



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203933012 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201420323118. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 17

H02J 3/00(2006. 01)

G01R 21/06(2006. 01)

(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 国网福建省电力有限公司

国网福建省电力有限公司厦门供电公司

国网浙江省电力公司

国网浙江省电力公司宁波供电公司

北京南瑞智芯微电子科技有限公司

(72) 发明人 李聚聪 王天响 吴新刚 胡世琳 桑莉娜

(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 王正茂

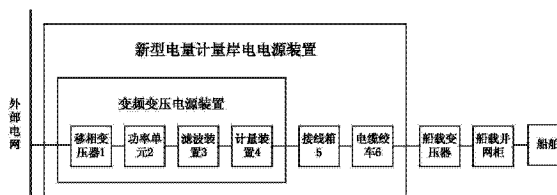
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种新型电量计量岸电电源装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型电量计量岸电电源装置,包括:变频变压电源装置、接线箱,外部电网通过变频变压电源装置与接线箱相连;接线箱连接外部船舶;变频变压电源装置包括:移相变压器、功率单元、滤波装置、计量装置,外部电网通过移相变压器与功率单元相连;功率单元通过滤波装置与计量装置相连;计量装置与接线箱相连。本实用新型的新型电量计量岸电电源装置,采用高压变频器,减少了变压器的数量(低压变频需要采用降压变压器降压,变频输出后需要采用升压变压器升压),因此降低了功率损耗,提高了供电效率。



1. 一种新型电量计量岸电电源装置,其特征在于,包括:变频变压电源装置、接线箱,外部电网通过所述变频变压电源装置与所述接线箱相连;所述接线箱连接外部船舶;

所述变频变压电源装置包括:移相变压器、功率单元、滤波装置、计量装置,外部电网通过所述移相变压器与所述功率单元相连;所述功率单元通过所述滤波装置与所述计量装置相连;所述计量装置与所述接线箱相连。

2. 根据权利要求1所述的新型电量计量岸电电源装置,其特征在于,还包括:电缆绞车,所述接线箱通过所述电缆绞车与外部船舶相连。

3. 根据权利要求1所述的新型电量计量岸电电源装置,其特征在于,所述计量装置与外部监控中心进行通信。

4. 根据权利要求1所述的新型电量计量岸电电源装置,其特征在于,所述计量装置包括电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪、显示器。

## 一种新型电量计量岸电电源装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力技术用电领域,特别涉及一种新型电量计量岸电电源装置。

### 背景技术

[0002] 大型船舶特别是油船和集装箱船靠港时通常采用燃油制品(多为重油和柴油)发电,来满足船舶用电需求。重油和柴油等燃油制品在燃烧过程中产生大量硫化物和氮氧化物,对周围环境造成严重污染,污染后通过气流作用可以传播到数百公里以外的地区。而且国内外很多港区都集中在市区,到港船舶停靠港口产生污染与中心城区环境保护的矛盾已经越来越突出。如果采用陆地电网对靠港船舶供电,对于保护港区环境、建设清洁宜人的绿色港口,无疑具有十分重要的意义。

[0003] 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。

[0004] 全球石油资源日渐枯竭,石油价格一路飙升,船舶发电成本也在一直增长,采用岸电技术不但可以减少环境污染,同时可以为船舶发电降低成本,为港口增加效益。岸电技术的运用可以达到节能、减排、降噪的效果,可以创造很高的经济效益,因此在今后一个时期船舶岸电技术将得到快速的发展,众多的港口将配置船舶岸电设施,为此船舶岸电电量的计量问题被提上日程,而据了解国内很少有公司专门从事船舶岸电电能计量装置的研究。

[0005] 对于大型船舶而言,船上各种电气设备对负荷需求较大,以 3000kV 为例,为满足陆地电网对靠港船舶的供电需求,有人提出了一种低压大功率岸电电源方案,其原理是把电网三相 50Hz 的高压电先采用变压器降压为 380v/50Hz,然后输入低压岸电电源,经低压逆变系统整流逆变为 60Hz 输出,然后再经电力变压器升压至高压 60Hz 后,给靠港船舶供电。这种低压岸电技术存在着下述缺点:

