52x 充电方案

V0.1

2023 年 6 月 23 日

思澈科技秘密

思澈科技（上海）有限公司
www.sifli.com
版权 ©2022

1. 目录

1 目的.....3

2 名词解释.....3

3 各种充电方案.....3

3.1 基本概念.....3

3.2 几种充电方案比较.....4

3.3 无路径管理.....4

3.4 假路径管理.....4

3.5 无线充.....5

4 参考文档.....5

5 更新历史.....6

思澈科技秘密

1 目的

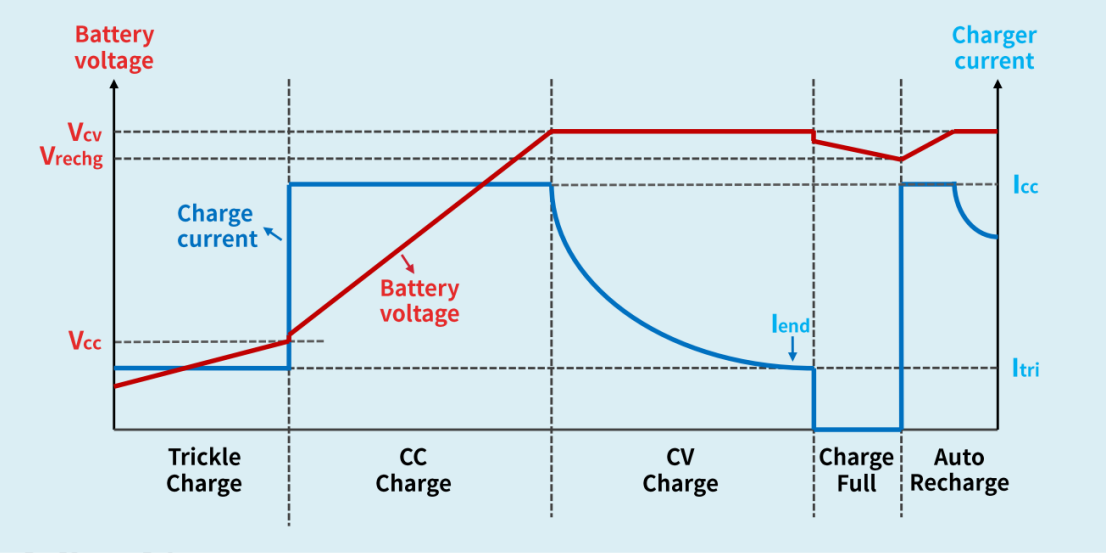
2 名词解释

VBAT	电池电压
VBUS	充电模块输入电压
VCC	52x 主供电电压
电池过放保护	过放保护是指在电池电量降至安全水平以下时，阻止继续放电以避免电池过度放电，过度放电可能导致电池性能下降或无法正常充电，过放保护电压一般为 2.5V~3V
低电	VBAT 电压低于一定门限，比如 3.6V

3 各种充电方案

3.1 基本概念

- VBUS 大于 4.5V 才能启动充电
- 芯片经过校准后 VCC 的开机电压为 3.6V，未校准时可能会偏低 10%，只有 3.2V，但芯片仍旧可以工作
- VBAT 高于 Vcc（默认 3V）时，以恒流充电（CC Charge），充电电流默认值为 300mA
- VBAT 低于 Vcc（默认 3V）时，以涓流充电（Trickle Charge），充电电流默认值为 56mA
- 充电状态机



