

S-8252系列内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于2节串联锂离子 / 锂聚合物可充电电池的保护IC。
本IC最适合于对2节串联锂离子 / 锂聚合物可充电电池组的过充电、过放电和过电流的保护。

■ 特点

- 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, 2)	3.550 V ~ 4.600 V (5 mV进阶)	精度±20 mV (Ta = +25°C)
		精度±25 mV (Ta = -10°C ~ +60°C)
过充电解除电压n (n = 1, 2)	3.150 V ~ 4.600 V ^{*1}	精度±30 mV
过放电检测电压n (n = 1, 2)	2.00 V ~ 3.00 V (10 mV进阶)	精度±50 mV
过放电解除电压n (n = 1, 2)	2.00 V ~ 3.40 V ^{*2}	精度±100 mV
放电过电流检测电压	0.05 V ~ 0.40 V (10 mV进阶)	精度±10 mV
负载短路检测电压	0.5 V (固定)	精度±100 mV
充电过电流检测电压	-0.40 V ~ -0.05 V (25 mV进阶)	精度±20 mV
- 各种检测延迟时间仅通过内置电路即可实现 (不需要外接电容) 精度±20%
- 充电器连接端子采用高耐压器件 (VM端子、CO端子: 绝对最大额定值 = 28 V)
- 可选择向0 V电池充电功能的“可能”/“禁止”
- 宽工作温度范围 Ta = -40°C ~ +85°C
- 低消耗电流

工作时	8.0 μA (最大值) (Ta = +25°C)
休眠时	0.1 μA (最大值) (Ta = +25°C)
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素^{*3}

*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, 2) 为0 V或者可在0.10 V ~ 0.40 V的范围内以50 mV为进阶单位进行选择)

*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, 2) 为0 V或者可在0.1 V ~ 0.7 V的范围内以100 mV为进阶单位进行选择)

*3. 详情请参阅“■ 产品型号的构成”。

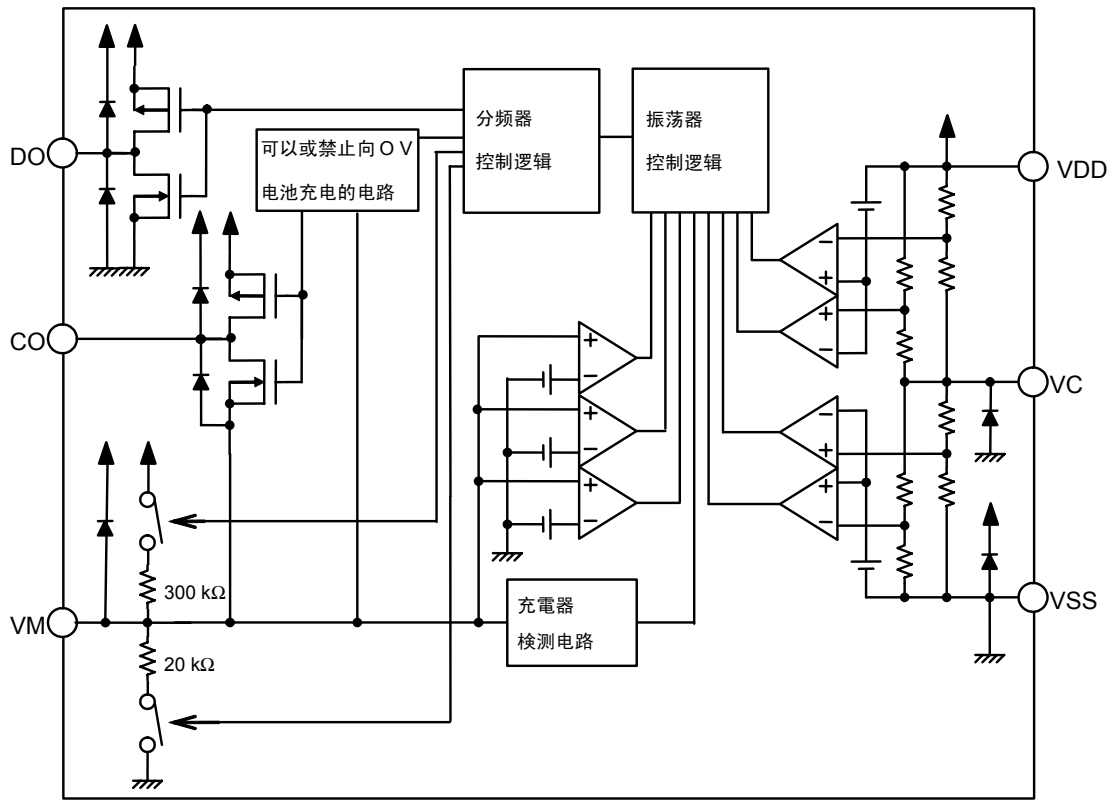
■ 用途

- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

■ 封装

- SOT-23-6
- SNT-6A

■ 框图

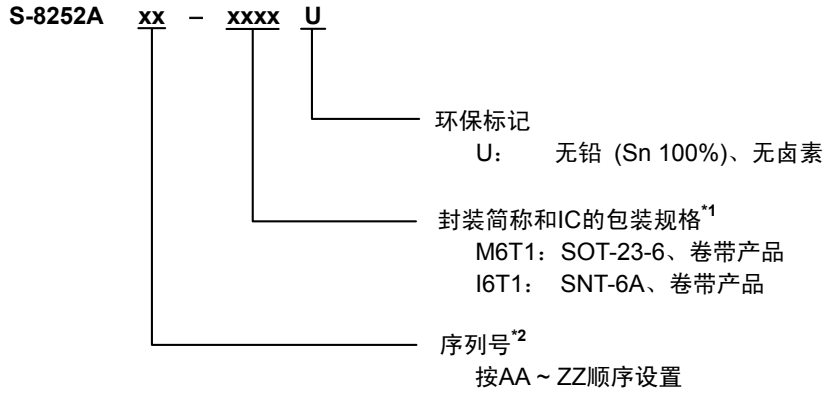


备注 图中的二极管全部为寄生二极管。

图1

■ 产品型号的构成

1. 产品名



*1. 请参阅卷带图。

*2. 请参阅“3. 产品名目录”。

2. 封装

封装名	图面号码			
	封装图面	卷带图面	带卷图面	焊盘图面
SOT-23-6	MP006-A-P-SD	MP006-A-C-SD	MP006-A-R-SD	—
SNT-6A	PG006-A-P-SD	PG006-A-C-SD	PG006-A-R-SD	PG006-A-L-SD

3. 产品名目录

3.1 SOT-23-6

表1

产品名	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}]	放电过电流 检测电压 [V _{DIOV}]	充电过电流 检测电压 [V _{CIOV}]	向0 V 电池的 充电功能	休眠 功能	延迟时间 的组合*1
S-8252AAA-M6T1U	4.280 V	4.080 V	2.00 V	2.00 V	0.20 V	-0.10 V	禁止	有	(1)
S-8252AAB-M6T1U	4.325 V	4.075 V	2.20 V	2.90 V	0.21 V	-0.20 V	禁止	有	(1)
S-8252AAC-M6T1U	4.300 V	4.100 V	2.40 V	3.00 V	0.20 V	-0.20 V	禁止	有	(1)
S-8252AAD-M6T1U	4.280 V	4.130 V	2.40 V	2.90 V	0.15 V	-0.15 V	禁止	有	(1)
S-8252AAE-M6T1U	4.350 V	4.150 V	2.30 V	3.00 V	0.30 V	-0.30 V	可能	有	(1)
S-8252AAF-M6T1U	4.350 V	4.100 V	2.40 V	3.00 V	0.15 V	-0.15 V	可能	有	(1)
S-8252AAG-M6T1U	4.300 V	4.150 V	2.80 V	3.00 V	0.15 V	-0.15 V	可能	有	(1)
S-8252AAH-M6T1U	4.250 V	4.100 V	3.00 V	3.00 V	0.20 V	-0.20 V	可能	有	(1)
S-8252AAI-M6T1U	3.650 V	3.450 V	2.00 V	2.70 V	0.20 V	-0.20 V	可能	无	(1)
S-8252AAJ-M6T1U	3.900 V	3.500 V	2.00 V	2.50 V	0.20 V	-0.20 V	可能	无	(1)

*1. 有关延迟时间的组合的详情，请参阅表3。

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。

3.2 SNT-6A

表2

产品名	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}]	放电过电流 检测电压 [V _{DIOV}]	充电过电流 检测电压 [V _{CIOV}]	向0 V 电池的 充电功能	休眠 功能	延迟时间 的组合*1
S-8252AAA-I6T1U	4.280 V	4.080 V	2.00 V	2.00 V	0.20 V	-0.10 V	禁止	有	(1)

*1. 有关延迟时间的组合的详情，请参阅表3。

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3

延迟时间的组合	过充电检测延迟时间 [t _{CU}]	过放电检测延迟时间 [t _{DL}]	放电过电流检测延迟时间 [t _{DIOV}]	负载短路检测延迟时间 [t _{SHORT}]	充电过电流检测延迟时间 [t _{CIOV}]
(1)	1.0 s	128 ms	8 ms	280 μs	8 ms

备注 可更改在下述范围内的延迟时间，请向本公司营业部咨询。

表4

延迟时间	记号	选择范围			备注
过充电检测延迟时间	t _{CU}	256 ms	512 ms	1.0 s ^{*1}	从左项中选择
过放电检测延迟时间	t _{DL}	32 ms	64 ms	128 ms ^{*1}	从左项中选择
放电过电流检测延迟时间	t _{DIOV}	4 ms	8 ms ^{*1}	16 ms	从左项中选择
负载短路延迟时间	t _{SHORT}	280 μs ^{*1}	500 μs	1 ms	从左项中选择
充电过电流检测延迟时间	t _{CIOV}	4 ms	8 ms ^{*1}	16 ms	从左项中选择

*1. 标准产品的延迟时间。

■ 引脚排列图

1. SOT-23-6

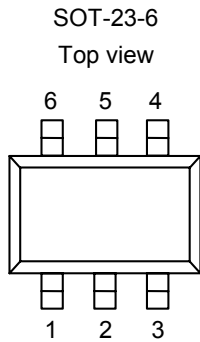


图2

表5

引脚号	符号	描述
1	DO	放电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
2	CO	充电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
3	VM	VM端子—VSS端子间的电压检测端子 (过电流/充电器检测端子)
4	VC	电池1的负电压和电池2的正电压连接端子
5	VDD	正电源输入端子 电池1的正电压连接端子
6	VSS	负电源输入端子 电池2的负电压连接端子

2. SNT-6A

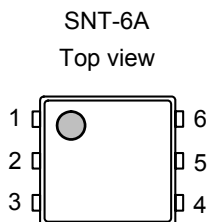


图3

表6

引脚号	符号	描述
1	VM	VM端子—VSS端子间的电压检测端子 (过电流/充电器检测端子)
2	CO	充电控制用FET门极连接端子 (CMOS输出)
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 电池2的负电压连接端子
5	VDD	正电源输入端子 电池1的正电压连接端子
6	VC	电池1的负电压和电池2的正电压连接端子

■ 绝对最大额定值

表7

(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端子-VSS端子间输入电压	V_{DS}	VDD	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 12$	V	
VC端子输入电压	V_{VC}	VC	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V	
VM端子输入电压	V_{VM}	VM	$V_{DD} - 28 \sim V_{DD} + 0.3$	V	
DO端子输出电压	V_{DO}	DO	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V	
CO端子输出电压	V_{CO}	CO	$V_{VM} - 0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V	
容许功耗	SOT-23-6	P_D	-	650 ^{*1}	mW
	SNT-6A			400 ^{*1}	mW
工作环境温度	T_{opr}	-	-40 ~ +85	$^\circ\text{C}$	
保存温度	T_{stg}	-	-55 ~ +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的损伤。