[0006] 1、在低压岸电技术中,大功率逆变电源都采用小功率逆变电源模块并联的方式实现,对于容量高达数兆瓦的岸电电源而言,要求并联的逆变模块众多,任何一个模块的故障,都使得岸电电源必须降额使用,甚至停机。而且因为船舶负载的复杂性,经常需要带大功率电机直接启动,对电源冲击性强,因此,低压逆变方案可靠性大大降低;

[0007] 2、低压岸电电源技术中,电源输入侧需要降压变压器降压,逆变后需要正弦波滤波,最后还要经过升压变压器升压后才能得到高电压,而升、降压变压器一般采用电力变压器,其效率最高为 95%,正弦波滤波器效率 90%,使得电源整机效率最高为 85%,大大降低了系统效率;

[0008] 3、低压逆变技术一般采用 6 脉冲整流,输入功率因数低,对电网将形成较大污染;

[0009] 4、低压岸电技术中,对于容量高达数兆瓦的岸电电源来说,其额定输入电流为数千安培,给输入输出侧配电设计带来了很大困难。

[0010] 目前的船舶岸电系统在计量方面没有很好的处理办法,若采用在系统输入侧计量的方式,由于中间经过了移相变压器、高压变频器、接线箱等电气设备,这些电气设备不可

避免的带有损耗,计量结果往往不被使用方认可;若采用在系统输出侧计量的方式,则由于有频率的变换,传统的电能计量表不能同时计量 50Hz/60Hz 的电能。

### 实用新型内容

[0011] 为了解决现有技术中存在的无法对船舶岸电过程进行有效计量的问题,本实用新型提出了一种新型电量计量岸电电源装置。

[0012] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置,包括:变频变压电源装置、接线箱,外部电网通过变频变压电源装置与接线箱相连;接线箱连接外部船舶;

[0013] 变频变压电源装置包括:移相变压器、功率单元、滤波装置、计量装置,外部电网通过移相变压器与功率单元相连;功率单元通过滤波装置与计量装置相连;计量装置与接线箱相连。

[0014] 在上述技术方案中,还包括:电缆绞车,接线箱通过电缆绞车与外部船舶相连。

[0015] 在上述技术方案中,计量装置与外部监控中心进行通信。

[0016] 在上述技术方案中,计量装置包括电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪、显示器。

[0017] 在上述技术方案中,变频变压电源装置输出为容量 2000kVA, 6.6kV、60Hz/6kV、50Hz 及以下。

[0018] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置,采用高压变频器,减少了变压器的数量(低压变频需要采用降压变压器降压,变频输出后需要采用升压变压器升压),因此降低了功率损耗,提高了供电效率。能够提供 50Hz 和 60Hz 两种电制的船舶岸电变频电源,同时能够兼顾向多个泊位供电。通过对变频功率分析仪的进行调整和定制,将电压互感器、电流互感器、功率变送器等设备与功率分析仪集成在一起,使之成为一台满足船舶岸基供电电源用户需求(50Hz/60Hz)且方便操作使用的变频电能计量装置,解决了船舶岸电电量计量的问题。采用集中放置方式,可根据港口总体需求进行优化配置,系统可扩展性高,升级方便。

### 附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的新型电量计量岸电电源装置的结构示意图;

[0020] 图 2 是本实用新型的变频变压电源装置的组装示意图。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图,对本实用新型的几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。

[0022] 为了解决现有技术中存在的无法对船舶岸电过程进行有效计量的问题,本实用新型提出了一种新型电量计量岸电电源装置。

[0023] 如图 1 所示,本实用新型的新型电量计量岸电电源装置包括:变频变压电源装置、接线箱 5,外部电网通过变频变压电源装置与接线箱 5 相连;接线箱 5 连接外部船舶;

[0024] 变频变压电源装置包括:移相变压器 1、功率单元 2、滤波装置 3、计量装置 4,外部电网通过移相变压器 1 与功率单元 2 相连;功率单元 2 通过滤波装置 3 与计量装置 4 相连;

计量装置 4 与接线箱 5 相连。

[0025] 优选的,还包括:电缆绞车 66,接线箱 5 通过电缆绞车 66 与外部船舶相连。

[0026] 优选的,计量装置 4 与外部监控中心进行通信。

[0027] 优选的,计量装置 4 包括电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪、显示器。

[0028] 优选的,变频变压电源装置输出为容量 2000kVA, 6.6kV、60Hz/6kV、50Hz 及以下。

[0029] 本实用新型为高压上船方式,采用岸上固定式结构,电源容量为 2000kVA,电源采用 10kV/50Hz 输入,6.6kV、60Hz/6kV、50Hz 输出,为靠港船舶供电。电能传输流向为:外部电网→变频变压电源装置→接电箱 5→电缆绞车 66→船载变压器(6kV/0.4kV)→船载并网柜→船舶。

