



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105162178 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510341040. 7

(22) 申请日 2015. 06. 18

(71) 申请人 安徽天瞳智能科技有限公司
地址 230000 安徽省合肥市高新区黄山路
602 号国家大学科技园 A 区 205

(72) 发明人 陈铖 李伟 吴家猛

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所
(普通合伙) 34119
代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51) Int. Cl.
H02J 7/00(2006. 01)
H02J 15/00(2006. 01)

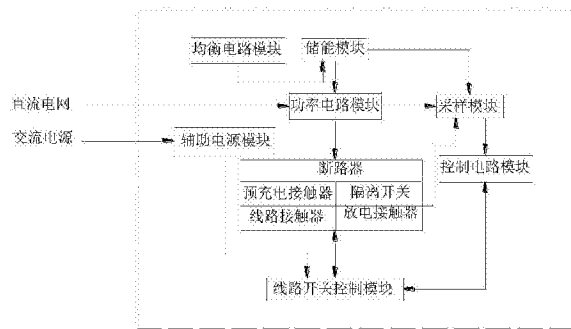
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种超级电容储能装置的控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种超级电容储能装置的控制系统,包括:储能模块、功率电路模块、线路开关模块、线路开关控制模块、控制电路模块和采样模块;储能模块与功率电路模块连接,功率电路模块与线路开关模块连接,线路开关模块与线路开关控制模块连接,线路开关控制模块与控制电路模块连接,控制电路模块与采样模块连接,采样模块分别与储能模块、功率电路模块和线路开关模块连接。本发明通过采样模块对系统中各个模块的工作状态进行实时采样,控制电路模块根据采样模块的实时采样结果发出控制指令,控制储能模块进行充电、放电或待机,从而实现能量回收、储存和再利用的目的。



1. 一种超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,包括:储能模块、功率电路模块、线路开关模块、线路开关控制模块、控制电路模块和采样模块;

储能模块与功率电路模块连接,功率电路模块与线路开关模块连接,线路开关模块与线路开关控制模块连接,线路开关控制模块与控制电路模块连接,控制电路模块与采样模块连接,采样模块分别与储能模块、功率电路模块和线路开关模块连接;

采样模块用于对储能模块的电压信号、功率电路模块的电压信号和线路开关模块的状态信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块;

线路开关模块包括主开关单元、功率开关单元和储能开关单元;

控制电路模块根据主开关单元的采样信号发出控制指令;

线路开关控制模块根据控制电路模块发出的控制指令,令功率开关单元动作,使得功率电路模块进行充电或不动作;

控制电路模块根据功率电路模块在充电状态下的电压信号发出控制指令,令储能开关单元动作,使得储能模块进行充电、放电或不动作。

2. 根据权利要求 1 所述的超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,主开关单元包括断路器和隔离开关;功率开关单元包括预充电接触器;储能开关单元包括线路接触器和放电接触器;当控制电路模块接收到主开关单元中断路器和隔离开关的状态信号是闭合状态时,控制电路模块向线路开关控制模块发出指令,令线路预充电接触器闭合为功率电路模块进行充电;功率电路模块在充电状态下,当控制电路模块接收到功率电路模块的电压信号低于储能模块的电压信号时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令放电接触器闭合,储能模块进行放电;当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号高于储能模块的电压信号时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令放电接触器断开,线路接触器闭合,储能模块进行充电;当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号与储能模块电压信号相等时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令线路接触器断开,储能模块进入待机状态。

3. 根据权利要求 1 所述的超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,还包括为线路开关模块的动作提供功率输出的辅助电源模块,辅助电源模块与线路开关控制模块连接。

4. 根据权利要求 1 所述的超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,电容组模块由 12 个电容模块串联形成。

5. 根据权利要求 4 所述的超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,每个电容模块由 18 个超级电容采用先并联后串联的方式形成。

6. 根据权利要求 5 所述的超级电容储能装置的控制系統,其特征在于,优选地,还包括均衡电路模块,均衡电路模块与储能模块连接用于检测储能模块中各电容模块的电压状态,当储能模块中的各电容模块之间的电压不均时,均衡电路模块开始工作,采用能量转移的均衡方法,使得各个电容模块间的电压均等。

一种超级电容储能装置的控制系統

技术领域

[0001] 本发明涉及储能设备领域,尤其涉及一种超级电容储能装置的控制系統。

背景技术

[0002] 随着轨道交通和智能直流电网的不断发展,提高轨道交通的能源利用效率与更智能稳定的直流电网已成为必然趋势。目前,国内地铁列车制动时产生的电能,一部分被沿线车辆设备吸收使用,而另一部分则是通过制动电阻发热的形式进行消耗,或者通过机械制动(地铁列车中没有制动电阻)摩擦消耗。这样,大量可再生能量以发热的方式白白浪费,同时还造成电直流电网电压剧烈波动,进而对牵引供电直流电网构成巨大压力。

