

产品概述

DW02内置高精度电压检测电路和延迟电路，同时集成先进的低阻抗功率MOSFET，是单节锂离子/锂聚合物可充电电池组保护的高集成度解决方案。

DW02具有过充、过放、过流、短路等所有电池所需要的保护功能，且具有极低的工作功耗和待机功耗。

DW02采用SOT23-5的封装，这使得该器件非常适合应用于空间限制非常小的可充电电池组应用。

该芯片主要针对TWS耳机和可穿戴产品设计，也适用于一切需要锂离子或锂聚合物可充电电池长时间供电的各种信息产品的应用场合。

上电免激活

第一次上电后芯片能够自动激活，芯片正常工作。如果电池要点焊，电阻R1须要1KΩ以上，电容C1须0.1μF以上。



功能特性

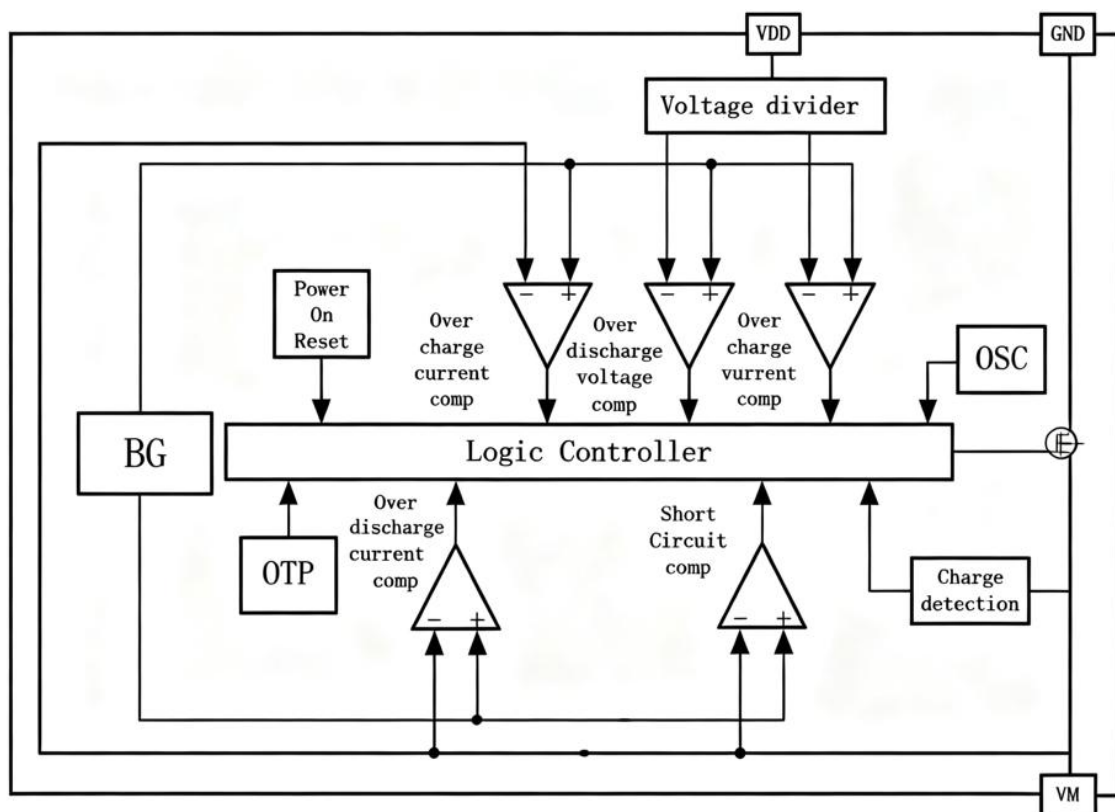
- 充电器反接保护
- 电池反接保护
- 芯片高温保护
- 内置高精度电压检测电路
- 充电器检测
- 充电过流保护
- 放电过流检测：
 1. 放电过流保护
 2. 负载短路保护
- 各保护延迟时间由内部设置
- 内部集成48mΩ的功率MOSFET
- 低功耗电流：

