

## 高精度线性内置MOS管单节锂电池充电器控制电路

### 特点

4.2V单节锂离子或锂聚合物电池充电器的理想控制电路；

高于 **1%** 的电压精度；

恒定电流充电，充电电流可调；

恒定电压充电过程；

自动再充电过程；

电池饱和结束电压可调；

双 **LED** 充电状态指示；

电池不正常状态的检测；

电源电压低时，处于低功耗的 **Sleep** 模式，电池漏电流极小；

极少的外围元器件；

小型化的 **SOP8** 或 **MSOP8** 封装；

流充电、恒定电压充电、电池状态检测、充电结束低泄漏、充电状态指示等性能于一身，可以广泛地使用于 **EPC**、移动多媒体、手持设备等领域。

**JTM8201A** 通过检测电池电压来决定其充电状态：预充电、恒流充电、恒压充电。当电池电压小于阈值电压  $V_{MIN}$ （一般为 **3V**）时，处于预充电状态，以较小的电流对电池进行充电，预充电的电流可以通过外部电阻进行调整。预充电使电池电压达到  $V_{MIN}$  后，进入恒定电流充电的快速充电状态，充电电流  $I_{REG}$  可以通过外围电阻 **R1** 调整，恒定电流充电使电池电压上升到恒定电压充电电压  $V_{REG}$ （一般为 **4.2V**）。然后进入恒定电压充电状态，充电电压的精度优于  $\pm 1\%$ ，在该状态下，充电电流将逐渐减小，当充电电流小于阈值  $I_{TERM}$ ，充电结束。充电结束后，将始终对电池电压进行监控，当电池电压小于阈值  $V_{RECHG}$ （一般为  $V_{REG} - 200mV$ ）时，对电池进行再充电，进入下一个充电周期。

**JTM8201A** 还可以通过调节外围电阻来提高充电电压，从而有效地缩短充电时间。

### 概述

**JTM8201A** 是一款专门为高精度的线性锂电池充电器而设计的电路，非常适合那些低成本、便携式的充电器使用。它集高精度预充电、恒定电

### 功能框图

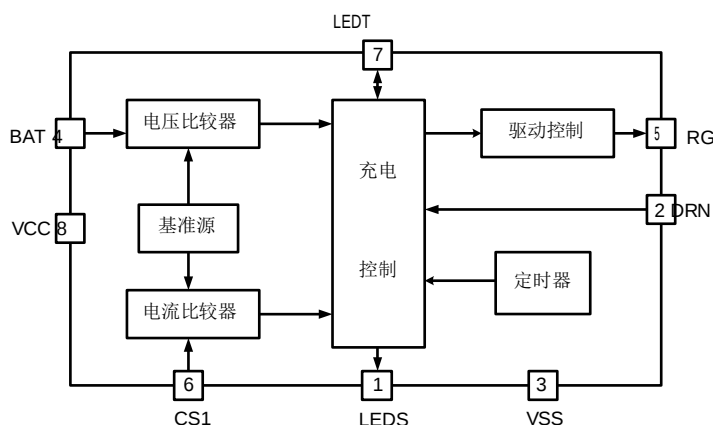


图 1  
**JTM8201A**

功能框图

# JTM8201A

## 订购信息

| 型号        | 输出电压 | 再充电电压  | 封装形式 | 管脚数 |
|-----------|------|--------|------|-----|
| JTM8201A  | 4.2V | 4.025V | SOP  |     |
| JTM8201AM |      | 4.025V |      | 8   |

## 管脚排列



图 2 JTM8201A 引脚

## 引脚描述

| 引脚名称 | 引脚序号 | I/O | 引脚功能                                                    |
|------|------|-----|---------------------------------------------------------|
| LEDS | 1    | O   | 充电状态指示。在充电过程中，该引脚被下拉到 VSS；充电结束后，呈高阻态；                   |
| DRN  | 2    | O   | 输出驱动。与内部的驱动D端相连                                         |
| VSS  | 3    | PWR | 接地端。与供电电源和电池的负极相连。                                      |
| BAT  | 4    | I   | 电池电压检测输入端。与电池相接时需串接 330~680欧姆电阻，同时，电池两端需用一个 10μF 的电容去耦。 |
| RG   | 5    | I   | 调整管驱动端。需要用1K电阻上拉到VCC                                    |
| CS1  | 6    | I   | 充电电流控制端。可设置预充电和恒定电流充电的电流。                               |
| LEDT | 7    | I/O | 充电结束后，该引脚被下拉到 VSS，可以用来作为充电结束指示。                         |
| VCC  | 8    | PWR | 电源端。与供电电源的正极连接，该引脚需用一个 10μF/16V 的电容去耦。                  |

## 极限参数

|                           |                |                                         |           |
|---------------------------|----------------|-----------------------------------------|-----------|
| 供电电源 VCC.....             | -0.3V~+18V     | 功耗 P <sub>D</sub> (T <sub>A</sub> =25℃) |           |
| CS1、LED、RG、BAT、DRG        |                | SOP8 .....                              | TBD       |
| LEDS端允许输入电压 .....         | -0.3V~VCC+0.3V | MSOP8 .....                             | TBD       |
| 工作温度 T <sub>A</sub> ..... | -40℃~+85℃      | 贮存温度 .....                              | -65℃~150℃ |
| 结温 .....                  | 150℃           | 焊接温度（锡焊，10秒） .....                      | 300℃      |

注：超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。以上给出的仅仅是极限范围，在这样的极限条件下工作，器件的技术指标将得不到保证，长期在这种条件下还会影响器件的可靠性。

## 电气参数

（除非特别说明，VCC=9V。标注“ $\phi$ ”的工作温度为：-40℃≤T<sub>A</sub>≤85℃；未标注“ $\phi$ ”的工作温度为：T<sub>A</sub>=25℃；典型值的测试温度为：T<sub>A</sub>=25℃）

| 参数名称         | 符号                  | 测试条件                         |        | 最小值                     | 典型值                     | 最大值                     | 单位 |
|--------------|---------------------|------------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----|
| 供电电源         | VCC                 |                              | $\phi$ | 4.5                     |                         | 12                      | V  |
| 电源电流         | I <sub>SUPPLY</sub> | VCC=5V                       | $\phi$ |                         | 1                       | 3                       | mA |
|              |                     | VCC=12V                      | $\phi$ |                         | 2                       |                         | mA |
| 有效电源电压       | V <sub>UVLO</sub>   | VCC上升                        | $\phi$ | 3.5                     | 4.0                     | 4.3                     | V  |
| Sleep模式电池漏电流 | I <sub>SLEEP</sub>  | VCC悬空，V <sub>BAT</sub> =4.2V | $\phi$ |                         | 7                       | 20                      | μA |
| 恒定电压充电       |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| 充电电压         | V <sub>REG</sub>    | VCC=V <sub>CS1</sub>         |        | 4.168                   | 4.2                     | 4.232                   | V  |
|              |                     |                              | $\phi$ | 4.158                   | 4.2                     | 4.242                   | V  |
| 输入电压调整率      |                     | VCC=4.5V~12V                 |        |                         | 0.05                    |                         | %  |
| 进入再充电状态状态    |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| BAT端电压       | V <sub>RECHG</sub>  |                              |        | V <sub>REG</sub> -0.300 | V <sub>REG</sub> -0.200 | V <sub>REG</sub> -0.120 | V  |
| 恒定电流充电       |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| CS1端电压       | V <sub>CSREG</sub>  | 相对于 VCC (注1)                 | $\phi$ | 135                     | 150                     | 165                     | mV |
| 预充电电流        |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| CS1端电压       | V <sub>CSPRE</sub>  | 相对于 VCC (注1)                 |        | 10                      | 18                      | 28                      | mV |
| 充电结束阈值       |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| CS1端电压       | V <sub>CSTERM</sub> | 相对于 VCC (注1)                 |        | 8                       | 15                      | 22                      | mV |
| 预充电结束阈值      |                     |                              |        |                         |                         |                         |    |
| BAT端电压       | V <sub>MIN</sub>    |                              |        | 2.90                    | 3.00                    | 3.10                    | V  |

