



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218242572 U

(45) 授权公告日 2023. 01. 06

(21) 申请号 202220414094.7

(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 吕亚博 林斌 徐晗
徐鸥洋 徐志辉 杨林刚 冯璐
酆洪柯 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 吉靖 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)

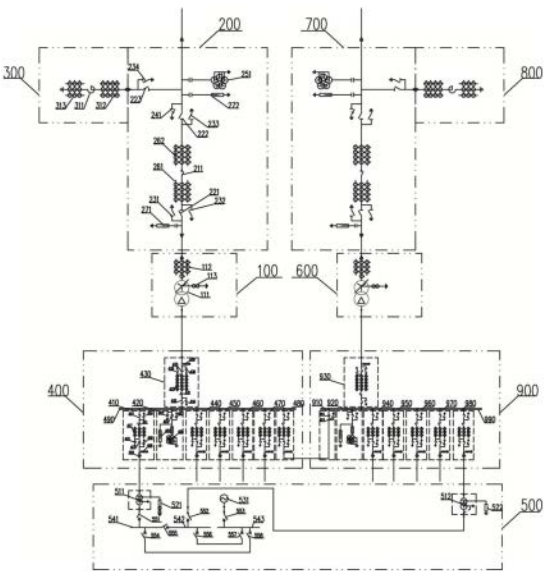
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线

(57) 摘要

本实用新型提供一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,包括:两组主变单元、两组220kV配电装置单元、两组高抗单元、两组66kV配电装置单元以及一组站用电单元。以第一组为例,主变单元的高压侧与220kV配电装置单元连接、低压侧与66kV配电装置单元连接;高抗单元并联接入220kV配电装置单元;站用电单元内第一、二段低压母线分别与两组66kV配电装置单元连接,第三段低压母线与柴油发电机连接。本实用新型探究了一种适用于离岸距离较远的中型海上风电工程的电气主接线方案,使得该方案在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,将有效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,综合效益显著。



1. 一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:所述适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线包括:两组主变单元(100、600)、两组220kV配电装置单元(200、700)、两组高抗单元(300、800)、两组66kV配电装置单元(400、900)以及一组站用电单元(500);

第一组主变单元(100)的高压侧与第一组220kV配电装置单元(200)连接,第一组主变单元(100)的低压侧与第一组66kV配电装置单元(400);第一组高抗单元(300)并联接入第一组220kV配电装置单元(200)的出线海缆侧;

第二组主变单元(600)、第二组220kV配电装置单元(700)、第二组高抗单元(800)以及第二组66kV配电装置单元(900)在内的电气设备的连接方式与上述第一组电气设备的连接方式一样;

站用电单元(500)内第一段低压配电母线(541)、第二段低压配电母线(542)分别与第一组66kV配电装置单元(400)和第二组66kV配电装置单元(900)连接,

第三段低压配电母线(543)与站用电单元(500)内柴油发电机连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:两组主变单元(100、600)结构完全一致;

第一组主变单元(100)包括一台主变压器(111),所述主变压器(111)的高压侧经220kV电力电缆与第一组220kV配电装置单元(200)连接,所述主变压器(111)的低压侧经电力电缆与第一组66kV配电装置单元(400)相连;所述主变压器(111)的高压侧设第一电流互感器(112),所述主变压器(111)的高压中性点设第二电流互感器(113)。

3. 根据权利要求2所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:所述主变压器(111)为三相、铜线圈、有载调压、自然油循环冷却、油浸式普通变压器。

4. 根据权利要求1所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:两组220kV配电装置单元(200、700)结构完全一致;

第一组220kV配电装置单元(200)为220kV GIS,所述220kV GIS的进线侧与第一组主变单元(100)内主变压器(111)高压侧连接,所述220kV GIS的出线侧与220kV海底电缆连接。

5. 根据权利要求4所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:第一组220kV配电装置单元(200)中的电气设备由主变侧至出线海缆侧依次为第一避雷器(271)、第一接地开关(231)、第一隔离开关(221)、第二接地开关(232)、第三电流互感器(261)、第一断路器(211)、第四电流互感器(262)、第三接地开关(233)、第二隔离开关(222)、快速接地开关(241)、第二避雷器(272)、高抗进线支路的第三隔离开关(223)和第四接地开关(234)、电压互感器(251);

其中:第一隔离开关(221)、第二隔离开关(222)、第三电流互感器(261)、第四电流互感器(262)以及第一断路器(211)串联接入线路,其余电气设备和高抗进线支路并联接入线路。

6. 根据权利要求1所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,其特征在于:两组高抗单元(300、800)结构完全一致;第一组高抗单元(300)包括一台高压电抗器(311),所述高压电抗器(311)的进线侧串联第五电流互感器(312),所述高压电抗器(311)的中性点侧串联第六电流互感器(313)。

7. 根据权利要求6所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线, 其特征在于: 所述高压电抗器 (311) 为220kV、三相、铜线圈的并联高压电抗器。

8. 根据权利要求1所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线, 其特征在于: 两组66kV配电装置单元 (400、900) 共包括8个风机进线间隔、2个站用变进线间隔、2个主变出线间隔、两组母线设备以及1个分段间隔;

第一组66kV配电装置单元 (400) 包括一个第一站用变进线间隔 (410)、一组第一母线设备 (420)、一个第一主变出线间隔 (430)、四个风机进线间隔 (440~470)、一个分段断路器间隔 (480) 和第一段66kV母线 (490); 所述第一站用变进线间隔 (410) 的进线侧与第一段66kV母线 (490) 连接, 所述第一站用变进线间隔 (410) 的出线侧与站用电单元 (500) 连接; 所述第一主变出线间隔 (430) 的进线侧与第一段66kV母线 (490) 连接, 所述第一主变出线间隔 (430) 的出线侧与第一组主变单元 (100) 连接; 所述风机进线间隔 (440~470) 的进线侧与风电场66kV集电海缆连接, 所述风机进线间隔 (440~470) 的出线侧与第一段66kV母线 (490) 连接; 所述分段断路器间隔 (480) 的进线侧与第一段66kV母线 (490) 连接, 所述分段断路器间隔 (480) 的出线侧与第二组66kV配电装置单元 (900) 连接; 所述第一母线设备 (420) 并联接入第一段66kV母线 (490);

第二组66kV配电装置单元 (900) 包括一个分段隔离间隔 (910)、一组第二母线设备 (920)、一个第二主变出线间隔 (930)、四个风机进线间隔 (940~970) 和一个第二站用变进线间隔 (980) 和第二段66kV母线 (990); 所述分段隔离间隔 (910) 的进线侧与第一组66kV配电装置单元 (400) 连接, 所述分段隔离间隔 (910) 的出线侧与第二段66kV母线 (990) 连接; 所述第二主变出线间隔 (930) 的进线侧与第二段66kV母线 (990) 连接, 所述第二主变出线间隔 (930) 的出线侧与第二组主变单元 (600) 连接; 所述风机进线间隔 (940~970) 的进线侧与风电场66kV集电海缆连接, 所述风机进线间隔 (940~970) 的出线侧与第二段66kV母线 (990) 连接; 所述第二站用变进线间隔 (980) 的进线侧与第二段66kV母线 (990) 连接, 所述第二站用变进线间隔 (980) 的出线侧与站用电单元 (500) 连接;

所述分段隔离间隔 (910) 由第四隔离开关 (911) 和第五接地开关 (912) 组成。

9. 根据权利要求1所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线, 其特征在于: 所述站用电单元 (500) 包括两台站用变压器 (511、512)、柴油发电机 (531) 以及低压配电母线 (541~543),

其中: 站用变压器 (511、512) 的高压侧分别与第一组66kV配电装置单元 (400) 和第二组66kV配电装置单元 (900) 连接, 站用变压器 (511、512) 的低压侧分别与第一段低压配电母线 (541) 和第二段低压配电母线 (542) 连接, 第三段低压配电母线 (543) 与柴油发电机 (531) 连接。

10. 根据权利要求9所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线, 其特征在于: 所述第一段低压配电母线 (541) 与第二段低压配电母线 (542) 经第三断路器 (555) 连接;

所述第一段低压配电母线 (541) 与第三段低压配电母线 (543) 经第二断路器 (554)、第六断路器 (558) 连接;

所述第二段低压配电母线 (542) 与第三段低压配电母线 (543) 经第四断路器 (556)、第五断路器 (557) 连接。

一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线

技术领域

[0001] 本实用新型属于海上风力发电技术领域,尤其是涉及一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线。

背景技术

[0002] 目前,为了应对生态环境和气候变化等问题,加快推动能源转型、大力发展绿色能源成为世界各国的普遍共识。海上风电有风力资源丰富、发电稳定、技术先进等优点,是新能源基地建设的主要方向之一。海上风电作为一种潜力大、产业链长、技术先进的绿色能源,将在我国能源转型、经济发展等过程中扮演更加重要的角色。

[0003] 同时,随着我国海上风电发展的深远海化以及2021年以后平价上网时代的到来,探索离岸距离更远、容量更大的海上风电工程送出的技术方案,研究降低工程建设投资成本的方法,对深远海风电的开发有十分重要的现实意义。海上升压站作为海上风电项目中极为重要的一环,探索满足新时代海上风电发展需求、容量更大、经济竞争力更强的海上升压站解决方案十分必要。

[0004] 海上风电跨海输电线路一般为海底电缆,而长路由海缆在运行时将产生较大的充电功率,将导致线损增加并占用线路容量。目前可采用在海上升压站配置高压电抗器的技术方案,通过高压电抗器的并联接入,吸收送出海缆的无功功率,提高海缆容量的利用率。

[0005] 探究一种适用于离岸距离较远的中型海上风电工程的电气主接线方案,使得该方案在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,减小升压站的尺寸和重量。这将在海上风电平价时代降本增效的要求下,疏解海上风电工程开发的成本压力,提高海上风电工程的投资效益,增强海上风电的市场竞争力。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于,针对现有技术中存在的不足,提供一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线。

[0007] 为此,本实用新型的上述目的通过如下技术方案实现:

[0008] 一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,包括:两组主变单元、两组220kV配电装置单元、两组高抗单元、两组66kV配电装置单元以及一组站用电单元;

[0009] 第一组主变单元的高压侧与第一组220kV配电装置单元连接,第一组主变单元的低压侧与第一组66kV配电装置单元;第一组高抗单元并联接入第一组220kV配电装置单元的出线海缆侧;

[0010] 第二组主变单元、第二组220kV配电装置单元、第二组高抗单元以及第二组66kV配电装置单元在内的电气设备的连接方式与上述第一组电气设备的连接方式一样;

[0011] 站用电单元内第一段低压配电母线、第二段低压配电母线分别与第一组66kV配电装置单元和第二组66kV配电装置单元连接,

[0012] 第三段低压配电母线与站用电单元内柴油发电机连接。

[0013] 在采用上述技术方案的同时,本实用新型还可以采用或者组合采用如下技术方案:

[0014] 作为本实用新型的优选技术方案:两组主变单元结构完全一致;

[0015] 第一组主变单元包括一台主变压器,所述主变压器的高压侧经220kV电力电缆与第一组220kV配电装置单元连接,所述主变压器的低压侧经电力电缆与第一组66kV配电装置单元相连;所述主变压器的高压侧设电流互感器,所述主变压器的高压中性点设电流互感器。

[0016] 作为本实用新型的优选技术方案:所述主变压器为三相、铜线圈、有载调压、自然油循环冷却、油浸式普通变压器。

[0017] 作为本实用新型的优选技术方案:所述主变压器的高压侧设电流互感器,所述主变压器的高压中性点设电流互感器。

[0018] 作为本实用新型的优选技术方案:两组220kV配电装置单元结构完全一致;

[0019] 第一组220kV配电装置单元为220kV GIS,所述220kV GIS的进线侧与第一组主变单元内主变压器高压侧连接,所述220kV GIS的出线侧与220kV海底电缆连接。

[0020] 作为本实用新型的优选技术方案:第一组220kV配电装置单元中的电气设备由主变侧至出线海缆侧依次为避雷器、接地开关、隔离开关、接地开关、电流互感器、断路器、电流互感器、接地开关、隔离开关、快速接地开关、避雷器、高抗进线支路的隔离开关和接地开关、电压互感器;

[0021] 其中:隔离开关、电流互感器以及断路器串联接入线路,其余电气设备和高抗进线支路并联接入线路。

[0022] 作为本实用新型的优选技术方案:两组高抗单元结构完全一致;第一组高抗单元包括一台高压电抗器,所述高压电抗器的进线侧串联电流互感器,所述高压电抗器的中性点侧串联电流互感器。

[0023] 作为本实用新型的优选技术方案:所述高压电抗器为220kV、三相、铜线圈的并联高压电抗器。

[0024] 作为本实用新型的优选技术方案:两组66kV配电装置单元共包括8个风机进线间隔、2个站用变进线间隔、2个主变出线间隔、两组母线设备以及1个分段间隔;

[0025] 第一组66kV配电装置单元包括一个站用变进线间隔、一组母线设备、一个主变出线间隔、四个风机进线间隔、一个分段断路器间隔和第一段66kV母线;所述站用变进线间隔的进线侧与第一段66kV母线连接,所述站用变进线间隔的出线侧与站用电单元连接;所述主变出线间隔的进线侧与第一段66kV母线连接,所述主变出线间隔的出线侧与第一组主变单元连接;所述风机进线间隔的进线侧与风电场66kV集电海缆连接,所述风机进线间隔的出线侧与第一段66kV母线连接;所述分段断路器间隔的进线侧与第一段66kV母线连接,所述分段断路器间隔的出线侧与第二组66kV配电装置单元连接;所述母线设备并联接入第一段66kV母线;

