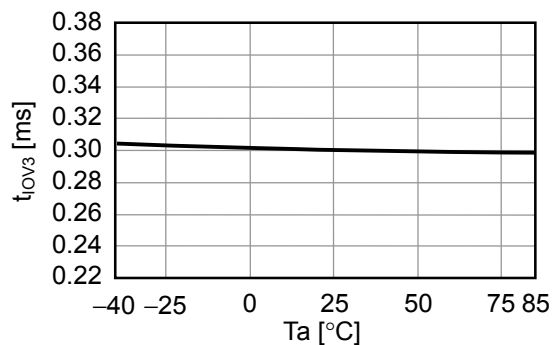


2. 15  $t_{IOV2} - V_{DD}$

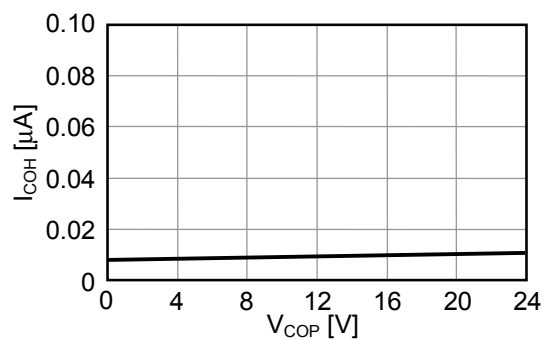
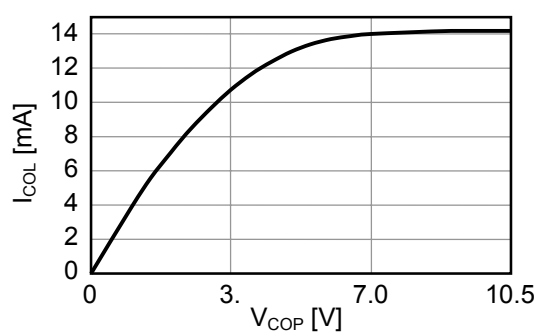
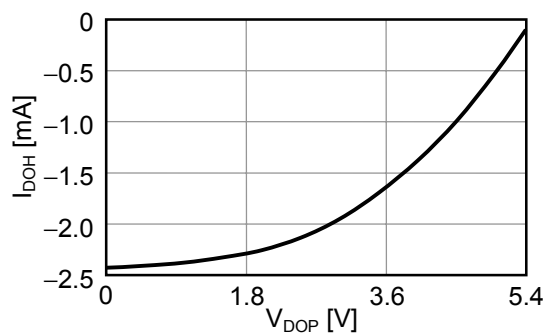
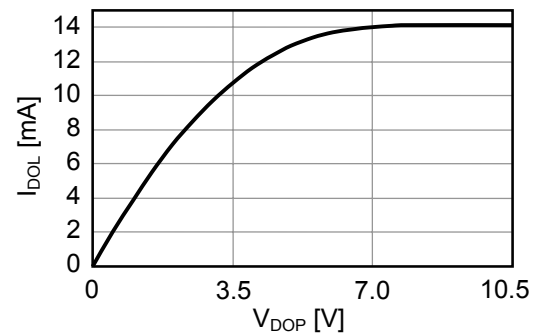


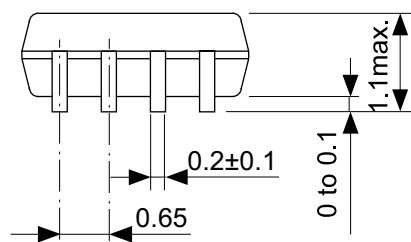
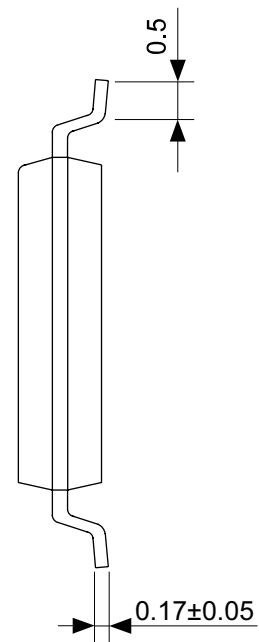
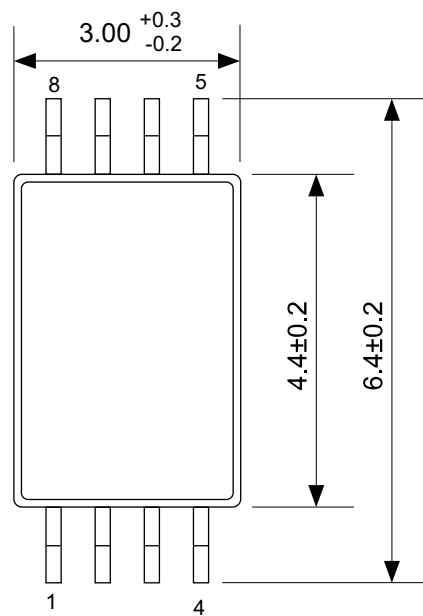
2. 16  $t_{IOV2} - T_a$



