



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205160049 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201520936000. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 11. 23

(73) 专利权人 青岛歌尔声学科技有限公司

地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18号国展财富中心3号楼4层401-436
户

(72) 发明人 董坤

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 王笑

(51) Int. Cl.

H02H 7/18(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

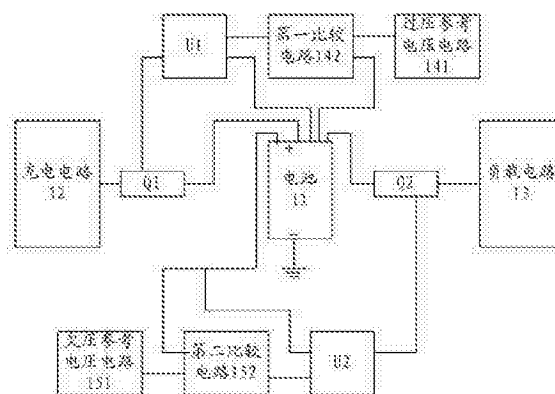
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

电池充放电保护电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电池充放电保护电路,包括电池、充电电路、负载电路、过压保护电路和欠压保护电路;过压保护电路包括过压参考电压电路、第一比较电路、与非门和第一开关管;欠压保护电路包括欠压参考电压电路、第二比较电路、与门和第二开关管;电池过充电时,电池正极电压高于电池额定电压,使得第一比较电路输出高平,进而与非门输出低电平使得第一开关管截止,停止充电电路对电池的继续充电,起到防止过充电的作用;负载电路过度消耗电池电能时,电池正极电压低于最低欠压电压,使得第二比较电路输出低电平,进而与门输出低电平使得第二开关管截止,停止负载电路对电池的持续消耗,起到防止过欠压的作用。



1. 电池充放电保护电路, 包括电池、充电电路和负载电路, 其特征在于, 还包括过压保护电路和欠压保护电路;

所述过压保护电路包括过压参考电压电路、第一比较电路、与非门和第一开关管; 所述过压参考电压电路的电压输出端连接所述第一比较电路的第二输入端, 所述第一比较电路的第一输入端连接所述电池的正极; 所述第一比较电路的输出端连接所述与非门的第一输入端, 所述与非门的第二输入端连接所述电池的正极, 所述与非门的输出端连接所述第一开关管的控制端; 所述第一开关管的第一输入端连接所述电池正极, 所述第一开关管的第二输入端连接所述充电电路的充电端;

所述欠压保护电路包括欠压参考电压电路、第二比较电路、与门和第二开关管; 所述欠压参考电压电路的电压输出端连接所述第二比较电路的第二输入端, 所述第二比较电路的第一输入端连接所述电池的正极; 所述第二比较电路的输出端连接所述与门的第二输入端, 所述与门的第一输入端连接所述电池的正极, 所述与门的输出端连接所述第二开关管的控制端; 所述第二开关管的第一输入端连接所述负载电路, 所述第二开关管的第二输入端连接所述电池正极。

2. 根据权利要求1所述的电池充放电保护电路, 其特征在于, 所述过压参考电压电路为由第一电阻和第二电阻组成的分压电路; 所述第一电阻的一端连接供电电源, 另一端与所述第二电阻连接, 所述第二电阻的另一端接地; 所述第一电阻和第二电阻的连接端为过压参考电压电路的输出端;

所述欠压参考电压电路为由第三电阻和第四电阻组成的分压电路; 所述第三电阻的一端连接供电电源, 另一端与所述第四电阻连接, 所述第四电阻的另一端接地; 所述第三电阻和第四电阻的连接端为欠压参考电压电路的输出端。

3. 根据权利要求1所述的电池充放电保护电路, 其特征在于, 所述第一比较电路和/或所述第二比较电路为数字比较器; 所述第一比较电路的第一输入端为数字比较器的同相输入端, 所述第一比较电路的第二输入端为数字比较器的反相输入端; 所述第二比较电路的第一输入端为数字比较器的同相输入端, 所述第二比较电路的第二输入端为数字比较器的反相输入端。

4. 根据权利要求1所述的电池充放电保护电路, 其特征在于, 所述与非门的输出端通过第一限流电阻连接所述第一开关管的控制端; 和/或所述与门的输出端通过第二限流电阻连接所述第二开关管的控制端。

