

2节/3节电池串联用电池保护IC

S-8253A/B系列

S-8253A/B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^{*1} 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^{*2} 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

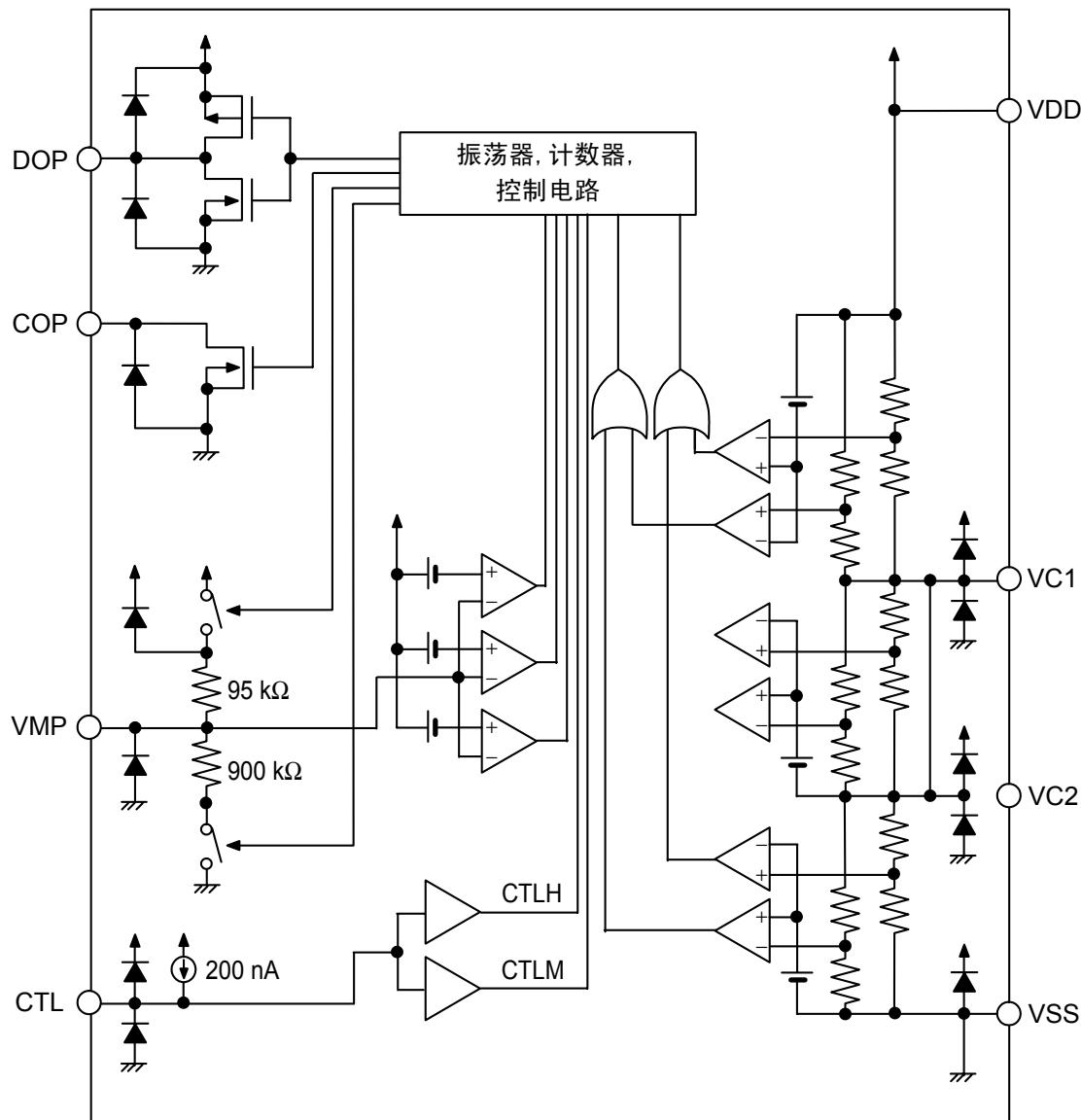
- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

■ 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

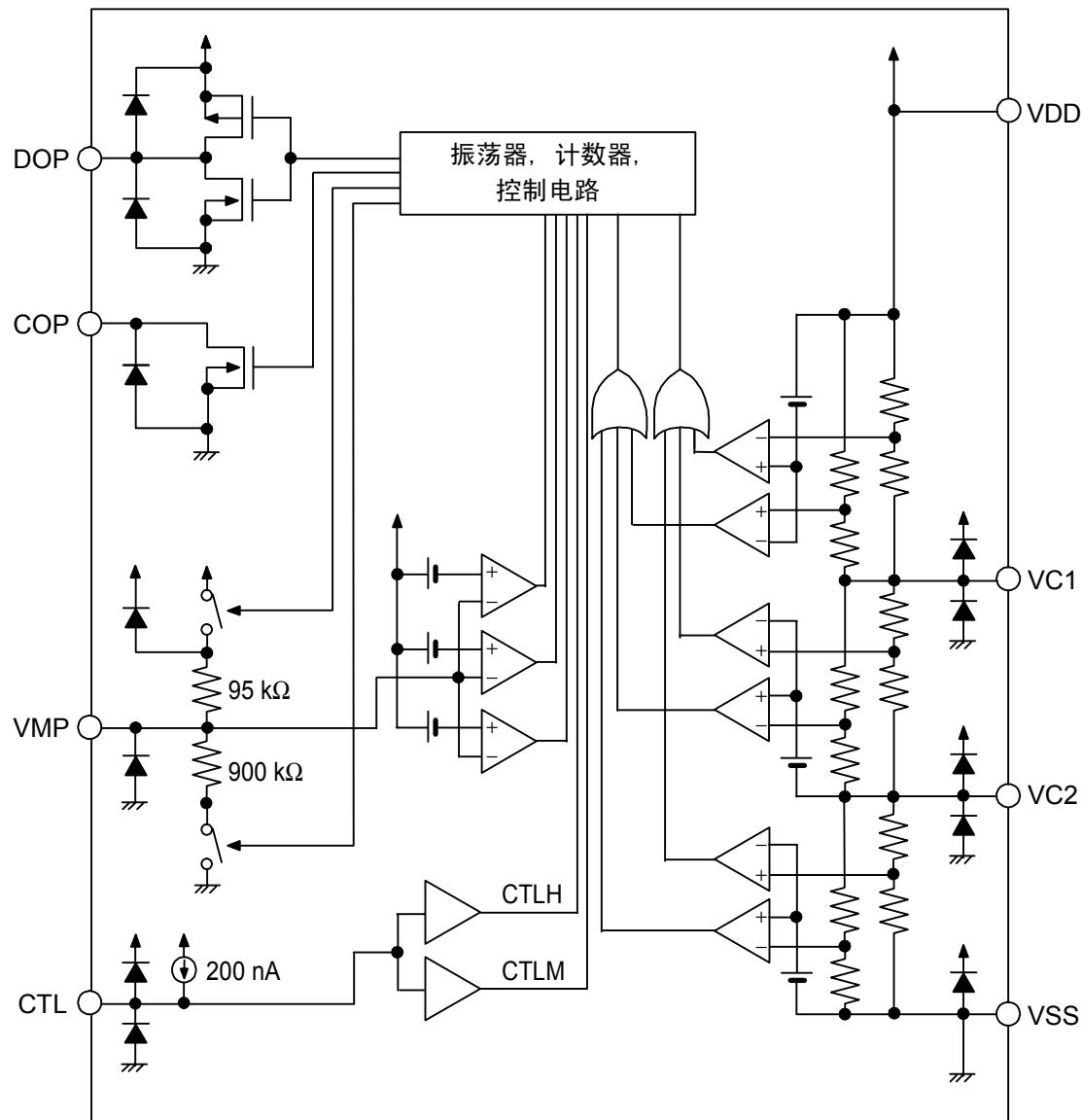
1. S-8253A系列



备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

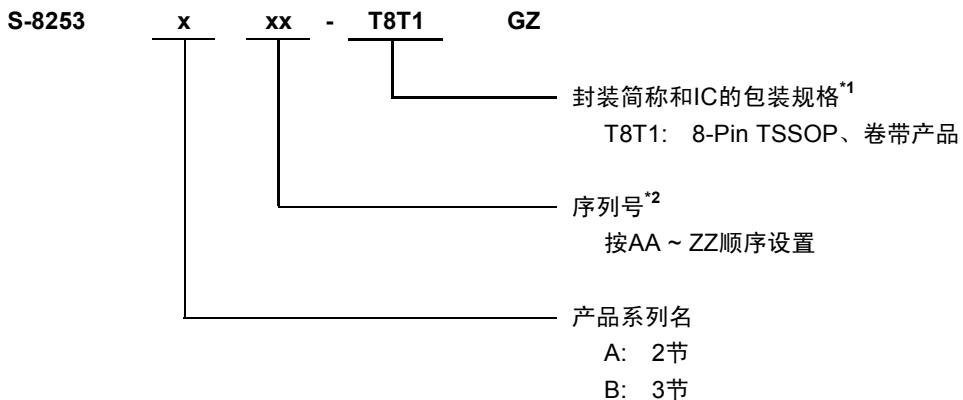
图1

2. S-8253B系列



■ 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-8253A系列 (2节串联用)