正常工作：1.0μA 典型
- 允许向0V 电池充电
- ESD: HBM=4kV
- 封装：SOT23-5

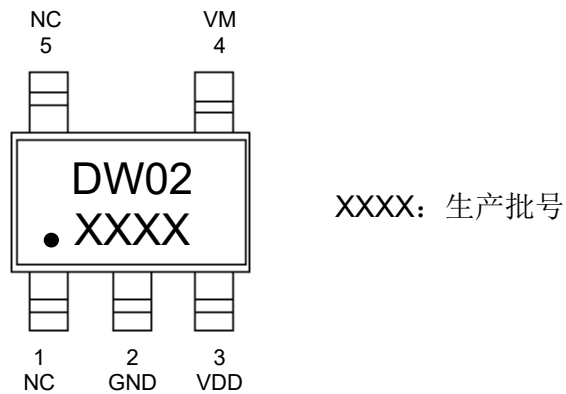
应用领域

- 锂离子可充电电

系统功能框图

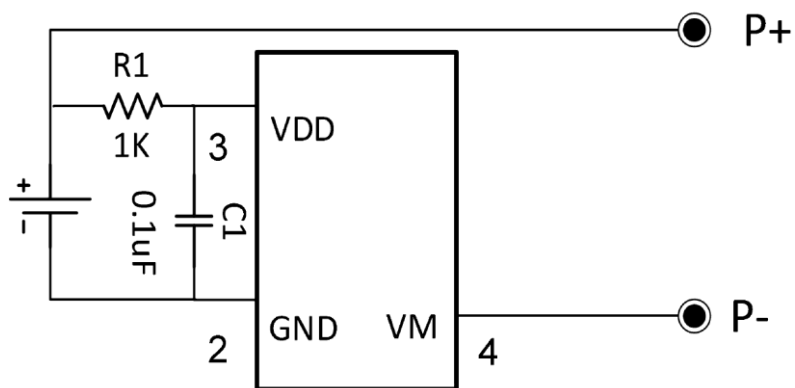


引脚排列图及印字说明



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
6	VM	充放电电流检测端，与充电器负极或负载连接

典型应用电路图



注：如果电池要点焊，电阻R1 须要1K 以上，电容C1 须0.1uF 以上。

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	-0.3~13	V
VM端输入电压	VM	-7~+11	V
工作环境温度	T _{OPR}	-40~85	℃
保存温度	T _{STG}	-55~125	℃
ESD HBM模式	-	4000	V

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

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	I_{VCC}	VDD=3.6V	--	1.00	--	μA
过放电时消耗电流	I_{OPED}	VDD =2V	--	0.80	--	μA
过充电保护电压	V_{OC}	VDD =3.5→4.8V	4.250	4.300	4.350	V
过充电解除电压	V_{OCR}	VDD =4.8→3.5V	4.050	4.100	4.150	V
过充电保护电压	V_{OD}	VDD=3.5→2.0V	2.300	2.400	2.500	V
过充电解除电压	V_{ODR}	VDD =2.0→3.5V	2.930	2.930	3.030	V
放电过流接触电压	V_{RIOV}	-	VDD-1.2	VDD-0.8	VDD-0.5	V
放电过流检测	I_{DI}	VDD=3.6V	1.50	2.00	2.50	A
短路电流检测	I_{SHORT}	VDD=3.6V	2.80	4.00	5.20	A
充电过流检测	I_{CI}	VDD=3.6V	1.50	2.00	2.50	A
过充电保护延时	T_{OC}	VDD =3.5→4.8V	--	200	--	ms
过放电保护延时	T_{OD}	VDD =3.5→2.0V	--	60	--	ms
放电过流保护延时	T_{DI}	VDD=3.6V	--	13	--	ms
充电过流保护延时	T_{CI}	VDD=3.6V	--	13	--	ms
短路保护延时	T_{SHORT}	VDD=3.6V	--	70	--	μs
VCC-VM电阻	R_{VMD}	VDD=3.6V, $V_{VM}=1V$	--	320	--	K Ω
VM-GND电阻	R_{VMS}	VDD=3.6V, $V_{VM}=1V$	--	20	--	K Ω
内部功率N-MOS阻抗	$R_{DS(ON)}$	VDD=3.6, $I_{VN}=0.1A$	--	48	--	m Ω
0V充电 充电器起始电压	V_{0VCH}	允许向0V电池充电功能	--	0.7	--	V

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_{COR})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})= $I_{DI} * R_{DS(ON)}$ ，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，有三种方法：