2. 17  $t_{IOV3} - V_{DD}$ 2. 18  $t_{IOV3} - T_a$ 

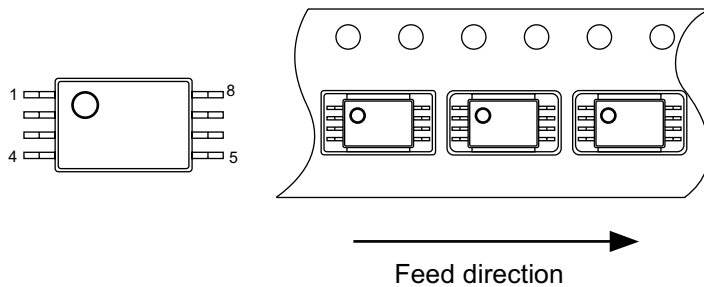
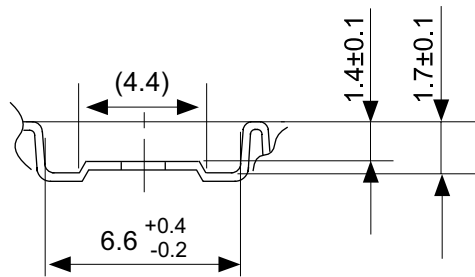
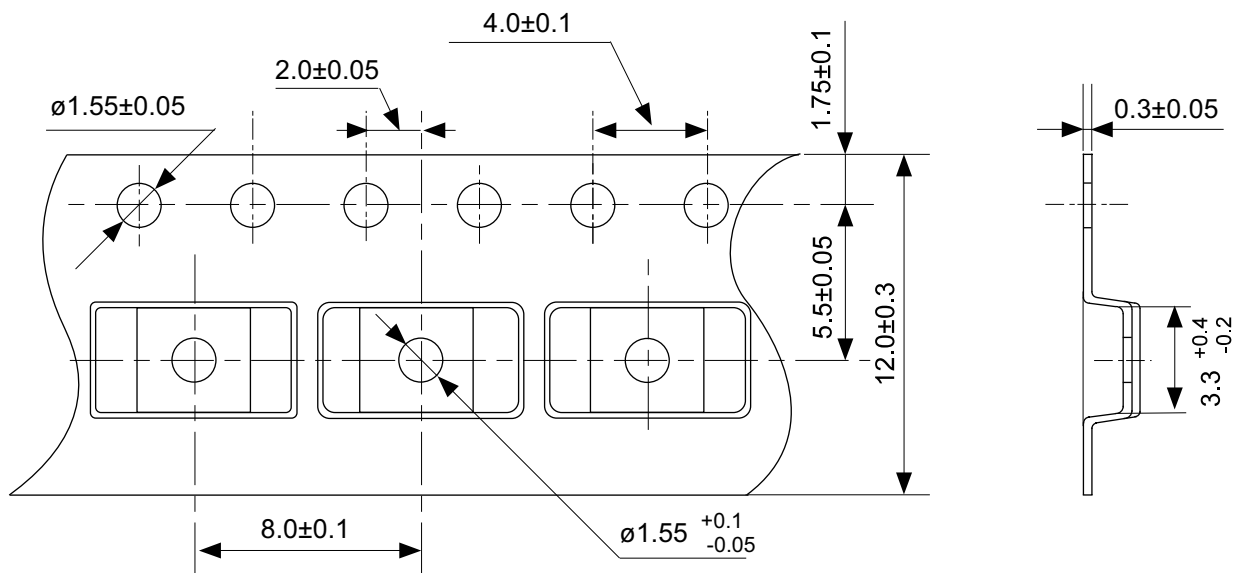
## 3. COP / DOP端子 (S-8253CAA、S-8253DAA)

