



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219164275 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 09

(21) 申请号 202223598404.4

(22) 申请日 2022.12.30

(73) 专利权人 中国铁路上海局集团有限公司杭州供电段

地址 310000 浙江省杭州市上城区江城路800号

(72) 发明人 陈军 朱熊益 边金玲 余成龙 张力

(74) 专利代理机构 深圳珠峰知识产权代理有限公司 44899

专利代理师 张超

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

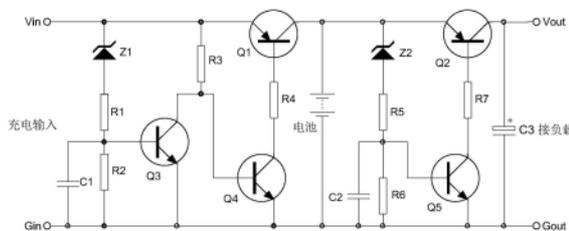
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种蓄电池组充放电保护电路

## (57) 摘要

本实用新型公开一种蓄电池组充放电保护电路,包括三极管控制电路、输入电压采集电路、蓄电池组和输出电压采集电路,输入电压采集电路包括Vin输入端、Gin输入端、电容C1、电阻R1、电阻R2和稳压二极管Z1,输出电压采集电路包括电解电容C3、Vout输出端和Gout输出端,Vin输入端与稳压二极管Z1的负极连接后接入三极管控制电路,Gin输入端分别与电容C1和电阻R2并联后接入三极管控制电路,三极管控制电路的输出端与电解电容C3并联后分别接入Vout输出端和Gout输出端。本电路结构简单,元器件体积小,有效的降低了成本,并且本电路可以灵活设置充电过压点和放电欠压点,在高温条件下也能有效工作。



1. 一种蓄电池组充放电保护电路,其特征在于,包括三极管控制电路、输入电压采集电路、蓄电池组和输出电压采集电路,所述输入电压采集电路包括Vin输入端、Gin输入端、电容C1、电阻R1、电阻R2和稳压二极管Z1,所述输出电压采集电路包括电解电容C3、Vout输出端和Gout输出端,所述Vin输入端与所述稳压二极管Z1的负极连接后接入所述三极管控制电路,所述稳压二极管Z1的正极与所述电阻R1的一端连接,所述电阻R1的另一端分别与所述电容C1和所述电阻R2连接,所述Gin输入端分别与所述电容C1和所述电阻R2并联连接后接入所述三极管控制电路,所述三极管控制电路的输出端与所述电解电容C3并联后分别接入所述Vout输出端和所述Gout输出端。

2. 根据权利要求1所述的蓄电池组充放电保护电路,其特征在于,所述三极管控制电路包括三极管Q1、三极管Q3、三极管Q4、电阻R3和电阻R4,所述Vin输入端与所述稳压二极管Z1的负极和所述电阻R3并联后接入所述三极管Q1的发射极,所述三极管Q1的集电极接入所述蓄电池组的正极,所述三极管Q1的基极与所述电阻R4的一端连接,所述电阻R4的另一端接入所述三极管Q4的集电极,所述三极管Q3的集电极与所述电阻R3并联后接入所述三极管Q4的基极,所述三极管Q4的发射极分别与所述三极管Q3的发射极、所述电阻R2和所述电容C1并联后接入所述Gin输入端,所述电容C1分别与所述电阻R1和所述电阻R2并联后接入所述三极管Q3的基极。

3. 根据权利要求2所述的蓄电池组充放电保护电路,其特征在于,所述三极管控制电路还包括三极管Q2、三极管Q5、稳压二极管Z2、电容C2、电阻R5、电阻R6和电阻R7,所述稳压二极管Z2的负极与所述三极管Q2的发射极并联后接入所述蓄电池组的正极,所述三极管Q2的集电极与所述电解电容C3并联后接入所述Vout输出端,所述三极管Q2的基极与所述电阻R7的一端连接,所述电阻R7的另一端与所述三极管Q5的集电极连接,所述电容C2分别与所述电阻R5和所述电阻R6并联后接入所述三极管Q5的基极,所述三极管Q5的发射极分别与所述电容C2和所述电阻R6并联后接入所述Gout输出端,所述电阻R5与所述稳压二极管Z2的正极连接。

## 一种蓄电池组充放电保护电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及蓄电池充放电技术领域,具体涉及一种蓄电池组充放电保护电路。

### 背景技术

[0002] 蓄电池组是一种被变电站广泛应用的独立直流操作电源,它能在变电站内发生任何事故时,甚至在交流电源完全中断的情况下,都能保证直流系统中的用电设备可靠而连续地工作,还可作为全站事故照明的可靠电源。同时它能适应任何复杂的保护和自动装置以及各种类型断路器的远距离操作。

[0003] 但是现有的蓄电池组容易出现过充过放的问题。电池在充电时,在达到充满状态后还会继续充电,这样的做法可能会导致电池内压升高、电池变形、漏液等情况发生,电池的性能也会显著降低和损坏。蓄电池放电时,贮存的电能逐步释放,电压缓慢下降。当电压降低到某一规定值时应停止放电,重新充电以恢复电池的储能状态。若低于此规定值继续放电,即为过度放电,过放电可能造成电极活性物质损伤,失去反应能力,使蓄电池寿命缩短。

[0004] 针对这一问题,本实用新型特此提出一种蓄电池组充放电保护电路。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种蓄电池组充放电保护电路,采用的电子元器件体积小,电路简单,占用空间小,电路主要由三极管和稳压二极管、电阻、电容组成,有效的降低了成本,并且本电路可以灵活设置充电过压点和放电欠压点,在高温条件下也能有效工作,提高蓄电池组的安全性。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 提供一种蓄电池组充放电保护电路,包括三极管控制电路、输入电压采集电路、蓄电池组和输出电压采集电路,所述输入电压采集电路包括 $V_{in}$ 输入端、 $G_{in}$ 输入端、电容 $C1$ 、电阻 $R1$ 、电阻 $R2$ 和稳压二极管 $Z1$ ,所述输出电压采集电路包括电解电容 $C3$ 、 $V_{out}$ 输出端和 $G_{out}$ 输出端,所述 $V_{in}$ 输入端与所述稳压二极管 $Z1$ 的负极连接后接入所述三极管控制电路,所述稳压二极管 $Z1$ 的正极与所述电阻 $R1$ 的一端连接,所述电阻 $R1$ 的另一端分别与所述电容 $C1$ 和所述电阻 $R2$ 连接,所述 $G_{in}$ 输入端分别与所述电容 $C1$ 和所述电阻 $R2$ 并联连接后接入所述三极管控制电路,所述三极管控制电路的输出端与所述电解电容 $C3$ 并联后分别接入所述 $V_{out}$ 输出端和所述 $G_{out}$ 输出端。

[0008] 作为蓄电池组充放电保护电路的一种优选方案,所述三极管控制电路包括三极管 $Q1$ 、三极管 $Q3$ 、三极管 $Q4$ 、电阻 $R3$ 和电阻 $R4$ ,所述 $V_{in}$ 输入端与所述稳压二极管 $Z1$ 的负极和所述电阻 $R3$ 并联后接入所述三极管 $Q1$ 的发射极,所述三极管 $Q1$ 的集电极接入所述蓄电池组的正极,所述三极管 $Q1$ 的基极与所述电阻 $R4$ 的一端连接,所述电阻 $R4$ 的另一端接入所述三极管 $Q4$ 的集电极,所述三极管 $Q3$ 的集电极与所述电阻 $R3$ 并联后接入所述三极管 $Q4$ 的基极,所

述三极管Q4的发射极分别与所述三极管Q3的发射极、所述电阻R2和所述电容C1并联后接入所述Gin输入端,所述电容C1分别与所述电阻R1和所述电阻R2并联后接入所述三极管Q3的基极。

[0009] 作为蓄电池组充放电保护电路的一种优选方案,所述三极管控制电路还包括三极管Q2、三极管Q5、稳压二极管Z2、电容C2、电阻R5、电阻R6和电阻R7,所述稳压二极管Z2的负极与所述三极管Q2的发射极并联后接入所述蓄电池组的正极,所述三极管Q2的集电极与所述电解电容C3并联后接入所述Vout输出端,所述三极管Q2的基极与所述电阻R7的一端连接,所述电阻R7的另一端与所述三极管Q5的集电极连接,所述电容C2分别与所述电阻R5和所述电阻R6并联后接入所述三极管Q5的基极,所述三极管Q5的发射极分别与所述电容C2和所述电阻R6并联后接入所述Gout输出端,所述电阻R5与所述稳压二极管Z2的正极连接。

[0010] 本实用新型的有益效果:

[0011] 本实用新型的蓄电池组充放电保护电路,采用的电子元器件体积小,电路简单,占用空间小,电路主要由三极管、稳压二极管、电阻、电容等元器件组成,有效的降低了成本,并且本电路可以灵活设置充电过压点和放电欠压点,在高温条件下也能有效工作,提高了蓄电池组的安全性。

[0012] 当充电输入电压低于设定的充电过压阈值时,即电阻R2的分压低于三极管Q3的基极到发射极的导通压降 $V_{be3}$ ,此时三极管Q3截止,三极管Q1和三极管Q4导通,充电输入给蓄电池组正常充电。

[0013] 当充电输入电压高于设定的充电过压阈值时,即电阻R2的分压高于三极管Q3的基极到发射极的导通压降 $V_{be3}$ ,此时三极管Q3导通,三极管Q4截止,从而使得三极管Q1截止,充电输入停止给蓄电池组充电,实现充电过压保护;本实用新型可以通过改变稳压二极管Z1的稳压值及电阻R2的阻值,从而灵活地设置蓄电池过压保护点。

[0014] 当电池组输出电压高于设定的放电欠压阈值时,即电阻R6的分压高于三极管Q5的基极到发射极的导通压降 $V_{be5}$ ,此时三极管Q5导通,三极管Q2导通,蓄电池组正常给输出负载供电。

[0015] 当电池组输出电压低于设定的放电欠压阈值时,即电阻R6的分压低于三极管Q5的基极到发射极的导通压降 $V_{be5}$ ,此时三极管Q5截止,从而使得三极管Q2截止,蓄电池组停止向负载供电,实现电池组低压保护;本实用新型可以通过改变稳压二极管Z2的稳压值及电阻R2的阻值,从而灵活地设置蓄电池低压保护点。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对本实用新型实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本实用新型所述的蓄电池组充放电保护电路的电路示意图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0019] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本实用新型的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0020] 本实用新型实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本实用新型的描述中,需要理解的是,若出现术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0021] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,若出现术语“连接”等指示部件之间的连接关系,该术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个部件内部的连通或两个部件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0022] 如图1所示,本实用新型提出一种蓄电池组充放电保护电路,包括三极管控制电路、输入电压采集电路、蓄电池组和输出电压采集电路,输入电压采集电路包括 $V_{in}$ 输入端、 $G_{in}$ 输入端、电容 $C_1$ 、电阻 $R_1$ 、电阻 $R_2$ 和稳压二极管 $Z_1$ ,输出电压采集电路包括电解电容 $C_3$ 、 $V_{out}$ 输出端和 $G_{out}$ 输出端, $V_{in}$ 输入端与稳压二极管 $Z_1$ 的负极连接后接入三极管控制电路,稳压二极管 $Z_1$ 的正极与电阻 $R_1$ 的一端连接,电阻 $R_1$ 的另一端分别与电容 $C_1$ 和电阻 $R_2$ 连接, $G_{in}$ 输入端分别与电容 $C_1$ 和电阻 $R_2$ 并联连接后接入三极管控制电路,三极管控制电路的输出端与电解电容 $C_3$ 并联后分别接入 $V_{out}$ 输出端和 $G_{out}$ 输出端,电解电容 $C_3$ 主要起输出滤波作用,减少给负载供电的电压纹波。

[0023] 具体地,三极管控制电路包括三极管 $Q_1$ 、三极管 $Q_3$ 、三极管 $Q_4$ 、电阻 $R_3$ 和电阻 $R_4$ , $V_{in}$ 输入端与稳压二极管 $Z_1$ 的负极和电阻 $R_3$ 并联后接入三极管 $Q_1$ 的发射极,三极管 $Q_1$ 的集电极接入蓄电池组的正极,三极管 $Q_1$ 的基极与电阻 $R_4$ 的一端连接,电阻 $R_4$ 的另一端接入三极管 $Q_4$ 的集电极,三极管 $Q_3$ 的集电极与电阻 $R_3$ 并联后接入三极管 $Q_4$ 的基极,三极管 $Q_4$ 的发射极分别与三极管 $Q_3$ 的发射极、电阻 $R_2$ 和电容 $C_1$ 并联后接入 $G_{in}$ 输入端,电容 $C_1$ 分别与电阻 $R_1$ 和电阻 $R_2$ 并联后接入三极管 $Q_3$ 的基极。

[0024] 具体地,三极管控制电路还包括三极管 $Q_2$ 、三极管 $Q_5$ 、稳压二极管 $Z_2$ 、电容 $C_2$ 、电阻 $R_5$ 、电阻 $R_6$ 和电阻 $R_7$ ,稳压二极管 $Z_2$ 的负极与三极管 $Q_2$ 的发射极并联后接入蓄电池组的正极,三极管 $Q_2$ 的集电极与电解电容 $C_3$ 并联后接入 $V_{out}$ 输出端,三极管 $Q_2$ 的基极与电阻 $R_7$ 的一端连接,电阻 $R_7$ 的另一端与三极管 $Q_5$ 的集电极连接,电容 $C_2$ 分别与电阻 $R_5$ 和电阻 $R_6$ 并联后接入三极管 $Q_5$ 的基极,三极管 $Q_5$ 的发射极分别与电容 $C_2$ 和电阻 $R_6$ 并联后接入 $G_{out}$ 输出端,电阻 $R_5$ 与稳压二极管 $Z_2$ 的正极连接。

