

FH8215DL

单节锂离子和锂聚合物电池保护芯片

FH8215DL 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 | 2.750 V |
| • 过放电恢复电压 | 2.950 V |
| • 放电过流检测 | 3.6 A |
| • 短路电流检测 | 12 A |
| • 充电过流检测 | 2.5 A |

2) 内部检测延迟时间:

- | | |
|-----------|--------|
| • 过充电保护延时 | 1000ms |
| • 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_{RIOV}

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/引脚信息

顶视图

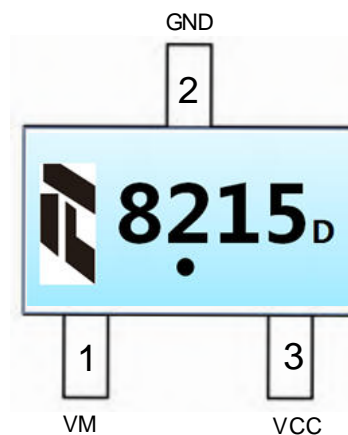


图 1. SOT23-3L 引脚定义图

备注：型号丝印上下打点为内部代码，每批次可能会变化。

■ 引脚描述

| 引脚 | 名称 | 功能 |
|----|-----|---------------------------------|
| 1 | VM | 连接电池组的负极。内部 FET 开关将这个端口连接到 GND。 |
| 2 | GND | 接地引脚 |
| 3 | VCC | 电源引脚 |

表 1

■ 应用电路

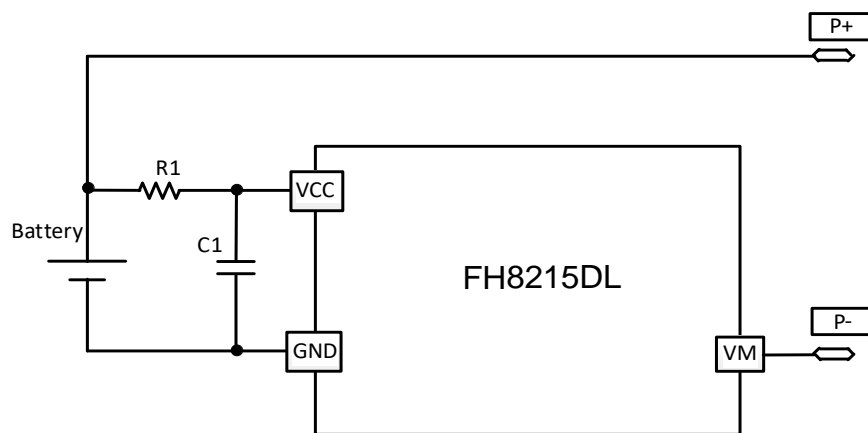


图 2

| 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 2

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。

■ 系统功能框图

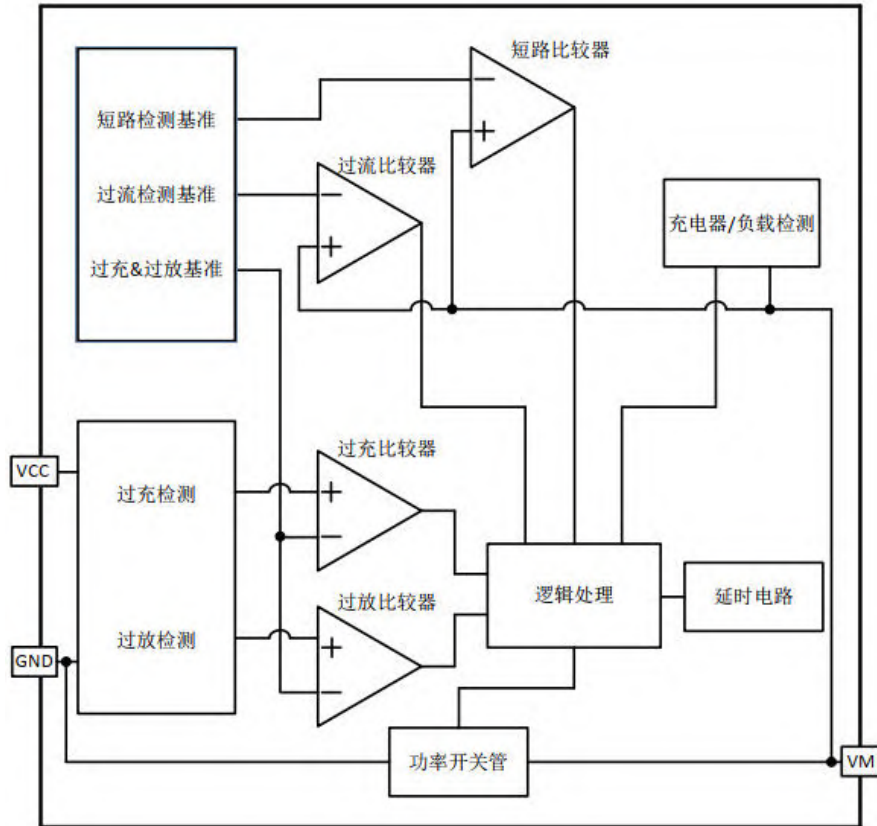


图 3

■ 产品型号

| 产品名称 | $R_{S(ON)}$ | 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} | 充电电 检测电流 I_{CI} |
|----------|-------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| FH8215DL | 60 mΩ | 4.300 V | 4.100 V | 2.750 V | 2.950 V | 3.6 A | 12 A | 2.5 A |

