

产品概述

TC2120系列 IC, 内置高精度电压检测电路和延时电路, 是用于 2 节串联锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。TC2120系列IC适合于对2节串联可再充电锂离子/锂聚合物电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

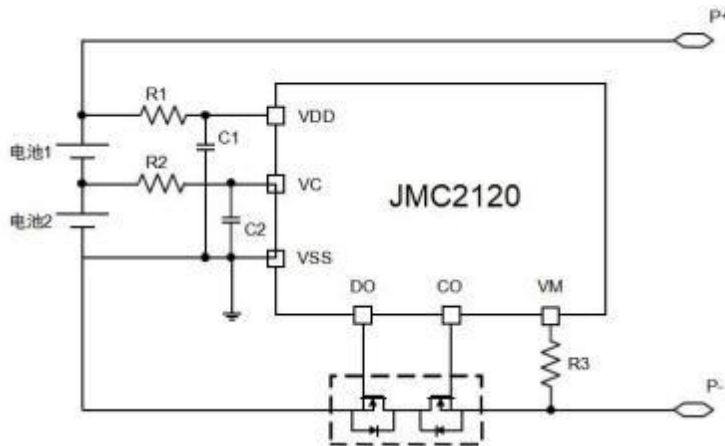
产品特点

- ① 高精度电压检测功能
- ② 2段放电过电流保护功能
- ③ 充电过流保护电压
- ④ 充电器检测及负载检测功能
- ⑤ 低电流消耗
- ⑥ 支持0V电池充电功能

产品用途

- ① 2节串联锂离子可再充电电池组
- ② 2节串联锂聚合物可再充电电池组

典型应用电路



| 器件标识 | 典型值 | 参数范围 | 单位 |
|------|------|-------------|----|
| R1 | 330 | 100 ~ 510 | Ω |
| C1 | 0.1 | 0.01 ~ 1.0 | μF |
| R2 | 330 | 100 ~ 510 | Ω |
| C2 | 0.1 | 0.01 ~ 1.0 | μF |
| R3 | 2000 | 1000 ~ 4000 | Ω |

R1或R2连接电阻过大, 会影响检测电压精度。当充电器反接时, 电流从充电器流向IC, 若R1或R2过大有可能导致VDD-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。R3选取过大电阻, 当连接充电器的电压过高时, 有可能导致不能关断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流, 不可选取过小的阻值。C1和C2有稳定电压的作用, 不可连接0.01 μF以下的电容。

注: 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。。

管脚图及管脚说明

| 管脚图 | 序号 | 名称 | 管脚说明 |
|---|----|-----|--------------------------|
|  <p>SOT23-6L</p> | 1 | DO | 放电控制用MOSFET门极连接端子 |
| | 2 | CO | 充电控制用MOSFET门极连接端子 |
| | 3 | VM | 过电流检测端子, 充电器检测端子 |
| | 4 | VC | 电池1的负电压, 电池2的正电压连接端子 |
| | 5 | VDD | 正电源输入端子, 电池1正电压连接端子 |
| | 6 | VSS | 接地端, 负电源输入端子, 电池2负电压连接端子 |

