



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107706998 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201711129566.4

H02J 3/32(2006.01)

(22)申请日 2017.11.15

(71)申请人 中车株洲电力机车有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科园

(72)发明人 文午 张伟先 胡润文 柯建明
陈朝晖 付鹏 李玉梅 付亚娥
张婷婷 陈盛才 言果

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 7/04(2006.01)

H02J 7/34(2006.01)

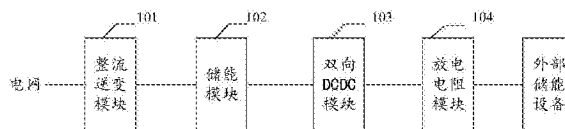
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种充放电装置及电能储能系统

(57)摘要

本申请公开了一种充放电装置,包括:整流逆变模块、储能模块、双向DCDC模块、放电电阻模块;其中,电网的输出端与整流逆变模块的第一端连接,整流逆变模块的第二端与储能模块的第一端连接,储能模块的第二端与双向DCDC模块的第一端连接,双向DCDC模块的第二端与放电电阻模块的第一端连接,放电电阻模块的第二端与外部储能设备连接。利用本发明中的充放电装置,不仅可以减少充放电装置对输入电网的容量要求,而且也提高了能量的利用率。相应的,本发明提供的一种电能储能系统同样具有上述有益效果。



1. 一种充放电装置,其特征在于,包括:

整流逆变模块、储能模块、双向DCDC模块、放电电阻模块;

其中,电网的输出端与所述整流逆变模块的第一端连接,所述整流逆变模块的第二端与所述储能模块的第一端连接,所述储能模块的第二端与所述双向DCDC模块的第一端连接,所述双向DCDC模块的第二端与所述放电电阻模块的第一端连接,所述放电电阻模块的第二端与外部储能设备连接。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述整流逆变模块的额定输入电压为380V的三相交流电,额定输出电压为750V的直流电压,额定输出电流为50A,最大输出功率为37.5kw。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述双向DCDC模块的额定电压为750V,额定电流为600A。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述放电电阻模块包括:

绝缘栅双极型晶体管、电阻和接触器;

所述绝缘栅双极晶体管的集电极与所述接触器的第一端连接,所述绝缘栅双极晶体管的发射极与所述电阻的第一端连接;

其中,所述绝缘栅双极型晶体管的集电极和所述电阻的第二端共同构成所述放电电阻模块的第一端,所述电阻的第二端和所述接触器的第二端共同构成所述放电电阻模块的第二端。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述放电电阻模块的最大电流和最大散热功率分别为100A和2KW。

6. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述电阻的额定电阻值为0.2Ω。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的装置,其特征在于,所述储能模块为三个并联连接的储能电源箱;

每一个储能电源箱包括36个串联连接的模组,所述模组包括并联连接的第一电容组和第二电容组,所述第一电容组包括8个串联连接的超级电容,所述第二电容组包括2个并联连接的超级电容;

其中,每一个储能电源箱的第一端共同构成所述储能模块的第一端,每一个储能电源箱的第二端共同构成所述储能模块的第二端。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述超级电容的额定电容为9500F。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述储能模块的额定电压为750V,最大充电电流为1800A,最大放电电流为1800A,额定容量为198F。

10. 一种电能储能系统,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的充放电装置。

一种充放电装置及电能储能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,特别涉及一种充放电装置及电能储能系统。

背景技术

[0002] 电储能装置是电气工程当中不可或缺的重要设备,它在保证系统安全稳定运行、改善电能质量、提高供电的可靠性等方面起着十分重要的作用。在现有技术当中,对电储能装置进行充电时,一般都是直接从电网取电,通过变流装置和相应的控制装置进行充电,以达到对各种应用环境的要求。而对电储能装置进行放电时,一般是通过电阻负载进行分级放电时,或者是通过PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)进行控制放电时,能量的利用率不高,所以,如何对这一问题进行更好的解决,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种充放电装置及电能储能系统,以减少充放电装置对输入电网的容量要求和提高能量的利用率。其具体方案如下:

[0004] 一种充放电装置,包括:

[0005] 整流逆变模块、储能模块、双向DCDC模块、放电电阻模块;

[0006] 其中,电网的输出端与所述整流逆变模块的第一端连接,所述整流逆变模块的第二端与所述储能模块的第一端连接,所述储能模块的第二端与所述双向DCDC模块的第一端连接,所述双向DCDC模块的第二端与所述放电电阻模块的第一端连接,所述放电电阻模块的第二端与外部储能设备连接。

[0007] 优选的,所述整流逆变模块的额定输入电压为380V的三相交流电,额定输出电压为750V,额定输出电流为50A,最大输出功率为37.5kw。

[0008] 优选的,所述双向DCDC模块的额定电压为750V的直流电压,额定电流为600A。

[0009] 优选的,所述放电电阻模块包括:

[0010] 绝缘栅双极型晶体管、电阻和接触器;

[0011] 所述绝缘栅双极型晶体管的集电极与所述接触器的第一端连接,所述绝缘栅双极型晶体管的发射极与所述电阻的第一端连接;

[0012] 其中,所述绝缘栅双极型晶体管的集电极和所述电阻的第二端共同构成所述放电电阻模块的第一端,所述电阻的第二端和所述接触器的第二端共同构成所述放电电阻模块的第二端。

[0013] 优选的,所述放电电阻模块的最大电流和最大散热功率分别为100A和2KW。

[0014] 优选的,所述电阻的额定电阻值为0.2 Ω 。

[0015] 优选的,所述储能模块为三个并联连接的储能电源箱;

[0016] 每一个储能电源箱包括36个串联连接的模组,所述模组包括并联连接的第一电容组和第二电容组,所述第一电容组包括8个串联连接的超级电容,所述第二电容组包括2个

并联连接的超级电容；

[0017] 其中，每一个储能电源箱的第一端共同构成所述储能模块的第一端，每一个储能电源箱的第二端共同构成所述储能模块的第二端。

[0018] 优选的，所述超级电容的额定电容为9500F。

[0019] 优选的，所述储能模块的额定电压为750V，最大充电电流为1800A，最大放电电流为1800A，额定容量为198F。

[0020] 相应的，本发明还公开了一种电能储能系统，包括前述公开的充放电装置。

[0021] 在本发明中，一种充放电装置，包括：整流逆变模块、储能模块、双向DCDC模块、放电电阻模块；其中，电网的输出端与整流逆变模块的第一端连接，整流逆变模块的第二端与储能模块的第一端连接，储能模块的第二端与双向DCDC模块的第一端连接，双向DCDC模块的第二端与放电电阻模块的第一端连接，放电电阻模块的第二端与外部储能设备连接。

[0022] 可见，本发明中的充放电装置，通过储能模块提高了充放电装置中的能量利用率，也即，当储能模块的电压较低时，储能模块能够通过输入电网和整流逆变模块补充电量，当储能模块的电压较高时，通过整流逆变模块向电网回馈能量。所以，相比于现有技术，本发明的充放电装置能够最大化地实现对电网能量的利用率。而且，在本发明中，电网输出的能量首先是通过整流逆变模块，然后再给储能模块进行充电，减少了充放电装置对输入电网的容量要求，也即，通过这样的设计方法，可以在设备的运行间隔，以小电流的形式对储能模块进行充电，进而减少了对输入电网的容量要求。综上所述，利用本发明中的充放电装置，不仅可以减少充放电装置对输入电网的容量要求，而且也提高了能量的利用率。相应的，本发明提供的一种电能储能系统同样具有上述有益效果。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例提供的一种充放电装置的结构图；

