



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203745615 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201320891144. 1

(22) 申请日 2013. 12. 31

(73) 专利权人 国电南京自动化股份有限公司

地址 210009 江苏省南京市鼓楼区新模范马路 38 号

(72) 发明人 徐志英 蒋莹莹 毛乃虎 李海建
邬广建 张雷

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林 许婉静

(51) Int. Cl.

G01R 31/36 (2006. 01)

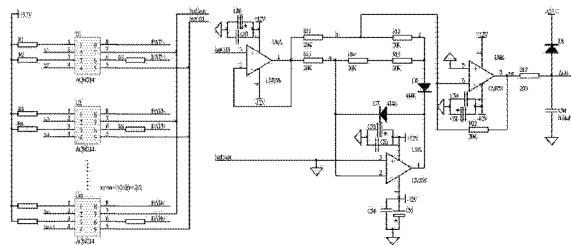
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路

(57) 摘要

本实用新型涉及一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路,包括若干个直流固态继电器和一个绝对值电路;所述直流固态继电器用于将每节电池的正负极依次选通输出至 batEven 和 batOdd 上,所述绝对值电路包括 3 个运算放大器和 2 个二极管,所述 3 个运算放大器包括第一运算放大器、第二运算放大器、第三运算放大器,所述第一运算放大器连接 batOdd,所述第二运算放大器连接 batEven,所述第三运算放大器连接单片机的 AD 通道。本实用新型采用电池电压间隔式翻转电路,将形成的正负脉冲输入绝对值电路后转为正脉冲再进入单片机的电压采集通道,该应用减少了采集回路的数量,对降低成本和减小模块体积有着非常重要的意义。



1. 一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路,其特征在于:包括若干个直流固态继电器和一个绝对值电路;所述直流固态继电器用于将每节电池的正负极依次选通输出至 batEven 和 batOdd 上,所述绝对值电路包括 3 个运算放大器和 2 个二极管,所述 3 个运算放大器包括第一运算放大器、第二运算放大器、第三运算放大器,所述第一运算放大器连接 batOdd,所述第二运算放大器连接 batEven,所述第三运算放大器连接单片机的 AD 通道。

2. 根据权利要求 1 所述的一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路,其特征在于:所述直流固态继电器有 $(n+1)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为奇数;或者 $(n+2)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为偶数;采用固态继电器来依次选通 n 节串联电池中的各个单体电池的正负极,输出至 batEven 和 batOdd。

一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路。

背景技术

[0002] 电池巡检模块

[0003] 电池巡检仪 (Series Battery Inspection Device), 是用于蓄电池组单体电池电压和电池温度测量的直流电源柜配套产品。

[0004] 蓄电池组作为重要的能量存储单元, 被广泛地应用于电力、通讯、交通、汽车等相关行业中, 在系统出现用电故障或者事故时, 系统用电完全由蓄电池组供给, 以确保获得正确的控制信号以及对断路器的可靠操作等。所以, 蓄电池性能对系统能否安全可靠运行影响很大。串联蓄电池组的整体性能取决于电池组中性能最差的单体电池, 为了能够对串联蓄电池组的能量使用进行有效管理, 需要实时检测串联电池组中单体电池的状态, 而在表征电池状态的参数中, 电池端电压最能体现其工作状态, 因此, 精确采集蓄电池组中各个单体电池的电压尤为重要。电池巡检仪通过对电池组中单体电池进行巡回检测, 可自动检测出蓄电池故障并发出告警。

[0005] 单体蓄电池电压切换

[0006] 电池巡检仪最核心的问题就是如何将蓄电池组每节电池依次切换至单片机的电压采集通道并实现蓄电池与巡检仪的安全隔离。在实际应用中, 串联蓄电池组一般电池节数多总电压高, 传统的运放差分电路不再适用, 因此, 需要研制一种有效、可行的电压检测方案。

[0007] 固态继电器 (SSR) 是采用固体元件组装成的一种无触点开关器件, 是用小的电气信号控制大功率交直流负载的一种新型电子开关, 具有体积小、耐压高、无火花、无噪音、无污染、无电磁干扰、开关速度快、稳定性好、可靠性高、输入输出完全隔离、抗干扰能力强等突出优点, 其内部原理图如图 1 所示, 固态继电器的电路构成主要由发光二极管和光敏三极管两部分组成, 当有电流流过发光二极管时会产生光源, 光信号能驱动三极管导通, 使能输出, 从而可实现输入输出之间完全隔离, 因此固态继电器又叫光耦继电器。可见, 采用光耦继电器就可以安全可靠地将单体电池电压切入采样通道, 实现电池巡检功能。

[0008] 以三节电池串联为例, 如图 2 所示, 图中 B1 ~ B6 为控制信号, 每节电池的正负极都通过光耦继电器选通输出至 batEven 和 batOdd 上, 采用 3 个固态继电器, 通过控制 B1 ~ B6 依次使能 U1、U2、U3 输出, batOdd 和 batEven 之间的压差波形如图 3 所示, 为表征电池电压的正脉冲, 正脉冲电压经过简单的比例调理后就可送入单片机的 AD 通道。采样这种方案, n 节电池串联, 需要 n 个固态继电器。如果 n 数值较大, 固态继电器用量多, 导致巡检仪成本过高而且模块整体长度过长。

实用新型内容

[0009] 本实用新型用电池电压间隔式翻转的方法, 可以减少固态继电器的使用数量, 实

现成本的降低和模块体积的减小。

[0010] 考虑到蓄电池串接时,上一节电池的正端即为下一节电池的负端,所以,在图 2 中,BAT1+ 和 BAT2- 是等电位点,BAT2+ 和 BAT3- 是等电位点,测量 BAT3- 与 BAT1+ 之间的压差即为 BAT2 的电压,可以少用一个固态继电器。以此类推,n 节电池串联只需要 $(n+1)/2$ (n 为奇数) 或者 $(n+2)/2$ (n 为偶数) 个固态继电器,可以节省近一半的固态继电器的用量。

[0011] 为了更直观地描述,依旧以三节电池为例,图 4 为改进后的蓄电池单体电池电压选通电路原理图,较传统方案去掉了 BAT2 的选通电路。在 B2 和 B3 为低电平时,选通第二节电池输出,不过,此时 batOdd 和 batEven 之间的压差会发生翻转,如图 5 所示。可见,改进后的电路较之传统电路,减少了固态继电器的使用量,模块的体积和成本都会有很大的改善,只是选通电路的输出电压将出现间隔式的翻转,为正负脉冲,不能直接进入单片机的 AD 通道,所以,在信号进入 AD 口之前还需要经过一级信号转换电路,将负脉冲转换为正脉冲。

[0012] 为了达到以上目的,本实用新型提供了一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路。

[0013] 本实用新型的技术方案如下:

[0014] 一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路,包括若干个直流固态继电器和一个绝对值电路;直流固态继电器用于将每节电池的正负极依次选通输出至 batEven 和 batOdd 上,绝对值电路包括 3 个运算放大器和 2 个二极管,3 个运算放大器包括第一运算放大器、第二运算放大器、第三运算放大器,所述第一运算放大器连接 batOdd,第二运算放大器连接 batEven,所述第三运算放大器连接单片机的 AD 通道。

[0015] 直流固态继电器有 $(n+1)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为奇数;或者 $(n+2)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为偶数;采用固态继电器来依次选通 n 节串联电池中的各个单体电池的正负极,输出至 batEven 和 batOdd。

[0016] 本实用新型与现有技术相比有益的效果是:本实用新型采用电池电压间隔式翻转电路,将形成的正负脉冲输入绝对值电路后转为正脉冲再进入单片机的电压采集通道,该应用减少了采集回路的数量,对降低成本和减小模块体积有着非常重要的意义。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式来详细说明本实用新型;

[0018] 图 1 为直流固态继电器;

[0019] 图 2 为传统的电池选通电路原理图;

[0020] 图 3 为传统的电池选通电路输出电压波形;

[0021] 图 4 为改进后的电池选通电路原理图;

[0022] 图 5 为本实用新型的电路图。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本实用新型。

[0024] 如图 1、图 5 所示,一种单体蓄电池电压间隔式翻转电路,包括若干个直流固态继电器和一个绝对值电路;直流固态继电器用于将每节电池的正负极依次选通输出至 batEven 和 batOdd 上,绝对值电路包括 3 个运算放大器和 2 个二极管,3 个运算放大器包括

第一运算放大器、第二运算放大器、第三运算放大器,所述第一运算放大器连接 batOdd,第二运算放大器连接 batEven,所述第三放大器连接单片机的 AD 通道。

[0025] 直流固态继电器有 $(n+1)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为奇数;或者 $(n+2)/2$ 个,其中 n 为单体蓄电池数量,为偶数;采用固态继电器来依次选通 n 节串联电池中的各个单体电池的正负极,输出至 batEven 和 batOdd。

[0026] 实施例:

[0027] 如图 5 所示:

[0028] $(n+1)/2$ (n 为奇数) 或者 $(n+2)/2$ (n 为偶数) 个固态继电器 (n 为单体蓄电池数量) 的 2 口和 4 口连接控制信号,1 口和 3 口通过电阻上拉至 3.3V,6 口和 8 口连接单体电池的正负极,5 口和 7 口连接 batOdd 和 batEven。

[0029] 第二运算放大器的 3 口连接 batEven,第一运算放大器的 3 口连接 batOdd,第一运算放大器为电压跟随电路,第二运算放大器构成了绝对值电路,第三运算放大器构成了比例运算电路。

[0030] ① $(n+1)/2$ (n 为奇数) 或者 $(n+2)/2$ (n 为偶数) 个固态继电器来依次选通 n 节串联电池中的各个单体电池的正负极,输出至 batEven 和 batOdd 上,batEven 和 batOdd 的压差为间隔式的正负脉冲;

[0031] ②当 $u = \text{batOdd} - \text{batEven} > 0$ 时,U6A 的输出电压为 u ,D6 导通,R14、R15 和 U9A 构成反相比例运算电路,a 点电势为 0,b 点电势为 0,c 点电压为 $-2u$ 。R11,R12,U6B 和 R22 构成了反向输入求和电路,最终 U6B 的输出电压为 u 。

[0032] ③当 $u = \text{batOdd} - \text{batEven} < 0$ 时,U6A 的输出电压为 u ,D7 导通,U9A 构成电压跟随器,a 点电势为 0,b 点电势为 0,D6 截止,c 点电势也为零,R12,R14,R15 均被断路,此时由 R11、U6B 和 R22 构成反向比例运算器,所以,U6B 的输出电压为 $-u$ 。

[0033] 综合①②③所述,可知,batOdd-batEven 的压差无论正负,此电路的输出电压均对应被选通电池两端的电压,且输出电压恒为正。

[0034] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

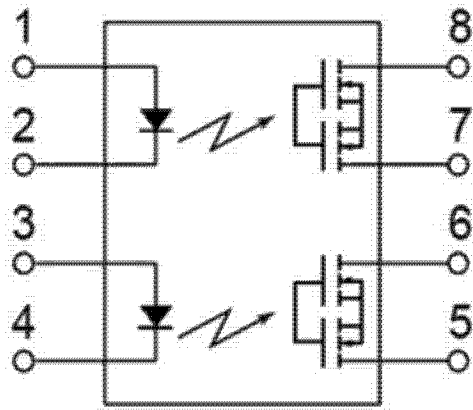


图 1

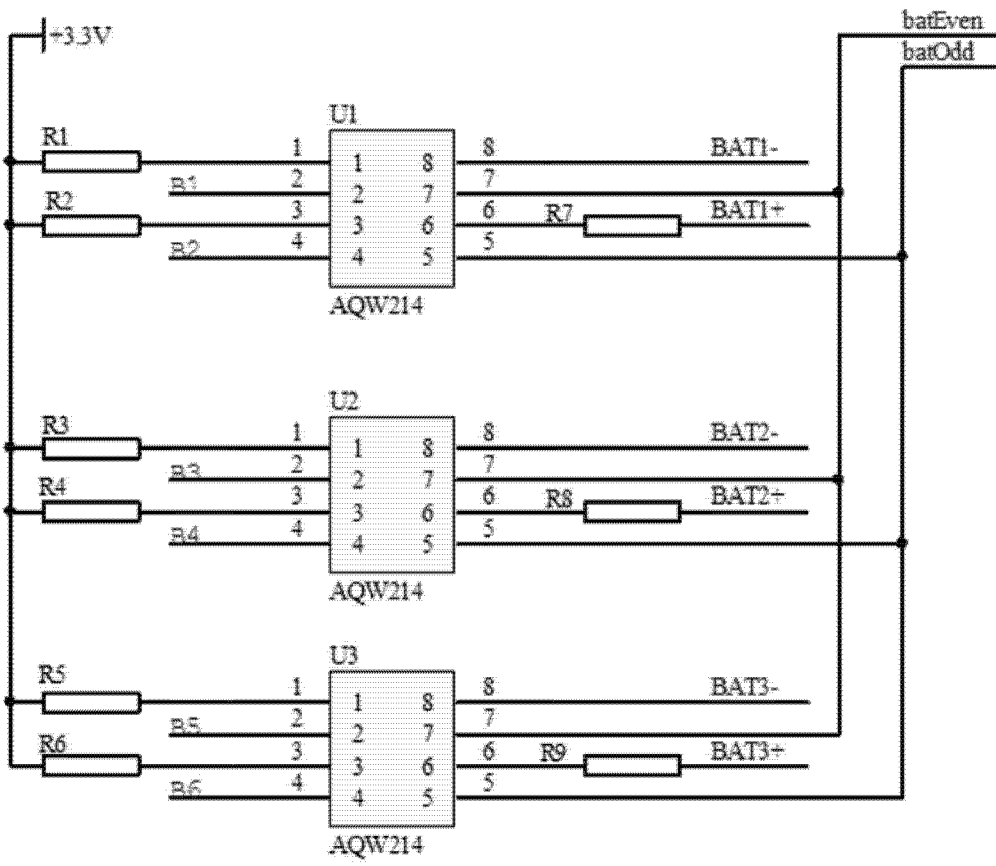


图 2

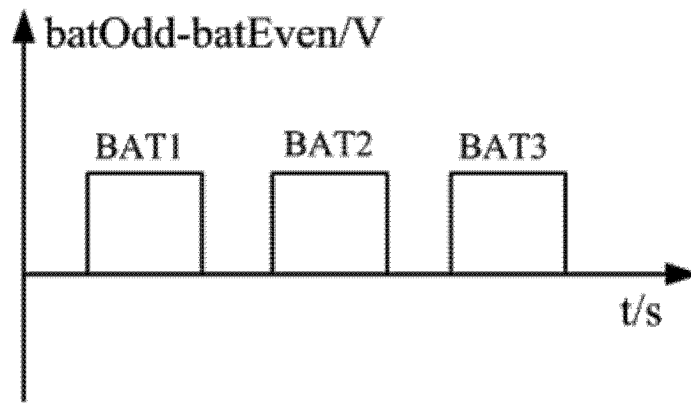


图 3

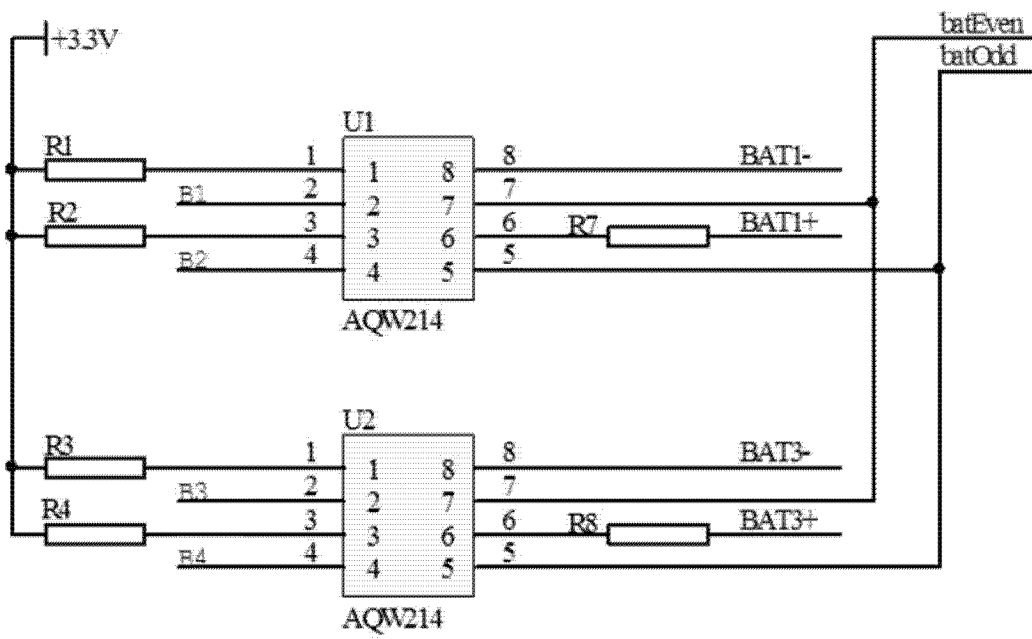


图 4

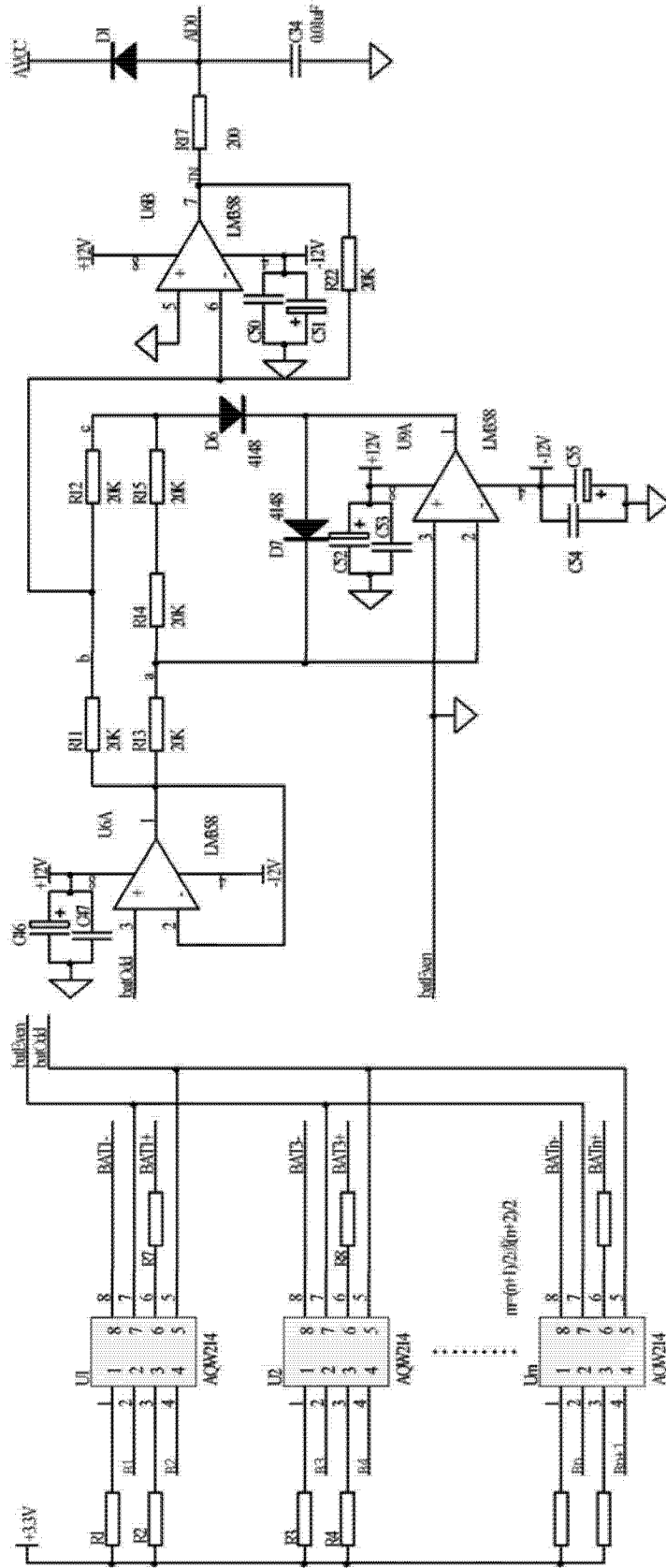


图 5