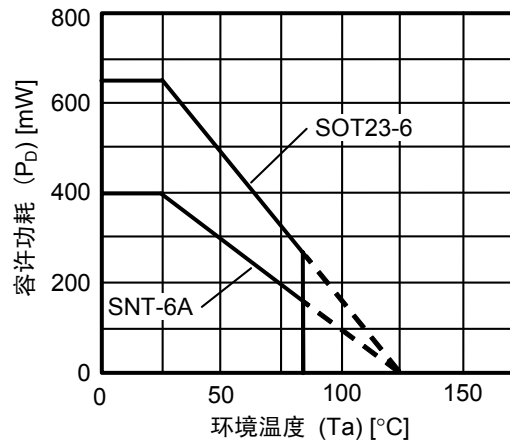


图4 封装容许功耗 (基板安装时)

■ 电气特性

1. Ta = +25°C

表8

(除特殊注明以外: Ta = +25°C)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压							
过充电检测电压n (n = 1, 2)	V _{CU_n}	-	V _{CU} - 0.020	V _{CU}	V _{CU} + 0.020	V	1
		Ta = -10°C ~ +60°C ^{*1}	V _{CU} - 0.025	V _{CU}	V _{CU} + 0.025	V	1
过充电解除电压n (n = 1, 2)	V _{CL_n}	V _{CL} ≠ V _{CU}	V _{CL} - 0.030	V _{CL}	V _{CL} + 0.030	V	1
		V _{CL} = V _{CU}	V _{CL} - 0.030	V _{CL}	V _{CL} + 0.020	V	1
过放电检测电压n (n = 1, 2)	V _{DL_n}	-	V _{DL} - 0.050	V _{DL}	V _{DL} + 0.050	V	2
过放电解除电压n (n = 1, 2)	V _{DU_n}	V _{DL} ≠ V _{DU}	V _{DU} - 0.100	V _{DU}	V _{DU} + 0.100	V	2
		V _{DL} = V _{DU}	V _{DU} - 0.050	V _{DU}	V _{DU} + 0.050	V	2
放电过电流检测电压	V _{DIOV}	-	V _{DIOV} - 0.010	V _{DIOV}	V _{DIOV} + 0.010	V	2
负载短路检测电压	V _{SHORT}	-	0.40	0.50	0.60	V	2
充电过电流检测电压	V _{CIOV}	-	V _{CIOV} - 0.020	V _{CIOV}	V _{CIOV} + 0.020	V	2
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电池充电功能“可能”	0.0	0.7	1.0	V	2
向0 V电池充电禁止电池电压	V _{0INH}	向0 V电池充电功能“禁止”	0.4	0.8	1.1	V	2
内部电阻							
VM端子—VDD端子间电阻	R _{VMD}	V1 = V2 = 1.8 V, V3 = 0 V	100	300	900	KΩ	3
VM端子—VSS端子间电阻	R _{VMS}	V1 = V2 = 3.5 V, V3 = 1.0 V	10	20	40	kΩ	3
输入电压							
VDD端子—VSS端子间工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	10	V	-
输入电流							
工作时消耗电流	I _{OP}	V1 = V2 = 3.5 V, V3 = 0 V	-	4.0	8.0	μA	2
休眠时消耗电流	I _{PDN}	V1 = V2 = 1.5 V, V3 = 3.0 V	-	-	0.1	μA	2
VC端子电流	I _{VC}	V1 = V2 = 3.5 V, V3 = 0 V	0.0	0.7	1.5	μA	2
输出电阻							
CO端子电阻“H”	R _{COH}	V1 = V2 = 3.5 V, V3 = 0 V, V4 = 6.5 V	2.5	5	10	kΩ	4
CO端子电阻“L”	R _{COL}	V1 = V2 = 4.7 V, V3 = 0 V, V4 = 0.5 V	2.5	5	10	kΩ	4
DO端子电阻“H”	R _{DOH}	V1 = V2 = 3.5 V, V3 = 0 V, V5 = 6.5 V	5	10	20	kΩ	4
DO端子电阻“L”	R _{DOL}	V1 = V2 = 1.8 V, V3 = 3.6 V, V5 = 0.5 V	5	10	20	kΩ	4
延迟时间							
过充电检测延迟时间	t _{CU}	-	t _{CU} × 0.8	t _{CU}	t _{CU} × 1.2	-	5
过放电检测延迟时间	t _{DL}	-	t _{DL} × 0.8	t _{DL}	t _{DL} × 1.2	-	5
放电过电流检测延迟时间	t _{DIOV}	-	t _{DIOV} × 0.8	t _{DIOV}	t _{DIOV} × 1.2	-	5
负载短路检测延迟时间	t _{SHORT}	-	t _{SHORT} × 0.8	t _{SHORT}	t _{SHORT} × 1.2	-	5
充电过电流检测延迟时间	t _{CIOV}	-	t _{CIOV} × 0.8	t _{CIOV}	t _{CIOV} × 1.2	-	5

*1. 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。

2. $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}^{*1}$

表9

(除特殊注明以外: $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}^{*1}$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压							
过充电检测电压n (n = 1, 2)	V_{CU_n}	-	$V_{CU} - 0.045$	V_{CU}	$V_{CU} + 0.030$	V	1
过充电解除电压n (n = 1, 2)	V_{CL_n}	$V_{CL} \neq V_{CU}$	$V_{CL} - 0.070$	V_{CL}	$V_{CU} + 0.040$	V	1
		$V_{CL} = V_{CU}$	$V_{CL} - 0.050$	V_{CL}	$V_{CU} + 0.030$	V	1
过放电检测电压n (n = 1, 2)	V_{DL_n}	-	$V_{DL} - 0.085$	V_{DL}	$V_{CU} + 0.060$	V	2
过放解除电压n (n = 1, 2)	V_{DU_n}	$V_{DL} \neq V_{DU}$	$V_{DU} - 0.140$	V_{DU}	$V_{CU} + 0.110$	V	2
		$V_{DL} = V_{DU}$	$V_{DU} - 0.085$	V_{DU}	$V_{CU} + 0.060$	V	2
放电过电流检测电压	V_{DIOV}	-	$V_{DIOV} - 0.010$	V_{DIOV}	$V_{CU} + 0.010$	V	2
负载短路检测电压	V_{SHORT}	-	0.40	0.50	0.60	V	2
充电过电流检测电压	V_{CIOV}	-	$V_{CIOV} - 0.020$	V_{CIOV}	$V_{CIOV} + 0.020$	V	2
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电池充电功能“可能”	0.0	0.7	1.5	V	2
向0 V电池充电禁止电池电压	V_{0INH}	向0 V电池充电功能“禁止”	0.3	0.8	1.3	V	2
内部电阻							
VM端子—VDD端子间电阻	R_{VMD}	$V1 = V2 = 1.8\text{ V}, V3 = 0\text{ V}$	78	300	1310	k Ω	3
VM端子—VSS端子间电阻	R_{VMS}	$V1 = V2 = 3.5\text{ V}, V3 = 1.0\text{ V}$	7.2	20	44	k Ω	3
输入电压							
VDD端子—VSS端子间工作电压	V_{DSOP1}	-	1.5	-	10	V	-
输入电流							
工作时消耗电流	I_{OPE}	$V1 = V2 = 3.5\text{ V}, V3 = 0\text{ V}$	-	4.5	8.5	μA	2
休眠时消耗电流	I_{PDN}	$V1 = V2 = 1.5\text{ V}, V3 = 3.0\text{ V}$	-	-	0.15	μA	2
VC端子电流	I_{VC}	$V1 = V2 = 3.5\text{ V}, V3 = 0\text{ V}$	0.0	1.2	2.0	μA	2
输出电阻							
CO端子电阻“H”	R_{COH}	$V1 = V2 = 3.5\text{ V}, V3 = 0\text{ V}, V4 = 6.5\text{ V}$	1.2	5	15	k Ω	4
CO端子电阻“L”	R_{COL}	$V1 = V2 = 4.7\text{ V}, V3 = 0\text{ V}, V4 = 0.5\text{ V}$	1.2	5	15	k Ω	4
DO端子电阻“H”	R_{DOH}	$V1 = V2 = 3.5\text{ V}, V3 = 0\text{ V}, V5 = 6.5\text{ V}$	2.4	10	30	k Ω	4
DO端子电阻“L”	R_{DOL}	$V1 = V2 = 1.8\text{ V}, V3 = 3.6\text{ V}, V5 = 0.5\text{ V}$	2.4	10	30	k Ω	4
延迟时间							
过充电检测延迟时间	t_{CU}	-	$t_{CU} \times 0.3$	t_{CU}	$t_{CU} \times 2.0$	-	5
过放电检测延迟时间	t_{DL}	-	$t_{DL} \times 0.3$	t_{DL}	$t_{DL} \times 2.0$	-	5
放电过电流检测延迟时间	t_{DIOV}	-	$t_{DIOV} \times 0.3$	t_{DIOV}	$t_{DIOV} \times 2.0$	-	5
负载短路检测延迟时间	t_{SHORT}	-	$t_{SHORT} \times 0.3$	t_{SHORT}	$t_{SHORT} \times 2.0$	-	5
充电过电流检测延迟时间	t_{CIOV}	-	$t_{CIOV} \times 0.3$	t_{CIOV}	$t_{CIOV} \times 2.0$	-	5

*1. 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。

■ 测定电路

注意 在未经特别说明的情况下，CO端子的输出电压 (V_{CO})、DO端子的输出电压 (V_{DO}) 的“H”、“L”的判定是以N沟道FET的阈值电压 (1.0 V) 为基准。此时，CO端子请以 V_{VM} 为基准、DO端子请以 V_{SS} 为基准进行判定。

1. 过充电检测电压、过充电解除电压 (测定电路1)

在 $V1 = V2 = V_{CU} - 0.05\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V1缓慢提升至 $V_{CO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时的V1的电压即为过充电检测电压 (V_{CU1})。之后，设定 $V2 = 3.5\text{ V}$ ，将V1缓慢下降至 $V_{CO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的V1的电压即为过充电解除电压 (V_{CL1})。 V_{CU1} 与 V_{CL1} 的差额即为过充电滞后电压 (V_{HC1})。

在 $V1 = V2 = V_{CU} - 0.05\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V2缓慢提升至 $V_{CO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时的V2的电压即为过充电检测电压 (V_{CU2})。之后，设定 $V1 = 3.5\text{ V}$ ，将V2缓慢下降至 $V_{CO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的V2的电压即为过充电解除电压 (V_{CL2})。 V_{CU2} 与 V_{CL2} 的差额即为过充电滞后电压 (V_{HC2})。

2. 过放电检测电压、过放电解除电压 (测定电路2)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V1缓慢下降至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时的V1的电压即为过放电检测电压 (V_{DL1})。之后，将V1缓慢提升至 $V_{DO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的V1的电压即为过放电解除电压 (V_{DU1})。 V_{DU1} 与 V_{DL1} 的差额即为过放电滞后电压 (V_{HD1})。

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V2缓慢下降至 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 时的V2的电压即为过放电检测电压 (V_{DL2})。之后，将V2缓慢提升至 $V_{DO} = \text{“L”} \rightarrow \text{“H”}$ 时的V2的电压即为过放电解除电压 (V_{DU2})。 V_{DU2} 与 V_{DL2} 的差额即为过放电滞后电压 (V_{HD2})。

3. 放电过电流检测电压 (测定电路2)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V3提升，从电压提升后开始到 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 为止的延迟时间即为放电过电流延迟时间 (t_{DIOV})，此时的V3的电压即为放电过电流检测电压 (V_{DIOV})。

4. 负载短路检测电压 (测定电路2)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V3提升，从电压提升后开始到 $V_{DO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 为止的延迟时间即为负载短路延迟时间 (t_{SHORT})，此时的V3的电压即为负载短路检测电压 (V_{SHORT})。

