



## 5V输入PFM升压型3节串联锂电池充电控制电路

### 概述：

HX8103是一款工作于3.0V到6.5V的PFM升压型3节锂电池充电控制集成电路。HX8103采用恒流和恒压模式(Quasi-CV™)对电池进行充电管理，内部集成有基准电压源，电感电流检测单元，电池电压检测电路和内置场效应晶体管驱动电路等，具有外部元件少，电路简单等优点。

当接通输入电源后，HX8103进入充电状态，控制内部N沟道MOSFET导通，电感电流上升，当上升到外部电流检测电阻设置的上限时，内部N沟道MOSFET截止，电感电流下降，电感中的能量转移到电池中。当电感电流下降到外部电流检测电阻设置的下限时，内部N沟道MOSFET再次导通，如此循环。当BAT管脚电压第一次达到内部设置的12.6V(典型值)时，HX8103进入准充电模式，以较小电流对电池充电。只有当BAT管脚电压第二次达到12.6V时，充电过程才结束，内部N沟道MOSFET保持截止状态。当BAT管脚电压下降到再充电阈值时，HX8103再次进入充电状态。HX8103最高工作频率可达1MHz，工作温度范围从-40℃到+85℃。

当电池电压低于输入电压或电池短路时，HX8103在内部N沟道MOSFET和P沟道MOSFET的共同作用下用较小电流继续对电池充电，对电池起到保护作用。其他功能包括芯片使能输入，状态指示输出端等。HX8103采用8管脚的SOP8封装。

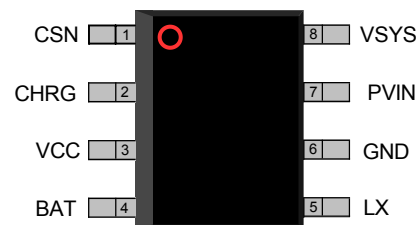
### 应用：

- 3节锂电池充电控制
- POS机，电风扇
- 音响
- 独立充电器

### 特点：

- 输入电压范围：3.0V 到 6.5V
- 工作电流：280微安@VIN=5V
- 电感电流检测
- 高达1MHz开关频率
- 恒压充电模式补偿电池内阻和电池连接线电阻产生的电压损失
- 自动再充电功能
- 高达0.8A 输出充电电流
- 当电池电压低于输入电压或者电池短路时，以较小电流充电。
- 输入电源的自适应功能
- 电池端过压保护
- 状态指示输出
- 工作温度范围：-40℃到85℃
- 8管脚SOP8封装
- 产品无铅，满足rohs指令要求，不含卤素

### 管脚排列图：





## 极限参数：

|                        |               |                 |              |
|------------------------|---------------|-----------------|--------------|
| VCC、CHRG和CSN管脚电压 ..... | -0.3V to 12V  | 最大结温 .....      | 150℃         |
| 其他管脚电压 .....           | -0.3V to 18V  | 工作温度范围 .....    | -40℃ to 85℃  |
| CSN与VCC管脚电压 .....      | -0.3V to 0.3V | 存储温度 .....      | -65℃ to 150℃ |
|                        |               | 焊接温度(10秒) ..... | 260℃         |

超出以上所列的极限参数可能造成器件的永久损坏。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：

(VIN= 5V，TA=-40℃to +85℃，典型值在TA=+25℃时测得，除非另有说明。)

