(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105337340 A
(43)申请公布日 2016.02.17

(21)申请号 201510585747.2

(22)申请日 2015.09.15

(71)申请人 李文杰
地址 510600 广东省广州市越秀区东风东路锦城大厦 14 楼 1407 室

(72)发明人 李文杰

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有限公司 44100
代理人 华辉

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

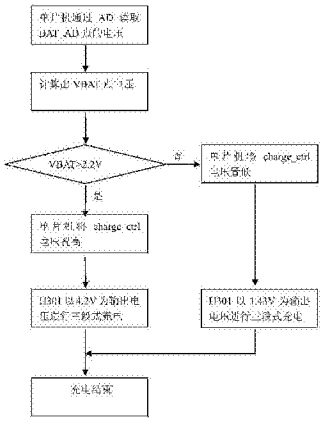
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路

(57)摘要

本发明提供一种兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，包括：供电电源；电池电压检测模块，用于检测待充电电池的电压；与所述电池电压检测模块连接的单片机模块，用于根据所述电池电压检测模块检测得到的电压得出待充电电池的电压，判断待充电电池类型，并根据判断结果发送相应的电压切换信号；与所述单片机模块连接的充电电压切换模块，用于根据所述电压切换信号切换充电电压；与所述单片机模块及所述充电电压切换模块连接的充电管理 IC，用于控制并管理待充电电池的充电过程。本发明解决充电电路不兼容镍氢电池和锂电池的问题。



CN 105337340 A

1.一种兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，包括：

供电电源，用于为待充电电池的充电过程供电；

电池电压检测模块，用于检测待充电电池的电压；

与所述电池电压检测模块连接的单片机模块，用于根据所述电池电压检测模块检测得到的电压得出待充电电池的电压，判断待充电电池类型，并根据判断结果发送相应的电压切换信号；

与所述单片机模块连接的充电电压切换模块，用于根据所述电压切换信号切换充电电压；

与所述单片机模块及所述充电电压切换模块连接的充电管理 IC，用于控制并管理待充电电池的充电过程。

2.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，判断待充电电池类型的方式为：若所述待充电电池的电压小于 2.2V，则判断为镍氢电池，输出低电压切换信号；若所述待充电电池的电压大于等于 2.2V，则判断为锂电池，输出高电压切换信号。

3.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述电池电压检测模块包括第一电容、第一电阻及第二电阻；所述第一电容与第一电阻并联，所述第一电容与第一电阻并联的第一公共端与所述第二电阻的第一端连接，所述第二电阻的第二端用于与所述待充电电池连接，所述第一电容与第一电阻并联的第二公共端接入地线；所述第一电容与第一电阻 R202 并联的第一公共端与所述单片机模块连接。

4.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述单片机模块包括单片机及单片机电源，所述单片机电源与所述单片机连接，所述单片机与所述充电管理 IC、所述电池电压检测模块连接及所述充电电压切换模块连接。

5.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述充电管理 IC 为三段式充电管理 IC。

6.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述充电电压切换模块包括 MOS 管、电池接入端、第一分压电阻、第二分压电阻及第三分压电阻；所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后与所述第二分压电阻的第一端连接，所述第二分压电阻的第二端接入所述充电管理 IC；所述电池接入端与所述充电管理 IC 连接；所述第三分压电阻一端接入所述第二分压电阻与所述充电管理 IC 之间，所述第三分压电阻的另一端接入所述电池接入端与所述充电管理 IC 之间；所述 MOS 管与所述单片机模块连接。

7.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，还包括维持充电阶段时间模块；所述维持充电阶段时间模块包括第二电容和第一电阻，所述第二电容与第一电阻并联接入所述充电管理 IC。