5. 充电过电流检测电压 (测定电路2)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V3降低，从电压降低后开始到 $V_{CO} = \text{“H”} \rightarrow \text{“L”}$ 为止的延迟时间即为充电过电流延迟时间 (t_{CIOV})，此时的V3的电压即为充电过电流检测电压 (V_{CIOV})。

6. 工作时消耗电流 (测定电路2)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，流经VDD端子的电流 (I_{DD})即为工作时消耗电流 (I_{OPE})。

**7. VC端子电流
(测定电路2)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，流经VC端子的电流 (I_{VC}) 即为VC端子电流 (I_{VC})。

**8. 休眠时消耗电流
(测定电路2)**

在 $V1 = V2 = 1.5\text{ V}$ 、 $V3 = 3.0\text{ V}$ 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})。

**9. VM端子—VDD端子间电阻
(测定电路3)**

在 $V1 = V2 = 1.8\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，VM端子—VDD端子间电阻即为 R_{VMD} 。

**10. VM端子—VSS端子间电阻
(测定电路3)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 1.0\text{ V}$ 设置后的状态下，VM端子—VSS端子间电阻即为 R_{VMS} 。

**11. CO端子电阻 “H”
(测定电路4)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 、 $V4 = 6.5\text{ V}$ 设置后的状态下，VDD端子—CO端子间电阻即为CO端子电阻 “H” (R_{COH})。

**12. CO端子电阻 “L”
(测定电路4)**

在 $V1 = V2 = 4.7\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 、 $V4 = 0.5\text{ V}$ 设置后的状态下，VM端子—CO端子间电阻即为CO端子电阻 “L” (R_{COL})。

**13. DO端子电阻 “H”
(测定电路4)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 6.5\text{ V}$ 设置后的状态下，VDD端子—DO端子间电阻即为DO端子电阻 “H” (R_{DOH})。

**14. DO端子电阻 “L”
(测定电路4)**

在 $V1 = V2 = 1.8\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 、 $V5 = 0.5\text{ V}$ 设置后的状态下，VSS端子—DO端子间电阻即为DO端子电阻 “L” (R_{DOL})。

**15. 过充电检测延迟时间
(测定电路5)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V1提升，从V1超过 V_{CU} 时开始到 $V_{CO} = \text{“L”}$ 为止的时间即为过充电检测延迟时间 (t_{CU})。

**16. 过放电检测延迟时间
(测定电路5)**

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将V1降低，从V1低于 V_{DL} 时开始到 $V_{DO} = \text{“L”}$ 为止的时间即为过放电检测延迟时间 (t_{DL})。

17. 放电过电流检测延迟时间
(测定电路5)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将 $V3$ 提升，从 $V3$ 超过 V_{DIOV} 时开始到 $V_{DO} = \text{“L”}$ 为止的时间即为放电过电流检测延迟时间 (t_{DIOV})。

18. 负载短路检测延迟时间
(测定电路5)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将 $V3$ 提升，从 $V3$ 超过 V_{SHORT} 时开始到 $V_{DO} = \text{“L”}$ 为止的时间即为负载短路检测延迟时间 (t_{SHORT})。

19. 充电过电流检测延迟时间
(测定电路5)

在 $V1 = V2 = 3.5\text{ V}$ 、 $V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将 $V3$ 降低，从 $V3$ 低于 V_{CIOV} 时开始到 $V_{CO} = \text{“L”}$ 为止的时间即为充电过电流检测延迟时间 (t_{CIOV})。

20. 向0 V电池充电开始充电器电压 (向0 V电池充电功能“可能”的产品)
(测定电路2)

在 $V1 = V2 = V3 = 0\text{ V}$ 设置后的状态下，将 $V3$ 缓慢下降，当 $V_{CO} = \text{“H”}$ ($V_{CO} = V_{DD}$) 时的 $V3$ 的电压即为向0 V电池充电开始充电器电压 (V_{0CHA})。

21. 向0 V电池充电禁止电池电压 (向0 V电池充电功能“禁止”的产品)
(测定电路2)

在 $V1 = V2 = 1.5\text{ V}$ 、 $V3 = -6.0\text{ V}$ 设置后的状态下，将 $V1$ 缓慢下降，当 $V_{CO} = \text{“L”}$ ($V_{VM} + 0.1\text{ V}$ 以下) 时的 $V1$ 的电压即为向0 V电池充电禁止电池电压 (V_{0INH})。

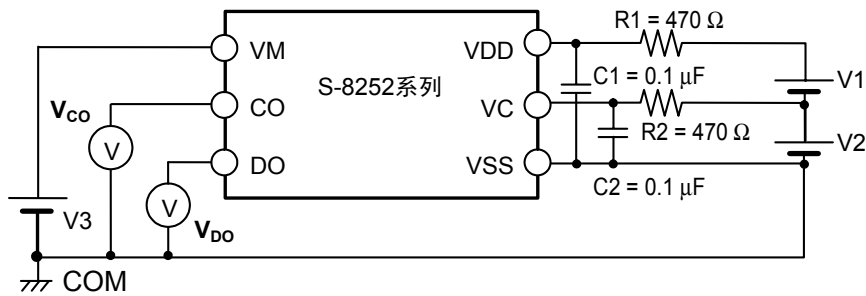


图5 测定电路1

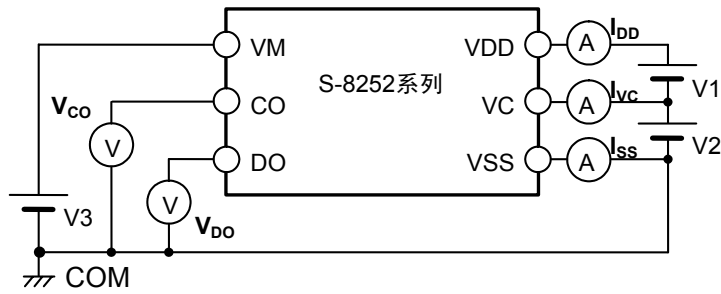


图6 测定电路2

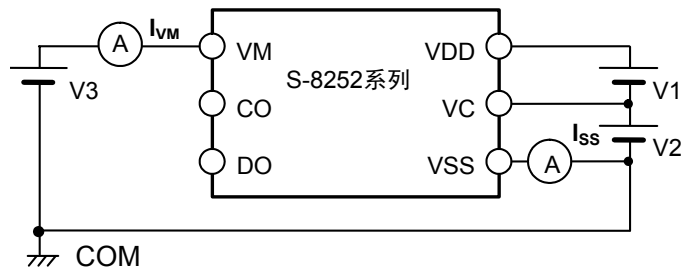


图7 测定电路3

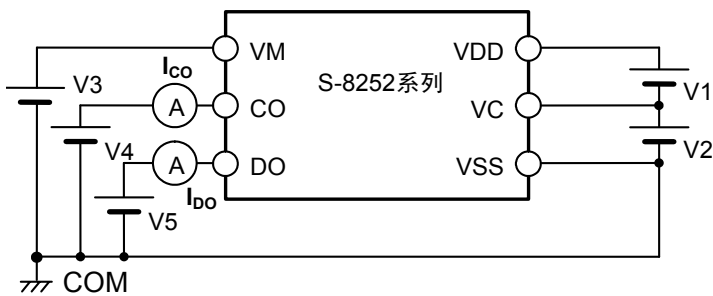


图8 测定电路4

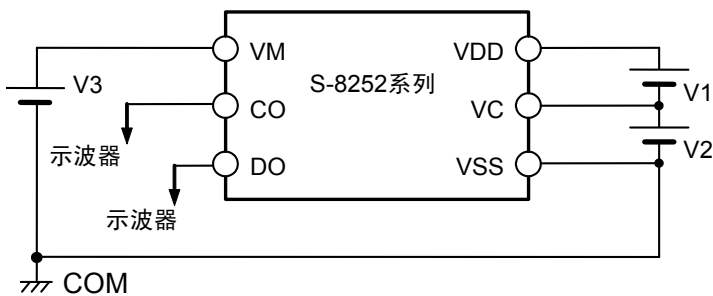


图9 测定电路5

■ 工作说明

备注 请参阅“■ 电池保护IC的连接例”。

1. 通常状态

S-8252系列是通过监视连接在VDD端子—VSS端子间的电池电压以及VM端子—VSS端子间的电压差，来控制充电和放电。电池电压在过放电检测电压 (V_{DL}) 以上且在过充电检测电压 (V_{CU}) 以下、VM端子的电压在充电过电流检测电压 (V_{CIOV})以上且在放电过电流检测电压 (V_{DIOV}) 以下的情况下，充电控制用FET和放电控制用FET的双方均被打开。这种状态称为通常状态，可以自由地进行充电和放电。

在通常状态下，没有连接VM端子—VDD端子间电阻 (R_{VMD}) 和VM端子—VSS端子间电阻 (R_{VMS})。

注意 初次连接电池时，有可能处于不能进行放电的状态下。此时，通过短路VM端子和VSS端子，或连接充电器使VM端子电压在 V_{CIOV} 以上且在 V_{DIOV} 以下，就能恢复到通常状态。

2. 过充电状态

在充电中，通常状态的电池电压若超过 V_{CU} ，且这种状态保持在过充电检测延迟时间 (t_{CU}) 以上的情况下，会关闭充电控制用FET而停止充电。这个状态称为过充电状态。

在过充电状态下，没有连接 R_{VMD} 及 R_{VMS} 。

过充电状态的解除，分为如下的2种情况 ((1)、(2))。

- (1) 如果VM端子电压在低于 V_{DIOV} 的情况下，当电池电压降低到 V_{CL} 以下时，即可解除过充电状态。
- (2) 如果VM端子电压在 V_{DIOV} 以上的情况下，当电池电压降低到 V_{CU} 以下时，即可解除过充电状态。

检测出过充电之后，连接负载开始放电，由于放电电流通过充电控制用FET的内部寄生二极管流动，因此VM端子电压比VSS端子增加了内部寄生二极管的 V_f 电压。此时，如果VM端子电压在 V_{DIOV} 以上的情况下，当电池电压在 V_{CU} 以下时，即可解除过充电状态。

- 注意** 1. 对于超过 V_{CU} 而被充电的电池，即使连接了较大值的负载，也不能使电池电压下降到 V_{CU} 以下的情况下，在电池电压下降到 V_{CU} 为止，放电过电流检测以及负载短路检测是不能发挥作用的。但是，实际上电池的内部阻抗有数十m Ω ，在连接了可使过电流发生的较大值负载的情况下，因为电池电压会马上降低，因此放电过电流检测以及负载短路检测是可以发挥作用的。
2. 如果在过充电检测后连接充电器，即使电池电压下降到 V_{CU} 以下，也不能解除过充电状态。如果切断充电器而使VM端子电压恢复到 V_{CIOV} 以上时，即可解除充电过电流状态。

3. 过放电状态

当通常状态下的电池电压在放电过程中降低到过放电检测电压 (V_{DL}) 以下, 且这种状态保持在过放电检测延迟时间 (t_{DL}) 以上的情况下, 会关闭放电控制用FET而停止放电。这种状态称为过放电状态。

在过放电状态下, 由于IC内部的VM-VDD端子间可通过 R_{VMD} 来进行短路, 因此VM端子会因 R_{VMD} 而被上拉。

在过放电状态下连接了充电器, 并且VM端子电压低于典型值-0.7 V的情况下, 当电池电压在 V_{DL} 以上时即可解除过放电状态。

如果VM端子电压不低于典型值-0.7 V, 只有当电池电压达到 V_{DU} 以上时才可解除过放电状态。

在过放电状态下, 没有连接 R_{VMS} 。

3.1 休眠功能

在过放电状态下, 如果VM端子-VDD端子间的电压差低于0.8 V (典型值) 以下时, 那么消耗电流将减少到休眠时消耗电流 (I_{PDN})。

4. 放电过电流状态 (放电过电流、负载短路)