[0030] 如图 2 所示为变频变压电源装置的组装示意图,包括:移相变压器 1、功率单元 2、滤波装置 3、计量装置 4、进线柜、控制柜、计量柜、出线柜以及风机。进线柜用于外部电源的变频输入;控制柜用具有过载、短路、缺相保护等功能;计量柜集成上述电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪,用于对电压、电流、功率进行采集和分析;出线柜用于将电能输出至负载;风机用于对整个装置进行冷却;计量柜还包括显示器,用于对电压、电流、功率等计量结果进行显示。本实用新型的计量装置 4 能够快速计量 50Hz/60Hz 的电能,采用在变频器输出侧计量的方式,计量位置适中合理,不会产生较大的计量误差。

[0031] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置工作原理如下:外部电能经过移相变压器 1 输出,然后经过功率单元 2 和滤波装置 3,分别进行变频和滤波;计量装置 4 的变频功率变送器采集功率单元 2 输出的三相电量信号,光纤传输至变频功率分析仪,变频功率分析仪实时运算分析采集到的电量信号,得出瞬态功率值及其他电能参数,并实时显示。

[0032] 计量装置 4 上还可以定制一个“计时开始/结束”键,“开始键”触发后变频功率分析仪对瞬态功率值开始积分运算,得出电能值,运算过程持续到触发“结束”键停止。电能计量结果通过以太网接口与监控中心通信,实现数据共享。通过对变频功率分析仪的面板按键进行调整和定制,将上述设备集成,使之成为一台满足用户需求且方便操作使用的变频电能计量柜。

[0033] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置具体说明如下:

[0034] 移相变压器 1,移相变压器 1 是整流变压器的一种。整流装置的单相导电作用,引起整流变压器交变磁场波形的畸变;畸变的大小决定于直流容量占电网容量的比例和流入电网中的谐波电流的频率,及谐波次数。抑制谐波的有效办法之一是通过整流变压器高压侧进行移相,这种办法可以基本上消除幅值较大的低次谐波。

[0035] 移相变压器 1 可以实现消除大部分由单个功率单元 2 所引起的谐波电流,所以输入电流的谐波总含量远小于国家标准 5%的要求,并且能保证输入功率因数接近于 1。

[0036] 功率单元 2,优选的,功率单元 2 为高压变频器,由多个功率单元 2 串联组成,可以实现对输入电能的频率变换。变频器是应用变频技术与微电子技术,通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流(交流变直流)、滤波、逆变(直流变交流)、制动单元、驱动单元、检测单元微处理单元等组成。变频器靠内部 IGBT 的开断来调整输出电源的电压和频率,根据电机的实际需要来提供其所需要的电源电压,进而达到节能、调速的目的。

[0037] 滤波装置 3, 谐波会影响到电源的质量, 进而直接影响使用设备的稳定和寿命。因此, 必须采用适当的措施来抑制谐波, 所谓适当就是结构简单、成本低的谐波抑制方法。滤波装置 3 用于对电路的频率特性进行分析, 消除电路传输过程中产生的谐波干扰。

[0038] 计量装置 4, 用于计量并分析经过滤波装置 3 之后的输出电压、电流、频率等参数, 并将上述参数传送外部监控中心。计量装置 4 可采用现有技术的计量装置, 计量装置 4 包括: 电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪、显示器, 上述电压互感器、电流互感器、功率变送器、功率分析仪、显示器均可采用现有技术中的仪器。。

[0039] 接线箱 5, 接线箱 5 是一种电力辅助设备, 经过变频变压电源装置转换的电能, 需由接线箱 5 输送给用电方 (即船舶) 进行供电。

[0040] 电缆绞车 6, 用于解决岸电过程中的电缆缩放问题。电缆绞车 6 包括机架, 在机架上设有卷车和排缆器, 卷车包括卷筒和电机, 卷筒连接在固定于机架上, 电机与主轴连接, 排缆器设在卷筒的前部。

