

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 'J O 7646H

### 概述

HM5424F是一款内置 MOSFET 的单节锂电池保护芯片。该芯片具有非常低的功耗和非常低阻抗的内置 MOSFET。该芯片有充电过压，充电过流，放电过压，放电过流，过热，短路等各项保护等功能，确保电芯安全，高效的工作。

HM5424F采用 DFN2X2-6 封装，外围只需要一个电阻和一个电容，应用极其简洁，工作安全可靠。

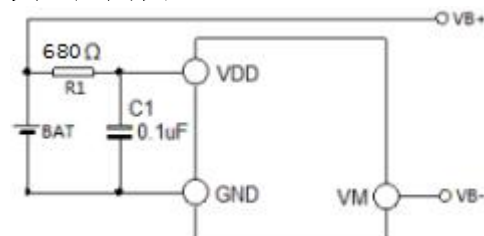
### 应用

单节锂离子可充电电池组  
 单节锂聚合物可充电电池组

### 特性

- 1 内置 36 mΩ MOSFET
- 2 超小超薄 DFN2X2-6 封装
- 3 内置过温保护
- 4 二重过放电流检测保护
- 5 超小静态电流和休眠电流
  - A 静态工作电流为 1.7 μA
  - B 休眠电流为 0.3 μA
- 6 符合欧洲“ROHS”标准的无铅产品

### 典型应用图



注：如需要接电芯后保护芯片自激活功能，电阻 R1 的阻值需限制在 300Ω-1000Ω，典型值 680Ω。

### 封装和引脚

管脚	符号	管脚描述
1	VDD	电源端
2, 3	GND	芯片地，接电池芯负极
4, 5, 6	VM	充电器负电压接入端
7	EPAD	接芯片地

DFN2x2-6

### 订货信息

型号	封装	过充检测电压 (V)	过充解除电压 (V)	过放检测电压 (V)	过放解除电压 (V)	过流检测电流 (A)	打印标记
HM5424F	DFN2X2-6	4.425	4.25	2.75	3.0	4.2	R424x

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 JO7646H

原理图

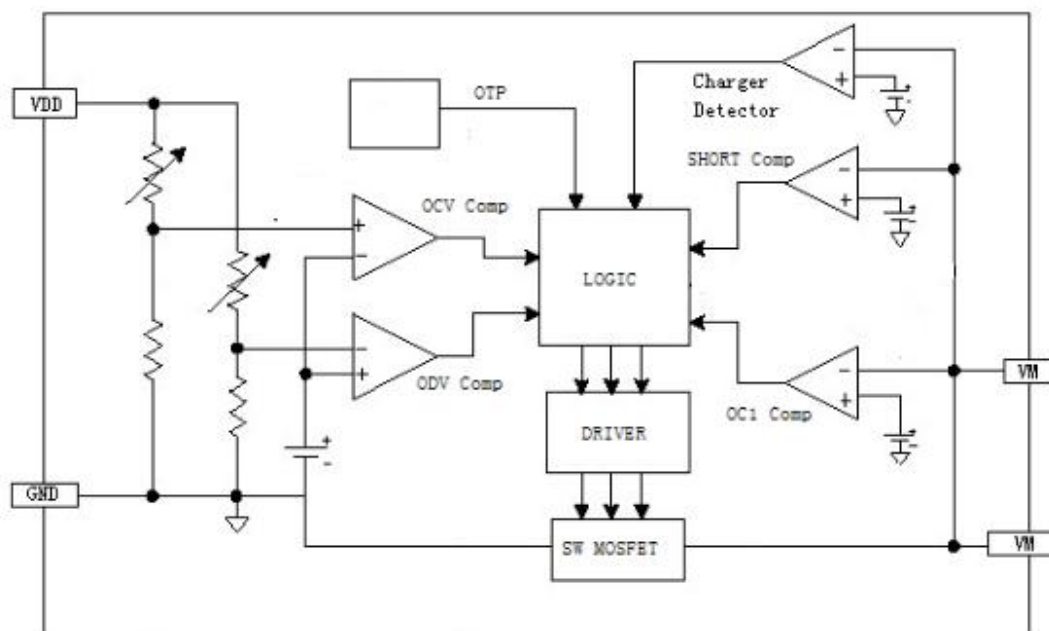


Figure 2. 原理图

### 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VDD 和 GND 间电压)	VDD	-0.3	8.0	V
充电器输入电压 (VM 和 GND 间电压)	VM	-5	10.0	V
存贮温度范围	TSTG	-55	145	°C
结温	TJ	-40	145	°C
功率损耗 T=25° C	PMAX		600	mW
ESD	HBM		6000	V