处于通常状态下的电池, 当放电电流达到所定值以上时, 会导致VM端子电压上升到 V_{DIOV} 以上, 若这种状态持续保持在放电过电流检测延迟时间 (t_{DIOV}) 以上的情况下, 会关闭放电控制用FET而停止放电。这种状态称为放电过电流状态。

在放电过电流状态下, IC内部的VM端子-VSS端子间可通过 R_{VMS} 来进行短路。但是, 在连接着负载的期间, VM端子的电压由于连接着负载而变为 V_{DD} 电位。若切离与负载的连接, 则VM端子恢复回 V_{SS} 电位。

当VM端子电压降低到 V_{DIOV} 以下时, 即可解除放电过电流状态。

在放电过电流检测状态下, 没有连接 R_{VMD} 。

5. 充电过电流状态

在通常状态下的电池, 由于充电电流在额定值以上, 会导致VM端子电压降低到 V_{CIOV} 以下, 若这种状态持续保持在充电过电流检测延迟时间 (t_{CIOV}) 以上的情况下, 会关闭充电控制用FET而停止充电。这种状态称为充电过电流状态。

如果切断充电器而使VM端子电压恢复到 V_{CIOV} 以上时, 即可解除充电过电流状态。

在过放电状态下, 充电过电流检测功能不工作。

在充电过电流检测状态下, 没有连接 R_{VMD} 和 R_{VMS} 。

6. 关于向0 V电池充电功能“可能”

已被连接的电池的电压因自身放电，在为0 V时的状态下开始变为可进行充电的功能。在EB+端子与EB-端子之间连接电压在向0 V电池充电开始充电器电压 (V_{0CHA}) 以上的充电器时，充电控制用FET的门极会被固定为 V_{DD} 电位。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阈值电压以上时，充电控制用FET将被导通 (ON) 而开始进行充电。此时，放电控制用FET被截止 (OFF)，充电电流会流经放电控制用FET的内部寄生二极管而流入。在电池电压变为 V_{DU} 以上时恢复回通常状态。

注意 1. 有可能存在被完全放电后，不推荐再一次进行充电的锂离子电池。这是由于锂离子电池的特性而决定的，所以当决定向0 V电池充电功能“可能”、“禁止”时，请向电池厂商确认详细情况。

2. 对于充电过电流检测功能来说，向0 V电池的充电功能更具优先权。因此，向0 V电池充电功能“可能”的产品，在电池电压比 V_{DL} 还低时会被强制地充电，而不能进行充电过电流的检测工作。

7. 关于向0 V电池充电功能“禁止”

连接了内部短路的电池 (0 V电池) 时，禁止充电的功能。电池电压在向0 V电池充电禁止电池电压 (V_{0INH}) 以下时，充电控制用FET的门极被固定在EB-端子电压，而禁止进行充电。当电池电压在 V_{0INH} 以上时，可以进行充电。

注意 有可能存在被完全放电后，不推荐再一次进行充电的锂离子电池。这是由于锂离子电池的特性而决定的，所以当决定向0 V电池充电功能“可能”、“禁止”时，请向电池厂商确认详细情况。

8. 关于延迟电路

各种检测延迟时间是将约4 kHz的时钟进行计数之后而分频计算出来的。

备注 t_{DIOV} 、 t_{SHORT} 的计时是从检测出 V_{DIOV} 时开始的。因此，从检测出 V_{DIOV} 时刻起到超过 t_{SHORT} 之后，当检测出 V_{SHORT} 时，从检测出时刻起在 t_{SHORT} 之内立即关闭放电控制用FET。

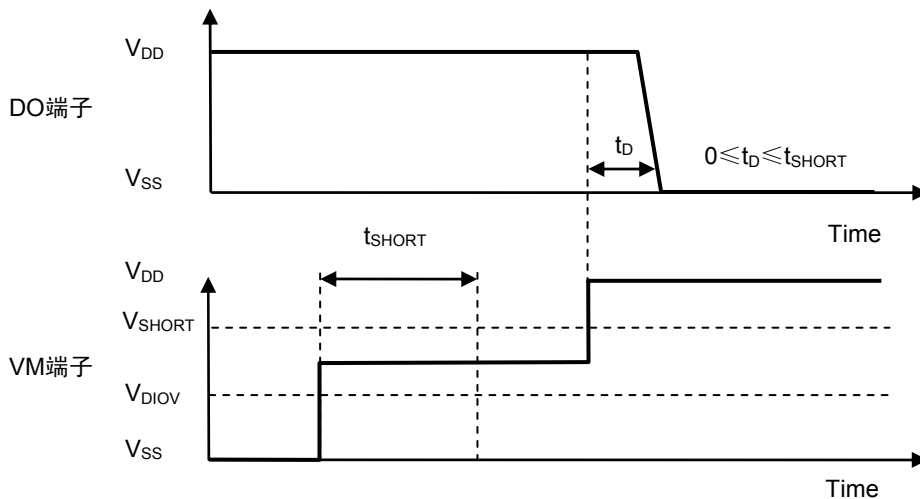
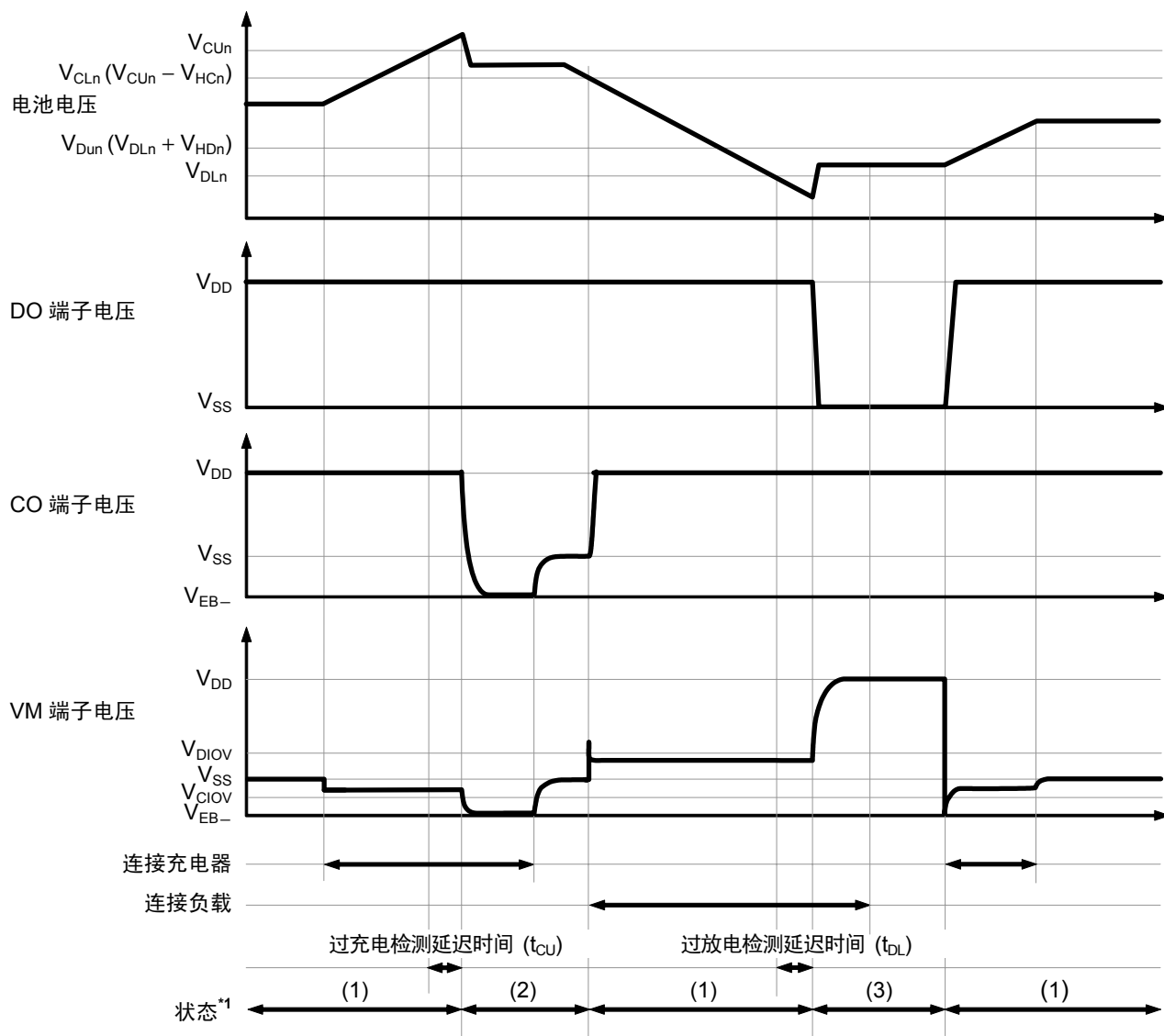


