

S-8224A/B系列内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于锂离子可充电电池的二次保护IC。

通过将各节电池间短路，可适用于2 ~ 4节电池的串联连接。

S-8224B系列CO端子输出电压限于11.5 V (最大值)，因此可使用门极耐压12 V的FET。

■ 特点

- 针对各节电池的高精度电压检测电路
 - 过充电检测电压 n ($n = 1 \sim 4$)
3.600 V ~ 4.700 V (进阶单位为50 mV) 精度 ± 20 mV ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
精度 ± 25 mV ($T_a = -10^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$)
 - 过充电滞后电压 n ($n = 1 \sim 4$)^{*1}
 - 0.0 mV ~ -550 mV (进阶单位为50 mV)
 - 300 mV ~ -550 mV 精度 $\pm 20\%$
 - 100 mV ~ -250 mV 精度 ± 50 mV
 - 50 mV 精度 ± 25 mV
 - 0.0 mV 精度-25 mV ~ +20 mV
- 过充电检测延迟时间仅通过内置电路即可实现 (不需要外接电容)
 - 可选择过充电检测延迟时间： 1 s, 2 s, 4 s, 6 s, 8 s
 - 可选择过充电解除延迟时间： 2 ms, 64 ms
- 过充电定时复位功能： 有、无
- 通过CTL端子的输出控制功能
- 可选择输出方式 (S-8224A系列)： CMOS输出、N沟道开路漏极输出
- 可选择输出逻辑 (S-8224A系列)： 动态 "H"、动态 "L"
- CO端子输出电压限于11.5 V (最大值) (S-8224B系列)^{*2}
- 高耐压： 绝对最大额定值28 V
- 工作电压范围 Γ ： 3.6 V ~ 28 V
- 工作温度范围 Γ ： $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- 消耗电流低
 - 工作时 (各节电池 $V_{\text{CU}} - 1.0$ V)： 0.25 μA (典型值)、0.6 μA (最大值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
 - 过放电时 (各节电池 $V_{\text{CU}} \times 0.5$ V)： 0.3 μA (最大值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素

*1. 过充电滞后电压在以如下等式计算的范围内选择。

$$(\text{过充电检测电压}n) + (\text{过充电滞后电压}n) \geq 3.4 \text{ V}$$

*2. 输出逻辑仅限动态 "H"。

■ 用途

- 锂离子可充电电池 (二次保护用)

