

1 产品特点

- 耐高压：绝对最大额定值32V
- 内置高精度电压检测电路：
 - DP5202A：
 - 过充电检测电压：4.30±0.025V
 - 过放电检测电压：2.90±0.100V
 - DP5202B：
 - 过充电检测电压：4.28±0.025V
 - 过放电检测电压：2.90±0.100V
 - DP5202C：
 - 过充电检测电压：4.25±0.025V
 - 过放电检测电压：2.50±0.100V
 - DP5202D：
 - 过充电检测电压：4.28±0.025V
 - 过放电检测电压：2.80±0.100V
- 放电过流1检测电压：0.20±0.020V：
- 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
- 延迟时间电容内置，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：7μA
 - 休眠时
 - 仅 DP5202A/B/C(无自恢复功能) 最大值：0.1μA
- 封装形式：SOT23-6

2 概述

DP5202 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。

DP5202 适用于 2 节串联锂离子/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。

3 应用

- 对讲机
- 蓝牙音箱
- 移动电源
- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

4 典型应用

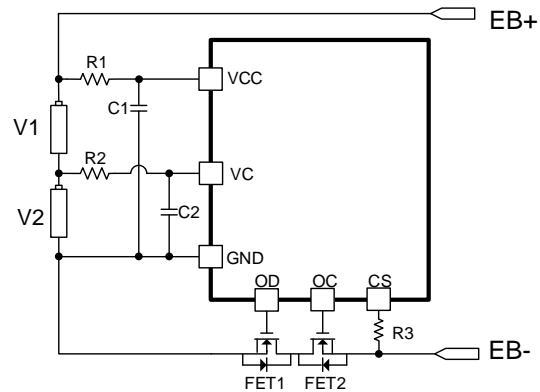


图 1 典型应用图

外围元器件参数

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

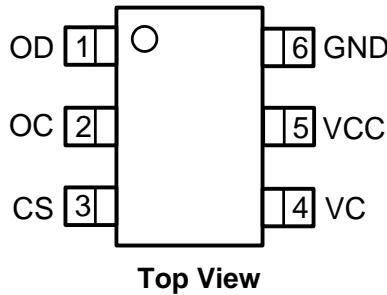
5 绝对最大额定值

参数	符号	最小	最大	单位
VCC-GND 间输入电压*1	V _{CC}	-0.3	13	V
VC 输入端子电压	V _{VC}	-0.3	V _{CC} +0.3	V
CS 输入端子电压	V _{CS}	V _{CC} -30	V _{CC} +0.3	V
OD 输出端子电压	V _{OD}	-0.3	V _{CC} +0.3	V
OC 输出端子电压	V _{OC}	V _{CS} -0.3	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(μs)噪声, 将会损坏 IC, 务请留意。

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。

6 封装引脚



封装形式: SOT-23-6

丝印: TLXXXX

7 订购信息

型号	(V _{CUN}) V	(V _{CLN}) V	(V _{DLN}) V	(V _{DU1,2}) V	(V _{OC1}) mV	休眠自恢复功能	丝印	包装数量
DP5202A	4.30±0.025	4.10±0.05	2.90±0.10	3.00±0.10	200±20	No	TLAXXX	3000
DP5202B	4.28±0.025	4.08±0.05	2.90±0.10	3.00±0.10	200±20	No	TLBXXX	3000
DP5202C	4.25±0.025	4.05±0.05	2.50±0.10	3.00±0.10	200±20	No	TLCXXX	3000
DP5202D	4.28±0.025	4.08±0.05	2.80±0.10	3.00±0.10	200±20	Yes	TLDXXX	3000

