



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222282861 U

(45) 授权公告日 2024. 12. 31

(21) 申请号 202420464862.9

H02J 9/08 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.12

(73) 专利权人 沈阳昊诚电气有限公司

地址 110027 辽宁省沈阳市沈阳经济技术
开发区开发大路12甲3号

(72) 发明人 朱丽倩 郑春莉 兰传昊 王昊
邱大鹏 杨天爽 张波 张春臣

(74) 专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限
公司 21209

专利代理师 张玉甫

(51) Int.Cl.

H02J 11/00 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

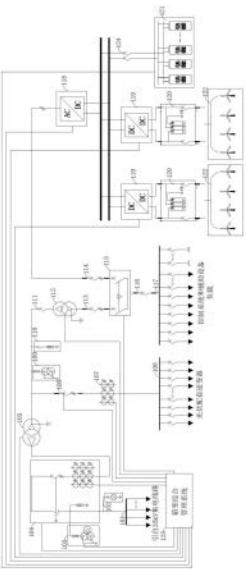
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电
电专用升压设备

(57) 摘要

本实用新型公开一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,包括:风储供电回路、控制变供电回路以及控制系统和辅助设备负载;在升压设备顶部闲置空间敷设小型风机组件,利用寒冷地区风力资源发电为新能源光伏发电专用升压设备内控制系统和辅助设备供电,多余的电量为储能电池系统充电,用于无风期间新能源光伏发电专用升压设备内控制系统和辅助设备供电,当特殊气候原因导致小型风机组件无法发电时,采用控制变供电和储能电池系统配合进行供电,取代传统35kV新能源光伏发电箱变内配置的UPS不间断电源系统和铅酸蓄电池,解决了新能源光伏发电箱变因寒冷地区的低温极寒环境运行条件导致能耗高的问题。



1. 一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,其特征在于,包括:风储供电回路、控制变供电回路以及控制系统和辅助设备负载;

所述风储供电回路包括小型风力发电机组件(122)、直流配电单元(120)、DC/DC双向功率变换器(119)、储能变流器(118)、电池储能系统(121)、直流开关(124)以及第一交流低压开关(114);所述小型风力发电机组件(122)敷设于风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备顶部闲置空间,小型风力发电机组件(122)的输出端连接至直流配电单元(120),直流配电单元(120)的输出端连接至DC/DC双向功率变换器(119),DC/DC双向功率变换器(119)的输出端连接储能变流器(118),电池储能系统(121)经直流开关(124)连接储能变流器(118),储能变流器(118)经第一交流低压开关(114)连接至ATS自动切换开关(115);所述风储供电回路与控制变供电回路通过ATS自动切换开关(115)与控制系统和辅助设备负载连接。

2. 如权利要求1所述的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,其特征在于,所述电池储能系统(121)采用三元锂,磷酸铁锂或者钛酸锂电池储能系统。

3. 如权利要求1所述的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,其特征在于,直流配电单元(120)以及DC/DC双向功率变换器(119)集成在第一配电柜(12)内,储能变流器(118)、电池储能系统(121)以及直流开关(124)集成在第二配电柜(13)内。

4. 如权利要求1所述的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,其特征在于,所述ATS自动切换开关(115)依次通过第二交流低压开关(116)、微型断路器(117)与控制系统和辅助设备负载连接。

5. 如权利要求1所述的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,其特征在于,所述电池储能系统(121)、DC/DC双向功率变换器(119)、储能变流器(118)、ATS自动切换开关(115)分别连接至箱变综合管理系统(123)。

风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源光伏发电专用升压设备技术领域,具体涉及一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备。

背景技术

[0002] 组合式变压器由高压断路器、隔离开关、接地开关、箱变综合管理系统,控制变、升压油浸变压器、低压断路器等组成。箱变内配置的铅酸蓄电池UPS不间断电源系统主要用于为箱变内箱变综合管理系统、箱变内照明,温控,检修设备等供电以及作为应急备用电源。传统35kV新能源光伏发电箱变因寒冷地区的低温极寒环境运行条件导致能耗高,因此,有必要提出一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,以解决上述问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于针对现有技术的不足之处,提供一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,以解决新能源光伏发电箱变因寒冷地区的低温极寒环境运行条件导致能耗高的问题。