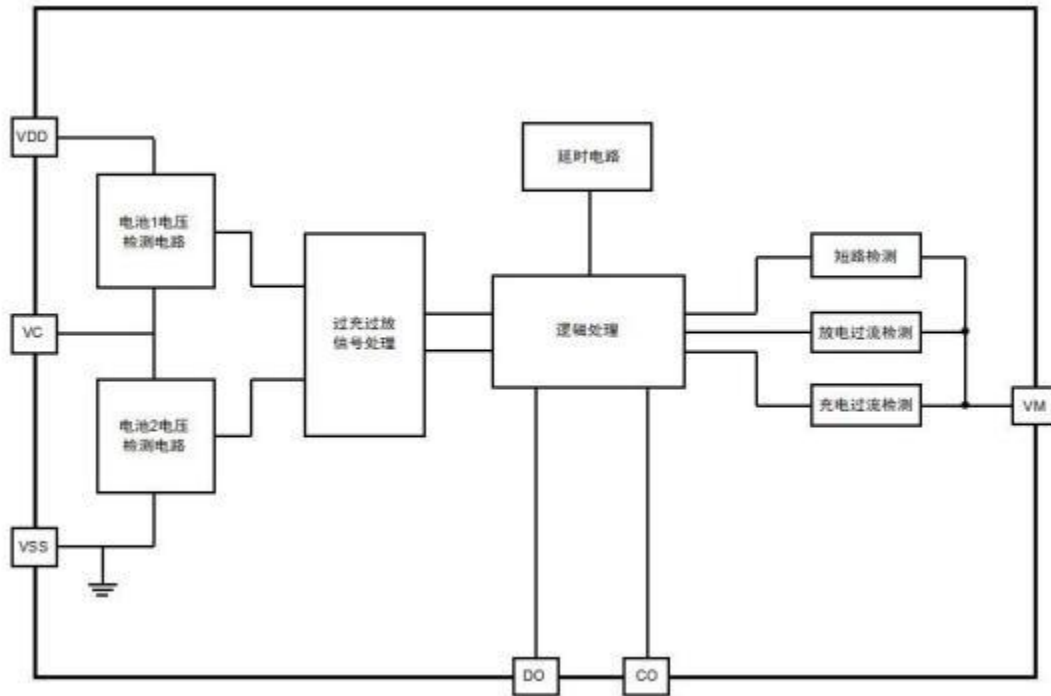
订购信息

| 订单型号 | 封装形式 | 包装数量 | 丝印 |
|-----------|----------|---------|--------------|
| TC2120-CB | SOT23-6L | 3000PCS | 20CB XXXX |
| TC2120-DB | SOT23-6L | 3000PCS | 20DB XXXX |
| TC2120-NB | SOT23-6L | 3000PCS | 20NB XXXX |

| 订单型号 | 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 V _{EC} | 短路 保护 V _{SHORT} | 充电 过流 V _{CHA} | 过充自恢 复功能 | 休眠 功能 |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|----------|
| JMC2120-CB | 4.280 V | 4.080 V | 2.900 V | 3.100 V | 0.200 V | 1.000 V | -0.210 V | 无 | 有 |
| JMC2120-DB | 4.280 V | 4.080 V | 2.350 V | 2.850 V | 0.200 V | 1.000 V | -0.210 V | 无 | 有 |
| JMC2120-NB | 4.280 V | 4.080 V | 2.800 V | 2.950 V | 0.200 V | 1.000 V | -0.210 V | 有 | 无 |

| 延迟时间 | 过充电保护延 时T _{OC} | 过放电保护延 时T _{OD} | 放电过流延时 T _{EC} | 充电过流延时 T _{CHA} | 短路延时 T _{SHORT} |
|------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | 1000ms | 128ms | 10ms | 8ms |

结构框图



最大额定值（注1）

| 项目 | 符号 | 最大额定值 | 单位 |
|---------------------------|---------------|-----------------|----|
| VDD 和 VC, VC 和 VSS 之间输入电压 | VDD-VC,VC-VSS | -0.3 ~ +8.0 | V |
| CO 输出端子电压 | VCO | VDD-28~VDD+0.3 | V |
| DO 输出端子电压 | VDO | VSS-0.3~VDD+0.3 | V |
| VM 输入端子电压 | VVM | VDD-28~VDD+0.3 | V |
| 工作温度范围 | TOPR | -0.40~+85 | V |
| 储存温度范围 | TSTG | -40~+125 | °C |

注:2: 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。

= +2 °

电气特性参数(除特殊注明以外 : Ta 5 C)

| 项目 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|----|
| 【功耗】 | | | | | | |
| 有休眠功能的型号 | | | | | | |
| 正常工作电流 | I _{DD} | V1=V2=3.5V, V _{VM} =0V | - | 3.5 | 6.0 | μA |
| 休眠电流 | I _{PDN} | V1=V2=1.5V, V _{VM} =3V | - | 0.1 | 0.3 | μA |
| 【功耗】 | | | | | | |
| 无休眠功能的型号 | | | | | | |
| 正常工作电流 | I _{DD} | V1=V2=3.5V, V _{VM} =0V | - | 3.5 | 6.0 | μA |
| 过放电流 | I _{OPED} | V1=V2=1.5V, V _{VM} =3V | - | 3.0 | 6.0 | μA |
| 【检测电压】 | | | | | | |
| 过充电保护电压 | V _{OC} | | V _{OC} -0.025 | V _{OC} | V _{OC} +0.025 | V |
| 过充电解除电压 | V _{OCR} | | V _{OCR} -0.050 | V _{OCR} | V _{OCR} +0.050 | V |
| 过放电保护电压 | V _{OD} | | V _{OD} -0.080 | V _{OD} | V _{OD} +0.080 | V |
| 过放电解除电压 | V _{ODR} | | V _{ODR} -0.100 | V _{ODR} | V _{ODR} +0.100 | V |
| 放电过流保护电压 | V _{EC} | V _{EC} ≤0.100V | V _{EC} -0.015 | V _{EC} | V _{EC} +0.015 | V |
| | | V _{EC} >0.100V | V _{EC} -0.030 | V _{EC} | V _{EC} +0.030 | V |
| 短路保护电压 | V _{SHORT} | | V _{SHORT} -0.2 | V _{SHORT} | V _{SHORT} +0.2 | V |
| 充电过流保护电压 | V _{CHA} | | V _{CHA} -0.030 | V _{CHA} | V _{CHA} +0.030 | V |
| 【延迟时间】 | | | | | | |
| 过充电保护延时 | T _{OC} | | T _{OC} *60% | T _{OC} | T _{OC} *140% | ms |
| 过放电保护延时 | T _{OD} | | T _{OD} *60% | T _{OD} | T _{OD} *140% | ms |
| 放电过流保护延时 | T _{EC} | | T _{EC} *60% | T _{EC} | T _{EC} *140% | ms |
| 充电过流保护延时 | T _{CHA} | | T _{CHA} *60% | T _{CHA} | T _{CHA} *140% | ms |
| 短路保护延时 | T _{SHORT} | | T _{SHORT} *60% | T _{SHORT} | T _{SHORT} *140% | μs |
| 【控制端子输出电压】 | | | | | | |
| DO 端子输出高电压 | V _{DH} | | VDD-0.1 | VDD | - | V |
| DO 端子输出低电压 | V _{DL} | | - | VSS | 0.3 | V |
| CO 端子输出高电压 | V _{CH} | | VDD-0.1 | VDD | - | V |
| CO 端子输出低电压 | V _{CL} | | - | V _{VM} | V _{VM} +0.3 | V |
| 充电器起始电压 | V _{GIN} | 支持向 0V 电池充电功能 | 0 | 0.7 | 1.5 | V |