| 参数           | 符号                  | 测试条件                                              |                                                              | 最小     | 典型   | 最大     | 单位  |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|------|--------|-----|
| 输入电压范围       | VCC                 |                                                   |                                                              | 3.0    |      | 6.5    | V   |
| 工作电流         | IVCC                | V <sub>BAT</sub> = 12.6V ， No Switching           |                                                              | 200    | 280  | 360    | uA  |
| 关断电流         | I <sub>off</sub>    | CE管脚低电平                                           |                                                              |        | 0    | 2      | uA  |
| 开关频率         | f <sub>sw</sub>     |                                                   |                                                              | 200    |      | 1000   | KHz |
| 电感电流检测比较器    |                     |                                                   |                                                              |        |      |        |     |
| RCS两端电压 阈值   | V <sub>CSHI</sub>   | 恒流                                                | (VCC－V <sub>CSN</sub> ) 从0V上升，直到<br>V <sub>LDRV</sub> < 0.5V | 95     | 110  | 125    | mV  |
|              |                     | 准恒压                                               |                                                              | 21     |      | 41     |     |
| CSN管脚输入电流    | I <sub>CSN</sub>    |                                                   |                                                              |        |      | 15     | uA  |
| BAT 管脚       |                     |                                                   |                                                              |        |      |        |     |
| BAT管脚充电终止 阈值 | V <sub>BAT</sub>    | BAT管脚电压上升                                         |                                                              | 12.474 | 12.6 | 12.726 | V   |
| BAT管脚再充电 阈值  | V <sub>RECHRG</sub> | BAT电压下降, V <sub>BAT</sub> － V <sub>RECHRG</sub>   |                                                              | 200    | 500  | 800    | mV  |
| BAT管脚电流      | I <sub>BAT</sub>    | VCC = 0V, V <sub>BAT</sub> = 12.6 V               |                                                              | 5      |      | 20     | uA  |
| 涓流充电         |                     |                                                   |                                                              |        |      |        |     |
| 涓流充电电流       | I <sub>TRIKL</sub>  | V <sub>BAT</sub> <V <sub>TRIKL</sub> ， RCS=0.062R |                                                              | 300    | 350  | 400    | mA  |
| 涓流充电门限电压     | V <sub>TRIKL</sub>  | RCS=0.062R, V <sub>BAT</sub> 上升                   |                                                              | 8.1    | 8.2  | 8.3    | V   |
| CHRG管脚       |                     |                                                   |                                                              |        |      |        |     |
| 引脚输出高电平      | ICHRG               | VCHRG= 5V ， 充电模式                                  |                                                              |        | 10   |        | mA  |