[0004] 本实用新型提供一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,包括:风储供电回路、控制变供电回路以及控制系统和辅助设备负载;所述风储供电回路包括小型风力发电机组件、直流配电单元、DC/DC双向功率变换器、储能变流器、电池储能系统、直流开关以及第一交流低压开关;所述小型风力发电机组件敷设于风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备顶部闲置空间,小型风力发电机组件的输出端连接至直流配电单元,直流配电单元的输出端连接至DC/DC双向功率变换器,DC/DC双向功率变换器的输出端连接储能变流器,电池储能系统经直流开关连接储能变流器,储能变流器经第一交流低压开关连接至ATS自动切换开关;所述风储供电回路与控制变供电回路通过ATS自动切换开关与控制系统和辅助设备负载连接。

[0005] 进一步地,所述电池储能系统采用三元锂,磷酸铁锂或者钛酸锂电池储能系统。

[0006] 进一步地,直流配电单元以及DC/DC双向功率变换器集成在第一配电柜内,储能变流器、电池储能系统以及直流开关集成在第二配电柜内。

[0007] 进一步地,所述ATS自动切换开关依次通过第二交流低压开关、微型断路器与控制系统和辅助设备负载连接。

[0008] 进一步地,所述电池储能系统、DC/DC双向功率变换器、储能变流器、ATS自动切换开关分别连接至箱变综合管理系统。

[0009] 本实用新型具有以下有益效果:本实用新型提供的一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,在升压设备顶部闲置空间敷设小型风机组件,利用寒冷地区风力资源发电为新能源光伏发电专用升压设备内控制系统和辅助设备供电,多余的电量为储能电池系统充电,用于无风期间新能源光伏发电专用升压设备内控制系统和辅助设

备供电,当特殊气候原因导致小型风机组件无法发电时,采用控制变供电和储能电池系统配合进行供电,取代传统35kV新能源光伏发电箱变内配置的UPS不间断电源系统和铅酸蓄电池,解决了新能源光伏发电箱变因寒冷地区的低温极寒环境运行条件导致能耗高的问题。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1是本实用新型的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备电气方案图;

[0012] 图2是本实用新型的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备结构布置主视图;

[0013] 图3是本实用新型的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备结构布置侧视图;

[0014] 图4是本实用新型的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备结构布置俯视图。

[0015] 图示说明:12-第一配电柜;13-第二配电柜;101-35kV出线电缆;102-35kV带电指示器;103-35kV电压互感器;104-35kV组合式固封真空断路器;105-35kV升压变压器;106-低压侧进线断路器;107-低压侧电流互感器;108-低压塑壳断路器;109-低压侧电压互感器;110-浪涌保护器;111-控制变保护断路器;112-控制变压器;113-控制变配套断路器;114-第一交流低压开关;115-ATS自动切换开关;116-第二交流低压开关;117-微型断路器;118-储能变流器;119-DC/DC双向功率变换器;120-直流配电单元;121-电池储能系统;122-小型风力发电机组件;123-箱变综合管理系统;124-直流开关。

具体实施方式

[0016] 请参阅图1至图4,本实用新型实施例提供一种风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备,包括:风储供电回路、控制变供电回路以及控制系统和辅助设备负载。

[0017] 其中,风储供电回路包括小型风力发电机组件122、直流配电单元120、DC/DC双向功率变换器119、储能变流器118、电池储能系统121、直流开关124以及第一交流低压开关114;小型风力发电机组件122敷设于风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备顶部闲置空间,小型风力发电机组件122的小型风力发电机具有极低的起动与切入点、极高的风能利用效率并能依藉叶片自身的气动力效可防止任何小型风力发电机风况下飞车。风机采用优质高强永磁材料,发电机体积小、重量轻而且发电效率极高。采用直流发电机,电磁设计技术实现该发电机具有极其微小的启动阻力矩,有效保证了风力发电机在微风中便能启动运行。适用于超低温、高湿度、风砂及盐雾等多种环境,具备极高的可靠性。

[0018] 小型风力发电机组件122的输出端连接至直流配电单元120,直流配电单元120用

于对直流电能进行分配、监控、保护。直流配电单元120的输出端连接至DC/DC双向功率变换器119,DC/DC双向功率变换器119可以将小型风力发电机组输出的直流电压转化为适合为电池储能系统121充电的直流电压,实现对电池储能系统121的充电。电池储能系统121可采用三元锂,磷酸铁锂或者钛酸锂电池储能系统。

