



## XYT4054E 线性锂离子电池充电器

### XYT4054E概述

XYT4054E是一款线性锂离子电池线性充电器，具有完整的涓流/恒定电流/恒定电压三段充电模式。其输入/输出端口最高10.5V的耐压，使得XYT4054E可适用于各种USB电源和适配器电源工作环境。由于采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。

充电电压被限定在4.2V，充电电流通过外部电阻调节。在达到目标充电电压后，当充电电流降低到设定值的1/10时，XYT4054E就会自动结束充电过程。当输入电压（交流适配器或USB电源）被拿掉时，XYT4054E自动进入一个低电流状态，将电池漏电流降至2 $\mu$ A以下。XYT4054E 还可被设置于停止工作状态，使电源供电电流降到35 $\mu$ A。

XYT4054E内置防反接功能，在锂电池反接时确保IC不被击穿导致电池自放电引起事故。

其余特性包括：充电电流监测，欠压闭锁，自动再充电和充电已满及开始充电的标志。

### XYT4054E特性

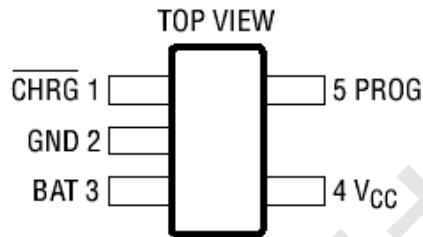
- ◆ 可编程使充电电流可达 500mA.
- ◆ 不需要 MOSFET，传感电阻和阻塞二极管
- ◆ 小的尺寸实现对锂离子电池的完全线形充电管理
- ◆ 恒电流/恒电压运行和热度调节使得电池管理效力最高，没有热度过高的危险
- ◆ 从 USB 接口管理单片锂离子电池
- ◆ 预设充电电压为 4.2V  $\pm$  1%
- ◆ 充电电流输出监控
- ◆ 充电状态指示标志
- ◆ 1/10 充电电流终止
- ◆ 停止工作时提供 35 $\mu$ A 电流
- ◆ 2.9V 涓流充电阈值电压
- ◆ 软启动限制浪涌电流
- ◆ 电池反接保护

### XYT4054E应用

- ◆ 锂电池充电器



## XYT4054E引脚排列及说明



| 管脚序号 | 管脚名称 | 描述  |
|------|------|---|
| 1    | CHRG | 漏极开路充电状态输出。在电池的充电过程中，由一个内部 N 沟道 MOSFET 将 CHRG 引脚拉至低电平。当充电循环结束时，CHRG 引脚关断，灯全灭。当XYT4054E检测到一个欠压闭锁条件时，CHRG 引脚被强制为高阻抗状态。当在BAT引脚和地之间接一 $1\mu\text{F}$ 的电容，就可以完成电池是否接好的指示，当没有电池时，LED灯会快速闪烁。   |
| 2    | GND  | 接地  |
| 3    | BAT  | 充电电流输出。该引脚向电池提供充电电流并将最终浮充电电压调节至4.2V。电池接反时，内部保护电路保护VBAT的ESD二极管不被烧坏，同时GND与BAT之间形成大约1mA电流。   |
| 4    | VCC  | 该引脚为充电器供电端。VCC的变化范围在4.3V~7V之间，并应通过至一个 $0.1\sim 1\mu\text{F}$ 电容器进行旁路。当BAT引脚端电压与VCC的压差降到30mV以内时，XYT4054E进入停机模式， $I_{\text{bat}}$ 降至 $2\mu\text{A}$ 以下。   |
| 5    | PROG | 充电电流设定，充电电流监控和停机引脚。在该引脚与地之间连接一个精度为1%的电阻器 $R_{\text{prog}}$ 可以设定充电电流。当在恒定电流模式下进行充电时，该引脚的电压被维持在1V。在所有的模式中都可以利用该引脚上的电压来测算充电电流，公式为 $I_{\text{bat}} = (V_{\text{prog}}/R_{\text{prog}}) * 1000$ 。<br>PROG引脚还可以用来关断充电器。将设定电阻器与地断开，内部一个 $2.5\mu\text{A}$ 电流将PROG引脚拉至高电平。当该引脚的电压达到1V以上的停机门限电压时，充电器进入停机模式，充电停止且输入电源电流降至 $35\mu\text{A}$ 。重新将 $R_{\text{prog}}$ 与地相连，将使充电器恢复正常操作状态。 |



