

---

# **ZL8242-CB 用户手册 V1.0**

## **双节锂电池保护芯片**

2016/03/15

**台湾卓朗微科有限公司**

Taiwan Zhuolang Micro Technology Co.,Ltd



目录

1 产品简介.....3

    1.1 产品特性.....3

    1.2 产品应用.....3

    1.3 系统框图.....4

    1.4 引脚排列.....4

    1.5 引脚说明.....4

2 功能详述.....5

    2.1 正常状态.....5

    2.2 过充电状态.....5

    2.3 过放电状态、休眠状态.....5

    2.4 放电过流状态.....5

    2.5 充电过流状态.....6

    2.6 向 0 V 电池充电功能.....6

3. 时序图.....7

    3.1 过充电检测、过放电检测.....7

    3.2 放电过流/充电过流检测.....8

    3.3 充电器检测.....9

4 绝对最大额定值.....10

5 电气参数.....10

6 典型应用.....12

7 封装尺寸.....13

8 修订记录.....14

## ZL8242 -CB用户手册 V1.0

### 1 产品简介

ZL8242-CB 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/锂聚合物可充电电池的保护IC。ZL8242-CB 适用于 2 节串联用锂离子/锂聚合物电池组的过充电、过放电、充电过流和放电过流的保护。

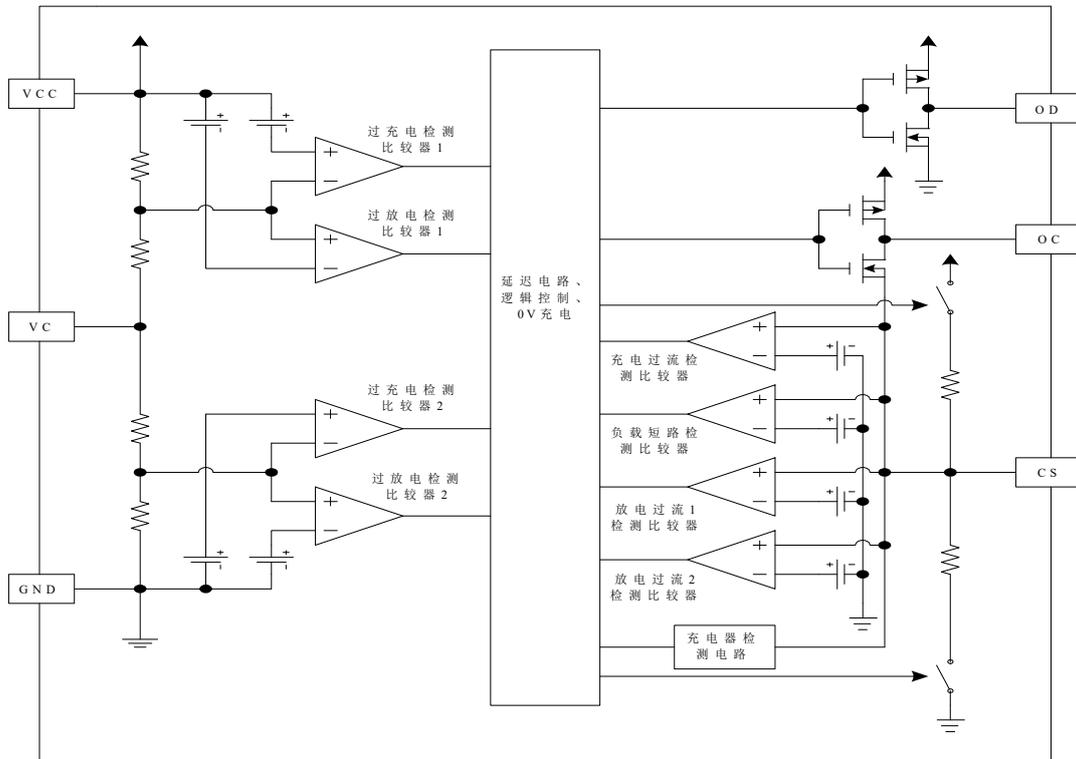
#### 1.1 产品特性

- 耐高压器件：绝对最大额定值 32V
- 内置高精度电压检测电路：
  - 过充电检测电压  $4.30 \pm 0.025V$
- 放电过流 1 检测电压  $0.20 \pm 0.02V$
- 3 段放电过流检测（放电过流 1、放电过流 2 和负载短路检测）
- 充电过流检测功能
  - 充电过流检测电压  $-0.20 \pm 0.03V$
- 延迟电容内置，不需要外接电容
- 具有向 0V 电池的充电功能
- 低消耗电流：
  - 工作时 典型值： $7 \mu A$
  - 休眠时 最大值： $0.1 \mu A$
- 封装形式：SOT-23-6