[0019] DC/DC双向功率变换器119的输出端连接储能变流器118,储能变流器118用于将小型风力发电机产生的直流电压或将电池储能系统121输出的直流电压转化为工频低压交流电压。电池储能系统121经直流开关124连接储能变流器118,储能变流器118经第一交流低压开关114连接至ATS自动切换开关115;风储供电回路与控制变供电回路通过ATS自动切换开关115与控制系统和辅助设备负载连接。ATS自动切换开关115依次通过第二交流低压开关116、微型断路器117与控制系统和辅助设备负载连接。风储供电回路与控制变供电回路在ATS自动切换开关115进行自动切换。

[0020] 直流配电单元120以及DC/DC双向功率变换器119集成在第一配电柜12内,储能变流器118、电池储能系统121以及直流开关124集成在第二配电柜13内。电池储能系统121、DC/DC双向功率变换器119、储能变流器118、ATS自动切换开关115分别连接至箱变综合管理系统123。

[0021] 控制变供电回路可采用现有技术。在本实施例中,控制变供电回路具有35kV出线电缆101,35kV带电指示器102,35kV电压互感器103,35kV组合式固封真空断路器104,35kV升压变压器105,低压侧进线断路器106,低压侧电流互感器107,低压塑壳断路器108,低压侧电压互感器109,浪涌保护器110,控制变保护断路器111,控制变压器112,控制变配套断路器113。

[0022] 控制变供电回路配置及结构说明如下:

[0023] 箱式变压器35kV高压侧采用35kV出线电缆101,满足3根35kV电缆接线要求。接线端子满足升压变压器额定电流及短路电流下铜排的动热稳定的要求,且安全可靠,并具有确保箱式变压器安全运行的安全措施。配置35kV电压互感器103,可为表计及箱变综合管理系统提供电压信号。高压室门加装有源电磁锁和35kV带电指示器102,当高压侧带电时,高压室门不能打开;如带电打开高压室门后具备报警功能,且实现五防联动。高压断路器采用35kV组合式固封真空断路器104,集成断路器、定制化的隔离开关和接地开关,同时配套高压避雷器和定制化的电流互感器;能实现更可靠的连锁功能。

[0024] 真空断路器应采用操动机构与本体一体化的结构,真空灭弧室采用固封极柱式,通过环氧树脂固体绝缘,可实现在超低温环境可靠运行。操动机构采用永磁操动机构,保证断路器能三相分、合闸以及三相跳闸和自动重合闸。操动机构具备防止跳跃的性能。配备断路器的分合闸指示,操动机构的计数器,高压隔离开关应采用专用的三相联动式隔离开关,并配套接地开关,能与断路器实现可靠的连锁功能。高压避雷器采用无间隙金属氧化锌避雷器,并配置在线监测装置,如漏电流及动作记录器。35KV电流互感器,可为表计及箱变综合管理系统提供电流及保护信号。

[0025] 35kV升压变压器105,变压器选用35kV一级能效S22电力变压器,三相,双绕组,无载调压,自冷。可实现有效地将输入电能转化为输出电能,减少能量损耗,提高能源利用效率。变压器采用高质量的材料,包括优质的铜线和高磁导率的铁芯。合理设计变压器的结构和参数,包括线圈的匝数、截面积和绕组方式等,以使变压器在额定负载下工作时能够达到

最佳工作状态。变压器配置重瓦斯、轻瓦斯、油位、压力、油温等保护装置,能够输出重瓦斯信号、轻瓦斯信号、油位低位号、压力释放信号,4mA ~ 20mA油温信号接入箱变综合管理系统。一级能效变压器不仅可以降低能源消耗,减少环境污染,还可以提高电网的供电质量和稳定性。

[0026] 低压侧进线断路器106,作为低压侧的线路保护,采用零飞弧结构,耐低温型产品。脱扣单元具备长延时保护、短延时保护、瞬时脱扣保护和接地保护功能,具备通讯模块及电操机构。电流和时间整定值可以按照要求在现场连续调整。脱扣器为模块化设计,断路器的智能功能扩充在无需断电的条件下完成在线随地升级。

[0027] 低压侧电流互感器107,为表计及箱变综合管理系统提供电流信号。

[0028] 低压塑壳断路器108,断路器额定电压等级与逆变器交流侧、箱式变压器低压侧额定电压匹配,断路器额定电流满足逆变器容量需求,并配置PLC采集模块回路断路器,满足PLC载波通信要求。断路器带辅助触点。满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。塑壳式断路器有限流分断能力。断路器为模块化结构设计、安装方便,并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件,如分励脱扣器、辅助触头、报警触头,而无需改变断路器结构。

[0029] 配置3只低压侧电压互感器109,可实现低压侧电压AC100V输出,浪涌保护器110采用B+C级防雷、防浪涌保护装置,具备故障信号上传功能,其前端保护元件的开断也具备信号送出功能。

[0030] 自用电设备:箱式变电站内配置自用电源设备,控制变压器112按三相、干式设置,额定电压输出为AC400V,接线端子加防护盖,包括照明、防凝露装置等。控制变保护断路器111及控制变配套断路器113满足产品的额定电压及额定电流要求。

[0031] 箱变综合管理系统123用于风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备的监视、保护及控制,可实现风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备内所有信息的远程管理和自动化监控,并通过远方调控来实现其自身的“遥测、遥信、遥控及遥调”四遥功能,如表1所示。

[0032] 表1远动信息量

[0033]

序号	回路名称	信号名称	上传方式	备注
一、遥信信息量				
1~6	5kV 组合式固封真空断路器	高压断路器合位	接入无源空接点	DI
		高压断路器分位	接入无源空接点	DI
		高压隔离开关位置	接入无源空接点	DI
		接地开关位置	接入无源空接点	DI
		高压开关保护动作跳闸	接入无源空接点	DI
		远方操作	接入无源空接点	DI
7~14	35kV 升压变压器	油温		AI
		油温超高跳闸	接入无源空接点	DI
		压力释放动作跳闸	接入无源空接点	DI
		油温过高报警	接入无源空接点	DI
		油位高、低报警	接入无源空接点	DI
		重瓦斯跳闸	接入无源空接点	DI
		轻瓦斯报警	接入无源空接点	DI
		差动保护动作	接入无源空接点	DI
15~18	低压侧进线断路器	低压断路器合位	接入无源空接点	DI
		低压断路器分位	接入无源空接点	DI
		低压开关保护动作跳闸	接入无源空接点	DI
		远方操作	接入无源空接点	DI
19~20	ATS 自动切换开关	控制变侧断路器投切	接入无源空接点	DI
		风储供电侧断路器投切	接入无源空接点	DI
21		箱式变压器门位置信号	接入无源空接点	DI
22	备用点		接入无源空接点	DI
二、遥测量				
1	高压进线	三相电压、电流、有功功		

[0034]		率、无功功率 有功电能、无功电能		
	2	低压进线	三相电压、电流、有功功率、无功功率 有功电能、无功电能	
	3	电池储能系统	三相电压、电流、有功功率、无功功率 有功电能、无功电能	
	三、遥控信息量			
	1	高压进线开关	高压断路器合闸	DO
	2	高压进线开关	高压断路器分闸	DO
	3	低压进线开关	低压断路器合闸	DO
	4	低压进线开关	低压断路器分闸	DO
	5	ATS 自动切换开关	控制变侧断路器投切	DO
	6	ATS 自动切换开关	风储供电侧断路器投切	DO
	7	DO 备用点		4 点
	三、遥调信息量			
	1	小型风力发电机组件	发电功率	
	2	电池储能系统	监控电池电压、温度、SOC(State of Charge)、SOH(State of Health)、充放电控制、保护功能(如过压、欠压、过充、过放、过温等)	

[0035] 以上四遥功能用于实现风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备各个功率点的三相电流、电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率等交流工频电量的测量计算,实现三段式电流保护、零序电流保护、低电压保护、高电压保护以及变压器油超温报警保护等,实现对各主要开关进行远程遥控操作,实现对小型风力发电机组件122的发电功率以及电池储能系统121的充放电功率的控制,并将所有重要信号上传至监控后台。

[0036] 设备内可配置智能消防灭火系统,采用七氟丙烷灭火系统,由灭火剂储瓶、容器阀、驱动器、高压软管、压力信号器、喷嘴、柜体等组成,不需安装灭火剂输送管道,不需设置专用的储瓶间。装置设置在防护区内,当火灾发生时,直接向防护区喷射灭火剂,灭火剂无

管路损失,灭火速度更快、效率更高。

[0037] 设备内高压室及低压室均配置风幕装置,新升级高性能PTC陶瓷加热器,高效强劲速暖抑升温材质防止异常过热。风量通过面积倍增至2倍温感保护范围更可延伸至地面,全方位维持内部温度。保障内部元件在外部超低温环境时能够安全可靠工作。

[0038] 本实用新型的风储一体化低温节能环保型新能源光伏发电专用升压设备工作原理如下:

[0039] 项目地风力满足小型风力发电机组122发电条件且满足升压设备内控制系统和辅助设备负载用电功率的情况下,ATS自动切换开关115切换至风储供电回路,小型风力发电机组122发电的电能量经直流配电单元120、DC/DC双向功率变换器119、储能变流器118、交流低压开关114及ATS自动切换开关115为升压设备内控制系统和辅助设备负载供电。

[0040] 现场风力较弱时,小型风力发电机组122为电池储能系统121充电,由控制变供电回路为控制系统和辅助设备负载供电,此时ATS自动切换开关115切换至控制变供电回路一侧;

[0041] 现场风力较大时,小型风力发电机组122发电为控制系统和辅助设备负载供电,若小型风力发电机组122发电量大于负载用电量,多余电能存入电池储能系统121;

[0042] 现场无风时,小型风力发电机组122不发电,由控制变供电回路为控制系统和辅助设备负载供电。

[0043] 综上所述,本实用新型通过在升压设备顶部闲置空间敷设小型风力发电机组,小型风力发电机组实现风力发电为升压设备内控制系统和辅助设备供电,多余的电量为储能电池系统充电,用于升压设备内控制系统和辅助设备供电,当异常天气小型风力发电机组无法发电时,采用控制变供电和储能电池系统配合进行供电,取代传统35kV新能源升压箱变内配置的UPS不间断电源系统和铅酸蓄电池。小型风力发电机发电系统配合磷酸铁锂电池储能系统取代传统铅酸蓄电池UPS系统,风力发电节能环保,且磷酸铁锂电池能量密度高,解决了传统35kV新能源光伏升压箱变用电能耗高的问题,便于提高设备利用率 and 安全可靠,减小运行维护工作量及降低运行维护成本。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

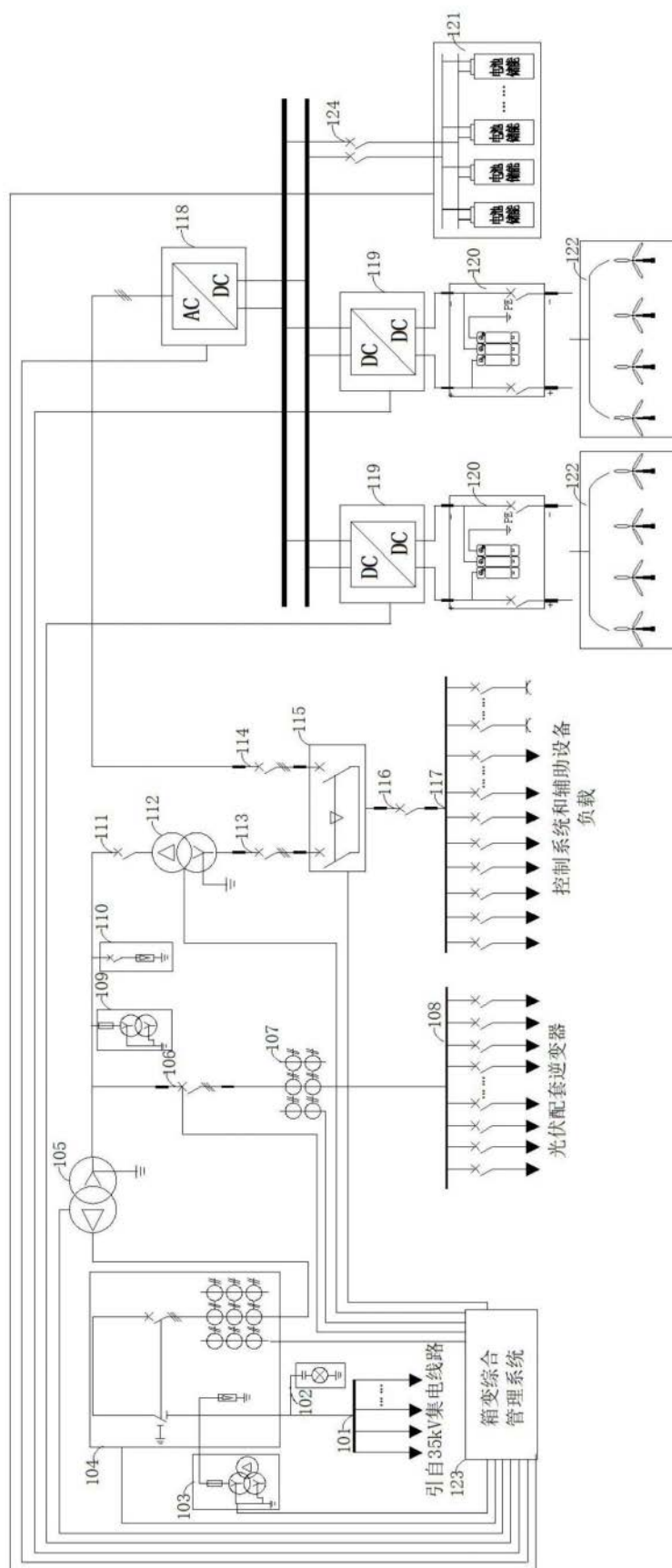


图1

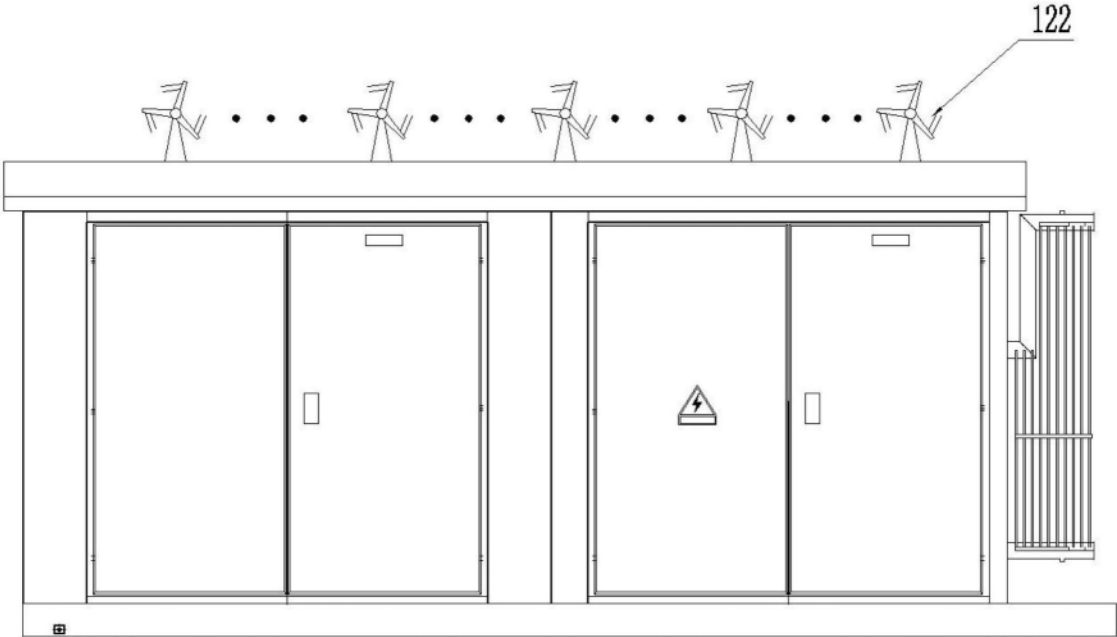


图2

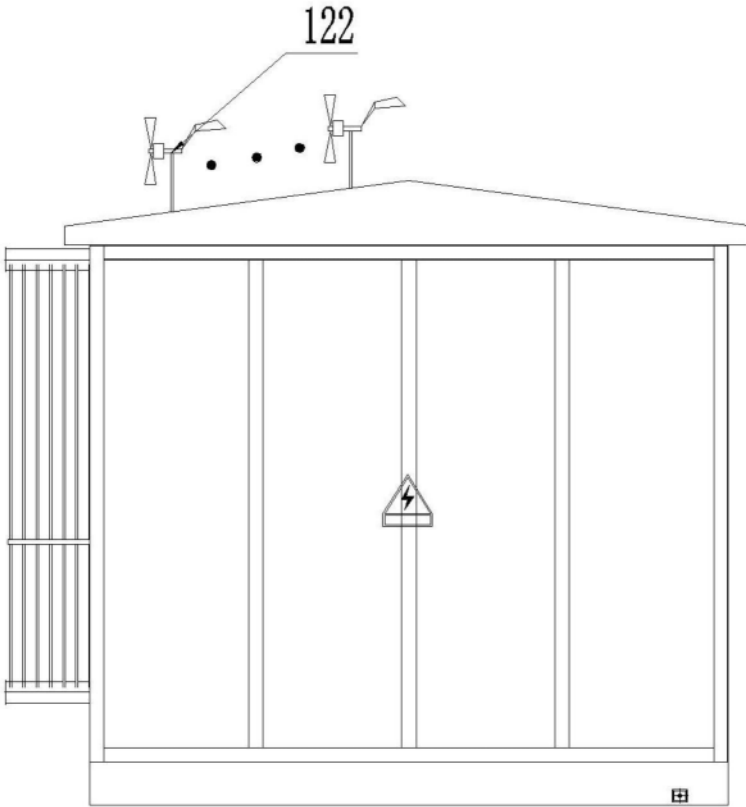


图3

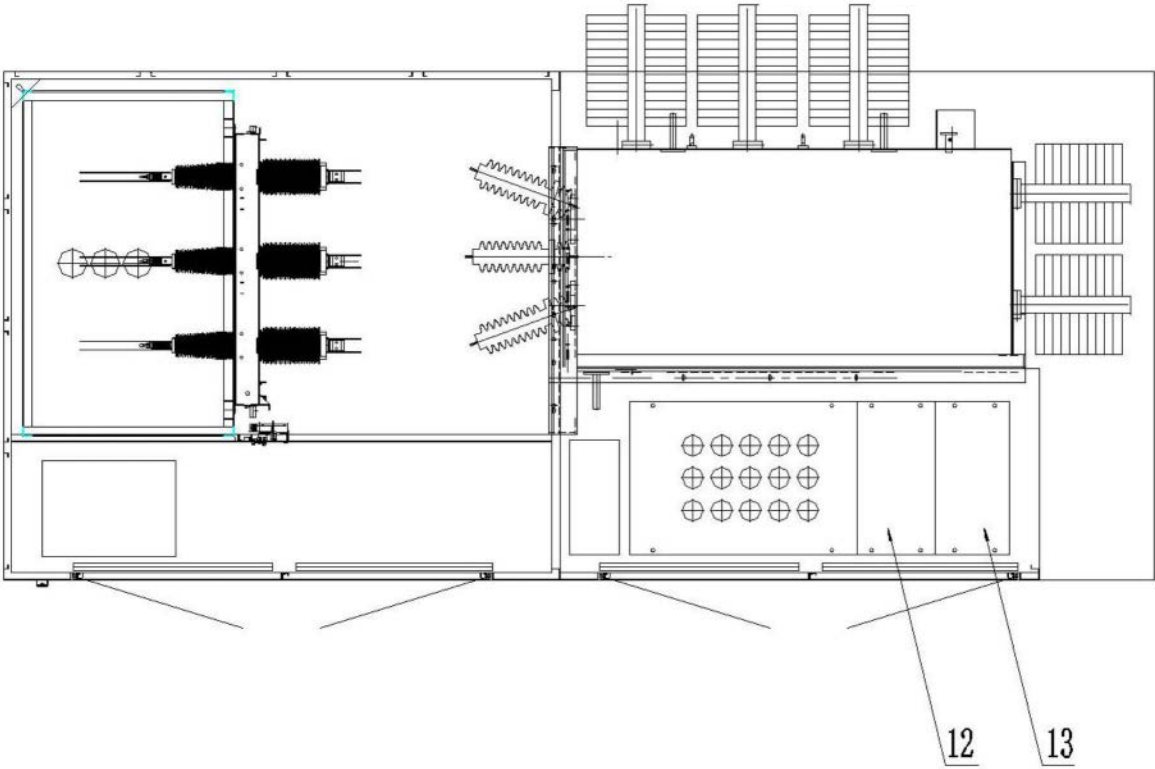


图4