8.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述单片机模块包括单片机，所述充电电压切换模块包括 MOS 管、电池接入端及第一分压电阻，所述电池电压检测模块包括一用于辅助测出待充电电池电压的滤波电路；所述单片机的第一端口与所述充电管理 IC 连接，所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后的一端公共端与所述充电管理 IC 连接，所述单片机的第二端口与所述 MOS 管连接用于控制 MOS 管的通断进而控制充电电压，所述单片机的第三端口与所述滤波电路连接；所述充电管理 IC 与电源接入端连

接。

9.据权利要求 8 述兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，其特征在于，所述充电管理 IC 包括 VIN 引脚，FB 引脚、CHRG 引脚及 BAT 引脚，所述 FB 引脚与所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后的一端公共端连接，所述 CHRG 引脚与所述单片机连接，所述 BAT 引脚与所述电池接入端连接；所述 VIN 引脚与外接电源端连接，所述外接电源端与所述供电电源连接。

10.根据权利要求 1 所述兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路，其特征在于，还包括一用于调节充电电流的限流电阻，所述限流电阻接入所述充电管理 IC。

兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电路领域，特别涉及兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路。

背景技术

[0002] 目前，镍氢电池和锂电池充电都采用三段式充电，三段式充电的三阶段为涓流充电，恒流充电及维持充电。以镍氢电池为例，充满电时电池电压为1.4V左右，也就是说镍氢电池充电电路输出最高电压为1.4V；锂电池满电电压为4.2V，充电电路输出的最高电压为4.2V。

[0003] 由于镍氢电池和锂电池两种电池的电压范围不一样，导致充电电路的不同，前者充电最高电压为1.4V左右，后者为4.2V左右，而目前常用的充电电路都是固定的输出电压，都不能兼容两种电池的充电。导致充电装置兼容性较低，利用率较低，不利于环保。

发明内容

[0004] 本发明目的是为了克服现有技术的不足，提供一种兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路，其能兼容镍氢电池和锂电池进行充电。

[0005] 为了达到上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 一种兼容镍氢电池和锂电池的充电电路，包括：

[0007] 供电电源，用于为待充电电池的充电过程供电；

[0008] 电池电压检测模块，用于检测待充电电池的电压；

[0009] 与所述电池电压检测模块连接的单片机模块，用于根据所述电池电压检测模块检测得到的电压得出待充电电池的电压，判断待充电电池类型，并根据判断结果发送相应的电压切换信号；

[0010] 与所述单片机模块连接的充电电压切换模块，用于根据所述电压切换信号切换充电电压；

[0011] 与所述单片机模块及所述充电电压切换模块连接的充电管理IC，用于控制并管理待充电电池的充电过程。

[0012] 作为优选，判断待充电电池类型的方式为：若所述待充电电池的电压小于2.2V，则判断为镍氢电池，输出低电压切换信号；若所述待充电电池的电压大于等于2.2V，则判断为锂电池，输出高电压切换信号。

[0013] 作为优选，所述电池电压检测模块包括第一电容、第一电阻及第二电阻；所述第一电容与第一电阻并联，所述第一电容与第一电阻并联的第一公共端与所述第二电阻的第一端连接，所述第二电阻的第二端用于与所述待充电电池连接，所述第一电容与第一电阻并联的第二公共端接入地线；所述第一电容与第一电阻R202并联的第一公共端与所述单片机模块连接。

[0014] 作为优选，所述单片机模块包括单片机及单片机电源，所述单片机电源与所述单片机连接，所述单片机与所述充电管理IC、所述电池电压检测模块连接及所述充电电压切

换模块连接。

[0015] 作为优选，所述充电管理 IC 为三段式充电管理 IC。

[0016] 作为优选，所述充电电压切换模块包括 MOS 管、电池接入端、第一分压电阻、第二分压电阻及第三分压电阻；所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后与所述第二分压电阻的第一端连接，所述第二分压电阻的第二端接入所述充电管理 IC；所述电池接入端与所述充电管理 IC 连接；所述第三分压电阻一端接入所述第二分压电阻与所述充电管理 IC 之间，所述第三分压电阻的另一端接入所述电池接入端与所述充电管理 IC 之间；所述 MOS 管与所述单片机模块连接。

