



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104578339 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201410817495.7

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104578339 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网山东省电力公司电力科学研究院
山东鲁能智能技术有限公司

(72)发明人 唐方庆 刘洪正 郭锐 张峰
慕世友 任杰 傅孟潮 李建祥
黄德旭 曹际娜

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.
H02J 7/02(2016.01)
H02J 5/00(2016.01)

(56)对比文件
CN 204290448 U,2015.04.22,
GB 2036473 A,1980.06.25,
CN 103036455 A,2013.04.10,
CN 202150743 U,2012.02.22,

审查员 马肃

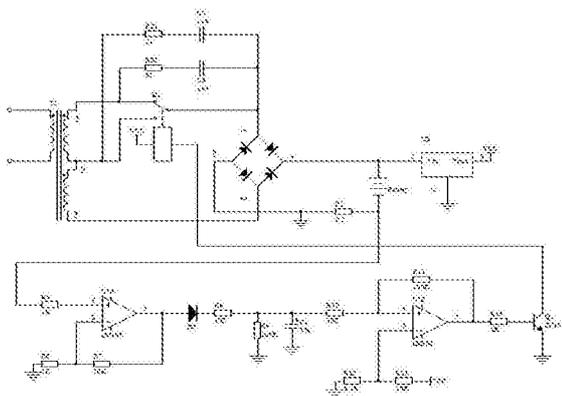
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种高压线路机器人感应取电装置及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种高压线路机器人感应取电装置及其工作方法,包括继电器和整流桥电路依次串接在取电变压器次级线圈的两端,整流桥电路与蓄电池和稳压器分别连接,继电器与控制电路连接,蓄电池与电流检测电路连接,所述电流检测电路与控制电路串联连接;继电器触电将取电变压器次级线圈分成匝数不同的两部分,通过控制电路控制继电器触电的开合,从而切换取电变压器的匝数比。本发明有益效果:通过控制电路使取电变压器切换匝数比,有效调节输出电压和电流。



1. 一种高压线路机器人感应取电装置,其特征是,包括取电变压器、继电器、整流桥电路、蓄电池、稳压器、电流检测电路以及控制电路;

所述继电器和整流桥电路依次串接在取电变压器次级线圈的两端,所述整流桥电路与蓄电池和稳压器分别连接,所述继电器与控制电路连接,蓄电池与电流检测电路连接,所述电流检测电路与控制电路串联连接;

所述继电器触电将取电变压器次级线圈分成匝数不同的两部分,通过控制电路控制继电器触电的开合,从而切换取电变压器的匝数比;

所述电流检测电路包括:取样电阻R1一端连接整流桥电路的3号负输出端、另一端连接蓄电池的负极;所述取样电阻R1串联电阻R5后接入集成运算放大器U1A的正向输入端,集成运算放大器U1A的反向输入端连接电阻R6后接地;电阻R7串接在集成运算放大器U1A的反向输入端和输出端之间,集成运算放大器U1A的输出端依次串联二极管D1、电阻R8后,与所述控制电路连接;电阻R9一端与电阻R8连接、另一端接地;电容C1一端与电阻R8连接、另一端接地。

2. 如权利要求1所述的一种高压线路机器人感应取电装置,其特征是,所述控制电路包括:

电阻R10一端与电流检测电路连接、另一端接入集成运算放大器U1B的正向输入端,集成运算放大器U1B的反向输入端串接电阻R12后接地,电阻R11串接在集成运算放大器U1B的正向输入端和输出端之间,电阻R13一端连接集成运算放大器U1B的反向输入端、另一端接VCC;集成运算放大器U1B的输出端依次串接电阻R15和三极管Q1的基极,三极管Q1的集电极与继电器连接,三极管Q1的发射极接地。

3. 如权利要求1所述的一种高压线路机器人感应取电装置,其特征是,所述取电变压器为采用单匝初级绕组、两组次级绕组的变压器;取电变压器次级线圈的1号高匝比端和2号低匝比端分别连接继电器K1触点和K2触点,K1触点和K2触点的另一端连接至整流桥电路的1号可变匝比输入端,取电变压器次级线圈的3号公共端子连接至整流桥电路的2号公共端。