[0041] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置输出的电能接入外部船舶时, 需要依次通过船载变压器和船载并网柜, 船载变压器, 用于将输入的电压转变为适合船舶电气设备使用要求的电压; 船载并网柜, 用于实现船舶岸电的热并网。

[0042] 本实用新型的新型电量计量岸电电源装置, 采用高压变频器, 减少了变压器的数量 (低压变频需要采用降压变压器降压, 变频输出后需要采用升压变压器升压), 因此降低了功率损耗, 提高了供电效率。能够提供 50Hz 和 60Hz 两种电制的船舶岸电变频电源, 同时能够兼顾向多个泊位供电。通过对变频功率分析仪的进行调整和定制, 将电压互感器、电流互感器、功率变送器等设备与功率分析仪集成在一起, 使之成为一台满足船舶岸基供电电源用户需求 (50Hz/60Hz) 且方便操作使用的变频电能计量装置 4, 解决了船舶岸电电量计量的问题。采用集中放置方式, 可根据港口总体需求进行优化配置, 系统可扩展性高, 升级方便。

[0043] 以上公开的仅为本实用新型的几个具体实施例, 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。

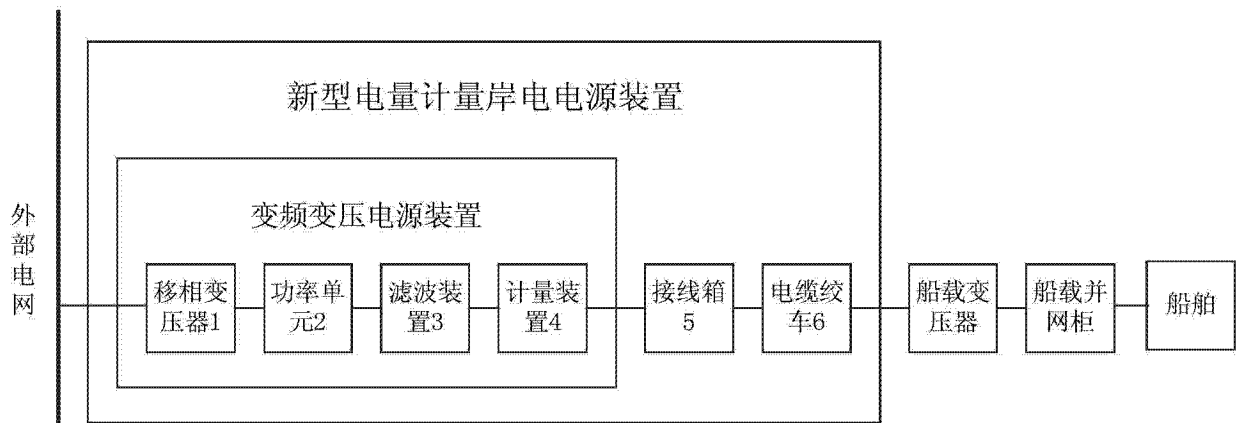


图 1

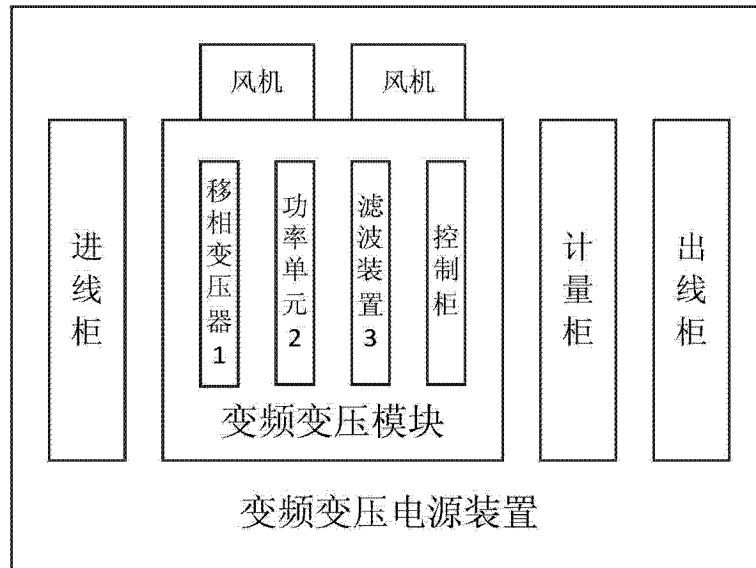


图 2