



HY2131

规格书

2 节/3 节锂离子/锂聚合物电池串联用保护 IC
(二级保护用)

目 录

1. 概述	4
2. 特点	4
3. 应用	4
4. 方框图.....	5
5. 订购信息	5
6. 产品目录	6
7. 封装、脚位及标记信息	6
8. 测试电路	7
9. 绝对最大额定值	8
10. 电气特性	9
10.1. 电气参数.....	9
11. 电池保护IC应用电路示例.....	19
11.1. 3 节串联.....	19
11.2. 2 节串联.....	19
12. 工作说明	21
12.1. 过充电状态	21
12.2. 待机状态.....	21
12.3. 缩短测试时间功能	22
13. 时序图.....	23
14. 封装信息	24
14.1. TSOT-23-6 封装	24
15. TAPE & REEL 信息.....	25
15.1. Tape & Reel 信息---TSOT-23-6	25
16. 修订记录	26

注意：

- 1、本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。请客户及时到本公司网站下载更新 <http://www.hycontek.com>。
- 2、本规格书中的图形、应用电路等，因第三方工业所有权引发的问题，本公司不承担其责任。
- 3、本产品在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用在客户的产品或设备中，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
- 4、请注意输入电压、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。对于客户在超出说明书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此所造成的损失，本公司不承担任何责任。
- 5、本产品虽内置防静电保护电路，但请不要施加超过保护电路性能的过大静电。
- 6、本规格书中的产品，未经书面许可，不可使用在要求高可靠性的电路中。例如健康医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械及航空器械等对人体产生影响的器械或装置，不得作为其部件使用。
- 7、本公司一直致力于提高产品的质量和可靠度，但所有的半导体产品都有一定的失效概率，这些失效概率可能会导致一些人身事故、火灾事故等。当设计产品时，请充分留意冗余设计并采用安全指标，这样可以避免事故的发生。
- 8、本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的之转载或复制。

1. 概述

HY2131 系列 IC，内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于锂离子/锂聚合物可再充电电池的二级保护 IC。

本 IC 适合于对 2 节/3 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电进行保护。

2. 特点

HY2131 全系列 IC 具备如下特点：

(1) 高精度电压检测电路

- 过充电检测电压 V_{CU_n} ($n=1, 2, 3$) 4.000~4.550V 精度 $\pm 20\text{mV}$
- 过充电释放电压 V_{CR_n} ($n=1, 2, 3$) 3.800~4.500V 精度 $\pm 50\text{mV}$
- 待机检测电压 V_{SB_n} ($n=1, 2, 3$) 3.500V 精度 $\pm 0.4\text{V}$

(2) 延迟时间由内部电路设置（不需外接电容） 6.0s 精度 $\pm 20\%$

(3) 延时时间缩短功能：通过特定的设置可以缩短过充电检测延迟时间。

12ms 精度 $\pm 50\%$

例如：当 $V_{C2} = V_{C3} = V_{SS}$ ，缩短 cell1 的过充电检测延迟时间；当 $V_{C1} = V_{C2}$ ， $V_{C3} = V_{SS}$ ，缩短 cell2 的过充电检测延迟时间；当 $V_{C1} = V_{C2} = V_{C3}$ ，缩短 cell3 的过充电检测延迟时间。

(4) 输出逻辑：CMOS 输出，高电平有效；高电平由稳压器输出 4.7V（典型值）。

(5) 低耗电电流

- 工作模式 典型值 3.0 μA ，最大值 6.0 μA ($V_{\text{Cell}n}=3.9\text{V}$)
- 待机模式 最大值 0.5 μA ($V_{\text{Cell}n}=3.1\text{V}$)