注：各项参数若超出“绝对最大值”的范围，将有可能对芯片造成永久性损伤。以上给出的仅是极限范围，在这样的极限条件下工作，芯片的技术指标将得不到保证。长期工作在“绝对最大值”附近，会影响到芯片的可靠性。

### 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VDD 和 GND 间电压)	VDD	0	6.0	V
充电器输入电压 (VM 和 GND 间电压)	VM	-3	6	V
存贮温度范围	TSTG	-40	85	°C

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 JO7646H

### 电器参数

除非特殊说明,  $T_A = 27^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.7\text{V}$

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>检测电压</b>						
过充检测电压	VOCV		4.375	4.425	4.475	V
过充解除电压	VOCR		4.2	4.25	4.28	V
过放检测电压	VODV		2.65	2.75	2.85	V
过放解除电压	VODR		2.9	3.0	3.1	V
<b>检测电流</b>						
过放电流检测	IOCI		3.3	4.2	5.1	A
短路电流检测	ISHORT		10	18	25	A
充电电流检测	ICHA		3.3	4.5	5.5	A
<b>电流损耗</b>						
工作电流	IOPE	VM 悬空		1.7	3.5	$\mu\text{A}$
休眠电流	IPDN	VDD=2V		0.3	0.5	$\mu\text{A}$
<b>VM 上下拉电流</b>						
内部上拉电流	IPU			7		$\mu\text{A}$
内部下拉电流	IPD	VM=1.0V		7		$\mu\text{A}$
<b>FET 内阻</b>						
VM 到 GND 内阻	RDS (ON)	$I_{VM}=1.0\text{A}$	30	36	45	m $\Omega$
<b>过温保护</b>						
过温保护检测温度	TSHD			140		$^{\circ}\text{C}$
过温保护释放温度	TSHR			120		
<b>检测延时</b>						
过充检测电压延时	TOCV			120		mS
过放检测电压延时	TODV			120		mS
过放电流检测延时	TIOV			10		mS
短路电流检测延时	TSHORT			600		$\mu\text{S}$

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 JO7646H

### 功能描述

HM5424F 监控电池的电压和电流，并通过断开充电器或者负载，保护单节可充电锂电池不会因为过充电压、过放电压、过放电流以及短路等情况而损坏。这些功能都使可充电电池工作在指定的范围内。该芯片仅需一颗外接电容和一个外接电阻，MOSFET已内置，等效电阻的典型值为36mΩ。

HM5424F 支持四种运行模式：正常工作模式、充电工作模式、放电工作模式和休眠工作模式。

#### 1. 正常工作模式

如果没有检测到任何异常情况，充电和放电过程都将自由转换。这种情况称为正常工作模式。

#### 2. 过充电压情况

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( $V_{ocv}$ )，并持续时间达到过充电压检测延迟时间( $T_{ocv}$ )或更长，HM5424F将控制MOSFET以停止充电。这种情况称为过充电压情况。如果异常情况在过充电压检测延迟时间( $T_{ocv}$ )内消失，系统将不动作。

以下两种情况下，过充电压情况将被释放：

- (1). 充电器连接情况下，VM 端的电压低于充电器检测电压 $V_{cha}$ ，电池电压掉至过充释放电压( $V_{OCR}$ )。
- (2). 充电器未连接情况下，电池电压掉至过充检测电压( $V_{ocv}$ )。当充电器未被连接时，电池电压仍然高于过充检测电压，电池将通过内部二极管放电。

