



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116231483 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202211690812.4

H02B 1/32 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.27

H02J 9/06 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

(71) 申请人 江苏宏源电气有限责任公司

地址 211103 江苏省南京市江宁区东山工
业集中区市井路19号

(72) 发明人 徐洪海 刘文松 皇甫晨晨 张勇
王学海 许叶平 汤水成 耿健
柏桂湘

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

专利代理师 柏尚春

(51) Int. Cl.

H02B 1/46 (2006.01)

H02B 1/48 (2006.01)

H02B 7/06 (2006.01)

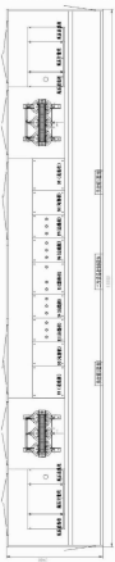
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种具备经济运行功能的预制舱式箱变

(57) 摘要

本发明公开了一种具备经济运行功能的预制舱式箱变,包括高压开关柜装置、高压站用变装置、低压配电柜装置、二次设备控制装置、负控装置以及舱壳,高压开关柜装置包括对称设置的高压进线柜、高压计量柜和高压出线柜;高压站用变装置包括对称设置的变压器;低压配电柜装置包括对称设置的低压进线柜、低压电容柜、低压出线柜以及低压联络柜;二次设备控制装置包括配变经济运行控制系统和变电站自动化系统;配变经济运行控制系统的控制逻辑包括变压器减投逻辑、轮流切换逻辑、增投逻辑、负荷转供逻辑和负荷转供后自恢复逻辑。本发明采用一种模块化、标准化、工厂化的预制舱式箱变,进一步降低了变压器损耗、提高运行寿命和供电可靠性。



1. 一种具备经济运行功能的预制舱式箱变,包括高压开关柜装置、高压站用变装置、低压配电柜装置、二次设备控制装置、负控装置以及舱壳,其特征在于,所述高压开关柜装置包括对称设置的高压进线柜、高压计量柜和高压出线柜;所述高压站用变装置包括对称设置的变压器;所述低压配电柜装置包括对称设置的低压进线柜、低压电容柜、低压出线柜以及低压联络柜;所述二次设备控制装置包括配变经济运行控制系统和变电站自动化系统;所述配变经济运行控制系统分别与两侧变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关相连。

2. 根据权利要求1所述的具备经济运行功能的预制舱式箱变,其特征在于,所述二次设备控制装置还包括监控系统以及消防系统。

3. 根据权利要求1所述的具备经济运行功能的预制舱式箱变,其特征在于,所述配变经济运行控制系统通过二次电缆分别与两台变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关的遥控和遥信接点连接。

4. 根据权利要求1所述的具备经济运行功能的预制舱式箱变,其特征在于,所述高压开关柜装置、中压站用变装置用于10kV,低压配电柜装置用于0.4kV;变压器采用630kVA或800kVA规格的干式变压器。

5. 一种配变经济运行控制系统,其特征在于,所述用于具备经济运行功能的预制舱式箱变的配变经济运行控制系统的控制逻辑如下:

(1) 在运行过程中,实时判定I段的主变电器低压侧负载与II段的主变电器低压侧负载,并进行叠加计算;当两台变压器叠加负载在一段时间内持续小于设定的变压器经济负载占比时,启动变压器减投逻辑;

(2) 当II段的主变电器退出运行,I段的主变电器承担全部负载,当负载在一段时间内持续小于变压器经济负载占比时,且I段的主变电器工作时长满足轮流切换周期,则启动变压器轮流切换逻辑;

(3) 当II段的主变电器退出运行,I段的主变电器承担全部负载;当负载在一段时间内持续大于变压器经济负载占比时,启动变压器增投逻辑;

(4) 当II段的主变电器退出运行,I段的主变电器承担全部负载或者I段、II段的变电器分列运行时,当I段的主变高压侧失电,则启动变压器负荷转供逻辑;