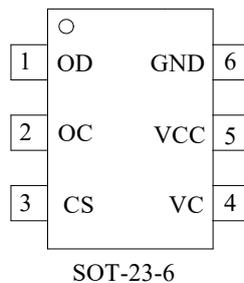
#### 1.2 产品应用

- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

### 1.3 系统框图



### 1.4 引脚排列



### 1.5 引脚说明

编号	符号	描述
1	OD	放电控制用 FET 门极连接端子
2	OC	充电控制用 FET 门极连接端子
3	CS	CS-GND 间的电压检测端子(过充电检测端子)
4	VC	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
5	VCC	正电源输入端子、电池 1 的正电压连接端子
6	GND	负电源输入端子、电池 2 的负电压连接端子

## 2 功能详述

### 2.1 正常状态

ZL8242-CB通过监测两节电池的电池电压以及 CS- GND端子间的电压差来控制对电池的充电和放电。

两节电池的电压均在过放电检测电压  $V_{DLn}$  ( $n=1, 2$ ) 以上且在过充电检测电压  $V_{CU_n}$  ( $n=1, 2$ ) 以下, CS 端子电压在充电过流检测电压  $V_{CO_C}$  以上且在过流 1 检测电压  $V_{OC1}$  以下的情况下, 充电控制用 FET 与放电控制用 FET 均导通, 可自由地进行充放电, 这种状态称为通常状态。

**注意:** 在初次连接电池时, 有可能存在不能放电的情况, 此时, 短接 CS 端子和 GND 端子, 或者连接充电器就能恢复到通常的状态。

### 2.2 过充电状态

通常状态的电池在充电过程中, 任意一节电池电压超过过充电检测电压  $V_{CU_n}$  ( $n=1, 2$ ), 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, ZL8242-CB关闭充电控制用 FET而停止充电, 这种状态称为过充电状态。过充电状态的解除, 分为 2 种情况:

(1) 断开充电器, 由于自放电使两节电池的电压均下降到过充电解除电压  $V_{CLn}$  ( $n=1, 2$ ) 以下时, 打开充电控制用 FET 恢复到通常状态;

(2) 断开充电器, 连接负载放电, 当两节电池的电压均下降到过充电检测电压  $V_{CU_n}$  ( $n=1, 2$ ) 以下时, 打开充电控制用 FET 恢复到通常状态。

**注意:** 进入过充电状态的电池, 如果仍然连接着充电器, 即使两节电池的电压都低于  $V_{CLn}$  ( $n=1, 2$ ), 过充状态也不能解除。

### 2.3 过放电状态、休眠状态

通常状态的电池在放电过程中, 任意一节电池电压低于过放电检测电压  $V_{DLn}$  ( $n=1, 2$ ), 且保持这个状态在过放电检测延迟时间  $t_{DL}$  以上的情况下, ZL8242-CB关闭放电控制用 FET而停止放电, 这种状态称为过放电状态。当关闭放电控制用 FET 后, CS 端子由 IC 内部电阻上拉至 VCC, 使芯片消耗电流减少至休眠时的消耗电流 IPD, 这种状态称为休眠状态。

过放状态的解除分为 2 种情况:

(1) 连接充电器, 若 CS 端子电压低于充电器检测电压  $V_{CHG}$ , 则当电池电压均高于过放电检测电压  $V_{DLn}$  ( $n=1, 2$ ) 时, 解除过放电状态, 恢复至正常工作状态, 这种工作称为充电器检测。

(2) 连接充电器, 若 CS 端子电压高于充电器检测电压  $V_{CHG}$ , 则当电池电压高于过放电解除电压  $V_{DU_n}$  ( $n=1, 2$ ) 时, 解除过放电状态, 恢复至正常工作状态。

