



DW02A 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 4.100 V
 - 过放电检测电压 2.730 V
 - 过放电恢复电压 2.930 V
 - 放电过流检测 2.0 A
 - 短路电流检测 4.0 A
 - 充电过流检测 2.0 A
- 2) 内部检测延迟时间：
 - 过充电保护延时 1.0 s
 - 过充电保护延时 128 ms
 - 过充电保护延时 10 ms
 - 过充电保护延时 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_{R1OV}
- 7) 低电流消耗：
 - 工作模式 1 μ A (典型值) ($T_a = +25^{\circ}\text{C}$)
 - 过放电时耗电流 (有过放自恢复功能) 0.5 μ A (典型值) ($T_a = +25^{\circ}\text{C}$)
- 8) 无铅、无卤素。

应用领域

- 锂离子可充电电池

封装

- SOT23-5



系统功能框图

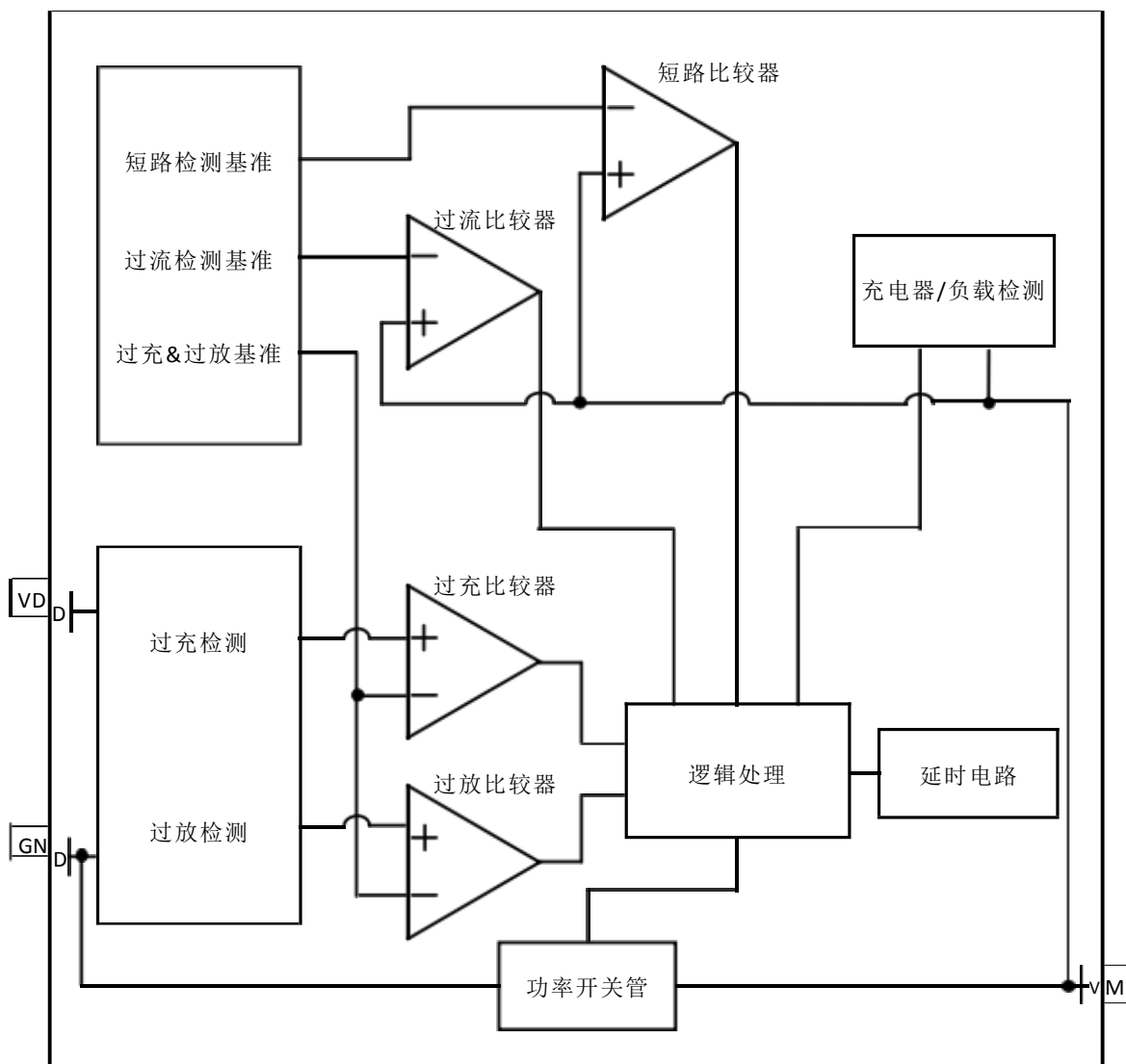


图 1



产品型号

产品名称	R _{DS(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}
DW02A	33mQ	4.300 V	4.100 V	2.730 V	2.930 V	2 A	4 A	2 A

表 1

引脚排列图

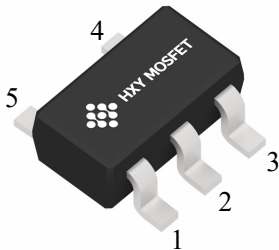


图 2

引脚号	符号	描述
1, 5	NC	无连接
2	GND	电源接地端，与供电电源(电池)的负极相连
3	VDD	电源端
4	VM	充放电电流检测端子，与充电器负极或负载连接

表 2

绝对最大额定值

(除特殊注明以外：Ta = +25℃)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 GND 之间输入电压	VDD	-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	℃
储存温度范围	T _{STG}	-40 ~ +125	℃
ESD HBM 模式	-	4000	V