3.2 几种充电方案比较

充电芯片	路径管理	电池过放后充电立即开机	充电时可正常使用	支持小电流的无线充
片上	无	×	○	×
片上	假	○	×	×
片外	真	○	○	○

3.3 无路径管理

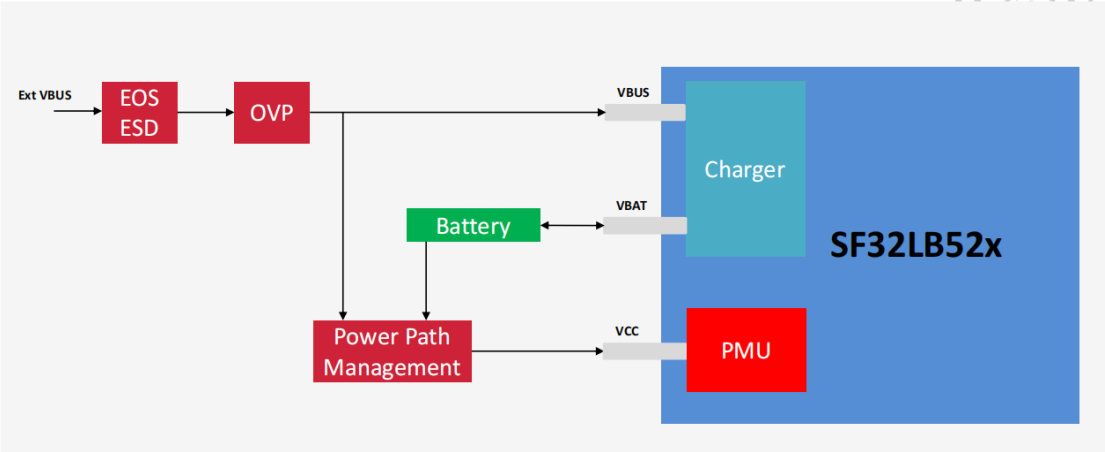
VBAT 与 VCC 短接，不论是否连接了充电器，VCC 都由 VBAT 供电，VCC 始终等于 VBAT。当 VBAT 低于开机电压时无法开机。

当连接了充电器，如果工作电流大于充电电流，VBAT 仍旧会往下掉，因此要求在 VBAT 低电时不能开启耗电的功能。目前手表方案的实现是，低电开机后，系统以最高频率运行，但仅开启电池电压检测功能，不开启屏幕和蓝牙（也不做蓝牙校准），如果连接了充电器，则系统进入休眠模式，定时唤醒检测 VBAT 电压，如果未连接充电器，则立即关机。因为恒流充电门限为 3V，此时的充电电流比较大，系统即使以最高频率运行，工作电流也远小于充电电流。

3.4 假路径管理

连接充电器时，VCC 由 VBUS 供电，即使 VBAT 低于 VCC，也可以立即开机，但由于假路径管理电路的特性，VBUS 与 VCC 之间的压降随负载电流变化，电流越大，压降越大，VCC 越低（参考文档 2），例如当路径管理电路使用两个二极管时，如果 VBUS 为 4.5V，5mA 的负载电流就会使得 VCC 降到 3.6V（如果有 OVP，可以只用一个二极管，压降就会小些），这样就对工作电流有一定限制。因此，出于稳定性考虑，在充电时就不能允许用户正常使用手表全部功能，而应做些限制，避免电流过大。对于手表方案，如果客户要使用我们的片上充电，就不建议使用假路径管理。但从 VCC 在 3.2V 时系统也正常工作来看，是不是也不用太悲观了，200mA 的负载也只是让 VCC 降到了 3.4V?

思澈科技机密



3.5 无线充

相比有线充，无线充的输出电流比较小，有效输出电流一般是 70mA~110mA，如果充电模块配置的充电电流高于无线充的输出能力，会导致 VBUS 被拽下来，无法充电。52x 片上充电模块的默认充电电流为 300mA，如果在掉电状态，软件无法修改充电电流，就会导致无法充电。微克以前成熟的无线充方案，有如下两种方式：

1）不支持路径管理的充电芯片，直接电阻限制恒流充电电流为 70mA

2）支持路径管理的充电芯片，默认不充电，等软件起来后修改充电芯片的充电电流，再使能充电

因此，如果不能使用假路径管理，对于我们片上充电芯片的方案，就不建议搭配无线充使用了。

4 参考文档

1) Micro 充电方案-v0.1.pdf

2) 电路负载压降测试.xlsx

思澈科技秘密

5 更新历史

日期	版本	发布说明
2023 年 6 月 23 日	V0.1	初稿

思澈科技秘密