### 典型应用电路：

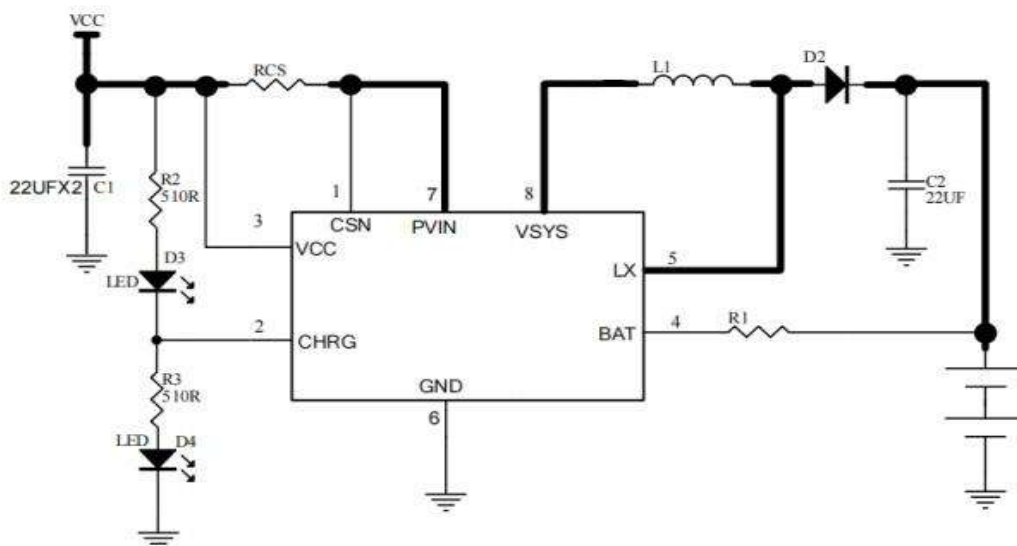


图 1 典型应用电路

### 功能框图：

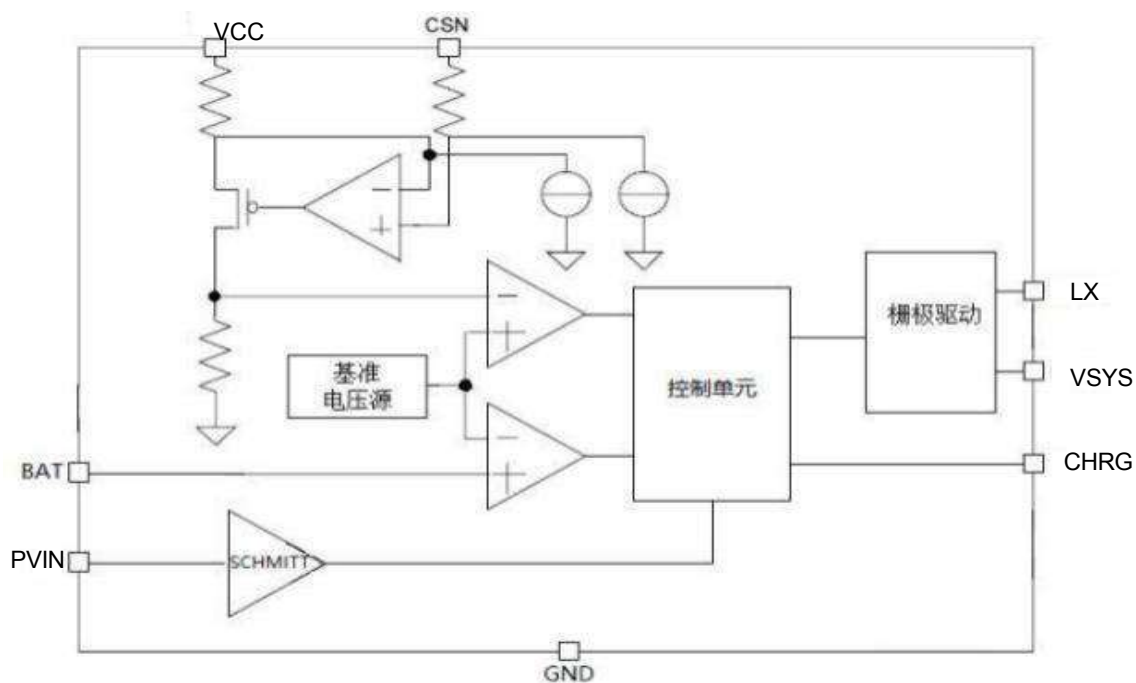


图 2 功能框图



## 充电电流与电池电压关系图

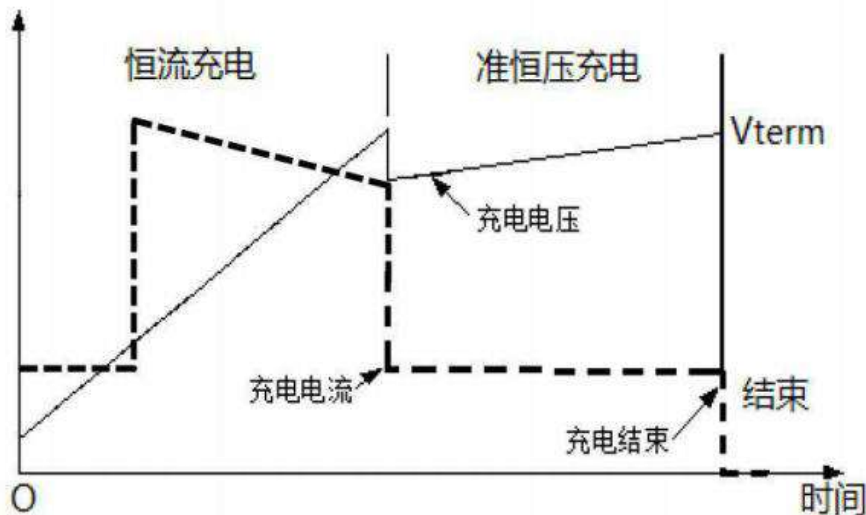


图3 充电过程

### 管脚描述：

#### CSN (引脚1)：充电电流控制端。

在VCC管脚与CSN管脚之间接一个电流检测电阻  $R_{cs}$ ，用以检测充电电流。

#### CHRG (引脚2)：充电状态指示端。

当电池充电时，CHRG 管脚为高电平，表示充电状态，在充电完成时 CHRG 管脚处于低电平。

#### VCC (引脚3)：电源正极输入端。

电源输入，内部集成有欠压保护功能。

#### BAT (引脚4)：电池电压反馈检测端。

此管脚直接连接到电池正极以检测电池电压。在电池正极和芯片 BAT管脚加一个电阻可以将电池端充电终止电压向上调整，充电终止电压应向上调整的幅度不宜超过0.4V。

电池端充电终止电压典型值由下式决定：

$$V_{bat} = 12.6 + (0.01 \times R1) \text{ (V)} \quad (R1 \text{ 单位为K})$$

#### LX (引脚5)：开关端。

内部功率场效应晶体管(MOSFET) 连接点。

#### GND (引脚6)：电源地。

输入电源地和电池的GND。

#### PVIN (引脚7)：电流输入端。

连接到内部场效应晶体管(MOSFET) 的源极。

#### VSYS (引脚8)：电流输出端。

升压中间连接点，连接到内部场效应晶体管(MOSFET) 的源极。



## 工作原理

HX8103是一款PFM升压型 3 节锂电池充电控制集成电路。 HX8103输入电压范围3.0V到6.5V， 内部集成有基准电压源，电感电流检测单元， 电池电压检测电路，输出过压保护电路， 电池电压过低保护电路，非常适合5V输入，为 3 节锂电池的充电控制应用，具有外部元件少，功能多，电路简单等优点。