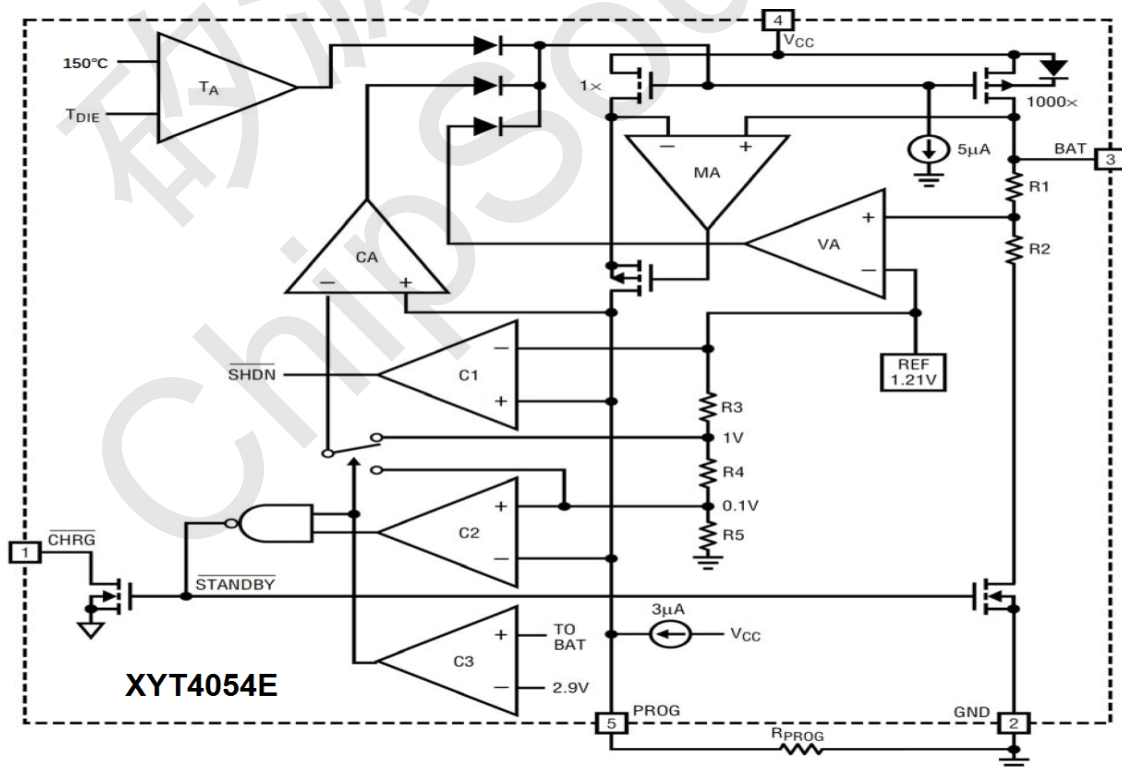
## XYT4054E极限参数

| 符号         | 参数       | 范围                            | 单位 |
|------------|----------|-------------------------------|----|
| $V_{CC}$   | 输入电压     | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+10.5$ | V  |
| $V_{PROG}$ | PROG端电压  | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+0.3$  | V  |
| $V_{BAT}$  | BAT端电压   | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+10.5$ | V  |
| $V_{CHRG}$ | CHRG端电压  | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+10.5$ | V  |
| $I_{BAT}$  | BAT端电流   | 500                           | mA |
| $I_{PROG}$ | PROG端电流  | 800                           | uA |
| $T_J$      | 最大结温     | 150                           | °C |
| $T_{OPA}$  | 工作环境温度范围 | -20~85                        | °C |
| $T_{STR}$  | 贮存温度范围   | -65~125                       | °C |