(6) 2 节/3 节应用选择：通过外部线路，2 节或 3 节应用可选。

(7) 高耐压设计：绝对最大额定值是 30V。

(8) 宽工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

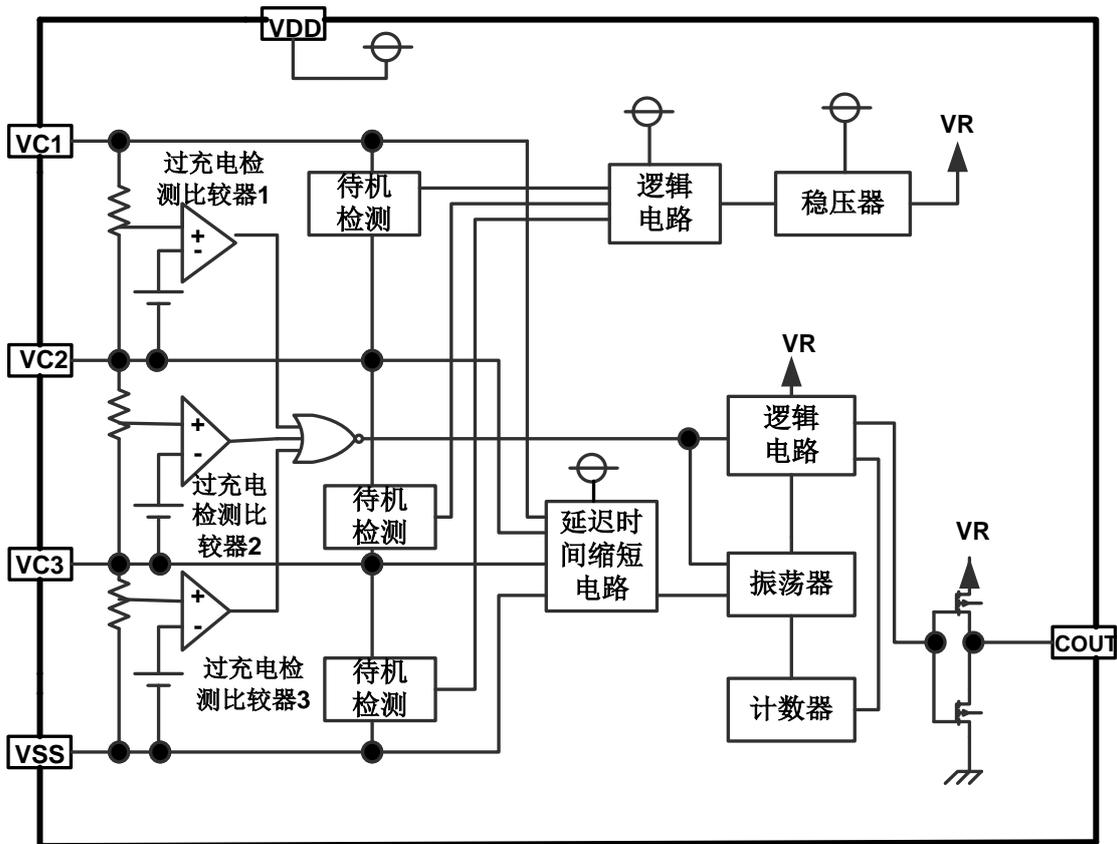
(9) 小型封装： TSOT-23-6

(10) 无卤素绿色环保产品

3. 应用

- 2 节/3 节锂离子可再充电电池组（二次保护用）
- 2 节/3 节锂聚合物可再充电电池组（二次保护用）

4. 方框图



5. 订购信息

- 产品名称定义

HY2131-#%\$&

- 特性代码
按A~Z顺序设定
- 延迟时间代码
按1~9顺序设定
- 封装名称代码
F: TSOT-23-6
- 序列号
按A~Z顺序设定

6. 产品目录

参数 型号	过充电检测电压	过充电释放电压	过充电检测 延迟时间	过充电释放 延迟时间	过充电检测 计时器复位 延迟时间
	V_{CU_n}	V_{CR_n}	T_{OC_n}	T_{CR_n}	T_{DTR}
HY2131-AF1A	4.350V	4.050V	6.0s	16ms	6ms
HY2131-BF1A	4.450V	4.150V	6.0s	16ms	6ms
HY2131-CF1A	4.400V	4.100V	6.0s	16ms	6ms
HY2131-DF1A	4.500V	4.200V	6.0s	16ms	6ms
HY2131-EF1A	4.550V	4.250V	6.0s	16ms	6ms

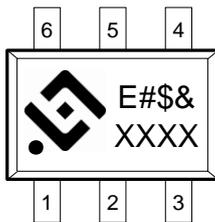
备注：需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部联系。

7. 封装、脚位及标记信息

● TSOT-23-6 封装

表 1、TSOT-23-6 封装

脚位	符号	说明
1	VDD	电源端，正电源输入端子
2	V_{C1}	电池 1 的正电压连接端子
3	V_{C2}	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
4	V_{C3}	电池 2 的负电压、电池 3 的正电压连接端子
5	VSS	接地端，电池 3 的负电压连接端子
6	COU	充电控制用 FET 门极连接端子