#### 3. 过充电流情况

在充电工作模式下，如果电流的值超过 $I_{CHA}$ 并持续一段时间( $T_{OCI}$ )或更长，芯片将控制MOSFET以停止充电。这种情况被称为过充电流情况。HM5424F将持续监控电流状

态，当连接负载或者充电器断开，芯片将释放过充电情况。

#### 4. 过放电压情况

在正常条件下的放电过程中，当电池电压掉至过放检测电压( $V_{ODV}$ )，并持续时间达到过放电压检测延迟时间( $T_{ODV}$ )或更长，HM5424F将切断电池和负载的连接，以停止放电。这种情况被称为过放电压情况。当放电控制MOSFET被截止，内部上拉电流管打开。当VDD电压小于等于2.2V(典型值)，电流消耗将降低至休眠状态下的电流消耗( $I_{PDN}$ )。这种情况被称为休眠情况。当VDD电压等于2.4V(典型值)或更高时，休眠条件将被释放。并且，电池电压大于等于过放检测释放电压( $V_{ODR}$ )时，HM5424F将回到正常工作条件。

5. 过放电流情况 (过放电流1和过放电流2的检测)如果放电电流超过额定值，且持续时间大于等于过放电流检测延迟时间，电池和负载将被断开。如果在过放电流检测延迟时间内，电流又降至额定值范围之内，系统将不动作。芯片内部下拉电流下拉VM，当VM的电压小于或等于过放电流的参考电压，过放电流状态将被复位。

#### 6. 负载短路电流情况

若VM管脚的电压小于等于短路保护电压( $V_{SHORT}$ )，系统将停止放电电池和负载的连接将断开。 $T_{SHORT}$ 是切断电流的最大延迟时间。当VM的电压小于或等于过放电流1的参考电压，负载短路状态将被复位。

#### 7. 充电器检测

当处于过放电状态下的电池和充电器相连，若VM管脚电压小于等于充电器检测电压 $V_{CHA}$ ，当电池电压大于等于过放检测电压 $V_{ODV}$ ，HM5424F将释放过放电状态。