### 2.4 放电过流状态

正常工作状态下的电池, ZL8242-CB通过采样 CS 端子电压持续监测放电电流。

若 CS 端子电压高于放电过流检测电压  $V_{OCn}$  ( $n=1, 2$ ) 且持续时间超过放电过流检测延迟时间  $t_{OCn}$  ( $n=1, 2$ ), 则 ZL8242-CB关断放电控制用 FET, 断开放电回路停止放电。这种状态称为放电过流状态。

若 CS 端电压高于短路保护检测电压  $V_{SIP}$  且持续时间超过放电过流检测延迟时间  $t_{SIP}$ , 则 ZL8242-CB关断放电控制用 FET, 断开放电回路停止放电, 这种状态称为短路保护状态。

放电过流状态下, CS 端子由 IC 内部电阻下拉到 GND, 但是连接负载期间, CS 电压取决于 RCSD 与 RLOAD (负载) 对 VCC 的分压。负载移除后 CS 端子电压复位至 GND, 放电过流状态解除。

## 2.5 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果CS 端子电压低于充电过流检测电压VCOC，且持续时间超过充电过流保护检测延迟时间tCOC，则 ZL8242-CB关断充电控制用FET，断开充电回路停止充电。这种状态称为充电过流状态。

移除充电器，使 CS 电压高于 VCOC，芯片将从充电过流状态恢复至正常状态。

## 2.6 向 0V 电池充电功能

被连接的电池电压因自身放电，在变为 0V 的状态下仍可以进行充电的功能。在 EB+端子和 EB-端子间连接大于 VOCHA 的充电器时，充电控制用的门极电压固定为 VCC 电压。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翻转电压以上时，充电控制用 FET 将被导通而开始充电。此时，放电控制用 FET 被截止，充电电流通过放电控制用 FET 寄生二极管流动。在电池电压变为过放电解除电压 VDLn (n=1, 2) 以上时恢复到通常状态。

### 注意：

- 1、有完全放电后不被推荐再度充电的锂离子电池。当决定向 0V 电池充电时，请向电池厂商确认详细信息。
- 2、对于过电流检测功能来说，向 0V 电池的充电功能更具优先权。因此，在电池电压较低时会强制充电，不能检测过电流情况。