表 3

■ 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 4

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 | 2.5 | 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 | 4.250 | 4.300 | 4.350 | 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 | 2.650 | 2.750 | 2.850 | V |
| | 解除电压 | V _{ODR} | VCC =2.0→3.5V | 2.850 | 2.950 | 3.050 | 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 | 2.7 | 3.6 | 4.5 | 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 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | A |
| | 保护延时 | T _{CHA} | VSS-VM=0→0.30V | 5 | 10 | 20 | ms |
| 短路 | 短路保护 | I _{SHORT} | VM -VSS=0→1.5V | 6 | 12 | 18 | A |
| | 保护延时 | T _{SHORT} | VM -VSS=0→1.5V | 100 | 250 | 400 | μs |
| FET内阻 VM到GND内阻 | R _{SS (ON)} | VCC=3.6V , I _{VM} =1A | 40 | 60 | 80 | mΩ | |
| VCC 端子-VM 端子 间电阻 | R _{VMD} | VCC=2.0V V _{VM} =0V | 135 | 270 | 540 | kΩ | |
| VM 端子-VSS 端子 间电阻 | R _{VMS} | VCC=3.6V, V _{VM} =1.0V | 10 | 20 | 30 | kΩ | |
| 0V 充电 充电器起始电压 | V _{OVCH} | 允许向 0V 电池充电功能 | 0 | 1.5 | 2.0 | V | |

表 5

■ 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(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} ）= $I_{DI} * R_{SS(ON)}$ ，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

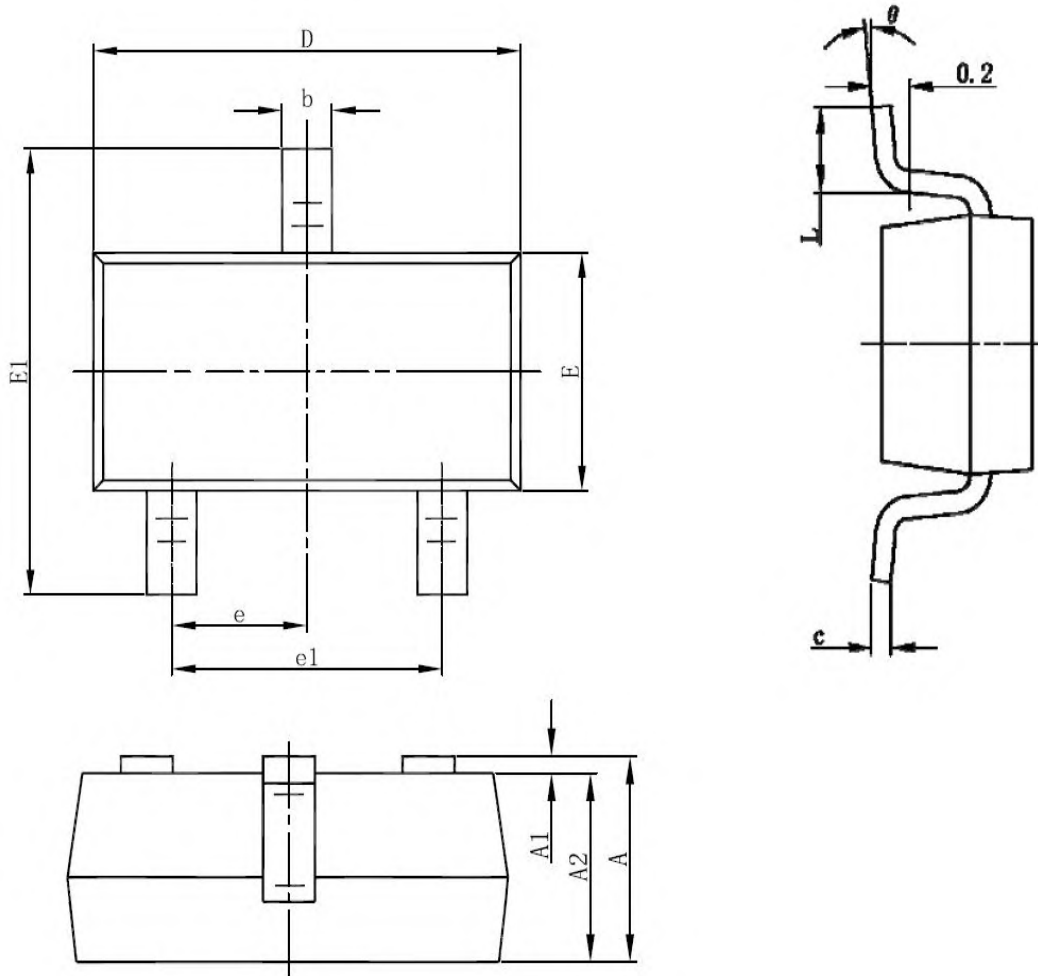
过流检测状态后，如果断开充电器使流过 GND 到 VM 端子电流低于充电过流保护值(I_{CL})时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

6. 向 0V 电池充电功能(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_{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。

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。

封装信息：SOT23-3L



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | 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 | 0.950(BSC) | | 0.037(BSC) | |
| e1 | 1.800 | 2.000 | 0.071 | 0.079 |
| L | 0.300 | 0.600 | 0.012 | 0.024 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |