



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204067884 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420334390. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 20

H02B 1/22 (2006. 01)

H02B 13/035 (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 国网冀北电力有限公司经济技术
研究院

(72) 发明人 张立斌 李红建 谢景海 李海滨
刘素伊 肖巍 刘丽 许颖
张金伟 高杨 许芳 吕科
许文秀 贾祎轲 赵旷怡 马志伟
王泉

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 汤在彦

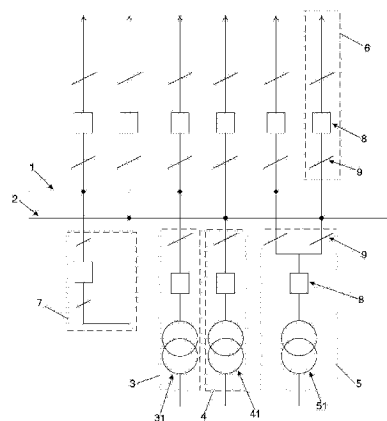
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种基于双母线接线的配电线路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于双母线接线的配电线路,包括:第一母线、第二母线、第一主变电路、第二主变电路、第三主变电路、多条输出回路;其中,第一主变电路只接入第一母线,第二主变电路只接入第二母线,第三主变电路接入第一母线及第二母线,多条输出回路分别接入第一母线或第二母线,第一母线及第二母线之间通过一套开关电路连接;在配电线路工作时,如果第一母线需要退出运行时,第一主变电路相应地退出运行,第三主变电路与第一母线切断连接,与第二母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求;如果第二母线需要退出运行时,第二主变电路相应地退出运行,第三主变电路与第二母线切断连接,与第一母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求。



1. 一种基于双母线接线的配电线路,其特征在于,包括:第一母线、第二母线、第一主变电路、第二主变电路、第三主变电路、多条输出回路;其中,

所述第一主变电路只接入所述第一母线,第二主变电路只接入所述第二母线,第三主变电路接入所述第一母线及第二母线,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线,所述第一母线及第二母线之间通过一套开关电路连接;

在所述配电线路工作时,如果所述第一母线需要退出运行时,所述第一主变电路相应地退出运行,所述第三主变电路与所述第一母线切断连接,与所述第二母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求;

如果所述第二母线需要退出运行时,所述第二主变电路相应地退出运行,所述第三主变电路与所述第二母线切断连接,与所述第一母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求。

2. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述第一主变电路包括:第一主变压器、一断路器、一隔离开关;其中,所述第一主变电路连接所述断路器,所述隔离开关连接所述断路器并接入所述第一母线。

3. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述第二主变电路包括:第二主变压器、一断路器、一隔离开关;其中,所述第二主变电路连接所述断路器,所述隔离开关连接所述断路器并接入所述第二母线。

4. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述第三主变电路包括:第三主变压器、一断路器、两个隔离开关;其中,所述断路器连接所述第三主变压器,所述两个隔离开关分别连接所述断路器,其中一隔离开关接入所述第一母线,另一隔离开关接入所述第二母线。

5. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,每一所述输出回路包括:两个隔离开关、一断路器;其中,一隔离开关接入所述第一母线或第二母线,所述断路器连接所述隔离开关及另一隔离开关,所述另一隔离开关连接外部电路。

6. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述第一母线及第二母线之间通过一套开关电路连接,所述开关电路包括:两个隔离开关及一断路器;其中,一隔离开关连接所述断路器并接入所述第一母线,另一隔离开关连接所述断路器并接入所述第二母线。

7. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线包括:

所述多条输出回路中的同名输出回路分别接入所述第一母线或第二母线,保证对端站点不会受到本站接入的所述第一母线或第二母线检修或运行故障影响,避免所述同名输电回路同时停电。

8. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线包括:

当所述配电线路运行中存在穿越功率时,所述多条输出回路中的转带回路与所述多条输出回路中与其对应的电源回路同时接入所述第一母线或第二母线,以避免所述电源回路所接入的母线退出运行时,所述转带回路能正常运行却无法获得负荷。

9. 根据权利要求1所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述多条输出回

路分别接入所述第一母线或第二母线包括：

所述多条输出回路中来自不同站端的输出回路按照数量平均接入所述第一母线或第二母线。

10. 根据权利要求 1 所述的基于双母线接线的配电线路,其特征在于,所述第一主变电路、第二主变电路、第三主变电路及多条输出回路中的开关设备为气体绝缘金属封闭开关设备。

一种基于双母线接线的配电线路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及输配电领域,尤指一种基于双母线接线的配电线路。