[0026] 第二组66kV配电装置单元包括一个分段隔离间隔、一组母线设备、一个主变出线间隔、四个风机进线间隔和一个站用变进线间隔和第二段66kV母线;所述分段隔离间隔的进线侧与第一组66kV配电装置单元连接,所述分段隔离间隔的出线侧与第二段66kV母线连接;所述主变出线间隔的进线侧与第二段66kV母线连接,所述主变出线间隔的出线侧与第

二组主变单元连接;所述风机进线间隔的进线侧与风电场66kV集电海缆连接,所述风机进线间隔的出线侧与第二段66kV母线连接;所述站用变进线间隔的进线侧与第二段66kV母线连接,所述站用变进线间隔的出线侧与站用电单元连接;

[0027] 第二组66kV配电装置单元组成部分中除分段隔离间隔外,其他部分的电气设备与第一组66kV配电装置单元中相同功能的部分结构完全相同;所述分段隔离间隔由隔离开关和接地开关组成。

[0028] 作为本实用新型的优选技术方案:所述站用电单元包括两台站用变压器、柴油发电机以及低压配电母线,

[0029] 其中:站用变压器的高压侧分别与第一组66kV配电装置单元和第二组66kV配电装置单元连接,站用变压器的低压侧分别与第一段低压配电母线和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。

[0030] 作为本实用新型的优选技术方案:所述第一段低压配电母线与第二段低压配电母线经断路器连接;

[0031] 所述第一段低压配电母线与第三段低压配电母线经两个断路器连接;

[0032] 所述第二段低压配电母线与第三段低压配电母线经两个断路器连接。

[0033] 本实用新型提供一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,包括:两组主变单元、两组220kV配电装置单元、两组高抗单元、两组66kV配电装置单元以及一组站用电单元。以第一组为例,主变单元的高压侧与220kV配电装置单元连接、低压侧与66kV配电装置单元连接;高抗单元并联接入220kV配电装置单元;站用电单元内第一、二段低压母线分别与两组66kV配电装置单元连接,第三段低压母线与柴油发电机连接。具体地,具有如下有益效果:

[0034] 1)、本实用新型所述的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线采用两回220kV线路变压器组接线,该接线方式具有结构简单,投资少、占地省、经济效益好等优点。

[0035] 2)、本实用新型通过配置高抗来平衡送出海缆在运行过程中产生的充电功率,提高海缆的输送效率,适用于离岸距离较远的海上风电工程。

[0036] 3)、本实用新型的站用电单元采用了三段低压配电母线,其中,两段低压配电母线分别通过站用变压器与两回66kV母线连接,一段低压配电母线与柴油机连接,提高了站用电的可靠性。

[0037] 4)、本实用新型所提供的适用于单主变带高抗的小型海上升压站的电气主接线探究了一种适用于离岸距离较远的中型海上风电工程的电气主接线方案,使得该方案在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,有助于实现中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,进一步地将有效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,综合效益显著。

附图说明

[0038] 图1为本实用新型所提供的适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线图示。

[0039] 图2为本实用新型所提供的第一组主变单元内的电气接线图示。

- [0040] 图3为本实用新型所提供的第一组220kV配电装置单元内的电气接线图示。
- [0041] 图4为本实用新型所提供的第一组高抗单元内的电气接线图示。
- [0042] 图5为本实用新型所提供的第一组66kV配电装置单元内的电气接线图示。
- [0043] 图6为本实用新型所提供的站用电单元内的电气接线图示。
- [0044] 图7为本实用新型所提供的第二组主变单元内的电气接线图示。
- [0045] 图8为本实用新型所提供的第二组220kV配电装置单元内的电气接线图示。
- [0046] 图9为本实用新型所提供的第二组高抗单元内的电气接线图示。
- [0047] 图10为本实用新型所提供的第二组66kV配电装置单元内的电气接线图示。

具体实施方式

[0048] 下面将结合附图对本实用新型作详细的介绍：

[0049] 如图1所示，本实用新型实施例提供的一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线，电气主接线包括：两组主变单元100/600、两组220kV配电装置单元200/700、两组高抗单元300/800、两组66kV配电装置单元400/900以及一组站用电单元500。所述电气主接线中，第一组主变单元100的高压侧与第一组220kV配电装置单元200连接；第一组主变单元100的低压侧与第一组66kV配电装置单元400；第一组高抗单元300并联接入第一组220kV配电装置单元200的出线海缆侧；第二组包括主变单元600、220kV配电装置单元700、高抗单元800以及66kV配电装置单元900在内的电气设备的连接方式与上述第一组一样；站用电单元500第一、二段低压配电母线分别与66kV配电装置单元400和第二组66kV配电装置单元900连接，第三段低压配电母线与柴油发电机连接。

[0050] 两组主变单元100/600结构完全一致，以第一组主变单元100为例，其包括一台主变压器111，主变压器111为三相、铜线圈、有载调压、自然油循环冷却、油浸式普通变压器；在高压侧设电流互感器112；在高压中性点设电流互感器113。

[0051] 两组220kV配电装置单元200/700结构完全一致，以第一组220kV配电装置单元200为例，其为220kV GIS，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。第一组220kV配电装置单元200中的电气设备由主变侧至出线海缆侧依次为避雷器271、接地开关231、隔离开关221、接地开关232、电流互感器261、断路器211、电流互感器262、接地开关233、隔离开关222、快速接地开关241、避雷器272、高抗进线支路的隔离开关223和接地开关234、电压互感器251；其中：隔离开关221/222、电流互感器261/262以及断路器211串联接入线路，其余电气设备和高抗进线支路并联接入线路。

[0052] 两组高抗单元300/800结构完全一致，以第一组高抗单元300为例，其包括一台高压电抗器311，高压电抗器311为220kV、三相、铜线圈的并联高压电抗器；在高压电抗器311的进线侧串联电流互感器312；在高压电抗器311的中性点侧串联电流互感器313。

[0053] 第一组66kV配电装置单元400包括一个站用变进线间隔410、一组母线设备420、一个主变出线间隔430、四个风机进线间隔440~470、一个分段断路器间隔480和第一段66kV母线490；站用变进线间隔410进线侧与第一段66kV母线490连接，出线侧与站用电单元500连接；主变出线间隔430进线侧与第一段66kV母线490连接，出线侧与第一组主变单元100连接；风机进线间隔440~470进线侧与风电场66kV集电海缆连接，出线侧与第一段66kV母线490连接；分段断路器间隔480进线侧与第一段66kV母线490连接，出线侧与第二组66kV配电

装置单元900连接。

[0054] 以站用变进线间隔410为例进行实施方案描述:站用变进线间隔410中的电气设备由风电场集电海缆至第一段66kV母线490依次为零序电流互感器419、避雷器418、快速接地开关416、隔离开关413、接地开关415、电流互感器417、断路器411、接地开关414、和隔离开关412;风机进线间隔440~470电气设备布置与站用变进线间隔410完全一样;主变出线间隔430和分段断路器间隔480与站用变进线间隔410中的电气设备相比,减少了零序电流互感器,其余电气设备布置完全一样;母线设备420并联接入第一段66kV母线490,设备包括接地开关422、隔离开关421、接地开关413、避雷器414和电压互感器425。

[0055] 第二组66kV配电装置单元900包括一个分段隔离间隔910、一组母线设备920、一个主变出线间隔930、四个风机进线间隔940~970和一个站用变进线间隔980和第二段66kV母线990;分段隔离间隔910进线侧与第一组66kV配电装置单元400连接,出线侧与第二段66kV母线990连接;主变出线间隔930进线侧与第二段66kV母线990连接,出线侧与第二组主变单元600连接;风机进线间隔940~970进线侧与风电场66kV集电海缆连接,出线侧与第二段66kV母线990连接;站用变进线间隔980进线侧与第二段66kV母线990连接,出线侧与站用电单元500连接;第二组66kV配电装置单元900组成部分中除分段隔离间隔910外,其他部分的电气设备与第一组66kV配电装置单元400中相同功能的部分结构完全相同;分段隔离间隔910由隔离开关911和接地开关912组成。

[0056] 站用电单元500包括两台站用变压器511/512、柴油发电机531以及低压配电母线541~543,其中:站用变压器511的高压侧与第一组66kV配电装置单元400中站用变进线间隔410连接,低压侧经断路器551与第一段低压配电母线541连接,高压侧中性点经接地电阻521接地;站用变压器512的高压侧与第二组66kV配电装置单元900中的站用变进线间隔980连接,低压侧经断路器552与第二段低压配电母线542连接,高压侧中性点经接地电阻522接地;柴油发电机531经断路器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经断路器554/558连接;第二段低压配电母线542与第三段低压配电母线543经断路器556/557连接。

[0057] 本实用新型提供一种适用于双主变带高抗的中型海上升压站的电气主接线,探究了一种适用于离岸距离较远的中型海上风电工程的电气主接线方案,使得该方案在满足海上风电场的送出需要的同时,精简海上升压站设备,简化升压站的结构,减小升压站的尺寸和重量。这将在海上风电平价时代降本增效的要求下,疏解海上风电工程开发的成本压力,提高海上风电工程的投资效益,增强海上风电的市场竞争力,综合效益显著。

[0058] 本实用新型应用了具体个例对本实用新型的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及核心思想;该部分内容不应理解为对本实用新型的限制。应当指出的是,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