(5) 当I段的变压器高压侧恢复供电后,启动负荷转供后自恢复逻辑,由II段的变供电转换为I段和II段的变电器分列运行模式。

6. 根据权利要求5所述的配变经济运行控制系统,其特征在于,所述减投逻辑的控制过程如下:配变经济运行控制系统控制联络开关进行同期合闸,实现合环运行;联络开关合闸后,控制II段的变电器低压出线开关分断,实现解环;II段的变电器低压出线开关分断后,再控制II段的变电器高压进线开关分断,使II段的变电器退出运行。

7. 根据权利要求5所述的配变经济运行控制系统,其特征在于,所述轮流切换逻辑的控制过程如下:配变经济运行控制系统控制II段的变电器高压进线开关合闸,再控制II段的变电器低压出线开关同期合闸,实现合环运行;II段的变电器低压出线开关合闸后,控制I段的变电器低压出线开关分断,实现解环;I段的变电器低压出线开关分断后,再控制I段的变电器高压进线开关分断,使I段的变电器退出运行。

8. 根据权利要求5所述的配变经济运行控制系统,其特征在于,所述增投逻辑的控制过

程如下:配变经济运行控制系统先控制II段的变电器高压进线开关合闸,再控制II段的变电器低压出线开关同期合闸,实现合环运行;II段的变电器低压出线开关合闸后,控制联络开关分断,实现分列运行。

9.根据权利要求5所述的配变经济运行控制系统,其特征在于,所述负荷转供逻辑的控制过程如下:配变经济运行控制系统依次控制I段的变电器低压出线开关和I段的高压进线开关分断,使I段的变电器退出运行;I段的变电器退出运行后,再依次控制II段的变电器高压进线开关和II段的变电器低压出线开关合闸,使II段的变电器投入运行。

10.根据权利要求5所述的配变经济运行控制系统,其特征在于,所述负荷转供后自恢复逻辑控制过程如下:配变经济运行控制系统控制I段的变电器高压进线开关合闸,再控制I段的变电器低压出线开关同期合闸,实现合环运行;I段的变电器低压出线开关合闸后,立即控制联络开关分断,实现分列运行。

一种具备经济运行功能的预制舱式箱变

技术领域

[0001] 本发明涉及输配电技术领域,具体涉及一种具备经济运行功能的预制舱式箱变。

背景技术

[0002] 箱式变电站,简称箱变,是一种新兴的成套配电装置,它替代了原有的土建配电房、配电站等;它将高压受电、变压器降压和低压配电功能有机的结合并安装在一个箱体内。目前在电力传输及应用中,为满足城市景观、商业及居民生产生活用电,箱式变电站得到了广泛的应用。

[0003] 随着国民经济和社会的快速发展,能源建设需求越来越大,建设工期越来越短,电网工程质量及工艺要求越来越高。传统配电站房建设模式占地面积大、投资大、施工工期长、运行自动化水平低、集成度低、售后模式僵化困难、环境配合性差,传统配电站房建设模式已经越来越无法适应新的建设要求。预制舱是智能变电站应用的新技术、新材料、新设备的一个重要体现,它是由预制舱体、二次设备屏柜或机架、舱体辅助设施等组成,在工厂内完成制作、组装、配线、调试等工作,并作为一个整体运输至工程现场,就位于安装基础上;预制舱及其内部的二次设备实现整套二次设备由厂家集成,实现工厂化加工,减少现场二次接线,减少设计、施工、调试、工作量,简化检修维护工作,缩短建设周期,有效支撑了电网快速建设。

[0004] 此外,我国新建居民小区的规模普遍较大,一个小区配置多个配电房,每个配电房安装2-4台变压器。在小区建成后的3到5年甚至更长时间内,小区房屋空置率较高,变压器长期处于轻载运行,而小区消防以及电梯等设施均要求双电源供电,因此即便变压器轻载运行也不能手动退出变压器。数据显示,当前我国所有变压器自身损耗占全国发电量的3%-10%,占输配电网损耗的40%%-60%。