8 引脚定义

引脚号	引脚名称	功能描述
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

9 ESD 等级

参数	描述	值	单位
V _{ESD}	人体模型 Human Body Model for all pins	±2000	V

JEDEC specification JS-001

10 电气特性

(无特别说明, 电气特性在 25°C 下测得)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
检测电压						
过充电检测电压	$V_{CU1,2}$	—	V_{CUin} -0.025	V_{CUin}	V_{CUin} +0.025	V
过充电解除电压	$V_{CL1,2}$	—	V_{CUin} -0.05	V_{CLin}	V_{CUin} +0.05	V
过放电检测电压	$V_{DL1,2}$	—	V_{DLin} -0.10	V_{DLin}	V_{DLin} +0.10	V
过放电解除电压	$V_{DU1,2}$	—	V_{DUin} -0.10	V_{DUin}	V_{DUin} +0.10	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}	—	0.8	1.0	1.2	V
充电过流检测电压	V_{COC}	—	-0.25	-0.20	-0.15	V
充电器检测电压	V_{CHG}	—	-0.25	-0.20	-0.15	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	t_{CU}	V1=3.2V V2=3.2V→4.5V	0.9	1.3	1.7	s
过放电检测延迟时间	t_{DL}	V1=3.2V V2=3.2V→ $V_{DL}-0.2V$	120	160	200	ms
充电过流检测延迟时间	t_{COC}	$V_{CS}=0V \rightarrow -0.25V$	6	10	14	ms
放电过流 1 检测延迟时间	t_{OC1}	$V_{CS}=0V \rightarrow 0.25V$	6	10	14	ms
放电过流 2 检测延迟时间	t_{OC2}	$V_{CS}=0V \rightarrow 0.7V$	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	μs
向 0V 电池充电功能						
向 0V 电池充电开始充电器电压	V_{0CHA}	向 0V 电池充电功能	1.2	—	—	V
内部电阻						
CS-VCC 间电阻	R_{CSC}	V1=V2=1.5V, $V_{CS}=0V$	100	300	900	k Ω
CS-GND 间电阻	R_{CSD}	V1=V2=3.2V, $V_{CS}=1.0V$	5	10	20	k Ω
输入电压						
VCC-GND 间工作电压	V_{DSOP}	内部电路工作电压	1.5	—	10	V

10 电气特性

(无特别说明, 电气特性在 25°C 下测得)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC-CS 间工作电压	V _{DMOP}	内部电路工作电压	1.5	—	30	V
输入电流						
工作时消耗电流	I _{OPe}	V1=V2=3.2V, V _{CS} =0V	—	7	12	μA
休眠时消耗电流 DP5202 A/B/C	I _{PD}	V1=V2=1.5V, V _{CS} =3V	—	—	0.1	μA
VC 端子电流	I _{VC}	V1=V2=3.2V, V _{CS} =0V	—	—	0.1	μA
输出电阻						
OC “H”电阻	R _{OC(H)}	V _{OC} =V _{CC} -0.5V	2	5	10	kΩ
OC “L”电阻	R _{OC(L)}	V _{OC} =V _{CS} +0.5V	2	4.5	8	MΩ
OD “H”电阻	R _{OD(H)}	V _{OD} =V _{CC} -0.5V	2	5	10	kΩ
OD “L”电阻	R _{OD(L)}	V _{OD} =GND+0.5V	2	5	10	kΩ