5. 根据权利要求1所述的电池充放电保护电路, 其特征在于, 所述过压保护电路还包括滤波电路; 所述滤波电路包括滤波电容和第一下拉电阻; 所述滤波电容和所述第一下拉电阻都与所述电池并联。

6. 根据权利要求1所述的电池充放电保护电路, 其特征在于, 所述第一开关管和/或所述第二开关管为NMOS场效应管; 所述第一开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极, 第一开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极, 所述第一开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极;

所述第二开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极, 所述第二开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极, 所述第二开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极。

电池充放电保护电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电路设计技术领域,具体地说,是涉及一种电池充放电保护电路。

背景技术

[0002] 在电池的使用中,对电池的过充电或负载电路过度使用电池使得电池欠压,都会对电池的造成危害,缩短电池的使用寿命。

[0003] 现有技术中,使用充放电保护芯片或模拟的充放电保护电路对电池的充放电过程进行保护,但充放电保护芯片价格较高,会增加产品的制造成本;而模拟的充放电保护电路的反应速度慢、易受电磁干扰,对电池的保护性能较低。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种电池充放电保护电路,使用数字电路器件组成数字逻辑的电池充放电保护电路,实现成本低且性能稳定的技术效果。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用以下技术方案予以实现:

[0006] 提出一种电池充放电保护电路,包括电池、充电电路和负载电路,还包括过压保护电路和欠压保护电路;所述过压保护电路包括过压参考电压电路、第一比较电路、与非门和第一开关管;所述过压参考电压电路的电压输出端连接所述第一比较电路的第二输入端,所述第一比较电路的第一输入端连接所述电池的正极;所述第一比较电路的输出端连接所述与非门的第一输入端,所述与非门的第二输入端连接所述电池的正极,所述与非门的输出端连接所述第一开关管的控制端;所述第一开关管的第一输入端连接所述电池正极,所述第一开关管的第二输入端连接所述充电电路的充电端;所述欠压保护电路包括欠压参考电压电路、第二比较电路、与门和第二开关管;所述欠压参考电压电路的电压输出端连接所述第二比较电路的第二输入端,所述第二比较电路的第一输入端连接所述电池的正极;所述第二比较电路的输出端连接所述与门的第二输入端,所述与门的第一输入端连接所述电池的正极,所述与门的输出端连接所述第二开关管的控制端;所述第二开关管的第一输入端连接所述负载电路,所述第二开关管的第二输入端连接所述电池正极。

[0007] 进一步的,所述过压参考电压电路为由第一电阻和第二电阻组成的分压电路;所述第一电阻的一端连接供电电源,另一端与所述第二电阻连接,所述第二电阻的另一端接地;所述第一电阻和第二电阻的连接端为过压参考电压电路的输出端;所述欠压参考电压电路为由第三电阻和第四电阻组成的分压电路;所述第三电阻的一端连接供电电源,另一端与所述第四电阻连接,所述第四电阻的另一端接地;所述第三电阻和第四电阻的连接端为欠压参考电压电路的输出端。

[0008] 进一步的,所述第一比较电路和/或所述第二比较电路为数字比较器;所述第一比较电路的第一输入端为数字比较器的同相输入端,所述第一比较电路的第二输入端为数字比较器的反相输入端;所述第二比较电路的第一输入端为数字比较器的同相输入端,所述第二比较电路的第二输入端为数字比较器的反相输入端。

[0009] 进一步的,所述与非门的输出端通过第一限流电阻连接所述第一开关管的控制端;和/或所述与门的输出端通过第二限流电阻连接所述第二开关管的控制端。

[0010] 进一步的,所述过压保护电路还包括滤波电路;所述滤波电路包括滤波电容和第一下拉电阻;所述滤波电容和所述第一下拉电阻都与所述电池并联。

[0011] 进一步的,所述第一开关管和/或所述第二开关管为NMOS场效应管;所述第一开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极,第一开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极,所述第一开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极;所述第二开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极,所述第二开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极,所述第二开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极。