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 *HM5424F*

### 时序图

#### 1. 过充(OCV) → 放电 → 正常工作

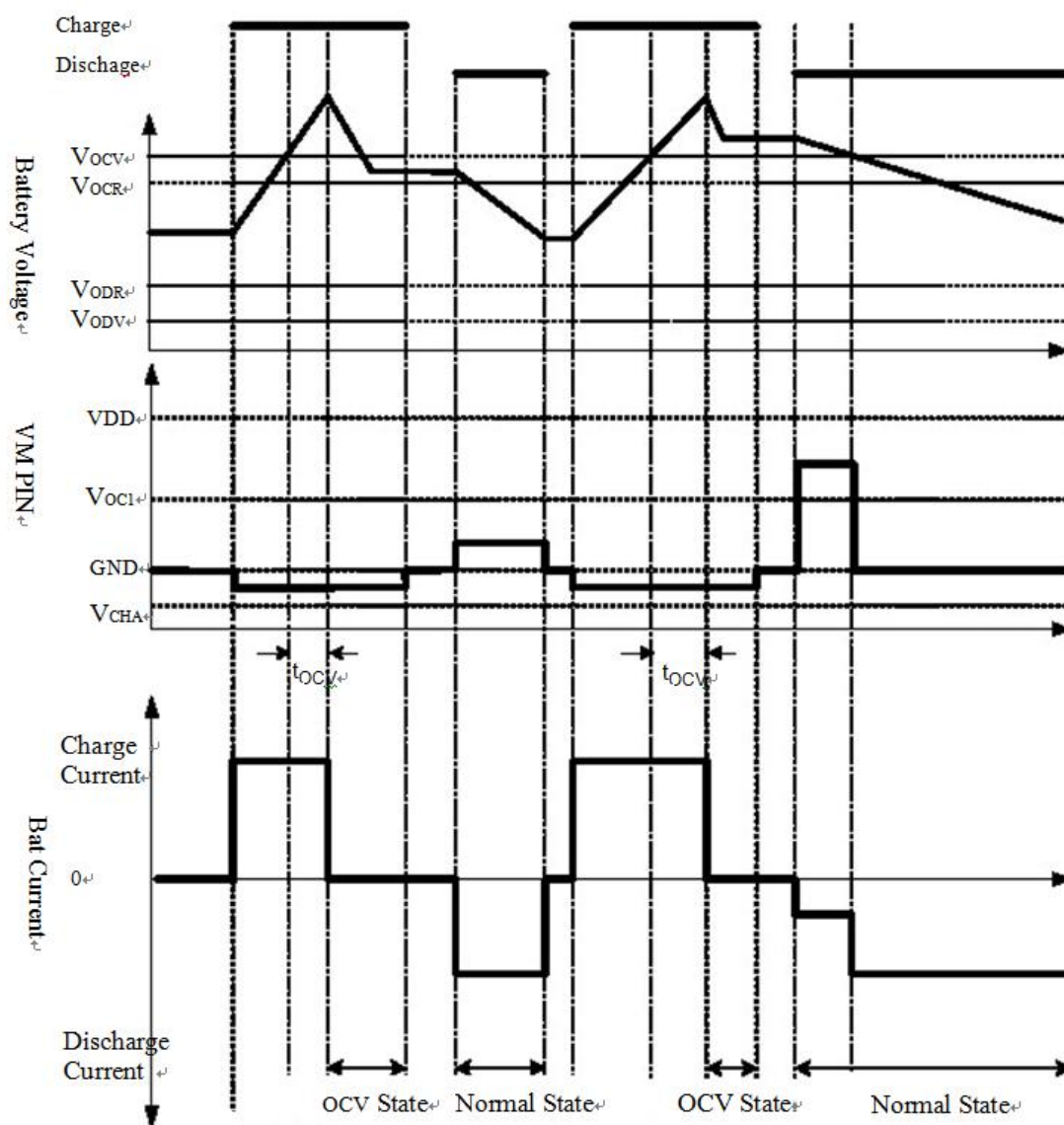


Figure 3. 充电，放电，正常工作时序图

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 *HM5424F*

### 2. 过放(ODV) → 充电 → 正常工作

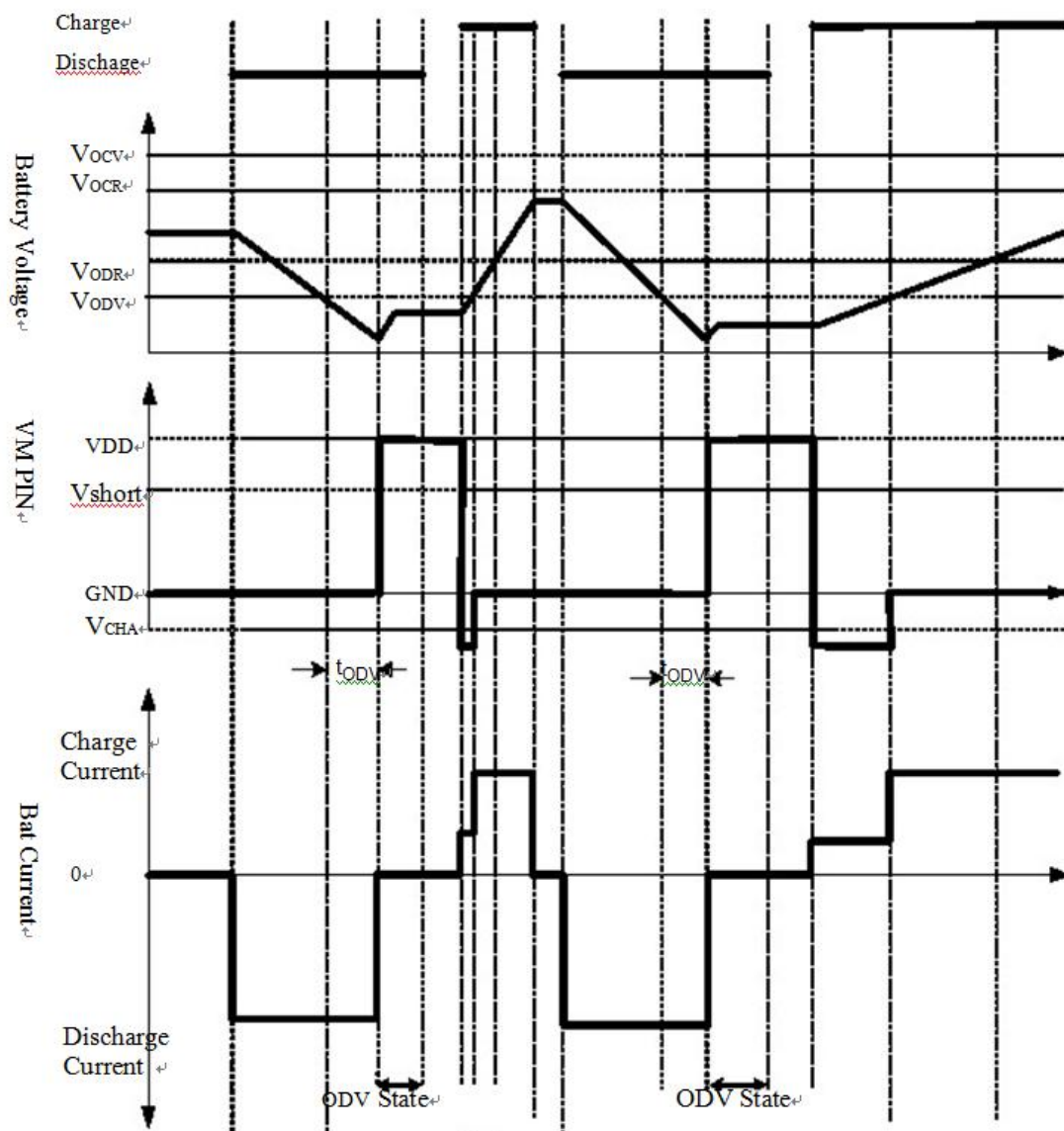


Figure 4. 过放, 充电和正常工作时序图



## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 HM5424F