## 电气参数 (续)

(除非特别注明,  $V_{CC}=9V$ 。标注“ $\phi$ ”的工作温度为:  $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ ; 未标注“ $\phi$ ”的工作温度为:  $T_A=25^{\circ}C$ ; 典型值的测试温度为:  $T_A=25^{\circ}C$ )

| 参数名称            | 符号        | 测试条件                     | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位      |
|-----------------|-----------|--------------------------|-----|-----|------|---------|
| 电池不正常状态判别       |           |                          |     |     |      |         |
| BAT端电压          | $V_{BSC}$ |                          | 0.3 | 0.8 | 1.2  | V       |
| LEDS端输出脉冲周期     |           |                          | 0.3 | 0.5 | 0.75 | s       |
| LEDS端输出脉冲占空比    |           |                          |     | 50  |      | %       |
| LEDS端, LEDT端灌电流 |           | $V_{LEDS}=V_{LEDT} 0.3V$ | 10  |     |      | mA      |
| BAT端输入电流        |           | $V_{BAT}=7.2V$           |     | 10  | 20   | $\mu A$ |
| BAT端外接电容        |           |                          | 4.7 |     | 47   | $\mu F$ |

注: 1除非特别注明, 表中的电压值均相对于  $V_{SS}$ 而言;

2参见应用线路图 3;

## 功能描述

JTM8201A是一款专门为高精度线性单节锂电池充电器而设计的电路, 图 3为应用图。

图 4示出了充电过程中的电流、电压曲线。

图 5为充电周期的流程图。

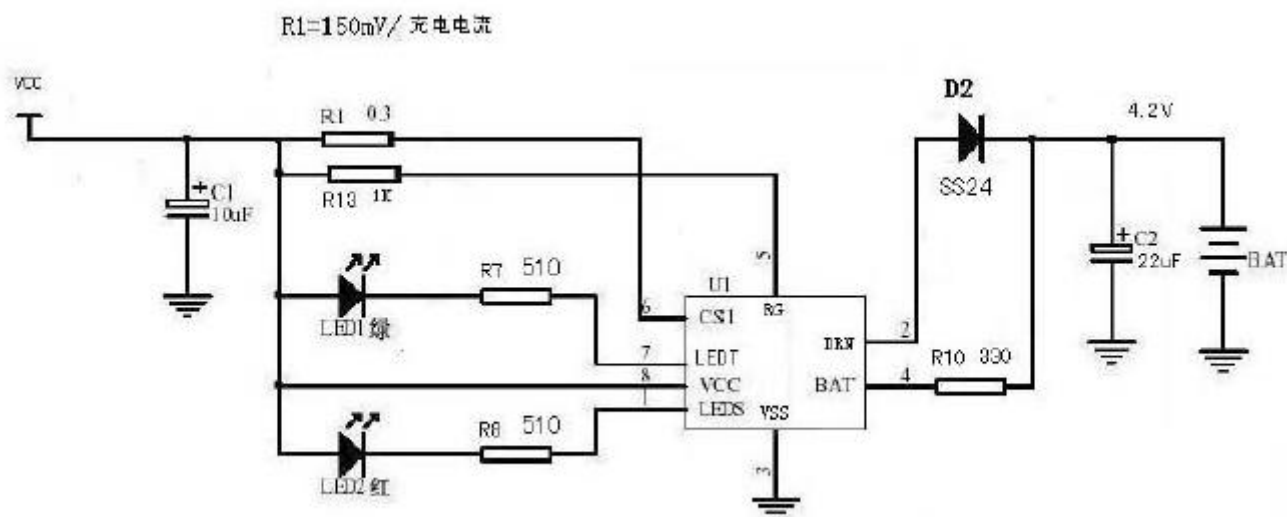


图 3应用线路图

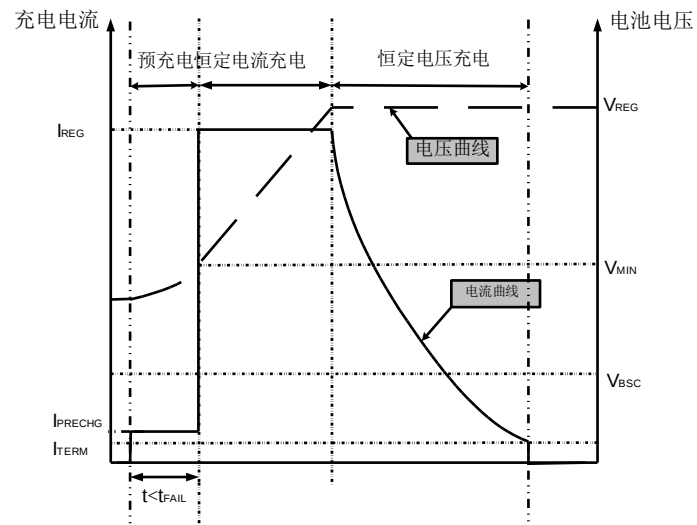


图 4 充电过程中的电流、电压曲线

## 1、预充电

JTM8201A检测到如下两种情况之一即开始进入充电周期:

a) 加上适当的电源后 ( $V_{CC} > 4.2V$ ), 插上锂电池 ( $V_{BAT} < V_{RECHG}$ );

b) 已经插上锂电池 ( $V_{BAT} < V_{REG}$ ), 然后加上适当的电源 ( $V_{CC} > 4.2V$ );