■ 封装

- SNT-8A

■ 框图

1. S-8224A系列

1.1 CMOS输出产品

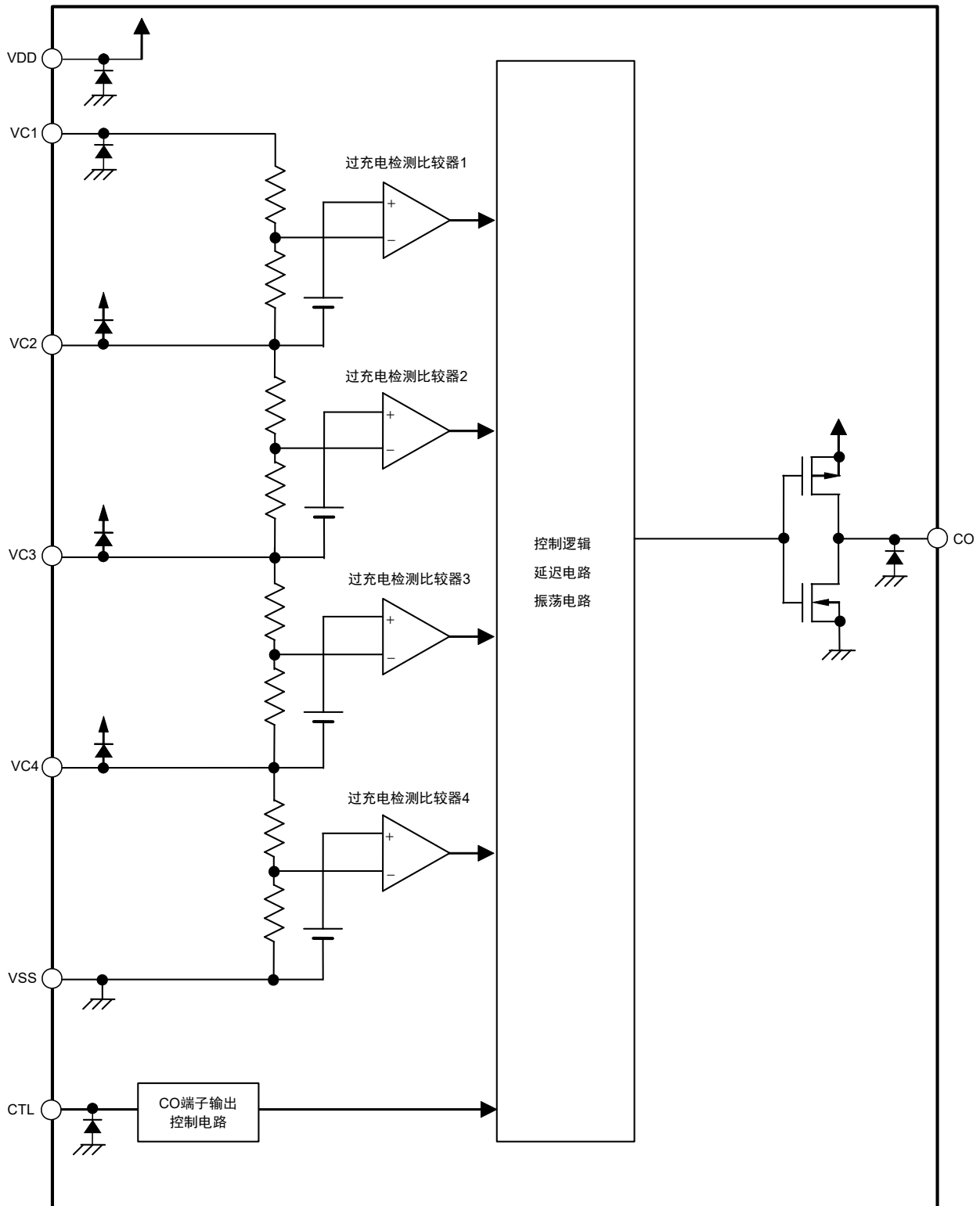


图1

1.2 N沟道开路漏极输出产品

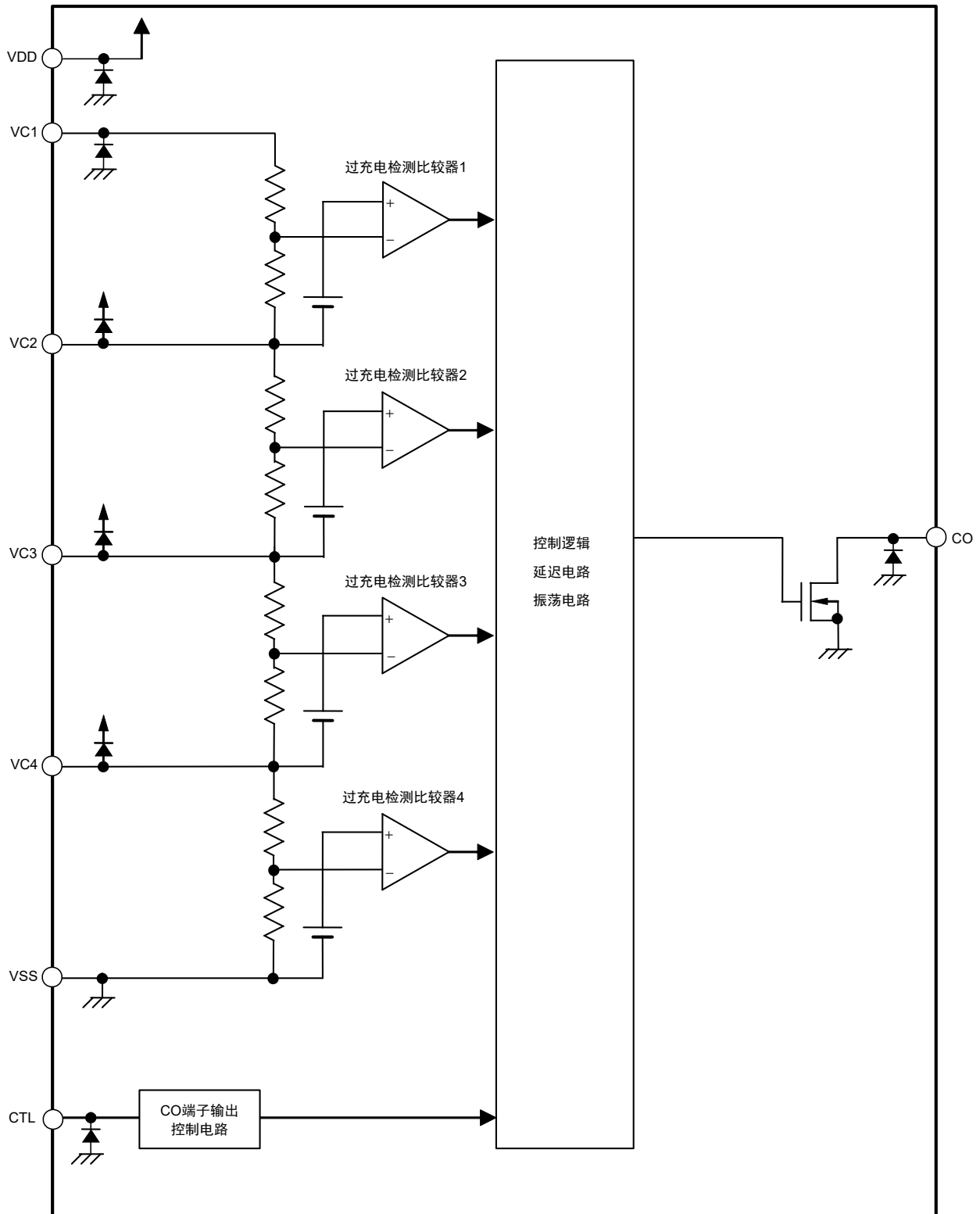


图2

2. S-8224B系列

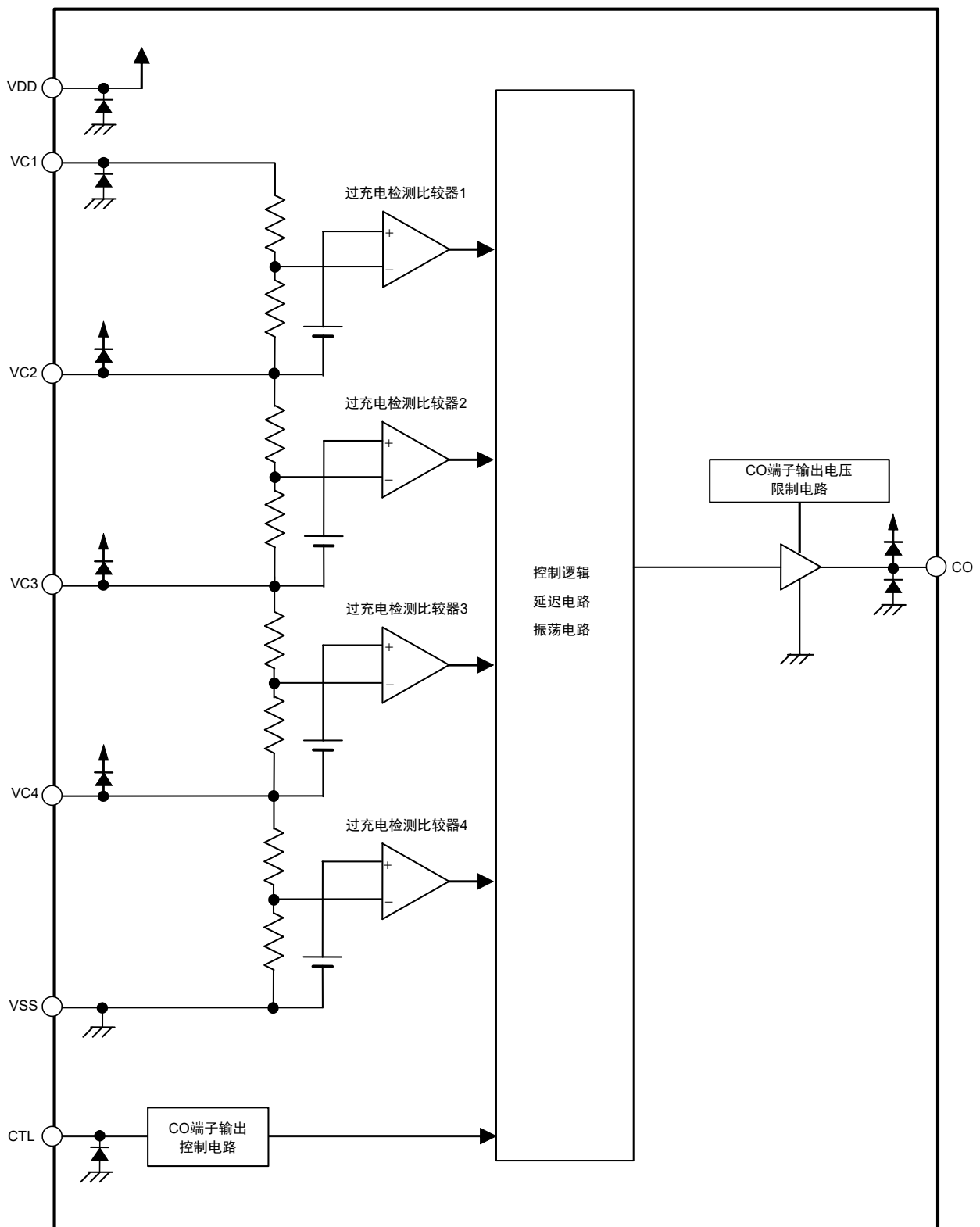
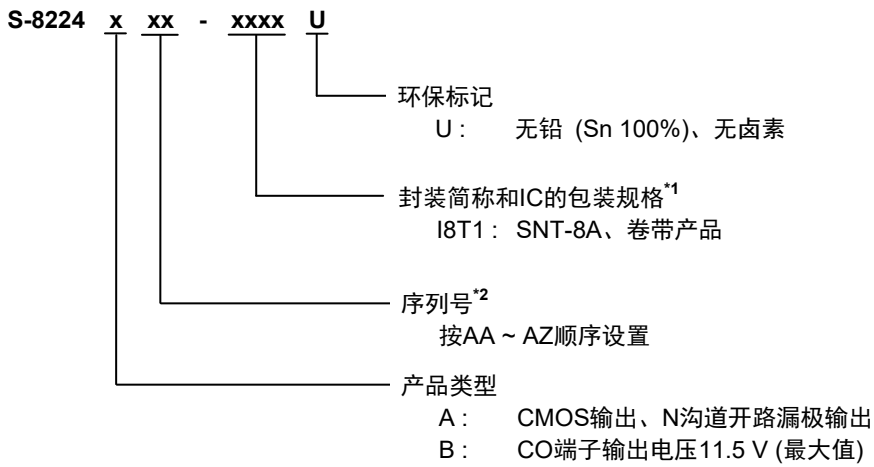


图3

■ 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

表1 封装图纸号码

封装名	外形尺寸图	卷带图	带卷图	焊盘图
SNT-8A	PH008-A-P-SD	PH008-A-C-SD	PH008-A-R-SD	PH008-A-L-SD

3. 产品名目录

3.1 S-8224A系列

表2

产品名	过充电检测电压 [V _{CU}]	过充电滞后电压 [V _{HC}]	过充电检测 延迟时间*1 [t _{CU}]	过充电解除 延迟时间*2 [t _{CL}]	输出方式*3	输出逻辑*4	过充电定时 复位功能*5
S-8224AAS-I8T1U	4.450 V	-400 mV	4 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224AAT-I8T1U	4.350 V	-400 mV	4 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224AAU-I8T1U	4.500 V	-400 mV	4 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224AAV-I8T1U	4.550 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224AAW-I8T1U	4.450 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224AAX-I8T1U	4.350 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224ABA-I8T1U	4.400 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224ABB-I8T1U	4.500 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224ABC-I8T1U	4.600 V	-400 mV	4 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224ABD-I8T1U	4.300 V	-400 mV	2 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	有
S-8224ABE-I8T1U	4.650 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	无
S-8224ABF-I8T1U	4.700 V	-400 mV	6 s	64 ms	CMOS输出	动态 "H"	无

- *1. 过充电检测延迟时间可从1 s, 2 s, 4 s, 6 s, 8 s中选择
- *2. 过充电解除延迟时间可从2 ms, 64 ms中选择
- *3. 输出方式可从CMOS输出、N沟道开路漏极输出中选择
- *4. 输出逻辑可从动态 "H"、动态 "L" 中选择
- *5. 过充电定时复位功能、有、无中选择

备注 需要上述检测电压值以外的产品时, 请向代理商咨询。

3.2 S-8224B系列

表3

产品名	过充电检测电压 [V _{CU}]	过充电滞后电压 [V _{HC}]	过充电检测 延迟时间*1 [t _{CU}]	过充电解除 延迟时间*2 [t _{CL}]	输出逻辑*3	过充电定时 复位功能*4
S-8224BAA-I8T1U	4.350 V	-400 mV	4 s	2 ms	动态 "H"	有
S-8224BAB-I8T1U	4.450 V	-400 mV	6 s	64 ms	动态 "H"	有
S-8224BAC-I8T1U	4.350 V	-400 mV	4 s	64 ms	动态 "H"	有

- *1. 过充电检测延迟时间可从1 s, 2 s, 4 s, 6 s, 8 s中选择
- *2. 过充电解除延迟时间可从2 ms, 64 ms中选择
- *3. 输出逻辑仅限动态 "H"
- *4. 过充电定时复位功能、有、无中选择

备注 需要上述检测电压值以外的产品时, 请向代理商咨询。

■ 引脚排列图

1. SNT-8A

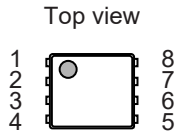


图4

表4

引脚号	符号	描述
1	VDD	正电源输入端子
2	VC1	电池1的正电压连接端子
3	VC2	电池1的负电压连接端子、 电池2的正电压连接端子
4	VC3	电池2的负电压连接端子、 电池3的正电压连接端子
5	VC4	电池3的负电压连接端子、 电池4的正电压连接端子
6	VSS	负电源输入端子、 电池4的负电压连接端子
7	CTL	CO端子输出控制端子
8	CO	充电控制用FET门极连接端子

■ 绝对最大额定值

表5

(除特殊注明以外: Ta = +25°C)

项目		符号	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 ~ V _{SS} + 28	V
输入端子电压		V _{IN}	VC1	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 28	V
			VC2, VC3, VC4	V _{DD} - 28 ~ V _{DD} + 0.3	V
			CTL	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
			CO	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
CO输出端子电压	S-8224A系列	V _{CO}	CO	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 28	V
	S-8224B系列			V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
工作环境温度		T _{opr}	-	-40 ~ +85	°C
保存温度		T _{stg}	-	-40 ~ +125	°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。

■ 热敏电阻值

表6

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
结至环境热阻*1	θ _{JA}	SNT-8A	Board A	-	211	-	°C/W
			Board B	-	173	-	°C/W
			Board C	-	-	-	°C/W
			Board D	-	-	-	°C/W
			Board E	-	-	-	°C/W

*1. 测定环境: 遵循JEDEC STANDARD JESD51-2A标准

备注 关于详情, 请参阅 "■ Power Dissipation" 和 "Test Board"。

■ 电气特性

表7

(除特殊注明以外: Ta = +25°C)

项目	符号	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, 3, 4)	V _{CU_n}	Ta = +25°C	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
过充电滞后电压n (n = 1, 2, 3, 4)	V _{H_{Cn}}	-550 mV ≤ V _{H_C} ≤ -300 mV	V _{H_C} × 1.2	V _{H_C}	V _{H_C} × 0.8	V	1
		-250 mV ≤ V _{H_C} ≤ -100 mV	V _{H_C} - 0.050	V _{H_C}	V _{H_C} + 0.050	V	1
		V _{H_C} = -50 mV	V _{H_C} - 0.025	V _{H_C}	V _{H_C} + 0.025	V	1
		V _{H_C} = 0.0 mV	V _{H_C} - 0.025	V _{H_C}	V _{H_C} + 0.020	V	1
输入电压							
VDD端子 - VSS端子间工作电压	V _{DSOP}	-	3.6	-	28	V	-
CTL端子输入电压 "H"	V _{CTLH}	-	V _{DD} × 0.95	-	-	V	2
CTL端子输入电压 "L"	V _{CTL_L}	-	-	-	V _{DD} × 0.4	V	2
输出电压							
CO端子输出电压 "H"	V _{COH}	S-8224B系列	5.0	8.0	11.5	V	2
输入电流							
工作时消耗电流	I _{OP_E}	V1 = V2 = V3 = V4 = V _{CU} - 1.0 V	-	0.25	0.6	μA	3
过放电时消耗电流	I _{OP_ED}	V1 = V2 = V3 = V4 = V _{CU} × 0.5 V	-	-	0.3	μA	3
VC1端子输入电流	I _{VC1}	V1 = V2 = V3 = V4 = V _{CU} - 1.0 V	-	-	0.3	μA	4
VCn端子输入电流 (n = 2, 3, 4)	I _{VC_n}	V1 = V2 = V3 = V4 = V _{CU} - 1.0 V	-0.3	0	0.3	μA	4
CTL端子输入电流 "H"	I _{CTL_H}	-	0.6	1.3	2.0	μA	4
CTL端子输入电流 "L"	I _{CTL_L}	-	-0.15	-	-	μA	4
输出电流							
CO端子源极电流	I _{CO_H}	S-8224A系列 (CMOS输出产品)、 S-8224B系列	-	-	-20	μA	5
CO端子吸收电流	I _{CO_L}	-	20	-	-	μA	5
CO端子泄露电流	I _{CO_LL}	S-8224A系列 (N沟道开路漏极输出产品)	-	-	0.1	μA	5
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	s	1
过充电解除延迟时间	t _{CL}	t _{CL} = 2 ms	1.6	2.0	3.0	ms	1
		t _{CL} = 64 ms	51.2	64	76.8	ms	1
过充电定时复位延迟时间	t _{TR}	有过充电定时复位功能	6	12	20	ms	1
CTL端子应答延迟时间	t _{CTL}	-	-	-	2.5	ms	2
测试模式移动时间	t _{TST}	-	-	-	10	ms	1

*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

1. 过充电检测电压、过充电滞后电压 (测定电路1)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

1.1 过充电检测电压 n (V_{CU_n})

在检测电路1中, 设定 $V_0 = 0\text{ V}$, $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_{CU} - 0.05\text{ V}$ 后, 缓慢提升 V_1 电压, CO端子输出开始反转时 V_1 的电压即为过充电检测电压1 (V_{CU1})。