[0025] 本实用新型的蓄电池组充放电保护电路,采用的电子元器件体积小,电路简单,占用空间小,电路主要由三极管、稳压二极管、电阻、电容等元器件组成,有效的降低了成本,并且本电路可以灵活设置充电过压点和放电欠压点,在高温条件下也能有效工作,提高了蓄电池组的安全性。

[0026] 工作原理:

[0027] 当充电输入电压低于设定的充电过压阈值时,即电阻R2的分压低于三极管Q3的基极到发射极的导通压降 $V_{be3}$ ,此时三极管Q3截止,三极管Q1和三极管Q4导通,充电输入给蓄电池组正常充电。

[0028] 当充电输入电压高于设定的充电过压阈值时,即电阻R2的分压高于三极管Q3的基极到发射极的导通压降 $V_{be3}$ ,此时三极管Q3导通,三极管Q4截止,从而使得三极管Q1截止,充电输入停止给蓄电池组充电,实现充电过压保护;本实用新型可以通过改变稳压二极管Z1的稳压值及电阻R2的阻值,从而灵活地设置蓄电池过压保护点。

[0029] 当电池组输出电压高于设定的放电欠压阈值时,即电阻R6的分压高于三极管Q5的基极到发射极的导通压降 $V_{be5}$ ,此时三极管Q5导通,三极管Q2导通,蓄电池组正常给输出负载供电。

[0030] 当电池组输出电压低于设定的放电欠压阈值时,即电阻R6的分压低于三极管Q5的基极到发射极的导通压降 $V_{be5}$ ,此时三极管Q5截止,从而使得三极管Q2截止,蓄电池组停止向负载供电,实现电池组低压保护;本实用新型可以通过改变稳压二极管Z2的稳压值及电阻R2的阻值,从而灵活地设置蓄电池低压保护点。

[0031] 需要声明的是,上述具体实施方式仅仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员应该明白,还可以对本实用新型做各种修改、等同替换、变化等等。但是,这些变换只要未背离本实用新型的精神,都应在本实用新型的保护范围之内。另外,本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语并不是限制,仅仅是为了便于描述。

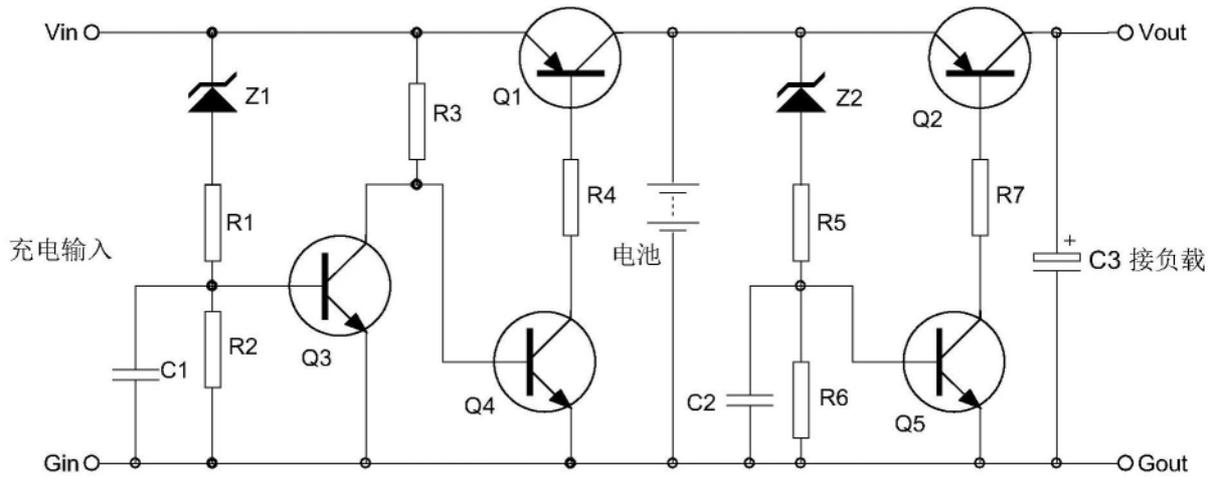


图1