E: 产品代码。

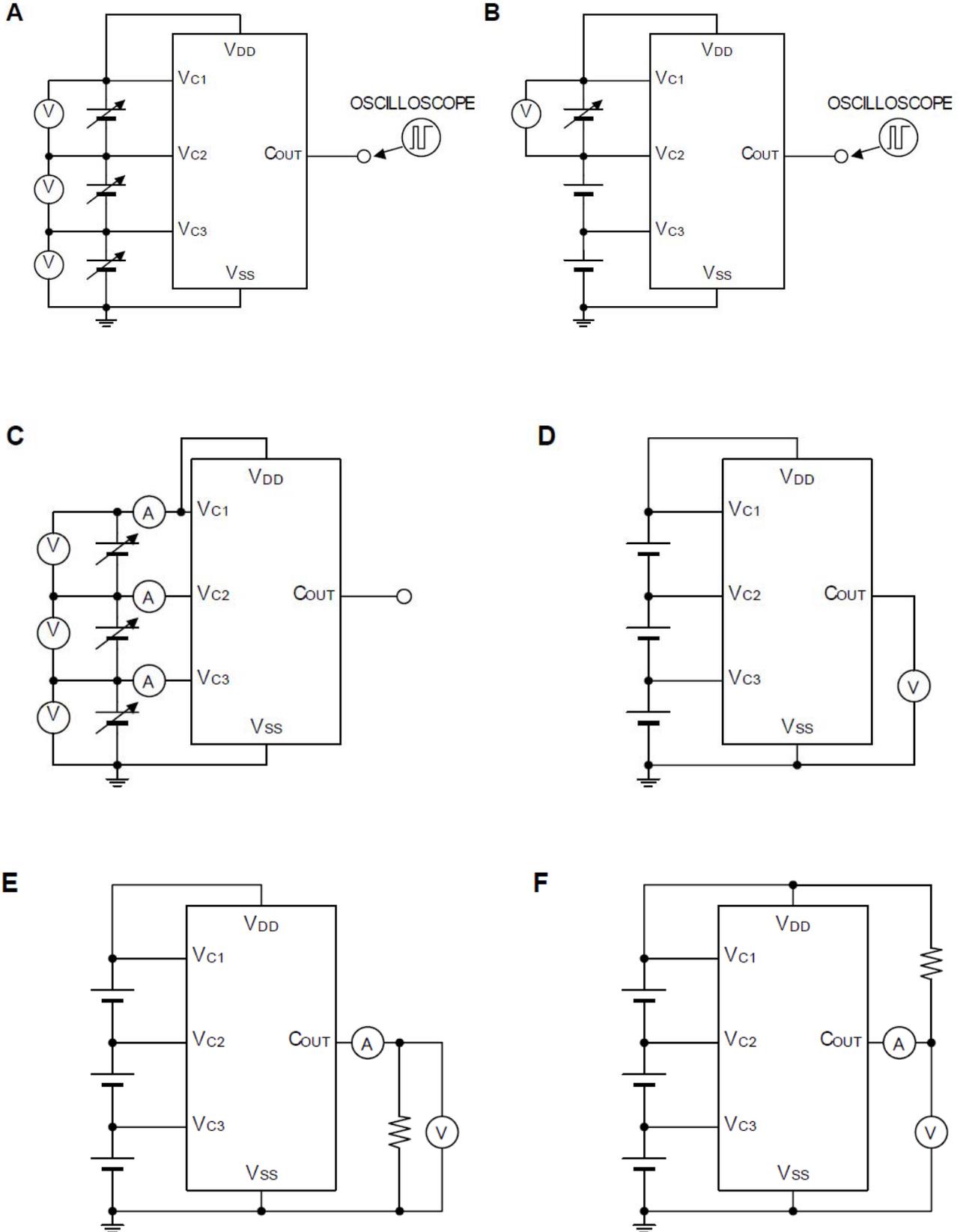
#: 序列号，按 A~Z 顺序设定。

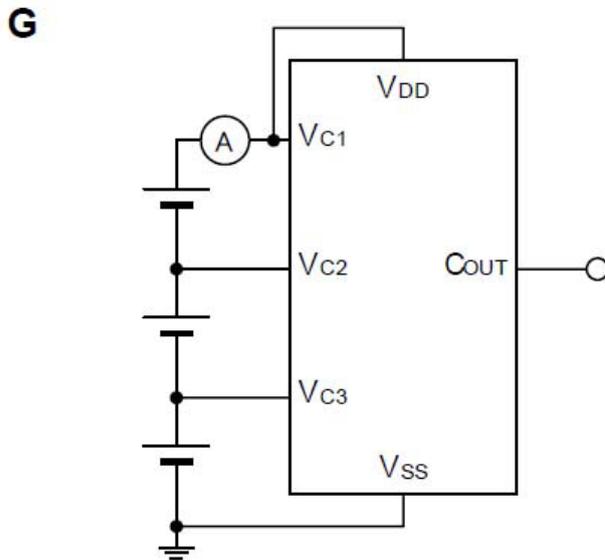
\$: 延迟时间代码，按 1~9 顺序设定。

&: 特性代码，按 A~Z 顺序设定。

XXXX: 生产识别码。

8. 测试电路





9. 绝对最大额定值

表 2、绝对最大额定值 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V_{DD}	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 30$	V
V_{C1} 输入端子电压	V_{C1}	$V_{C2} - 0.3 \sim V_{C2} + 6.5$	V
V_{C2} 输入端子电压	V_{C2}	$V_{C3} - 0.3 \sim V_{C3} + 6.5$	V
V_{C3} 输入端子电压	V_{C3}	$-0.3 \sim 6.5$	V
COUT 输出端子电压	V_{COUT}	$-0.3 \sim V_{OH1} + 0.3$	V
工作温度范围	T_{OP}	$-40 \sim +85$	°C
储存温度范围	T_{ST}	$-40 \sim +125$	°C
容许功耗	P_D	250	mW