### 3. 时序图

#### 3.1 过充电检测、过放电检测

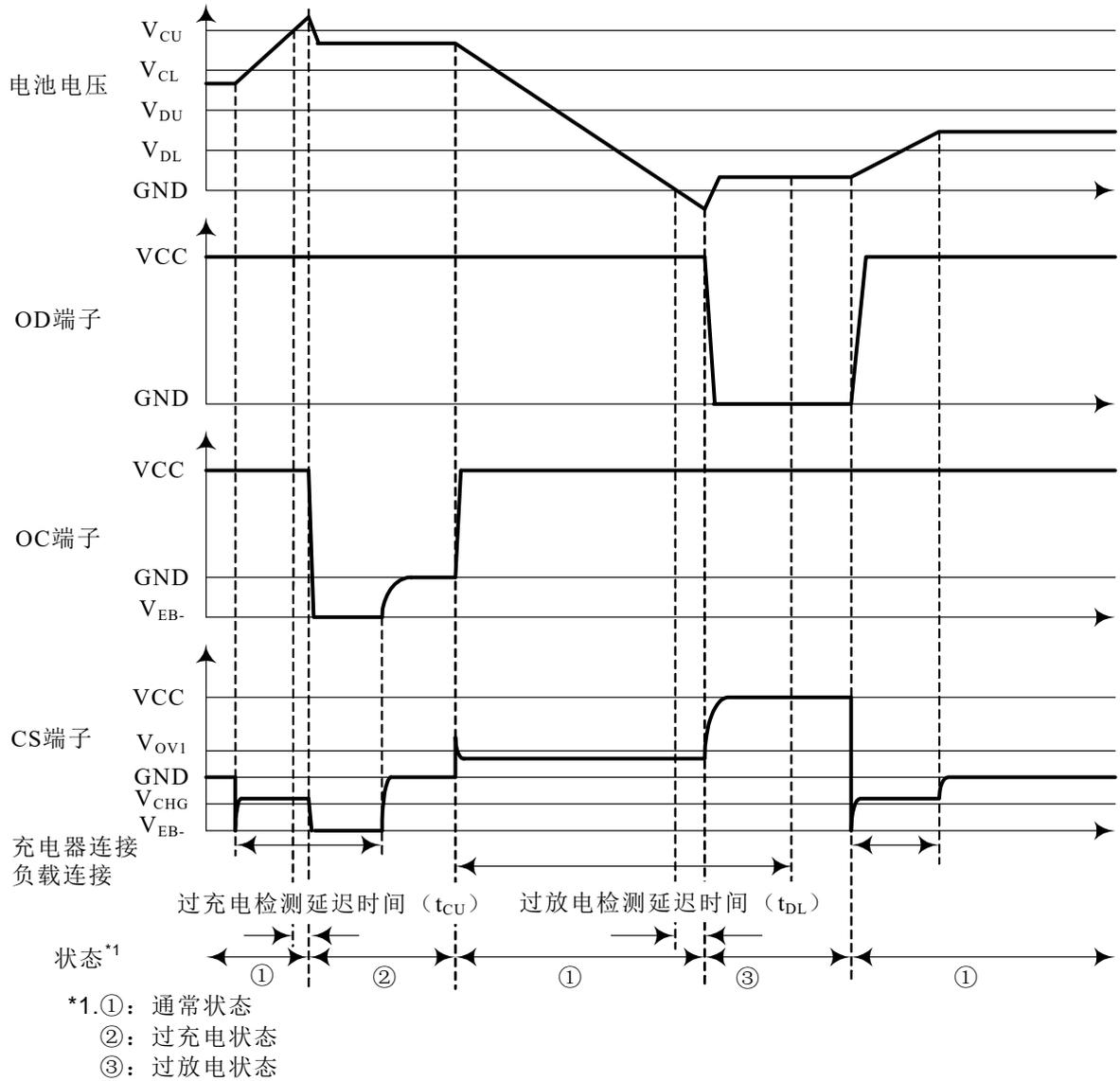


图 3. 过充电检测、过放电检测

3.2 放电过流/充电过流检测

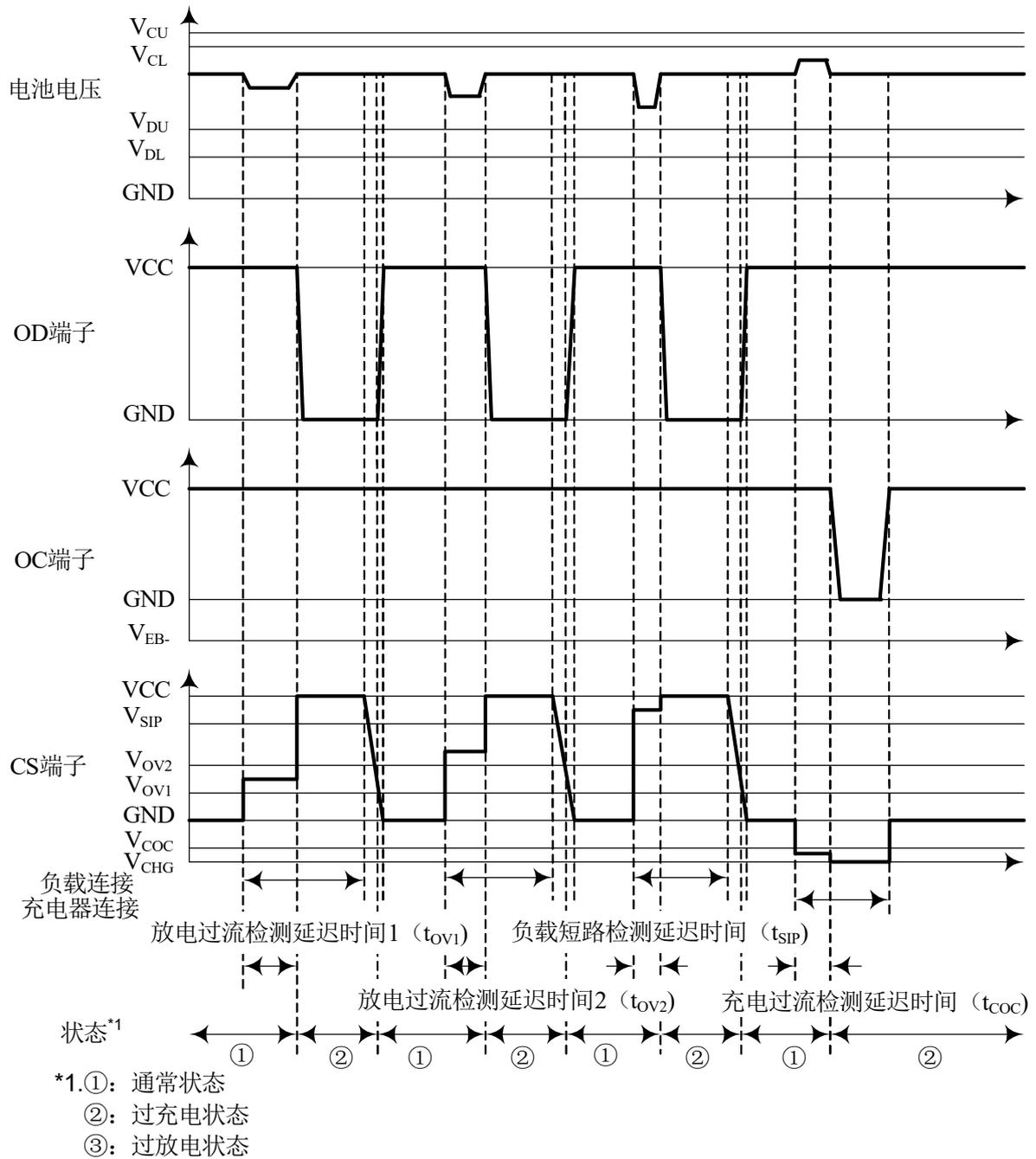


图 4. 放电过流/充电过流检测

3.3 充电器检测

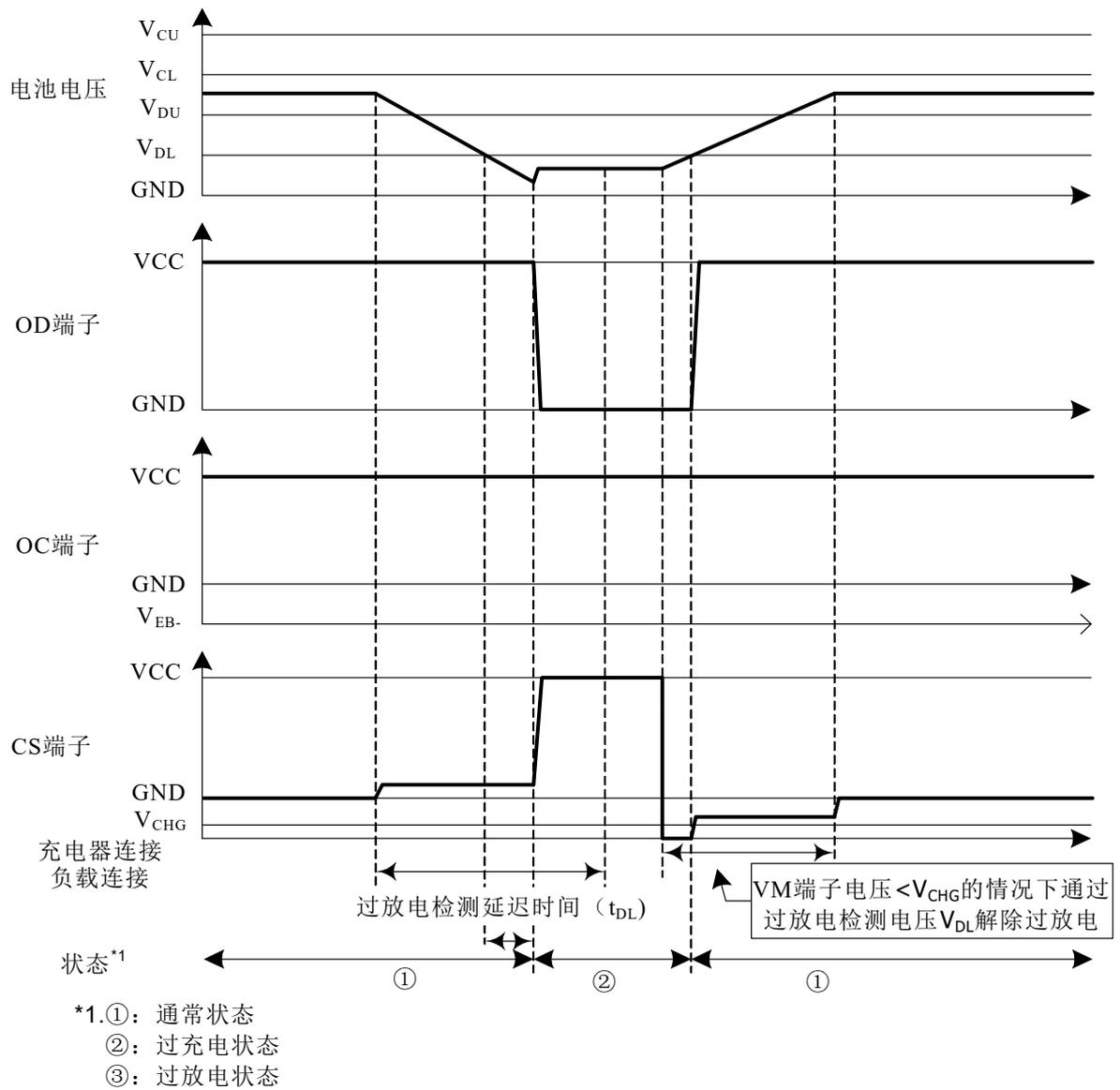


图 5. 充电器检测

## 4 绝对最大额定值

(注意：应用不要超过最大额定值，以防止损坏。长时间工作在最大额定值的情况下可能影响器件的可靠性。)