图10

■ 工作时序图

1. 过充电检测、过放电检测

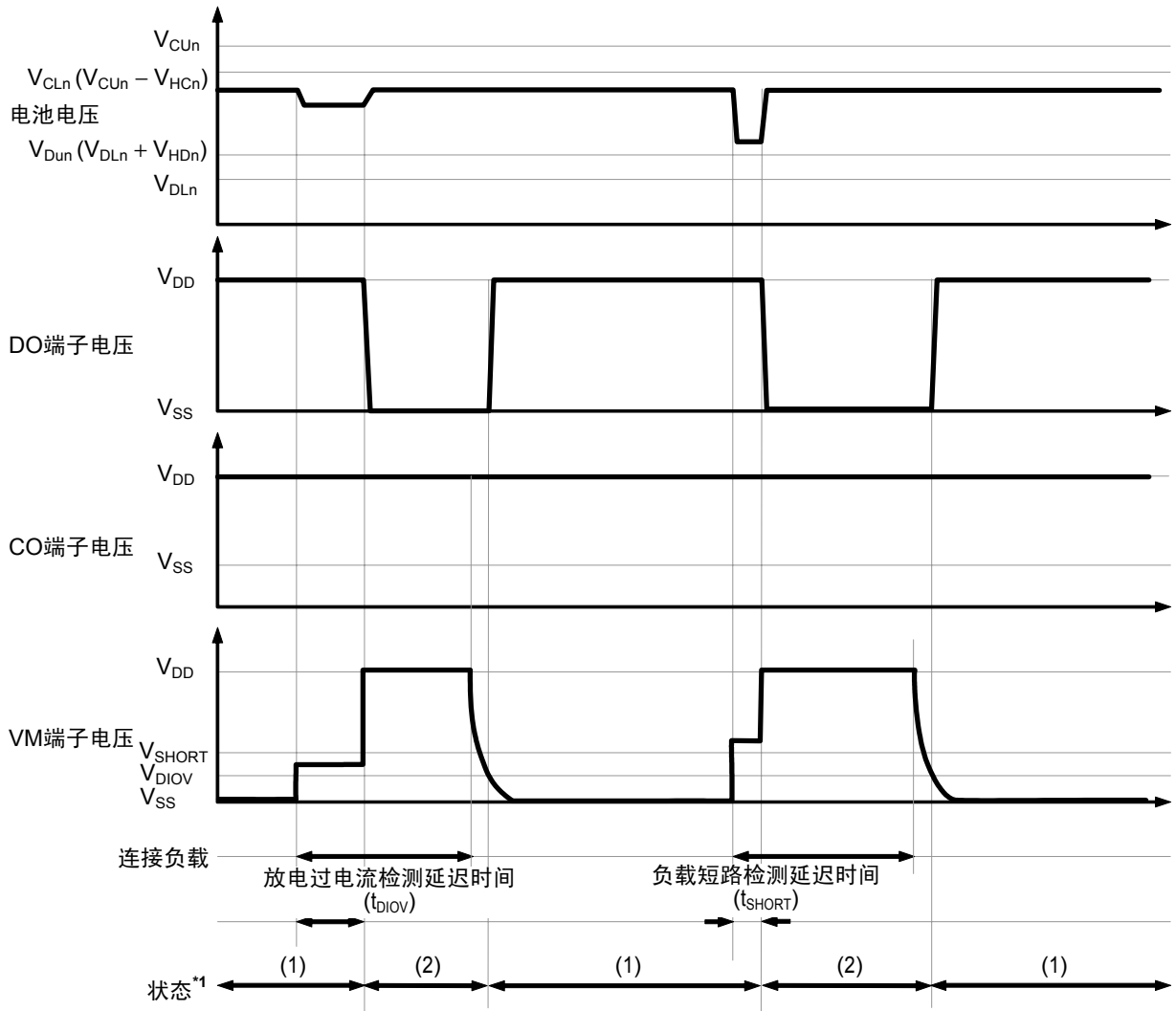


- *1. (1): 通常状态
(2): 过充电状态
(3): 过放电状态

备注 假设为恒流状态下的充电。

图11

2. 放电过电流检测

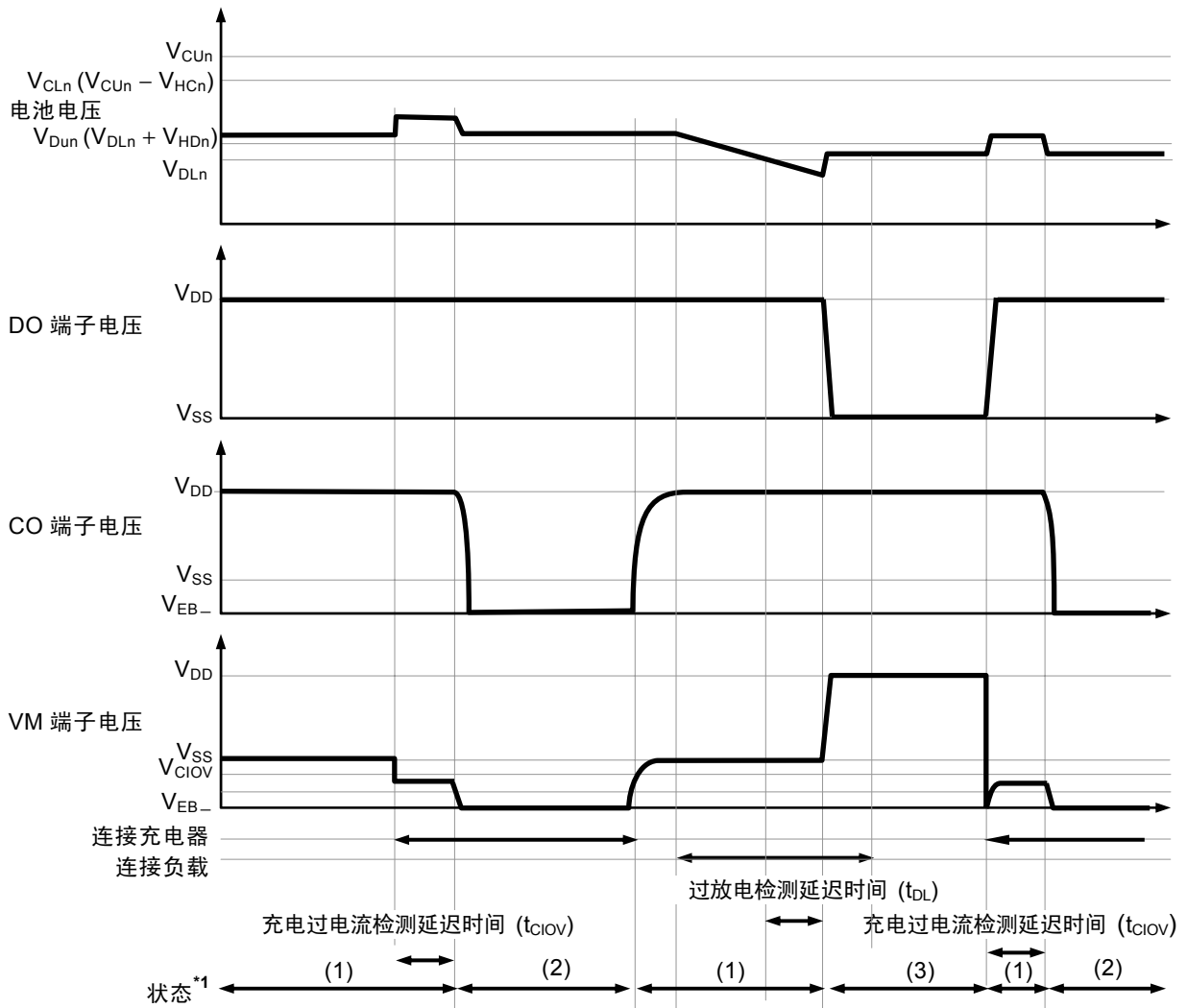


*1. (1): 通常状态
(2): 放电过电流状态

备注 假设为在恒流时的充电。

图12

3. 充电过电流检测



- *1. (1): 通常状态
(2): 充电过电流状态
(3): 过放电状态

备注 假设为在恒流时的充电。

图13

■ 电池保护IC的连接例

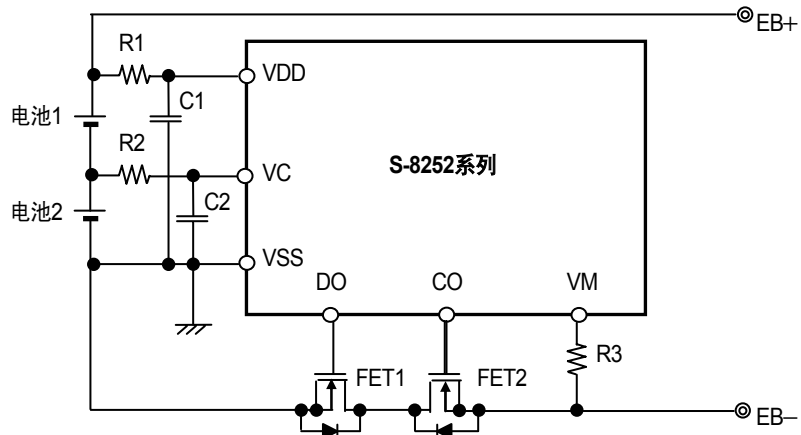


图14

表10 外接元器件参数

符号	元器件	目的	典型值	最小值	最大值	备注
FET1	Nch MOS FET	放电控制	-	-	-	阈值电压 \leq 过放电检测电压 ^{*2} , 门极和源极间耐压 \geq 充电器电压 ^{*3}
FET2	Nch MOS FET	充电控制	-	-	-	阈值电压 \leq 过放电检测电压 ^{*2} , 门极和源极间耐压 \geq 充电器电压 ^{*3}
R1, R2	电阻	ESD对策 电源变动对策	470 Ω	150 Ω ^{*1}	1 k Ω ^{*1}	为了避免因消耗电流引起的过充电检测精度的降低, 请尽可能进取最小的数值。 ^{*4}
C1, C2	电容	电源变动对策	0.1 μ F	0.068 μ F ^{*1}	1.0 μ F ^{*1}	请务必在VDD-VSS间加载0.068 μ F以上的电容。 ^{*5}
R3	电阻	充电器反向 连接对策	2 k Ω	300 Ω ^{*1}	4 k Ω ^{*1}	为控制充电器逆连接时的流经电流, 请尽可能进取最大的数值。 ^{*6}

*1. 请将过滤器定数设定为 $R1 \times C1 = R2 \times C2$ 。

*2. 使用的FET的阈值电压低的情况下, 有可能导致充电电流不能切断的情况发生。使用的FET的阈值电压在过放电检测电压以上的情况下, 有可能导致在过放电检测之前停止放电的情况发生。

*3. 门极和源极间耐压在充电器电压以下的情况下, FET有可能被破坏。

*4. 可在 $R1 = 470 \Omega$ 的条件下保证过充电检测电压的精度。如在 $R1$ 处连接 470Ω 以外的电阻, 则会导致过充电检测电压的精度的恶化。在 $R1$ 处加载大的电阻的情况下, 由于充电器反向连接, 电流从充电器流向IC, 有可能导致VDD端子-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。在 $R1$ 处为了保护ESD, 请加载 150Ω 以上的电阻。

*5. 在 $R1$ 、 $R2$ 处加载小于 150Ω 的电阻、或在 $C1$ 、 $C2$ 处加载小于 0.068μ F的电容的情况下, 有可能在发生较大的电源变动时引发误工作。

*6. 在 $R3$ 处加载大于 $4 k\Omega$ 的电阻的情况下, 有可能导致不能切断充电电流的情况。

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, 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。

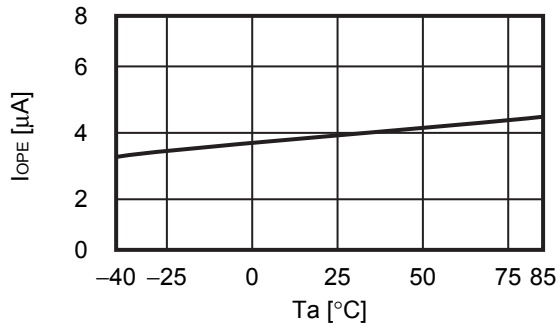
■ 注意事项

- 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。
- 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，如因其产品中对该IC的使用方法或产品的规格，或因进口国等原因，包含本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。

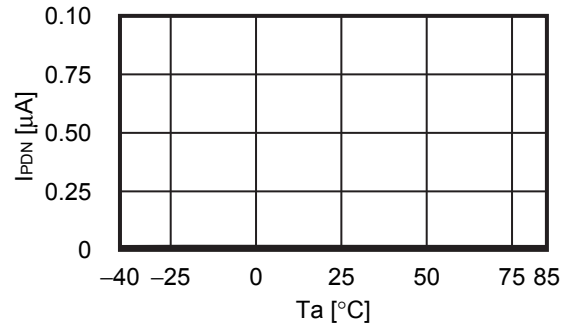
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 消耗电流