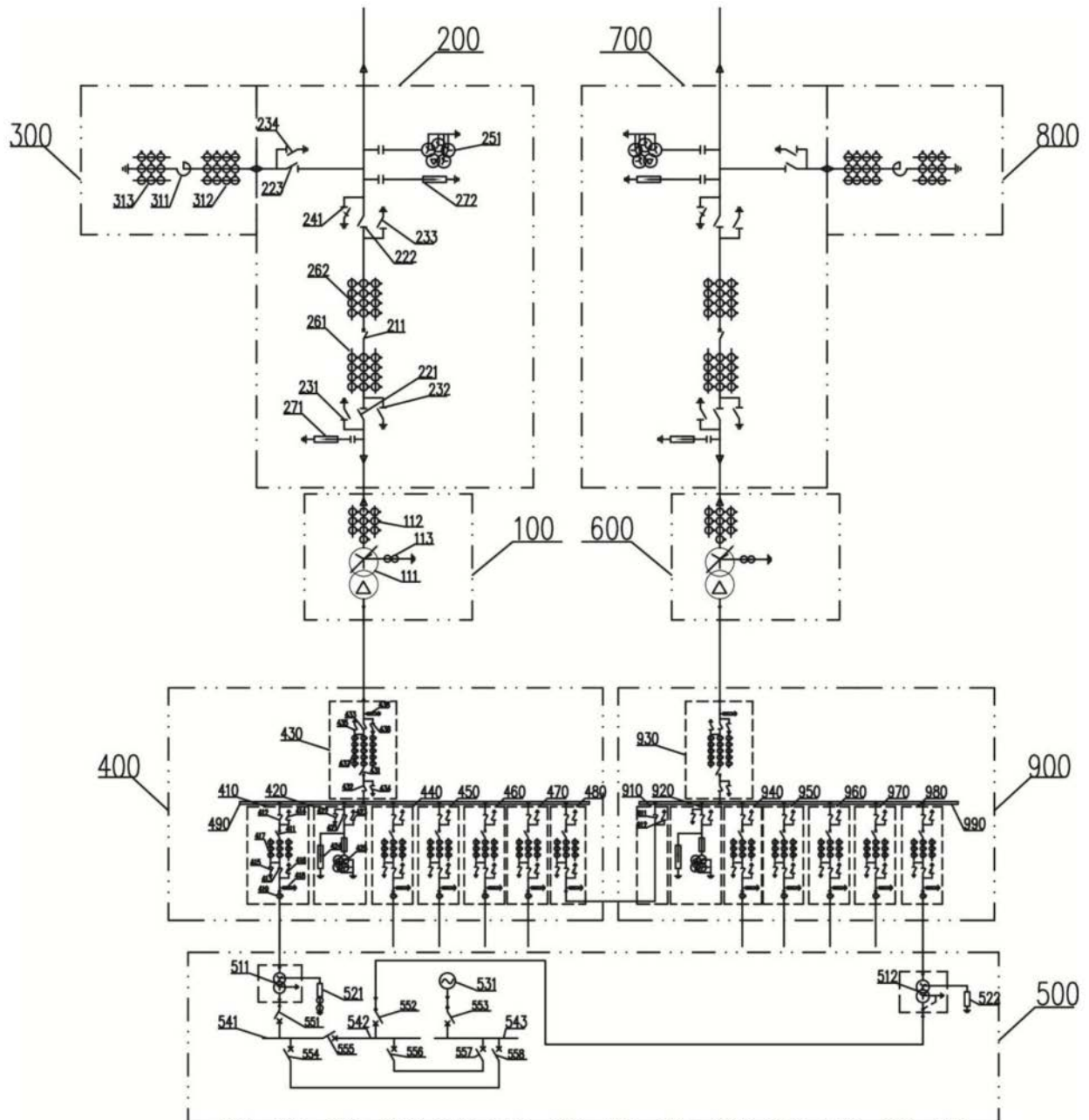


图1

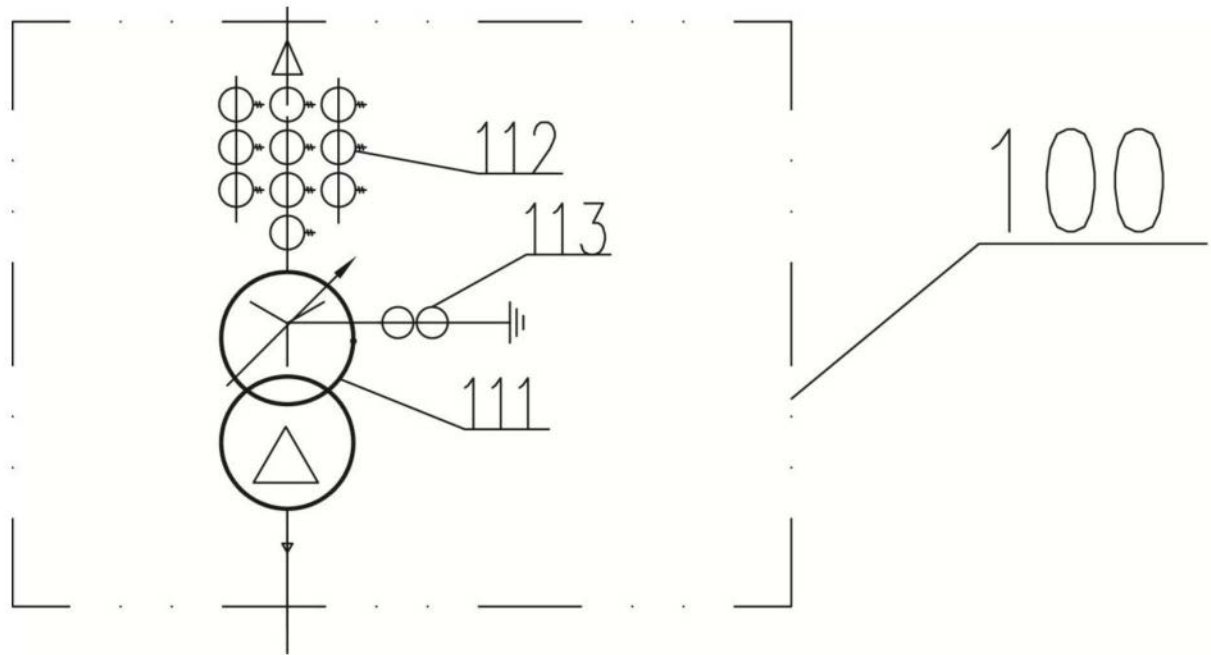


图2

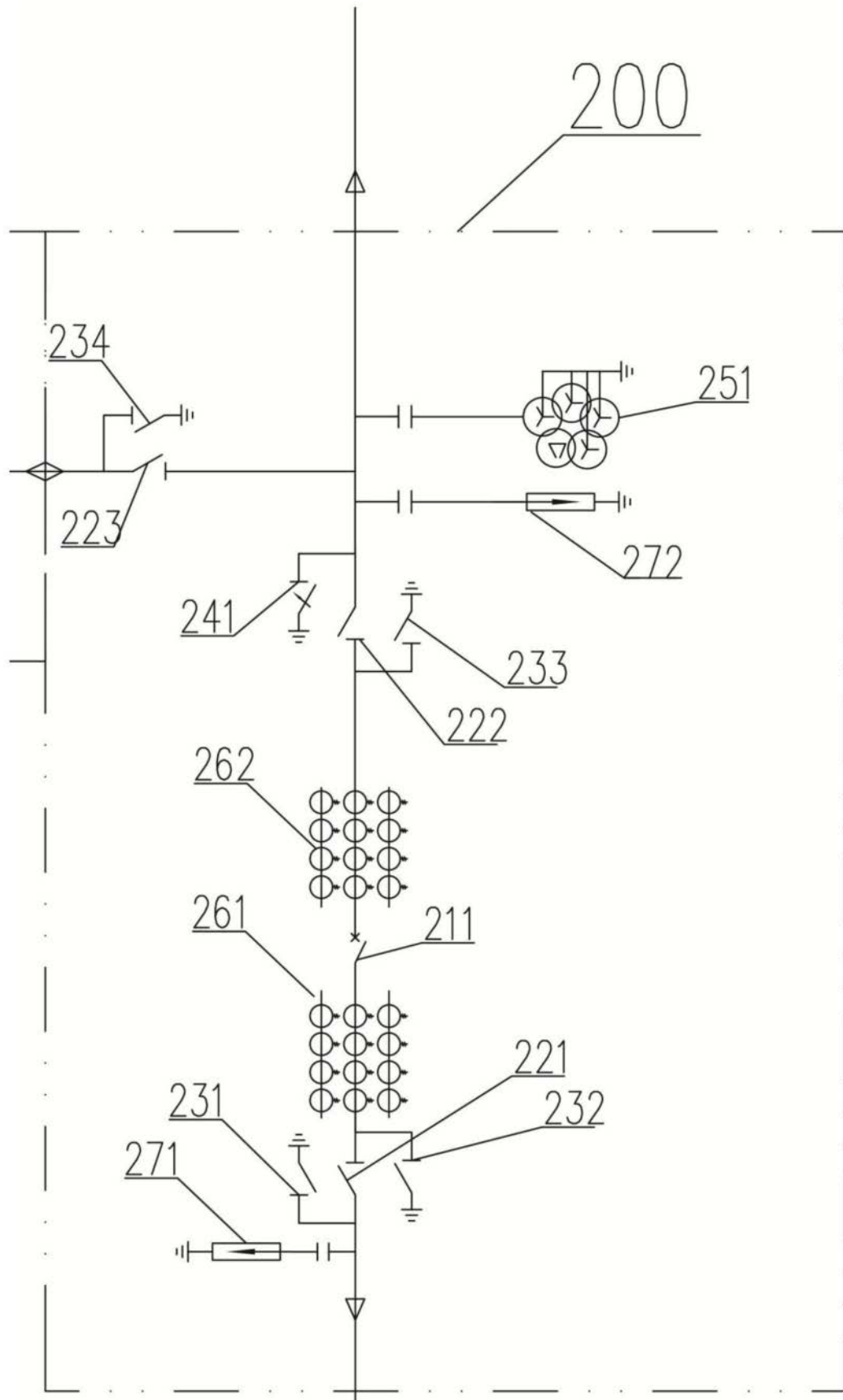


