



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203883473 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201420323468. X

(22) 申请日 2014. 06. 17

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 北京南瑞智芯微电子科技有限公司

(72) 发明人 张黎 王冀星 高歌 李志强
张钊

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理有限公司 11279

代理人 郭振兴 丛芳

(51) Int. Cl.

H02J 3/00 (2006. 01)

H02J 3/01 (2006. 01)

H02J 9/00 (2006. 01)

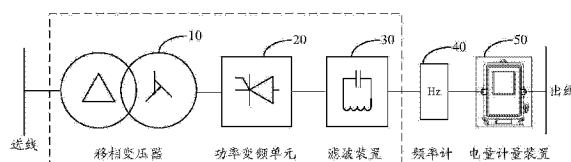
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种双频船舶岸电装置

(57) 摘要

本实用新型公开了双频船舶岸电装置,包括:移相变压器、功率变频单元、滤波装置、频率计和电量计量装置;移相变压器的二次侧依次通过功率变频单元、滤波装置、频率计与电量计量装置相连;电量计量装置包括电流互感器、电压互感器和电能表,电流互感器和电压互感器分别与电能表相连。该双频船舶岸电装置通过频率计自动检测频率 50Hz/60Hz 两种不同频率,兼容性高,采用专用电压互感器和电流互感器进行相关参数采集,进而可以精确确定 50Hz/60Hz 电量。



1. 一种双频船舶岸电装置,其特征在于,包括:移相变压器、功率变频单元、滤波装置、频率计和电量计量装置;

所述移相变压器的二次侧依次通过所述功率变频单元、所述滤波装置、所述频率计与所述电量计量装置相连;

所述电量计量装置包括电流互感器、电压互感器和电能表,所述电流互感器和所述电压互感器分别与所述电能表相连。

2. 根据权利要求1所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,所述电量计量装置至少包括两组电流互感器和电压互感器。

3. 根据权利要求1所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,还包括:输入开关柜和输出开关柜;

所述输入开关柜的输出端与所述移相变压器的一次侧相连,所述输出开关柜的输入端与所述电量计量装置相连。

4. 根据权利要求3所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,还包括监控装置;

所述监控装置分别与所述输入开关柜和所述输出开关柜相连。

5. 根据权利要求4所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,所述监控装置通过RS485接口分别与所述输入开关柜和所述输出开关柜相连。

6. 根据权利要求4所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,所述监控装置还包括电量计费表。

7. 根据权利要求1-6任一所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,所述功率变频单元包括整流器和逆变器;

所述逆变器采用独立电源。

8. 根据权利要求1-6任一所述的双频船舶岸电装置,其特征在于,移相变压器为多绕组移相变压器。

一种双频船舶岸电装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力技术领域的船舶岸电技术,特别涉及一种双频船舶岸电装置。

背景技术

[0002] 2011 年,交通运输部发布《“十二五”水运节能减排总体推进实施方案》,总体目标是到 2015 年,水运行业节能减排意识进一步增强,能源利用效率明显提高,二氧化碳排放强度明显降低,管理与运行机制基本建立,政策法规体系、标准规范体系、技术支撑体系和统计监测考核体系基本形成;水运行业用能结构得到有效改善,运输船舶和港口装备大型化、专业化和现代化水平显著提高,节能减排技术得到广泛应用;水运行业节能减排能力明显增强,全面完成《公路水路交通运输节能减排“十二五”规划》确定的水运节能减排目标。

[0003] 其主要指标是到 2015 年,与 2005 年相比较,港口生产单位吞吐量综合能耗下降 8%以上;营运船舶单位运输周转量能耗下降 15%以上,其中海洋和内河船舶分别下降 16%和 14%以上。港口生产单位吞吐量二氧化碳排放下降 10%以上;营运船舶单位运输周转量二氧化碳排放下降 16%以上,其中海洋船舶和内河船舶分别下降 17%和 15%以上。

[0004] 由于我国港口码头供电系统电网频率为 50Hz,而国内外很多大型轮船均采用 60Hz 的船舶电器,如果采用陆地电网供电,港口和船舶供电电制的不同势必对船舶电气设备造成严重影响。由于不能直接使用 50Hz 的交流电,为此需要调频,将电网频率调整为 60hz,再向船舶供电。

[0005] 对此,国内许多厂家对岸电项目技术进行研究试点,并进行了相关专利的申请,包括 50Hz 与 60Hz 双频供电,高压变频等。但是对于电量计量和电费计算方面没有成熟的技术方案,只有单纯的 50Hz 计量计费或 60Hz 计量计费,不能适应国内对船舶岸电电费政策的不确定性,兼容性不高。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是公开一种双频船舶岸电装置,以克服传统船舶岸电装置电量计量技术不成熟、兼容性低的缺陷。

[0007] 本实用新型实施例提供的一种双频船舶岸电装置,包括:移相变压器、功率变频单元、滤波装置、频率计和电量计量装置;移相变压器的二次侧依次通过功率变频单元、滤波装置、频率计与电量计量装置相连;电量计量装置包括电流互感器、电压互感器和电能表,电流互感器和电压互感器分别与电能表相连。

[0008] 在上述技术方案中,电量计量装置至少包括两组电流互感器和电压互感器。

[0009] 在上述技术方案中,该双频船舶岸电装置还包括:输入开关柜和输出开关柜;输入开关柜的输出端与移相变压器的一次侧相连,输出开关柜的输入端与电量计量装置相连。

[0010] 在上述技术方案中,该双频船舶岸电装置还包括监控装置;监控装置分别与输入开关柜和输出开关柜相连。

[0011] 在上述技术方案中,监控装置通过 RS485 接口分别与输入开关柜和输出开关柜相连。

[0012] 在上述技术方案中,监控装置还包括电量计费表。

[0013] 在上述技术方案中,功率变频单元包括整流器和逆变器;逆变器采用独立电源。

[0014] 在上述技术方案中,移相变压器为多绕组移相变压器。

[0015] 本实用新型实施例提供的一种双频船舶岸电装置,模块化自适应不同频率,通过频率计自动检测频率 50Hz/60Hz 两种不同频率,兼容性高;采用专用电压互感器和电流互感器进行相关参数采集,进而精确确定电量;同时还可以根据该电量和预先设置的计费方式进行实时电费结算,且各个部件可以进行组态,实现模块化。通过移相变压器可以有效降低高压变频器对电网的谐波污染,不会对电网造成超过国家标准的谐波干扰,并实现降压隔离;逆变器的控制电源采用独立于高压之外的低压不间断供电技术,增强了系统的高压主回路与控制器光纤通讯,抗干扰能力强,安全可靠。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型实施例中双频船舶岸电装置的第一结构图;

[0017] 图 2 是本实用新型实施例中功率变频单元的电路图;

[0018] 图 3 是本实用新型实施例中电量计量装置的结构图;

[0019] 图 4 是本实用新型实施例中双频船舶岸电装置的第二结构图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本实用新型的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0021] 本实用新型实施例提供的一种双频船舶岸电装置,参见图 1 所示,包括:移相变压器 10、功率变频单元 20、滤波装置 30、频率计 40 和电量计量装置 50;移相变压器 10 的二次侧依次通过功率变频单元 20、滤波装置 30、频率计 40 与电量计量装置 50 相连。其中,该电量计量装置 50 包括电流互感器、电压互感器和电能表,且电流互感器和电压互感器分别与电能表相连。本实用新型实施例中,移相变压器 10、功率变频单元 20 和滤波装置 30 组合成高压变频器。

[0022] 本实用新型实施例中,该移相变压器 10 采用多绕组移相变压器。移相变压器 10 的一次侧直接接入高压电网,二次侧有多个三相绕组。通过移相变压器,可以有效消除谐波(理论上可以消除 $6n-1$ 次以下的谐波, n 为单元级数),使得输入电流波形接近正弦波,总的谐波失真低于 3%,不会对电网造成超过国家标准的谐波干扰,有效降低高压变频器对电网的谐波污染,并实现降压隔离。

[0023] 功率变频单元 20 包括整流器和逆变器,且该逆变器采用独立电源。功率变频单元 20 的电路示意图具体参见图 2 所示,功率变频单元 20 是由二极管整流桥、并联在直流母线上的大容量储能电容 C、并联在这些电容 C 上的均压电阻 R 和 H 桥逆变器组成,其中,二极管整流桥由整流二极管 T1-T6 组成, H 桥逆变器由绝缘栅双极型晶体管 (Insulated Gate

Bipolar Transistor, IGBT) Q1-Q4 组成。功率变频单元 20 用于实现频率变换, 且通过功率变频单元 20 的串联实现高压 (比如 6.6KV) 的输出; 逆变器的控制电源采用独立于高压之外的低压不间断供电技术, 增强了系统的高压主回路与控制器光纤通讯, 抗干扰能力强, 安全可靠。

[0024] 滤波装置 30 可以采用有源滤波器或无源滤波器或二者结合使用, 对功率变频单元的输出进行滤波处理, 滤掉或抑制设定次数的谐波。

[0025] 频率计 40 是一种专门对被测信号频率进行测量的电子测量仪器, 一般由时基 (T) 电路、输入电路、计数显示电路以及控制电路组成。其最基本的工作原理为: 当被测信号在特定时间段 T 内的周期个数为 N 时, 则被测信号的频率 $f = N/T$ 。在一个测量周期过程中, 被测周期信号在输入电路中经过放大、整形、微分操作之后形成特定周期的窄脉冲, 送到主门的一个输入端。主门的另外一个输入端为时基电路产生电路产生的闸门脉冲。在闸门脉冲开启主门的期间, 特定周期的窄脉冲才能通过主门, 从而进入计数器进行计数, 计数器的显示电路则用来显示被测信号的频率值, 内部控制电路则用来完成各种测量功能之间的切换并实现测量设置。

[0026] 本实用新型实施例中, 如上, 电量计量装置 50 包括电流互感器、电压互感器和电能表, 且电流互感器和电压互感器分别与电能表相连, 根据频率计 40 检测出的频率 (50Hz 或 60Hz) 自适应进行电量计量。具体的, 电流互感器将高压电流转换为低压电流接入电能表的电流输入端, 电压互感器将高电压转换为低电压接入电能表的电压输入端, 电能表根据输入电压和电流完成实时用电计量工作。同时, 该电量计量装置还完成电能传输的功能, 将滤波装置输出的高压电压电流传送到下一级的设备。优选的, 该电量计量装置 50 至少包括两组电流互感器和电压互感器, 用于在不同频率的情景下, 切换电流互感器和电压互感器组, 进而分别测量电压和电流, 具体参见图 3 所示, 图 3 中以存在两组电流互感器和电压互感器为例。

[0027] 优选的, 参见图 4 所示, 该双频船舶岸电装置还包括输入开关柜 60 和输出开关柜 70; 输入开关柜 60 的输出端与移相变压器 10 的一次侧相连, 输出开关柜 70 的输入端与电量计量装置 50 相连。在标准进、出线口连接好电缆、并锁紧后, 闭合输入开关柜 60 内的开关, 进而在检测关键指标 (包括过压, 欠压, 过频率, 欠频率, 缺相, 反相, 功率变频单元状态, 变压器状态, 环境温度等) 无误后, 便可以根据外接船舶指示进行闭合输出开关柜 70 内开关的操作。同时, 在船舶有不能停止供电 (比如船舶存在病人急救状况、存在船舶冰箱等) 时, 此时要求不能停电, 还需要船舶岸电装置与船舶发电机进行手动 / 自动同步并网操作。

[0028] 优选的, 该双频船舶岸电装置还包括监控装置 80; 监控装置 80 分别与输入开关柜 60 和输出开关柜 70 相连。具体的, 监控装置 80 通过 RS485 接口分别与输入开关柜 60 和输出开关柜 70 相连。该监控装置通过传感器检测船舶岸电装置内部的状态指标, 比如电压、电流、频率等, 还包括三项不平衡、过流、各关键部件温度以及检测到异常时报警。

[0029] 优选的, 监控装置 80 还包括电量计费表, 为双频船舶岸电供电装置进行精确计量电量并可进行多种方式 (峰谷电价、阶梯电价、两部制电价、合同电价、自定义电价等) 计费。电量计费表可采用市场中的现有设备, 也可利用 AT89C51 单片机设计完成计费功能。本实用新型实施例提供的船舶岸电装置, 通过电量计费表实现具有模块化 50Hz/60Hz 自适应

的电量计量功能、可满足多种方式计费。

[0030] 本实用新型实施例提供的一种双频船舶岸电装置,模块化自适应不同频率,通过频率计自动检测频率 50Hz/60Hz 两种不同频率,兼容性高;采用专用电压互感器和电流互感器进行相关参数采集,进而精确确定电量;同时还可以根据该电量和预先设置的计费方式进行实时电费结算,且各个部件可以进行组态,实现模块化。通过移相变压器可以有效降低高压变频器对电网的谐波污染,不会对电网造成超过国家标准的谐波干扰,并实现降压隔离;逆变器的控制电源采用独立于高压之外的低压不间断供电技术,增强了系统的高压主回路与控制器光纤通讯,抗干扰能力强,安全可靠。

[0031] 以上公开的仅为本实用新型的一个具体实施例,但是,本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本实用新型的保护范围。

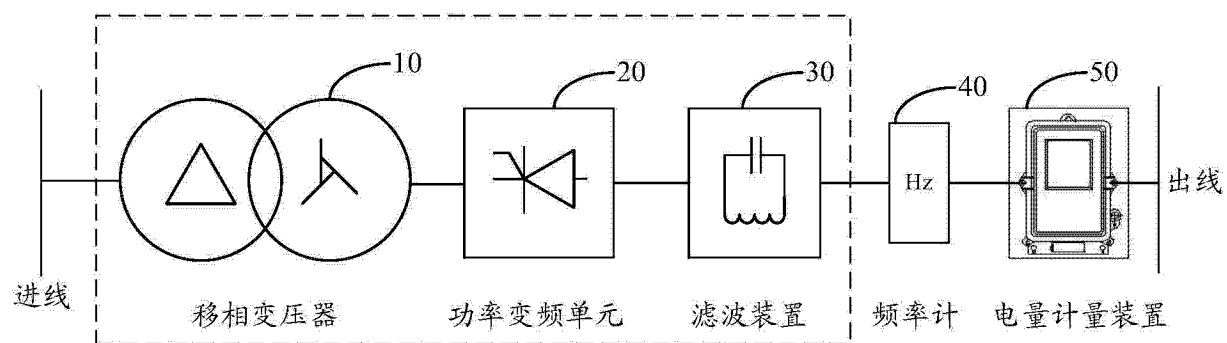


图 1