产品名 / 项目	过充电检测电压 V _{CU}	过充解除电压 V _{CL}	过放电检测电压 V _{DL}	过放解除电压 V _{DU}	过电流检测电压1 V _{Iov1}	向0V电池 充电功能
S-8253AAA-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.300 ± 0.025 V	可能
S-8253AAB-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.70 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.300 ± 0.025 V	可能
S-8253AAC-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.080 ± 0.025 V	可能
S-8253AAD-T8T1GZ	4.250 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.120 ± 0.025 V	可能
S-8253AAE-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.80 ± 0.080 V	3.00 ± 0.100 V	0.300 ± 0.025 V	可能
S-8253AAF-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.60 ± 0.100 V	0.300 ± 0.025 V	禁止
S-8253AAG-T8T1GZ	4.280 ± 0.025 V	4.080 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.150 ± 0.025 V	禁止

备注 需要上述检测电压值以外的产品时, 请向本公司营业部咨询。

表2 S-8253B系列 (3节串联用)

产品名 / 项目	过充电检测电压 V _{CU}	过充解除电压 V _{CL}	过放电检测电压 V _{DL}	过放解除电压 V _{DU}	过电流检测电压1 V _{Iov1}	向0V电池 充电功能
S-8253BAA-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.300 ± 0.025 V	可能
S-8253BAB-T8T1GZ	4.325 ± 0.025 V	4.075 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.90 ± 0.100 V	0.200 ± 0.025 V	禁止
S-8253BAC-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.080 ± 0.025 V	可能
S-8253BAD-T8T1GZ	4.250 ± 0.025 V	4.050 ± 0.050 V	2.40 ± 0.080 V	2.70 ± 0.100 V	0.120 ± 0.025 V	可能
S-8253BAE-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.150 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.40 ± 0.100 V	0.100 ± 0.025 V	可能
S-8253BAF-T8T1GZ	4.280 ± 0.025 V	4.180 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.50 ± 0.100 V	0.190 ± 0.025 V	禁止
S-8253BAG-T8T1GZ	4.280 ± 0.025 V	4.180 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.50 ± 0.100 V	0.125 ± 0.025 V	禁止
S-8253BAH-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.150 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.40 ± 0.100 V	0.250 ± 0.025 V	可能
S-8253BAI-T8T1GZ	4.350 ± 0.025 V	4.150 ± 0.050 V	2.20 ± 0.080 V	2.40 ± 0.100 V	0.160 ± 0.025 V	可能

备注 需要上述检测电压值以外的产品时, 请向本公司营业部咨询。

■ 引脚排列图

8-Pin TSSOP

Top view

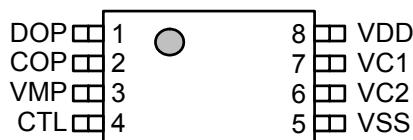


图3

表3 S-8253A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 ^{*1}
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以及VSS相接均可。

备注 有关形状请参照「外形尺寸图」。

表4 S-8253B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: $T_a = 25^\circ\text{C}$)

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	mW
工作周围温度	T_{opr}	—	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	—	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

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。

■ 电气特性

1. 检测延迟时间以外

表 6 (1/2)

(除特殊注明以外: $T_a = 25^\circ\text{C}$)

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
检测电压								
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	$V_{CL_n} \neq V_{CU}$ 时	V_{CL_n} -0.05	V_{CL_n}	V_{CL_n} +0.05	V	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	$V_{DU_n} \neq V_{DU}$ 时	V_{DU_n} -0.10	V_{DU_n}	V_{DU_n} +0.10	V	1
			$V_{DU} = V_{DU_n}$ 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 ¹	T_{COE1}	$T_a = 0 \sim 50^\circ\text{C}$	-1.0	0	1.0	mV / °C	—	—
温度系数2 ²	T_{COE2}	$T_a = 0 \sim 50^\circ\text{C}$	-0.5	0	0.5	mV / °C	—	—
向0 V电池充电功能								
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
内部电阻								
VMP - VDD间电阻	R_{VMD}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$, $V_{VMP} = V_{SS}$	70	95	120	kΩ	6	2
VMP - VSS间电阻	R_{VMS}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 1.8\text{ V}$, $V_{VMP} = V_{DD}$	450	900	1800	kΩ	6	2

表 6 (2/2)

(除特殊注明以外: $T_a = 25^{\circ}\text{C}$)

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
输入电压								
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_{CTLL}	—	—	—	V_{SS} +0.5	V	7	1
输入电流								
工作时消耗电流	I_{OPE}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$	—	14	28	μA	5	2
休眠时消耗电流	I_{PDN}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 1.5\text{ V}$	—	—	0.1	μA	5	2
VC1端子电流	I_{VC1}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$	-0.3	0	0.3	μA	9	3
VC2端子电流	I_{VC2}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$	-0.3	0	0.3	μA	9	3
CTL端子电流 “H”	I_{CTLH}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$, $V_{CTL1} = V_{DD}$	—	—	0.1	μA	8	3
CTL端子电流 “L”	I_{CTLL}	$V1 = V2 = V3^{*3} = 3.5\text{ V}$, $V_{CTL1} = V_{SS}$	-0.4	-0.2	—	μA	8	3
输出电流								
COP端子泄漏电流	I_{COH}	$V_{COP} = 24\text{ V}$	—	—	0.1	μA	10	4
COP端子吸收电流	I_{COL}	$V_{COP} = V_{SS} + 0.5\text{ V}$	10	—	—	μA	10	4
DOP端子源极电流	I_{DOH}	$V_{DOP} = V_{DD} - 0.5\text{ V}$	10	—	—	μA	11	4
DOP端子吸收电流	I_{DOL}	$V_{DOP} = V_{SS} + 0.5\text{ V}$	10	—	—	μA	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. 由于S-8253A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-8253AAA、S-8253AAB、S-8253AAC、S-8253AAD、S-8253AAE、S-8253AAF、S-8253AAG、
S-8253BAA、S-8253BAC、S-8253BAD、S-8253BAE、S-8253BAH

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 _{CU}	—	0.92	1.15	1.38	s	3	1
过放电检测延迟时间	t _{DL}	—	115	144	173	ms	3	1
过电流检测延迟时间1	t _{IOV1}	—	7.2	9	10.8	ms	4	1
过电流检测延迟时间2	t _{IOV2}	—	3.6	4.5	5.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间3	t _{IOV3}	—	220	300	380	μs	4	1

- (2) S-8253BAB、S-8253BAF、S-8253BAG、S-8253BAI

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 _{CU}	—	0.92	1.15	1.38	s	3	1
过放电检测延迟时间	t _{DL}	—	115	144	173	ms	3	1
过电流检测延迟时间1	t _{IOV1}	—	3.6	4.5	5.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间2	t _{IOV2}	—	0.89	1.1	1.4	ms	4	1
过电流检测延迟时间3	t _{IOV3}	—	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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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-8253A 系列、 $n = 2, 3$: S-8253B 系列) 的电压产生变化，可以测定出过充电检测电压 (V_{CU_n})、过充电解除电压 (V_{CL_n})、过放电检测电压 (V_{DL_n}) 以及过放电解除电压 (V_{DU_n})。

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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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 $V5$ 的电压在瞬间 (10 μs 以内) 提升，COP 端子以及 DOP 端子的电压为“H”为止的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 $V5$ 的电压在瞬间 (10 μs 以内) 提升，COP 端子以及 DOP 端子的电压为“H”为止的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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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}) $- 0.2 \text{ V}$ 瞬间 (10 μs 以内) 变为过充电检测电压 1 (V_{CU1}) $+ 0.2 \text{ V}$ 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}) $+ 0.2 \text{ V}$ 瞬间 (10 μs 以内) 变为过放电检测电压 1 (V_{DL1}) $- 0.2 \text{ V}$ 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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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 μs 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 μs 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 μs 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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 1.5 \text{ V}$ (S-8253B 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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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_{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_{VMD}) 可以求出。

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

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

6.2 VMP – VSS 间电阻 (R_{VMS})

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

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

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

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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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_{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_{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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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_{CTLL})

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_{CTLL})。

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_{CTLH})、CTL 端子电流“L” (I_{CTLL})

在 $V1 = V2 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5 \text{ V}$ (S-8253B 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_{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_{CTLL})。