10. 电气特性

10.1. 电气参数

表 4、HY2131-AF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.330	4.350	4.370	V
		-5°C~55°C (*2)	4.325	4.350	4.375	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.000	4.050	4.100	V
待机检测电压	V _{SB}		3.1	3.5	3.9	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	4.8	6.0	7.2	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	12.8	16	19.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	2	6	10	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	4.0	4.7	5.4	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 5、HY2131-AF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=-40~85°C (*2), 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.6	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.8	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.311	4.350	4.384	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		3.982	4.050	4.118	V
待机检测电压	V _{SB}		2.96	3.5	3.94	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	3.1	6.0	9.4	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	8.5	16	25.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	0.04	6	11.5	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	3.6	4.7	5.8	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n}为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 6、HY2131-BF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.430	4.450	4.470	V
		-5°C~55°C (*2)	4.425	4.450	4.475	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.100	4.150	4.200	V
待机检测电压	V _{SB}		3.1	3.5	3.9	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	4.8	6.0	7.2	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	12.8	16	19.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	2	6	10	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	4.0	4.7	5.4	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 7、HY2131-BF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=-40~85°C (*2), 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.6	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.8	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.411	4.450	4.484	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.082	4.150	4.218	V
待机检测电压	V _{SB}		2.96	3.5	3.94	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	3.1	6.0	9.4	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	8.5	16	25.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	0.04	6	11.5	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	3.6	4.7	5.8	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 8、HY2131-CF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.380	4.400	4.420	V
		-5°C~55°C (*2)	4.375	4.400	4.425	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.050	4.100	4.150	V
待机检测电压	V _{SB}		3.1	3.5	3.9	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	4.8	6.0	7.2	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	12.8	16	19.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	2	6	10	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	4.0	4.7	5.4	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 9、HY2131-CF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=-40~85°C (*2), 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.6	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.8	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.361	4.400	4.434	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.032	4.100	4.168	V
待机检测电压	V _{SB}		2.96	3.5	3.94	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	3.1	6.0	9.4	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	8.5	16	25.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	0.04	6	11.5	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	3.6	4.7	5.8	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 10、HY2131-DF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=25℃, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.480	4.500	4.520	V
		-5℃~55℃ (*2)	4.475	4.500	4.525	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.150	4.200	4.250	V
待机检测电压	V _{SB}		3.1	3.5	3.9	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	4.8	6.0	7.2	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	12.8	16	19.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	2	6	10	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	4.0	4.7	5.4	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 11、HY2131-DF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=-40~85°C (*2), 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.6	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.8	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.461	4.500	4.534	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.132	4.200	4.268	V
待机检测电压	V _{SB}		2.96	3.5	3.94	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	3.1	6.0	9.4	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	8.5	16	25.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	0.04	6	11.5	ms
控制端子输出电压						
CO _{UT} 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	3.6	4.7	5.8	V
CO _{UT} 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
CO _{UT} 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 12、HY2131-EF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CUn}		4.530	4.550	4.570	V
		-5°C~55°C (*2)	4.525	4.550	4.575	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CRn}		4.200	4.250	4.300	V
待机检测电压	V _{SB}		3.1	3.5	3.9	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OCn}	V _{Celln} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	4.8	6.0	7.2	s
过充电释放延迟时间	T _{CRn}	V _{Celln} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	12.8	16	19.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Celln} =V _{CUn} +0.050V → V _{CRn} -0.100V → V _{CUn} +0.050V → V _{CRn} -0.100V	2	6	10	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Celln} =4.7V (n=1,2,3)	4.0	4.7	5.4	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Celln} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Celln} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

*3、V_{celln} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

表 13、HY2131-EF1A 电气参数 (VSS=0V, Ta=-40~85°C (*2), 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	3.6	-	30	V
耗电电流						
工作电流	I _{DD}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.9V	-	3.0	6.6	μA
待机电流	I _{SB}	V _{C1} =V _{C2} =V _{C3} =3.1V	-	0.3	0.8	μA
检测电压						
过充电检测电压 n (*1)	V _{CU_n}		4.511	4.550	4.584	V
过充电释放电压 n (*1)	V _{CR_n}		4.182	4.250	4.318	V
待机检测电压	V _{SB}		2.96	3.5	3.94	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =3.9V → 4.7V (*3)	3.1	6.0	9.4	s
过充电释放延迟时间	T _{CR_n}	V _{Cell_n} =3.9V, V _{Cell1} =4.7V → 3.9V (*3)	8.5	16	25.2	ms
过充电检测计时器 复位延迟时间	T _{DTR}	V _{Cell_n} =V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V → V _{CU_n} +0.050V → V _{CR_n} -0.100V	0.04	6	11.5	ms
控制端子输出电压						
COU _T 端子输出高电压	V _{COH1}	I _{COH} =0μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	3.6	4.7	5.8	V
COU _T 端子输出高电压	V _{COH2}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =4.7V (n=1,2,3)	V _{COH1} -0.5	V _{COH1} -0.1	-	V
COU _T 端子输出低电压	V _{CL}	I _{COH} =50μA, V _{Cell_n} =3.9V (n=1,2,3)	-	0.1	0.5	V