图3

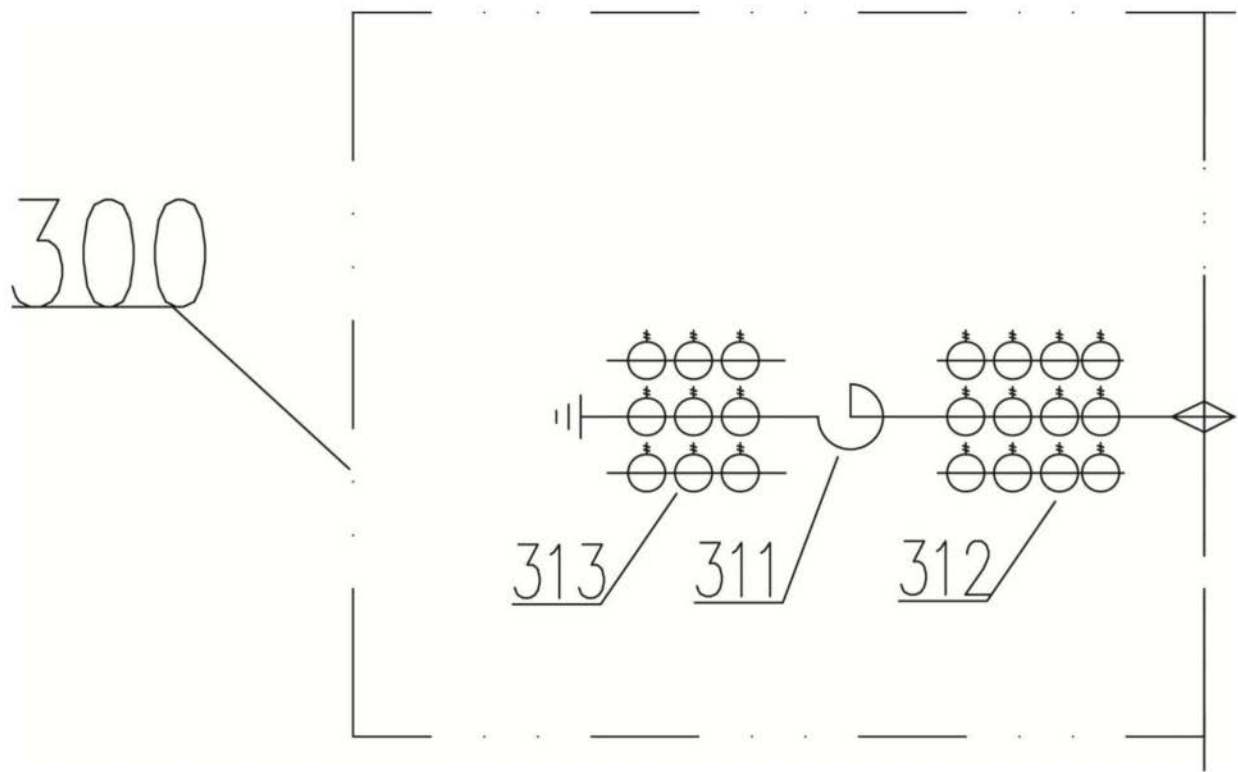


图4

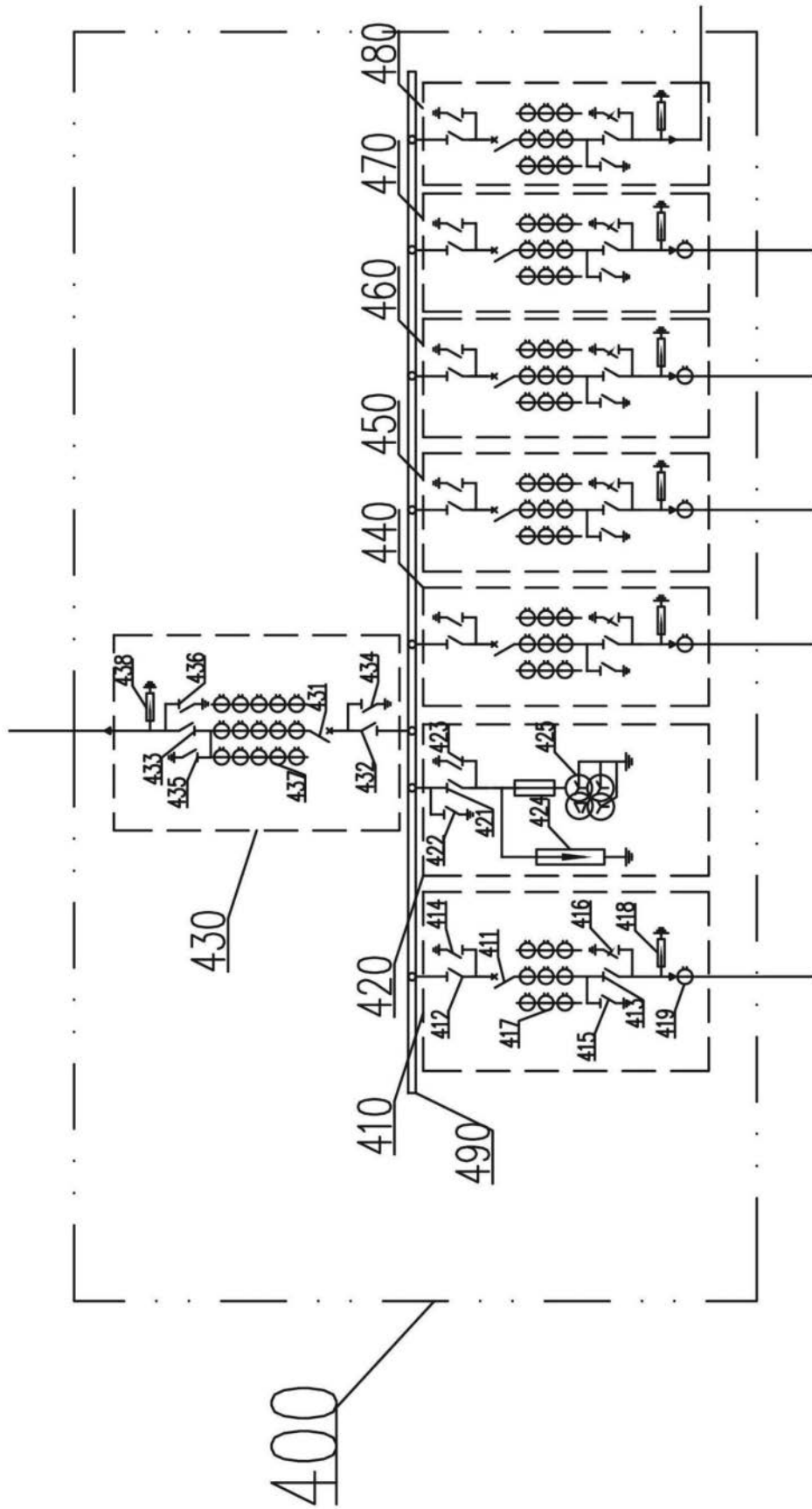


图5