[0025] 图2为本发明实施例提供的一种放电电阻模块的结构图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明实施例公开了一种充放电装置，如图1所示，该充放电装置包括：

[0028] 整流逆变模块101、储能模块102、双向DCDC模块103、放电电阻模块104；

[0029] 其中，电网的输出端与整流逆变模块101的第一端连接，整流逆变模块101的第二端与储能模块102的第一端连接，储能模块102的第二端与双向DCDC模块103的第一端连接，双向DCDC模块103的第二端与放电电阻模块104的第一端连接，放电电阻模块104的第二端

与外部储能设备连接。

[0030] 在本实施例中,将整流逆变模块101、储能模块102、双向DCDC模块103和放电电阻模块104连接在一起,首先,当从电网获取到电量时,通过整流逆变模块101对储能模块102进行充电,再通过双向DCDC模块103对外部储能模块进行放电。需要说明的是,通过双向DCDC模块103可以将一个不受控制的输入直流电压变换成为另一个受控制的输出直流电压,所以,提高了本发明中充放电装置的稳定性。

[0031] 在现有技术中,对大功率大容量的电储能装置进行充电时,一般是直接从电网取电,通过变流装置及相应的充电设备对电储能装置进行充电,显然,如果需要对电储能设备进行快速充电,对电网容量的要求较大,而在本实施例中,电网经过整流逆变模块101给储能模块102进行充电时,能够使得本发明的充放电装置,在空闲时间也能对储能模块102以较小的电流进行充电,所以,通过这样的设计方式,减少了对输入电网容量的要求,进而解决了现有技术当中,对大功率大容量的电储能装置进行充电时,对电网容量要求高的问题

[0032] 另一方面,在现有技术当中,对大功率大容量的电储能装置进行放电时,一般是通过电阻负载进行分级放电,或PWM控制恒流放电,在此过程中,电阻的发热功率较大,对于散热的要求很高,而且,此种设计方式,设计出来的设备体积较大,能量利用率不高。在本实施例中,当外部电储能设备需要充电时,储能模块102经过双向DCDC模块,以大电流对外部储能设备进行充电;当外部储能设备需要放电时,经过双向DCDC模块103,对储能模块102进行充电,当外部电储能设备电压需要放电至0V时,则通过放电电阻模块进行恒流放电,将外部储能设备中的电量放空,通过这样的方式,能方便工作人员对其进行维护检修,也保证检修人员的人身安全。

[0033] 可以理解的是,能够达到本发明中充放电装置各个模块的技术效果的电路和电子元器件多种多样,例如,对于储能模块102,可以是超级电容、可以是蓄电池,也可以是锂电池等其他的储能元器件。此处,应以能够达到实际应用为目的,此处不作限定。当然,对于各个模块在实际应用中的具体参数,此处也不进行限定,一切以达到实际应用为目的。

[0034] 可见,本发明中的充放电装置,通过储能模块提高了充放电装置中的能量利用率,也即,当储能模块的电压较低时,储能模块能够通过输入电网和整流逆变模块补充电量,当储能模块的电压较高时,通过整流逆变模块向电网回馈能量。所以,相比于现有技术,本发明的充放电装置能够最大化地实现对电网能量的利用率。而且,在本发明中,电网输出的能量首先是通过整流逆变模块,然后再给储能模块进行充电,减少了充放电装置对输入电网的容量要求,也即,通过这样的设计方法,可以在设备的运行间隔,以小电流的形式对储能模块进行充电,进而减少了对输入电网的容量要求。综上所述,利用本发明中的充放电装置,不仅可以减少充放电装置对输入电网的容量要求,而且也提高了能量的利用率。

[0035] 基于上述实施例,本实施例对上一实施例中的各个模块的参数进行了具体的限定。

[0036] 具体的,整流逆变模块101的额定输入电压为380V的三相交流电,额定输出电压为750V的直流电压,额定输出电流为50A,最大输出功率为37.5kw。