[0017] 作为优选，还包括维持充电阶段时间模块；所述维持充电阶段时间模块包括第二电容和第一电阻，所述第二电容与第一电阻并联接入所述充电管理 IC。

[0018] 作为优选，所述单片机模块包括单片机，所述充电电压切换模块包括 MOS 管、电池接入端及第一分压电阻，所述电池电压检测模块包括一用于辅助测出待充电电池电压的滤波电路；所述单片机的第一端口与所述充电管理 IC 连接，所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后的一端公共端与所述充电管理 IC 连接，所述单片机的第二端口与所述 MOS 管连接用于控制 MOS 管的通断进而控制充电电压，所述单片机的第三端口与所述滤波电路连接；所述充电管理 IC 与电源接入端连接。

[0019] 作为优选，所述充电管理 IC 包括 VIN 引脚，FB 引脚、CHRG 引脚及 BAT 引脚，所述 FB 引脚与所述 MOS 管与所述第一分压电阻并联后的一端公共端连接，所述 CHRG 引脚与所述单片机连接，所述 BAT 引脚与所述电池接入端连接；所述 VIN 引脚与外接电源端连接，所述外接电源端与所述供电电源连接。

[0020] 作为优选，还包括一用于调节充电电流的限流电阻，所述限流电阻接入所述充电管理 IC。

[0021] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0022] 通过上述结构，本发明通过单片机读取数据并计算出电池电压，并通过比较电压区分出待充电电池的类型，单片机根据电池的类型，控制 MOS 管电流的通断来控制电阻是否接入，从而来切换三段式充电管理 IC 的最高输出电压。解决充电电路不兼容镍氢电池和锂电池的问题。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的电路图；

[0024] 图 2 是本发明的原理流程图。

[0025] 现结合附图与具体实施例对本发明作进一步说明。

具体实施方式

[0026] 参阅图 1 所示，本发明所述的兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路，

[0027] 供电电源，用于为待充电电池的充电过程供电。

[0028] 电池电压检测模块，用于检测待充电电池的电压。

[0029] 与电池电压检测模块连接的单片机模块，用于根据电池电压检测模块检测得到的电压得出待充电电池的电压，判断待充电电池类型，并根据判断结果发送相应的电压切换

信号；若待充电电池的电压小于 2.2V，则判断为镍氢电池，输出低电压切换信号；若待充电电池的电压大于等于 2.2V，则判断为锂电池，输出高电压切换信号。

[0030] 与单片机模块连接的充电电压切换模块，用于根据电压切换信号切换充电电压。

[0031] 与单片机模块及充电电压切换模块连接的充电管理 IC，用于控制并管理待充电电池的充电过程；充充电管理 IC 为三段式充电管理 IC，充电管理 IC 包括 VIN 引脚，FB 引脚、CHRG 引脚及 BAT 引脚。作为优选，充电管理 IC(U301) 型号为 CN3085。

[0032] 具体地：

[0033] 单片机模块包括单片机 U201 及单片机电源，单片机电源与单片机 U201 连接，单片机 U201 与充电管理 IC(U301) 的 CHRG 引脚、电池电压检测模块及充电电压切换模块连接。

[0034] 电池电压检测模块包括第一电容 C203、第一电阻 R202 及第二电阻 R201；第一电容 C203 与第一电阻 R202 并联，第一电容 C203 与第一电阻 R202 并联的第一公共端与第二电阻 R201 的第一端连接，第二电阻 R201 的第二端用于与待充电电池连接，第一电容 C203 与第一电阻 R202 并联的第二公共端接入地线；第一电容 C203 与第一电阻 R202 并联的第一公共端与单片机 U201 连接。