11 功能框图

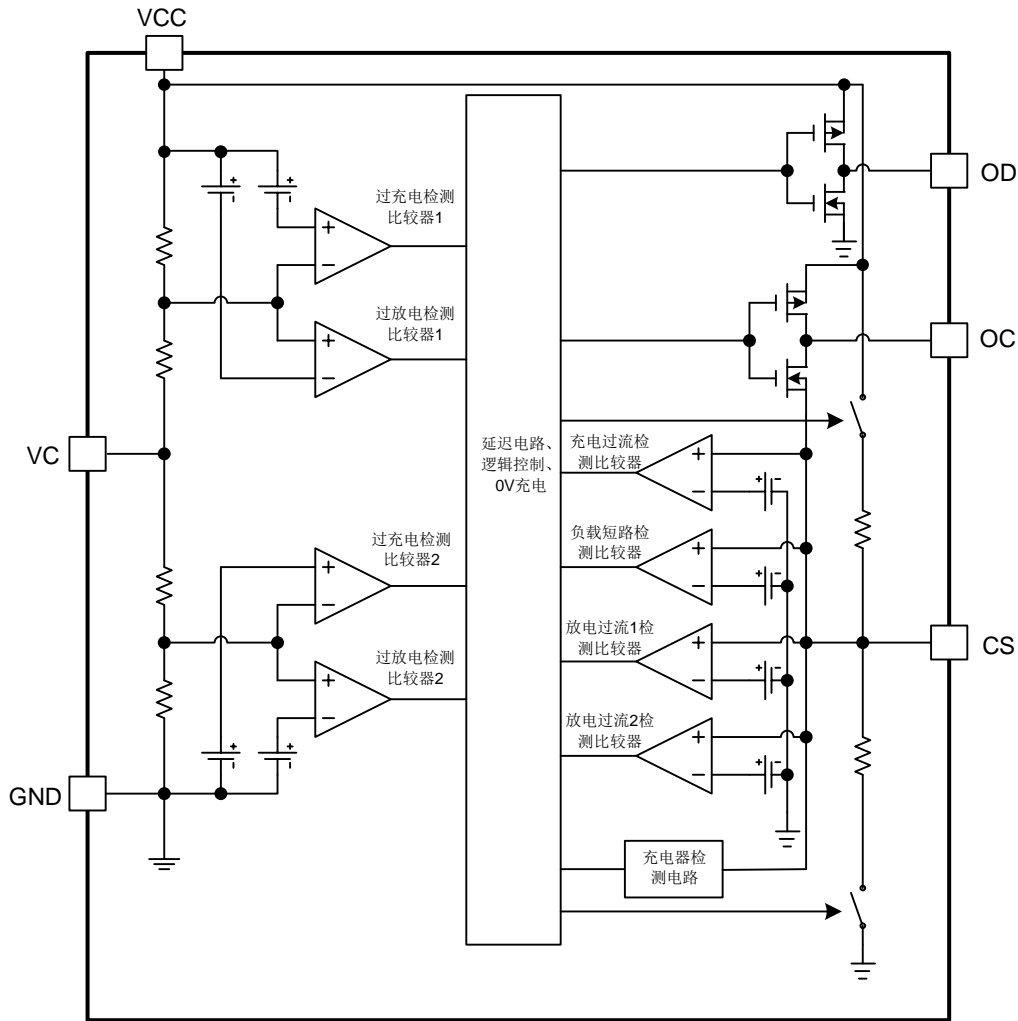


图 2 功能框图

12 功能描述

1. 正常模式

DP5202 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 $V_{CUn}(n=1,2)$ 以下, CS 端子电压在充电过流检测电压 V_{COC} 以上且在放电过流 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. 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 $V_{CUn}(n=1,2)$, 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, DP5202 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 $V_{CUn}(n=1,2)$ 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。

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, DP5202 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 V_{CC} , 使芯片消耗电流减少至休眠时的消耗电流 I_{PD} , 这种状态称为休眠状态(DP5202A/B/C 有休眠功能, DP5202D 无休眠功能)。

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解除电压 $V_{DUn}(n=1,2)$ 时, 解除过放电状态, 恢复至正常工作状态。

4. 放电过流状态

正常工作状态下的电池, DP5202 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 DP5202 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} 且持续时间超过负载短路检测延迟时间 t_{SIP} , 则 DP5202 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 R_{CS} 与 R_{LOAD} （负载）对 V_{CC} 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。

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 V_{COC} ，且持续时间超过充电过流保护检测延迟时间 t_{COC} ，则 DP5202 关断充电控制对应的 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 V_{COC} ，芯片将从充电过流状态恢复至正常状态。

6. 向 0 V 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 V_{OCHA} 的充电器时，充电控制用的门极电压固定为 V_{CC} 电压。借助于充电器的电压，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解除电压 $V_{DLn}(n=1,2)$ 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。