[0037] 具体的,储能模块的额定电压为750V,最大充电电流为1800A,最大放电电流为1800A,额定容量为198F。

[0038] 具体的,双向DCDC模块103的额定电压为750V,额定电流为600A。

[0039] 在本实施例中,储能模块102为三个并联连接的储能电源箱;

[0040] 每一个储能电源箱包括36个串联连接的模组,模组包括并联连接的第一电容组和第二电容组,第一电容组包括8个串联连接的超级电容,第二电容组包括2个并联连接的超级电容;

[0041] 其中,每一个储能电源箱的第一端共同构成储能模块的第一端,每一个储能电源箱的第二端共同构成储能模块的第二端。

[0042] 具体的,超级电容的额定电容为9500F。

[0043] 可以理解的是,在本实施例中,使用超级电容作为储能模块中的主要储能元件,是因为超级电容具有功率密度大、储能效率高、充放电速度快等优点。单个的超级电容电压较低,而且能够存储的能量也会较小,所以,在本实施例中,是将单个的超级电容以上述的连接方式进行了串并联,组成一个超级电容模块,也即储能模块102。当然,对于储能模块102还有其它的实现方式,如蓄电池、锂电池等元器件,此处不作限定。

[0044] 作为一种优选的实施方式,如图2所示,放电电阻模块包括:绝缘栅双极型晶体管Q、电阻R和接触器KM;

[0045] 绝缘栅双极型晶体管Q的集电极与接触器KM的第一端连接,绝缘栅双极型晶体管Q的发射极与电阻R的第一端连接;

[0046] 其中,绝缘栅双极型晶体管Q的集电极和电阻R的第二端共同构成放电电阻模块的第一端,电阻R的第二端和接触器KM的第二端共同构成放电电阻模块的第二端。

[0047] 具体的,放电电阻模块的最大电流和最大散热功率分别为100A和2KW。

[0048] 具体的,电阻的额定电阻值为 0.2Ω 。

[0049] 在本实施例中,将外部储能设备以车辆储能电源为例,进行具体的说明,车辆储能电源的各项参数分别为:额定电压为DC750V、最大充放电电流为600A,额定容量为66F。当电网输出380V的三相交流电经过整流逆变模块101时,将会输出50A的恒定电流,限压600V给储能模块102进行充电。当储能模块102充电至600V后,整流逆变模块101会停止对储能模块102进行充电。当外部储能设备需要充电时,则会通过双向DCDC模块103给外部储能设备以600A的恒定电流和750V的电压进行充电,当外部储能设备充满电后,储能模块102的电压大致会下降到400V。如果外部储能模块需要放电时,则会通过双向DCDC模块103使外部储能模块以600A的恒定电流进行放电,当外部储能模块的电压放电至50V时,通过绝缘栅双极型晶体管功率开关Q,PWM控制以100A的恒定电流进行放电,直至放电至0V。

[0050] 具体的,在本实施例中,整流逆变模块101和双向DCDC模块103的转换效率可达95%以上,而且,在最佳状况下,充放电装置可以对85%的能量进行循环利用,只存在一部分转换效率的损耗。当然,本实施例中的储能模块102还可以是蓄电池、锂电池等其它的储能元件,一切以能够达到实际应用为目的,此处不作限定。

[0051] 需要说明的是,在本实施例中,是给出了一些具体的参数及数据结果,当然在实际的应用当中,各个模块中的元器件及设计都会有所不同,相应的参数的调整也会不同,一切以达到实际应用为目的,此处不作赘述。

[0052] 相应的,本发明还公开了一种电储能系统,包括前述公开的充放电装置。

[0053] 可以理解的是,本发明公开的一种电储能系统,由于具有上述公开的充放电装置,所以可以提高电储能系统的能量利用率,最大化的减少对输入电网的要求。

[0054] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0055] 以上对本发明所提供的一种充放电装置及电能储能系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