3. 1  $I_{COH} - V_{COP}$ 3. 2  $I_{COL} - V_{COP}$ 3. 3  $I_{DOH} - V_{DOP}$ 3. 4  $I_{DOL} - V_{DOP}$ 



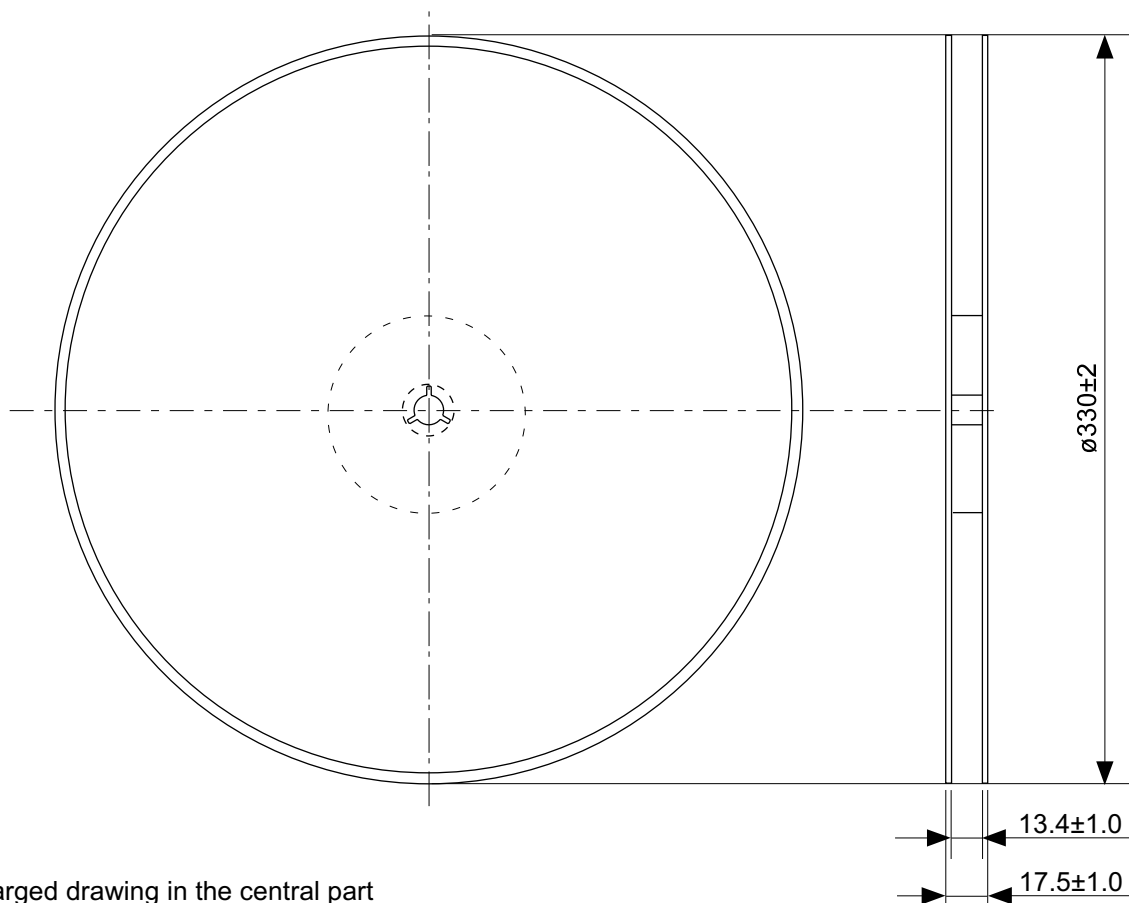
No. FT008-A-P-SD-1.1

TITLE	TSSOP8-E-PKG Dimensions
No.	FT008-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

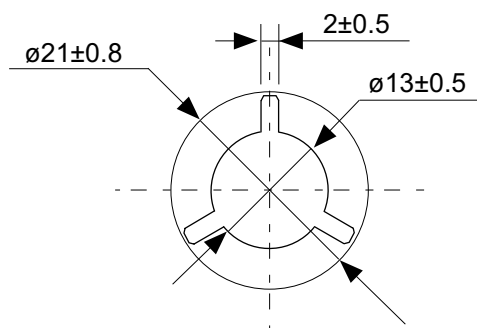


No. FT008-E-C-SD-1.0

TITLE	TSSOP8-E-Carrier Tape
No.	FT008-E-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. FT008-E-R-SD-1.0

TITLE	TSSOP8-E-Reel		
No.	FT008-E-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例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，如属国外汇兑及外国贸易法中规定的限制货物（或劳务）时，基于该法律，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质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。