产品规格手册

DW02

单节锂电池保护 IC

描述

DW02 内置有高精度电压检测电路和延迟电路，通过检测电池的电压、电流，实现对电池的 过充电、过放电、过电流等保护。适用于单节锂离子/锂聚合物可充电电池的保护电路。

■ 功能特点

1) 高精度电压检测功能：
   - 过充电检测电压 4.300 V
   - 过充电恢复电压 4.090 V
   - 过放电检测电压 2.400 V
   - 过放电恢复电压 3.000 V
   - 放电过流检测 3.6 A
   - 短路电流检测 17.0 A
   - 充电过流检测 3.2 A
2) 内部检测延迟时间：
   - 过充电保护延时 128 ms
   - 过放电保护延时 32 ms
   - 放电过流保护延时 10 ms
   - 充电过流保护延时 10 ms
3) 充电器检测功能及负载检测功能
4) 0V 充电功能
5) 放电过流状态的接触电压 断开负载
6) 放电过流状态的接触电压 V_{RIOV}
7) 低电流消耗：
   - 工作模式 0.8 μA (典型值) (Ta = +25°C)
   - 过放电时耗电流（有过放自恢复功能） 0.35 μA (典型值) (Ta = +25°C)
8) 无铅、无卤素。

■ 应用领域

- 锂离子可充电电池

■ 系统功能框图

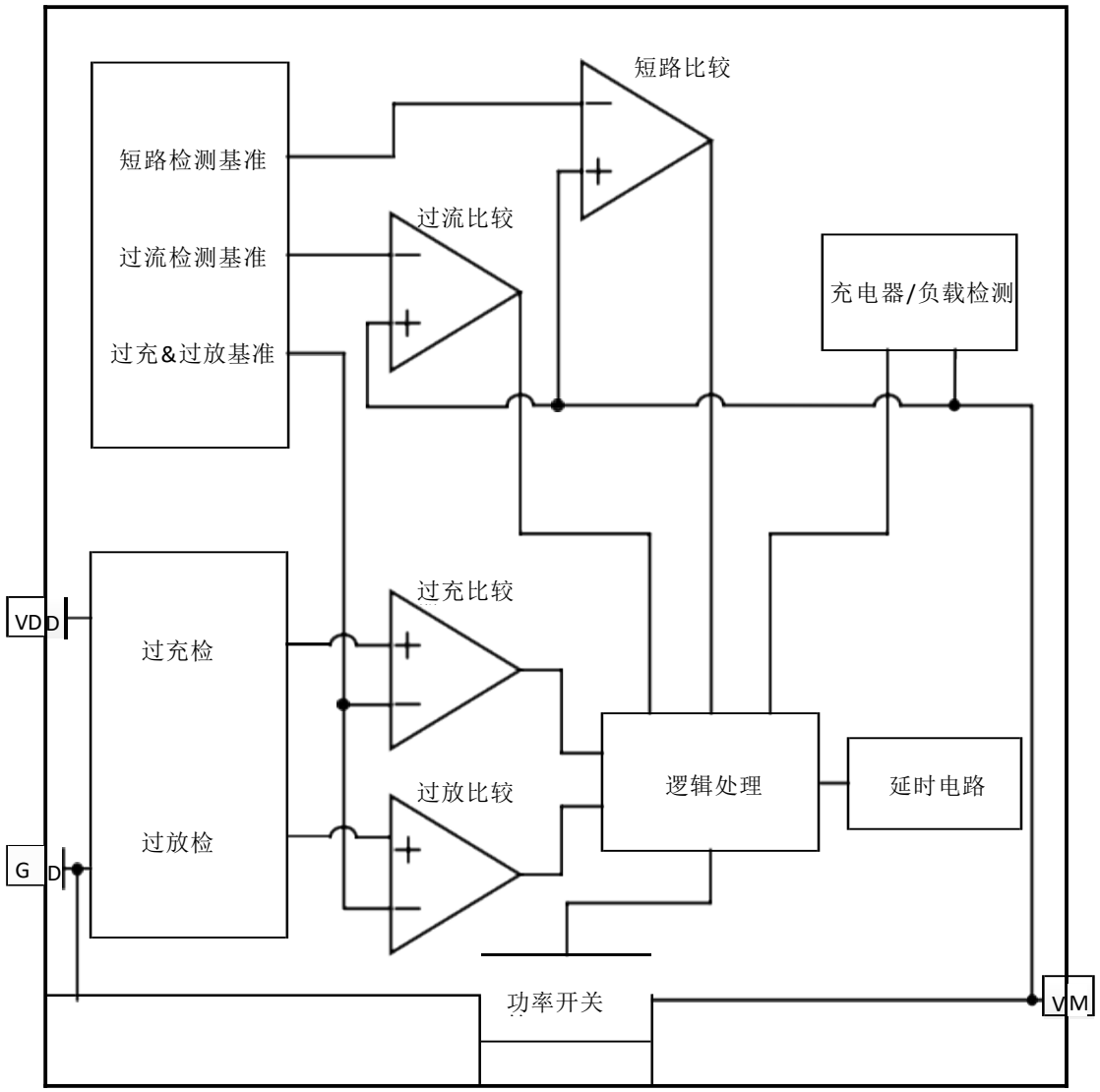

短路比较
短路检测基准
过流比较
过流检测基准
充电器/负载检测
过充&过放基准
过充比较
VDD
过充检
过放比较
逻辑处理
延时电路
G
D
过放检
功率开关
VM