如果锂电池的初始电压低于预充电阈值  $V_{MIN}$ , 则首先进入预充电阶段。

$I_{PRECHG}$ 相对于恒定电流充电时的电流来说是比较小的, 这是因为当电池电压  $V_{BAT}$ 较小时, 如果用大电流对其进行充电, 会存在安全上的隐患; 同时, 当电池电压  $V_{BAT}$ 低时, 在内部调整管  $Q1$ 上的压降较大, 减小电流对降低  $Q1$ 的功耗也是非常有利的。电流计算公式:  $I_{PRECHG} = V_{CSPRE} / R1$

注意, 在情况 a) 中, 如果电池电压  $V_{BAT}$ 大于再充电阈值  $V_{RECHG}$ , JTM8201A不会立刻进入充电阶段, 它必须等到  $V_{BAT} < V_{RECHG}$ 后, 由于需再充电而进入下一个充电周期; 在情况 b) 中, 只要电池电压  $V_{BAT}$ 小于阈值  $V_{REG}$ , 无论其是否大于  $V_{RECHG}$ , JTM8201A都会立刻进入充电阶段, 直至充电结束。

## 2、恒定电流充电

当电池电压达到  $V_{MIN}$ 时, 电池将进入下一个充电阶段: 恒定电流充电。其充电电流由  $I_{REG} = V_{CSREG} / R1$ 来确定。因此, 通过调整电阻  $R1$ 即可获得希望得到的充电电流。 $R1$ 的封装应取用0805以上的封装体积为比较好。

## 3、恒定电压充电

随着恒定电流充电的进行, 电池电压上升, 当电池达到一定电压 ( $V_{REG}$ ) 时, 即进入恒定电压充电阶段。在此阶段, 电池电压不再上升, 被恒定在  $V_{REG}$ , 且充电电流逐渐减小。

## 4、充电结束

在恒定电压充电阶段, 充电电流逐渐减小, 当电流减小到  $I_{TERM} = V_{CSTERM} / R1$ 时, 电池充电结束, 同时, 充电电流降为零。

## 5、充电指示

JTM8201A有两个充电指示端: LEDS端和 LEDT端。

LEDS为充电状态指示, 一般通过红色发光管 Red连接到  $V_{CC}$ , 在预充电、恒定电流充电、恒定电压充电阶段, LEDS为低电平, Red“亮”; 当电池状态不正常 ( $V_{BAT} < V_{BSC}$ ) Red“闪烁”充电结束后, LEDS呈高阻态, Red“灭”。

LEDT作为充电结束指示端, 可以通过绿色发光管 Green连接到  $V_{CC}$ , 在充电过程中, 其电压接近于  $V_{CC}$ , Green“灭”; 充电结束后, LEDT端为低电平, Green“亮”。

## 6、SLEEP模式

当电源电压  $V_{CC}$ 低于电池电压时,

JTM8201A将进入低功耗的 Sleep模式, 电池有极小的漏电流输出。

## 7、电池不正常状态的提示

当电池电压  $V_{BAT}$ 低于  $V_{BSC}$ 时, JTM8201A认为电池存在“短路”的可能性, 此时, Red“闪烁”用来提醒用户, 但充电过程继续进行, 如果充到可以使  $V_{BAT}$ 大于  $V_{BSC}$ , 则 Red停止“闪烁”, 变为“亮”, 继续充电。

## 8、再充电

充电结束后, 电池电压  $V_{BAT}$ 应等于  $V_{REG}$ , Red“灭”, Green“亮”, 表示处于充电结束阶段; 但是, 如果电池电压  $V_{BAT}$ 下降到再充电阈值  $V_{RECHG}$ 时, JTM8201A会自动进入再充电阶段, 开始下一个充电周期, 同时, 指示二极管 Red“亮”, Green“灭”, 表示又重新处于充电阶段。