背景技术

[0002] 在输配电系统中,变电站是重要的能量传输点,其是电力系统的主要组成部分,其中,电气主接线是电力系统接线的主要部分,其结构直接影响输配电设备的布置、继电保护的配置和控制方式的选择,对电力系统整体以及变电站本身的供电可靠性、运行灵活性、检修方便和经济合理性起着决定性的作用。随着经济的飞速发展,社会各领域对供电可靠性要求越来越高,不允许扩建过程中长期停电、甚至要求不停电。因此,在变电站设计中,确定合理的主接线方案是十分必要的。

[0003] 现今,变电站由于受环境条件制约,越来越多的采用 GIS 设备(六氟化硫封闭式组合电器,气体绝缘金属封闭开关设备)。GIS 设备将断路器、母线、隔离开关、互感器、避雷器、套管等高压电气元件全部封闭在金属接地壳体中,内部用盆式绝缘子分隔成若干个气室,并分别充入 SF₆ 气体作为绝缘和灭弧介质。GIS 设备凭借其占地面积省,安装维护工作量少,检修周期长、耐污秽等级高、抗震性能好等优点在国内新建变电站中得到了广泛的应用。

[0004] 但由于 GIS 设备价格较贵,且其自身独特的复杂结构,使其在安装或扩建过程中要求较高,扩建时往往需要大范围配合停电;尤其是 GIS 设备在安装完成后,为保证绝缘可靠,需要做工频耐压试验,由于试验电压较高,为保证安全,试验部分和运行部分之间需保证有 2 个隔离断口,这导致停电范围的扩大,降低了供电可靠性。

[0005] 通常,电气主接线主要分为:双母线接线方式和单母线分段接线方式。

[0006] 如图 1 所示,为一现有的双母线接线电路的示意图,这种接线方式可靠性高,但是投资较多、设备数量多、操作复杂。在本实施例中,双母线接线方式本期并未一次性上齐,如果结合 GIS 结构,在后期扩建时,由于 GIS 结构的特殊性,扩建接口对接以及耐压实验时,需要 220kV 配电装置短时全部停电,严重影响系统的可靠性。

[0007] 如图 2 所示,为一现有的单母线分段接线电路的示意图,这种接线方式投资省、可靠性较高、设备数量较少、布置简单清晰。但是,单母线分段接线方式对应多台站内主变压器时,需增加母线及母联间隔,如采用单段母线接入多台变压器时,一旦母线出现问题时,此段母线连接的设备均需停电。

[0008] 在现今的配电线路架设中,由于受到各方面条件的制约,变电站多采用 GIS 设备,并以 3 台主变的建设规模居多。3 台主变规模情况下,双母线接线(如在图 1 基础上)增加一个主变间隔即可;但是,双母线方案中如发生母线退出运行时,需进行大量地倒闸操作。

[0009] 单母线分段接线(如在图 2 基础上)可增加一个主变间隔接到一段母线上,或者增加一段母线成为单母线三分段,每段对应一台主变,不仅增加了设备数量,且增加了配电装置占地面积,且如中间段母线需退出运行时,两端的母线将无法通过分段连接,此时能够保证两台主变运行,但是可能造成无法满足穿越功率的需求。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的接线电路,主要是针对现有的接线电路的不足,基于双母线接线的配电线路,并结合单母线分段的一些优点,提出了一种配电线路。

[0011] 为达到上述目的,本实用新型提出了一种基于双母线接线的配电线路,包括:第一母线、第二母线、第一主变电路、第二主变电路、第三主变电路、多条输出回路;其中,所述第一主变电路只接入所述第一母线,第二主变电路只接入所述第二母线,第三主变电路接入所述第一母线及第二母线,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线,所述第一母线及第二母线之间通过一套开关电路连接;在所述配电线路工作时,如果所述第一母线需要退出运行时,所述第一主变电路相应地退出运行,所述第三主变电路与所述第一母线切断连接,与所述第二母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求;如果所述第二母线需要退出运行时,所述第二主变电路相应地退出运行,所述第三主变电路与所述第二母线切断连接,与所述第一母线继续保持连接并正常中运行,保证负荷需求。

[0012] 进一步的,所述第一主变电路包括:第一主变压器、一断路器、一隔离开关;其中,所述第一主变电路连接所述断路器,所述隔离开关连接所述断路器并接入所述第一母线。

[0013] 进一步的,所述第二主变电路包括:第二主变压器、一断路器、一隔离开关;其中,所述第二主变电路连接所述断路器,所述隔离开关连接所述断路器并接入所述第二母线。