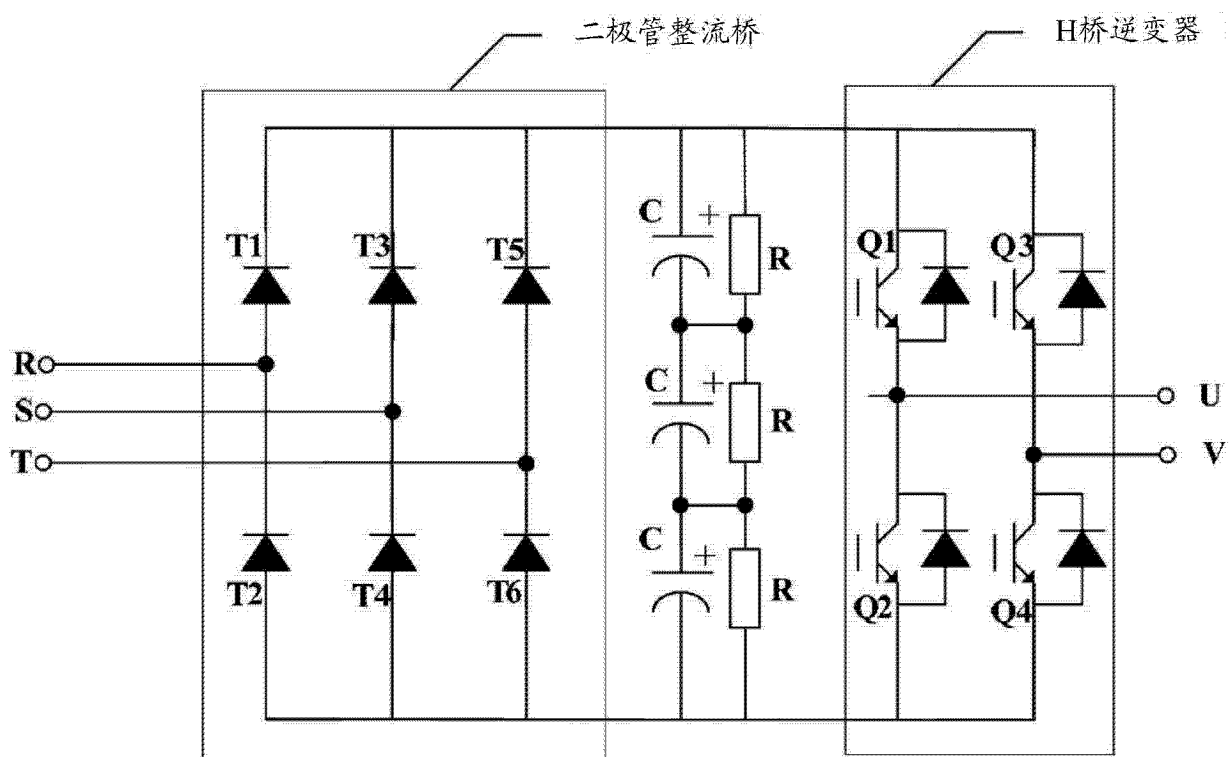


图 2

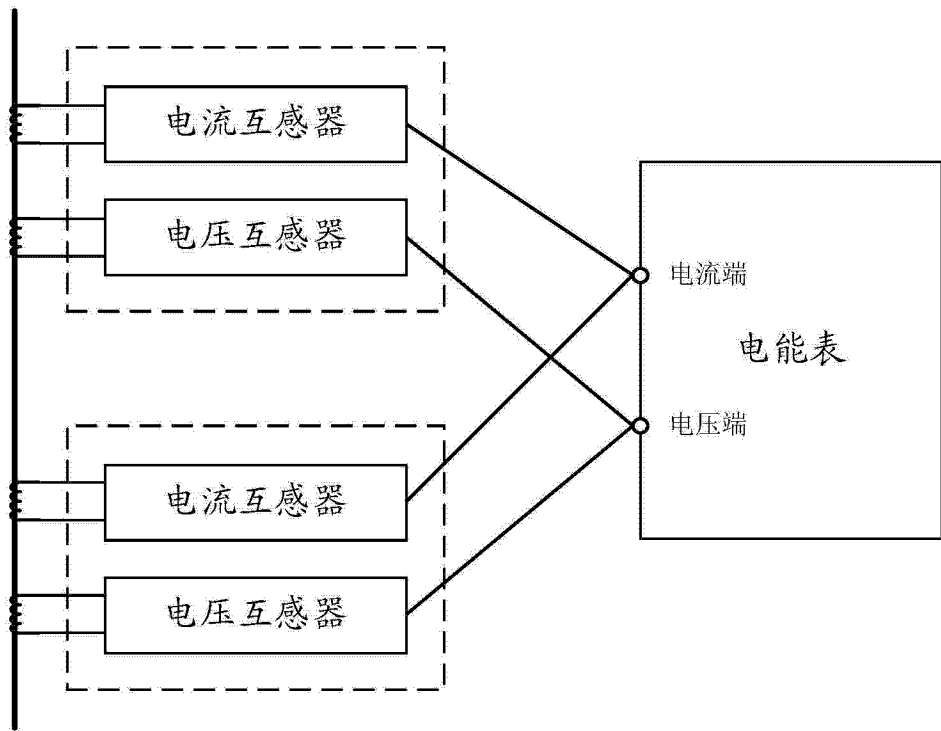


图 3

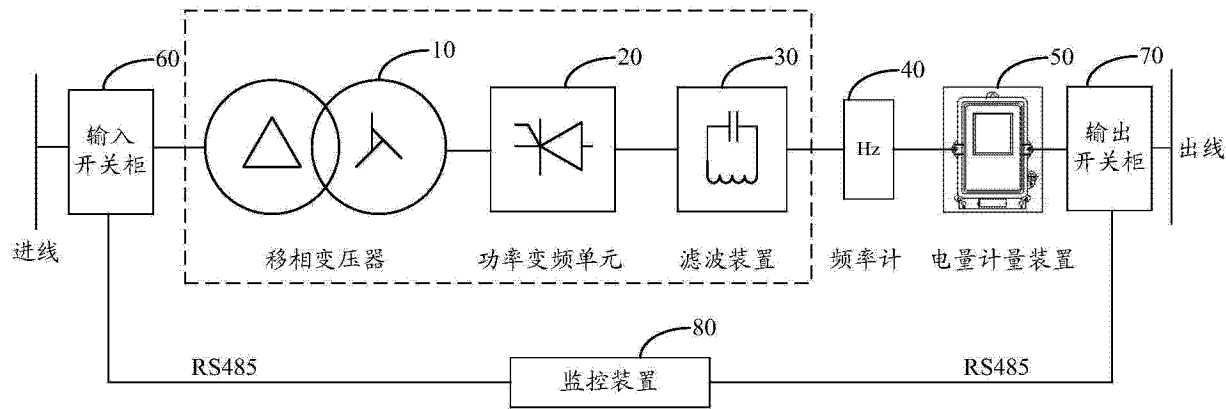


图 4