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 $V1 = V2 = 3.5$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5$ V (S-8253B 系列)、 $S3 = OFF$ 、 $S4 = ON$ 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-8253B 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 $V1 = V2 = 12$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 8$ V (S-8253B 系列)、 $S6 = S7 = S8 = OFF$ 、 $S5 = ON$ 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 $V1 = V2 = 3.5$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5$ V (S-8253B 系列)、 $V6 = 0.5$ V、 $S5 = S7 = S8 = OFF$ 、 $S6 = ON$ 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 $V1 = V2 = 1.8$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 1.8$ V (S-8253B 系列)、 $V7 = 0.5$ V、 $S5 = S6 = S8 = OFF$ 、 $S7 = ON$ 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 $V1 = V2 = 3.5$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 3.5$ V (S-8253B 系列)、 $V8 = 0.5$ V、 $S5 = S6 = S7 = OFF$ 、 $S8 = ON$ 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 $V1 = V2 = 0$ V (S-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = 0$ V (S-8253B 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-8253A 系列)、 $V1 = V2 = V3 = V_{0INH}$ 最小值 (S-8253B 系列)、 $V9 = V_{VMP} = 24$ V 时，COP 端子的电压变得比 $V_{VMP} - 1$ V 更高。

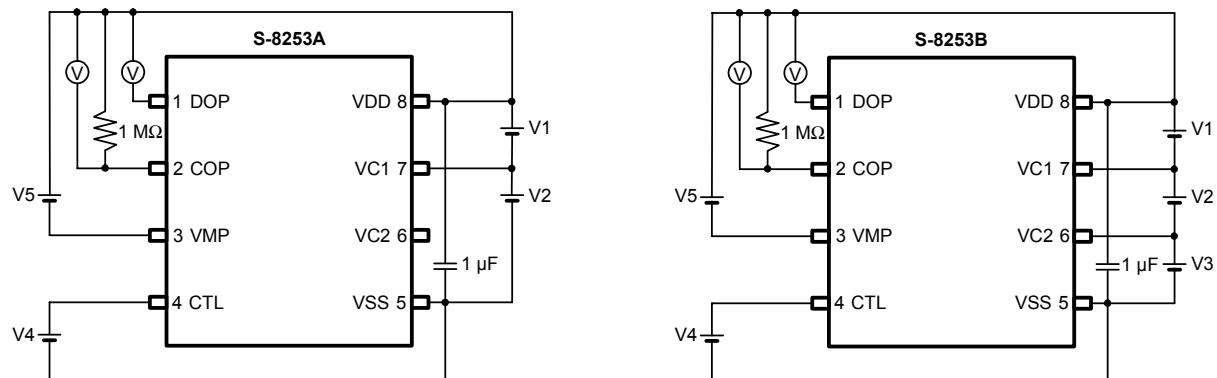


图4 测定电路1

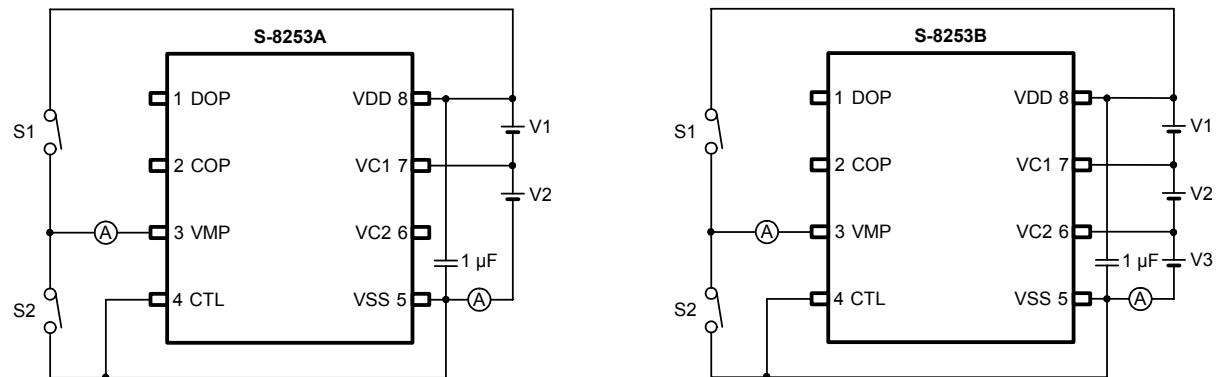


图5 测定电路2

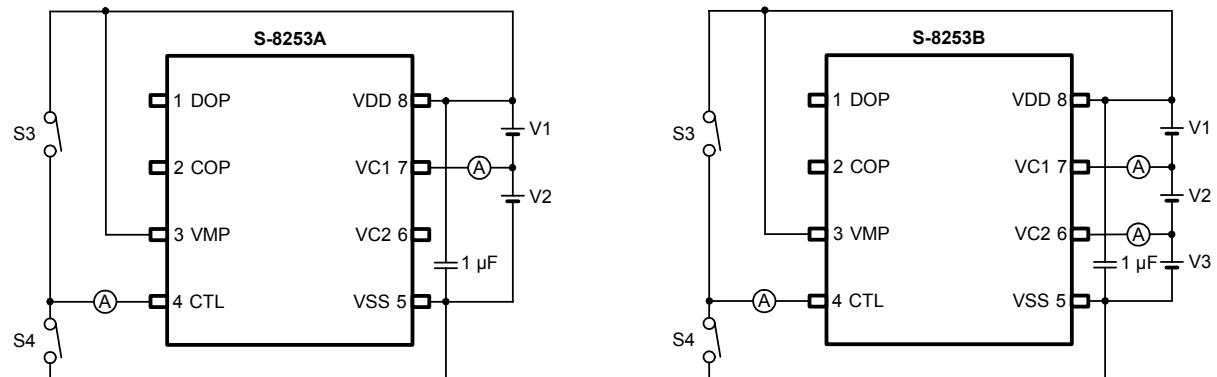


图6 测定电路3

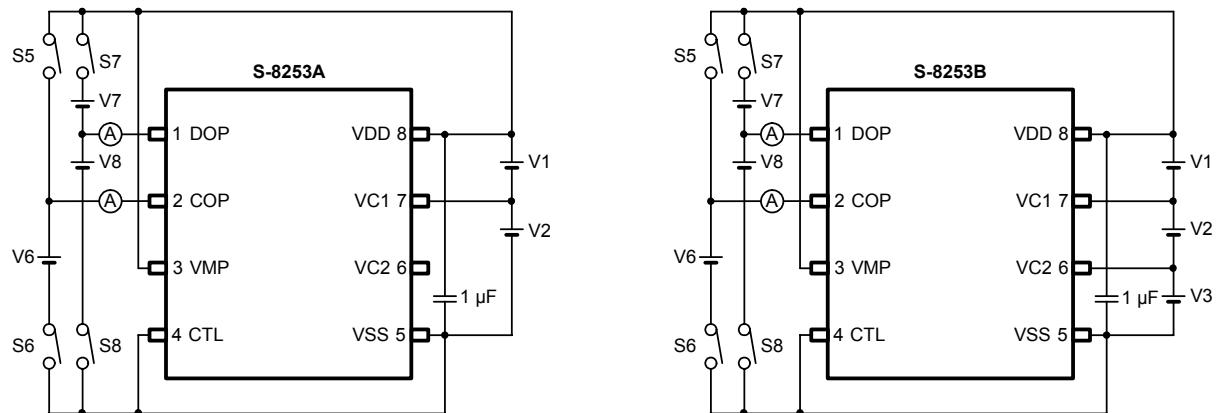


图7 测定电路4

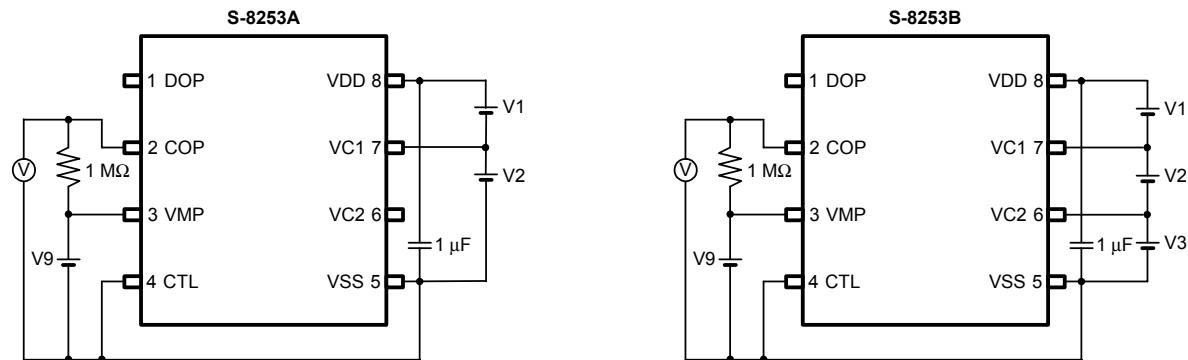


图8 测定电路5

■ 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_{CUn} 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_{CUn} 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_{CLn} 以下时
- (2) 全部的电池电压在 V_{CUn} 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-8253A/B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-8253A/B系列进入休眠状态。在休眠状态下S-8253A/B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 : Hi-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_{DUn} 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} 的情况下，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-8253A/B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 (VMP端子电压和VDD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-8253A/B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。VMP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，VMP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-8253A/B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 VDD端子的电压低于 V_{DSOP} 的最小值的情况下，不能保证S-8253A/B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 μ 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。