[0012] 与现有技术相比,本申请的优点和积极效果是:本申请实施例中,采用过压保护电路对电池的充电过程进行保护,避免过度充电,采用欠压保护电路对电池的消耗过程进行保护,避免负载过度消耗电池;工作时,使得过压参考电压电路的输出电压与电池额定电压相同,电池充电时,充电电压低于额定电压,则第一比较电路输出低电平,从而与非门输出高电平,使得第一开关管导通,实现充电电路对电池的充电;若电池过度充电,则第一比较电路的第一输入端的输入电压会高于过压参考电路的输出电压,使得第一比较电路的输出端输出高电平,从而与非门输出低电平,使得第一开关管截止,断开充电电路与电池的充电通路,停止对电池的充电,从而起到保护电池避免过度充电的作用。

[0013] 对于欠压保护电路,使得欠压参考电压电路的输出电压为最低欠压电压,电池为负载电路供电时,供电电压高于最低欠压电压,则第二比较电路输出高电平,从而与门输出高电平,使得第二开关管导通,实现电池对负载电路的供电;若负载电路过度消耗电池的电量,则第二比较电路的第一输入端电压会低于第二输入端的最低欠压电压,则第二比较电路输出端输出低电平,从而与门输出低电平,使得第二开关管截止,断开电池与负载电路的供电通路,停止对负载电路的供电,避免了负载电路对电池的过度消耗,从而起到保护电池避免过度消耗的作用。

[0014] 这里的过压保护电路和欠压保护电路中,采用的是数字逻辑器件,因此本申请实施例的电池充放电保护电路还具备数字逻辑器件具备的成本低且性能稳定、反应速度快,抗干扰性能好等优点。

[0015] 结合附图阅读本申请实施方式的详细描述后,本申请的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0016] 图1为本申请实施例提出的电池充放电保护电路的电路框架图;

[0017] 图2为本申请实施例提出的电池充放电保护电路的具体实施例电路图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本申请的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0019] 如图1所示,为本申请实施例提出的电池充放电保护电路的电路框架图,包括电池11、充电电路12、负载电路13、过压保护电路和欠压保护电路。

[0020] 其中,过压保护电路包括过压参考电压电路141、第一比较电路142、与非门U1和第

一开关管Q1;过压参考电压电路141的电压输出端连接第一比较电路142的第二输入端,第一比较电路142的第一输入端连接电池11的正极;第一比较电路142的输出端连接与非门U1的第一输入端,与非门U1的第二输入端连接电池11的正极,与非门U1的输出端连接第一开关管Q1的控制端;第一开关管Q1的第一输入端连接电池11正极,第一开关管Q1的第二输入端连接充电电路12的充电端。

[0021] 工作中,设定过压参考电压电路的输出电压V1与电池的额定电压V相同,则对电池充电时,加载在第一比较电路第一输入端的输入为对电池的充电电压V2,加载在第一比较电路第二输入端的输入为电池的额定电压V,充电电压低于额定电压,使得第一比较电路输出低电平,从而与非门输出高电平,高电平使得第一开关管导通,从而连通充电电路与电池,使得充电电路持续为电池充电;当对电池充电电满后,若持续对电池充电使得电池过度充电,则第一比较电路第一输入端的输入电压高于电池的额定电压,则第一比较电路第一输入端的输入电压高于第二输入端的输入电压,使得第一比较电路输出低电平,从而与非门输出低电平,低电平使得第一开关管截止,从而断开充电电路对电池的充电通路,停止对电池的继续充电,从而起到保护电池,避免过度充电的作用。

[0022] 欠压保护电路包括欠压参考电压电路151、第二比较电路152、与门U3和第二开关管Q2;欠压参考电压电路151的电压输出端连接第二比较电路152的第二输入端,第二比较电路152的第一输入端连接电池11的正极;第二比较电路152的输出端连接与门U3的第二输入端,与门U3的第一输入端连接电池11的正极,与门U3的输出端连接第二开关管Q2的控制端;第二开关管Q2的第一输入端连接负载电路13,第二开关管Q2的第二输入端连接电池11正极。

[0023] 工作中,设定欠压参考电路的输出电压为最低欠压电压V3,电池为负载电路供电时,供电电压高于最低欠压电压,则第二比较电路的第一输入端电压高于第二输入端电压,使得第二比较电路输出高电平,则与门输出高电平,使得第二开关管导通,实现电池对负载电路的供电;供电过程中,负载电路持续消耗电池的电能,当消耗到电池供电电压低于最低欠压电压V3后,负载电路过度消耗电池的电量,使得第二比较电路第一输入端输入电压低于第二输入端输入的最低欠压电压,则第二比较电路的输出端输入低电平,则与门输出低电平,使得第二开关管截止,断开电池对负载电路的供电通路,停止对负载电路的供电,避免了负载电路对电池的过度消耗,从而起到保护电池避免过度消耗的作用。