其他的过充电检测电压 (V_{CU_n}) ($n = 2 \sim 4$) 可采用与 $n = 1$ 时同样的方法求出。

1.2 过充电滞后电压 n (V_{HC_n})

在设定 $V_0 = 0\text{ V}$, $V_1 = V_{CU} + 0.05\text{ V}$, $V_2 = V_3 = V_4 = 2.5\text{ V}$ 后, 缓慢降低 V_1 电压, CO端子输出再次开始反转时 V_1 与 V_{CU1} 的电压差即为过充电滞后电压1 (V_{HC1})。

其他的过充电滞后电压 (V_{HC_n}) ($n = 2 \sim 4$) 可采用与 $n = 1$ 时同样的方法求出。

2. CTL端子输入电压 (测定电路2)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

2.1 CTL端子输入电压 "H" (V_{CTLH})

在设定 $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$, $V_5 = 0\text{ V}$ 后, 缓慢提升 V_5 电压, CTL端子输入电压 "H" (V_{CTLH}) 是CO端子输出开始反转时的 V_5 电压。

2.2 CTL端子输入电压 "L" ($V_{CTL L}$)

在设定 $V_5 = 14\text{ V}$ 后, 缓慢降低 V_5 电压, CTL端子输入电压 "L" ($V_{CTL L}$) 是CO端子输出开始反转时的 V_5 电压。

3. 输出电压 (S-8224B系列) (测定电路2)

3.1 CO端子输出电压 "H"

在设定 $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$, $V_5 = 0\text{ V}$ 时的CO端子- VSS端子间电压为CO端子输出电压 "H" (V_{COH})。

4. 输入电流 (测定电路4)

4.1 CTL端子输入电流 "H" (I_{CTLH})

把SW2设定为ON、SW3设定为OFF

在设定 $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$ 时的流入CTL端子的电流为CTL端子输入电流 "H" (I_{CTLH})。

4.2 CTL端子输入电流 "L" ($I_{CTL L}$)

把SW2设定为OFF、SW3设定为ON

在设定 $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$ 时的流入CTL端子的电流为CTL端子输入电流 "L" ($I_{CTL L}$)。

5. 输出电流 (测定电路5)

5.1 S-8224A系列CMOS输出产品

把SW4和SW5设定为OFF。

5.1.1 动态 "H"

(1) CO端子源极电流 (I_{COH})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 0 \text{ V}$, $V6 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW4设定为ON。此时的I1电流即为CO端子源极电流 (I_{COH})。

(2) CO端子吸收电流 (I_{COL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 14 \text{ V}$, $V7 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子吸收电流 (I_{COL})。

5.1.2 动态 "L"

(1) CO端子源极电流 (I_{COH})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 14 \text{ V}$, $V6 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW4设定为ON。此时的I1电流即为CO端子源极电流 (I_{COH})。

(2) CO端子吸收电流 (I_{COL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 0 \text{ V}$, $V7 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子吸收电流 (I_{COL})。

5.2 S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品

把SW4和SW5设定为OFF。

5.2.1 动态 "H"

(1) CO端子泄漏电流 (I_{COLL})

在设定 $V1 \sim V4 = 7 \text{ V}$, $V5 = 0 \text{ V}$, $V7 = 28 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子泄漏电流 (I_{COLL})。

(2) CO端子吸收电流 (I_{COL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 14 \text{ V}$, $V7 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子吸收电流 (I_{COL})。

5.2.2 动态 "L"

(1) CO端子泄漏电流 (I_{COLL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 14 \text{ V}$, $V7 = 28 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子泄漏电流 (I_{COLL})。

(2) CO端子吸收电流 (I_{COL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 0 \text{ V}$, $V7 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子吸收电流 (I_{COL})。

5.3 S-8224B系列

把SW4和SW5设定为OFF。

5.3.1 CO端子源极电流 (I_{COH})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 0 \text{ V}$, $V7 = V_{COH} - 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子源极电流 (I_{COH})。

5.3.2 CO端子吸收电流 (I_{COL})

在设定 $V1 \sim V4 = 3.5 \text{ V}$, $V5 = 14 \text{ V}$, $V7 = 0.5 \text{ V}$ 后, 把SW5设定为ON。此时的I2电流即为CO端子吸收电流 (I_{COL})。

6. 过充电检测延迟时间 (t_{cu})、过充电解除延迟时间 (t_{cl}) (测定电路1)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

在设定 $V_0 = 0\text{ V}$, $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$ 后, 把 V_1 电压提升至 5.2 V 。至CO端子输出开始反转为止的时间即为过充电检测延迟时间 (t_{cu})。此后, 把 V_1 电压降低至 3.5 V 。至CO端子输出开始反转为止的时间即为过充电解除延迟时间 (t_{cl})。

7. CTL端子应答延迟时间 (t_{cTL}) (测定电路2)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

在设定 $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$, $V_5 = 14\text{ V}$ 后, 把 V_5 电压降低至 0 V 。至CO端子输出开始反转为止的时间即为CTL端子应答延迟时间 (t_{cTL})。

8. 过充电定时复位延迟时间 (t_{TR}) (测定电路1)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

在设定 $V_0 = 0\text{ V}$, $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$ 后, 先把 V_1 电压提升至 5.2 V (第一次启动上升), 在过充电检测延迟时间 (t_{cu}) 内再把 V_1 电压降低至 3.5 V 。此后, 再度把 V_1 电压提升至 5.2 V (第二次启动上升), 测定至CO端子输出开始反转为止的时间。

如果从 V_1 电压降低开始到第二次启动上升为止的时间短, CO端子输出会在从第一次启动上升起至 t_{cu} 时间以后开始反转。如果逐渐延长此时间, CO端子输出就会在从第二次启动上升起至 t_{cu} 时间以后开始反转。从 V_1 电压降低开始到第二次启动上升为止的时间即为过充电定时复位延迟时间 (t_{TR})。

9. 测试模式移动时间 (t_{TST}) (测定电路1)

把S-8224A系列CMOS输出产品和S-8224B系列的SW1设置为OFF、S-8224A系列N沟道开路漏极输出产品的SW1设置为ON。

在设定 $V_0 = 0\text{ V}$, $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$ 后, 先把 V_0 电压提升至 8.5 V , 再把 V_0 电压降低为 0 V 。

如果从 V_0 电压提升开始到降低为止的时间短时, 此后的过充电检测工作时的延迟时间就是 t_{cu} 时间。如果逐渐延长从 V_0 电压提升开始到降低为止的时间, 此后的过充电检测工作时的延迟时间就比 t_{cu} 时间短。从 V_0 电压提升开始到降低为止的时间即为测试模式移动时间 (t_{TST})。

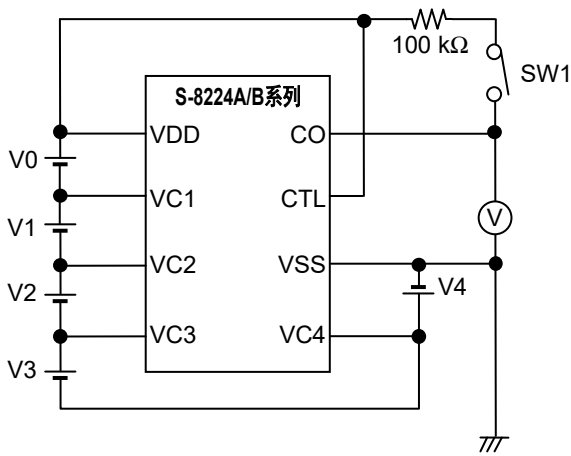


图5 测定电路1

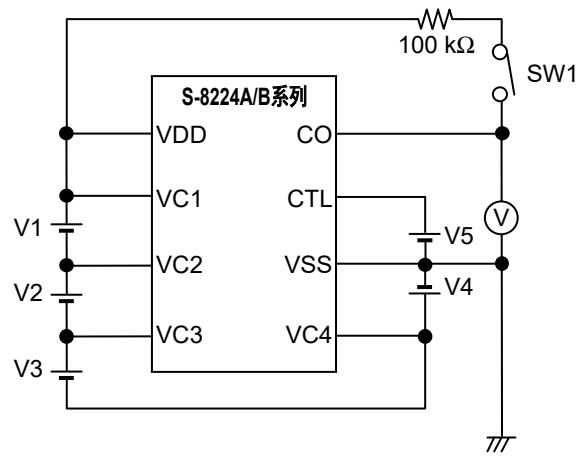


图6 测定电路2

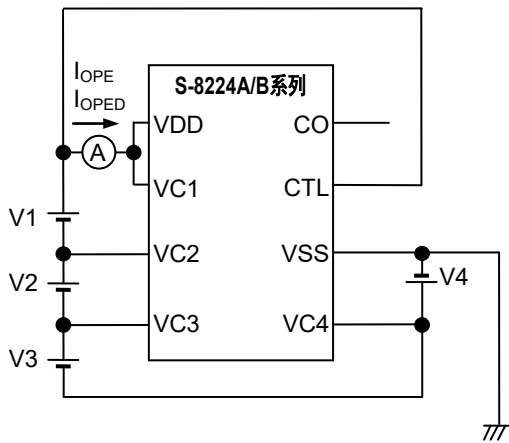


图7 测定电路3

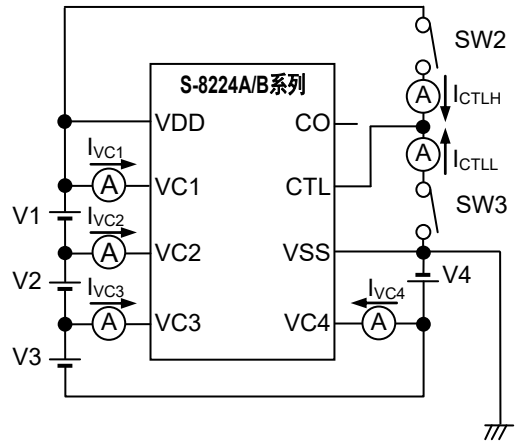


图8 测定电路4

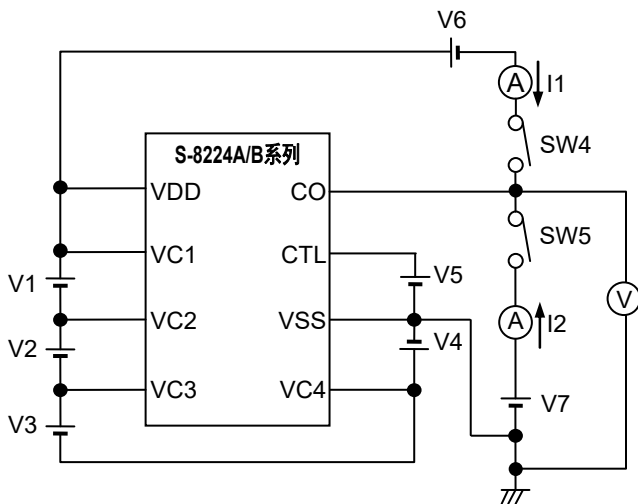


图9 测定电路5

■ 工作说明

备注 请参阅 "■ 电池保护IC的连接例"。

1. 通常状态

所有电池电压未满足 "过充电检测电压 (V_{CU}) + 过充电滞后电压 (V_{HC})" 时, CO端子的输出为 "L" (动态 "H") 或 "H" (动态 "L")。这种状态称为通常状态。

2. 过充电状态

在通常状态下进行充电时, 如果任何一个电池电压超过了 V_{CU} , 且这种状态持续保持在过充电检测延迟时间 (t_{CU}) 以上时, CO端子的输出开始反转。这种状态称为过充电状态。通过在CO端子处连接FET, 就可以进行充电控制以及二次保护。