### 3. 放电过流 (ODC) → 正常工作

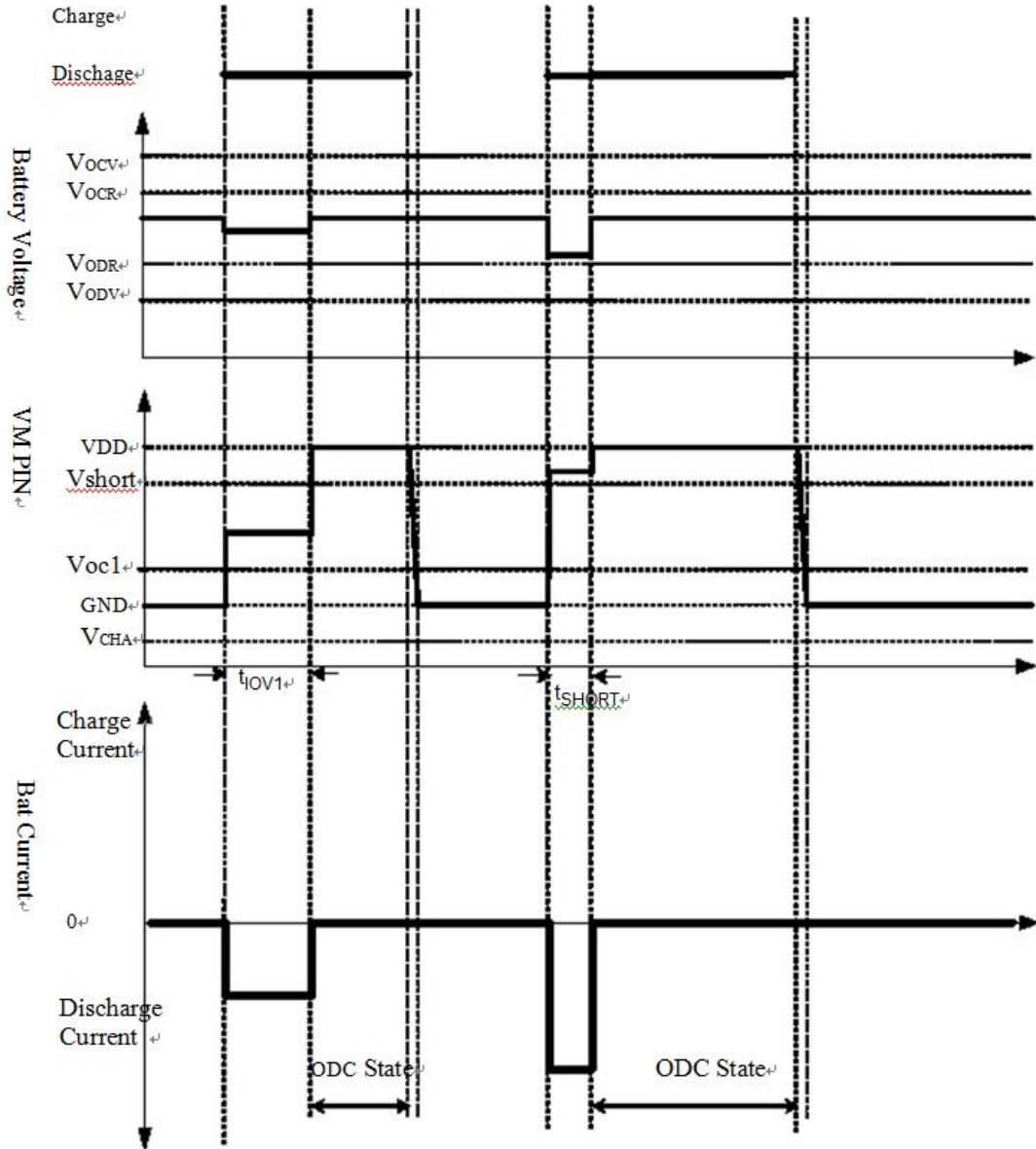
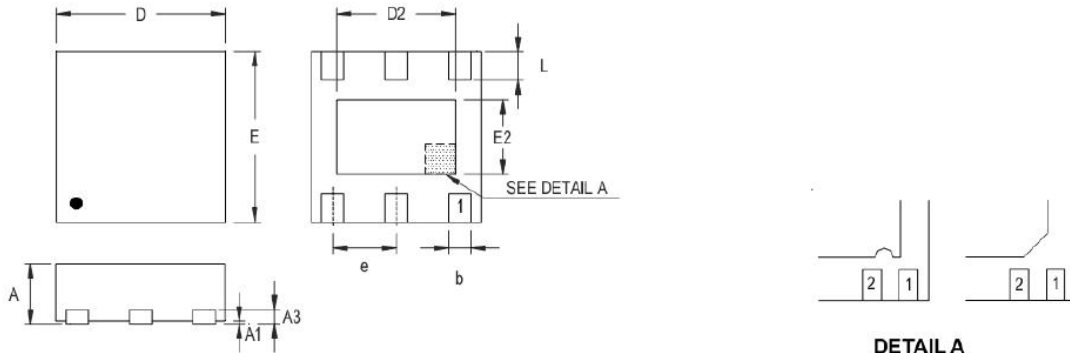


Figure 6. 放电过流和正常工作时序图

## 内置 MOSFET 锂电池保护芯片 *HM5424F*

### PACKAGE OUTLINE

#### DFN-6L 2MM X 2MM PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



#### DETAIL A

Pin #1 ID and Tie Bar Mark Options

Note : The configuration of the Pin #1 identifier is optional, but must be located within the zone indicated.

SYMBOL	Dimension in Millimeters		Dimension in Inches	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.175	0.250	0.007	0.010
b	0.200	0.350	0.008	0.014
D	1.950	2.050	0.077	0.081
D2	1.000	1.450	0.039	0.057
E	1.950	2.050	0.077	0.081
E2	0.500	0.850	0.020	0.033
e	0.650		0.026	
L	0.300	0.400	0.012	0.016