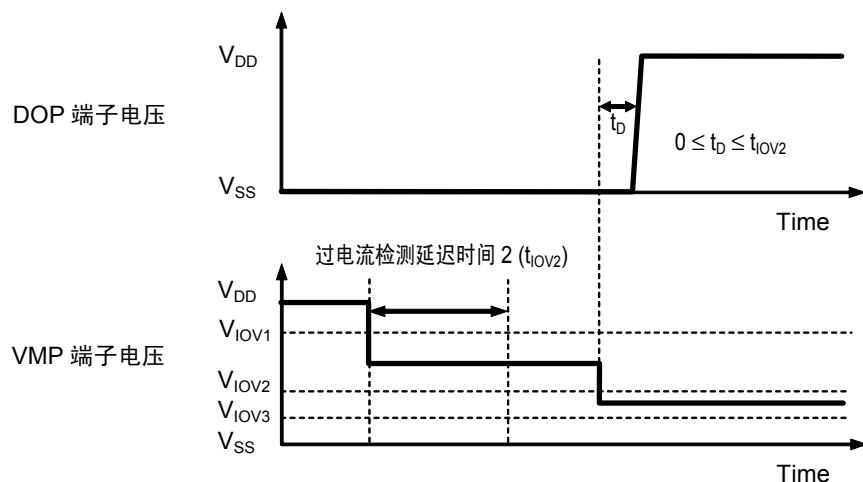


图 9

8. 有关CTL端子

S-8253A/B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-8253A/B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9 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	Hi-Z	V_{DD}
High ($V_{CTL} \geq V_{CTLH}$)	充放电禁止状态	Hi-Z	V_{DD}
Middle ($V_{CTLL} < V_{CTL} < V_{CTLH}$)	延迟时间缩短状态 ^{*1}	(*2)	(*2)
Low ($V_{CTLL} \geq V_{CTL}$)	通常工作状态	(*2)	(*2)

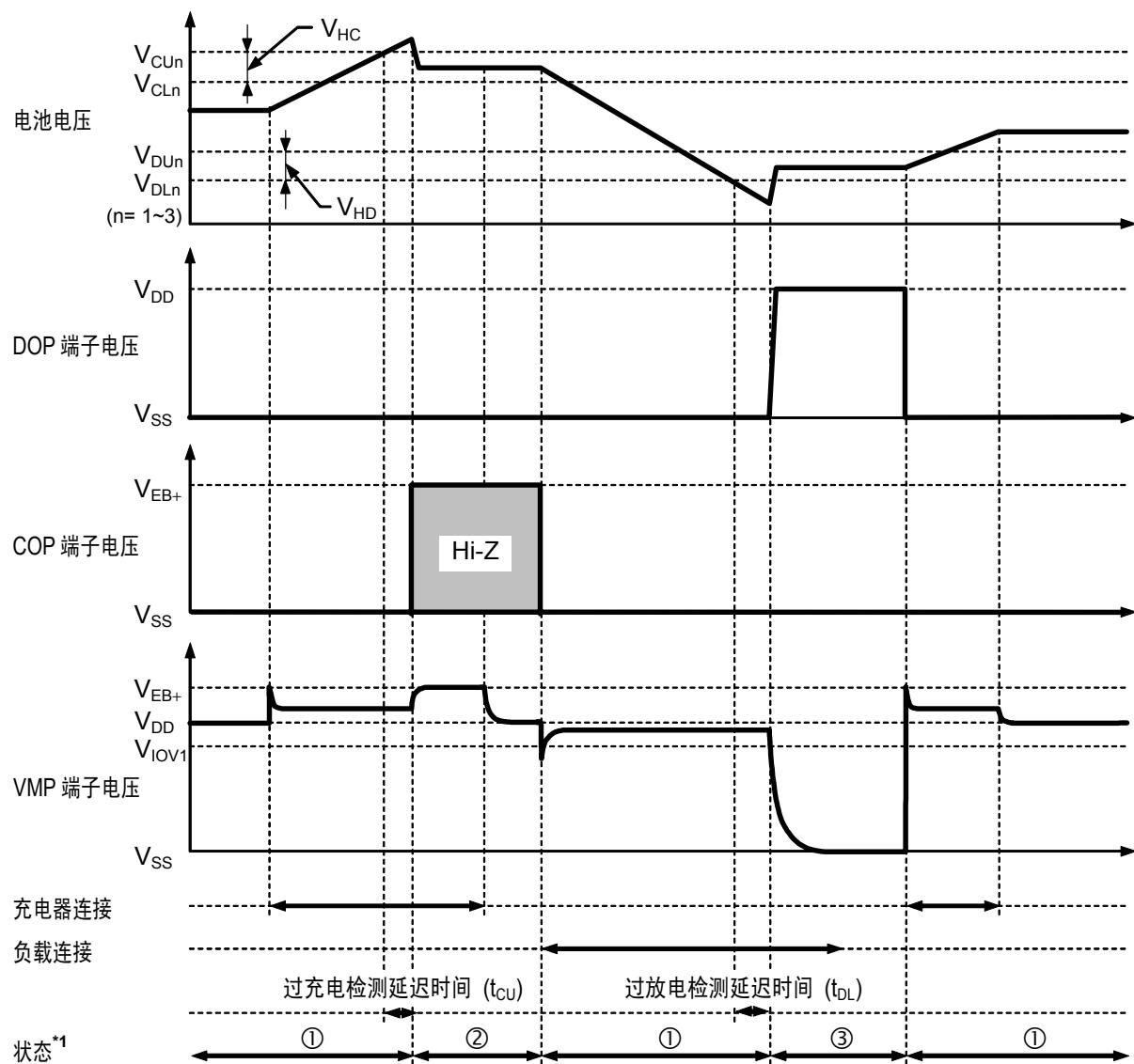
*1. 在延迟时间缩短状态下，各种延迟时间缩短为1/60~1/30。

*2. 状态由电压检测电路来控制。

- 注意**
1. 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。
 2. 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。
 3. 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