## XYT4054E ESD&Latch-up

|          |       |
|----------|-------|
| HBM      | 5000V |
| Latch-up | 800mA |

## XYT4054E功能框图





## XYT4054E电气特性

条件：没有特殊说明，仅指  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$

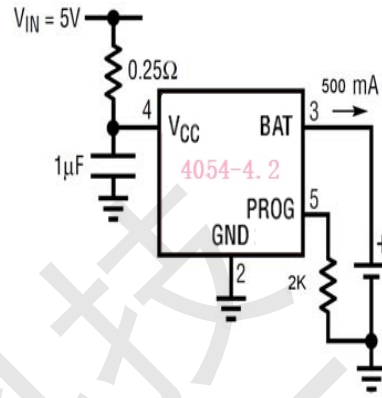
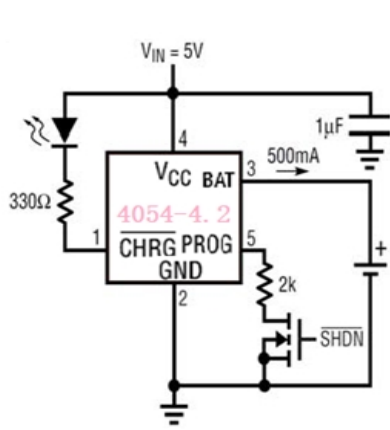
| 参数              | 标识                  | 测试条件  | Min   | 典型值     | Max     | 单位                 |
|-----------------|---------------------|---|-------|---------|---------|--------------------|
| 输入电源电压          | $V_{CC}$            | 输入电源电压  | 4.2   | 5       | 7.5     | V                  |
| 输入电源电流          | $I_{CC}$            | 充电模式， $R_{PROG}=10\text{K}\Omega$                         |       | 160     | 500     | uA                 |
|                 |                     | 待机模式（充电终止）  |       | 40      | 150     |                    |
|                 |                     | 停机模式（ $R_{PROG}$ 不接， $V_{CC}<V_{BAT}$ 或 $V_{CC}<V_{UV}$ ） |       | 40      | 150     |                    |
| 输出浮充电压          | $V_{FLOAT}$         |   | 4.158 | 4.2     | 4.242   | V                  |
| BAT 引脚电流        | $I_{BAT}$           | $R_{PROG}=10\text{K}$ ，电流模式                               | 85    | 100     | 115     | mA                 |
|                 |                     | $R_{PROG}=2\text{K}$ ，电流模式                                | 425   | 500     | 575     |                    |
|                 |                     | 待机模式， $V_{BAT}=4.2\text{V}$                               | 0     | -2.5    | -6      | uA                 |
|                 |                     | 停机模式（ $R_{PROG}$ 未连接）                                     |       | $\pm 1$ | $\pm 2$ |                    |
|                 |                     | 睡眠模式， $V_{CC}=0$  |       | -1      | -2      |                    |
|                 |                     | $V_{BAT}=-4\text{V}$ ，电池反接模式                              |       | 1       |         | mA                 |
| 涓流充电电流          | $I_{TRIKL}$         | $V_{BAT}<V_{TRIKL}$ ， $R_{PROG}=2\text{K}$                | 40    | 50      | 60      | mA                 |
| 涓流充电门限电压        | $V_{TRIKL}$         | $R_{PROG}=10\text{K}$ ， $V_{bat}$ 上升                      | 2.7   | 2.9     | 3.1     | V                  |
| 涓流充电迟滞电压        | $V_{TRHYS}$         | $R_{PROG}=10\text{K}$                                     | 60    | 150     | 200     | mV                 |
| $V_{CC}$ 欠压闭锁门限 | $V_{UV}$            | 从 $V_{CC}$ 低至高  | 3.7   | 3.8     | 3.9     | V                  |
| $V_{CC}$ 欠压闭锁迟滞 | $V_{UVHYS}$         |   | 30    | 45      | 60      | mV                 |
| 手动停机门限电压        | $V_{MSD}$           | PROG引脚电平上升  | 0.96  | 1.05    | 1.1     | V                  |
|                 |                     | PROG引脚电平下降  | 0.9   | 1       | 1.1     |                    |
| 闭锁门限电压          | $V_{ASD}$           | $V_{CC}$ 从低到高   | 70    | 120     | 180     | mV                 |
|                 |                     | $V_{CC}$ 从高到低   | 5     | 40      | 120     |                    |
| C/10 终止电流门限     | $I_{TERM}$          | $R_{PROG}=10\text{K}$                                     | 0.085 | 0.1     | 0.115   | mA \ mA            |
|                 |                     | $R_{PROG}=2\text{K}$                                      | 0.085 | 0.1     | 0.115   |                    |
| PROG 引脚电压       | $V_{PROG}$          | $R_{PROG}=10\text{K}$ ，电流模式                               | 0.9   | 1       | 1.08    | V                  |
| 引脚输出低电压         | $V_{CHRG}$          | $I_{CHRG}=5\text{mA}$                                     | 0.1   | 0.35    | 0.6     | V                  |
| 再充电电池门限电压       | $\Delta V_{RECHRG}$ | $V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$                                    | 100   | 120     | 200     | mV                 |
| 限定温度模式中的结温      | $T_{LIM}$           |   |       | 150     |         | $^{\circ}\text{C}$ |
| 功率 FET“导通”电阻    | $R_{dSON}$          |   |       | 1700    |         | $\text{m}\Omega$   |
| 软启动时间           | $T_{SS}$            | $I_{BAT}=0$ 至 $I_{BAT}=1000/R_{PROG}$                     |       | 100     |         | us                 |
| 再充电比较器滤波时间      | $t_{RECHARGE}$      | $V_{BAT}$ 从高至低  | 0.75  | 2       | 4       | ms                 |
| 终止比较器滤波时间       | $t_{TERM}$          | $I_{BAT}$ 降至 $I_{chg}/10$ 以下                              | 0.8   | 1.8     | 4       | ms                 |
| PROG 引脚上拉电流     | $I_{PROG}$          |   |       | 3       |         | uA                 |