图 1

■ 产品型号

产品名称	$R_{SS(ON)}$	过充电保护电压 V_{OC}	过充电解除电压 V_{OCR}	过放电保护电压 V_{OD}	过放电解除电压 V_{ODR}	放电过流检测电流 I_{DI}	短路电流检测电流 I_{SHORT}	充电流检测电流 I_{CI}
DW02	50 mΩ	4.300 V	4.090 V	2.400 V	3.000 V	3.6 A	17.0 A	3.2 A

表 1

■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外 ：Ta = +25°C)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VCC 和 GND 之间输入电压	VCC	-0.3 ~ 6	V
VM 输入端子电压	V_{VM}	-6 ~ 10	V
工作温度范围	T_{OPR}	−40 ~ +85	°C
储存温度范围	T_{STG}	−55 ~ +125	°C
ESD HBM 模式	-	±4000	V

表 2

注意：所加电压超过绝对最大额定值，可能导致芯片发生不可恢复性损伤。

■ 电气特性

(除特殊注明以外 ：Ta = +25°C)

项目		符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片电源电压		VCC	-	1.0	-	5.5	V
正常工作电流		IVCC	VCC=3.5V	-	0.8	1.4	μA
过放电时消耗电流		IOPED	VCC =1.5V	-	0.35	1.0	μA
过充电	保护电压	VOC	VCC =3.5→4.5V	4.250	4.300	4.350	V
	解除电压	VOCR	VCC =4.5→3.5V	4.040	4.090	4.140	V
	保护延时	TOC	VCC =3.5→4.5V	64	128	192	ms
过放电	保护电压	VOD	VC5=3.5→2.0V	2.300	2.400	2.500	V
	解除电压	VODR	VCC =2.0→3.5V	2.900	3.000	3.100	V
	保护延时	TOD	VCC =3.5→2.0V	16	32	48	ms
放电过流	过流保护	IDI	VM-VSS=0→0.20V	2.52	3.60	4.68	A
	保护延时	TEC	VM-VSS=0→0.20V	5	10	20	ms
充电过流	过流保护	ICI	VSS-VM=0→0.30V	2.24	3.20	4.16	A
	保护延时	TCHA	VSS-VM=0→0.30V	5	10	20	ms
短路	过流保护	ISHORT	VM -VSS=0→ 1.5V	11.9	17.0	22.1	A
	保护延时	TSHORT	VM -VSS=0→ 1.5V	100	250	400	μs
VDD 端子-VM端子间电阻		RVMD	VDD=2V, VVM=0V	135	270	540	kΩ
VM 端子-GND 端子间电阻		RVMS	VDD=3.6V, VVM= 1.0V	10	20	30	kΩ
0V 充电充电器起始电压		V0VCH	允许向 0V 电池充电功能	-	1.5	2.0	V

表 3

■ 功能说明

1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VCC与GND端子之间电池电压，以及流过VM到GND端子之间的电流，来控制充电和放电。当电池电压在过放电保护电压（V_{OD}）以上并在过充电保护电压（V_{OC}）以下，且流过VM端子到GND的电流在充电过流保护阈值（I_{CI}）和放电过流保护阈值（I_{DI}）之间时，IC内部MOSFET导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，可以正常充电和放电。

2. 过充电状态

在正常条件下的充电过程中，当电池电压高于过充检测电压(Voc)，并持续时间达到过充电压检测延迟时间(Toc)或更长，IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止充电，这种情况称为过充电压保护。

过充电状态在如下两种情况下可以解除：

1) VM＜V_{LD}，电池电压降低到过充电解除电压(V_{OCR})以下时，过充电状态就会释放。

2) VM＞V_{LD}，当电池电压降低到过充电保护电压（V_{OC}）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

此处的（V_{LD}）=I_{DI}*$R_{SS(ON)}$，就是 IC 内部设置的负载检测电压

3. 过放电状态

电池电压降低到 V_{OD} 以下并持续了一段时间 T_{OD}，IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止放电，这就称为过放电状态。当 IC 内部的 MOSFET 关闭后，VM 会被内部上拉电阻 R_{VMD} 上拉到VCC，IC 功耗降低至 I_{OPED}。

进入过放电状态后，要解除过放电状态，恢复正常状态，有以下几种情况：

1) 连接充电器，若 VM＜0V（典型值），当电池电压高于过放电保护电压(V_{OD})时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称作充电器检测功能。

2) 连接充电器，若 VM＞0V（典型值），当电池电压高于过放电解除电压(V_{ODR})时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

3) 没有连接充电器时，当电池电压高于过放电解除电压(V_{ODR})时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，即“无休眠功能 ”