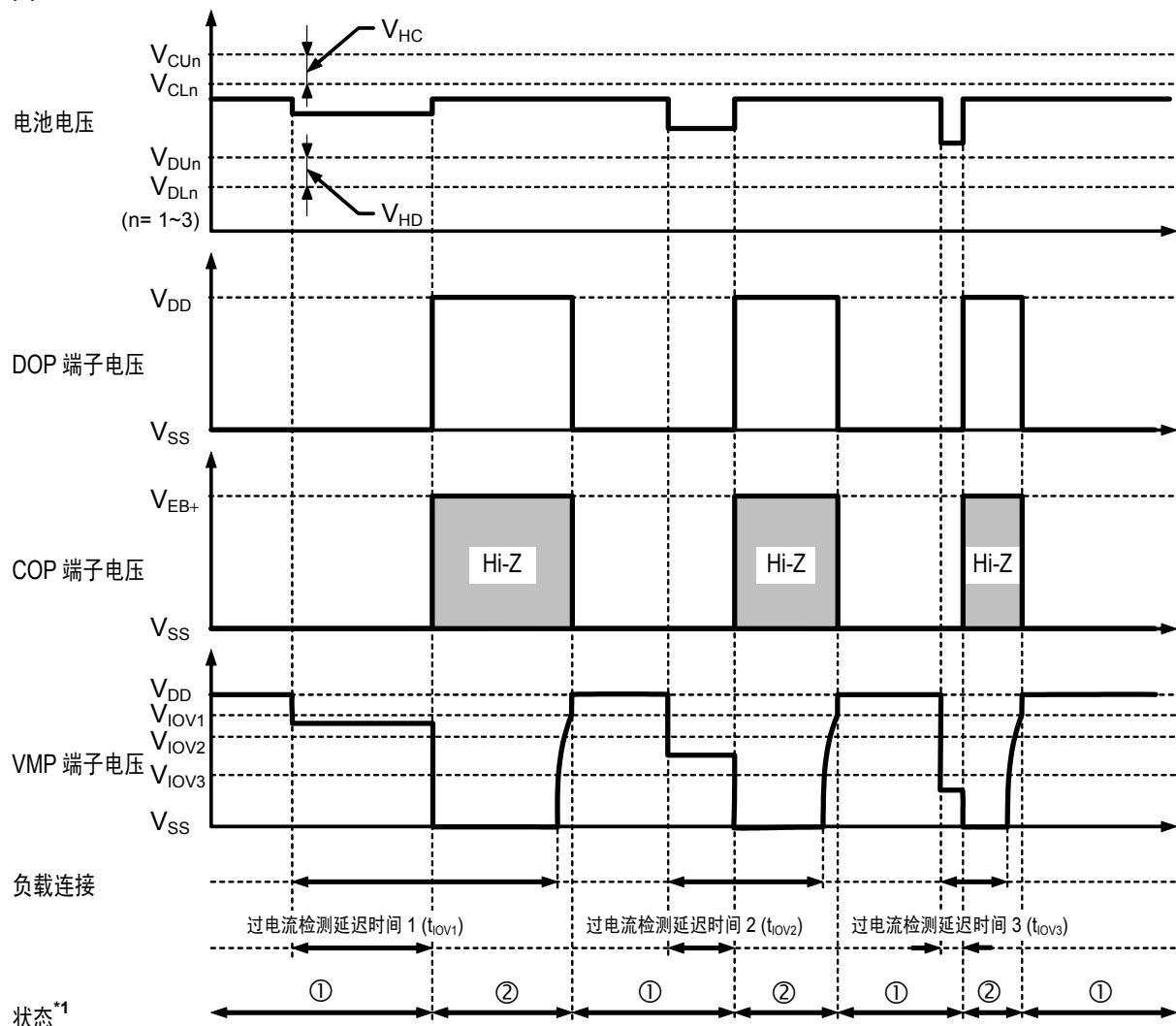
②：过充电状态

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10

(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11

■ 电池保护IC的连接例

1. S-8253A系列

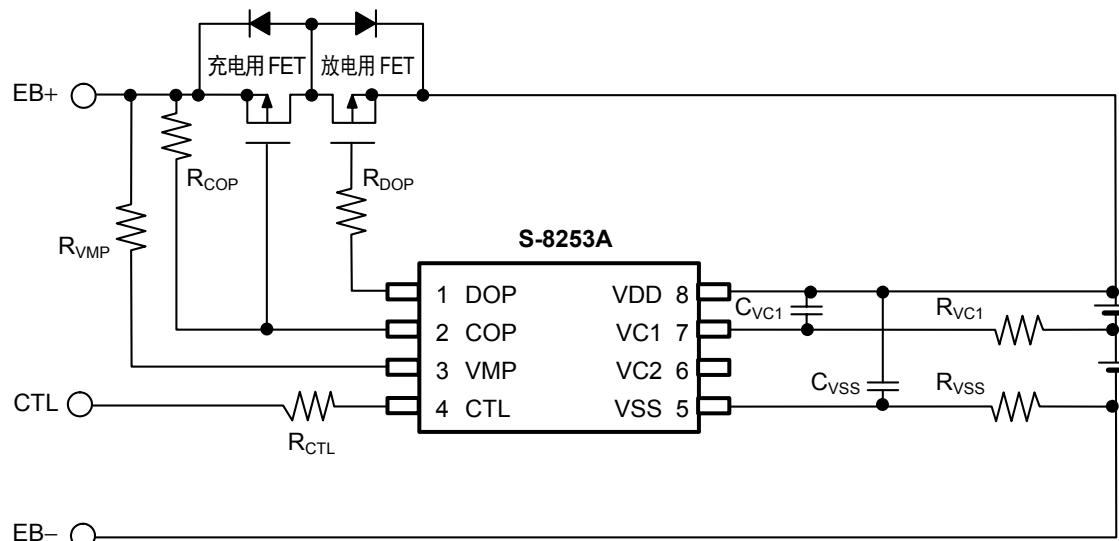


图12

2. S-8253B系列

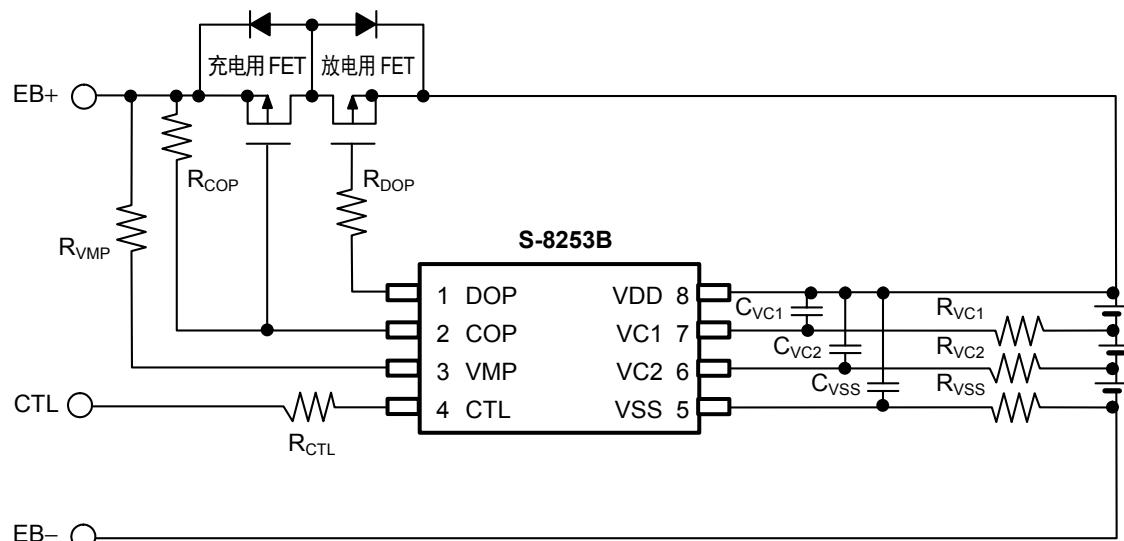


图13

表10 外接元器件参数

No.	记号	典型值	范围	单位
1	R_{VC1}	1	$0.51 \sim 1^{*1}$	$k\Omega$
2	R_{VC2}	1	$0.51 \sim 1^{*1}$	$k\Omega$
3	R_{DOP}	5.1	$2 \sim 10$	$k\Omega$
4	R_{COP}	1	$0.1 \sim 1$	$M\Omega$
5	R_{VMP}	5.1	$1 \sim 10$	$k\Omega$
6	R_{CTL}	1	$1 \sim 100$	$k\Omega$
7	R_{VSS}	51	$5.1 \sim 51^{*1}$	Ω
8	C_{VC1}	0.1	$0.1 \sim 0.47^{*1}$	μF
9	C_{VC2}	0.1	$0.1 \sim 0.47^{*1}$	μF
10	C_{VSS}	2.2	$1 \sim 10^{*1}$	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。

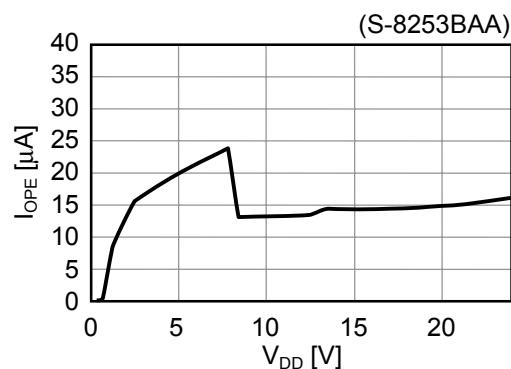
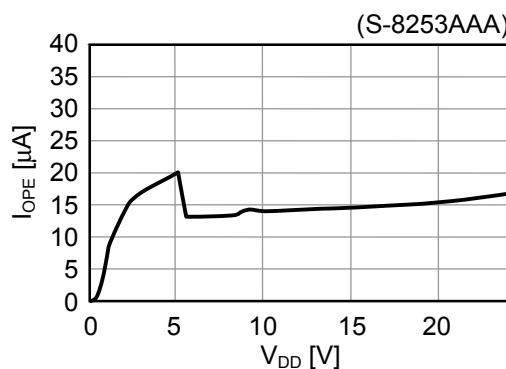
■ 注意事项

- 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。

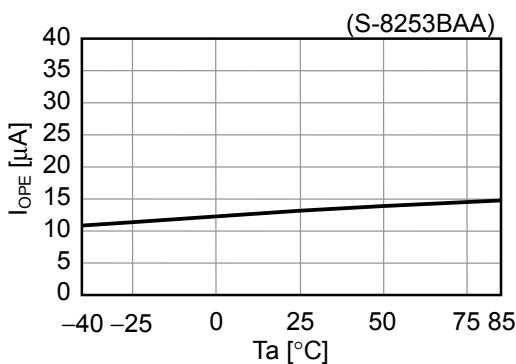
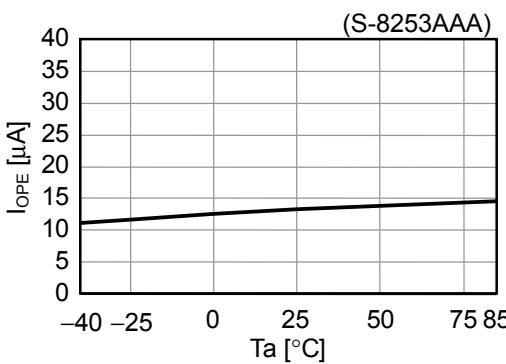
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 消耗电流

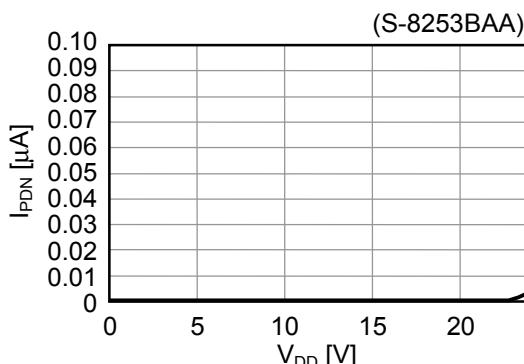
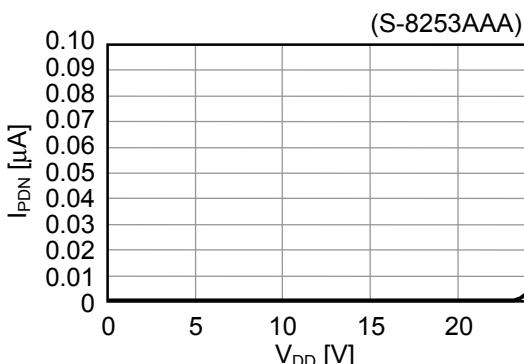
1. 1 $I_{OPE} - V_{DD}$