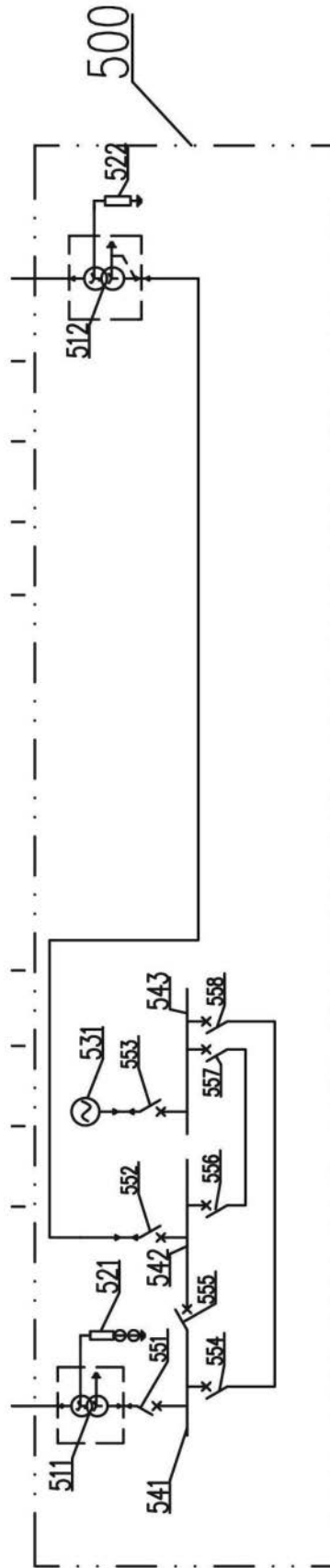


图6

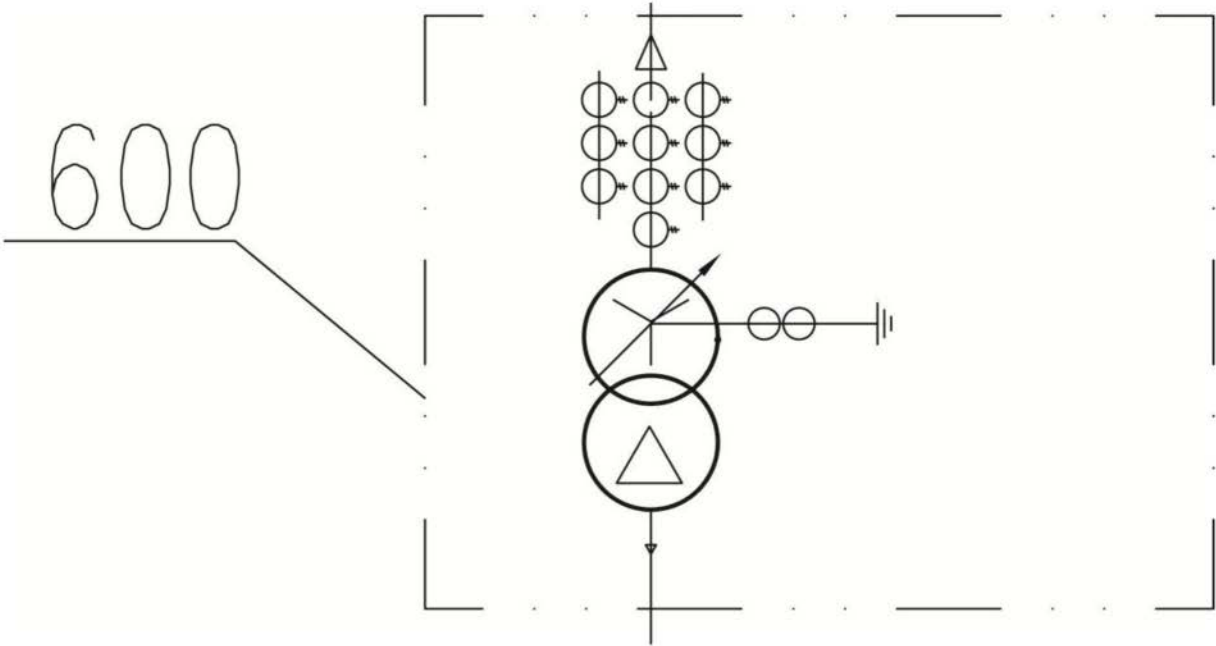


图7

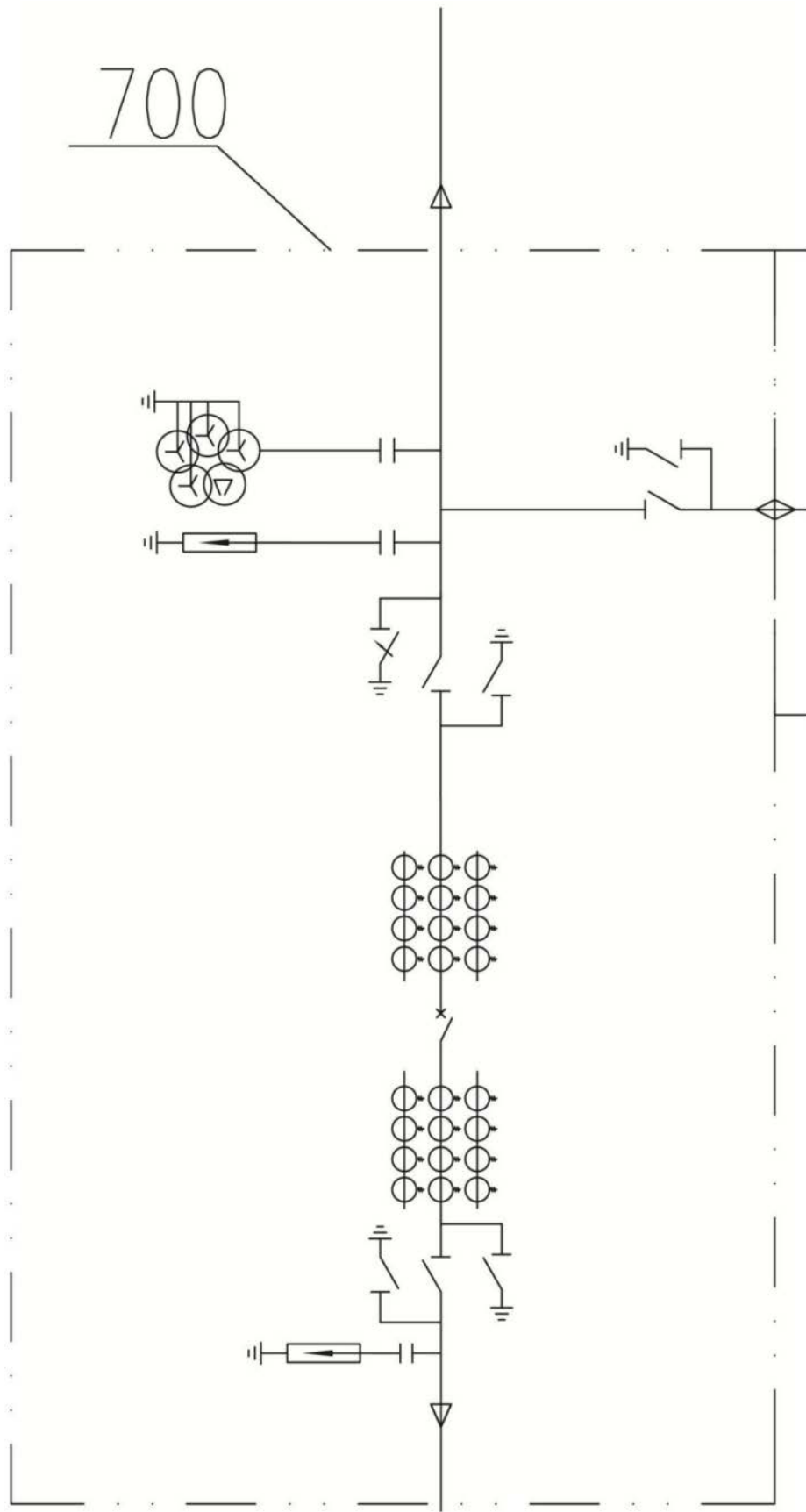