发明内容

[0003] 基于上述背景技术存在的技术问题,本发明提出一种超级电容储能装置的控制系統,以实现能量回收、储存和再利用并保证超级电容储能装置的控制系統可靠运行的目的。

[0004] 本发明提出了一种超级电容储能装置的控制系統,包括:储能模块、功率电路模块、线路开关模块、线路开关控制模块、控制电路模块和采样模块;

[0005] 储能模块与功率电路模块连接,功率电路模块与线路开关模块连接,线路开关模块与线路开关控制模块连接,线路开关控制模块与控制电路模块连接,控制电路模块与采样模块连接,采样模块分别与储能模块、功率电路模块和线路开关模块连接;

[0006] 采样模块用于对储能模块的电压信号、功率电路模块的电压信号和线路开关模块的状态信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块;

[0007] 线路开关模块包括主开关单元、功率开关单元和储能开关单元;

[0008] 控制电路模块根据主开关单元的采样信号发出控制指令;

[0009] 线路开关控制模块根据控制电路模块发出的控制指令,令功率开关单元动作,使得功率电路模块进行充电或不动作;

[0010] 控制电路模块根据功率电路模块在充电状态下的电压信号发出控制指令,令储能开关单元动作,使得储能模块进行充电、放电或不动作。

[0011] 优选地,主开关单元包括断路器和隔离开关;功率开关单元包括预充电接触器;储能开关单元包括线路接触器和放电接触器;当控制电路模块接收到主开关单元中断路器和隔离开关的状态信号是闭合状态时,控制电路模块向线路开关控制模块发出指令,令线路预充电接触器闭合为功率电路模块进行充电;功率电路模块在充电状态下,当控制电路模块接收到功率电路模块的电压信号低于储能模块的电压信号时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令放电接触器闭合,储能模块进行放电;当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号高于储能模块的电压信号时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令放电接触器断开,线路接触器闭合,储能模块进行充电;当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号与储能模块电压信号相等时,控制电路模块向线路开关控制模块下达指令,令线路接触器断开,储能模块进入待机状态。

[0012] 优选地,还包括为线路开关模块的动作提供功率输出的辅助电源模块,辅助电源模块与线路开关控制模块连接。

[0013] 优选地,电容组模块由 12 个电容模块串联形成。

[0014] 优选地,每个电容模块由 18 个超级电容采用先并联后串联的方式形成。

[0015] 优选地,还包括均衡电路模块,均衡电路模块与储能模块连接用于检测储能模块中各电容模块的电压状态,当出现电容模块电压不均时,均衡电路模块开始工作,采用能量转移的均衡方法,使得各个电容模块间的电压均等。

[0016] 本发明中,通过采样模块对线路开关模块中各个开关单元的状态信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块,当状态合适时(无故障状态、隔离开关闭合),控制电路模块会向线路开关控制模块发出控制指令,令功率开关单元动作,此时,功率电路模块与外部直流电网系统接通,功率电路模块开始充电工作;采样模块对工作状态下的功率电路模块的电压信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块,控制电路模块根据功率电路模块的电压变化情况推算出直流电网的工作电压的情况,当推算的结果是直流电网电压值低于所采集到的储能模块的电压信号时,控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令,令储能开关单元动作,使得储能模进行放电,即向直流电网输送能量;当推算的结果是直流电网电压值高于所采集到的储能模块的电压信号时,控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令,令储能开关单元动作,使得储能模进行充电,即储存能量;当推算的结果是直流电网电压值等于所采集到的储能模块的电压信号时,控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令,令储能开关单元动作,使得储能模处于待机状态;当出现故障保护时,控制电路模块发出保护信号,令整机停止工作,等待检修。

[0017] 本发明通过采样模块对系统中各个模块的工作状态进行实时采样,控制电路模块根据采样模块的实时采样结果发出控制指令,控制储能模块进行充电、放电或待机,从而实现能量回收、储存和再利用的目的。且本发明能够合理利用电能资源,并且能够有效降低直流电网电压的剧烈波动,达到稳定直流电网电压的效果,保证超级电容储能装置的控制系系统可靠运行。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明提出的一种超级电容储能装置的控制系统的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面,通过具体实施例对本发明的技术方案进行详细说明。

[0020] 如图 1 所示,图 1 为本发明提出的一种超级电容储能装置的控制系统的结构示意图。

[0021] 参照图 1,本发明实施例提出的一种超级电容储能装置的控制系系统,包括:储能模块、功率电路模块、线路开关模块、线路开关控制模块、控制电路模块和采样模块;

[0022] 储能模块与功率电路模块连接,功率电路模块与线路开关模块连接,线路开关模块与线路开关控制模块连接,线路开关控制模块与控制电路模块连接,控制电路模块与采样模块连接,采样模块分别与储能模块、功率电路模块和线路开关模块连接;