## 9、R10的确定

通过  $R10$ 可以调节充电电池结束电压值, 把电阻调大就可以提高电池饱和电压。

## 10、PCB板的布局与布线

在制作 PCB过程中,  $R1$ 放置在  $V_{CC}$ 与  $H M 8 2 0 1$ 的  $CS1$ 端之间, 应使  $R1$ 两端的连线尽量短, 同时  $C1$ 应紧挨着  $R1$ 放置; 电容  $C2$ 应紧挨着电路 JTM8201A; 为了取得更好的效果; 散热片和 PCB铜泊与  $DRN$ 脚相连在一起; 在散热片底盘布线尽量把铜泊布宽点; 这样有助于散热。

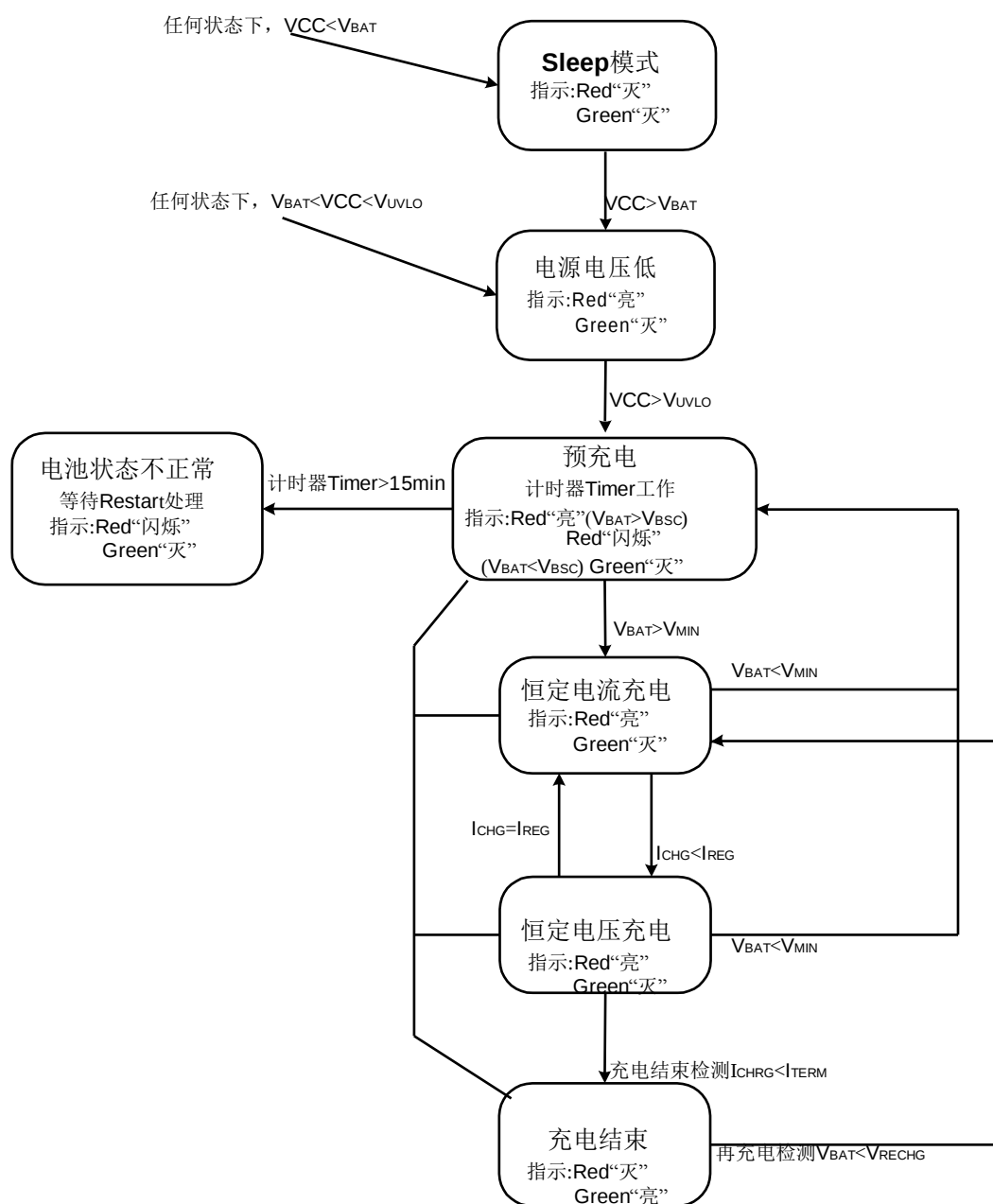
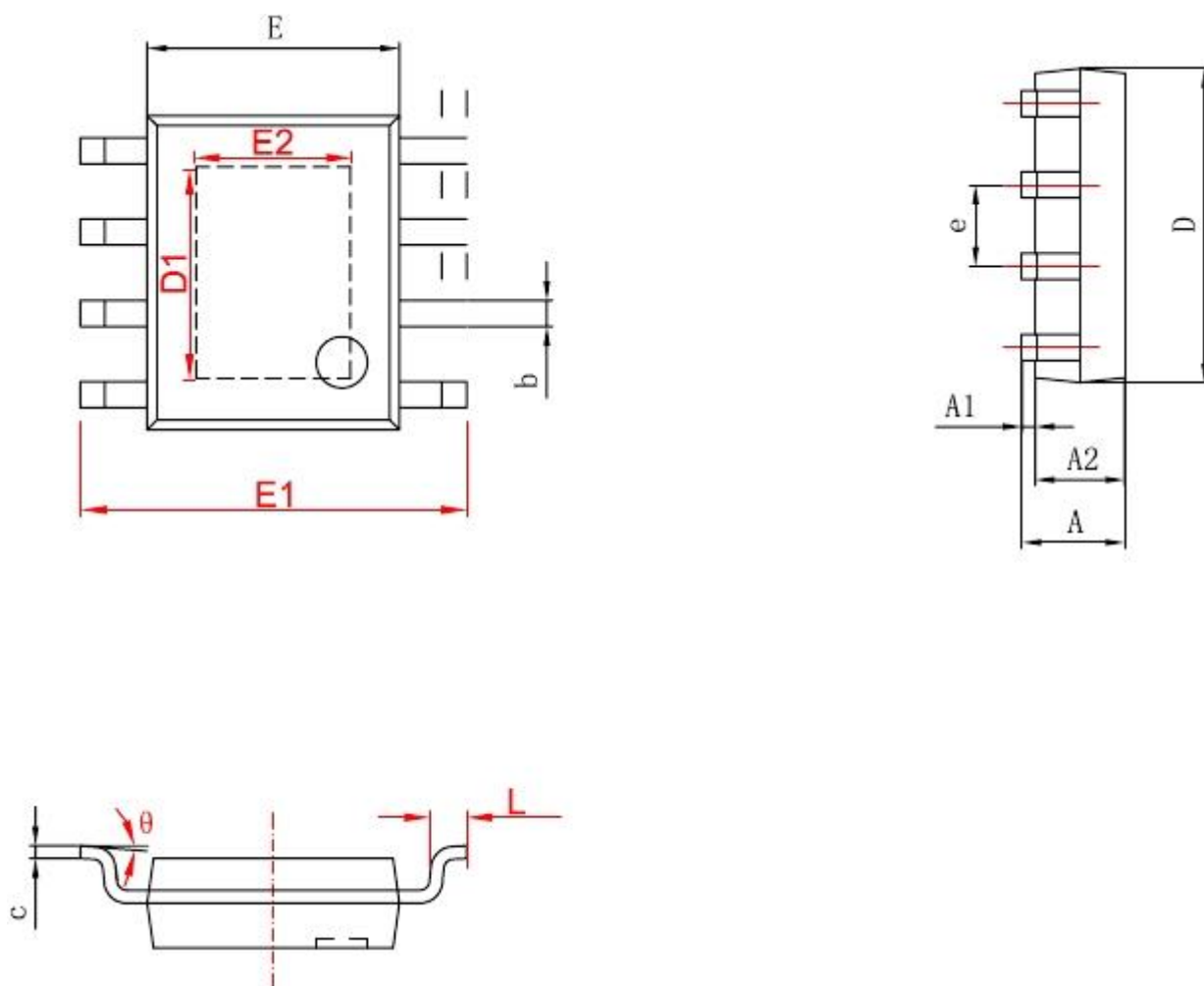


图 5  
-42充电周期的流程图

## SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



| 字符       | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|          | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A        | 1.350                     | 1.750 | 0.053                | 0.069 |
| A1       | 0.050                     | 0.150 | 0.004                | 0.010 |
| A2       | 1.350                     | 1.550 | 0.053                | 0.061 |
| b        | 0.330                     | 0.510 | 0.013                | 0.020 |
| c        | 0.170                     | 0.250 | 0.006                | 0.010 |
| D        | 4.700                     | 5.100 | 0.185                | 0.200 |
| D1       | 3.202                     | 3.402 | 0.126                | 0.134 |
| E        | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E1       | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| E2       | 2.313                     | 2.513 | 0.091                | 0.099 |
| e        | 1.270(BSC)                |       | 0.050(BSC)           |       |
| L        | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| $\theta$ | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