图8

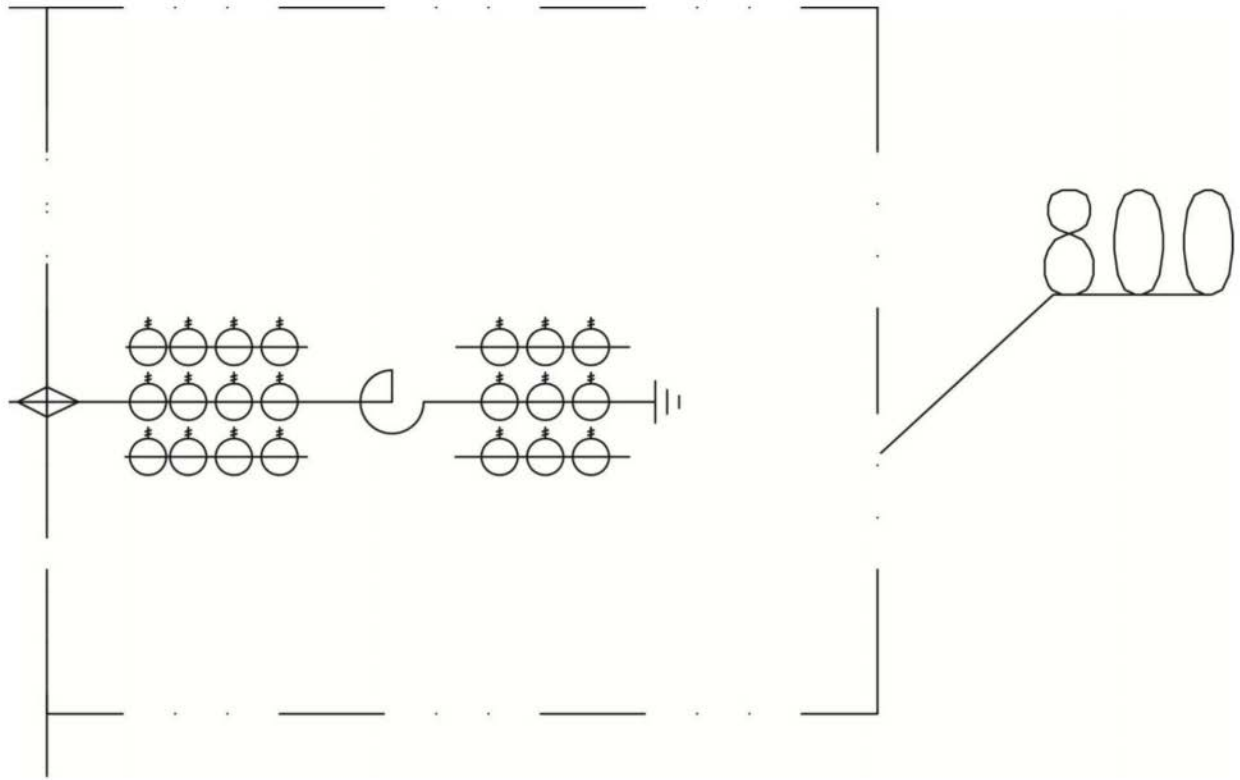


图9

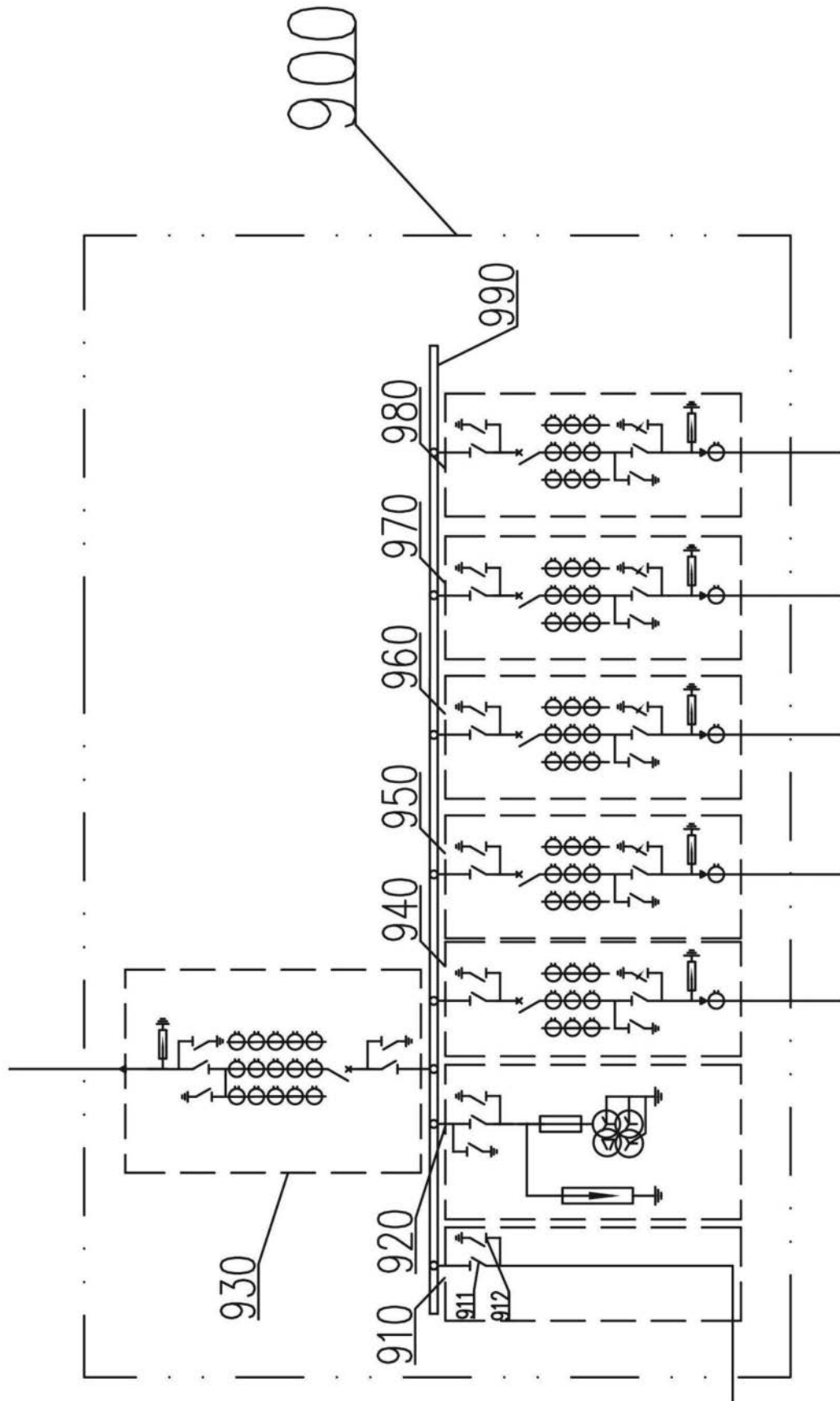


图10