[0024] 上述本申请实施例提出的电池充放电保护电路中,过压保护电路和欠压保护电路中都采用数字逻辑器件,则本申请实施例的电池充放电保护电路就具备数字逻辑器件具备的成本低且性能稳定、应速度快,抗干扰性能好等优点。

[0025] 上述申请实施例中,过压参考电压电路和欠压参考电压电路用于提供过压参考电压和欠压参考电压,现有的任一种能够提供稳定的参考电压的电路均可实现,本申请实施例不予限制。

[0026] 第一比较电路和第二比较电路,用于根据两路输入电压的比较关系输出高电平或者低电平,现有的任一种比较电路均可以实现,本申请实施例不予限制。

[0027] 优选的,过压参考电压电路和/或欠压参考电压电路采用分压电路;第一比较电路和/或第二比较电路优选数字比较器。

[0028] 第一开关管和/或第二开关管,根据控制端的控制信号控制导通或截止,优选NMOS

场效应管。

[0029] 如图2所示,为本申请实施例提出的电池充放电保护电路的一个具体的电路实施例:过压参考电压电路141为由第一电阻R1和第二电阻R2组成的分压电路;第一电阻R1的一端连接供电电源VCC,另一端与第二电阻R2连接,第二电阻R2的另一端接地;第一电阻R1和第二电阻R2的连接端为过压参考电压电路的输出端,输出端电压为V1;欠压参考电压电路151为由第三电阻R3和第四电阻R4组成的分压电路;第三电阻R3的一端连接供电电源VCC,另一端与第四电阻R4连接,第四电阻R4的另一端接地;第三电阻R3和第四电阻R4的连接端为欠压参考电压电路的输出端,输出端电压为V3。

[0030] 第一比较电路142和第二比较电路152为数字比较器U2和U4;第一比较电路U2的第一输入端为数字比较器的同相输入端,第一比较电路U2的第二输入端为数字比较器的反相输入端;第二比较电路U4的第一输入端为数字比较器的同相输入端,第二比较电路U4的第二输入端为数字比较器的反相输入端。

[0031] U2的同相输入端连接第一电阻R1和第二电阻R2的连接端,设定第一电阻和第二电阻的阻值,使得分压输出的电压与电池VBAT11的额定电压V相同,也即使得 $V1=V$;U2的反相输入端连接电池VBAT的正极。U4的同相输入端连接电池VBAT的正极,U4的反相输入端连接第三电阻R3和第四电阻R4的连接端,设定第三电阻和第四电阻的阻值,使得分压输出的电压与电池VBAT的最低欠压电压相同,也即使得V3等于电池VBAT的最低欠压电压。

[0032] 第一开关管Q1和第二开关管Q2为NMOS场效应管;第一开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极,第一开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极,第一开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极;第二开关管的控制端为NMOS场效应管的栅极,第二开关管的第一输入端为NMOS场效应管的源极,第二开关管的第二输入端为NMOS场效应管的漏极。

[0033] 过压保护电路还包括滤波电路;滤波电路包括滤波电容C1和第一下拉电阻R7;滤波电容C1和第一下拉电阻R7都与电池VBAT并联。

[0034] 与非门U1的输出端通过第一限流电阻R5连接第一开关管Q1的控制端;与门U3的输出端通过第二限流电阻R6连接第二开关管Q2的控制端;第二开关管的源极与负载电路之间还连接第二下拉电阻R8。

[0035] 假设电池VBAT充满电能后开始为负载电路供电,加载在数字比较器U4的同相输入端的电压为电池的供电电压,反相输入端的电压为分压电路输出的参考最低欠压电压V3,供电电压高于最低欠压电压,使得数字比较器U4输出高电平;数字比较器U4输出的高电平与电池的供电电压作为与门U2的两个输入,使得与门输出高电平,该高电平使NMOS场效应管Q2导通,从而连接电池正极与负载电路,使得电池开始为负载电路供电。