参数	符号	适用端子	额定值	单位
VCC-GND 间输入电压*1	$V_{CC}$	VCC	GND-0.3~GND+13	V
VC 输入端子电压	$V_{VC}$	VC	GND-0.3~ $V_{CC}+0.3$	V
CS 输入端子电压	$V_{CS}$	CS	$V_{CC}-30\sim V_{CC}+0.3$	V
OD 输出端子电压	$V_{OD}$	OD	GND-0.3~ $V_{CC}+0.3$	V
OC 输出端子电压	$V_{OC}$	OC	$V_{CS}-0.3\sim V_{CC}+0.3$	V
容许功耗	$P_D$	—	245	mW
工作环境温度	$T_{OP}$	—	-40~+85	°C
保存温度	$T_{ST}$	—	-40~+125	°C

\*1: 若外加超过上述输入电压 (GND+12V) 的脉冲性 (us) 噪声, 将会损坏 IC, 务请留意。

表 2. 绝对最大额定值

## 5 电气参数

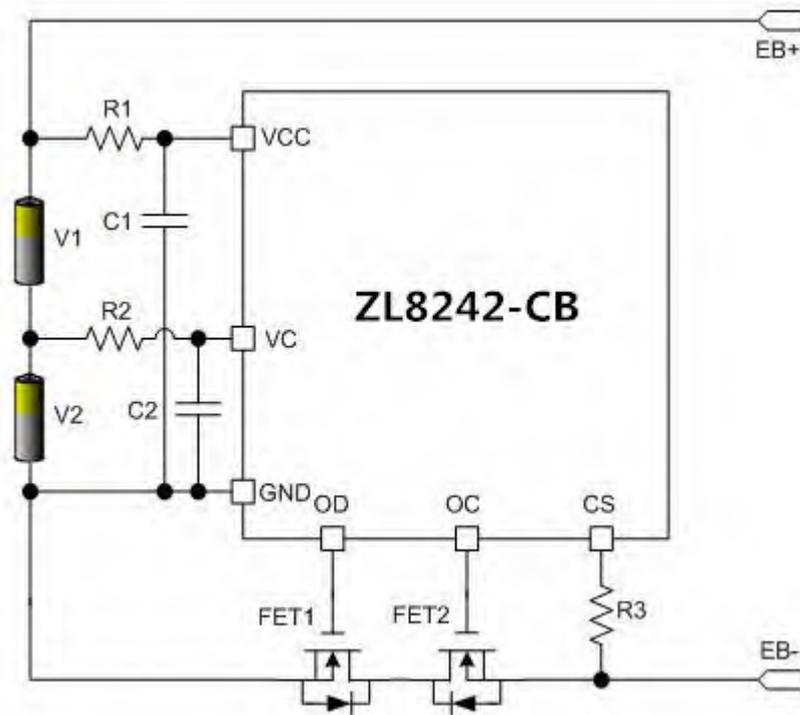
(若无特别指明,  $T_a=25^\circ\text{C}$ ,  $V_1=V_2=3.5\text{V}$ )