13 工作时序图

1. 过充电检测、过放电检测

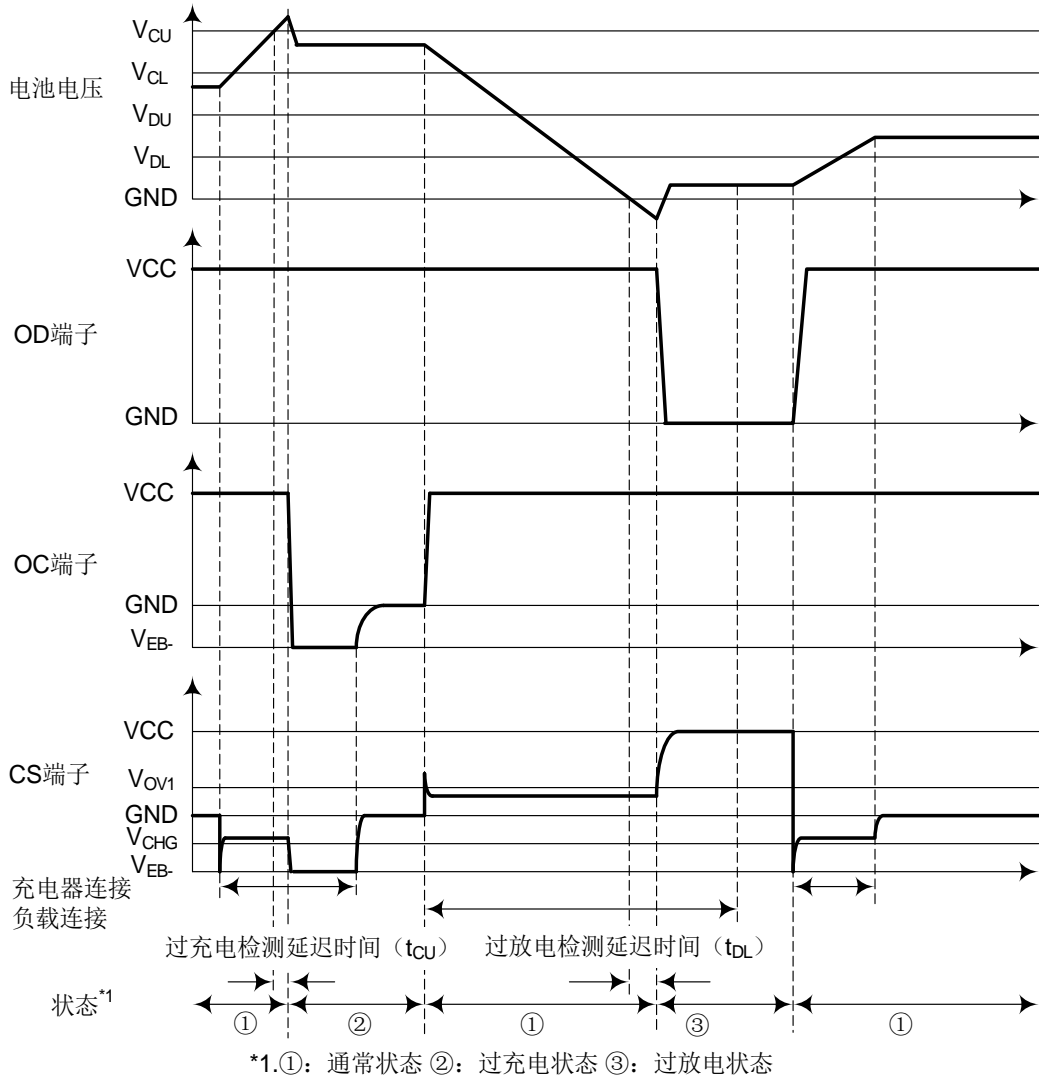


图 3 过充电检测、过放电检测

2. 放电过流/充电过流检测

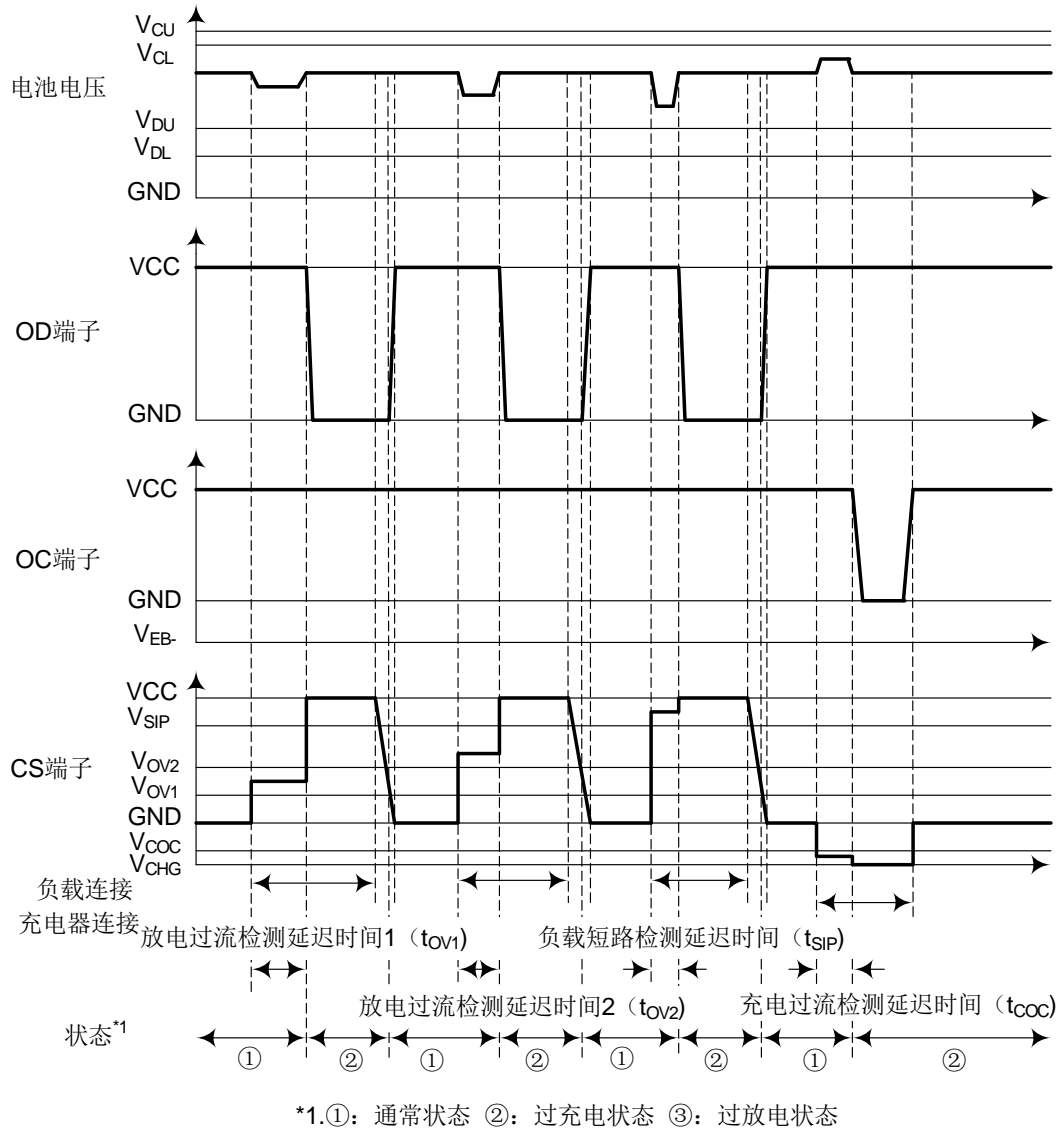


图 4 放电过流/充电过流检测

3. 充电器检测

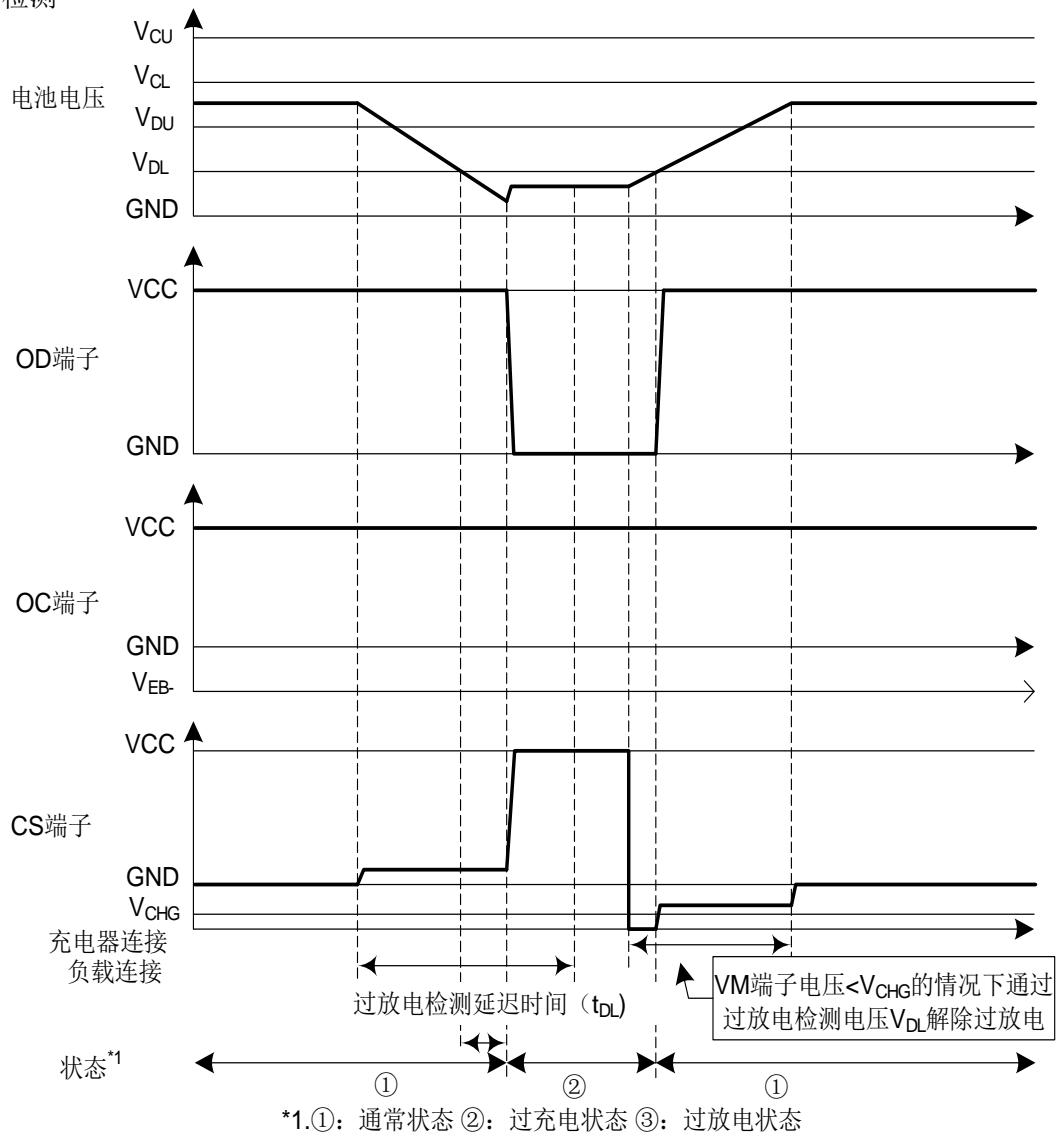