1) 连接充电器，若 $VM < 0V$ （典型值），当电池电压高于过放电检测电压(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，如果电池电压自恢复到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

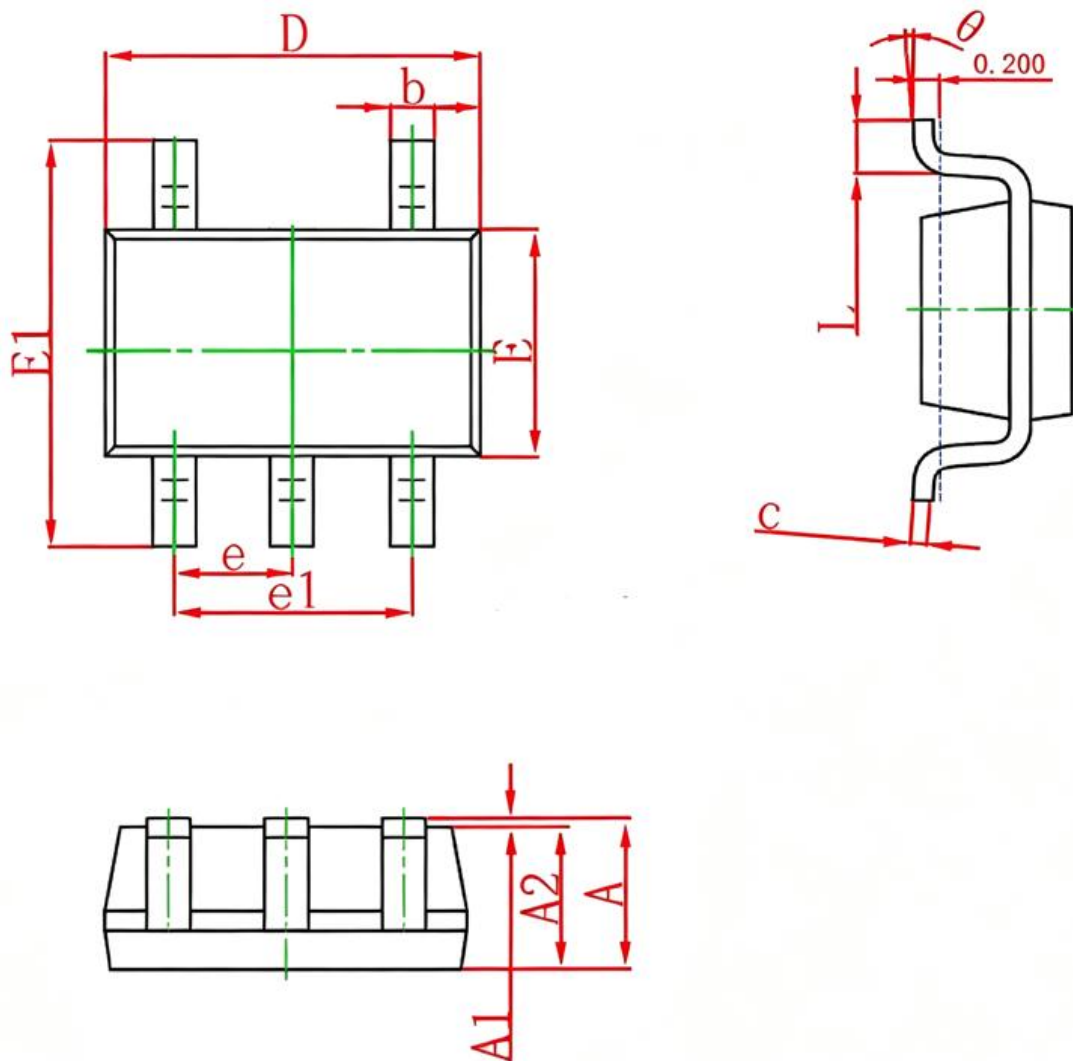
正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果流过GND到VM的电流值超过充电过流保护值(I_{CI})，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间(T_{CI})，则IC内部的MOSFET会关闭，并停止充电，这个状态称为充电过流状态。进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使流过GND到VM端子电流低于充电过流保护值(I_{CI})时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

6. 向0V电池充电功能

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_{OVCH})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。

Package Information

SOT-23-5L



Symbol	Dimensions in Millimeters(mm)		Dimensions 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	0.500	0.012	0.020
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	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°