



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109474045 B

(45) 授权公告日 2024.12.10

(21) 申请号 201811620668.0

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.12.28

CN 209282877 U, 2019.08.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 李静

申请公布号 CN 109474045 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(73) 专利权人 安徽蓝盾防务科技有限公司

地址 244000 安徽省铜陵市石城路电子工业区

(72) 发明人 都小明 俞国平 汪亮亮

(74) 专利代理机构 铜陵市天成专利事务所(普通合伙) 34105

专利代理师 范智强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02M 3/06 (2006.01)

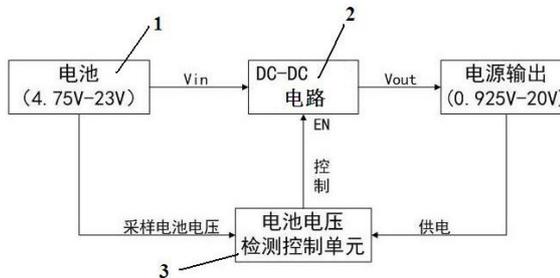
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种电池放电控制电路

(57) 摘要

本发明公开了一种电池放电控制电路,它包括DC-DC电路和电池电压检测控制单元,所述DC-DC电路包括电容C1、电容C2、电容C3、电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、印刷电感L1和MP2307芯片,所述电池电压检测控制单元包括电容C6、电容C10、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R13、电阻R14、二极管D1、二极管D2、电压基准芯片TL431、电池电压恢复检测单元和电池过放检测单元。对电池电压进行采样,采样后与设置的基准电压比较来控制DC-DC电路的输出和关断。两路比较设计,可以让电池从欠压状态充电到一定电压时再工作,防止电池过放,且防止电池处于欠压状态下工作。



1. 一种电池放电控制电路,其特征在于:它包括DC-DC电路(2)和电池电压检测控制单元(3),所述DC-DC电路包括电容C1、电容C2、电容C3、电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、印刷电感L1和MP2307芯片(4),所述电阻R1、电阻R2和电容C2并联后的线路一端与MP2307芯片的FB脚连接、另一端接地,所述的电阻R3和电容C3串联后的线路一端与MP2307芯片的COMP脚连接、另一端接地,所述的电容C4通过线路与MP2307芯片的SS脚连接且电容C4接地,所述的印刷电感L1通过线路与MP2307芯片的SW脚连接且通过线路与电阻R1所在线路连接,所述的电容C5通过线路与MP2307芯片的BS脚连接且通过线路与印刷电感L1所在线路连接,所述的电容C1通过线路与MP2307芯片的IN脚连接且电容C1接地,所述的电阻R1为可变电阻,所述MP2307芯片的EN脚为使能端、电池电压检测控制单元与MP2307芯片的EN脚连接;

所述电池电压检测控制单元包括电压基准芯片TL431(5)、电池电压恢复检测单元(6)和电池过放检测单元(7);所述电压基准芯片TL431的1针脚依次连接第一电压比较器LM2903的2针脚和第二电压比较器LM2903的6针脚;所述电压基准芯片TL431的2针脚接地,电压基准芯片TL431的1针脚和2针脚之间连接有并联的电容C6和电阻R7;电压基准芯片TL431的3针脚连接电阻R5、R6和R8,电阻R5的另一端连接电源VB,电阻R6的另一端连接电压基准芯片TL431的2针脚,电阻R8的另一端通过二极管D1连接MP2307芯片的EN脚;

所述电池电压恢复检测单元包括第一电压比较器LM2903(8),第一电压比较器LM2903的1针脚通过二极管D1连接MP2307芯片的EN脚;第一电压比较器LM2903的3针脚分别连接电阻R9、相并联的电容C8与电阻R10,电阻R9的另一端连接电源VB,相并联的电容C8与电阻R10另一端接地;第一电压比较器LM2903的4针脚接地;第一电压比较器的8针脚分别连接电源VB、电容C7,电容C7的另一端接地;

所述电池过放检测单元包括第二电压比较器LM2903(9),第二电压比较器LM2903的7针脚连接MP2307芯片的EN脚;第二电压比较器的5针脚分别连接电阻R11、相并联的电容C9与电阻R12,电阻R11的另一端连接电源VB,相并联的电容C9与电阻R12另一端接地;

所述MP2307芯片的EN脚还分别连接有电阻R13、相并联的电容C10与电阻R14,电阻R13的另一端通过二极管D2连接3.3V电压,相并联的电容C10与电阻R14另一端接地。

2. 根据权利要求1所述的一种电池放电控制电路,其特征在于:DC-DC电路的输入电压为4.75V~23VDC、输出电压为0.925V~20VDC。

一种电池放电控制电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电路设计领域,尤其涉及一种电池放电控制电路。

背景技术

[0002] 随着新能源的兴起,电池在新能源中的应用也越来越广泛,电池的使用寿命对新能源设备的性能有着很大影响。目前市场上电池放电控制电路很多,许多产品只是单纯的防止电池过放,当电池停止放电时,电池电压会有所回升,但电池电量是不足的,这种情况下,许多产品会误认为电池有电,继续让电池放电,对电池造成损坏。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决现有电池放电控制电路,当电池停止放电时,电池电压会有所回升,但电池电量是不足的,这种情况下,许多产品会误认为电池有电,继续让电池放电,对电池造成损坏的问题。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种电池放电控制电路,它包括DC-DC电路和电池电压检测控制单元,所述DC-DC电路包括电容C1、电容C2、电容C3、电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、印刷电感L1和MP2307芯片,所述电阻R1、电阻R2和电容C2并联后的线路一端与MP2307芯片的FB脚连接、另一端接地,所述的电阻R3和电容C3串联后的线路一端与MP2307芯片的COMP脚连接、另一端接地,所述的电容C4通过线路与MP2307芯片的SS脚连接且电容C4接地,所述的印刷电感L1通过线路与MP2307芯片的SW脚连接且通过线路与电阻R1所在线路连接,所述的电容C5通过线路与MP2307芯片的BS脚年且通过线路与印刷电感L1所在线路连接,所述的电容C1通过线路与MP2307芯片的IN脚连接且电容C1接地,所述的电阻R1为可变电阻,所述MP2307芯片的EN脚为使能端、电池电压检测控制单元与MP2307芯片的EN脚连接;

[0005] 所述电池电压检测控制单元包括电容C6、电容C10、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R13、电阻R14、二极管D1、二极管D2、电压基准芯片TL431、电池电压恢复检测单元和电池过放检测单元,电池电压恢复检测单元包括第一电压比较器LM2903、电容C7、电容C8、电阻R9和电阻R10,电池过放检测单元包括第二电压比较器LM2903、电容C9、电容C10、电阻R11和电阻R12,电阻R5和电阻R8均通过线路与电压基准芯片TL431连接,电压基准芯片TL431接地,电容C6和电阻R7并联且与电压基准芯片TL431连接、且电容C6和电阻R7与接地线连接,所述电阻R5、电阻R6和电阻R8均与电压基准芯片TL431连接,电压基准芯片TL431与第一电压比较器LM2903的负极相连且与第二电压比较器LM2903的负极相连,所述电阻R8和电阻R13为上拉电阻,电阻R14为下拉电阻,所述电容C8和电阻R10并联、并联后的线路接地且与第一电压比较器LM2903的正极连接,电阻R9连接于电容C8和电阻R10与第一电压比较器LM2903正极连接的线路上,第一电压比较器LM2903输出端与二极管D1通过线路连接,电阻R8通过线路连接于第一电压比较器LM2903输出端与二极管D1连接的线路上,电容C7与第一电压比较器LM2903串联且电容C7接地,第一电压比较器LM2903接地;

[0006] 所述电容C9和电阻R12并联、并联后的线路接地且与第二电压比较器LM2903的正极连接,电阻R11连接于电容C9和电阻R12与第二电压比较器LM2903正极连接的线路上,二极管D1与MP2307芯片的EN脚连接,第二电压比较器LM2903的输出端、电阻R13、电阻R14和电容C10均通过线路连接于二极管D1与MP2307芯片EN脚连接的线路上,所述的二极管D2与电阻R13串联,所述的电阻R14与电容C10并联后接地。

[0007] 作为本发明的进一步改进,DC-DC电路的输入电压为4.75V~23VDC、输出电压为0.925V~20VDC。

[0008] 本发明的有益效果是:采用这种结构后,对电池电压进行采样,采样后与设置的基准电压比较来控制DC-DC电路的输出和关断。两路比较设计,能够让电池从欠压状态充电到一定电压时再工作,一方面能够防止电池过放,另一方面能够让电池处于欠压状态下工作。电路输出电压可调,电池过放保护电压值和电池恢复工作电压值可以人为设置,对于不同的电池,不同设备,都可以灵活的调整,做到对电池的放电控制更加匹配,对电池的保护更加可靠。防止电池过放电造成电池永久性损伤,防止电池未恢复正常状态对负载供电,具有负载短路保护功能,对电池和设备都起到保护作用,延长电池的使用寿命。

附图说明

[0009] 图1为本发明电路示意框图。

[0010] 图2为本发明中DC-DC电路图。

[0011] 图3为本发明中电池电压检测控制单元的电路图。

[0012] 图中所示:1、电池,2、DC-DC电路,3、电池电压检测控制单元,4、MP2307芯片,5、电压基准芯片TL431,6、电池电压恢复检测单元,7、电池过放检测单元,8、第一电压比较器LM2903,9、第二电压比较器LM2903。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0014] 如图所示,一种电池放电控制电路,它包括DC-DC电路2和电池电压检测控制单元3,所述DC-DC电路包括电容C1、电容C2、电容C3、电容C4、电容C5、电阻R1、电阻R2、电阻R3、印刷电感L1和MP2307芯片4,所述电阻R1、电阻R2和电容C2并联后的线路一端与MP2307芯片的FB脚连接、另一端接地,所述的电阻R3和电容C3串联后的线路一端与MP2307芯片的COMP脚连接、另一端接地,所述的电容C4通过线路与MP2307芯片的SS脚连接且电容C4接地,所述的印刷电感L1通过线路与MP2307芯片的SW脚连接且通过线路与电阻R1所在线路连接,所述的电容C5通过线路与MP2307芯片的BS脚年且通过线路与印刷电感L1所在线路连接,所述的电容C1通过线路与MP2307芯片的IN脚连接且电容C1接地,所述的电阻R1为可变电阻,所述MP2307芯片的EN脚为使能端、电池电压检测控制单元与MP2307芯片的EN脚连接;

[0015] 所述电池电压检测控制单元包括电容C6、电容C10、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R13、电阻R14、二极管D1、二极管D2、电压基准芯片TL431、电池电压恢复检测单元和电池过放检测单元,电池电压恢复检测单元包括第一电压比较器LM2903、电容C7、电容C8、电阻R9和电阻R10,电池过放检测单元包括第二电压比较器LM2903、电容C9、电容C10、电阻R11和电阻R12,电阻R5和电阻R8均通过线路与电压基准芯片TL431连接,电压基准芯片

TL431接地,电容C6和电阻R7并联且与电压基准芯片TL431连接、且电容C6和电阻R7与接地线连接,所述电阻R5、电阻R6和电阻R8均与电压基准芯片TL431连接,电压基准芯片TL431与第一电压比较器LM2903的负极相连且与第二电压比较器LM2903的负极相连,所述电阻R8和电阻R13为上拉电阻,电阻R14为下拉电阻,所述电容C8和电阻R10并联、并联后的线路接地且与第一电压比较器LM2903的正极连接,电阻R9连接于电容C8和电阻R10与第一电压比较器LM2903正极连接的线路上,第一电压比较器LM2903输出端与二极管D1通过线路连接,电阻R8通过线路连接于第一电压比较器LM2903输出端与二极管D1连接的线路上,电容C7与第一电压比较器LM2903串联且电容C7接地,第一电压比较器LM2903接地;

[0016] 所述电容C9和电阻R12并联、并联后的线路接地且与第二电压比较器LM2903的正极连接,电阻R11连接于电容C9和电阻R12与第二电压比较器LM2903正极连接的线路上,二极管D1与MP2307芯片的EN脚连接,第二电压比较器LM2903的输出端、电阻R13、电阻R14和电容C10均通过线路连接于二极管D1与MP2307芯片EN脚连接的线路上,所述的二极管D2与电阻R13串联,所述的电阻R14与电容C10并联后接地;

[0017] DC-DC电路的输入电压为4.75V~23VDC、输出电压为0.925V~20VDC。

[0018] 本发明中,C-DC电路对MP2307芯片的使能端EN管脚进行单独控制,从而控制MP2307的导通与关断。本发明的DC-DC电路输出电压值可调,计算公式如下:

$$[0019] \quad V_{\text{out}} = 0.925 \times \frac{R1 + R2}{R2}。$$

[0020] 电阻R2选精度为1%的10kΩ,电阻R1选可调电阻,常用的电压输出值与电阻R1、电阻R2取值对应如表所示:

Vout	R1	R2
1.8V	9.53kΩ	10kΩ
2.5V	16.9kΩ	10kΩ
3.3V	26.1kΩ	10kΩ
5V	44.2kΩ	10kΩ
12V	121kΩ	10kΩ

[0022] 本发明的DC-DC电路具有负载短路保护功能,当负载短路时,经过MP2307输出的电流瞬间变大,MP2307自动过流保护,DC-DC电路停止输出。

[0023] 本发明中TL431输出的基准电压与第一电压比较器LM2903的负极和第二电压比较器LM2903的负极相连,采用两路比较设计,一路是用来检测电池电压是否低于电池过放保护电压值,另一路是用来检测电池电压是否恢复到可以正常工作的电压值。通过电阻R9、电阻R10的值来设置电池恢复工作电压值,公式如下:

$$[0024] \quad V_{\text{on}} = V_{\text{ref}} \times \frac{R9 + R10}{R10}, \text{ 基准电压值 } V_{\text{ref}} = 2.5\text{V}。$$

[0025] 电阻R11、电阻R12的值来设置电池过放保护电压值,公式如下:

$$[0026] \quad V_{\text{off}} = V_{\text{ref}} \times \frac{R11 + R12}{R12}。$$

[0027] 当采样的电池电压低于电池过放保护电压值时,第二电压比较器LM2903输入正极低于输入负极参考电压,第二电压比较器LM2903输出低电平关断MP2307,DC-DC电路无输出,电池不放电;当电池电压恢复到高于电池恢复工作电压值时,第一电压比较器LM2903输入正极高于输入负极参考电压,第一电压比较器LM2903输出高电平打开MP2307,DC-DC电路有输出,电池正常放电。电池放电过程中,电池电压降到电池恢复工作电压值与电池过放保护电压值之间时,第一电压比较器LM2903输出低电平,由于二极管D1的作用,阻止第一电压比较器输出的低电平将MP2307的EN端拉低,第二电压比较器LM2903输出高电平,由于MP2307没有被关断,DC-DC电路有输出,通过上拉电阻R13上拉,保持EN端输出稳定的高电平,这样电池放电时,电压降到电池过放保护电压值以下时,DC-DC电路被关断;电池通过充电,电压恢复到电池过放保护电压值与电池恢复工作电压值之间时,第一电压比较器LM2903输出低电平,第二电压比较器LM2903输出高电平,由于MP2307被关断,DC-DC电路无输出,下拉电阻R14下拉,第二电压比较器LM2903输出的高电平不能驱动EN使能端正常工作,只有当电压恢复到电池恢复工作电压值以上时,第一电压比较器LM2903输出高电平,通过上拉电阻R8上拉,提供能量驱动EN使能端,使MP2307正常工作,DC-DC电路有输出,电池正常放电。

[0028] 本领域技术人员应当知晓,本发明的保护方案不仅限于上述的实施例,还可以在上述实施例的基础上进行各种排列组合与变换,在不违背本发明精神的前提下,对本发明进行的各种变换均落在本发明的保护范围内。

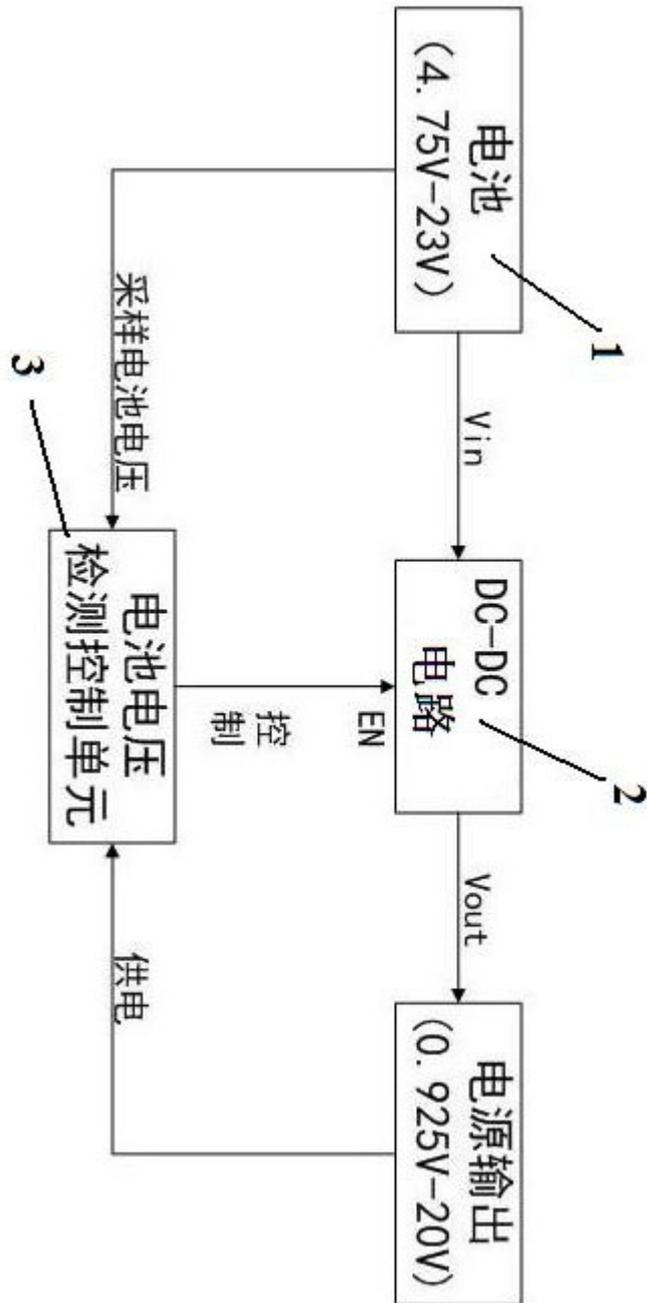


图1

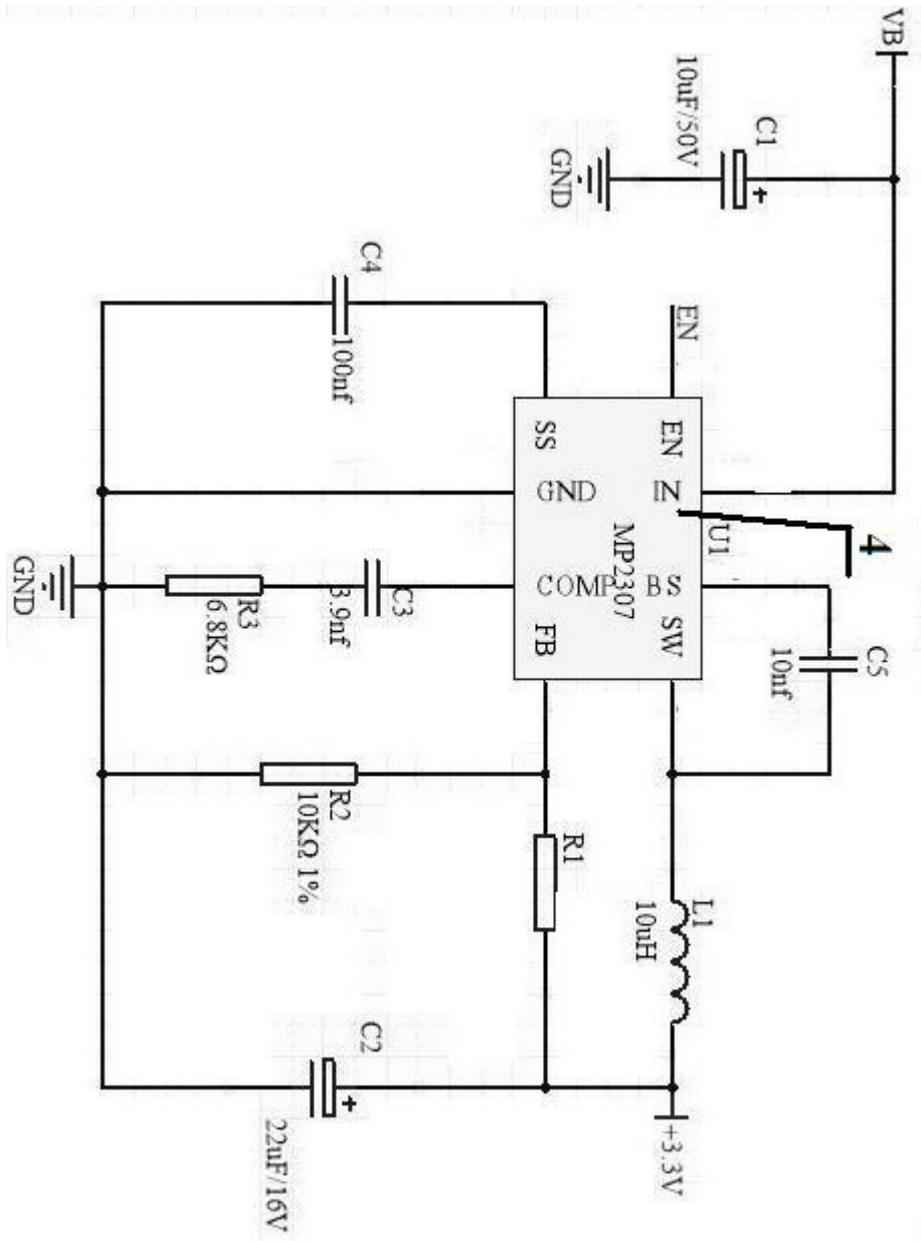


图2

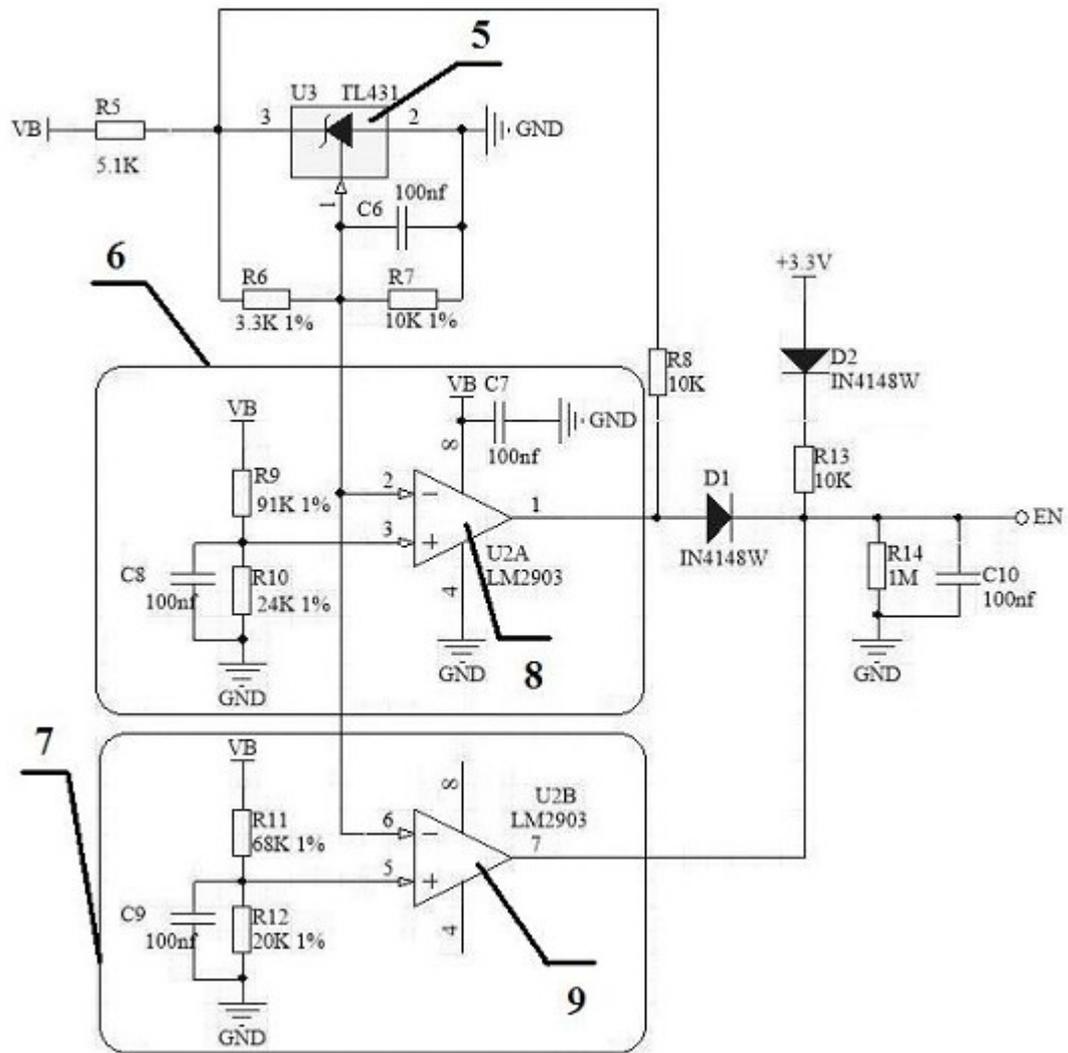


图3