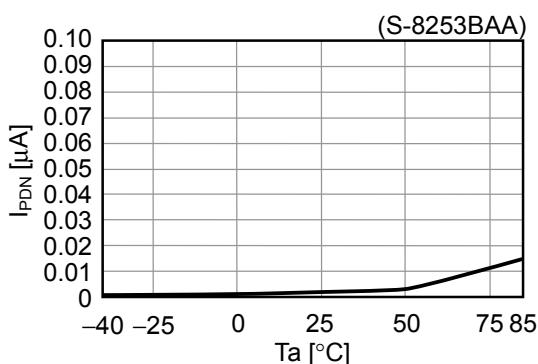
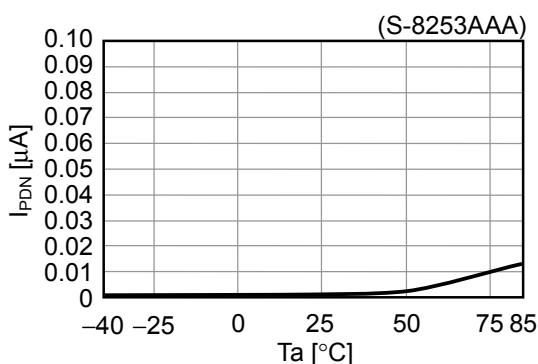
1. 2 $I_{OPE} - T_a$



1. 3 $I_{PDN} - V_{DD}$

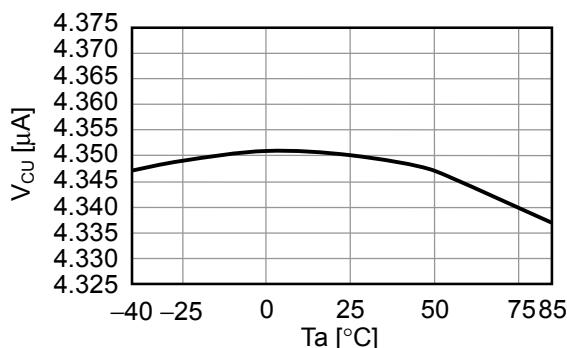


1. 4 $I_{PDN} - T_a$

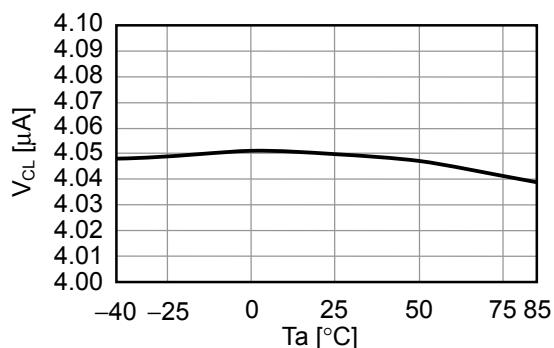


2. 过充电检测 / 解除电压、过放电检测 / 解除电压、过电流检测电压以及各种延迟时间 (S-8253AAA、S-8253BAA)