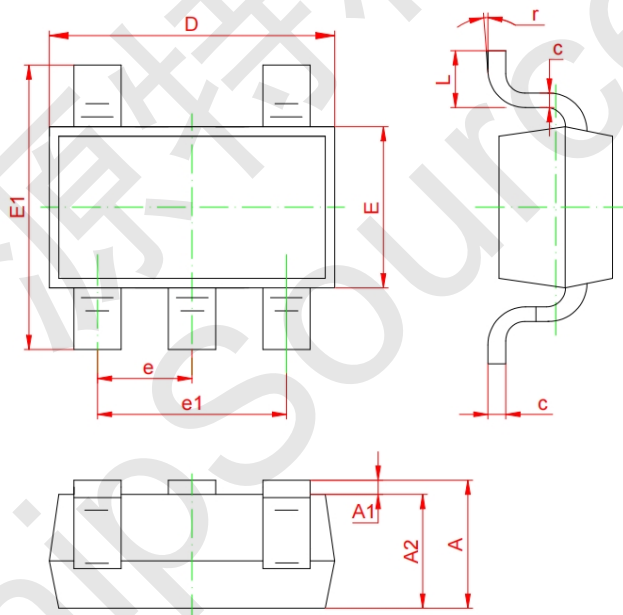
## XYT4054E典型应用

全功能单节锂电池充电器

采用外部功率耗散的 500mA 锂电池充电器



## XYT4054E封装说明: SOT23-5L



| 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 |
| r      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |