

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910087528.6

[51] Int. Cl.

H02M 7/04 (2006.01)

H02J 7/02 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101594063A

[22] 申请日 2009.6.24

[21] 申请号 200910087528.6

[71] 申请人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区朱辛庄华北电力大学

[72] 发明人 尹忠东

[74] 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司

代理人 刘月娥

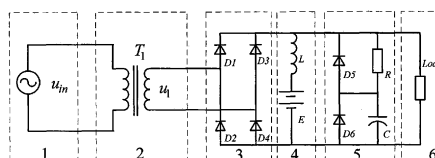
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

[54] 发明名称

一种混合储能直流供电系统

[57] 摘要

一种混合储能直流供电系统，属于电源技术领域。由电交流电源(1)，电源隔离变压器(2)，单桥不控整流器(3)，蓄电池组(4)，超级电容储能环节(5)和供电负载(6)六部分组成。通过市电整流、蓄电池组和超级电容器相互配合构成混合储能直流供电系统。本发明的优点在于：充分发挥了超级电容器功率密度大、寿命长、对环境条件要求低的优点，和蓄电池能力密度大的特点相结合，能够有效提高直流供电系统的功率输出能力，延长蓄电池使用寿命，显著改善直流供电系统的暂稳态性能和降低蓄电池组的设计容量。



1、一种混合储能直流供电系统，其特征在于：由交流电源（1），电源隔离变压器（2），单桥不控整流器（3），蓄电池组（4），超级电容储能环节（5）和供电负载（6）组成；交流电源（1）的两端连接到电源隔离变压器（2）的原边绕组两端，电源隔离变压器（2）的副边绕组两端分别连接到由二极管 D1、D2、D3 和 D4 构成的单相整流器（3）的交流输入端上；D1 的阳极和 D2 的阴极连接构成单相整流器（3）的一个输入端，D3 的阳极和 D4 的阴极连接构成单相整流器（3）的另一个输入端；D1 的阴极和 D3 的阴极连接在一起构成单相整流器（3）的输出正极母线，D2 的阳极和 D4 的阳极连接在一起构成单相整流器（3）的输出负极母线；蓄电池组 E 正极和电感 L 的一端相连，蓄电池组 E 的负极连接到单相整流器（3）的输出负极母线，电感 L 的另一端连接到单相整流器（3）的输出正极母线；超级电容 C 的正极和电阻 R 的一端相连，超级电容 C 的负极连接到单相整流器（3）的输出负极母线，电阻 R 的另一端连接到单相整流器（3）的输出正极母线；二极管 D5 的阳极连接到超级电容的正极，阴极连接到单相整流器（3）的输出正极母线；二极管 D6 的阴极连接到超级电容的正极，阳极连接到单相整流器（3）的输出负极母线；供电负载（6）并联在单相整流器（3）的输出正、负极母线之间。

一种混合储能直流供电系统

技术领域

本发明属于电源技术领域，特别是提供了一种混合储能直流供电系统。

背景技术

直流供电电源广泛用于控制、保护和通信装置的操作电源，它直接关系到用电设备和系统的安全可靠运行。目前直流电源采用的交流电整流后配置蓄电池储能的技术方案存在许多固有缺陷，如蓄电池使用寿命短，长期使用内阻增大导致蓄电池容量下降，在市电出现供电质量问题时，直流电源系统输出能力显著下降。

同时，考虑到蓄电池功率密度的限制，为了保证冲击性功率的需求要配置较高的蓄电池容量裕度，导致整个系统的投资成本过高，经济性差。

本发明提供了一种混合储能直流供电系统，它由交流电源、隔离变压器、蓄电池组、超级电容器和供电负载构成。本发明充分发挥了超级电容器功率密度大、寿命长、对环境条件要求低的优点，和蓄电池能量密度大的特点相结合，能够有效提高直流供电系统的功率输出能力，延长蓄电池使用寿命，显著改善直流供电系统的暂稳态性能和降低蓄电池组的设计容量。

发明内容

本发明的目的在于提供一种混合储能直流供电系统，用于控制、保护和通信装置的操作电源。它由交流电源、隔离变压器、蓄电池组、超级电容器和供电负载构成。本发明充分发挥了超级电容器功率密度大、寿命长、对环境条件要求低的优点，和蓄电池能量密度大的特点相结合，能够有效提高直流供电系统的功率输出能力，延长蓄电池使用寿命，显著改善直流供电系统的暂稳态性能和降低蓄电池组的设计容量。

本发明提出的一种混合储能直流供电系统如附图 1 所示，由六个部分组成，分别是交流电源、电源隔离变压器、单相不控整流器、蓄电池组、超级电容储能环节、供电负载。

交流电源的两端连接到电源隔离变压器的原边绕组两端，电源隔离变压器的副边绕组两端分别连接到由二极管 D1、D2、D3 和 D4 构成的单相整流器 3 的交流输入端上。D1 的阳极和 D2 的阴极连接构成单相整流器的一个输入端，D3 的阳极和 D4 的阴极连接构成单相整流器的另一个输入端。D1 的阴极和 D3 的阴极连接在一起构成单相整流器的输出正极母线，D2 的阳极和 D4 的阳极连接在一起构成单相整流器的输出负极母线。蓄电池组 E 正极和电感 L 的一端相连，蓄电池组 E 的负极连接到单相整流器的输出负极母线，电感 L 的另一端连接到单相整流器 3 的输出正极母线。超级电容 C 的正极和电阻 R 的一端相连，超级电容 C 的负极连接到单相整流器的输出负极母线，电阻 R 的另一端连接到单相整流器的输出正极母线。二极管 D5 的阳极连接到超级电容的正极，阴极连接到单相整流器的输出正极母线。二极管 D6 的阴极连接到超级电容的正极，阳极连接到单相整流器的输出负极母线。供电负载并联在单相整流器的输出正、负极母线之间。

本发明的工作原理见图 1。

本发明的优点在于：充分发挥了超级电容器功率密度大、寿命长、对环境条件要求低的优点，和蓄电池能力密度大的特点相结合，能够有效提高直流供电系统的功率输出能力，延长蓄电池使用寿命，显著改善直流供电系统的暂稳态性能和降低蓄电池组的设计容量。

附图说明

图 1 为本发明的电路图。其中，交流电源 1，电源隔离变压器 2，单桥不控整流器 3，蓄电池组 4，超级电容储能环节 5、供电负载 6。

具体实施方式

本发明提出的一种混合储能直流供电系统电路如附图 1 所示，由六个部分组成，分别是交流电源 1，电源隔离变压器 2，单桥不控整流器 3，蓄电池组 4，超级电容储能环节 5 和供电负载 6。

交流电源 1 的两端连接到电源隔离变压器 2 的原边绕组两端，电源隔离变压器 2 的副边绕组两端分别连接到由二极管 D1、D2、D3 和 D4 构成的单相整流器 3 的交流输入端上。D1 的阳极和 D2 的阴极连接构成单相整流器 3 的一个输入端，D3 的阳极和 D4 的阴极连接构成单相整流器 3 的另一个输入端。D1 的阴极和 D3 的阴极连接在一起构成单相整流器 3 的输出正极母线，D2 的阳极和 D4 的阳极连接在一起构成单相整流器 3 的输出负极母线。蓄电池组 E 正极和电感 L 的一端相连，蓄电池组 E 的负极连接到单相整流器 3 的输出负极母线，电感 L 的另一端连接到单相整流器 3 的输出正极母线。超级电容 C 的正极和电阻 R 的一端相连，超级电容 C 的负极连接到单相整流器 3 的输出负极母线，电阻 R 的另一端连接到单相整流器 3 的输出正极母线。二极管 D5 的阳极连接到超级电容的正极，阴极连接到单相整流器 3 的输出正极母线。二极管 D6 的阴极连接到超级电容的正极，阳极连接到单相整流器 3 的输出负极母线。供电负载 6 并联在单相整流器 3 的输出正、负极母线之间。

本发明提出的一种混合储能直流供电系统的工作原理为：

交流电源 1 通过电源隔离变压器 2 和单相不控整流器 3，得到直流电源。直流电源分别对并联在直流电源正负两极间的蓄电池组 4、超级电容储能环节 5 进行充电，并同时对接在直流电源两极间的负荷 6 供电。单相不控整流器 3 输出的直流电源通过电感 L 对蓄电池组 E 充电，通过电阻 R 对超级电容 C 充电。当市电交流电源出现故障或其他电能质量问题，不能继续正常供电时，超级电容 C 通过放电二极管 D5 对负荷 Load 进行快速供电，当超级电容 C 因放电电压下降后，放电二极管 D5 阻断，由蓄电池组 E 通过电感 L 继续对负荷进行供电。二极管 D5 和 D6 串联后并联在单相不控整流器 3 的正负极间，在单相整流器 3 的直流供电线路较长或安装了直流平波电抗器时保护蓄电池组不出现反相充电，二极管 D6 并联在超级电容 C 两端，保护超级电容 C 不出现反相充电。

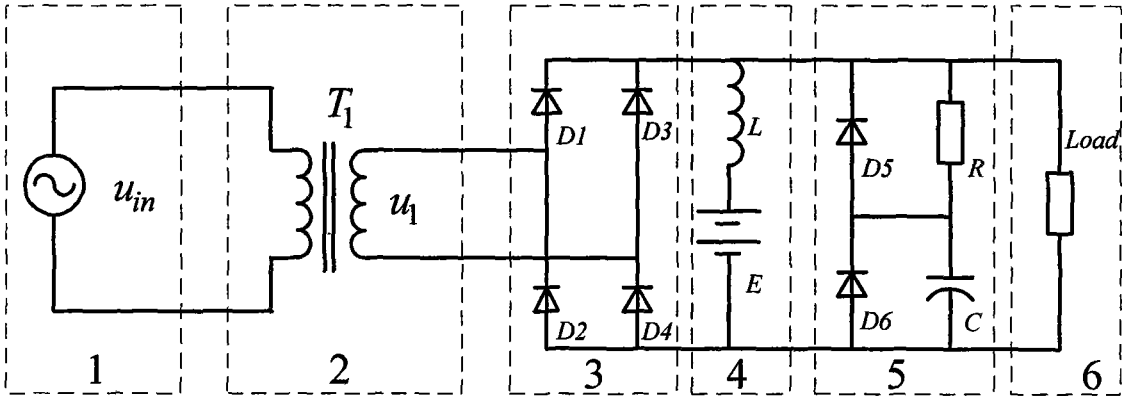


图 1