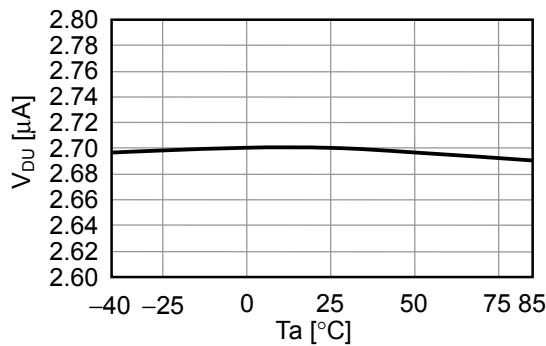
2.1 $V_{CU} - Ta$



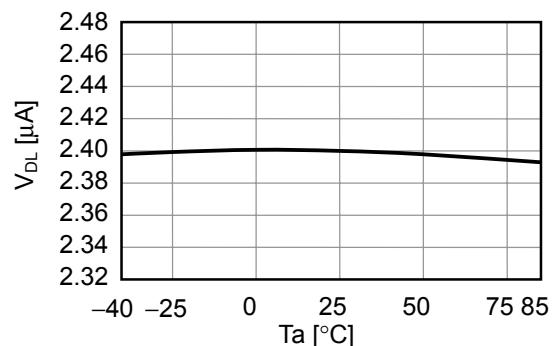
2.2 $V_{CL} - Ta$



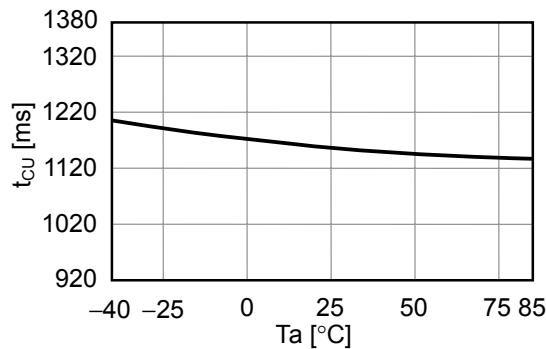
2.3 $V_{DU} - Ta$



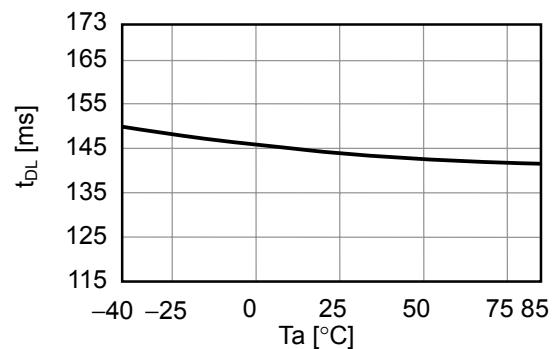
2.4 $V_{DL} - Ta$



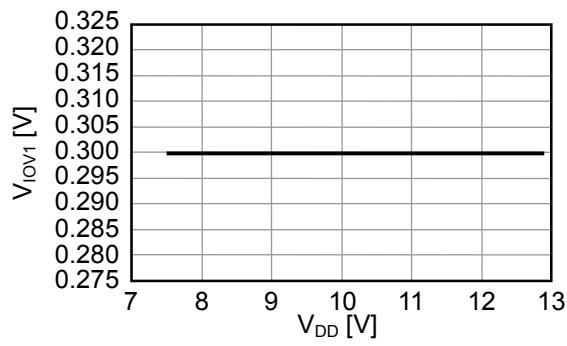
2.5 $t_{CU} - Ta$



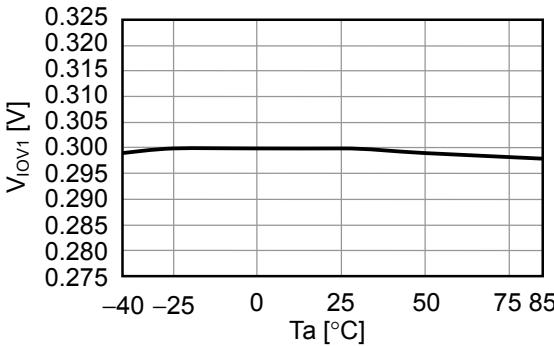
2.6 $t_{DL} - Ta$



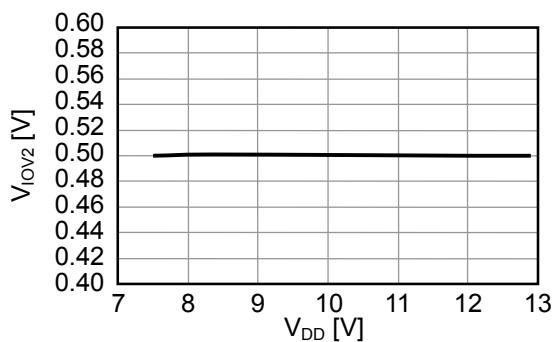
2.7 $V_{IOV1} - V_{DD}$



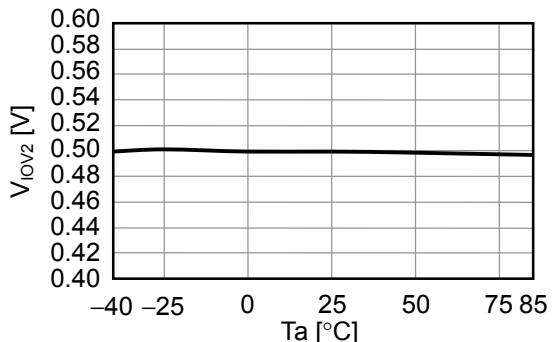
2.8 $V_{IOV1} - Ta$



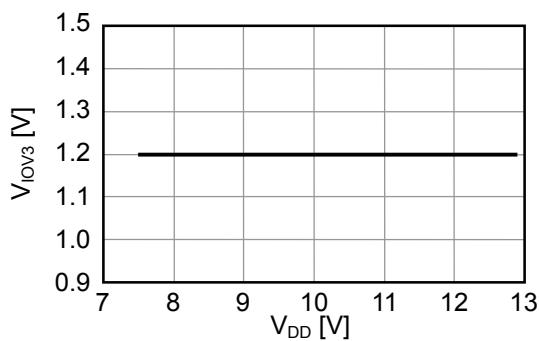
2. 9 $V_{IOV2} - V_{DD}$



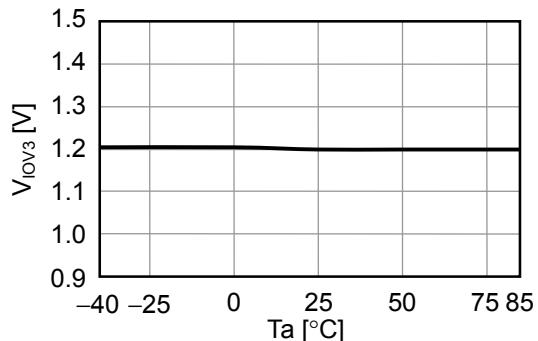
2. 10 $V_{IOV2} - Ta$



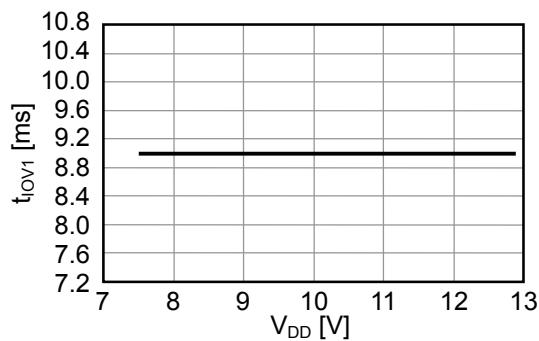
2. 11 $V_{IOV3} - V_{DD}$



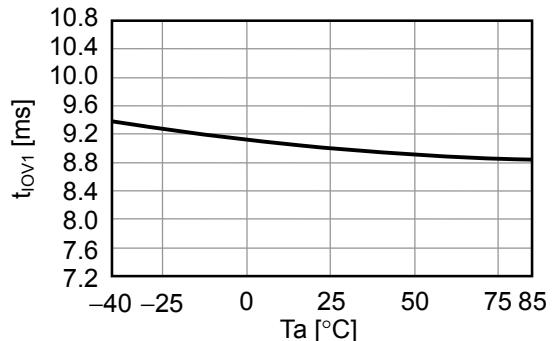
2. 12 $V_{IOV3} - Ta$



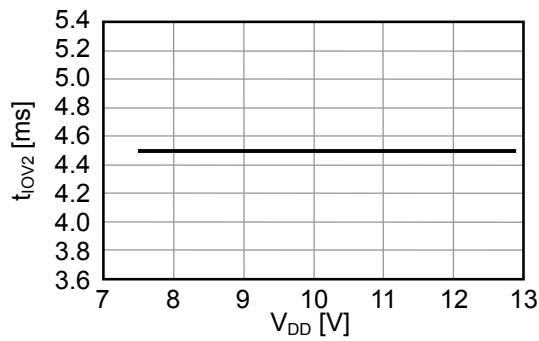
2. 13 $t_{IOV1} - V_{DD}$



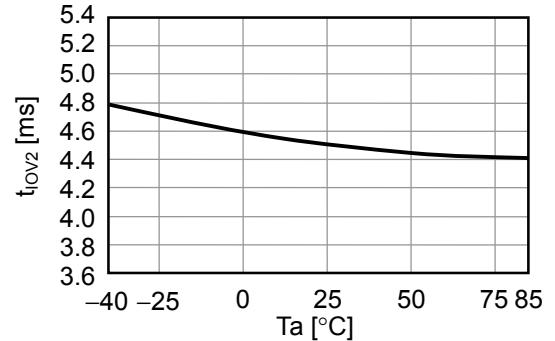
2. 14 $t_{IOV1} - Ta$

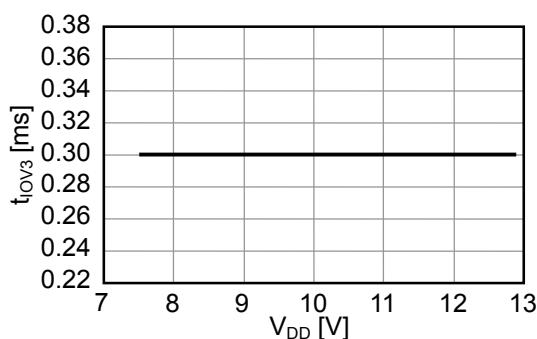
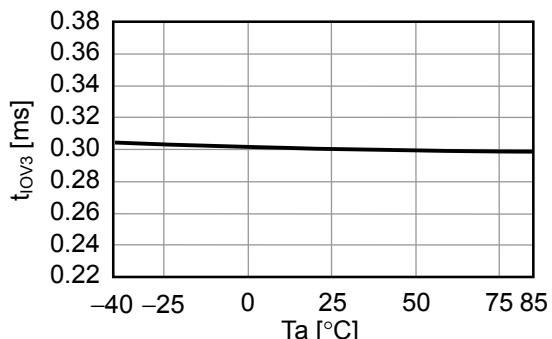


2. 15 $t_{IOV2} - V_{DD}$

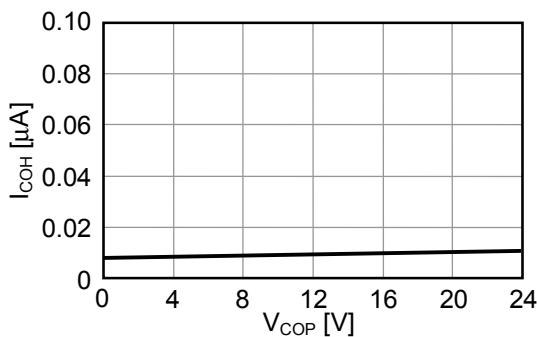
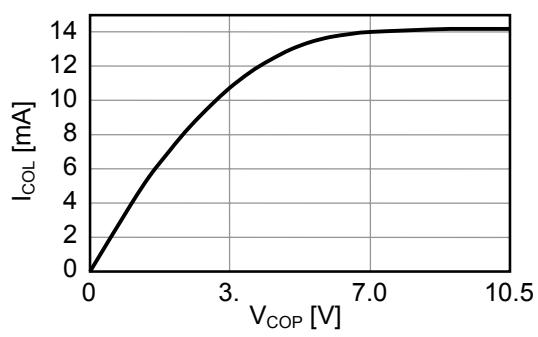
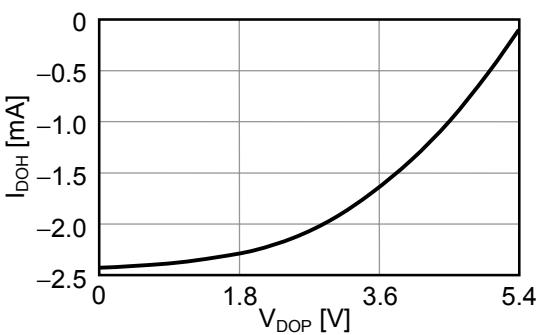
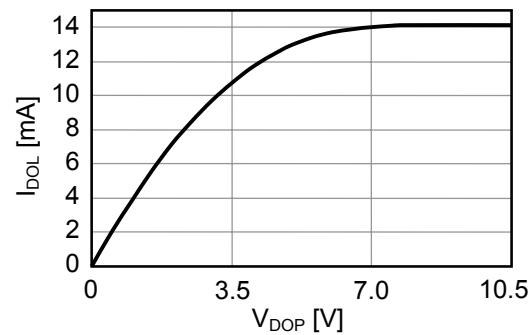