[0035] 充电电压切换模块包括 MOS 管 Q302、电池接入端 DP305、第一分压电阻 R301、第二分压电阻 R302 及第三分压电阻 R303；MOS 管 Q302 与第一分压电阻 R301 并联后与第二分压电阻 R302 的第一端连接，第二分压电阻 R302 的第二端接入充电管理 IC(U301) 的 FB 引脚连接；电池接入端 DP305 与充电管理 IC(U301) 的 BAT 引脚连接；第三分压电阻 R303 一端接入第二分压电阻 R302 与充电管理 IC(U301) 之间，第三分压电阻 R303 的另一端接入电池接入端 DP305 与充电管理 IC(U301) 之间；MOS 管 Q302 与单片机 U201 连接。

[0036] 供电电源通过电源输入端 P301 接入为充电电路供电，充电管理 IC(U301) 的 VIN 引脚与外接电源端 (VUSB) 连接，外接电源端与电源输入端 P301 连接。

[0037] 作为优选，还包括维持充电阶段时间模块及一用于调节充电电流的限流电阻；维持充电阶段时间模块包括第二电容和第一电阻，第二电容与第一电阻并联接入充电管理 IC(U301)；限流电阻接入充电管理 IC(U301)。

[0038] 参阅图 1 及图 2 所示，待充电电池通过电池接入端 DP305 接入本发明所述的兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路，单片机 U201 读取 BAT_AD 点的电压，计算出 VBAT 点（电池正极点）电压，即根据分压原理方程 VBAT*R202/(R202+R201) ＝ BAT_AD，单片机读取 BAT_AD 解出 VBAT，也就是计算出待充电电池的电压；然后单片机 U201 将待充电电池的电压与 2.2V 比对，如果待充电电池电压大于等于 2.2V，说明接入的是锂电池，单片机 U201 将通过 PD7 端口将 charge_ctrl 电压置高电平，使 MOS 管 Q302 导通，MOS 管 Q302 将电阻 R301 短路使得充电最高电压为 4.2V；最后，充电管理 IC(U301) 以最高输出电压 4.2V 对锂电池进行三段式充电。

[0039] 待充电电池通过电池接入端 DP305 接入本发明所述的兼容镍氢电池和锂电池的三段式充电电路，单片机读取 BAT_AD 点的电压，计算出 VBAT 点电压，也就是待充电电池电压；然后单片机 U201 将待充电电池的电压与 2.2V 比对，如果待充电电池电压小于 2.2V，说明装入的是镍氢电池，单片机将通过 PD7 端口将 charge_ctrl 电压置低电平，使 MOS 管 Q302 截止，MOS 管 Q302 开路使得充电最高电压为 1.43V；最后，充电管理 IC(U301) 通过以最高输出电压 1.43V 对锂电池进行三段式充电。

[0040] 充电电压的调整是通过第一分压电阻 R301、第二分压电阻 R302、第三分压电阻 R303 及 MOS 管 Q302 来实现的。当 MOS 管断开时，R301 的电阻是有效的，充电终止电压为 Vfb*(1+R304/(R301+R302)) = 1.43V，其中 Vfb 电压为固定值 1.22V；当 MOS 导通的时候，R301 电阻被 MOS 管短路，短路电阻可以认为是 0，公式就变成了 Vfb*(1+R304/R302) = 4.2V，其中 Vfb 电压为固定值 1.22V。

[0041] 通过上述结构，本发明采用一种可以调整充电电压的三段式充电管理 IC，通过单片机 AD 读取数据并计算出电池电压，并通过比较电压区分出待充电电池的类型，单片机根据电池的类型，控制 MOS 管电流的通断来控制电阻是否接入，从而来切换三段式充电管理 IC 的最高输出电压。解决充电电路不兼容镍氢电池和锂电池的问题，当接入镍氢电池和锂电池时，电路可以判断出是哪一种电池，然后调整充电电压，达到了兼容两种电池的目的。

