



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109018291 A

(43)申请公布日 2018. 12. 18

(21)申请号 201810818373.8

(22)申请日 2018.07.24

(71)申请人 李继祎

地址 100083 北京市海淀区西二旗智学苑5
号楼1401室

(72)发明人 李继祎

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51)Int.Cl.

B63J 3/00(2006.01)

B63J 3/04(2006.01)

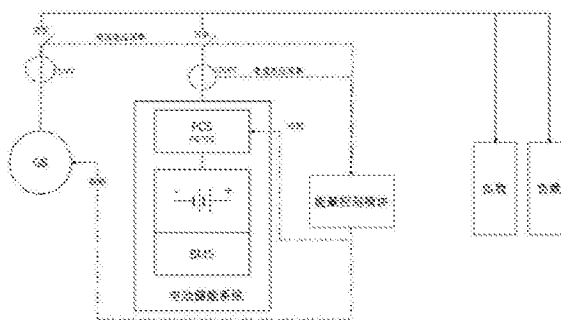
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种船舶供电系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种船舶供电系统,其特征在于,所述供电系统为交流电系统且接入船舶电网;所述供电系统包括发电机组、电池储能系统以及能量控制模块;所述电池储能系统包括电池系统和PCS,所述电池系统包括电芯和用于控制电芯的BMS,所述PCS用于实现双向换流,所述电池系统通过PCS接入船舶电网;所述能量控制模块根据在发电机组出线设置的电流电压互感器以及在储能系统出线设置的电流电压互感器采集的电流电压数据对发电机组和PCS进行控制。另一方面,本发明还公开了一种通过该系统实现的船舶供电系统的控制方法。



1. 一种船舶供电系统,其特征在于,所述供电系统为交流电系统且接入船舶电网;
所述供电系统包括发电机组、电池储能系统以及能量控制模块;
所述电池储能系统包括电池系统和PCS,所述电池系统包括电芯和用于控制电芯的BMS,所述PCS用于实现双向换流,所述电池系统通过PCS接入船舶电网;
所述能量控制模块根据在发电机组出线设置的电流电压互感器以及在储能系统出线设置的电流电压互感器采集的电流电压数据对发电机组和PCS进行控制。
2. 根据权利要求1所述的船舶供电系统,其特征在于,所述发电机组为柴油发电机组。
3. 根据权利要求1所述的船舶供电系统,其特征在于,所述能量控制模块为可编程控制器,其上运行能量管理系统软件。
4. 一种船舶供电系统的控制方法,通过权利要求1-3任一所述的船舶供电系统实现,其特征在于,依次按照以下步骤执行:
根据设于在发电机组出线设置的电流电压互感器以及在储能系统出线设置的电流电压互感器采集的电流电压数据确定当前船舶电网的负载的实时阻抗状态,根据实时阻抗及额定电压,确定额定电压下的负载状态;
通过PCS获取电池储能系统的电量储存信息;
根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电。
5. 根据权利要求4所述的船舶供电系统的控制方法,其特征在于,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态处于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于预设的电池充满阈值时,维持发电机组的运行,电池储能系统不充电也不放电。
6. 根据权利要求4所述的船舶供电系统的控制方法,其特征在于,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态高于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于电池预设的充满阈值时,维持发电机组处于运行的最佳负载区间,多余的负载由电池储能系统放电提供。
7. 根据权利要求4所述的船舶供电系统的控制方法,其特征在于,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当电池储能系统储存的电量不低于预设的电池充满阈值时,关闭发电机组的运行,所有负载均由电池储能系统放电提供。
8. 根据权利要求4所述的船舶供电系统的控制方法,其特征在于,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态低于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量低于预设的电池充满阈值时,维持发电机组处于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。
9. 根据权利要求4所述的船舶供电系统的控制方法,其特征在于,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当发电机正处停机状态且电池储能系统储存的电量低于预设的电池缺电阈值时,启动发电机组并使之处

于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。

一种船舶供电系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及供电设备领域,特别是一种船舶供电系统及控制方法。

背景技术

[0002] 船舶在离港航行过程中,无法接入大电网,属于电力孤岛。为满足船舶上各种设备的用电需求,船舶上均配备供电系统,供电系统主要由发电机组和相关电气设备组成,向船舶上各种用电负荷提供电力。

[0003] 通常的,船舶使用的是柴油发电机。柴油发电机组在不同负载情况下发电效率是不同的。通常,负载达到发电机组额定功率70%以上时,发电机组具有较高的发电效率。如果负载达到发电机组额定功率的90%以上,长期运行将对发电机组的造成损害。如果发电机组长时间处于低负载状态运行,不仅发电效率低、油耗大,而且容易造成柴油发动机积碳,影响发电机组使用寿命。因此,从发电机组的技术性能考虑,应将负载稳定在发电机组的最优功率范围内。但是,船舶上的用电设备不可能按照发电机组的偏好来工作。船舶设计时,也必须按照船舶可能的最大用电负荷来设计发电机组。因此,在船舶供电系统的运行中,有大量时间是处于低负载运行状态。造成油耗偏高,并影响发电机组使用寿命。

[0004] 因鉴于此,特提出此发明。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种供电稳定、运行效率高、寿命长的船舶供电系统及控制方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种船舶供电系统,所述供电系统为交流电系统且接入船舶电网;

[0007] 所述供电系统包括发电机组、电池储能系统以及能量控制模块;

[0008] 所述电池储能系统包括电池系统和PCS,所述电池系统包括电芯和用于控制电芯的BMS,所述PCS用于实现双向换流,所述电池系统通过PCS接入船舶电网;

[0009] 所述能量控制模块根据在发电机组出线设置的电流电压互感器以及在储能系统出线设置的电流电压互感器采集的电流电压数据对发电机组和PCS进行控制。

[0010] 优选地,所述发电机组为柴油发电机组。

[0011] 优选地,所述能量控制模块为可编程控制器,其上运行能量管理系统软件。

[0012] 另一方面,本发明提供了一种船舶供电系统的控制方法,通过上述的船舶供电系统实现,其特征在于,依次按照以下步骤执行:

[0013] 根据设于在发电机组出线设置的电流电压互感器以及在储能系统出线设置的电流电压互感器采集的电流电压数据确定当前船舶电网的负载的实时阻抗状态,根据实时阻抗及额定电压,确定额定电压下的负载状态;

[0014] 通过PCS获取电池储能系统的电量储存信息;

[0015] 根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的

充电与放电。

[0016] 优选地,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态处于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于预设的电池充满阈值时,维持发电机组的运行,电池储能系统不充电也不放电。

[0017] 优选地,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态高于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于电池预设的充满阈值时,维持发电机组处于运行的最佳负载区间,多余的负载由电池储能系统放电提供。

[0018] 优选地,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当电池储能系统储存的电量不低于预设的电池充满阈值时,关闭发电机组的运行,所有负载均由电池储能系统放电提供。

[0019] 优选地,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当负载状态低于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量低于预设的电池充满阈值时,维持发电机组处于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。

[0020] 优选地,根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及电池储能系统的充电与放电包括:当发电机正处停机状态且电池储能系统储存的电量低于预设的电池缺电阈值时,启动发电机组并使之处于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。

[0021] 本发明提供的船舶供电系统及控制方法,具有如下有益效果:

[0022] 使发电机组维持在最佳工作状态,运行效率高,燃料效率高,发电机组使用寿命长,可靠性高;供电稳定。

附图说明

[0023] 图1为本发明提供的船舶供电系统架构示意图。

具体实施方式

[0024] 请参考图1,本发明提供了一种供电稳定、运行效率高、寿命长的船舶供电系统。

[0025] 所述船舶供电系统包括发电机组(GS)、电池储能系统以及能量控制模块。

[0026] 出于方便使用的目的,在本实施例中,所述船舶供电系统为交流电系统,且接入船舶电网。

[0027] 在本实施例中,所述发电机组为柴油发电机组,但是应当注意的是,本发明对发电机组的类型不做具体限定,本领域技术人员可根据实际需要选择合适的发电机组。

[0028] 所述电池储能系统包括电池系统和PCS,所述电池系统包括电芯和用于控制电芯的BMS,所述PCS用于实现双向换流,所述电池系统通过PCS接入船舶电网。

[0029] 在本实施例中所述电芯为锂离子电芯,但是应当注意的是,本发明对电芯的具体类型和形式不做具体限定,本领域技术人员可根据实际需要选择合适的电芯。

[0030] 在电池储能系统出线设有电压互感器和电流互感器,分别采集电压数据和电流数

据。电压互感器和电流互感器的输出端子连接至能量控制模块,向其传输船舶电网的电压数据和电流数据。发电机组出线设置有电流互感器和电压互感器,用于检测发电机组的出线电流和电压数据,该电流互感器的输出端子也连接至能量控制模块,向其传输发电机组的电流数据和电压数据。

[0031] 能量控制模块的输出端子分别连接电池储能系统和发电机组控制器,以控制电池储能系统和发电机的工作状态。

[0032] 所述能量控制模块根据在发电机组出线设置的电流、电压互感器以及在电池储能系统出线设置的电流、电压互感器采集的电流数据和电压数据对发电机组和PCS进行控制。

[0033] 在本实施例中,所述能量控制模块为可编程控制器,其上运行能量控制模块软件,但是应当注意的是,本发明对能量控制模块的类型不做具体限定,本领域技术人员可根据实际需要选择合适的能量控制模块的类型和种类。

[0034] 由于发电机组在一特定的负载区间内具有最佳的发电效率,因此在本发明中,能量控制模块根据设于发电机出线的电流互感器和电压互感器以及设于电池储能系统出线的电流互感器和电压互感器分别采集的电流和电压数据确定的当前船舶电网的负载状态;以及

[0035] 通过PCS获取电池储能系统的电量储存信息来判断当前系统的工作状态,并根据电量储存信息和负载状态控制发电机组的运行与关闭以及通过PCS控制电池储能系统的充电与放电。

[0036] 进一步的,当能量控制模块检测到负载状态处于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于预设的电池充满阈值时,发电机正常工作即可满足供电需求。因此,能量控制模块维持发电机组的运行,电池储能系统不充电也不放电。

[0037] 当能量控制模块检测到负载状态高于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量高于预设的电池缺电阈值并低于电池预设的充满阈值时,能量控制模块维持发电机组处于运行的最佳负载区间,以避免发电机组长期在高负载情况下运行造成损害,影响发电机组寿命,多余的负载由电池储能系统放电提供。

[0038] 当能量控制模块检测到电池储能系统储存的电量不低于预设的电池充满阈值时,能量控制模块关闭发电机组的运行,所有负载均由电池储能系统放电提供。

[0039] 当能量控制模块检测到负载状态低于发电机组最佳的负载区间且发电机正在运行且电池储能系统储存的电量低于预设的电池充满阈值时,能量控制模块维持发电机组处于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。

[0040] 当能量控制模块检测到发电机正处停机状态且电池储能系统储存的电量低于预设的电池缺电阈值时,启动发电机组并使之处于运行的最佳负载区间,超出负载的部分用于电池储能系统的充电。

[0041] 本发明提供的船舶储能系统,通过传统船舶单纯的采用发电机组供电的方式上加设电池储能系统以及能量控制模块,通过电池储能系统充放电的方式使发电机组处于稳定的最佳负载状态或是关闭状态,避免了发电机组在高负载状态下对寿命和稳定性造成影响,同时也避免了发电机组在低负载状态下效率低易积碳的问题。提高了综合燃油效率,保证了船舶电网的供电处于一个稳定的状态,同时也延长了发电机组的寿命、保证了运行的

稳定性。

[0042] 本文中应用了具体个例对发明构思进行了详细阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离该发明构思的前提下,所做的任何显而易见的修改、等同替换或其他改进,均应包含在本发明的保护范围之内。

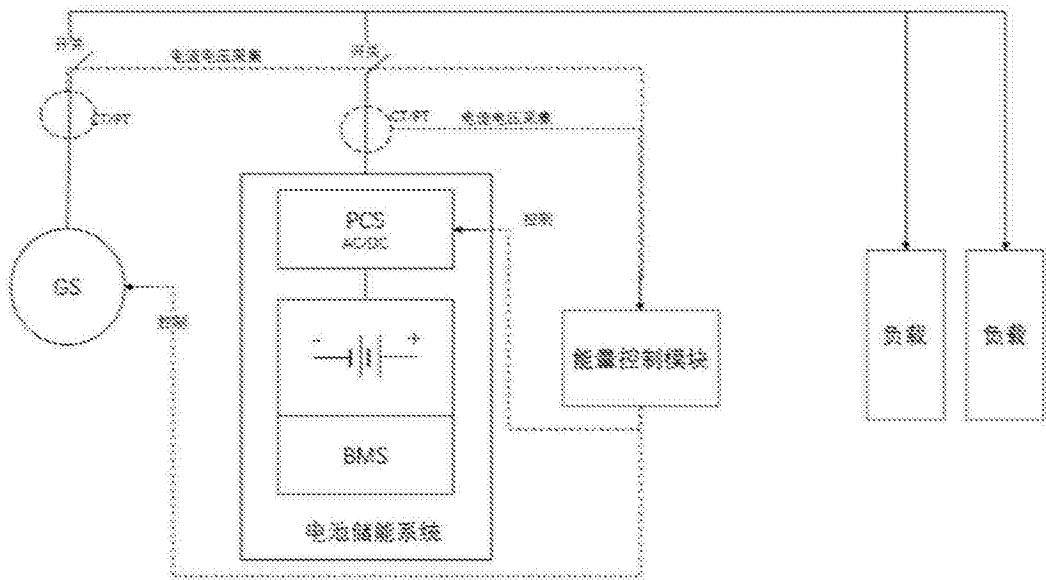


图1