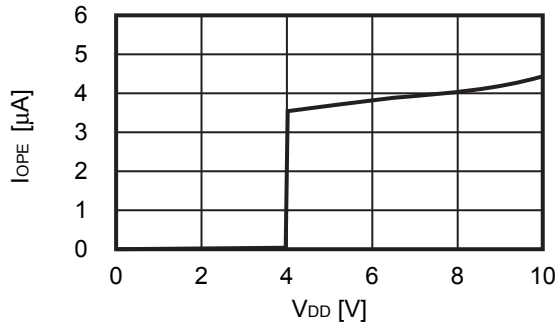
1.1 $I_{OPE}-T_a$



1.2 $I_{PDN}-T_a$

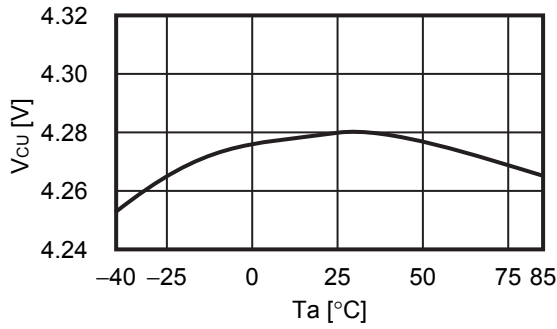


1.3 $I_{OPE}-V_{DD}$

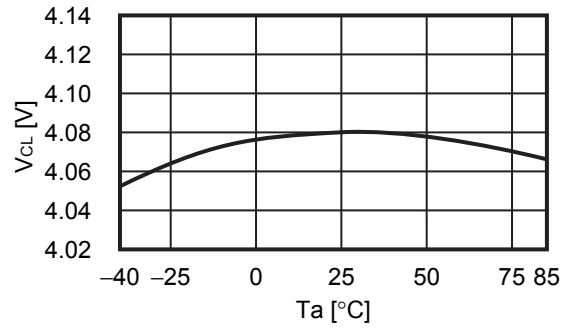


2. 过充电检测 / 解除电压、过放电检测 / 解除电压、过电流检测电压、充电过电流检测电压以及各种延迟时间

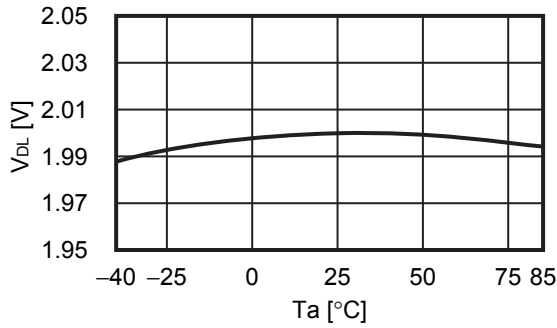
2.1 $V_{CU}-T_a$



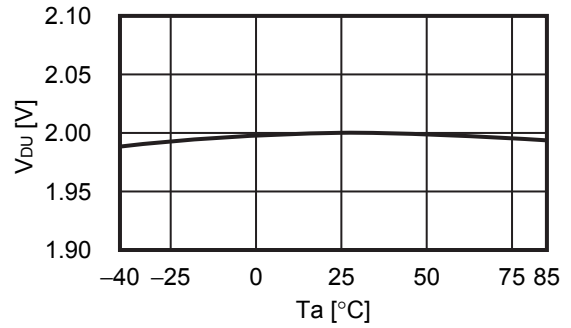
2.2 $V_{CL}-T_a$



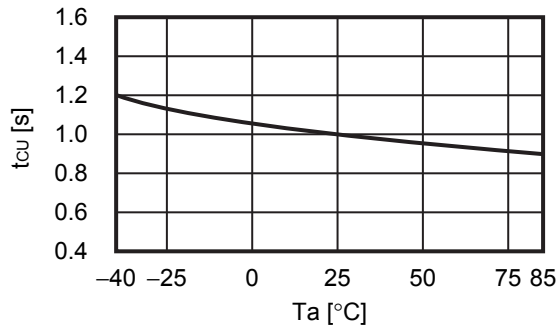
2.3 $V_{DL}-T_a$



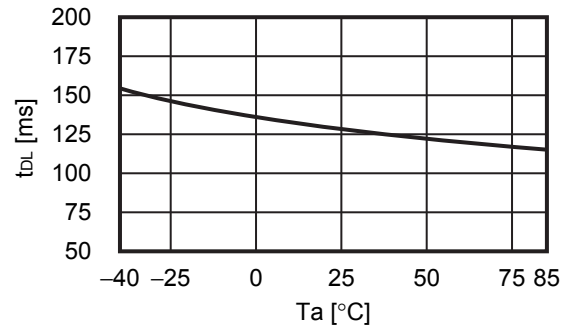
2.4 $V_{DU}-T_a$



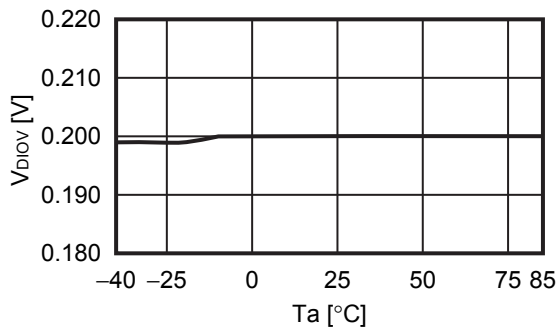
2.5 $t_{CU}-T_a$



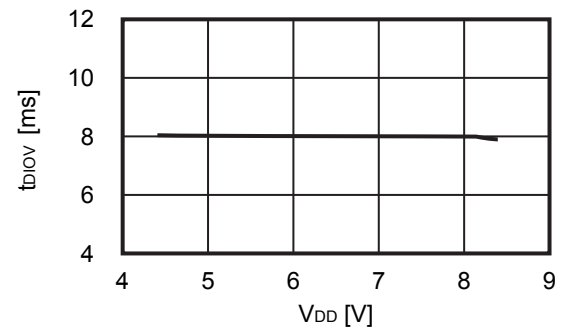
2.6 $t_{DL}-T_a$



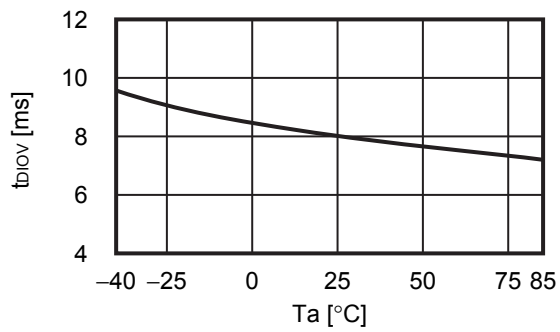
2.7 $V_{DIOV}-T_a$



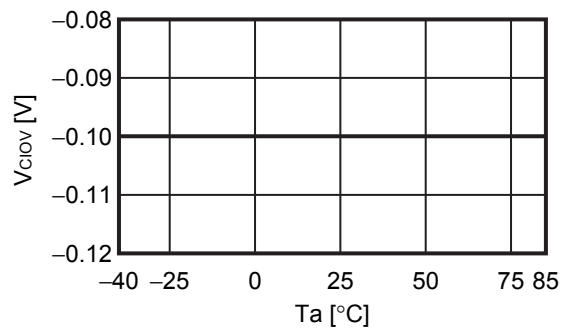
2.8 $t_{DIOV}-V_{DD}$



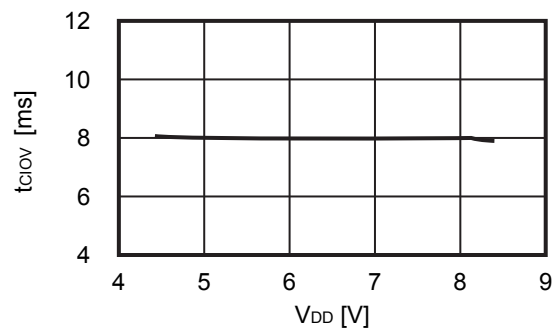
2.9 $t_{\text{biov}}-T_a$



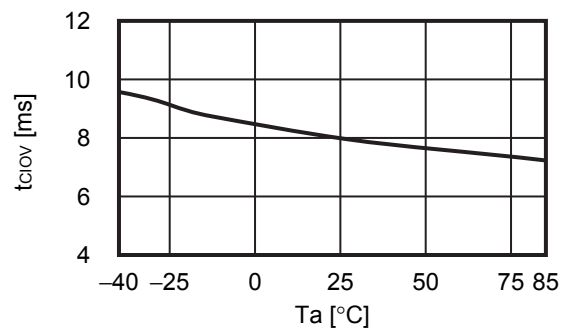
2.10 $V_{\text{ciov}}-T_a$



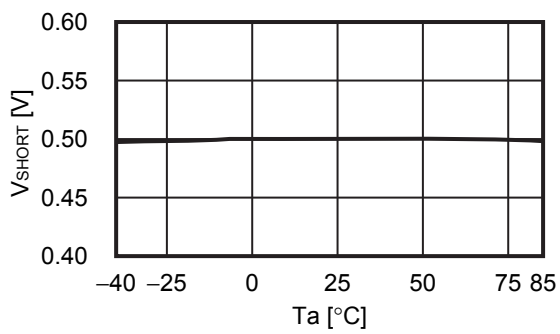
2.11 $t_{\text{ciov}}-V_{\text{DD}}$



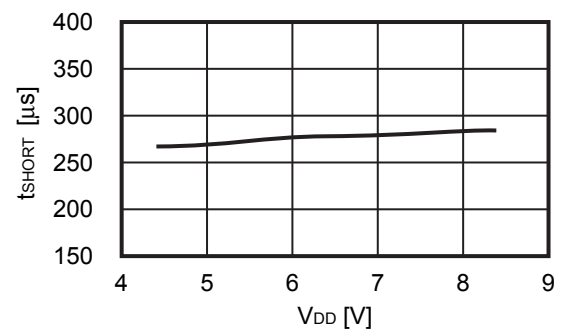
2.12 $t_{\text{ciov}}-T_a$



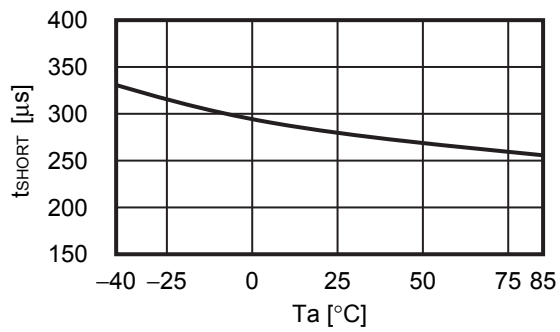
2.13 $V_{\text{SHORT}}-T_a$



2.14 $t_{\text{SHORT}}-V_{\text{DD}}$

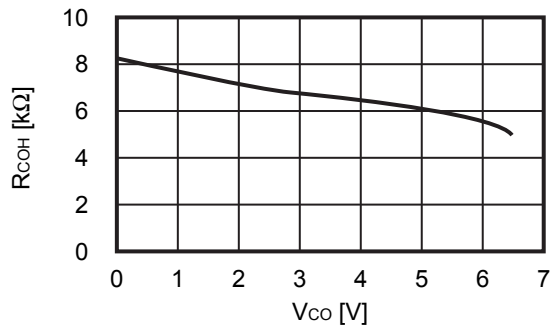


2.15 $t_{\text{SHORT}}-T_a$

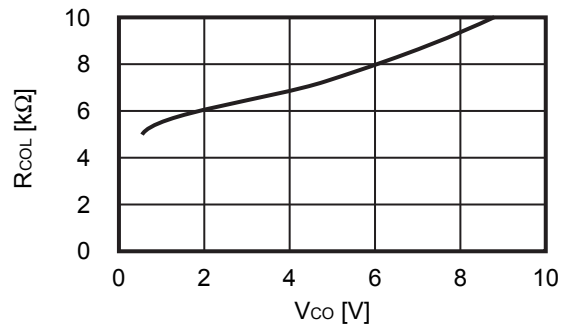


3. CO端子 / DO端子

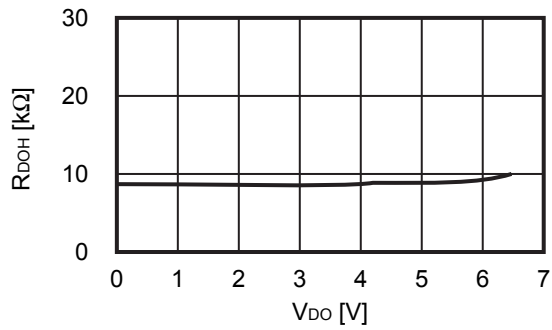
3.1 $R_{COH}-V_{CO}$



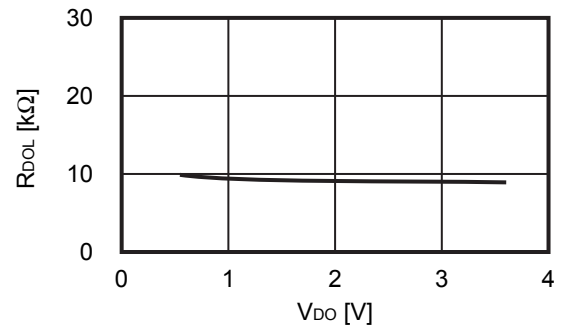
3.2 $R_{COL}-V_{CO}$



3.3 $R_{DOH}-V_{DO}$

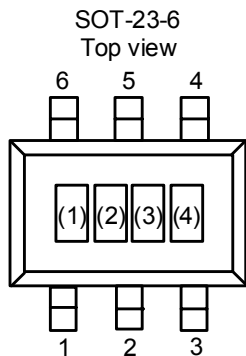


3.4 $R_{DOL}-V_{DO}$



■ 标记规格

1. SOT-23-6



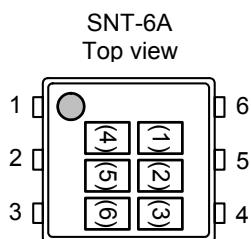
(1) ~ (3) : 产品简称 (请参照产品名和产品简称的对照表)
(4) : 批号