[0042] 本发明并不局限于上述实施方式，如果对本发明的各种改动或变型不脱离本发明的精神和范围，倘若这些改动和变型属于本发明的权利要求和等同技术范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变动。

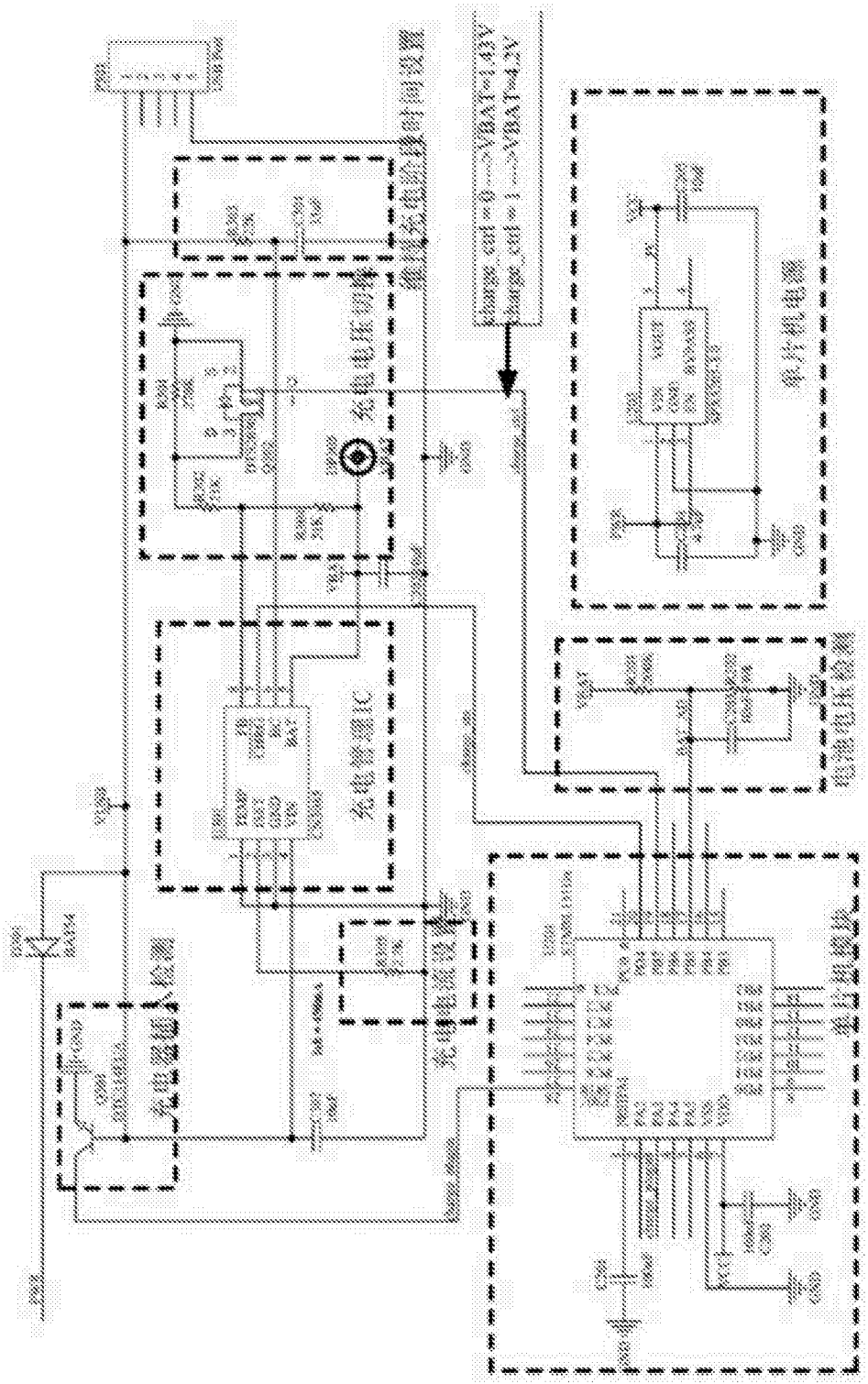

charge_ctrl=0—>VBAT=4.1V
charge_ctrl=1—>VBAT=4.2V
充电电压设置
充电管理IC
充电检测
充电电流设置
电池电压检测
单片机模块
电源电路