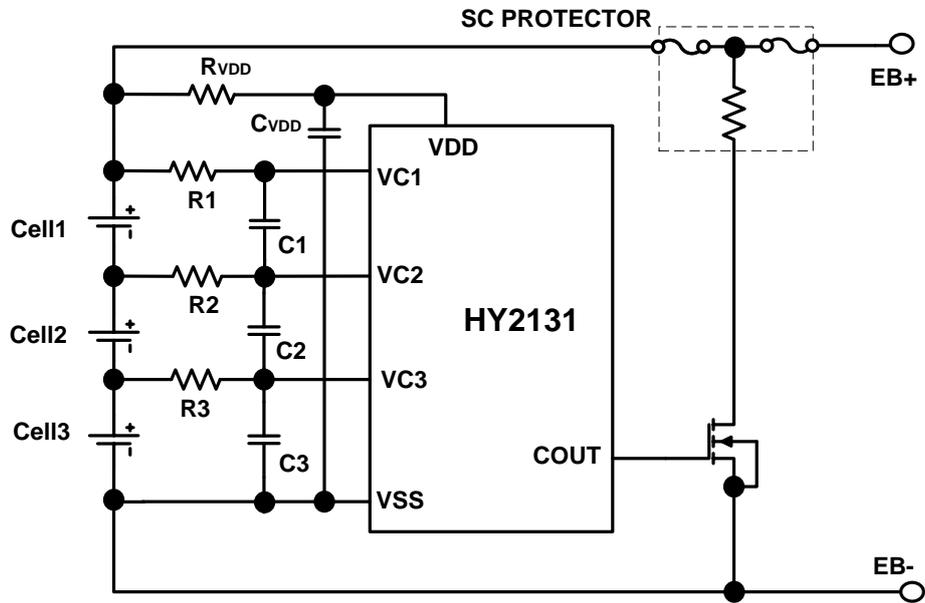
说明：*1、n=1、2、3。

*2、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

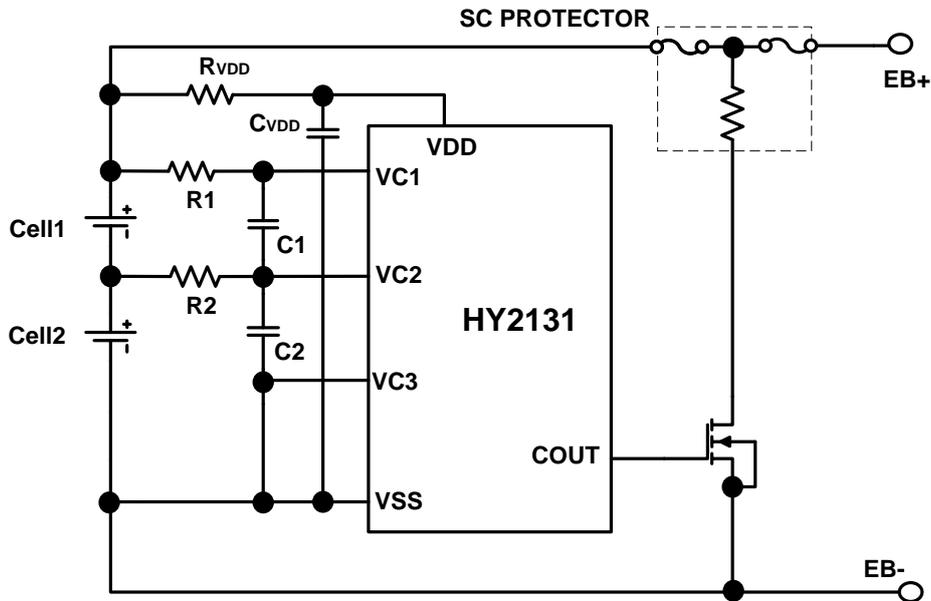
*3、V_{cell_n} 为 Cell-n 的电压，n=1、2、3。

11. 电池保护 IC 应用电路示例

11.1. 3 节串联



11.2. 2 节串联



连接电芯时，Cell1的正极必须最后连接。否则，COUT端子可能会输出高电平，导致Fuse被熔断，但是IC不会被损坏。如果连接SC保护器，电芯必须按照以下顺序连接：

3节串联时，连接电芯顺序：

Cell3 -> Cell2 -> Cell1

Cell2 -> Cell3 -> Cell1

2节串联时，连接电芯顺序：

Cell2 -> Cell1

标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
RVDD	电阻	限流，稳定VDD	100Ω	100Ω	1KΩ	*1
R1~R3	电阻	限流	330Ω	1kΩ	1kΩ	*2
CVDD	电容	滤波，稳定VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*1
C1~C3	电容		0.01μF	0.1μF	1.0μF	*2

*1、RVDD和CVDD有稳定VDD电压的作用。RVDD连接过小电阻，由于电流导致Cell电压发生较大波动，可能导致IC工作不稳定。RVDD连接过大电阻，由于IC自身的耗电流会在RVDD上产生压降，使得VDD端子和VC1端子电压存在压差，可能会导致不可估计结果。因此RVDD的范围值为100Ω~1KΩ，CVDD的范围值0.01μF~1.0μF，请不要连接0.01μF以下的电容。

*2、R1~R3和C1~C3有稳定cell1~cell3电压的作用。R1~R3连接过大电阻，由于耗电流产生的压降，影响检测电压精度。因此R1~R3请连接1KΩ以下的电阻；C1~C3请连接0.01μF及以上的电容。