所有电池电压未满足 $V_{CU} + V_{HC}$, 且这种状态持续保持在过充电解除延迟时间 (t_{CL}) 以上时, 就会返回通常状态。

3. 过充电定时复位功能

充电中的任何一个电池电压, 在从超过 V_{CU} 开始至停止充电为止的 t_{CU} 时间中, 当暂时有比 V_{CU} 低的过充电解除噪声输入时, 如果过充电解除噪声的时间未达到过充电定时复位延迟时间 (t_{TR}), t_{CU} 将会继续计时。而在同样的状态下, 如果过充电解除噪声的时间在 t_{TR} 以上, t_{CU} 会解除计时。电池电压超过 V_{CU} 之后, t_{CU} 会重新开始计时。

4. CTL端子

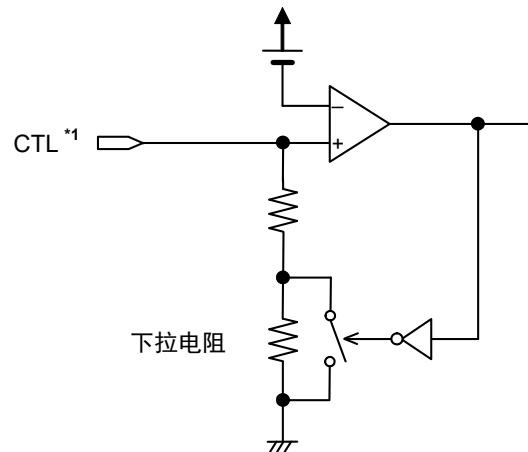
S-8224A/B系列备有控制端子。

S-8224A/B系列的CTL端子用来控制CO端子的输出电压。CTL端子优先于过充电检测电路。

表8 通过CTL端子而设定的状态

CTL端子	CO端子
"H"	通常状态*1
Open	检测状态
"L"	检测状态

*1. 可通过过充电检测电路来控制状态。



*1. S-8224A/B系列的CTL端子从 "H" 切换到 "L" 或者从 "L" 切换到 "H" 时的反向电压为VDD端子电压 - 2.8 V (典型值)，没有滞后。

图10 CTL端子的内部等效电路

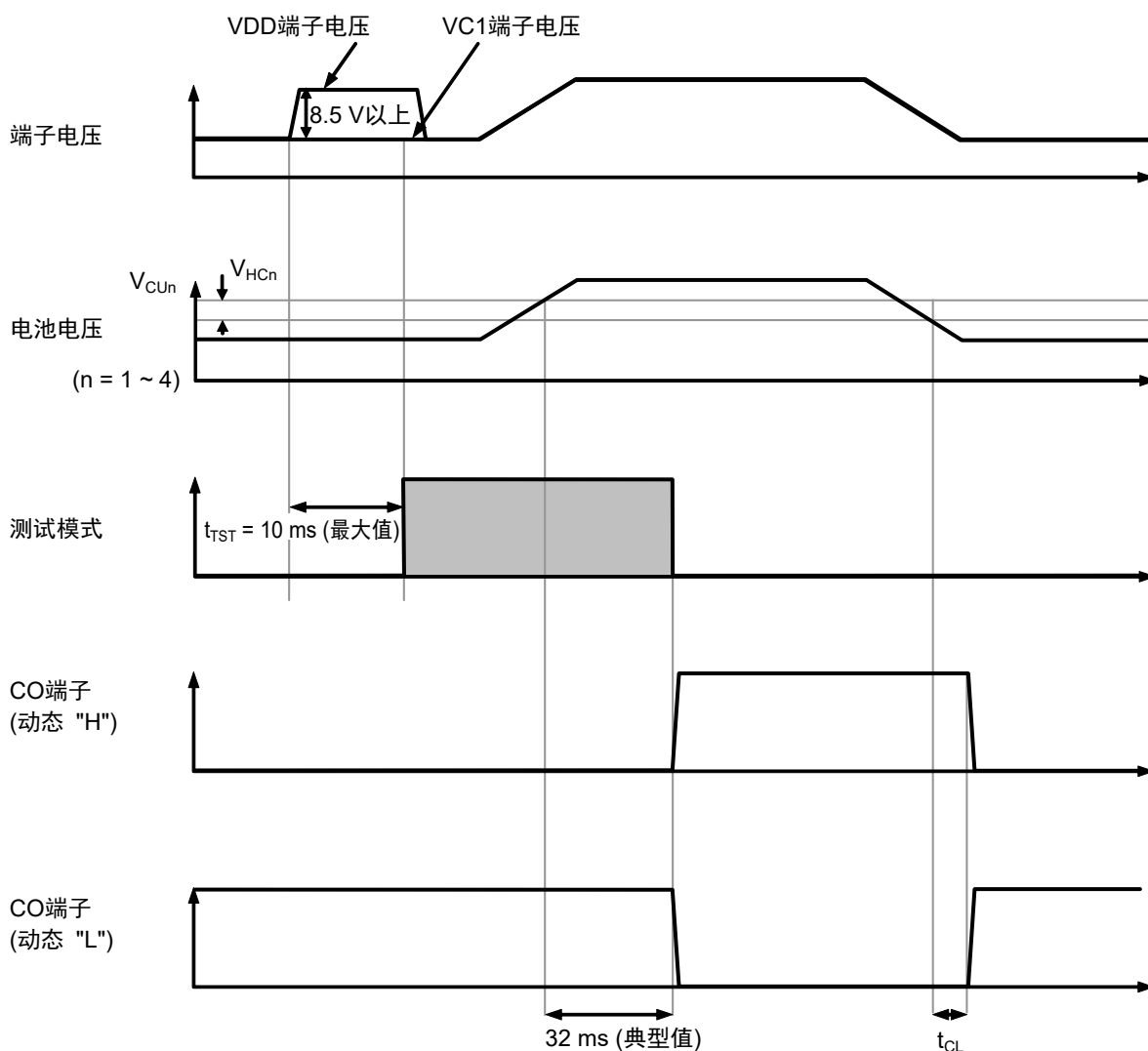
注意 由于S-8224A/B系列的CTL端子处内置了7 MΩ ~ 24 MΩ的下拉用高电阻，因此请注意防范来自外部的噪声干扰。如果受到外部的噪声干扰，CO端子有可能转变为 "H"。请在实际的应用电路上进行充分的评价。

5. 测试模式

S-8224A/B系列产品可以转换为测试模式来缩短过充电检测延迟时间 (t_{cu})。

要转换为测试模式，与VC1端子电压相比VDD端子电压需要高出8.5 V以上，且这种状态要保持10 ms ($V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 3.5\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$) 以上。这种状态可利用内部门锁来保持，即使VDD端子电压再一次恢复为与VC1端子电压相同的电压，也可以继续保持为测试模式。

检测到过充电并经过延迟时间之后，CO端子转变为检测状态，由于测试模式保持用的门锁被复位，因此可脱离测试模式。



- 注意 1. 要转换为测试模式，必须在所有电池处于非过充电状态下进行。
- 2. 测试模式下，过充电定时复位延迟时间 (t_{TR}) 不会被缩短。

图11

■ 时序图

1. 过充电检测工作 (有过充电定时复位功能)

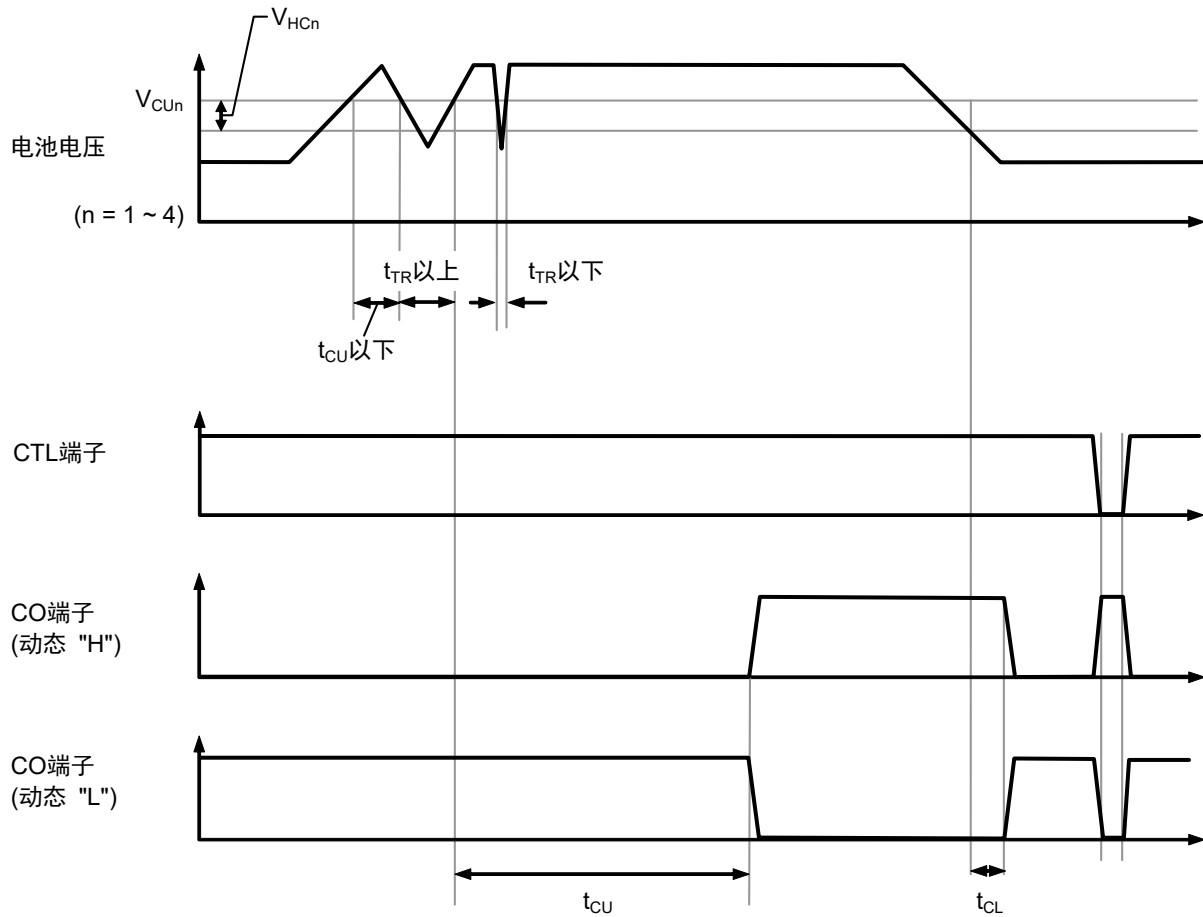


图12

2. 过充电定时复位工作 (有过充电定时复位功能)