当接通输入电源后， HX8103进入充电状态，CHRG 管脚输出高电平， 内部驱动场效应晶体管导通，电感电流上升，输出电容中的能量转移到电池中。当电感电流上升到外部电流检测电阻设置的上限时， 电感电流下降， 电感中的能量转移到输出电容和电池中。当电感电流下降到电流检测电阻设置的下限时， 内部场效应晶体管再次导通，如此循环。电池电压经过芯片内部的 电阻分压网络反馈到电压比较器，当BAT 管脚电压第一次达到12.6V(典型值)时，经过去抖动延时，HX8103进入准恒压充电状态，输入电流降低到 恒流时的30%左右，所以充电电流也降低。当电池电压第二次达到 12.6V时， 经过去抖动延时后，充电过程 结束， HX8103进入充电结束状态，CHRG管脚输出低电平。在充电结束状态，没有电流从输入端流向电 池。当BAT管脚电压下降到再充电阈值 12.1V (典型值)时， HX8103再次进入充电状态。 HX8103最高工作频率可达1MHz。

HX8103为升压型充电控制集成电路，正常情况下， 电池电压高于输入电压。在某些情况下，如果 电池电压低于输入电压，甚至电池短路，那么片场效应晶体管关断时间延长，充电电流变小，对电池起到保护作用。

## 充电状态指示

HX8103有充电输出的状态指示端，当充电器处于充电状态时，CHRG 输出高电平，在其它状态，CHRG 处于低电平。

| 充电状态 | CHRG |
|------|------|
| 充电   | 高电平  |
| 电池充满 | 低电平  |
| 电池未接 | 低电平  |

## 充电电流设定

在应用电路中， HX8103通过连接在VCC和CSN管脚之间的电流检测电阻  $R_{cs}$  设置电流。

因此充电电流可通过下面的式子设定：

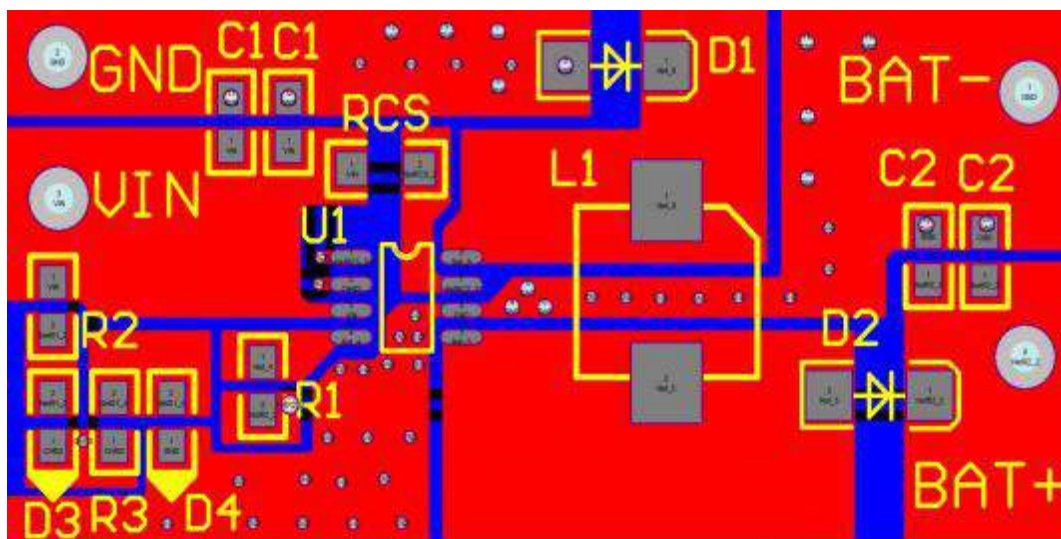
$$I_{BAT} = 110\text{mV} / R_{cs} / 2$$

$I_{BAT}$  单位是毫安 (mA)

$R_{cs}$  单位是欧姆 ( $\Omega$ )