3、上述典型应用电路图仅供参考。该电路的性能很大程度上取决于PCB的布局和外部元器件，在实际应用中，请进行充分的评估和测试。

4、过电压和过电流不可以超出IC和外围器件的绝对最大值。当检测到过充保护状态后，直到保险丝断开的这段时间内，大电流会流过FET。为保证FET不被损坏，搭配的FET的耐流值要足够大。

5、如果连接SC保护器，SC保护器必须最后连接到电池。连接电芯时，Cell1的正极必须最后连接。否则，COUT端子可能会输出高电平，导致Fuse被熔断。SC保护器为Zip code 141-0032(Sony Chemical & Information Device Company Ltd.)。

注意：

1. 上述参数有可能不经预告而作更改，请及时到网站上下载最新版规格书。

网址：<http://www.hycontek.com>。

2. 外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

12. 工作说明

12.1. 过充电状态

此IC持续侦测连接在 V_{C1} 和 V_{C2} 端子之间电池 1 的电压、连接在 V_{C2} 和 V_{C3} 端子之间电池 2 的电压和连接在 V_{C3} 和 V_{SS} 端子之间电池 3 的电压，来控制充电。当至少一个电池的电压高于或等于过充电检测电压 (V_{CU_n})，并且这种状态持续的时间大于或等于过充电检测延迟时间 (T_{OCn}) 时，IC的COOUT端子输出电压由低电平变为高电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态释放：当电池 1、电池 2、电池 3 电压都低于或等于到过充电释放电压 (V_{CRn})，且这种状态持续的时间大于或等于过充电释放延迟时间 (T_{CRn}) 时，IC的COOUT端子输出电压由高电平变为低电平，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

注意：

①过充保护延迟时间是内置的固定的输出，如果过充电检测计时器复位，过充保护状态释放，恢复到正常状态。

②即使只有其中一个电池的电压一直高于过充电检测电压，且持续时间超过过充电检测延迟时间，IC 仍然会进入过充电保护状态。

③如果由于噪声或者其他原因，导致至少一个电池的电压高于过充电检测电压，但在过充电检测延迟时间内，电池 1、电池 2 和电池 3 的电压又都低于过充电检测电压，高于过充电检测电压持续的这段时间将被保留并累计，当累积的时间大于过充电检测延迟时间，IC 会进入“过充电状态”。

④过充电保护后，即使所有电池电压都等于或小于过充电释放电压，如果至少其中一个电池电压在过充释放延迟时间内高于过充释放电压，那么过充保护状态不会释放。

⑤COOUT 端子输出类型为 CMOS，高电平有效。输出电压介于 VSS 和内部稳压器输出电压之间。高电平由内部稳压器提供，典型值 4.7V。

12.2. 待机状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池 1、电池 2、电池 3 电压都降低到待机检测电压 (V_{SB}) 以下时，IC耗电流减小到待机时的耗电流值，这个状态称为“待机状态”。此时耗电流最大值为 0.4uA。当IC进入待机状态后，一旦某一个电池电压高于或等于待机检测电压 (V_{SB}) 时，待机状态释放，恢复到正常工作状态。