4. 如权利要求1所述的一种高压线路机器人感应取电装置,其特征是,所述整流桥电路串接在蓄电池的正负极之间。

5. 如权利要求1所述的一种高压线路机器人感应取电装置,其特征是,所述继电器为单刀双置继电器。

6. 一种如权利要求1所述的高压线路机器人感应取电装置的工作方法,其特征是,包括:

1) 在线路电流较大时,对应较大的充电电流,电流检测电阻R1检测到的峰值电压经运算放大器放大后,使电容C1处于高电位,控制电路检测到高电位后使三极管导通,继电器吸合至K2触点,取电变压器切换至低匝数比;

2) 在线路电流较小时,对应较小的充电电流,电流检测电阻R1检测到的峰值电压经运算放大器放大后,使电容C1处于较低电位,控制电路检测到低电位后使三极管断开,继电器吸合至K1触点,取电变压器切换至低匝数比。

一种高压线路机器人感应取电装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,具体涉及一种高压线路机器人宽电流感应取电装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 高压输电线路,多采用架空的形式,跨越荒无人烟的山野、河流等,这给高压线路的检修工作带来了较大的困难。目前的高压输电线路的检修工作,多采用人工检修的方式。这种检修方式存在诸多不足:

[0003] 1、检修时,高压线路必须停电,这就给社会、经济效益带来较大影响。

[0004] 2、检修人员高空作业,稍有不慎就可能危害人身安全。

[0005] 3、检修人员工作强度高。

[0006] 采用自动化程度较高的机器人进行高压线路检修,恰可避免上述缺陷:机器人可带电作业,检修时线路不需停电。检修人员在地面或在监控车、监控室内操作机器人进行检修工作,无需面临高空作业的风险。

[0007] 但高压线路机器人,需在架空输电线路上进行带电作业,目前只能采用电池供电的方式作为系统的电源。而机器人携带的电池容量有限,严重制约了线路机器人的工作时间、工作强度、作业范围。盲目增加电池容量,不仅会增加系统的体积、重量,增加现场操作人员的工作强度及运输难度,还会因为电池是高密度的能量载体,存在较高的安全隐患,从而影响整个系统的可靠性、安全性,甚至会影响操作人员的人身安全。

[0008] 感应取电,就是利用取电变压器,通过电磁感应的原理,获取高压输电线路传输电流的电磁能量,为线路机器人的电池充电,从而解决机器人的供电问题。

[0009] 目前的感应取电装置,是采用固定匝比的取电变压器进行电磁能量的感应,而高压输电线路的传输电流变化范围较大,这种取电方式只能在较宽的电流范围内折中选取一个固定匝比,主要问题:

[0010] 1.在线路电流较大时,感应的充电电流理论值也较大,需要较低匝比的变压器提高输出电流,固定匝比变压器不能有效提高输出电流。

[0011] 2.在线路电流较小时,感应的充电电压理论值也较小,需要较高匝比的变压器提高输出电压,而固定匝比变压器不能有效提高输出电压,导致较小电流时段的取电电压低于电池电压不能给电池充电,取电能量得不到充分利用。

发明内容

[0012] 本发明的目的就是为了解决上述技术问题,提供了一种高压线路机器人宽电流感应取电装置及其工作方法,它具有可变匝比的变压器,可在较宽的线路电流范围内获得较高的取电效率。

[0013] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0014] 一种高压线路机器人感应取电装置,包括取电变压器、继电器、整流桥电路、蓄电

池、稳压器、电流检测电路以及控制电路；

[0015] 所述继电器和整流桥电路依次串接在取电变压器次级线圈的两端，所述整流桥电路与蓄电池和稳压器分别连接，所述继电器与控制电路连接，蓄电池与电流检测电路连接，所述电流检测电路与控制电路串联连接；

[0016] 所述继电器触电将取电变压器次级线圈分成匝数不同的两部分，通过控制电路控制继电器触电的开合，从而切换取电变压器的匝数比。

[0017] 所述电流检测电路包括：取样电阻R1一端连接整流桥电路的3号接口、另一端连接蓄电池的负极；所述取样电阻R1串联电阻R5后接入集成运算放大器U1A的正向输入端，集成运算放大器U1A的反向输入端连接电阻R6后接地；电阻R7串接在集成运算放大器U1A的反向输入端和输出端之间，集成运算放大器U1A的输出端依次串联二极管D1、电阻R8后，与所述控制电路连接；电阻R9一端与电阻R8连接、另一端接地；电容C1一端与电阻R8连接、另一端接地。