表 3

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		I _{VCC}	VCC=3.5V	0.42	1.0	2.0	μA
过放电时消耗电流		I _{OPED}	VCC =1.5V	-	0.5	1.0	μA
过 充 电	保护电压	V _{OC}	VCC =3.5→4.5V	4.275	4.300	4.325	V
	解除电压	V _{OCR}	VCC =4.5→3.5V	4.050	4.100	4.150	V
	保护延时	T _{OC}	VCC =3.5→4.5V	500	1000	1500	ms
过 放 电	保护电压	V _{OD}	VC5=3.5→2.0V	2.630	2.730	2.830	V
	解除电压	V _{ODR}	VCC =2.0→3.5V	2.830	2.930	3.030	V
	保护延时	T _{OD}	VCC =3.5→2.0V	64	128	192	ms
放 电 过 流	过流保护	I _{DI}	VM-VSS=0→0.20V	1.5	2.0	2.5	A
	保护延时	T _{EC}	VM-VSS=0→0.20V	5	10	20	ms
充 电 过 流	过流保护	I _{CI}	VSS-VM=0→0.30V	1.5	2.0	2.5	A
	保护延时	T _{CHA}	VSS-VM=0→0.30V	5	10	20	ms
短 路	过流保护	I _{SHORT}	VM -VSS=0→ 1.5V	2.8	4.0	5.2	A
	保护延时	T _{SHORT}	VM -VSS=0→ 1.5V	100	250	400	μs
0V 充电 充电器起始电压		V _{0 VCH}	允许向 0V 电池充电功能	0	1.5-	2.0	V

表 4



功能说明

1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD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(V_{OC})，并持续时间达到过充电电压检测延迟时间(T_{OC})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})= $I_{DI} \times R_{DS(ON)}$ ，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VDD，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VDD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_{CL})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

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

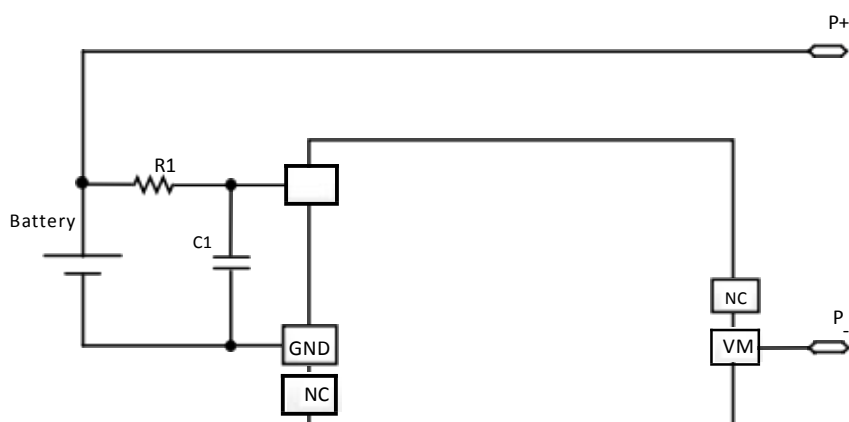


图 3

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	UF

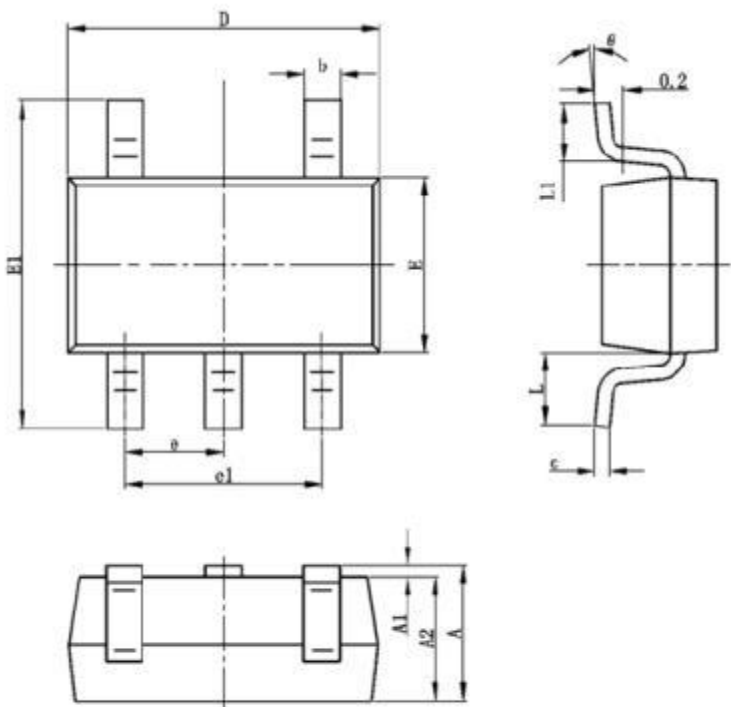
注意:

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。



封装信息

SOT23-5L封装尺寸



SYMB OL	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°



Attention

- Any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your HUA XUAN YANG ELECTRONICS representative nearest you before using any HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein in such applications.
- HUA XUAN YANG ELECTRONICS assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein.
- Specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer's products or equipment.
- HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD. strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with some probability. It is possible that these probabilistic failures could give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits and error prevention circuits for safe design, redundant design, and structural design.
- In the event that any or all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products(including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from the authorities concerned in accordance with the above law.
- No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD.
- Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only ; it is not guaranteed for volume production. HUA XUAN YANG ELECTRONICS believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringements of intellectual property rights or other rights of third parties.
- Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the HUA XUAN YANG ELECTRONICS product that you intend to use.