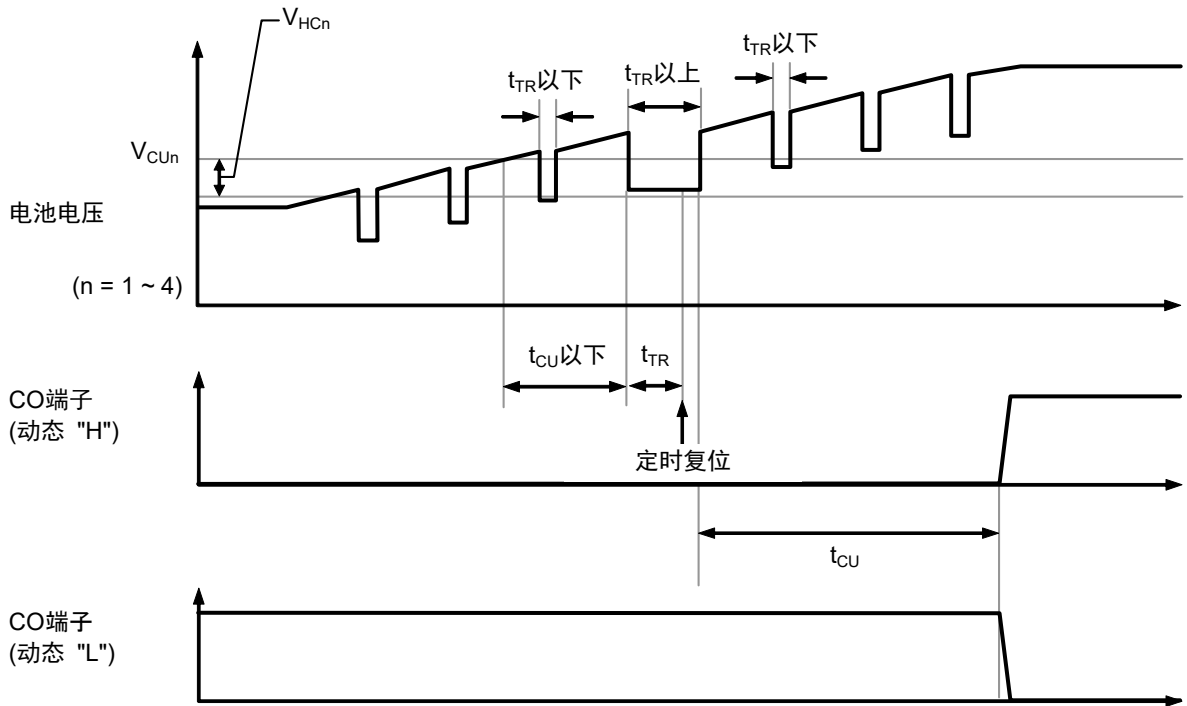
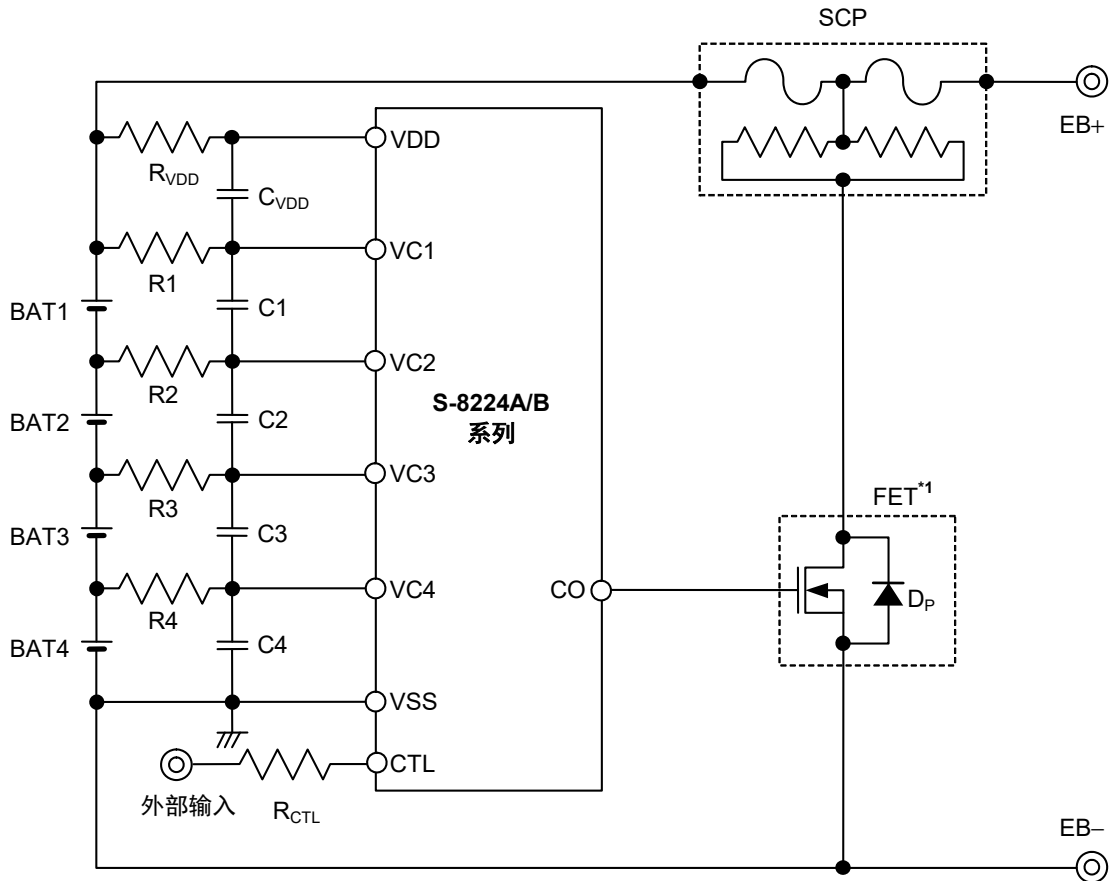


图13

■ 电池保护IC的连接例

1. 4节串联



*1. S-8224B系列CO端子输出电压限于11.5 V (最大值), 因此可使用门极耐压12 V的FET。

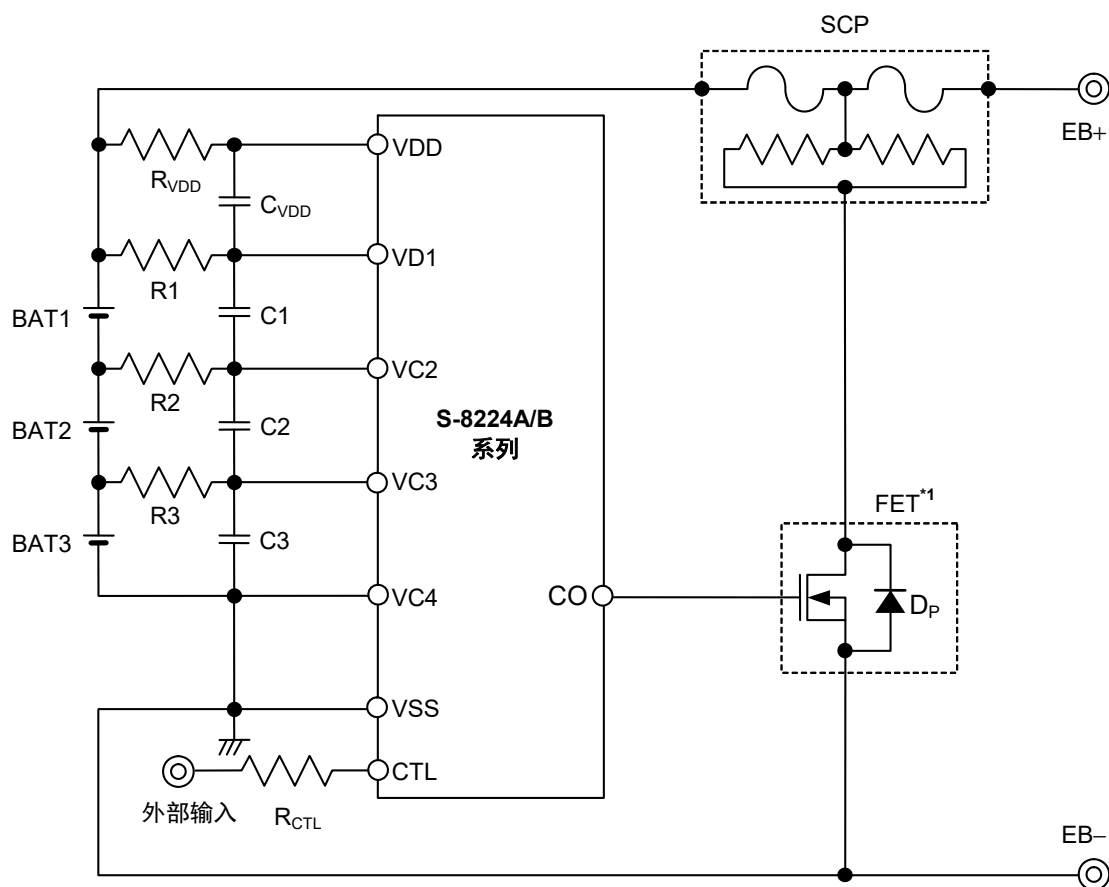
图14

表9 外接元器件参数

No.	元器件	最小值	典型值	最大值	单位
1	R1 ~ R4	0.3	1	10	kΩ
2	C1 ~ C4, C_VDD	0.01	0.1	1	μF
3	R_VDD	300	330	1000	Ω

- 注意
- 上述参数有可能未经预告而改变。
 - 除上述连接例以外, 尚未确认在其他电路中的工作状况。此外, 上述连接图以及参数仅供参考, 并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
 - 请将R1 ~ R4、C1 ~ C4以及C_VDD设定为相同的参数。
 - 电池连接中有CO端子过渡性地变为检测状态的情况, 为防止熔断三端保险丝, 请在最后连接BAT1的正极。

2. 3节串联



*1. S-8224B系列CO端子输出电压限于11.5 V (最大值), 因此可使用门极耐压12 V的FET。

图15

表10 外接元器件参数

No.	元器件	最小值	典型值	最大值	单位
1	R1 ~ R3	0.3	1	10	kΩ
2	C1 ~ C3, C_VDD	0.01	0.1	1	μF
3	R_VDD	300	330	1000	Ω

- 注意
1. 上述参数有可能未经预告而改变。
 2. 除上述连接例以外, 尚未确认在其他电路中的工作状况。此外, 上述连接图以及参数仅供参考, 并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
 3. 请将R1 ~ R3、C1 ~ C3以及C_VDD设定为相同的参数。
 4. 电池连接中有CO端子过渡性地变为检测状态的情况, 为防止熔断三端保险丝, 请在最后连接BAT1的正极。