[0018] 所述控制电路包括：

[0019] 电阻R10一端与电流检测电路连接、另一端接入集成运算放大器U1B的正向输入端，集成运算放大器U1B的反向输入端串接电阻R12后接地，电阻R11串接在集成运算放大器U1B的正向输入端和输出端之间，电阻R13一端连接集成运算放大器U1B的反向输入端、另一端接VCC；集成运算放大器U1B的输出端依次串接电阻R15和三极管Q1的基极，三极管Q1的集电极与继电器连接，三极管Q1的发射极接地。

[0020] 所述取电变压器为采用单匝初级绕组、两组次级绕组的变压器；取电变压器次级线圈的1号端子和2号端子分别连接继电器K1触点和K2触点，K1触点和K2触点的另一端连接至整流桥电路的1号接口，取电变压器次级线圈的3号端子连接至整流桥电路的2号接口。

[0021] 所述整流桥电路串接在蓄电池的正负极之间。

[0022] 所述继电器为单刀双置继电器。

[0023] 一种高压线路机器人感应取电装置的工作方法，包括：

[0024] 1) 在线路电流较大时，对应较大的充电电流，电流检测电路输出高电位，控制电路检测到高电位后使三极管导通，继电器吸合至K2触点，取电变压器切换至低匝数比；

[0025] 2) 在线路电流较小时，对应较小的充电电流，电流检测电路输出低电位，控制电路检测到低电位后使三极管断开，继电器吸合至K1触点，取电变压器切换至低匝数比。

[0026] 本发明有益效果：

[0027] 本发明对于较宽的高压线路电流，取电变压器可以折中选取高、低2种匝比：

[0028] 1. 在线路电流较大时，感应的充电电流理论值也较大，通过控制电路使取电变压器切换至较低匝比，有效提高取电输出电流。

[0029] 2. 在线路电流较小时，感应的充电电压理论值也较小，通过控制电路使取电变压器切换至较高匝比，提高取电输出电压，使更多时段的取电输出电压高于电池电压，有效保证取电输出电流。

附图说明

[0030] 图1是本发明高压线路机器人宽电流感应取电装置电路原理图；

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0032] 高压线路机器人宽电流感应取电装置如图1所示,包括取电变压器、继电器、整流桥电路、蓄电池、稳压器、电流检测电路以及控制电路;继电器和整流桥电路依次串接在取电变压器次级线圈的两端,整流桥电路与蓄电池和稳压器分别连接,继电器与控制电路连接,蓄电池与电流检测电路连接,电流检测电路与控制电路串联连接。

[0033] 电流检测电路包括:取样电阻R1一端连接整流桥电路的3号接口、另一端连接蓄电池的负极;所述取样电阻R1串联电阻R5后接入集成运算放大器U1A的正向输入端,集成运算放大器U1A的反向输入端连接电阻R6后接地;电阻R7串接在集成运算放大器U1A的反向输入端和输出端之间,集成运算放大器U1A的输出端依次串联二极管D1、电阻R8后,与所述控制电路连接;电阻R9一端与电阻R8连接、另一端接地;电容C1一端与电阻R8连接、另一端接地。

[0034] 控制电路包括:电阻R10一端与电流检测电路连接、另一端接入集成运算放大器U1B的正向输入端,集成运算放大器U1B的反向输入端串接电阻R12后接地,电阻R11串接在集成运算放大器U1B的正向输入端和输出端之间,电阻R13一端连接集成运算放大器U1B的反向输入端、另一端接VCC;集成运算放大器U1B的输出端依次串接电阻R15和三极管Q1的基极,三极管Q1的集电极与继电器连接,三极管Q1的发射极接地。

[0035] 取电变压器为采用单匝初级绕组、两组次级绕组的变压器;取电变压器次级线圈的1号端子和2号端子分别连接继电器K1触点和K2触点,K1触点和K2触点的另一端连接至整流桥电路的1号接口,取电变压器次级线圈的3号端子连接至整流桥电路的2号接口。整流桥电路串接在蓄电池的正负极之间。

[0036] 取电变压器次级线圈的1号端子依次串联电阻R21和电容C2后与整流桥电路连接,取电变压器次级线圈的2号端子依次串联电阻R22和电容C3后与整流桥电路连接。

[0037] 稳压器采用通用集成稳压器,集成运算放大器采用通用集成运算放大器,继电器为单刀双置继电器,三极管的型号为1N5551,二极管的型号为1N4148。

[0038] 本发明的工作方法如下:

[0039] 1) 在线路电流较大时,此时对应较大的充电电流,电流检测电阻R1检测到较高的峰值电压,经运算放大器放大后,使电容C1处于较高电位,控制电路检测到高电位后加速使三极管导通,继电器吸合至K2触点,取电变压器切换至较低的匝比;

[0040] 2) 在线路电流较小时,此时对应较小的充电电流,电流检测电阻R1检测到较低的峰值电压,经运算放大器放大后,使电容C1处于较低电位,控制电路检测到低电位后加速使三极管闭合,继电器吸合至K1触点,取电变压器切换至较高的匝比。

[0041] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

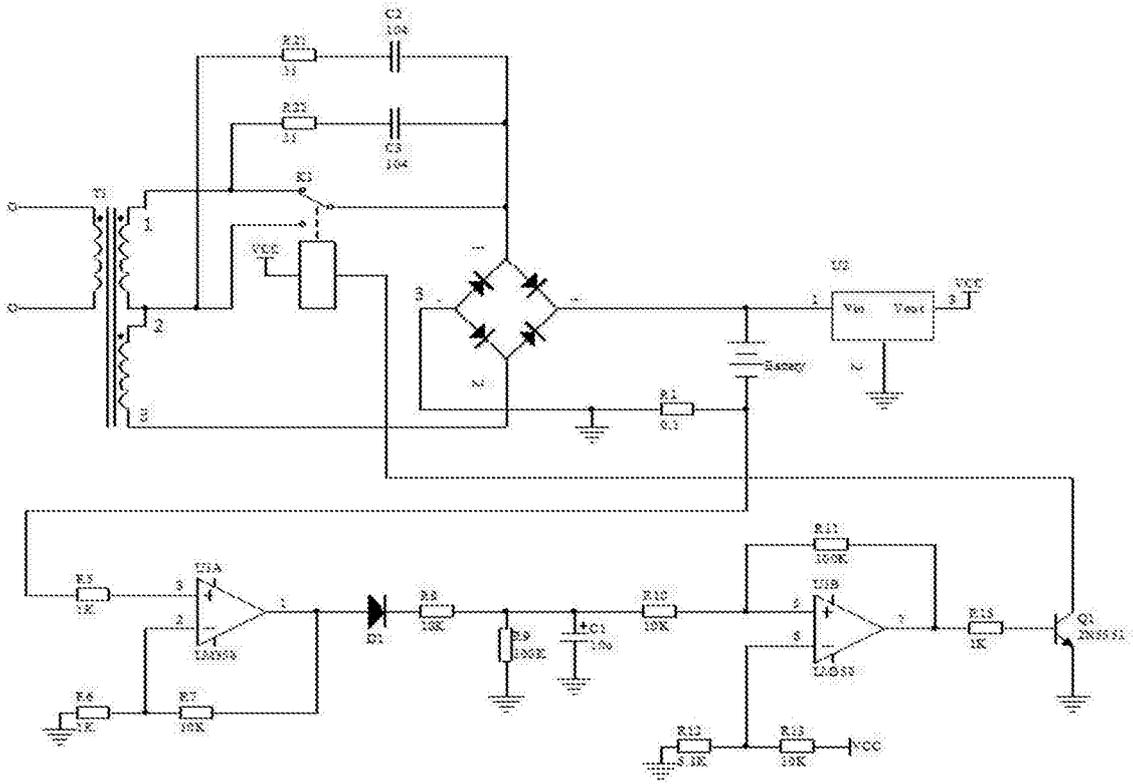


图1