



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218242573 U

(45) 授权公告日 2023. 01. 06

(21) 申请号 202220420175.8

(22) 申请日 2022.02.28

(73) 专利权人 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

地址 310014 浙江省杭州市潮王路22号

(72) 发明人 谢瑞 徐鸥洋 冯璐 徐晗
吕亚博 林斌 杨林刚 徐志辉
邴洪柯 傅春翔 施朝晖 孙震洲
马煜祥 范京申 许钢 杨文斌

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

专利代理师 刘晓春

(51) Int.Cl.

H02B 1/20 (2006.01)

H02B 5/00 (2006.01)

H02B 7/06 (2006.01)

H02B 5/06 (2006.01)

H02B 7/01 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 11/00 (2006.01)

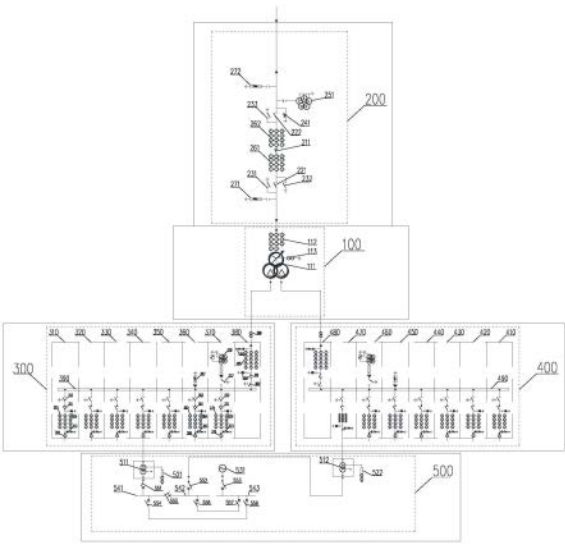
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构

(57) 摘要

本实用新型提供了一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,包括一组主变单元、一组220kV配电装置单元、第一组开关柜单元、第二组开关柜单元以及站用电单元;所述主变单元的高压侧与220kV配电装置单元连接;所述主变单元的低压侧两回进线分别与第一组开关柜单元和第二组开关柜单元连接;所述站用电单元第一回进线和第二回进线分别与第一组开关柜单元和第二组开关柜单元连接,所述站用电单元第三回进线与柴油发电机连接。本实用新型在不影响海上升压站现有功能的前提下,简化了海上升压站接线方式,减少所需设备数量,有助于实现海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,降低海上升压站的建设费用,提高海上风电工程的投资效益。



1. 一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:包括一组主变单元(100)、一组220kV配电装置单元(200)、第一组开关柜单元(300)、第二组开关柜单元(400)以及站用电单元(500);所述主变单元(100)的高压侧与220kV配电装置单元(200)连接;所述主变单元(100)的低压侧两回进线分别与第一组开关柜单元(300)和第二组开关柜单元(400)连接;所述站用电单元(500)第一回进线和第二回进线分别与第一组开关柜单元(300)和第二组开关柜单元(400)连接,所述站用电单元(500)第三回进线与柴油发电机(531)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述主变单元(100)包括一台主变压器(111),主变压器(111)为星形-三角形-三角形连接的三相三绕组变压器。

3. 根据权利要求2所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述220kV配电装置单元(200)为一组220kV GIS,220kV GIS的进线侧与主变压器(111)高压侧连接,出线侧与220kV海底电缆连接。

4. 根据权利要求1所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述第一组开关柜单元(300)包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜一(310/320/330/350/360/370),1面SF6绝缘高压开关柜为第一单元的接地变兼站用变进线柜(340),1面SF6绝缘高压开关柜为第一单元的主变出线柜(380);

所述风机进线柜一(310/320/330/350/360/370)的进线侧与风电场集电海缆连接,风机进线柜一(310/320/330/350/360/370)的出线侧与第一段35kV母线(390)连接;

所述第一单元的接地变兼站用变进线柜(340)的进线侧与第一段35kV母线(390)连接,第一单元的接地变兼站用变进线柜(340)的出线侧与站用电单元(500)连接;

所述第一单元的主变出线柜(380)的进线侧与第一段35kV母线(390)连接,第一单元的主变出线柜(380)的出线侧与主变单元(100)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述第二组开关柜单元(400)包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜二(410/420/430/440/450/460),1面SF6绝缘高压开关柜为第二单元的接地变兼站用变进线柜(470),1面SF6绝缘高压开关柜为第二单元的主变出线柜(480);

所述风机进线柜二(410/420/430/440/450/460)的进线侧与风电场集电海缆连接,出线侧与第二段35kV母线(490)连接;

所述第二单元的接地变兼站用变进线柜(470)进线侧与第二段35kV母线(490)连接,出线侧与站用电单元(500)连接;

所述第二单元的主变出线柜(480)进线侧与第二段35kV母线(490)连接,出线侧与主变单元(100)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述站用电单元(500)包括第一接地变兼站用变压器(511)、第二接地变兼站用变压器(512)、柴油发电机(531)以及低压配电母线,低压配电母线包括第一段低压配电母线(541)、第二段低压配电母线(542)和第三段低压配电母线(543);其中,

所述第一接地变兼站用变压器(511)的高压侧分别与第一组开关柜单元(300)连接,第二接地变兼站用变压器(512)与第二组开关柜单元(400)连接;

所述第一接地变兼站用变压器(511)的低压侧与第一段低压配电母线(541)连接,第二接地变兼站用变压器(512)与第二段低压配电母线(542)连接;

所述第三段低压配电母线(543)与柴油发电机(531)连接。

7.根据权利要求6所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述第一接地变兼站用变压器(511)的低压侧经第一断路器(551)与第一段低压配电母线(541)连接;第一接地变兼站用变压器(511)的高压侧中性点经第一接地电阻(521)接地;所述第二接地变兼站用变压器(512)的低压侧经第二断路器(552)与第二段低压配电母线(542)连接,第二接地变兼站用变压器(512)的高压侧中性点经第二接地电阻(522)接地。

8.根据权利要求6所述的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:所述柴油发电机(531)经第三断路器(553)与第三段低压配电母线(543)连接;第一段低压配电母线(541)与第二段低压配电母线(542)经第五断路器(555)连接;第一段低压配电母线(541)与第三段低压配电母线(543)经第四断路器554和第八断路器(558)连接;第二段低压配电母线(542)与第三段低压配电母线(543)经第六断路器(556)和第七断路器(557)连接。

一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海上风力发电领域,具体涉及一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济和社会的不断发展,我国能源需求将持续增长。增加能源供应、保障能源安全、保护生态环境、促进经济和社会可持续发展,是我国经济和社会发展的项重大战略任务。

[0003] 随着海上风电技术的进步和成本的下降,其全球市场规模在迅速扩张。截止到2020 年底,我国已并网海上风电容量约899万kW,已跻身世界前三,新增海上风电装机容量连续两年世界第一。

[0004] 同时,随着2021年以后海上风电退补及平价化时代的到来,海上风电在投资和运维成本方面也面临较大的压力,如何疏解成本压力,挖掘降本潜力,是提高海上风电未来竞争力的决定性因素。海上升压站作为海上风电工程的重要一环,也要随着新时代海上风电发展的需求,探索更有竞争力的海上升压站解决方案。

[0005] 海上升压站的投资建设成本主要源于设备成本及建造成本,目前,传统海上升压站均配置两台主变压器,相应地配置了较复杂的配电装置及辅助系统,导致升压站结构复杂、重量大、施工难度高、投资建设成本较高。在海上风电平价时代降本增效的要求下,探究一种满足近海小型海上风电场的送出需要、精简海上升压站设备的新型电气主接线有十分重要的意义。这将有助于实现近海小型海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,进一步降低海上升压站投资建设费用,提高海上风电工程的投资效益。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构。本实用新型在不影响海上升压站现有功能的前提下,简化了海上升压站接线方式,减少所需设备数量,有助于实现海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,降低海上升压站的建设费用,提高海上风电工程的投资效益。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型通过下述技术方案实现:

[0008] 一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,其特征在于:包括一组主变单元、一组220kV配电装置单元、第一组开关柜单元、第二组开关柜单元以及站用电单元;所述主变单元的高压侧与220kV配电装置单元连接;所述主变单元的低压侧两回进线分别与第一组开关柜单元和第二组开关柜单元连接;所述站用电单元第一回进线和第二回进线分别与第一组开关柜单元和第二组开关柜单元连接,所述站用电单元第三回进线与柴油发电机连接。

[0009] 进一步的:所述主变单元包括一台主变压器,主变压器为星形-三角形-三角形连接的三相三绕组变压器。

[0010] 进一步的:所述220kV配电装置单元为一组220kV GIS,220kV GIS的进线侧与主变压器高压侧连接,出线侧与220kV海底电缆连接。

[0011] 进一步的:所述第一组开关柜单元包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

[0012] 6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜一,1面SF6绝缘高压开关柜为接地变兼站用变进线柜,1面SF6绝缘高压开关柜为主变出线柜;

[0013] 所述风机进线柜一的进线侧与风电场集电海缆连接,风机进线柜一的出线侧与第一段35kV母线连接;

[0014] 所述接地变兼站用变进线柜的进线侧与第一段35kV母线连接,接地变兼站用变进线柜的出线侧与站用电单元连接;

[0015] 所述主变出线柜的进线侧与第一段35kV母线连接,主变出线柜的出线侧与主变单元连接。

[0016] 进一步的:所述第二组开关柜单元包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

[0017] 6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜二,1面SF6绝缘高压开关柜为接地变兼站用变进线柜,1面SF6绝缘高压开关柜为主变出线柜;

[0018] 所述风机进线柜二的进线侧与风电场集电海缆连接,出线侧与第二段35kV母线连接;

[0019] 所述接地变兼站用变进线柜进线侧与第二段35kV母线连接,出线侧与站用电单元连接;

[0020] 所述主变出线柜进线侧与第二段35kV母线连接,出线侧与主变单元连接。

[0021] 进一步的:所述站用电单元包括第一接地变兼站用变压器、第二接地变兼站用变压器、柴油发电机以及低压配电母线,低压配电母线包括第一段低压配电母线、第二段低压配电母线和第三段低压配电母线;其中,

[0022] 所述第一接地变兼站用变压器的高压侧分别与第一组开关柜单元连接,第二接地变兼站用变压器与第二组开关柜单元连接;

[0023] 所述第一接地变兼站用变压器的低压侧与第一段低压配电母线连接,第二接地变兼站用变压器与第二段低压配电母线连接;

[0024] 所述第三段低压配电母线与柴油发电机连接。

[0025] 进一步的:所述第一接地变兼站用变压器的低压侧经第一断路器与第一段低压配电母线连接;第一接地变兼站用变压器的高压侧中性点经第一接地电阻接地;所述第二接地变兼站用变压器的低压侧经第二断路器与第二段低压配电母线连接,第二接地变兼站用变压器的高压侧中性点经第二接地电阻接地。

[0026] 进一步的:所述柴油发电机经第三断路器与第三段低压配电母线连接;第一段低压配电母线与第二段低压配电母线经第五断路器连接;第一段低压配电母线与第三段低压配电母线经第四断路器554和第八断路器连接;第二段低压配电母线与第三段低压配电母线经第六断路器和第七断路器连接。

[0027] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0028] 1、本实用新型采用一回220kV线路变压器组接线,结构简单,投资少、占地省、经济效益好等优点。本实用新型站用电单元采用了三段低压配电母线,其中,第一接地变兼站用变压器的低压侧与第一段低压配电母线连接,第二接地变兼站用变压器与第二段低压配电

母线连接;第三段低压配电母线与柴油发电机连接,提高了站用电的可靠性。

[0029] 2、本实用新型所述的电气主接线有助于实现近海小型海上升压站的紧凑化布置和升压站整体尺寸及重量的优化,进一步降低海上升压站投资建设费用,提高海上风电工程的投资效益。

附图说明

[0030] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0031] 图2是本实用新型主变单元的结构示意图;

[0032] 图3是本实用新型220kV配电装置单元的结构示意图;

[0033] 图4是本实用新型第一组开关柜单元的结构示意图;

[0034] 图5是本实用新型第二组开关柜单元的结构示意图;

[0035] 图6是本实用新型站用电单元的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为了使本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合具体实施例对本实用新型的优选实施方案进行描述,但是应当理解,附图仅用于示例性说明,不能理解为对本实用新型的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本实用新型的限制。

[0037] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明,但并不作为对本实用新型限制的依据。

[0038] 如图1至6所示,一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构,包括一组主变单元100、一组220kV配电装置单元200、第一组开关柜单元300、第二组开关柜单元 400以及站用电单元500;所述主变单元100的高压侧与220kV配电装置单元200连接;所述主变单元100的低压侧两回进线分别与第一组开关柜单元300和第二组开关柜单元 400连接;所述站用电单元500第一回进线和第二回进线分别与第一组开关柜单元300和第二组开关柜单元400连接,所述站用电单元500第三回进线与柴油发电机531连接。

[0039] 所述主变单元100包括一台主变压器111,主变压器111为星形-三角形-三角形连接的三相三绕组变压器。

[0040] 所述主变压器111在高压侧设置第一主变电流互感器112;主变压器111在高压中性点侧设置第二主变电流互感器113。

[0041] 所述220kV配电装置单元200为一组220kV GIS,220kV为电压等级,GIS为六氟化硫气体绝缘全封闭配电装置,220kV GIS的进线侧与主变压器111高压侧连接,出线侧与220kV海底电缆连接。220kV GIS中的电气设备由主变压器111高压侧至220kV海底电缆依次为第一避雷器271、第一接地开关231、第一隔离开关221、第二接地开关232、第一电流互感器261、220kV配电装置单元的断路器211、第二电流互感器262、第三接地开关 233、第二隔离开关222、快速接地开关241、电压互感器251和第二避雷器272;其中,第一隔离开关221和第二隔离开关222、第一电流互感器261和第二电流互感器262以及 220kV配电装置单元的

断路器211串联接入线路,其余电气设备并联接入线路。

[0042] 所述第一组开关柜单元300包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

[0043] 6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜一310/320/330/350/360/370,1面SF6绝缘高压开关柜为第一单元的接地变兼站用变进线柜340,1面SF6绝缘高压开关柜为第一单元的主变出线柜380;

[0044] 所述风机进线柜一310/320/330/350/360/370的进线侧与风电场集电海缆连接,风机进线柜一310/320/330/350/360/370的出线侧与第一段35kV母线390连接;

[0045] 所述第一单元的接地变兼站用变进线柜340的进线侧与第一段35kV母线390连接,第一单元的接地变兼站用变进线柜340的出线侧与站用电单元500连接;

[0046] 所述第一单元的主变出线柜380的进线侧与第一段35kV母线390连接,第一单元的主变出线柜380的出线侧与主变单元100连接。

[0047] 所述风机进线柜一包括第一单元的第一风机进线柜310、第一单元的第二风机进线柜320、第一单元的第三风机进线柜330、第一单元的第五风机进线柜350、第一单元的第六风机进线柜360、第一单元的第七风机进线柜370。

[0048] 以第一单元的第一风机进线柜310为例进行实施方案描述:第一单元的第一风机进线柜310开关柜中的电气设备由风电场集电海缆至35kV母线390依次为第一风机进线柜的零序电流互感器316、第一风机进线柜的避雷器313、第一风机进线柜的电流互感器315、第一风机进线柜的带电显示器314、第一风机进线柜的断路器311和第一风机进线柜的三工位的隔离开关312。在其余的风机进线柜中,第一单元的第二风机进线柜320、第一单元的第三风机进线柜330、第一单元的第五风机进线柜350的电气设备布置与第一单元的第一风机进线柜310完全一致;第一单元的第六风机进线柜360与第一单元的第一风机进线柜310中的电气设备相比,增设35kV母线避雷器367;第一单元的第七风机进线柜370与第一单元的第一风机进线柜310中的电气设备相比,增设第七风机进线柜的两工位隔离开关377和第七风机进线柜的母线避雷器378;第一单元的接地变兼站用变进线柜340中电气设备布置与第一单元的第一风机进线柜310中电气设备布置完全一样;第一单元的主变出线柜380中电气设备由35kV母线390至主变连接电缆依次为:主变出线柜的三工位的隔离开关382、主变出线柜的断路器381、主变出线柜的带电显示器384、主变出线柜的电流互感器385、主变出线柜的避雷器383和主变出线柜的零序电流互感器386。

[0049] 所述第二组开关柜单元400包括8面SF6绝缘高压开关柜;其中,

[0050] 6面SF6绝缘高压开关柜为风机进线柜二410/420/430/440/450/460,1面SF6绝缘高压开关柜为第二单元的接地变兼站用变进线柜470,1面SF6绝缘高压开关柜为第二单元的主变出线柜480;

[0051] 所述风机进线柜二410/420/430/440/450/460的进线侧与风电场集电海缆连接,出线侧与第二段35kV母线490连接;

[0052] 所述第二单元的接地变兼站用变进线柜470进线侧与第二段35kV母线490连接,出线侧与站用电单元500连接;

[0053] 所述第二单元的主变出线柜480进线侧与第二段35kV母线490连接,出线侧与主变单元100连接。

[0054] 所述风机进线柜包括第二单元第一风机进线柜410、第二单元第二风机进线柜

420、第二单元第三风机进线柜430、第二单元第四风机进线柜440、第二单元第五风机进线柜 450、第二单元第六风机进线柜460。

[0055] 第二单元第一风机进线柜410、第二单元第二风机进线柜420、第二单元第三风机进线柜430和第二单元第四风机进线柜440的电气设备布置与第一单元的第一风机进线柜310完全一致；第二单元第五风机进线柜450与第一单元的第六风机进线柜360中的电气设备布置一致；第二单元第六风机进线柜460与第一单元的第七风机进线柜370中的电气设备布置一致；第二单元的接地变兼站用变进线柜470与第一单元的接地变兼站用变进线柜340中的电气设备布置一致；第二单元的主变出线柜480与第一单元的主变出线柜380 中的电气设备布置一样。

[0056] 所述站用电单元500包括第一接地变兼站用变压器511、第二接地变兼站用变压器512、柴油发电机531以及低压配电母线，低压配电母线包括第一段低压配电母线541、第二段低压配电母线542和第三段低压配电母线543；其中，

[0057] 所述第一接地变兼站用变压器511的高压侧分别与第一组开关柜单元300连接，第二接地变兼站用变压器512与第二组开关柜单元400连接；

[0058] 所述第一接地变兼站用变压器511的低压侧与第一段低压配电母线541连接，第二接地变兼站用变压器512与第二段低压配电母线542连接；

[0059] 所述第三段低压配电母线543与柴油发电机531连接。

[0060] 所述第一接地变兼站用变压器511的低压侧经第一断路器551与第一段低压配电母线 541连接；第一接地变兼站用变压器511的高压侧中性点经第一接地电阻521接地；所述第二接地变兼站用变压器512的低压侧经第二断路器552与第二段低压配电母线542连接，第二接地变兼站用变压器512的高压侧中性点经第二接地电阻522接地。

[0061] 所述柴油发电机531经第三断路器553与第三段低压配电母线543连接；第一段低压配电母线541与第二段低压配电母线542经第五断路器555连接；第一段低压配电母线541与第三段低压配电母线543经第四断路器554和第八断路器558连接；第二段低压配电母线542与第三段低压配电母线543经第六断路器556和第七断路器557连接。

[0062] 依据本实用新型的描述及附图，本领域技术人员很容易制造或使用本实用新型的一种适用于单主变小型海上升压站的电气主接线结构，并且能够产生本实用新型所记载的积极效果。

[0063] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例，并非对本实用新型做任何形式上的限制，凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化，均落入本实用新型的保护范围之内。

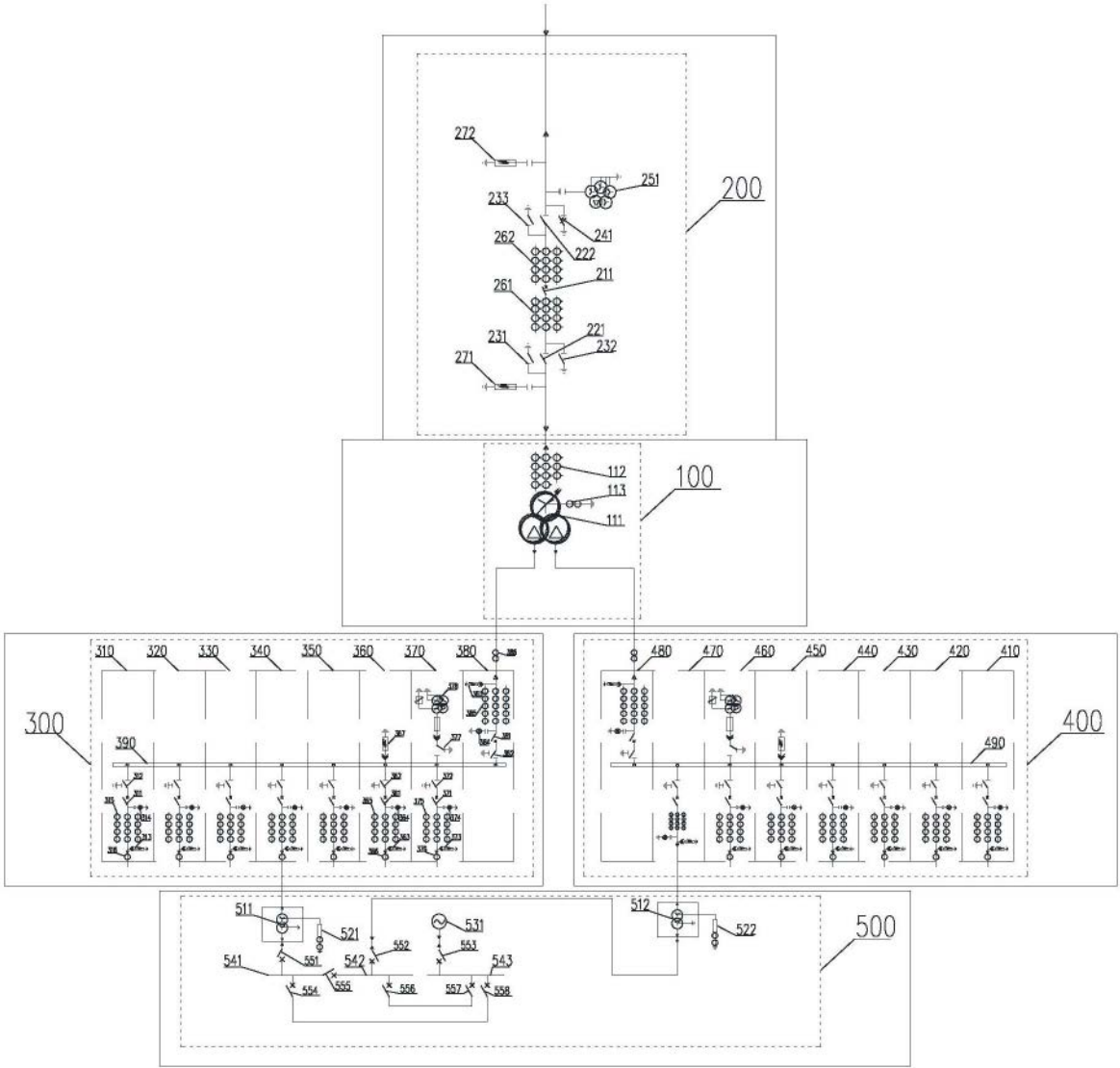


图1

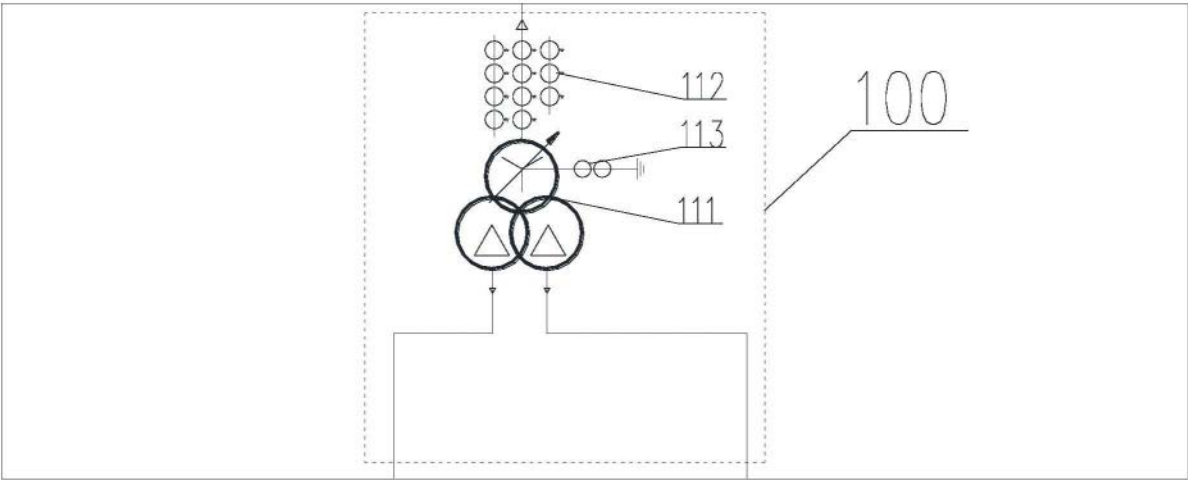


图2

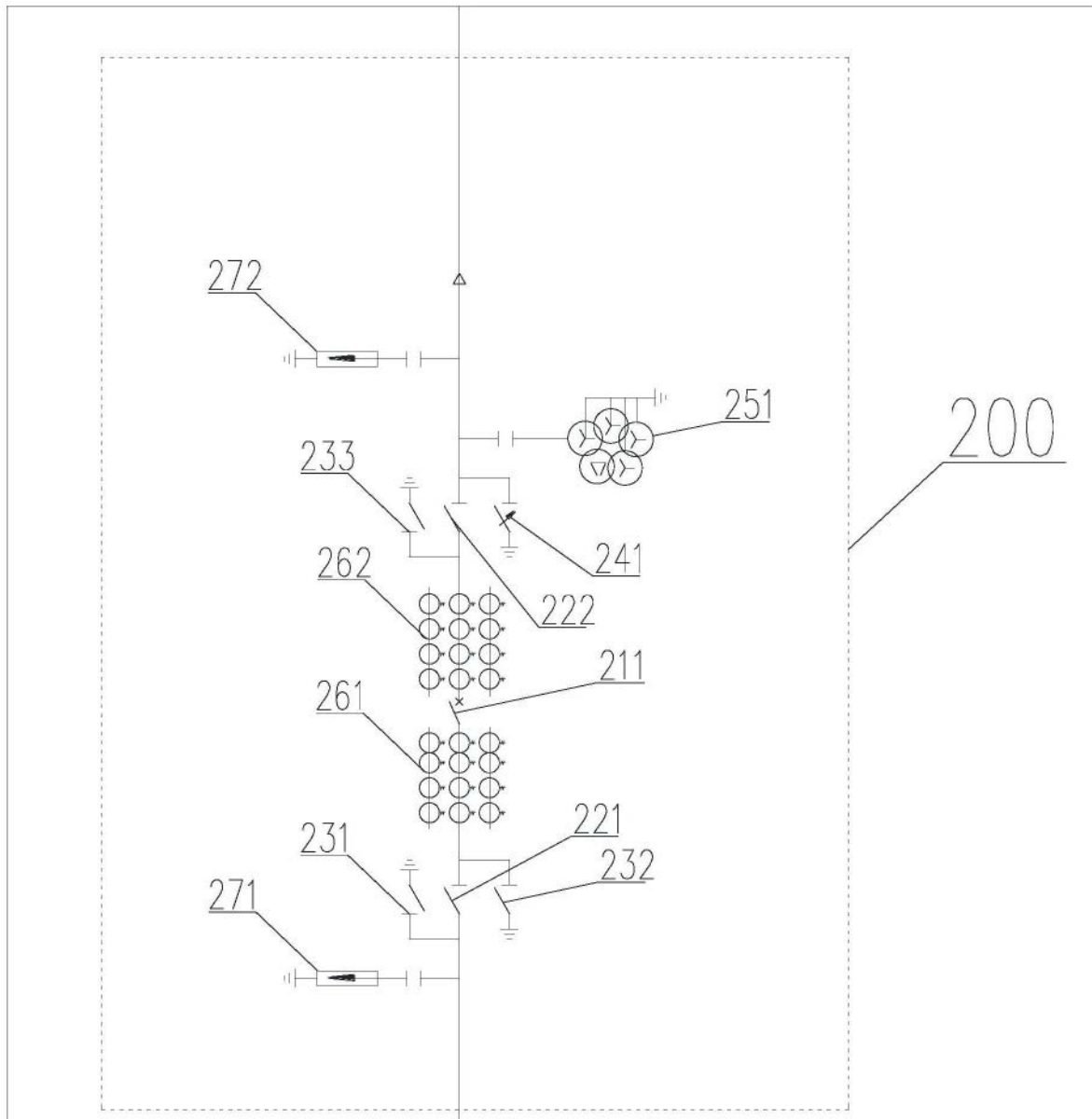


图3

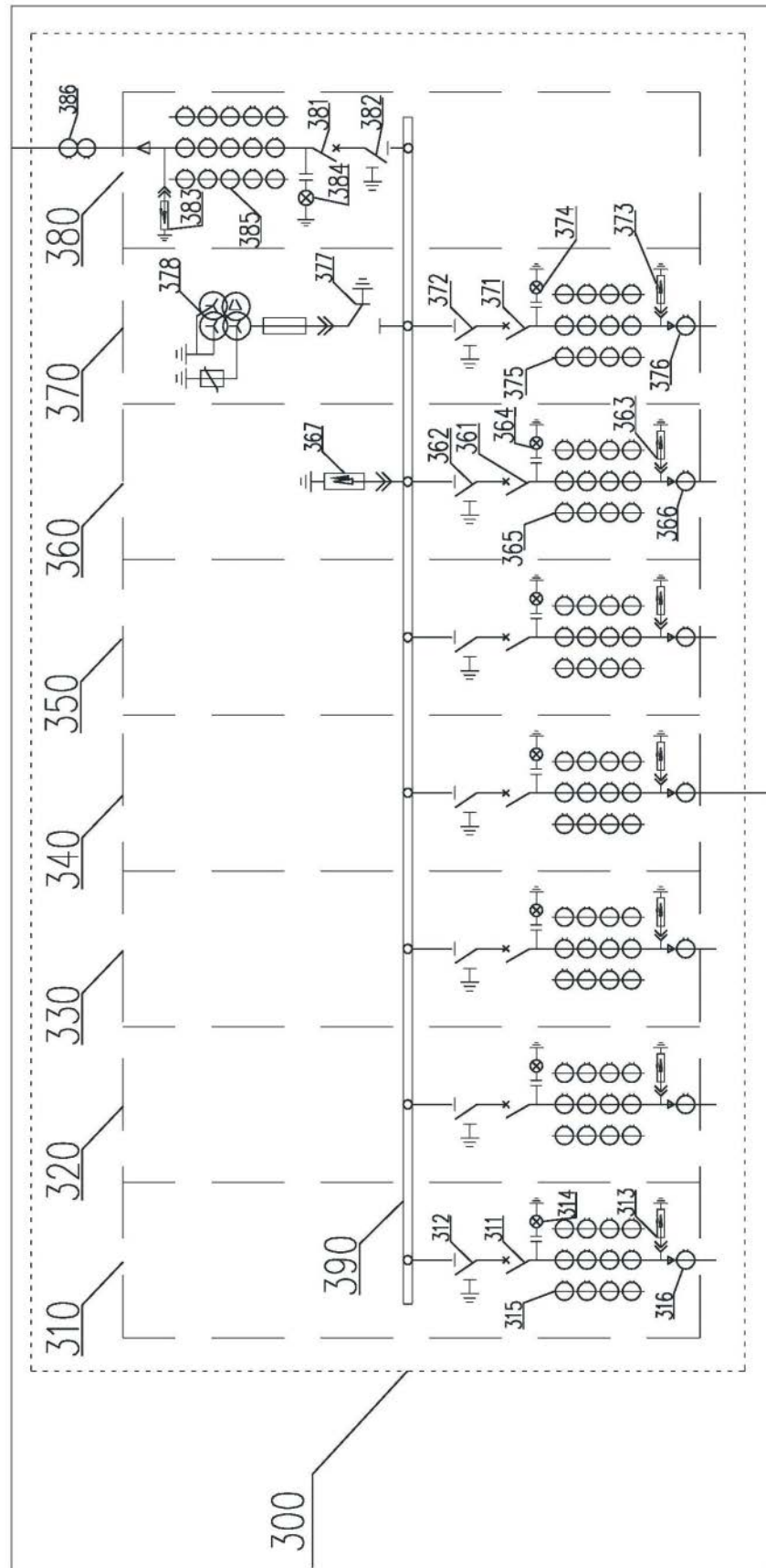


图4

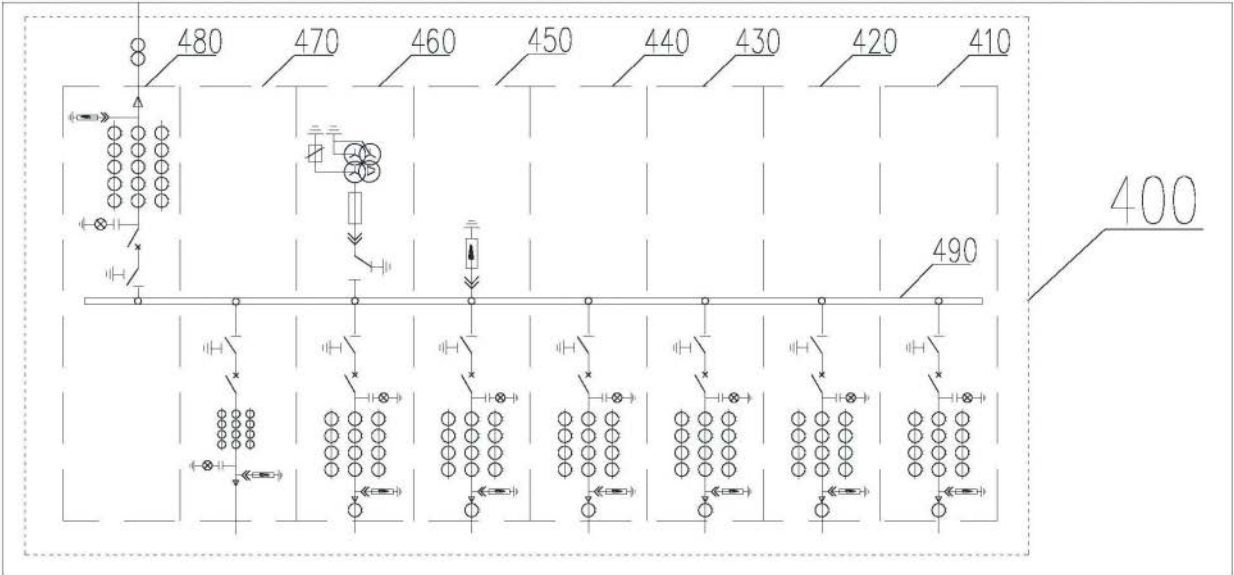


图5

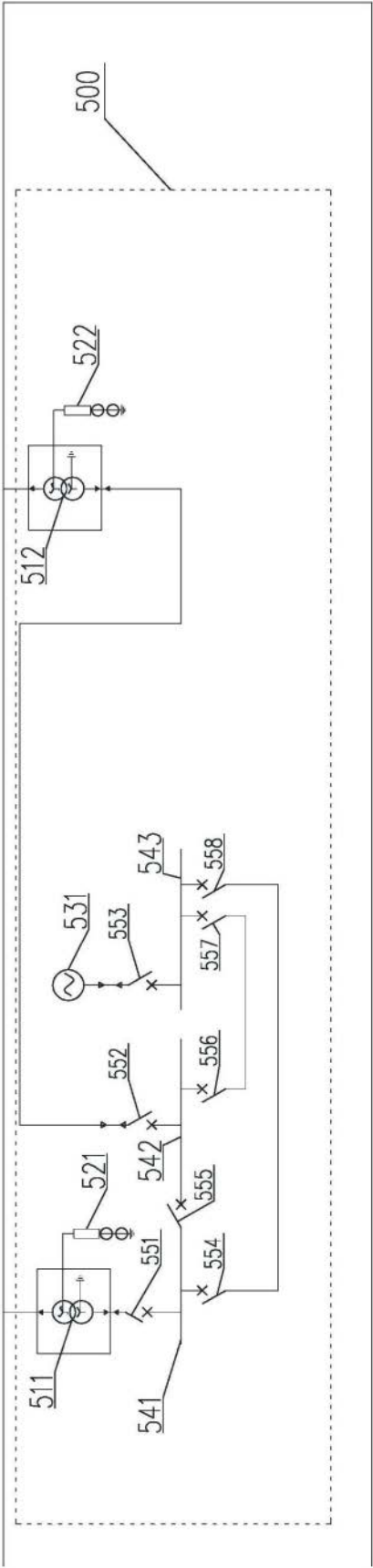


图6