4. 放电过流状态

正常工作状态下的电池，IC通过VM端子电压持续检测放电电流。如果放电电流超过放电电流限流值(I_{DI})，并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（T_{DI}），IC内部的MOSFET会关闭，并停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。如果放电电流超过短路保护电流值，并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间（T_{SHORT}），IC内部的MOSFET会关闭，并停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

放电过流状态的解除条件 "断开负载" 及放电过流状态的解除电压 "V_{RIOV}"

在放电过流状态下，芯片内部的VM端子与GND端子间可通过R_{VMS}电阻来连接。但是，在连接着负载的期间，VM端子电压由于连接着负载而变为VCC端子电压。若断开与负载的连接，则VM端子恢复至GND端子电压。当VM端子电压降低到V_{RIOV}以下时，即可解除放电过流状态。

5. 充电过流保护

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果流过 GND 到VM 的电流值超过充电过流保护值(I_{CI})，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间(T_{CI})，则 IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止充电，这个状态称为充电过流状态。进入充电

过流检测状态后，如果断开充电器使流过 GND 到 VM 端子电流低于充电过流保护值(I_{CI})时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

6. 向 0V 电池充电功能(允许)

此功能用于对已经自放电到 0V 的电池进行再充电。当连接在电池正极(P+)和电池负极(P-)之间的充电器电压，高于向 0V 电池充电的充电器起始电压(V_{0VCH})时，IC 内部充电控制 MOSFET 会导通，开始充电。当电池电压高于过放电保护电压(V_{OD})时，IC 进入正常工作状态。

注意：请询问电池供应商，确认所购买的电池是否具备“允许向 0V 电池充电”的功能，还是“禁止向 0V 电池充电”的功能。

■ 应用电路

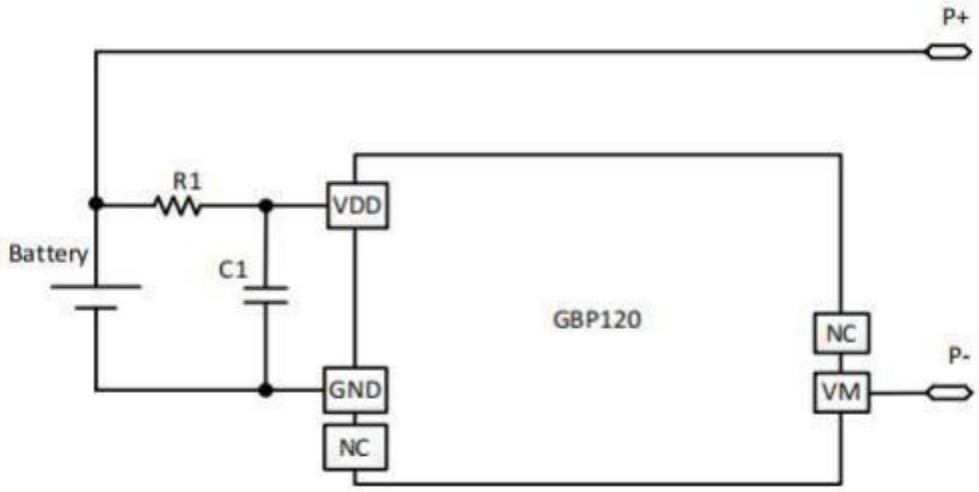


图 2

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	1000	510~ 1500	Ω
C1	0.1	0.047 ~ 0.22	μF

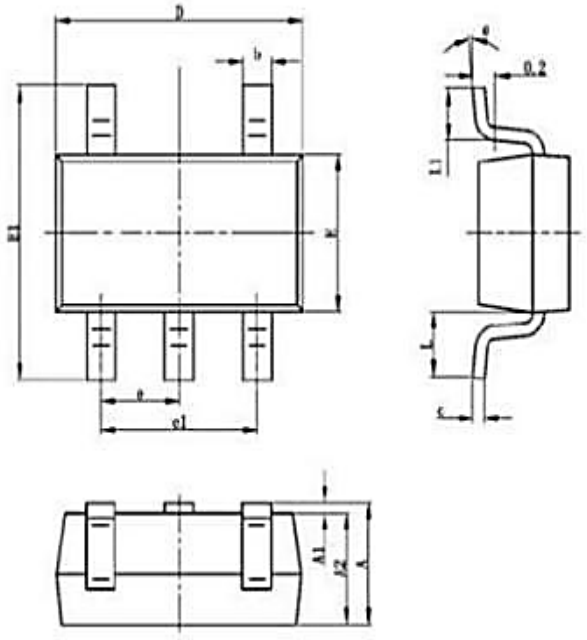
表 4

注意：

1. **上述参数有可能不经预告而作更改。**
2. **上述IC的原理图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。**

十、 封装外形

SOT23-5 封装外形和尺寸



SYMBOL	DIMENSION IN MILIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950 TYP		0.037 TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700 REF		0.028 REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

订购信息

产品	封装	包装数量	包装方式
DW02	SOT23-5	2500	卷带包装