图 1

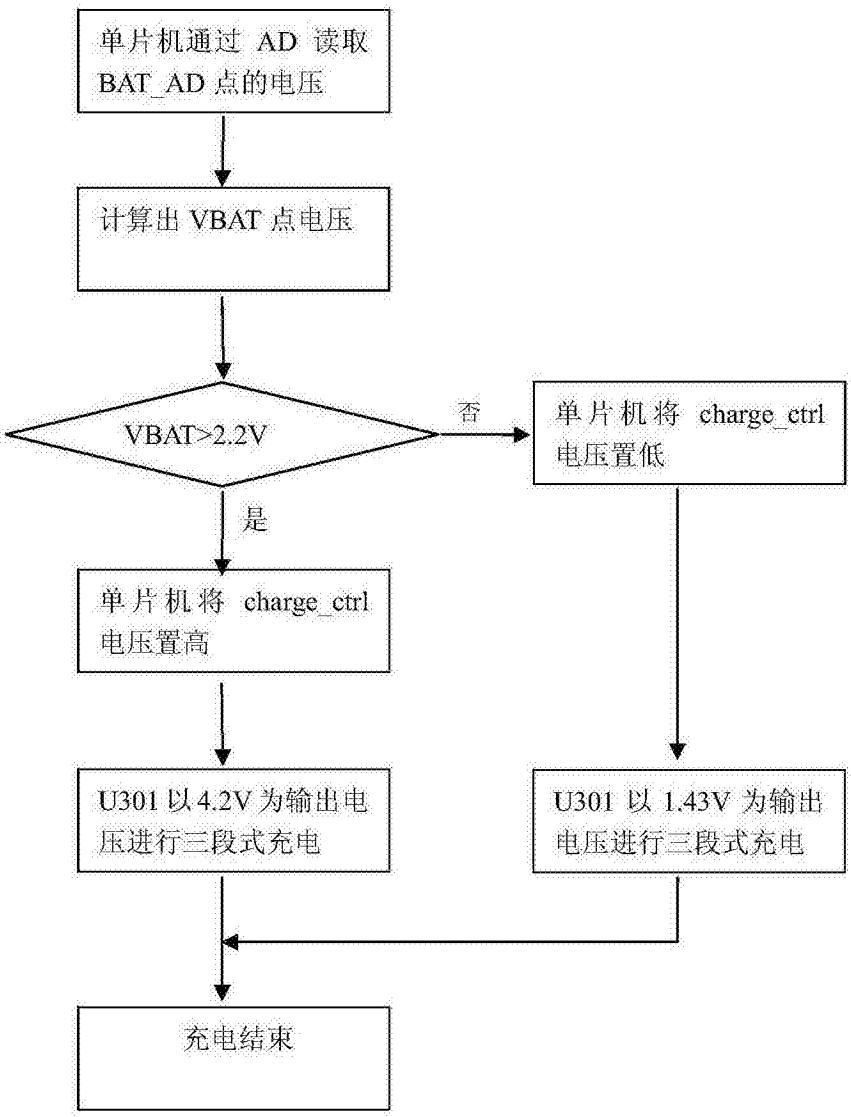

单片机通过 AD 读取 BAT_AD 点的电压
计算出 VBAT 点电压
VBAT>2.2V
否
单片机将 charge_ctrl 电压置低
是
单片机将 charge_ctrl 电压置高
U301 以 4.2V 为输出电压进行三段式充电
U301 以 1.43V 为输出电压进行三段式充电
充电结束

图 2