3. 2节串联

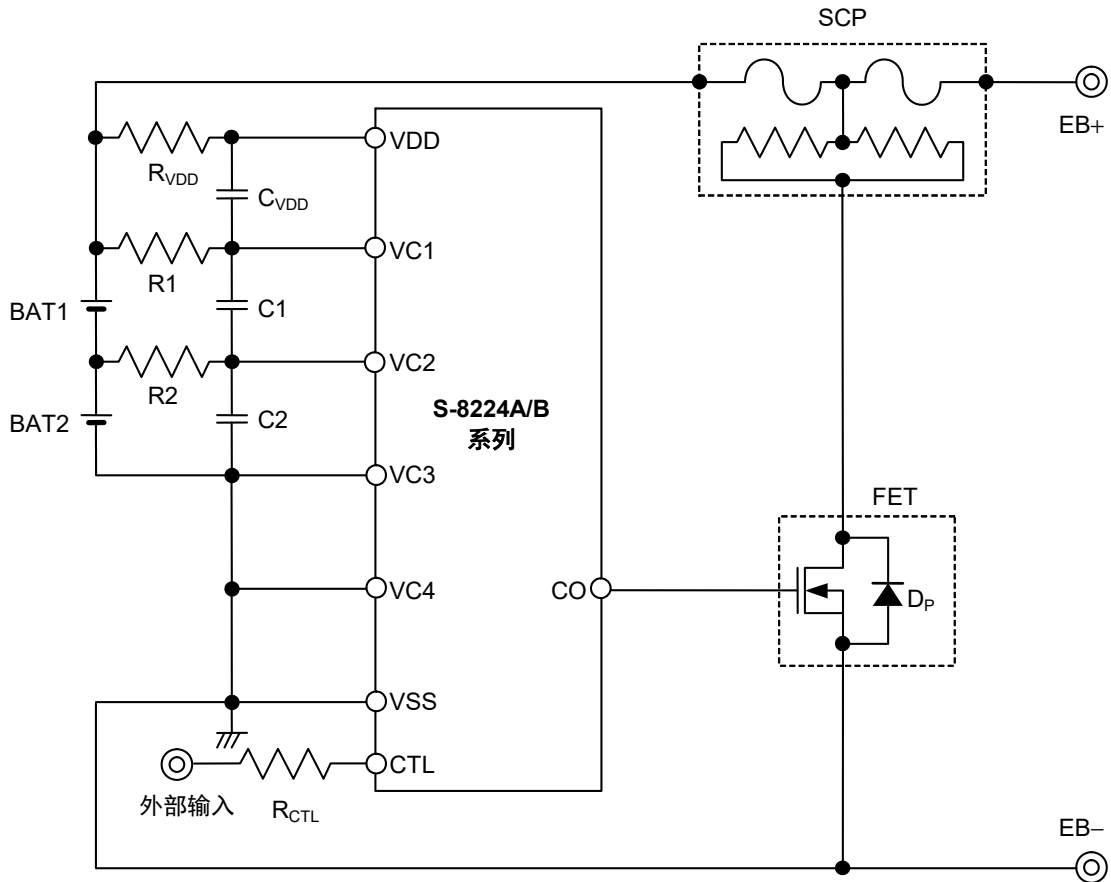


图16

表11 外接元器件参数

No.	元器件	最小值	典型值	最大值	单位
1	R1 ~ R2	0.3	1	10	kΩ
2	C1 ~ C2, C _{VDD}	0.01	0.1	1	μF
3	R _{VDD}	300	330	1000	Ω

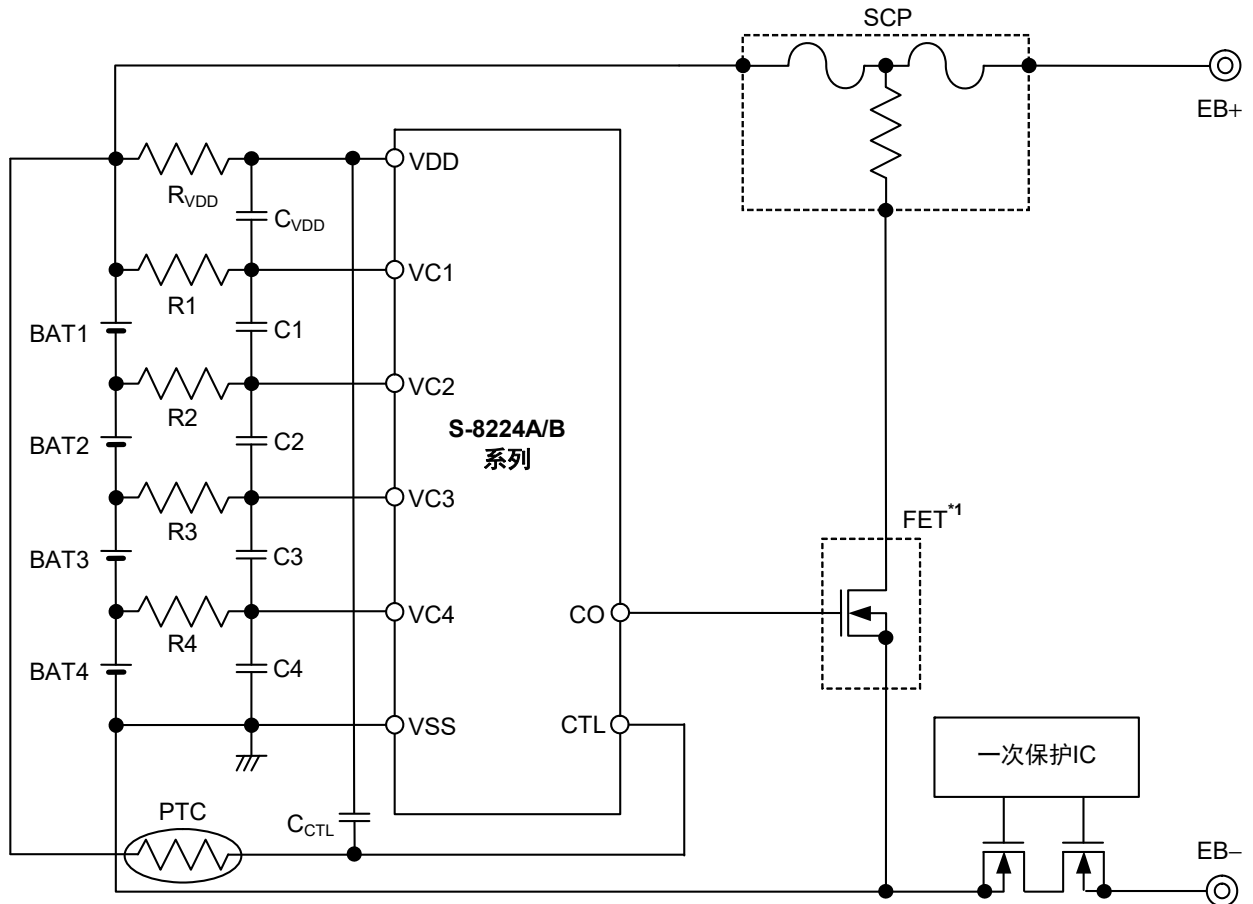
- 注意
- 上述参数有可能未经预告而改变。
 - 除上述连接例以外，尚未确认在其他电路中的工作状况。此外，上述连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
 - 请将R1 ~ R2、C1 ~ C2以及C_{VDD}设定为相同的参数。
 - 电池连接中有CO端子过渡性地变为检测状态的情况，为防止熔断三端保险丝，请在最后连接BAT1的正极。

■ 注意事项

- 请注意不要连接高于 $V_{CU} + V_{HC}$ 的电池。
- 即使所连接电池中只有一个高于 $V_{CU} + V_{HC}$ 电压的电池，连接所有端子后，S-8224A/B系列也会有变成过充电状态的情况。
- 因应用电路的不同，即使是在不包含过充电电池的情况下，为了防止电池连接时输出过渡的CO检测脉冲，有可能限制电池的连接顺序，使用时请进行充分的评价。
- "■ 电池保护IC的连接例" 图中 R_{VDD} 及R1的电池侧的端子，请在电池连接前短路。
- 请注意输入输出电压、负载电流的使用条件，以便使IC内部的功耗不超过容许功耗。
- 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产品在内的产品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

应用电路例

1. 通过PTC进行过热保护时



*1. S-8224B系列CO端子输出电压限于11.5 V (最大值), 因此可使用门极耐压12 V的FET。

图17

- 注意
- 上述连接图仅供参考, 并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
 - 由于CTL端子内置了下拉电阻, 因此S-8224A/B系列通过PTC进行过热保护时, 在连接电池之前, 请连接好PTC。
 - 在电源变动较大的情况下, 请将PTC的电源连接到S-8224A/B系列的VDD端子上。
 - 电池连接中有CO端子过渡性地变为检测状态的情况, 为防止熔断三端保险丝, 请在最后连接BAT1的正极。

【有关SCP的咨询处】

Global Sales & Marketing Division, Dexerials Corporation
Gate City Osaki East Tower 8F, 1-11-2
Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan
TEL +81-3-5435-3946
Contact Us: <http://www.dexerials.jp/en/>

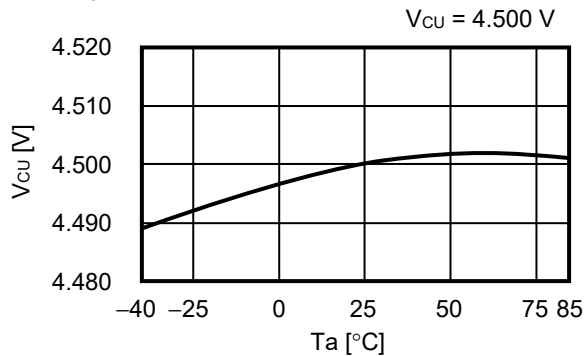
【有关PTC的咨询处】

Murata Manufacturing Co., Ltd.
Thermistor Products Department
Nagaokakyo-shi, Kyoto, 617-8555, Japan
TEL +81-75-955-6863
Contact Us: <http://www.murata.com/contact/index.html>

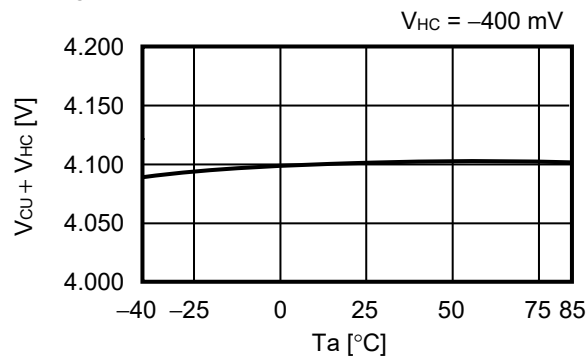
■ 各种特性数据 (典型数据)