[0023] 采样模块用于对储能模块的电压信号、功率电路模块的电压信号和线路开关模块

的状态信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块；

[0024] 线路开关模块包括主开关单元、功率开关单元和储能开关单元，其中，主开关单元包括断路器和隔离开关；功率开关单元包括预充电接触器；储能开关单元包括线路接触器和放电接触器；

[0025] 控制电路模块根据主开关单元的采样信号发出控制指令：当控制电路模块接收到主开关单元中断路器和隔离开关的状态信号是闭合状态时，控制电路模块向线路开关控制模块发出指令，令线路预充电接触器闭合为功率电路模块进行充电；功率电路模块在充电状态下，当控制电路模块接收到功率电路模块的电压信号低于储能模块的电压信号时，控制电路模块向线路开关控制模块下达指令，令放电接触器闭合，储能模块进行放电；当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号高于储能模块的电压信号时，控制电路模块向线路开关控制模块下达指令，令放电接触器断开，线路接触器闭合，储能模块进行充电；当控制电路模块接收到功率电路模块电压信号与储能模块电压信号相等时，控制电路模块向线路开关控制模块下达指令，令线路接触器断开，储能模块进入待机状态。

[0026] 在实际应用中，还包括为线路开关模块的动作提供功率输出的辅助电源模块，辅助电源模块与线路开关控制模块连接；辅助电源模块的输入端接交流电源。

[0027] 此外，本实施例中的储能模块是由 12 个电容模块串联形成，每个电容模块由 18 个超级电容采用先并联后串联的方式形成；储能模块连接有用于检测储能模块中各电容模块的电压状态的均衡电路模块；当储能模块中的各电容模块之间的电压不均时，均衡电路模块开始工作，采用能量转移的均衡方法，使得各个电容模块间的电压均等。

[0028] 本发明通过采样模块对线路开关模块中各个开关单元的状态信号进行采样并将采样数据传递给控制电路模块，当状态合适时（无故障状态、隔离开关闭合），控制电路模块会向线路开关控制模块发出控制指令，令功率开关单元动作，此时，功率电路模块与外部直流电网系统接通，功率电路模块开始充电工作；当列车启动，直流电网电压跌落，此时，直流电网电压值低于采样模块所采集到的储能模块的电压信号，控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令，令储能开关单元动作，使得储能模向直流电网输送能量；当列车制动时，直流电网电压升高，直流电网电压值高于采样模块所采集到的储能模块的电压信号，控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令，令储能开关单元动作，使得储能模开始储存能量；当直流电网处于平衡状态，直流电网电压值等于所采集到的储能模块的电压信号，控制线路模块向线路开关控制模块发出控制指令，令储能开关单元动作，使得储能模处于待机状态；当出现故障保护时，控制电路模块发出保护信号，令整机停止工作，等待检修，从而保证超级电容储能装置的控制系統可靠运行。

[0029] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

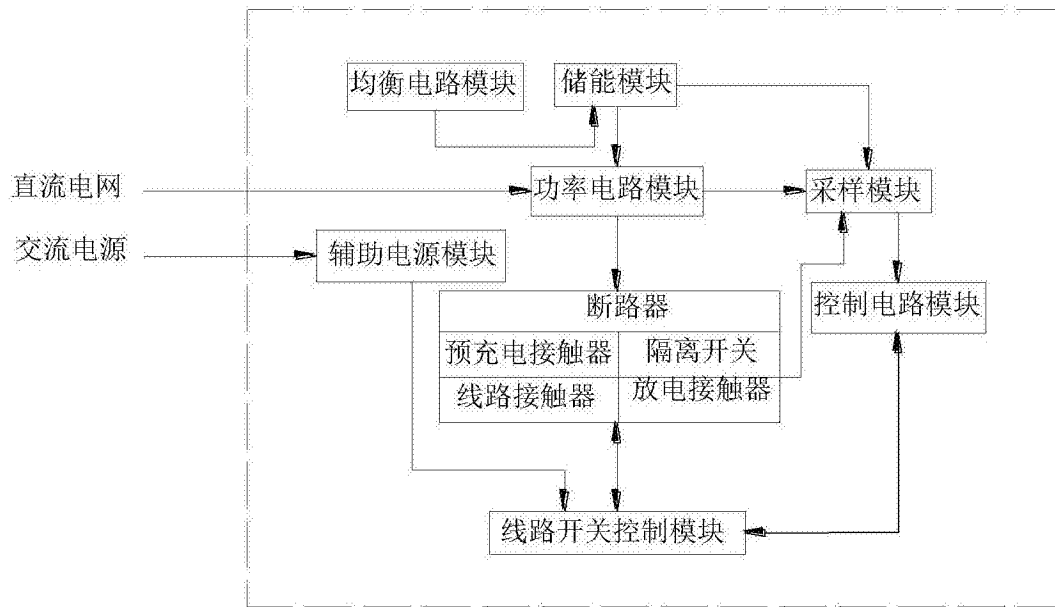


图 1