[0036] 负载电路持续消耗电池的电能,当消耗到使电池的供电电压达到最低欠压电压时,若电池继续为负载电路供电,则会产生负载电路过度消耗电池的现象,电池供电电压会低于最低欠压电压,这使得数字比较器U4的反相输入端电压高于同相输入端电压,输出低电平;数字比较器U4输出的低电平与电池供电电压作为与门的两个输入后,使得与门输出低电平,该低电平是NMOS场效应管Q2截止,从而断开电池正极与负载电路的通路,使得电池不再继续为负载电路供电,从而避免了负载电路对电池的过度消耗,起到保护电池、防止电池过欠压的作用。

[0037] 电池停止为负载电路供电后开始为电池充电,数字比较器U3的同相输入端加载电

池的正极电压,反相输入端加载分压电路输出的参考电池额定电压,充满电能之前,电池正极的电压低于电池的额定电压,则数字比较器U3的反相输入端电压高于同相输入端电压,使得数字比较器U3输出低电平;数字比较器U3输出的低电平与电池正极电压作为与非门U1的输入,使得与非门输出高电平,该高电平使NMOS场效应管Q1导通,从而接通充电电路与电池的通路,充电电路开始为电池充电。持续充电至电池电满时,电池的正极电压达到其额定电压,若继续为电池充电,会使得电池充电电压高于其额定电压,使得数字比较器U3的同相输入端电压高于反相输入端电压,则数字比较器U3输出高电平,进而与非门输出低电平,使得NMOS场效应管Q1截止,从而断开充电电路与电池正极的通路,充电电路不再为电池充电,进而避免了对电池的过充电。

[0038] 上述本申请实施例提出的电池充放电保护电路,采用数字逻辑器件搭建过压保护电路和欠压保护电路,防止对电池的过充电,以及对电池的过度消耗,起到保护电池过充电和过欠压的技术效果。而数字逻辑器件成本低且性能稳定、反应速度快、抗干扰性能好,这使得本申请实施例的电池充放电保护电路具备数字逻辑器件的成本低且性能稳定、反应速度快、抗干扰性能好的优点,

[0039] 应该指出的是,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

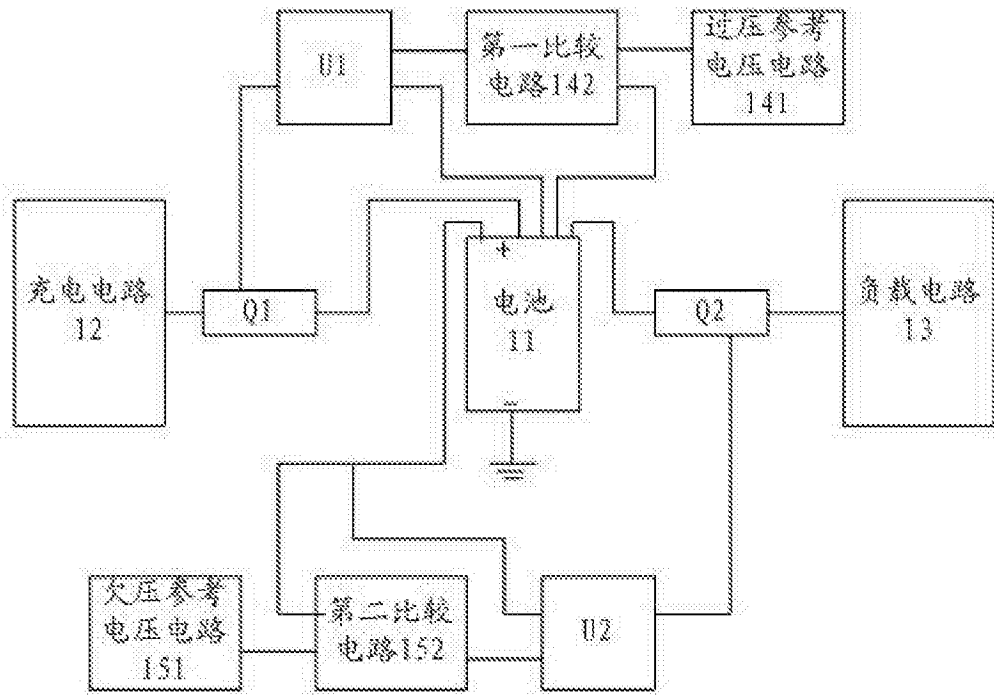


图1