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>检测电压</b>						
过充电检测电压	$V_{CU1,2}$	—	4.275	4.300	4.325	V
过充电解除电压	$V_{CL1,2}$	—	4.05	4.10	4.15	V
过放电检测电压	$V_{DL1,2}$	—	2.80	2.90	3.00	V
过放电解除电压	$V_{DU1,2}$	—	2.90	3.00	3.10	V
放电过流 1 检测电压	$V_{OC1}$	—	0.18	0.20	0.22	V
放电过流 2 检测电压	$V_{OC2}$	—	0.30	0.38	0.46	V
负载短路检测电压	$V_{SIP}$	—	1	1.2	1.3	V
充电过流检测电压	$V_{COC}$	—	-0.23	-0.20	-0.17	V
充电器检测电压	$V_{CHG}$	—	-0.23	-0.20	-0.17	V
<b>延迟时间</b>						
过充电检测延迟时间	$t_{CU}$	$V_1=3.5\text{V}$ $V_2=3.5\text{V}\rightarrow 4.5\text{V}$	0.9	1.3	1.7	s
过放电检测延迟时间	$t_{DL}$	$V_1=3.5\text{V}$ $V_2=3.5\text{V}\rightarrow 2.5\text{V}$	120	160	200	ms
充电过流检测延迟时间	$t_{COC}$	$V_{CS}=0\text{V}\rightarrow -0.25\text{V}$	6	10	14	ms
放电过流 1 检测延迟时间	$t_{OC1}$	$V_{CS}=0\text{V}\rightarrow 0.25\text{V}$	6	10	14	ms
放电过流 2 检测延迟时间	$t_{OC2}$	$V_{CS}=0\text{V}\rightarrow 0.7\text{V}$	2	5	8	ms

负载短路检测延迟时间	$t_{SIP}$	$V_{CS}=0V \rightarrow 1.5V$	100	200	400	$\mu s$
<b>向 0V 电池充电功能</b>						
向 0 V 电池充电开始充电器电压	$V_{OCHA}$	向 0 V 电池充电功能	1.2	—		V
<b>内部电阻</b>						
CS-VCC 间电阻	$R_{CSC}$	$V1=V2=1.5V,$ $V_{CS}=0V$	100	300	900	$k\Omega$
CS-GND 间电阻	$R_{CSD}$	$V1=V2=3.5V,$ $V_{CS}=1.0V$	5	10	20	$k\Omega$
<b>输入电压</b>						
VCC-GND 间工作电压	$V_{DSOP}$	内部电路工作电压	1.5	—	10	V
VCC-CS 间工作电压	$V_{DMOP}$	内部电路工作电压	1.5	—	30	V
<b>输入电流</b>						
工作时消耗电流	$I_{OPE}$	$V1=V2=3.5V,$ $V_{CS}=0V$	—	7	12	$\mu A$
休眠时消耗电流	$I_{PD}$	$V1=V2=1.5V,$ $V_{CS}=3V$	—	—	0.1	$\mu A$
VC 端子电流	$I_{VC}$	$V1=V2=3.5V,$ $V_{CS}=0V$	—	—	0.1	$\mu A$
<b>输出电阻</b>						
OC “H” 电阻	$R_{OC(H)}$	$V_{OC}=V_{CC}-0.5V$	2	5	10	$k\Omega$
OC “L” 电阻	$R_{OC(L)}$	$V_{OC}=V_{CS}+0.5V$	2	4.5	8	$M\Omega$
OD “H” 电阻	$R_{OD(H)}$	$V_{OD}=V_{CC}-0.5V$	2	5	10	$k\Omega$
OD “L” 电阻	$R_{OD(L)}$	$V_{OD}=GND+0.5V$	2	5	10	$k\Omega$