图 6 SOP8封装外形尺寸图

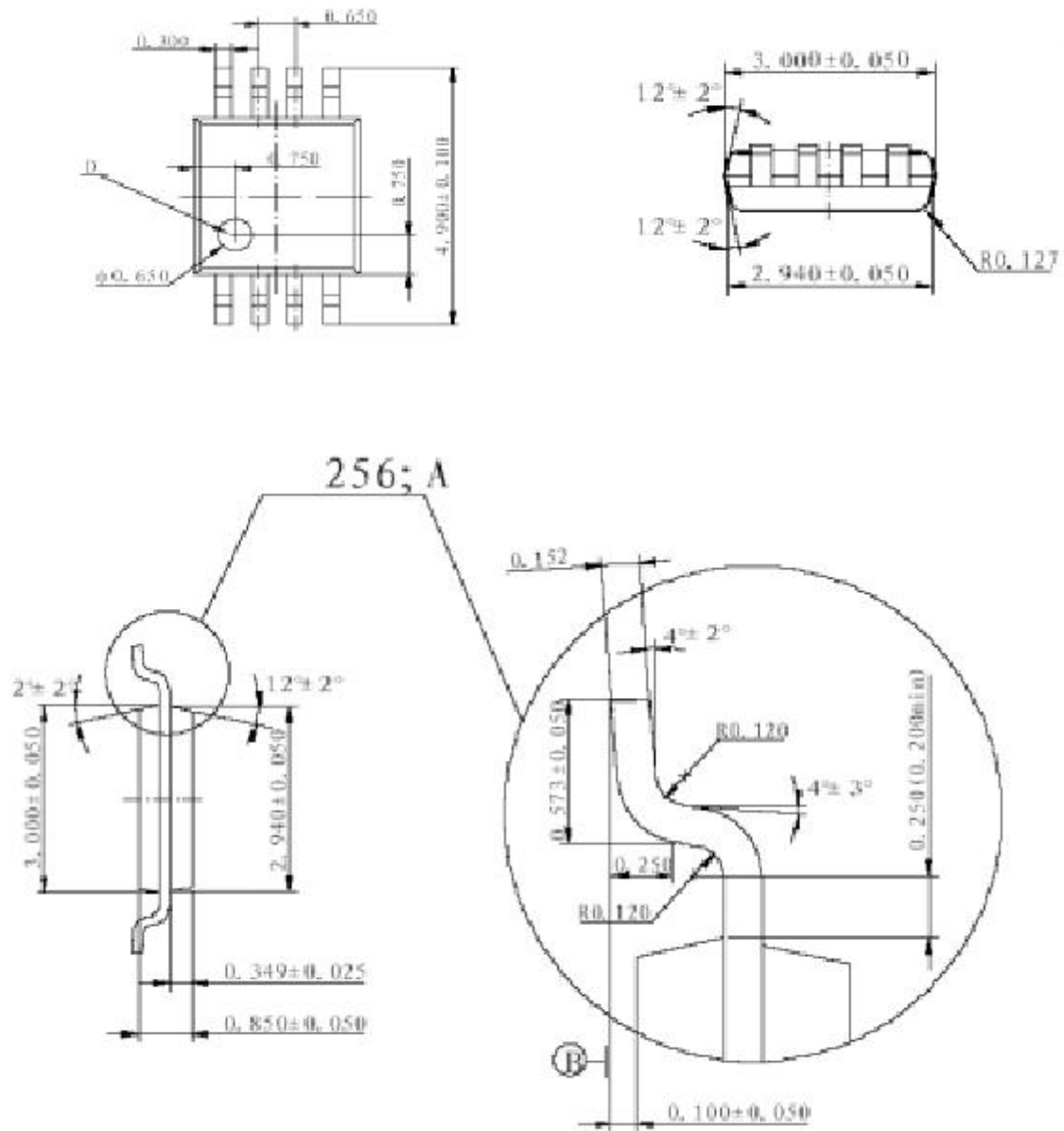


图 7 MSOP8封装外形尺寸图