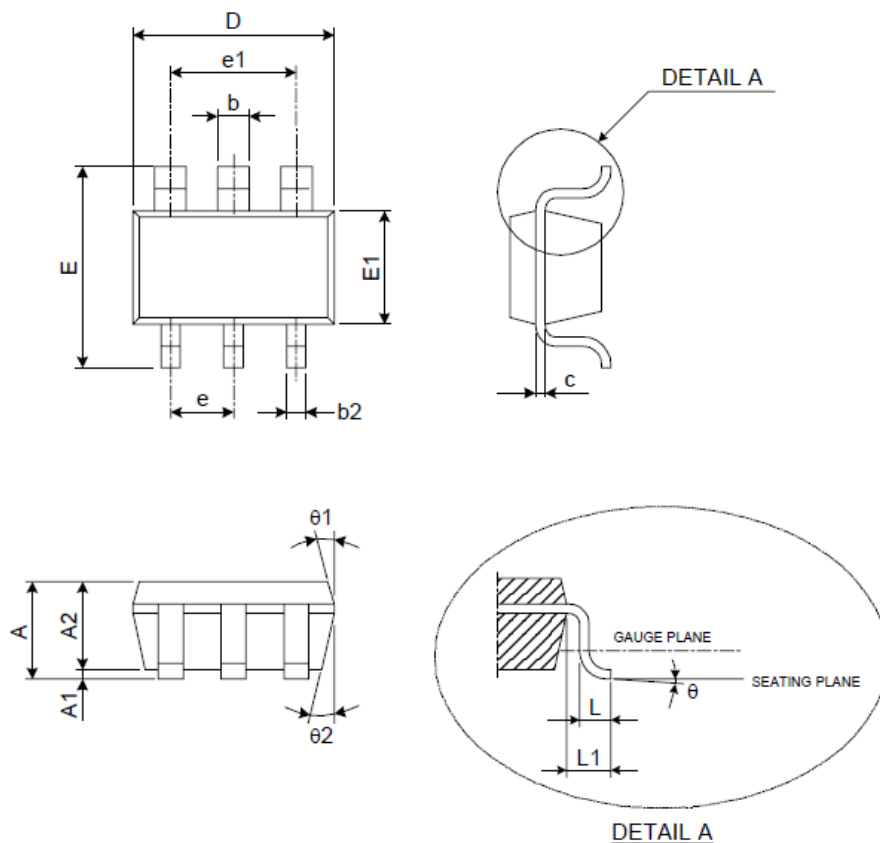
图 5 充电器检测

2 节锂电池串联保护芯片

DP5202

14 封装尺寸

SOT23-6



Symbol	Dimensions In Millimeters			Symbol	Dimensions In Millimeters		
	Min	Nom	Max		Min	Nom	Max
A	1.05	-	1.35	E1	1.50	1.60	1.70
A1	0.05	-	0.15	L	0.35	0.45	0.55
A2	1.00	1.10	1.20	L1	0.65 REF		
b	0.40	-	0.56	e	0.95 BSC		
b2	0.25	-	0.40	e1	1.90 BSC		
c	0.08	-	0.20	theta	0°	5°	10°
D	2.70	2.90	3.00	theta1	3°	5°	7°
E	2.60	2.80	3.00	theta2	6°	8°	10°