1. 检测电压

1.1 $V_{CU} - T_a$

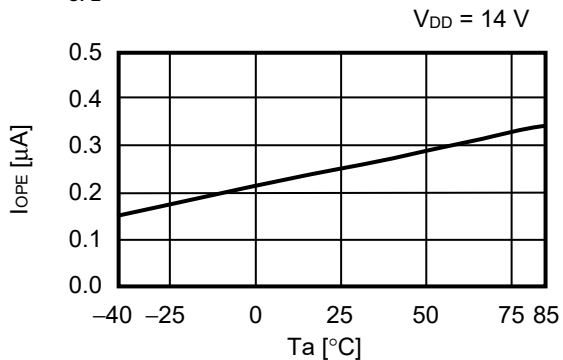


1.2 $V_{CU} + V_{HC} - T_a$

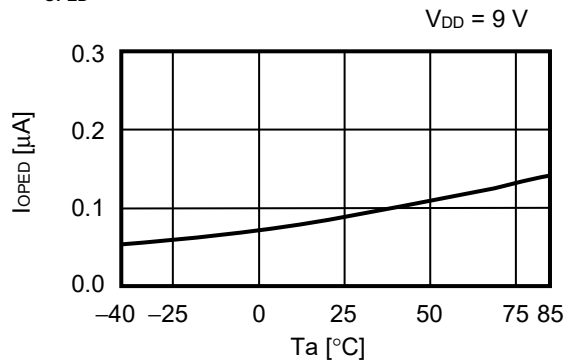


2. 消耗电流

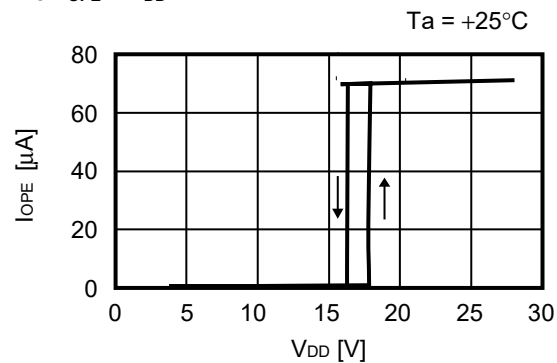
2.1 $I_{OPE} - T_a$



2.2 $I_{OPED} - T_a$

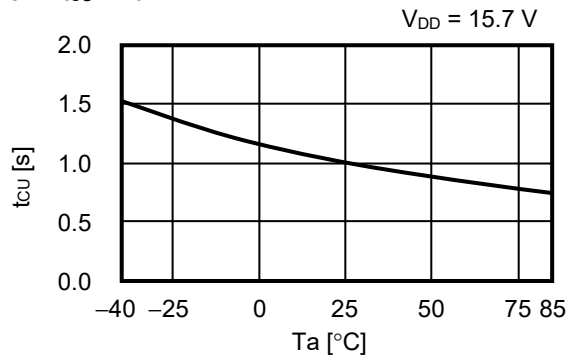


2.3 $I_{OPE} - V_{DD}$



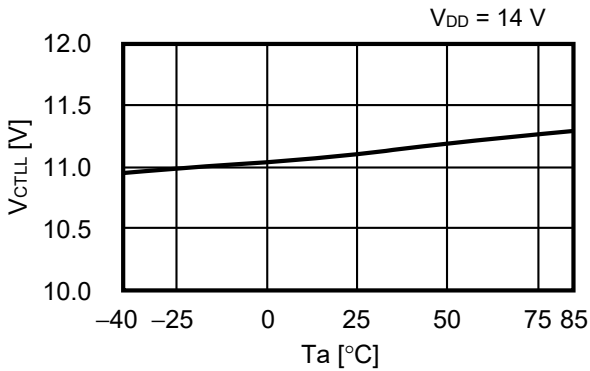
3. 延迟时间

3.1 $t_{CU} - T_a$

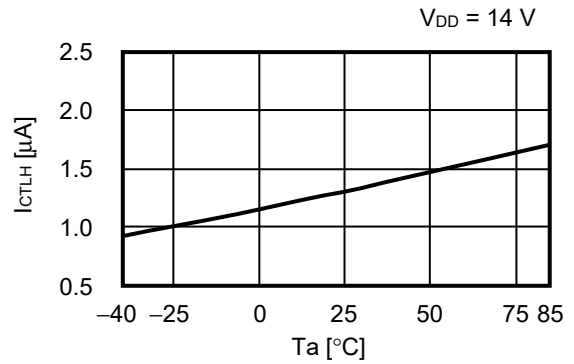


4. CTL端子

4.1 $V_{CTL} - T_a$

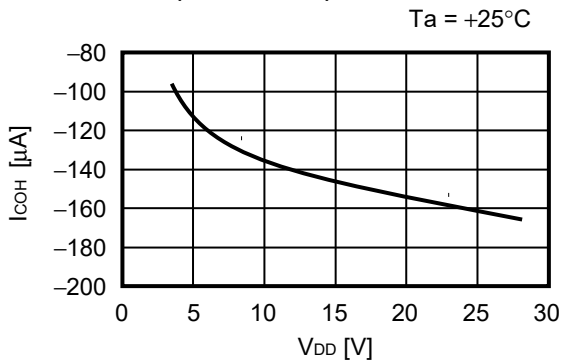


4.2 $I_{CTLH} - T_a$

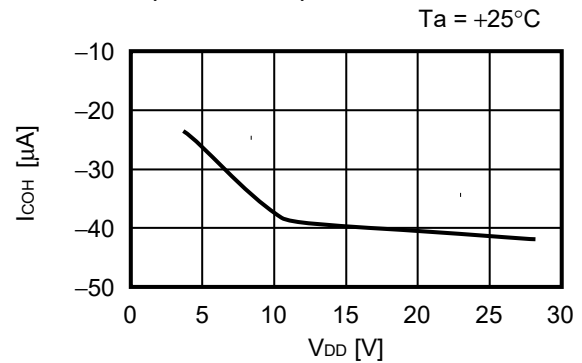


5. 输出电流

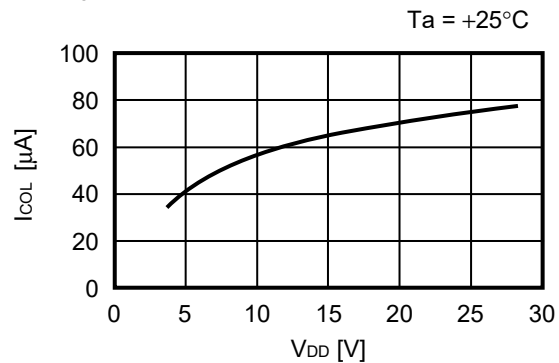
5.1 $I_{COH} - V_{DD}$ (S-8224A系列)



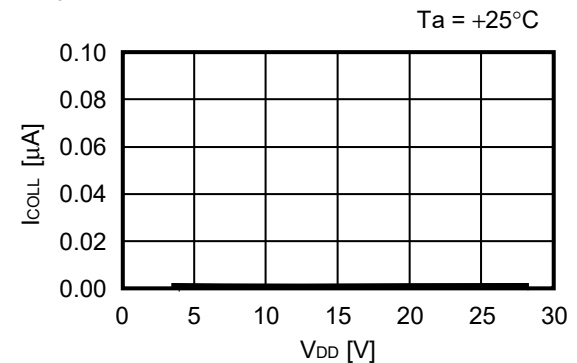
5.2 $I_{COH} - V_{DD}$ (S-8224B系列)



5.3 $I_{COL} - V_{DD}$

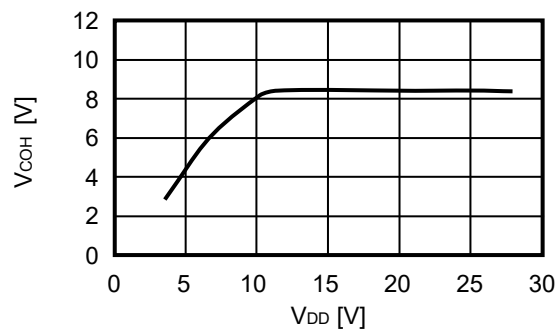


5.4 $I_{COLL} - V_{DD}$



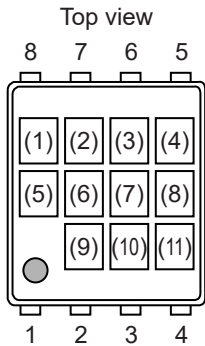
6. 输出电压

6.1 $V_{COH} - V_{DD}$



■ 标记规格

1. SNT-8A



- (1): 空白
- (2) ~ (4): 产品简称 (请参阅产品名与产品简称的对照表)
- (5), (6): 空白
- (7) ~ (11): 批号

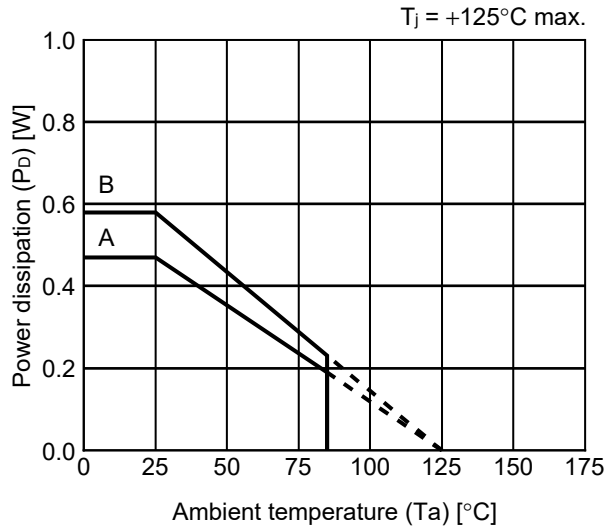
产品名与产品简称的对照表

产品名	产品简称		
	(2)	(3)	(4)
S-8224AAS-I8T1U	5	R	S
S-8224AAT-I8T1U	5	R	T
S-8224AAU-I8T1U	5	R	U
S-8224AAV-I8T1U	5	R	V
S-8224AAW-I8T1U	5	R	W
S-8224AAX-I8T1U	5	R	Y
S-8224ABA-I8T1U	6	Z	A
S-8224ABB-I8T1U	6	Z	B
S-8224ABC-I8T1U	6	Z	C
S-8224ABD-I8T1U	6	Z	D
S-8224ABE-I8T1U	6	Z	E
S-8224ABF-I8T1U	6	Z	F

产品名	产品简称		
	(2)	(3)	(4)
S-8224BAA-I8T1U	5	S	A
S-8224BAB-I8T1U	5	S	B
S-8224BAC-I8T1U	5	S	C

■ Power Dissipation

SNT-8A

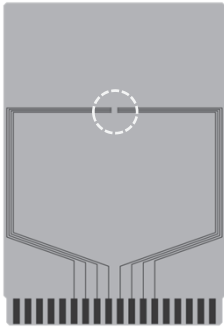


Board	Power Dissipation (P_D)
A	0.47 W
B	0.58 W
C	-
D	-
E	-

SNT-8A Test Board

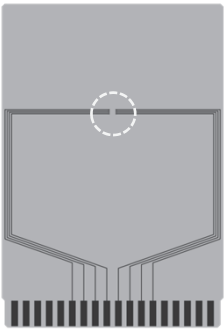
(1) Board A

 IC Mount Area



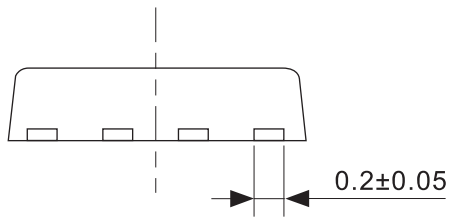
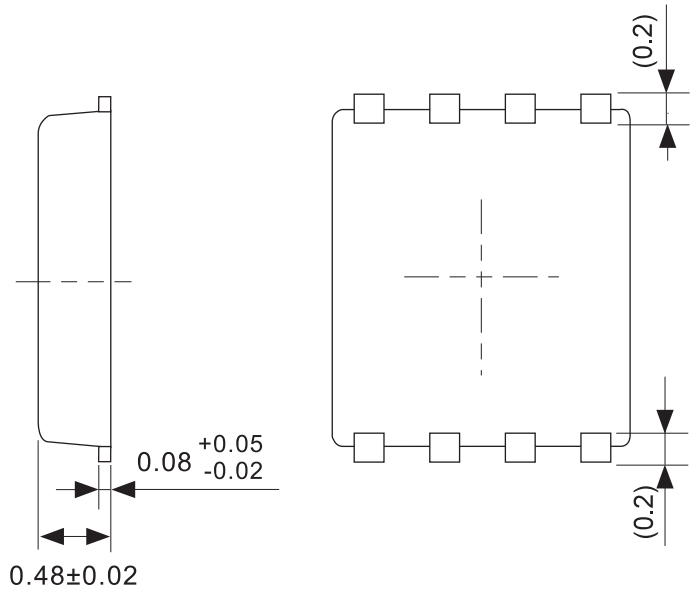
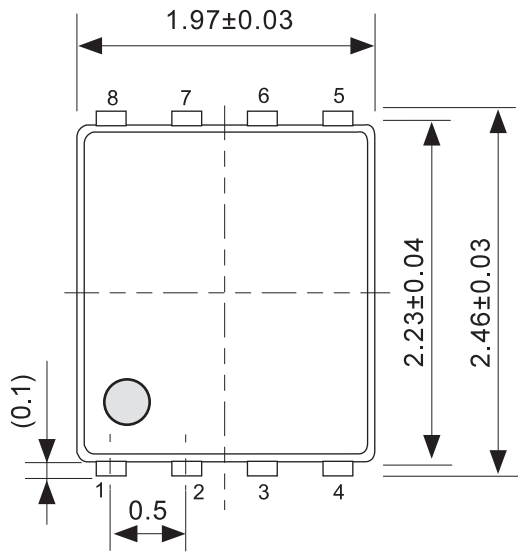
Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	2	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