12.3. 缩短测试时间功能

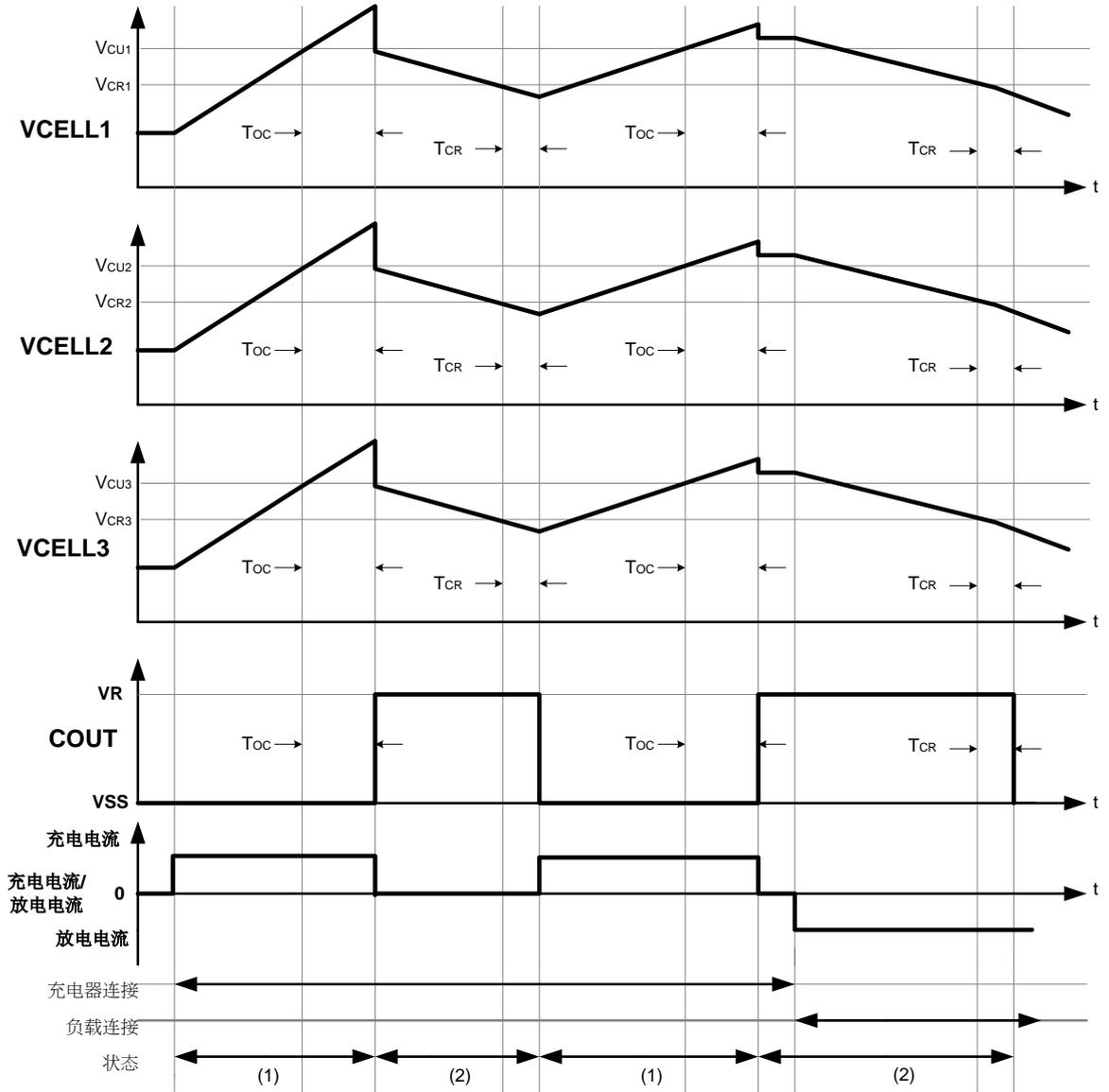
除了待检测电压外，通过短接另外两个电池正负极，可以缩短测试待测电池的过充保护延迟时间和过充释放延迟时间。

表 5、缩短测试时间功能连线短接说明

缩短延迟时间待测电池	连线短接说明
电池 1	V_{C2} 与 V_{C3} 端子短接, V_{C3} 与 V_{SS} 端子短接
电池 2	V_{C1} 与 V_{C2} 端子短接, V_{C3} 与 V_{SS} 端子短接
电池 3	V_{C1} 与 V_{C2} 端子短接, V_{C2} 与 V_{C3} 端子短接

13. 时序图

(1) 过充电检测

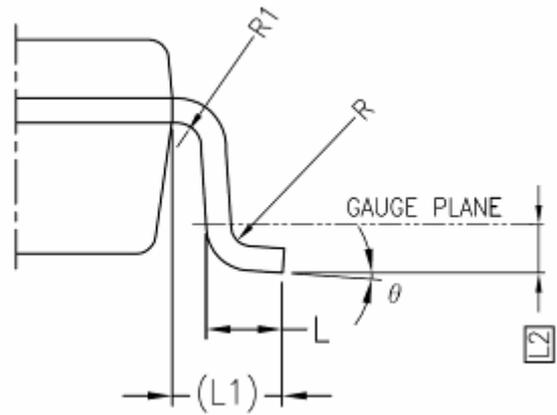
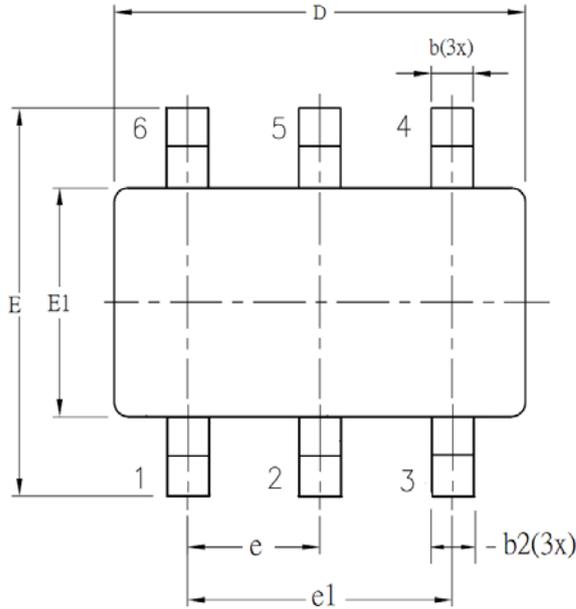