[0005] 对于有2-4台变压器的配电站房,部分供电公司降低配电站房变压器综合损耗,采用人工合联络开关,并断开其中一台变压器低压出线开关和高压进线开关的方式来停用其中1-2台变压器,如图1所示的双变压器配电站房负荷转供图,如果是四变压器配电房即有两组双变压器组成。但是,这种方式不仅在切换过程中会造成用户的短时停电,而且在后续的运行过程中由于通过单电源进行供电的原因,当I段母线失电时,低压用户负载会全部停电,严重影响了供电可靠性。

发明内容

[0006] 发明目的:为了解决现有技术中的不足,进一步降低变压器损耗、提高运行寿命和供电可靠性,本发明提供了一种模块化、标准化、工厂化的具备经济运行功能的预制舱式箱变。

[0007] 技术方案:本发明提供了具备经济运行功能的预制舱式箱变,包括高压开关柜装置、高压站用变装置、低压配电柜装置、二次设备控制装置、负控装置以及舱壳,其中高压开关柜装置由两组高压进线柜、高压计量柜和高压出线柜组成;高压站用变装置由两台变压

器组成；低压配电柜装置由两个低压进线柜、两个低压电容柜、四个低压出线柜以及一个低压联络柜组成；二次设备控制装置包括配变经济运行控制系统、变电站自动化系统、监控系统以及消防系统。

[0008] 配变经济运行控制系统通过电缆分别与两台变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关的遥控和遥信接点连接，并采集两台变压器低压侧电压和电流；通过对两台变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关进行自动控制来实现经济运行功能。

[0009] 优选的，所述高压开关柜装置、高压站用变装置用于10kV。

[0010] 优选的，所述低压配电柜装置用于0.4kV。

[0011] 优选的，所述变压器采用630kVA或800kVA规格的干式变压器。

[0012] 为了实现控制以及信号的传递和反馈，电缆采用二次电缆。

[0013] 配变经济运行控制系统的控制逻辑如下：

[0014] (1) 在运行过程中，实时判定I段的主变低压侧负载与II段的主变低压侧负载，并进行叠加计算。当两台变压器叠加负载在一段时间内持续小于设定的变压器经济负载占比时，启动变压器经济运行减投逻辑，控制过程如下：

[0015] (1.1) 配变经济运行控制系统控制联络开关进行同期合闸，实现合环运行；

[0016] (1.2) 联络开关合闸后，立即控制II段的变低压出线开关分断，实现解环；

[0017] (1.3) II段的变低压出线开关分断后，再控制II段的变高压进线开关分断，使II段的变退出运行。

[0018] (2) 当II段的主变退出运行，I段的主变带全部负载，当负载在一段时间内持续小于变压器经济负载占比时，且I段的主变工作时长满足轮切周期，则启动变压器轮流切换逻辑，控制过程如下：

[0019] (2.1) 配变经济运行控制系统先控制II段的变高压进线开关合闸，再控制II段的变低压出线开关同期合闸，实现合环运行；

[0020] (2.2) II段的变低压出线开关合闸后，立即控制I段的变低压出线开关分断，实现解环；

[0021] (2.3) I段的变低压出线开关分断后，再控制I段的变高压进线开关分断，使I段的变退出运行。

[0022] 优选的，轮切周期为3个月。

[0023] (3) 当II段的主变退出运行，I段的主变带全部负载。当负载在一段时间内持续大于变压器经济负载占比时，启动变压器经济运行增投逻辑，控制过程如下：

[0024] (3.1) 配变经济运行控制系统先控制II段的变高压进线开关合闸，再控制II段的变低压出线开关同期合闸，实现合环运行；

[0025] (3.2) II段的变低压出线开关合闸后，立即控制联络开关分断，实现分列运行。

[0026] (4) 当II段的主变退出运行，I段的主变带全部负载或者I段的变、II段的变分列运行时，当I段的主变高压侧失电，则启动变压器经济运行负荷转供逻辑，控制过程如下：