应用说明

正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与VC端子之间电池1的电压、连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，以及VM与VSS端子之间的电压，来控制充电和放电。当电池1和电池2的电压都在过放电保护电压（VOD）以上并在过充电保护电压（VOC）以下，且VM端子电压在充电过流保护电压（VCHA）以上并在放电过流保护电压（VEC）以下时，IC的CO和DO端子都输出高电平，使充电控制用MOSFET和放电控制用MOSFET同时导通，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。**注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，短接VM端子和VSS端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。**

过充电状态

无过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（VOC），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（TOC）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

断开充电器，由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（VOCR）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

断开充电器，连接负载，当电池1和电池2的电压都降低到过充电保护电压（VOC）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。

注意：在发生过充电保护后连接着充电器的情况下，即使电池电压下降到过充电解除电压（VOCR）以下，也不能解除过充电状态。通过断开充电器的连接，VM端子电压上升到充电过流保护电压（VCHA）以上时，过充电状态解除。

有过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（VOC），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（TOC）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（VOCR）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

移开充电器并连接负载，当电池1和电池2的电压都降低到过充电保护电压（VOC）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。

过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，降低到过放电保护电压（ V_{DD} ）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电保护延迟时间（ T_{DD} ）时，IC的DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

有休眠功能的型号

当关闭放电控制用MOSFET后，VM由IC内部电阻上拉到VDD，IC功耗将减少至休眠时的消耗电流（IPDN），这个状态称为“休眠状态”。过放电状态在以下两种情况下可以解除，DO端子输出电压由低电平变为高电平，使放电控制用MOSFET导通。

(1) 连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（VCHA），当电池1和电池2的电压都高于过放电保护电压

（VOD）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。

(2) 连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压（VCHA），当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压

（VODR）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

无休眠功能的型号

当IC进入过放状态后，有以下三种方法解除：

连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（VCHA），当电池1和电池2的电压都高于过放电保护电压（VOD）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。

连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压（VCHA），当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压（VODR）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

没有连接充电器时，当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压（VODR）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，即“无休眠功能”。

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VM端子电压超过放电过流保护电压（VEC），并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（TEC），则DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而如果VM端子电压超过负载短路保护电压（VSHORT），并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间（TSHORT），则DO端子输出电压也由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

进入放电过流保护状态后，当VM电压低于过流1电压时放电过流状态解除，恢复为正常状态。

充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果VM端子电压低于充电过流保护电压（VCHA），并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间（TCHA），则CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

进入充电过流保护状态后，如果断开充电器使VM端子电压高于充电过流检测电压（VCHA）时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

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（VOCH）”时，充电控制用MOSFET的门极固定为VDD端子的电位，由于充电器电压使MOSFET的门极和源极之间的电压差高于其导通电压（Vth），充电控制用MOSFET导通，开始充电。这时放电控制用MOSFET仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电保护电压（VOD）时，IC进入正常工作状态。

注意：请咨询电池供应商，确认所购买的电池是否具备“支持向0V电池充电”的功能。

封装信息

SOT23-6L