说明: (1) 正常工作状态, (2) 过充电状态

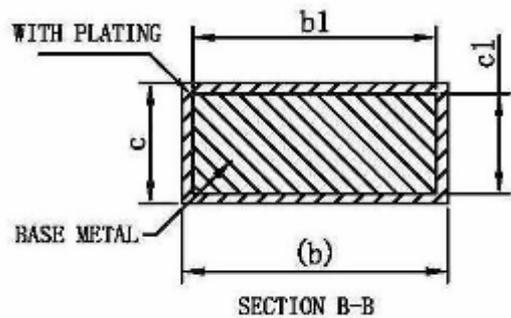
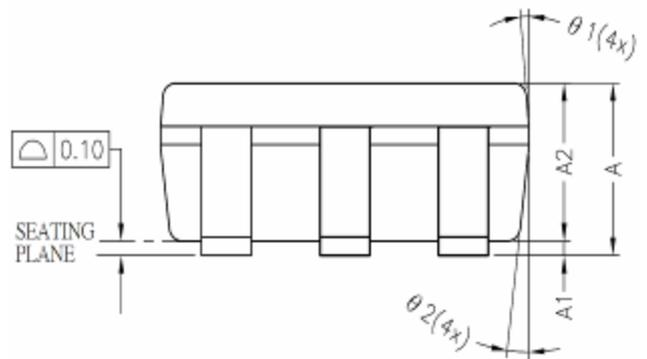
14. 封装信息

14.1. TSOT-23-6 封装

说明：单位为 mm。



SYM BOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	0.8	0.9
A1	0	-	0.15
A2	-	0.7	0.8
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
b2	0.30	0.40	0.50
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.90 ± 0.2 BSC		
E	2.80 ± 0.2 BSC		
E1	1.60 +0.2 or -0.1 BSC		
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.30	0.45	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	4°	8°
θ1	5°	-	15°
θ2	5°	-	15°

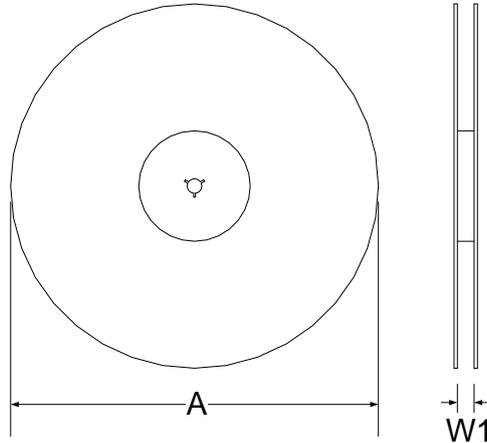


15. Tape & Reel 信息

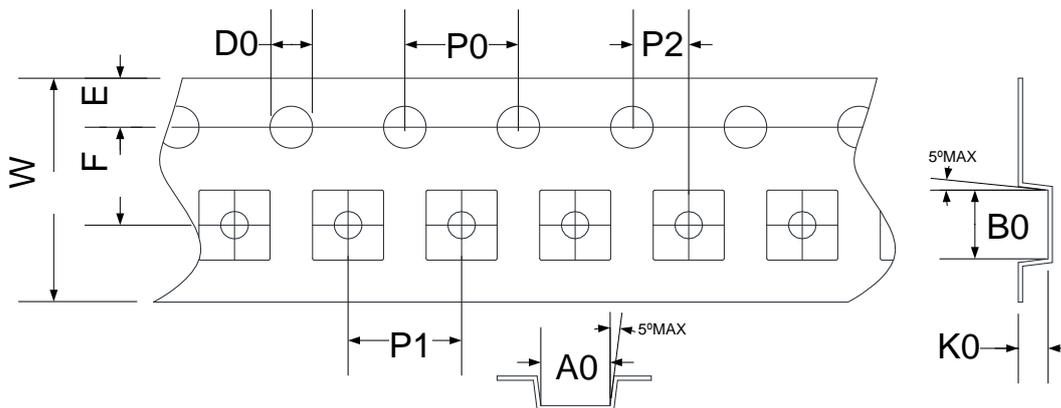
15.1. Tape & Reel 信息---TSOT-23-6

单位: mm

15.1.1. Reel Dimensions



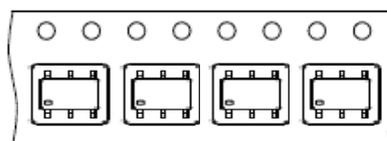
15.1.2. Carrier Tape Dimensions



SYMBOLS	Reel Dimensions		Carrier Tape Dimensions									
	A	W1	A0	B0	K0	P0	P1	P2	E	F	D0	W
Spec.	178	9.4	3.17	3.23	1.37	4.00	4.00	2.00	1.75	3.50	1.55	8.00
Tolerance	±2.00	±1.50	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.05	±0.10	±0.05	±0.05	+0.30/-0.10

Note: 10 Sprocket hole pitch cumulative tolerance is ±0.20mm.

15.1.3. Pin1 direction



16. 修订记录

以下描述本文件差异较大的地方，而标点符号与字形的改变不在此描述范围。

版本	页次	变更摘要
V01	-	新版发行。
V02	All	增加新型号，详见第 6、10、11、12 页。
	19	增加 Tape & Reel 信息。
V03	All	修改 HY2131-BF1A、HY2131-CF1A、HY2131-DF1A 和 HY2131-EF1A 的延迟时间代码和 TOC。
V04	All	增加-40~85° C 电气参数表和测试电路图，修改 11.电池保护 IC 应用举例说明和 14.封装信息。