表 3. 电气参数

## 6 典型应用



双节锂离子电池保护电路图

记号	元器件	目的	最小值	典型值	最大值
FET1	N 沟道 MOSFET	充电控制	-	-	-
FET2	N 沟道 MOSFET	放电控制	-	-	-
R1	电阻	ESD 保护	300 Ω	470 Ω	1k Ω
C1	电容	电源滤波	0.022uF	0.1uF	1uF
R2	电阻	ESD 保护	300 Ω	470 Ω	1k Ω
C2	电容	电源滤波	0.022uF	0.1uF	1uF
R3	电阻	充电器反向连接保护	300 Ω	2k Ω	4k Ω

(1)、R1 连接过大电阻，由于耗电流会在 R1 上产生压降，影响检测电压精度。当充电器反接时，电流从充电器流向 IC，若 R1 过大可能导致 VCC-GND 端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。

(2)、R2 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。

(3)、C1 有稳定 VCC 电压的作用，请不要连接 0.01uF 以下的电容。

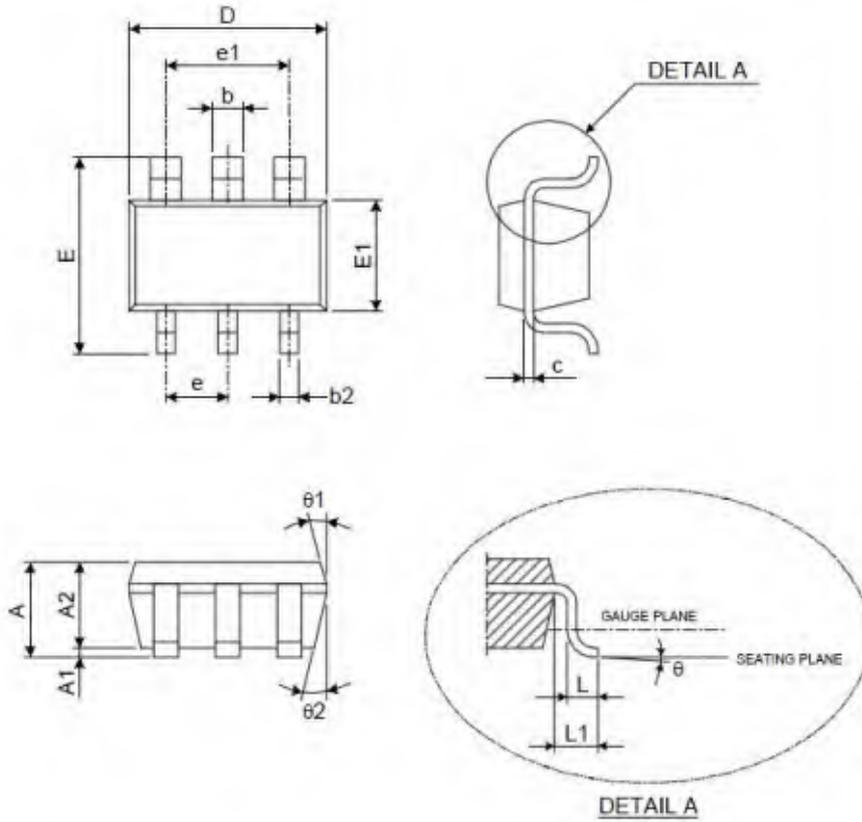
(4)、使用 MOSFET 的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

(5)、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET 有可能被损坏。

## 7 封装尺寸

封装类型: SOT-23-6

温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$



Unit : mm

SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.
A	1.05	-	1.35
A1	0.05	-	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
b	0.40	-	0.55
b2	0.25	-	0.40
c	0.08	-	0.20
D	2.70	2.90	3.00
E	2.80	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
L	0.35	0.45	0.55
L1	0.60 REF.		
e	0.95 BSC.		
e1	1.90 BSC.		
θ	0°	5°	10°
θ1	3°	5°	7°
θ2	6°	8°	10°

8 修订记录

版本	日期	编制	新建或修改描述
V1.0	2016-03-15		新建