[0027] (4.1) 配变经济运行控制系统依次控制I段的变变低压出线开关和I段的高压进线开关分断，使I段的变退出运行；

[0028] (4.2) I段的变退出运行后，再依次控制II段的变高压进线开关和II段的变低压出

线开关合闸,使II段的变投入运行。

[0029] (5)变压器经济运行负荷转供逻辑执行后,负载由I段的变供电或者I段的变、II段的变分列运行转换为II段的变供电,当I段的变高压侧恢复供电后,启动负荷转供后自恢复逻辑,即由II段的变供电转换为I段的变和II段的变分列运行模式,控制过程如下:

[0030] (5.1)配变经济运行控制系统先控制I段的变高压进线开关合闸,再控制I段的变低压出线开关同期合闸,实现合环运行;

[0031] (5.2)I段的变低压出线开关合闸后,立即控制联络开关分断,实现分列运行。

[0032] 优选的,设定的变压器经济负载占比为80%。

[0033] 优选的,上述控制逻辑中I段和II段为对称设置,I段的变和II段的变在同等条件下可互换进行控制。

[0034] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下显著优点:

[0035] 1、本发明采用预制舱式箱变,具有模块化、标准化、工厂化特点,可实现整站工厂预制和生产;投资少、体积小、结构紧凑,无需建设高压室和控制室,占地面积小,部署方便、灵活,建设周期短,工程质量高;

[0036] 2、本发明采用的预制舱式箱变具备经济运行功能,当负载较低时,可由双变压器分列运行转换为单变压器带全部负载,配变经济运行控制系统可自动检测变压器低压侧负载,通过控制变压器实现减投、轮切和增投等逻辑功能,有效降低变压器综合损耗和线损,提高变压器运行寿命;

[0037] 3、本发明中配变经济运行控制系统具备同期合闸和负荷自动转供功能,有效减少了计划停电时间,可以实现不停电切换变压器运行状态,不影响用户用电感受;在一侧变压器失电时,可自动将负荷转供到另一台变压器,保证了配变经济运行下的供电可靠性。

附图说明

[0038] 图1为双变压器配电站房的负荷转供示意图;

[0039] 图2为本发明的外形结构图;

[0040] 图3为本发明的外形结构俯视图;

[0041] 图4为本发明的电气原理图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步说明。

[0043] 本发明提供了一种具备经济运行功能的预制舱式箱变,包括10kV开关柜装置、10kV站用变装置、0.4kV低压配电柜装置、二次设备控制装置、负控装置以及舱壳,其中10kV开关柜装置由两组高压进线柜、高压计量柜和高压出线柜组成;10kV站用变装置由两台630kVA或800kVA干式变压器组成;0.4kV低压配电柜装置由两个低压进线柜、两个低压电容柜、4个低压出线柜以及一个低压联络柜组成;二次设备控制装置由配变经济运行控制系统、变电站自动化系统、监控系统以及消防系统组成,外形结构见图2和图3。

[0044] 配变经济运行功能主要通过配变经济运行控制系统对两台变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关进行自动控制来实现,电气原理图如图3所示,配变经济运行控制系统通过二次电缆分别与两台变压器的高压进线开关、低压出线开关以及联络开关

的遥控和遥信接点连接,并采集两台变压器低压侧电压和电流。

[0045] 配变经济运行控制系统的控制逻辑如下:

[0046] (1) 在运行过程中,实时判定I段的主变低压侧负载与II段的主变低压侧负载,并进行叠加计算。当两台变压器叠加负载在一段时间内持续小于设定的变压器经济负载占比80%时,启动变压器经济运行减投逻辑,控制过程如下:

[0047] (1.1) 配变经济运行控制系统控制联络开关进行同期合闸,实现合环运行;

[0048] (1.2) 联络开关合闸后,立即控制II段的变低压出线开关分断,实现解环;

[0049] (1.3) II段的变低压出线开关分断后,再控制II段的变高压进线开关分断,使II段的变退出运行。

[0050] (2) 当II段的主变退出运行,I段的主变带全部负载,当负载在一段时间内持续小于变压器经济负载占比80%时,且I段的主变工作时长满足轮切周期,则启动变压器轮流切换逻辑,控制过程如下:

[0051] (2.1) 配变经济运行控制系统先控制II段的变高压进线开关合闸,再控制II段的变低压出线开关同期合闸,实现合环运行;

[0052] (2.2) II段的变低压出线开关合闸后,立即控制I段的变低压出线开关分断,实现解环;

[0053] (2.3) I段的变低压出线开关分断后,再控制I段的变高压进线开关分断,使I段的变退出运行。

[0054] 优选的,轮切周期为3个月。

[0055] (3) 当II段的主变退出运行,I段的主变带全部负载。当负载在一段时间内持续大于变压器经济负载占比80%时,启动变压器经济运行增投逻辑,控制过程如下:

[0056] (3.1) 配变经济运行控制系统先控制II段的变高压进线开关合闸,再控制II段的变低压出线开关同期合闸,实现合环运行;

[0057] (3.2) II段的变低压出线开关合闸后,立即控制联络开关分断,实现分列运行。

[0058] (4) 当II段的主变退出运行,I段的主变带全部负载或者I段的变、II段的变分列运行时,当I段的主变高压侧失电,则启动变压器经济运行负荷转供逻辑,控制过程如下:

[0059] (4.1) 配变经济运行控制系统依次控制I段的变变低压出线开关和I段的高压进线开关分断,使I段的变退出运行;

[0060] (4.2) I段的变退出运行后,再依次控制II段的变高压进线开关和II段的变低压出线开关合闸,使II段的变投入运行。

[0061] (5) 变压器经济运行负荷转供逻辑执行后,负载由I段的变供电或者I段的变、II段的变分列运行转换为II段的变供电,当I段的变高压侧恢复供电后,启动负荷转供后自恢复逻辑,即由II段的变供电转换为I段的变和II段的变分列运行模式,控制过程如下:

[0062] (5.1) 配变经济运行控制系统先控制I段的变高压进线开关合闸,再控制I段的变低压出线开关同期合闸,实现合环运行;

[0063] (5.2) I段的变低压出线开关合闸后,立即控制联络开关分断,实现分列运行。

[0064] 上述控制逻辑中I段和II段为对称设置,I段的变和II段的变在同等条件下可互换进行控制。

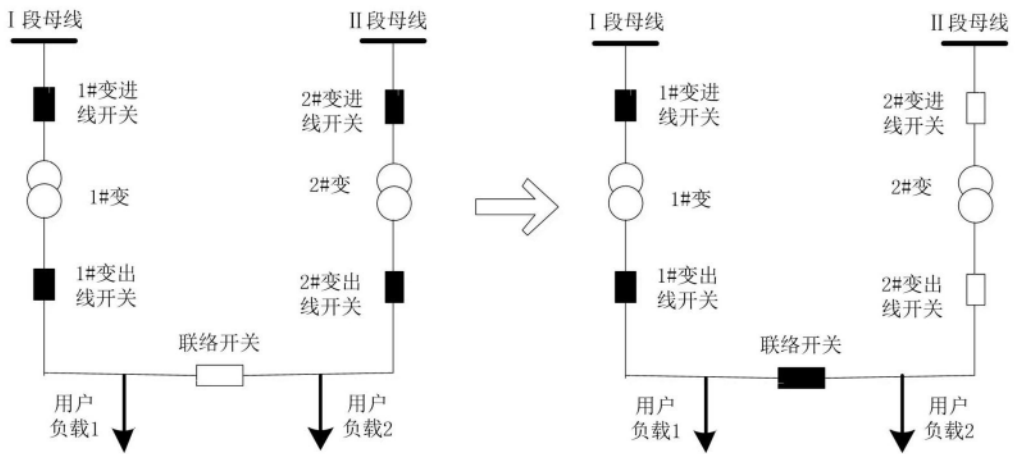


图1

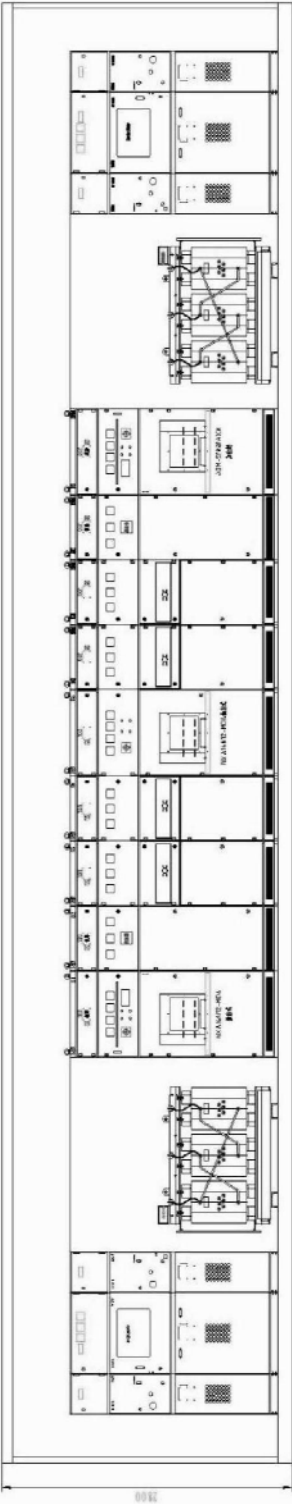


图2

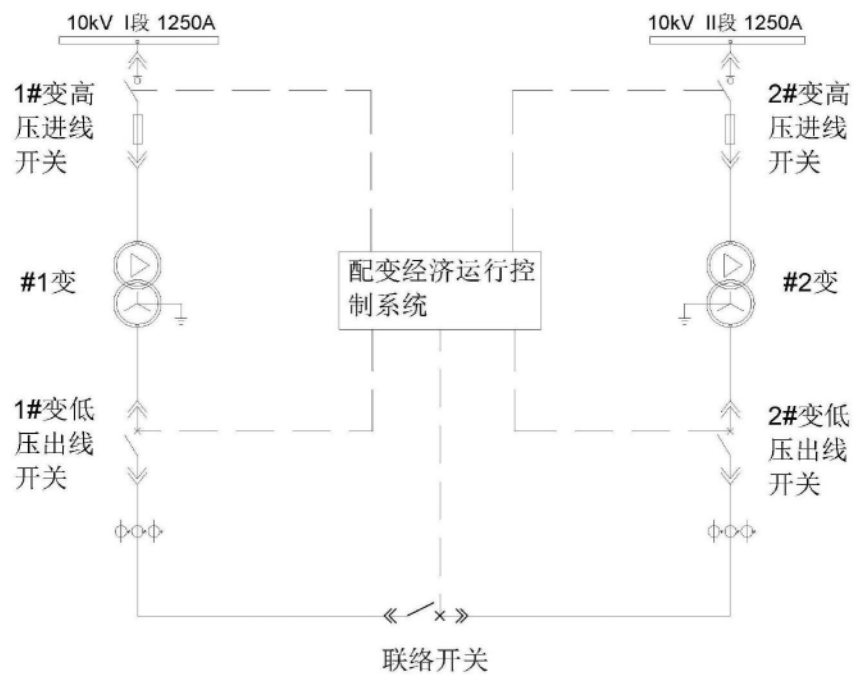


图4