(2) Board B



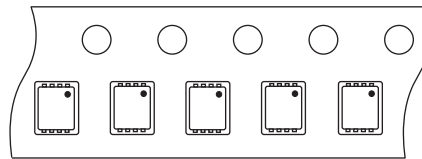
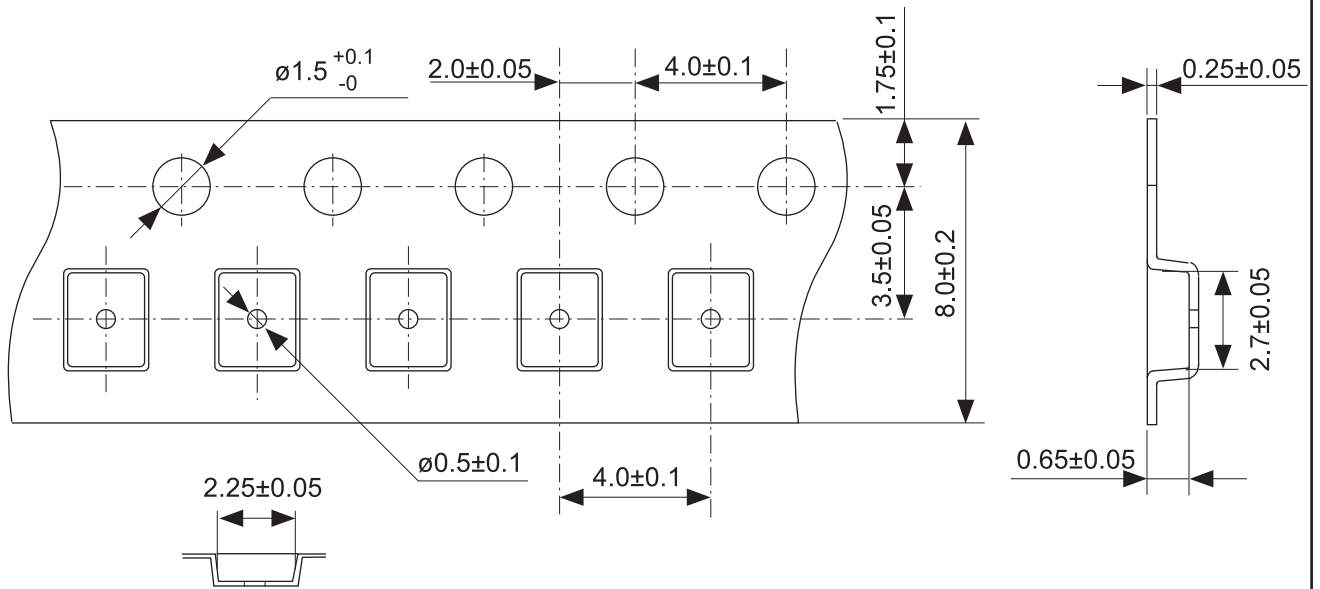
Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

No. SNT8A-A-Board-SD-1.0



No. PH008-A-P-SD-2.1

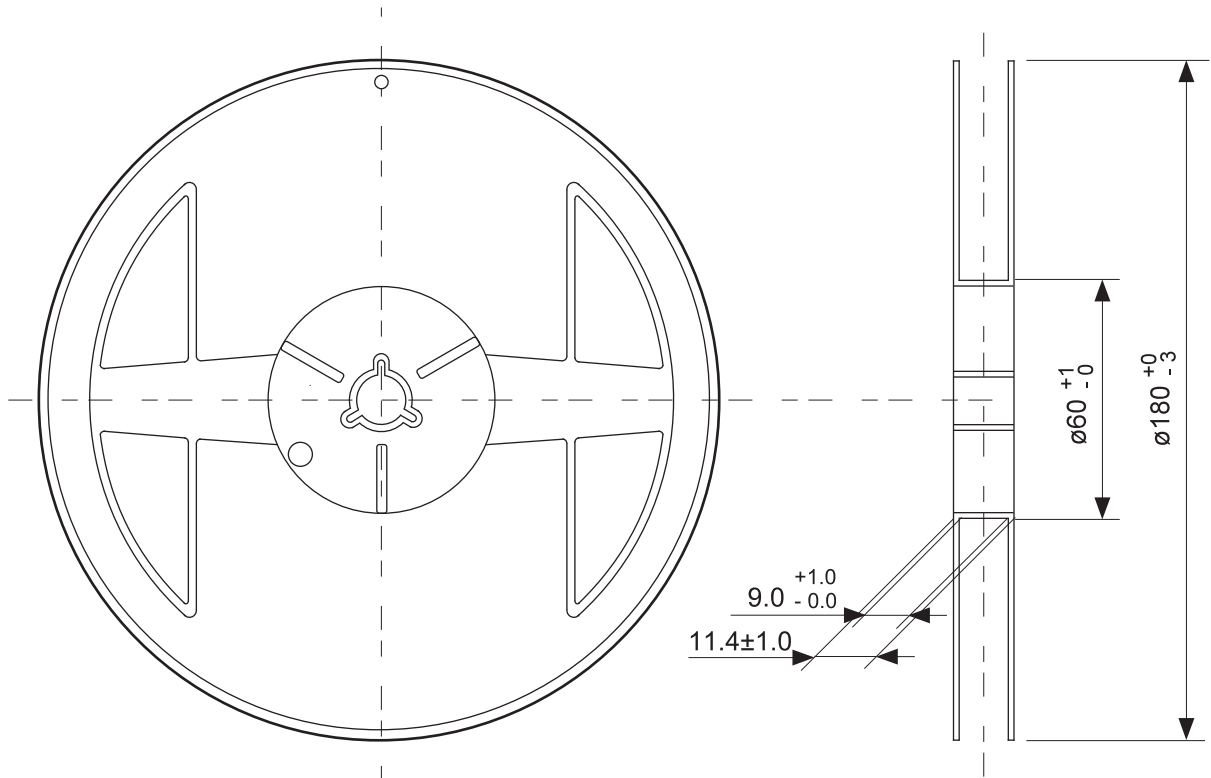
TITLE	SNT-8A-A-PKG Dimensions
No.	PH008-A-P-SD-2.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



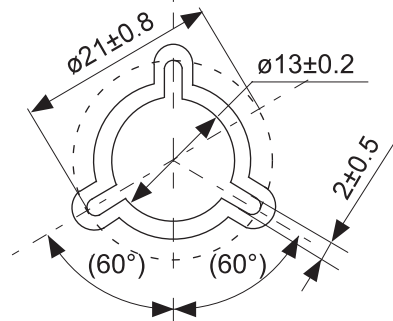
Feed direction

No. PH008-A-C-SD-2.0

TITLE	SNT-8A-A-Carrier Tape
No.	PH008-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

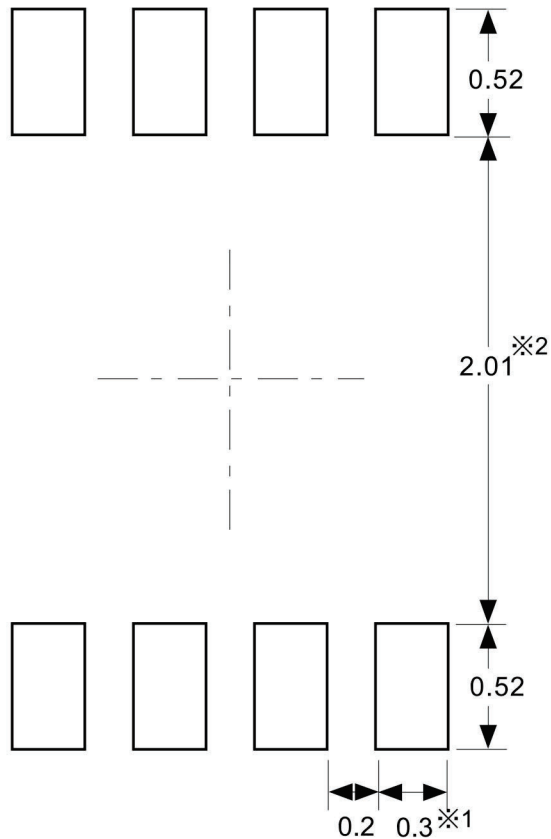


Enlarged drawing in the central part



No. PH008-A-R-SD-2.0

TITLE	SNT-8A-A-Reel		
No.	PH008-A-R-SD-2.0		
ANGLE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



※1. ランドパターンの幅に注意してください (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. パッケージ中央にランドパターンを広げないでください (1.96 mm ~ 2.06 mm)。

- 注意
1. パッケージのモールド樹脂下にシルク印刷やハンダ印刷などしないでください。
 2. パッケージ下の配線上のソルダーレジストなどの厚みをランドパターン表面から0.03 mm 以下にしてください。
 3. マスク開口サイズと開口位置はランドパターンと合わせてください。
 4. 詳細は "SNTパッケージ活用の手引き" を参照してください。

※1. Pay attention to the land pattern width (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. Do not widen the land pattern to the center of the package (1.96 mm to 2.06mm).

- Caution**
1. Do not do silkscreen printing and solder printing under the mold resin of the package.
 2. The thickness of the solder resist on the wire pattern under the package should be 0.03 mm or less from the land pattern surface.
 3. Match the mask aperture size and aperture position with the land pattern.
 4. Refer to "SNT Package User's Guide" for details.

※1. 请注意焊盘模式的宽度 (0.25 mm min. / 0.30 mm typ.).
 ※2. 请勿向封装中间扩展焊盘模式 (1.96 mm ~ 2.06 mm)。

- 注意
1. 请勿在树脂型封装的下面印刷丝网、焊锡。
 2. 在封装下、布线上的阻焊膜厚度 (从焊盘模式表面起) 请控制在 0.03 mm 以下。
 3. 钢网的开口尺寸和开口位置请与焊盘模式对齐。
 4. 详细内容请参阅 "SNT 封装的应用指南"。

No. PH008-A-L-SD-4.1

TITLE	SNT-8A-A -Land Recommendation
No.	PH008-A-L-SD-4.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

免责声明 (使用注意事项)

1. 本资料记载的所有信息 (产品数据、规格、图、表、程序、算法、应用电路示例等) 是本资料公开时的最新信息, 有可能未经预告而更改。
2. 本资料记载的电路示例和使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。使用本资料的信息后, 发生并非因本资料记载的产品 (以下称本产品) 而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 本公司对此概不承担任何责任。
3. 因本资料记载错误而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
4. 请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。
7. 严禁将本产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的者的情况, 本公司对此概不承担任何责任。
8. 本产品并非是设计用于可能对生命、人体造成影响的设备或装置的部件, 也非是设计用于可能对财产造成损害的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。请勿将本产品用于上述设备或装置的部件。本公司事先明确标示的车载用途例外。作为上述设备或装置的部件使用本产品时, 或本公司事先明确标示的用途以外使用本产品时, 所导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
9. 半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。为了防止因本产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。
10. 本产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。
11. 本产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。
12. 废弃本产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。
13. 本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其它权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载、复制或向第三方公开本资料的一部分或全部。
14. 有关本资料的详细内容等如有不明之处, 请向代理商咨询。
15. 本免责声明以日语版为正本。即使有英语版或中文版的翻译件, 仍以日语版的正本为准。

2.4-2019.07



ABLIC

艾普凌科有限公司
www.ablic.com