产品名与产品简称的对照表

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8252AAA-M6T1U	C	G	A
S-8252AAB-M6T1U	C	G	B
S-8252AAC-M6T1U	C	G	C
S-8252AAD-M6T1U	C	G	D
S-8252AAE-M6T1U	C	G	E
S-8252AAF-M6T1U	C	G	F
S-8252AAG-M6T1U	C	G	G
S-8252AAH-M6T1U	C	G	H
S-8252AAI-M6T1U	C	G	I
S-8252AAJ-M6T1U	C	G	J

备注 用户需要上述以外的产品时，请向本公司营业部咨询。

2. SNT-6A

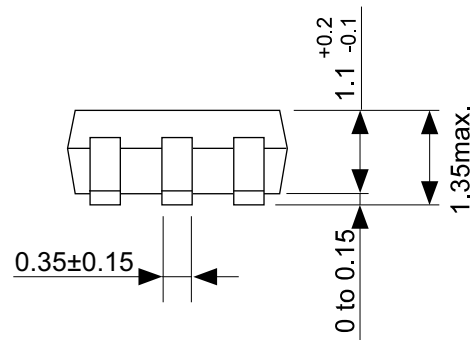
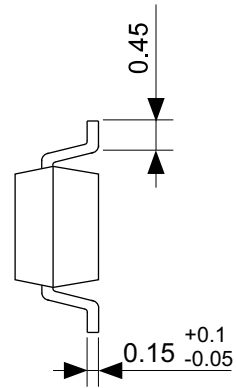
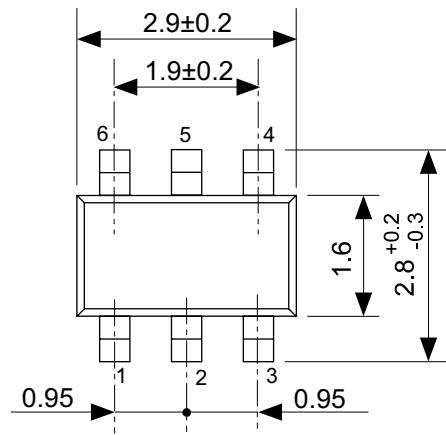


(1) ~ (3) : 产品简称 (请参照产品名和产品简称的对照表)
(4) ~ (6) : 批号

产品名和产品简称的对照表

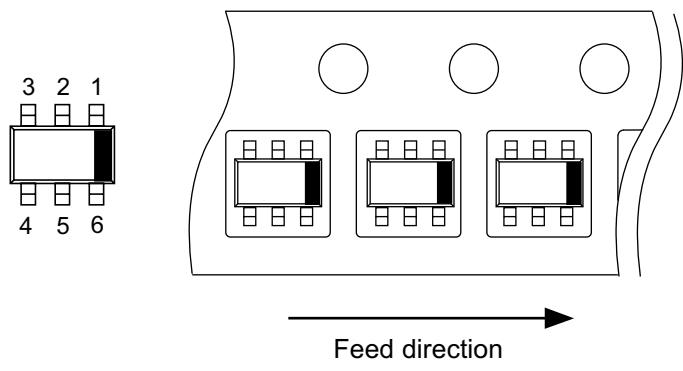
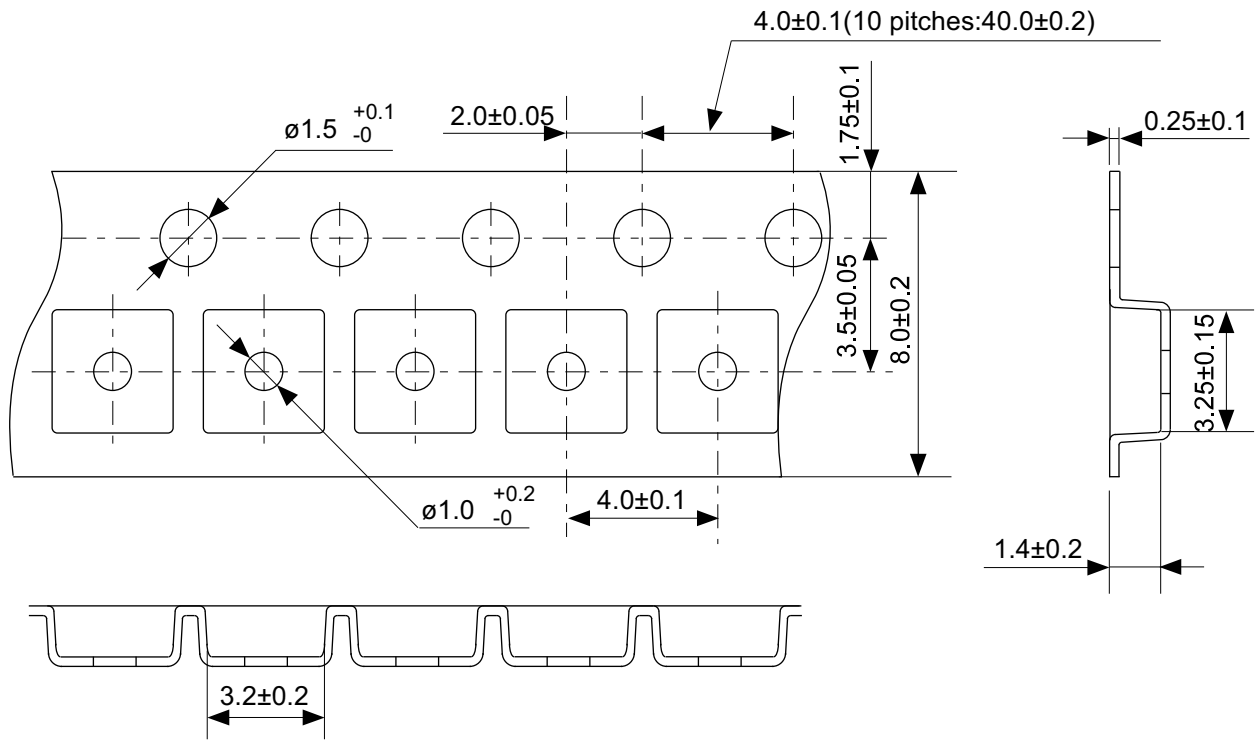
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-8252AAA-I6T1U	C	G	A

备注 用户需要上述以外的产品时，请向本公司营业部咨询。



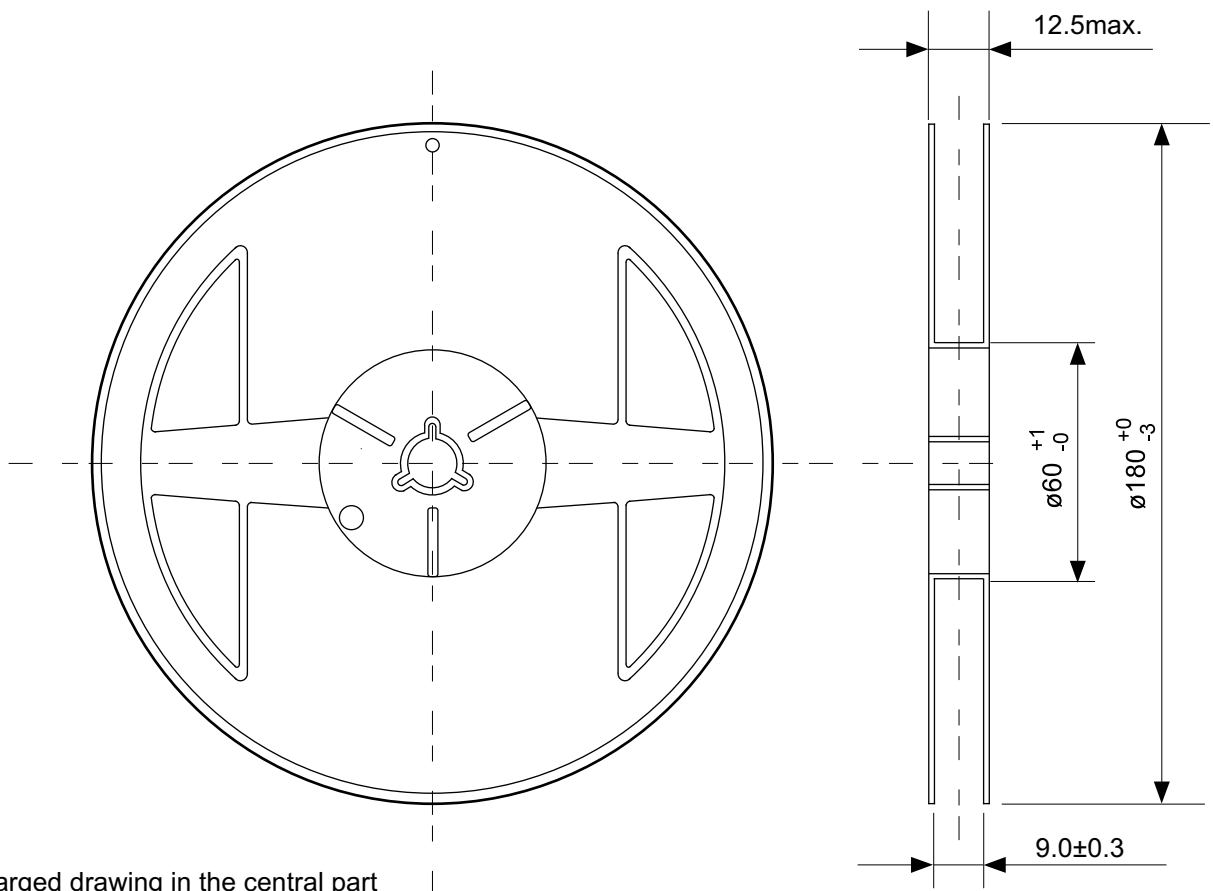
No. MP006-A-P-SD-2.0

TITLE	SOT236-A-PKG Dimensions
No.	MP006-A-P-SD-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

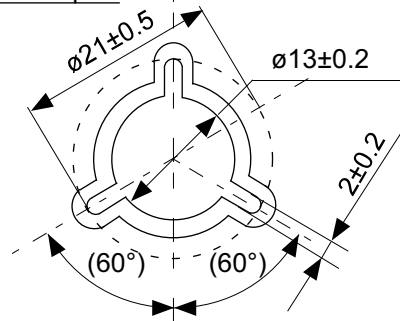


No. MP006-A-C-SD-3.1

TITLE	SOT236-A-Carrier Tape
No.	MP006-A-C-SD-3.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

