



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211579680 U

(45)授权公告日 2020.09.25

(21)申请号 201922055090.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.11.25

H02J 9/06(2006.01)

H02J 7/02(2016.01)

(73)专利权人 国网冀北电力有限公司张家口供电公司

地址 075000 河北省张家口市桥东区五一路131号

专利权人 许继电源有限公司  
国家电网有限公司

(72)发明人 王洪 张国忠 黄彬 张文华  
赵立成 康占明 王少博 王翀  
郑明才 尹强 李龙光 邢红伟  
张明冉 张婧 杨博 郝国刚  
李冬

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 崔旭东

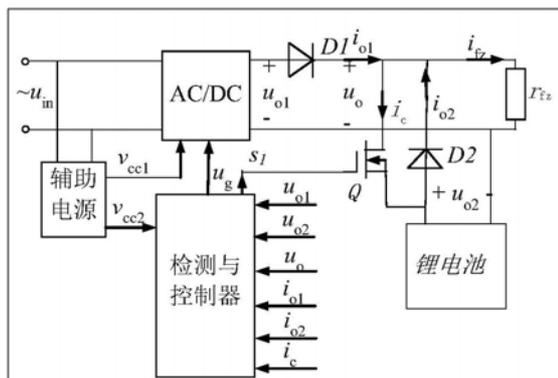
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种锂电池直流电源系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种锂电池直流电源系统，属于电力和通信技术领域。该系统包括：变换器，包括交流侧和直流侧，变换器的交流侧用于连接交流电源，变换器的直流侧用于连接锂电池直流电源系统的输出端；电池支路，电池支路并联在输出端上；电池支路包括电池和充/放电切换电路，充/放电切换电路包括并联的二极管和开关管，二极管用于使电池向输出端放电，开关管用于使交流电源向电池充电；控制器，控制连接变换器和开关管。本实用新型将锂电池作为电力系统的备用电源，通过在电池支路上设置由并联的二极管和开关管组成的充/放电切换电路实现电池的充电、放电不同时进行，避免长期浮充给电池造成的损坏。



1. 一种锂电池直流电源系统,其特征在于,包括:

变换器,包括交流侧和直流侧,变换器的交流侧用于连接交流电源,变换器的直流侧用于连接锂电池直流电源系统的输出端;

电池支路,电池支路并联在所述输出端上;所述电池支路包括电池和充/放电切换电路,所述充/放电切换电路包括并联的二极管和开关管,所述二极管用于使电池向输出端放电,所述开关管用于使交流电源向电池充电;

控制器,控制连接所述变换器和所述开关管。

2. 根据权利要求1所述的锂电池直流电源系统,其特征在于,所述开关管为MOS管。

3. 根据权利要求1所述的锂电池直流电源系统,其特征在于,所述直流侧与输出端之间还串联有防反二极管。

4. 根据权利要求1或2或3所述的锂电池直流电源系统,其特征在于,还包括辅助电源,用于以所述交流电源为输入电源,转换为相应电压为所述控制器和变换器供电。

## 一种锂电池直流电源系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种锂电池直流电源系统,属于电力和通信技术领域。

### 背景技术

[0002] 充电器通常指的是一种将交流电转换为低压直流电的设备。充电器是采用电力电子半导体器件,将电压和频率固定不变的交流电变换为直流电的一种静止变流装置。在电力和通信领域,一般采用铅酸蓄电池为工作电源或备用电源,铅酸蓄电池直流电源系统具有广泛的应用前景。铅酸蓄电池直流电源系统基本上都由PWM控制的AC/DC变换器实现,AC/DC变换拓扑根据功率的大小常有单端反激、单端正激、半桥、全桥等,在充电时根据铅酸蓄电池状态对铅酸蓄电池进行恒流充电或恒压充电,而且为了满足电力系统中直流电源的可靠性,铅酸蓄电池一般都采用长期浮充的方式运行。

[0003] 然而铅酸蓄电池存在环境污染,运行寿命短,内部开路难以发现,核容时间长,维护成本高等劣势,配备锂离子电池的直流电源系统开始逐渐增多。关于锂离子电池的直流电源系统在各个领域用途广泛,特别是在生活领域被广泛用于手机、相机等便携式设备,以及工业领域的车载电源、动力机房等。

[0004] 锂电池一般采用“充电-放电-充电”的循环方式运行,充电、放电往往是两个独立的阶段,不宜同时在线进行,并不适用于电力系统长期浮充的方式,长期浮充会导致锂电池加速衰减,寿命降低。

### 实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种锂电池直流电源系统,用以解决现有电力系统的充电方式导致锂电池寿命降低的问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提出一种锂电池直流电源系统,包括:

[0007] 变换器,包括交流侧和直流侧,变换器的交流侧用于连接交流电源,变换器的直流侧用于连接锂电池直流电源系统的输出端;

[0008] 电池支路,电池支路并联在所述输出端上;所述电池支路包括电池和充/放电切换电路,所述充/放电切换电路包括并联的二极管和开关管,所述二极管用于使电池向输出端放电,所述开关管用于使交流电源向电池充电;

[0009] 控制器,控制连接所述变换器和所述开关管。

[0010] 有益效果是:本实用新型将锂电池作为电力系统的备用电源,通过在电池支路上设置由并联的二极管和开关管组成的充/放电切换电路实现电池的充电、放电不同步进行,避免长期浮充给电池造成的损坏,在不可间断的直流供电领域,交流电网有电时给锂电池充电,同时通过输出端给负载供电;当交流电网断电时,由锂电池给用电负载供电。

[0011] 进一步的,为了提高充/放电控制的可靠性,开关管为MOS管。

[0012] 进一步的,为了防止反向电流损坏变换器,所述直流侧与输出端之间还串联有防反二极管。

[0013] 进一步的,为了保证变换器和控制器的持续供电,还包括辅助电源,用于以所述交流电源为输入电源,转换为相应电压为所述控制器和变换器供电。

### 附图说明

[0014] 图1是本实用新型锂电池直流电源系统的原理图;

[0015] 图2是本实用新型锂电池直流电源系统的电路结构图。

### 具体实施方式

[0016] 锂电池直流电源系统实施例:

[0017] 本实施例提出的锂电池直流电源系统如图1所示,包括变换器(即AC/DC变换器)、控制器(即检测与控制器)、辅助电源以及电池支路,电池支路包括多组锂电池(简称电池)和充/放电切换电路。

[0018] AC/DC变换器包括交流侧和直流侧,交流侧连接交流电源,直流侧连接锂电池直流电源系统的输出端;输出端直接连接用电器,且电池支路并联在输出端上;控制器采集第一支路和第二支路的电流和电压信息,根据所采集的信息判断并控制充/放电切换电路和AC/DC变换器;辅助电源的输入端连接交流电源,输出端连接AC/DC变换器和控制器。

[0019] AC/DC变换器用于将交流电转化为直流电为用电器供电以及给锂电池充电,可根据供电对象的功率要求选用各相应类型的带外控信号的AC/DC变换电路;充/放电切换电路用于根据控制信号控制锂电池的充电和放电;控制器通过采集的信息控制AC/DC变换器的直流侧输出电压以及向充/放电切换电路发送控制信号,采用数字化方式完成各需用信号的采集和各控制信号的生成;辅助电源以常用的单端反激电源模式用于给AC/DC变换器(以下简称AC/DC)和控制器供电,以交流电源为输入电源,转换为相应的工作电压为AC/DC和控制器供电。本实用新型将锂电池作为电力系统的备用电源,交流电网有电时由交流电源给锂电池充电,同时给用电负载(即用电器)供电;当交流电网断电时,由锂电池给用电负载供电。

[0020] 充/放电切换电路包括开关管和二极管,本实施例中开关管为MOS管Q,二极管为单向隔离二极管D2,当然本实用新型对开关管和二极管的具体实现形式并不做限制,可以实现相应的功能即可。具体的连接关系如图2所示,在交流电源正常时,交流电源通过AC/DC为用电器等效负载 $r_{fz}$ 供电,MOS管Q的控制端(即G极,也是门极)连接控制器,MOS管Q的D极(即漏极)连接该直流电源系统的输出端的正极,MOS管Q的S极(即源极)连接电池的正极;同时,单向隔离二极管D2的阳极连接电池的正极,阴极连接该直流电源系统的输出端的正极,电池的负极连接该直流电源系统的输出端的负极。

[0021] 本实施例中,为了防止反向电流损坏AC/DC,直流侧与输出端之间还串联有防反二极管,防反二极管为单向隔离二极管D1,单向隔离二极管D1的阳极连接直流侧,单向隔离二极管D1的阴极连接输出端。当然,在保证AC/DC安全的情况下,防反二极管也可以不设置。

[0022] 控制器用于采集并检测的信息包括:AC/DC直流输出电压 $u_{o1}$ ,该系统输出端的电压 $u_o$ ,锂电池端电压 $u_{o2}$ ,AC/DC输出电流 $i_{o1}$ ,锂电池充电电流 $i_c$ ,锂电池放电电流 $i_{o2}$ ;AC/DC变换器以高频PWM控制方式完成交流到直流的变换,具有基本的稳压和限流功能,其直流输出电压 $u_{o1}$ 受到来自于控制器的外控信号 $u_g$ 的控制;MOS管Q的控制信号 $s_1$ 来自于控制器。图2中其

他符号的解释为： $v_{cc1}$ 为辅助电源给AC/DC变换器的工作电源输入， $v_{cc2}$ 为辅助电源给控制器的工作电源输入， $u_{in}$ 为在线交流输入电压。

[0023] 检测信号 $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$ 、 $u_o$ 、 $i_{o1}$ 、 $i_{o2}$ 、 $i_c$ ，各自做A/D转换后送入控制器；然后根据充电或放电阶段的 $u_{o2}$ 、 $i_{o2}$ 估计锂电池的内部状态和参数，评估锂电池性能，并根据锂电池综合性能优化需求确定锂电池后续的状态和充放电电流曲线；最后根据期望的锂电池充放电电流曲线以及直流电源系统输出电压额定值和允许的波动范围给出相应控制电压和控制信号。

[0024] 控制信号生成之后控制MOS管Q的导通与关断，进而使得电池分别处于充电、静置、放电状态。MOS管Q导通时，当 $u_{o1}$ 高于 $u_{o2}$ ，给锂电池充电；MOS管Q关断时，当 $u_{o2}$ 高于 $u_{o1}$ ，锂电池放电，且放电速度受 $u_{o1}$ 限制；MOS管Q关断时，当 $u_{o1}$ 高于 $u_{o2}$ 时，锂电池既不充电也不放电，处于静置状态。

[0025] 锂电池直流电源系统在开机时，启动锂电池的软起动充电过程，首先是恒流充电，锂电池的端电压 $u_{o2}$ 达到一定的值后进入稳压充电，首次充电结束后，交流电源继续给负载供电，锂电池为交流断电时的后备电源。在锂电池作为备用电源期间，控制器对锂电池的综合性能进行优化，在保证直流电源系统输出电压在正常波动范围内的条件下，根据锂电池的综合性能优化需要，可使锂电池按需要处于充电、静置、放电等状态，并循环运行，以提高直流电源系统和锂电池的综合性能。

[0026] 本实用新型不仅适用于锂电池，对于其他需要进行不同时充电、放电的所有电池都可适用。