## 设计PCB注意事项

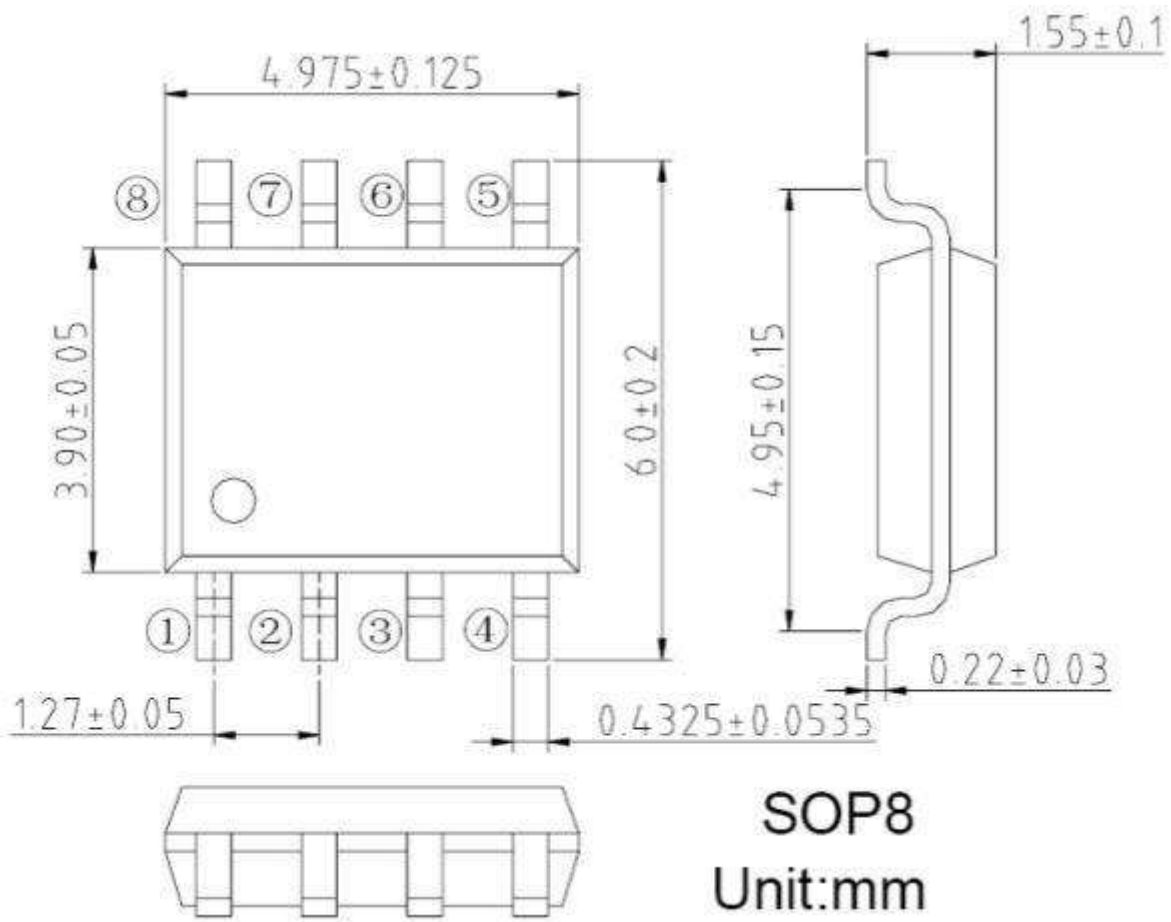
对于主路电流和电源到地的路径，使用宽且短的线。输入和输出电容应尽可能的靠近芯片放置。地线要尽量宽，尽可能地将地端靠近芯片放置。电流检测电阻  $R_{CS}$  要尽量靠近输入电源的滤波电容。



|                    | 充电电流 0.5A             | 充电电流 0.8A              |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
| 输入滤波电容 C1          | 22uF,0805             | 2个 22uF,0805           |
| 二极管 D2             | SS24 或 SS34           | SS34 或 SS54            |
| 电流检测电阻<br>$R_{CS}$ | 0.11 $\Omega$ , 0.15W | 0.068 $\Omega$ , 0.25W |
| 电感 L1              | 4.7uH, $I_{SAT}>2A$   | 4.7uH, $I_{SAT}>3A$    |
| 输出滤波电容 C2          | 22uF,0805             | 2个 22uF,0805           |



## 封装信息



## 订购信息：

| 器件型号   | 封装形式  | 包装          | 器件标记                                                                                           |
|--------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HX8103 | SOP-8 | 盘装，每盘4000 只 |  XX标示为生产周期 |