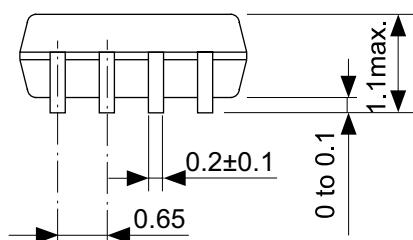
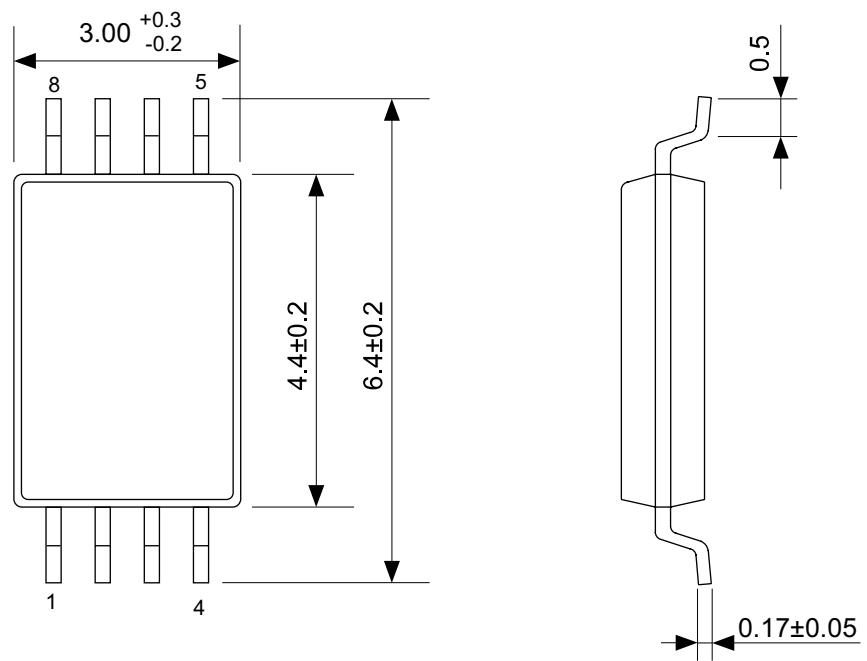
2. 16 $t_{IOV2} - Ta$



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

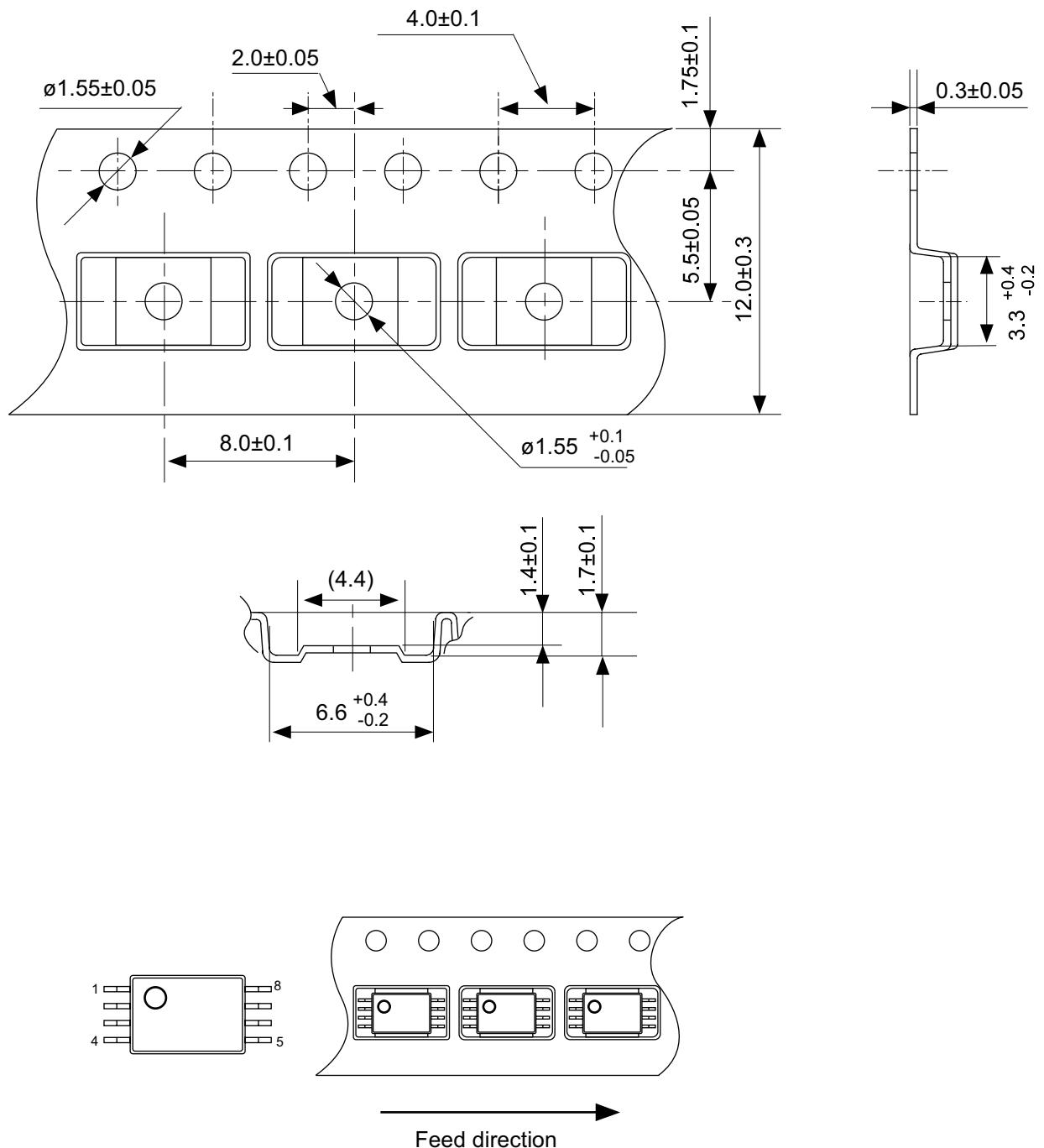
3. COP / DOP端子 (S-8253AAA、S-8253BAA)

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



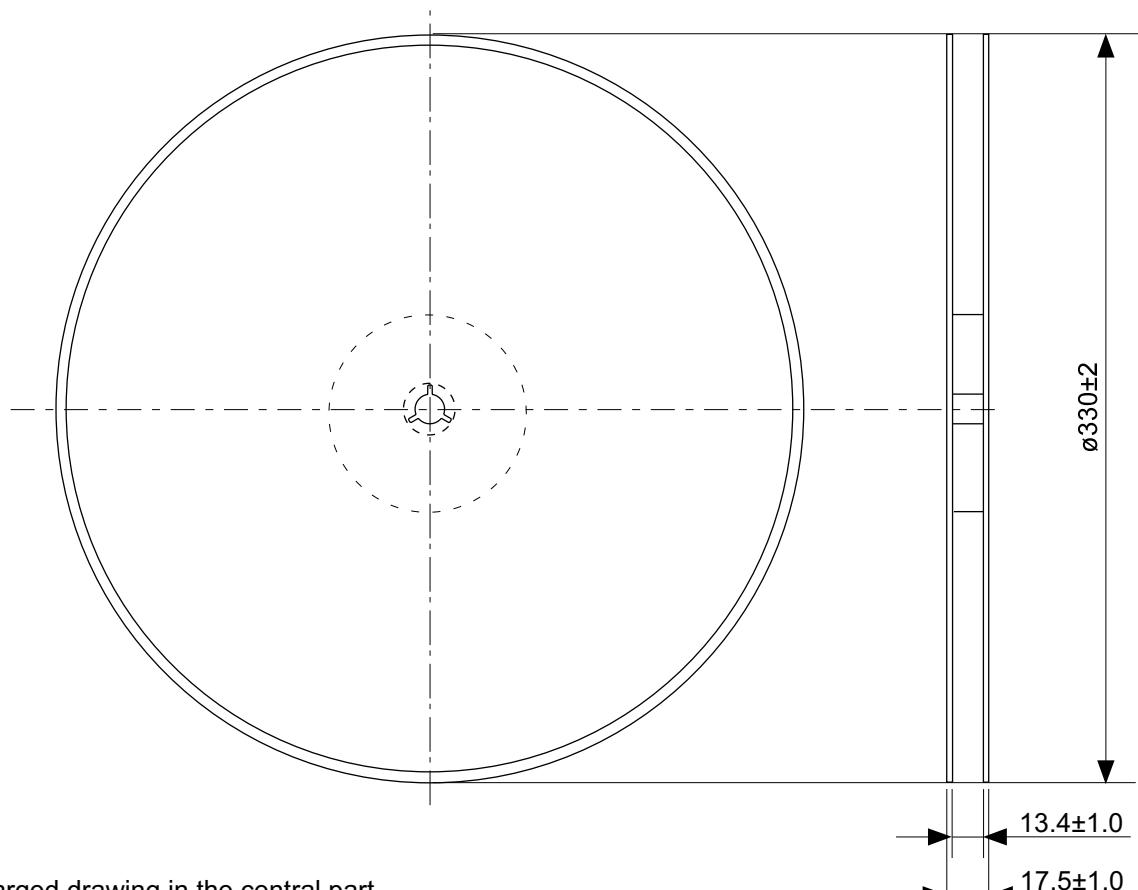
No. FT008-A-P-SD-1.1

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

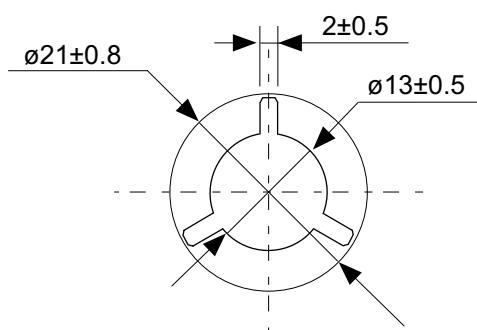


No. FT008-E-C-SD-1.0

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。