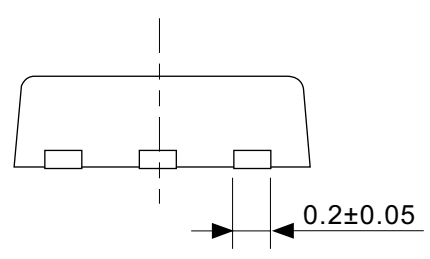
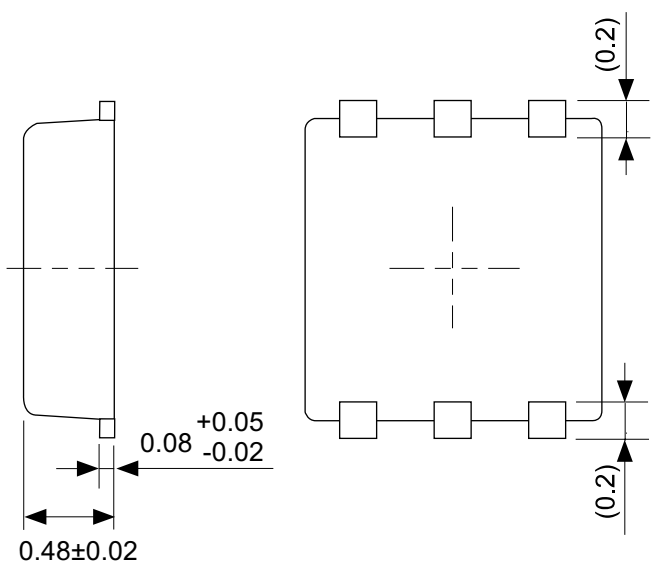
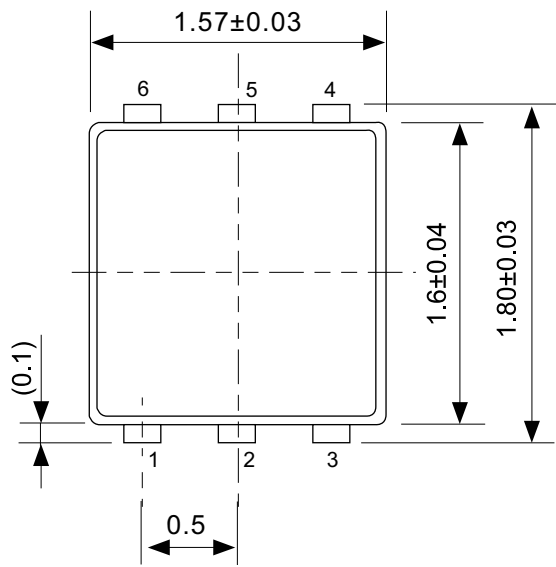


Enlarged drawing in the central part



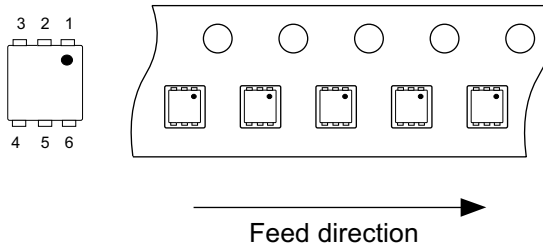
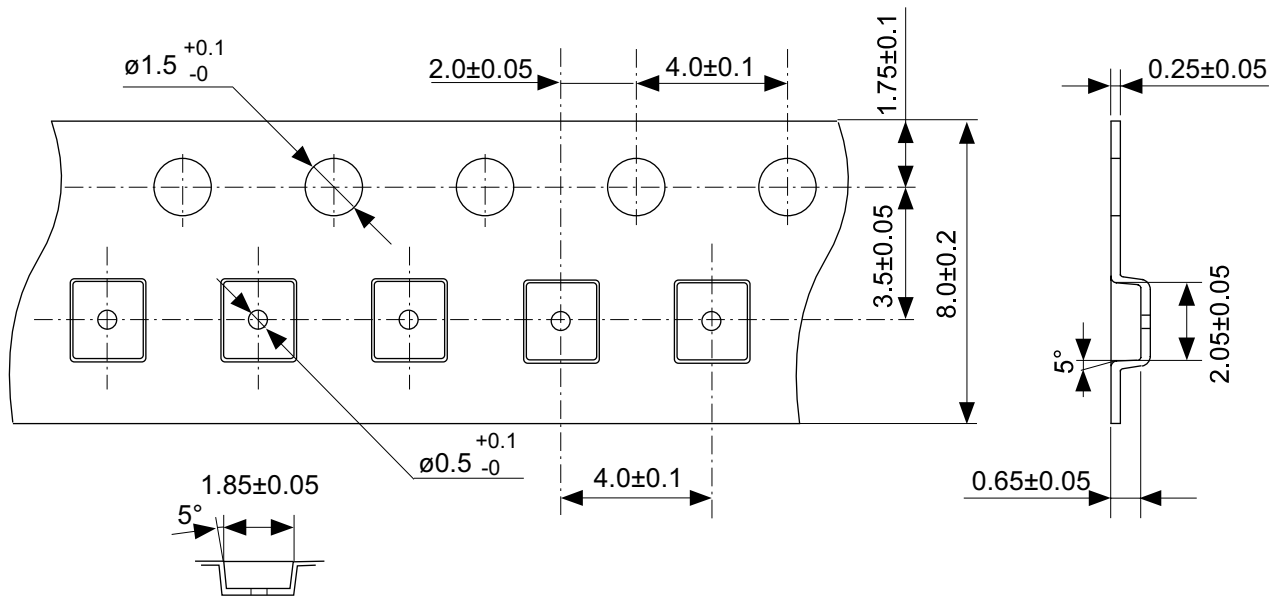
No. MP006-A-R-SD-2.1

TITLE	SOT236-A-Reel		
No.	MP006-A-R-SD-2.1		
SCALE		QTY	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



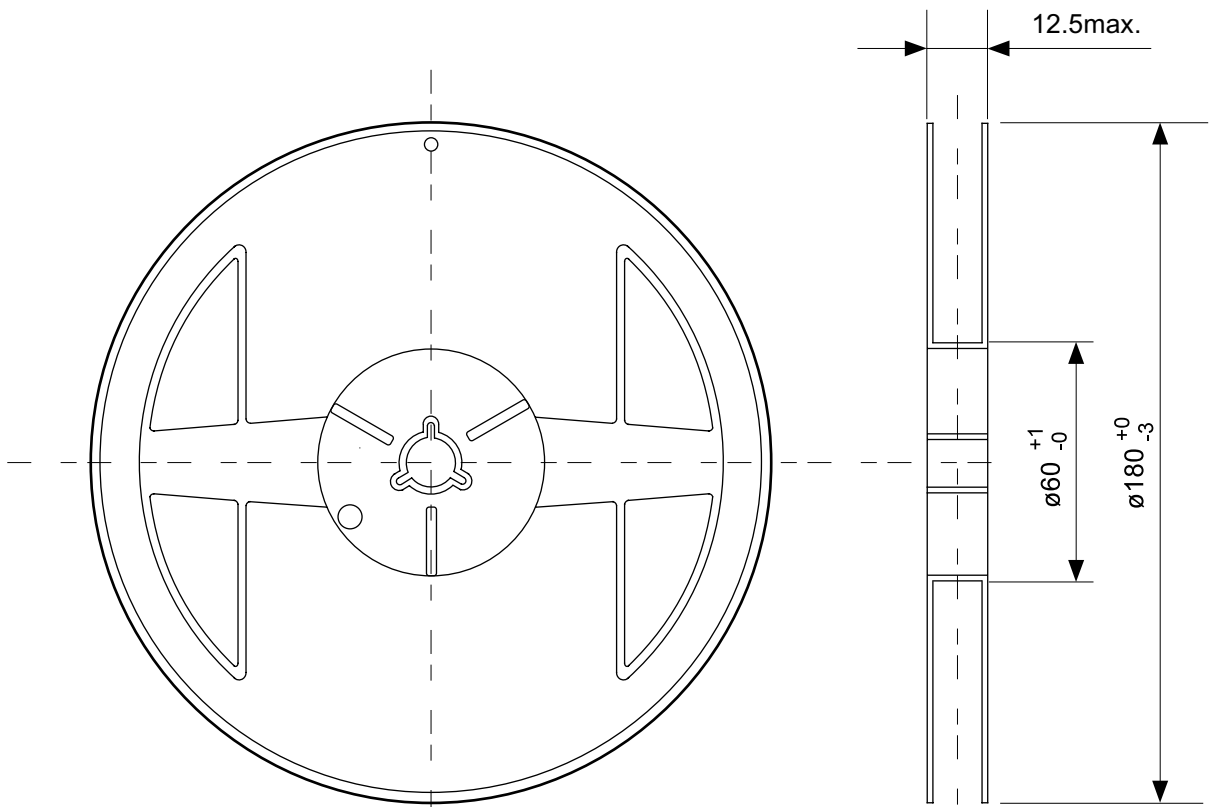
No. PG006-A-P-SD-2.0

TITLE	SNT-6A-A-PKG Dimensions
No.	PG006-A-P-SD-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

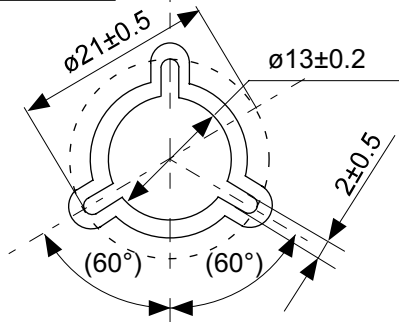


No. PG006-A-C-SD-1.0

TITLE	SNT-6A-A-Carrier Tape
No.	PG006-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

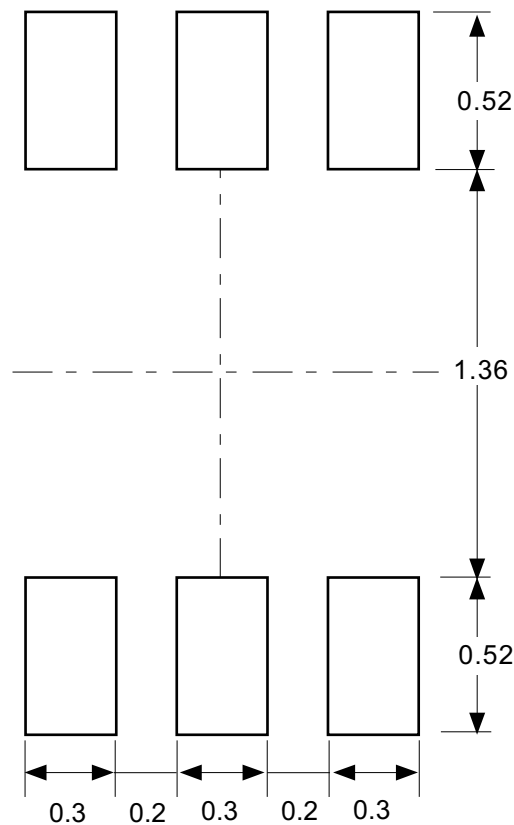


Enlarged drawing in the central part



No. PG006-A-R-SD-1.0

TITLE	SNT-6A-A-Reel		
No.	PG006-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



Caution Making the wire pattern under the package is possible. However, note that the package may be upraised due to the thickness made by the silk screen printing and of a solder resist on the pattern because this package does not have the standoff.

注意 パッケージ下への配線パターン形成は可能ですが、本パッケージはスタンドオフが無いので、パターン上のレジスト厚み、シルク印刷の厚みによってパッケージが持ち上がる場合がありますのでご配慮ください。

No. PG006-A-L-SD-3.0

TITLE	SNT-6A-A-Land Recommendation
No.	PG006-A-L-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Seiko Instruments Inc.
www.sii-ic.com

- 本资料内容，随着产品的改进，可能会有未经预告的更改。
- 本资料所记载的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的代表性应用说明，并非保证批量生产的设计。
- 本资料所记载产品，如属外汇交易及外国贸易法中规定的限制货物（或劳务）时，基于该法律规定，需得到日本国政府的出口许可。
- 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。
- 本资料所记载的产品，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。
- 本公司致力于提高质量与信赖性，但是半导体产品有可能会有一定的概率产生故障或误工作。为防止因故障或误工作而产生的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请注意冗长设计、火势蔓延对策设计、防止误工作设计等安全设计。