[0014] 进一步的,所述第三主变电路包括:第三主变压器、一断路器、两个隔离开关;其中,所述断路器连接所述第三主变压器,所述两个隔离开关分别连接所述断路器,其中一隔离开关接入所述第一母线,另一隔离开关接入所述第二母线。

[0015] 进一步的,每一所述输出回路包括:两个隔离开关、一断路器;其中,一隔离开关接入所述第一母线或第二母线,所述断路器连接所述隔离开关及另一隔离开关,所述另一隔离开关连接外部电路。

[0016] 进一步的,所述第一母线及第二母线之间通过一套开关电路连接,所述开关电路包括:两个隔离开关及一断路器;其中,一隔离开关连接所述断路器并接入所述第一母线,另一隔离开关连接所述断路器并接入所述第二母线。

[0017] 进一步的,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线包括:所述多条输出回路中的同名输出回路分别接入第一母线或第二母线,保证对端站点不会受到本站接入的所述第一母线或第二母线检修或运行故障影响,避免所述同名输电回路同时停电。

[0018] 进一步的,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线包括:当所述配电线路运行中存在穿越功率时,所述多条输出回路中的转带回路与所述多条输出回路中与其对应的电源回路同时接入第一母线或第二母线,以避免所述电源回路所接入的母线退出运行时,所述转带回路能正常运行却无法获得负荷。

[0019] 进一步的,所述多条输出回路分别接入所述第一母线或第二母线包括:所述多条输出回路中来自不同站端的输出回路按照数量平均接入所述第一母线或第二母线。

[0020] 进一步的,所述第一主变电路、第二主变电路、第三主变电路及多条输出回路中的开关设备为气体绝缘金属封闭开关设备。

[0021] 本实用新型的基于双母线接线的配电线路适用于后期存在扩建可能的 GIS 设备,节省设备数量,减少投资,并且减少因扩建产生的停电时间及范围,避免全站停电,提高供

电可靠性和主变利用率。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型的限定。在附图中:

[0023] 图 1 为现有技术中双母线接线电路的示意图。

[0024] 图 2 为现有技术中单母线分段接线电路的示意图。

[0025] 图 3 为本实用新型一实施例的基于双母线接线的配电线路示意图。

[0026] 图 4 为本实用新型一具体实施例的基于双母线接线的 220kV 枢纽变电站电路示意图。

具体实施方式

[0027] 以下配合图式及本实用新型的较佳实施例,进一步阐述本实用新型为达成预定实用新型目的所采取的技术手段。

[0028] 图 3 为本实用新型一实施例的配电线路示意图。如图 3 所示,该配电线路包括:第一母线 1、第二母线 2,第一主变电路 3,第二主变电路 4,第三主变电路 5,以及多条输出回路 6;其中,

[0029] 第一主变电路 3 接入第一母线 1,第二主变电路 4 接入第二母线 2,第三主变电路 5 接入第一母线 1 及第二母线 2;

[0030] 多条输出回路 6 分别接入第一母线 1 或第二母线 2;

[0031] 第一母线 1 及第二母线 2 之间通过一套开关电路 7 连接;

[0032] 当配电线路工作时,如果第一母线 1 需要退出运行时,第一主变电路 3 相应地退出运行,第三主变电路 5 与第一母线 1 切断连接,与第二母线 2 继续保持连接并正常中运行;

[0033] 如果第二母线 2 需要退出运行时,第二主变电路 4 相应地退出运行,第三主变电路 5 与第二母线 2 切断连接,与第一母线 1 继续保持连接并正常中运行;此时能够保证两台主变运行,保障负荷需求,同时也能保障穿越功率的需求。

[0034] 在本实施例中,第一主变电路 3 由第一主变压器 31、断路器 9、隔离开关 8 依次连接构成,在该隔离开关 8 一端接入第一母线 1;

[0035] 第二主变电路 4 与第一主变电路 3 结构类似,由第二主变压器 41、断路器 9、隔离开关 8 依次连接构成,在该隔离开关 8 一端接入第二母线 2;

[0036] 第三主变电路 5 包括第三主变压器 51、断路器 9、两个隔离开关 8;第三主变压器 51 连接断路器 9,断路器 9 连接两个隔离开关 8,其中一个隔离开关 8 接入第一母线 1,另一个隔离开关 8 接入第二母线 2。

[0037] 在本实施例中,通常可以将接到站外的回路都称作输出回路 6,这里的输出回路 6 是指的是出线方向,而不是潮流 (Power Flow) 走向。如果按照潮流走向则可划分为潮流输出回路、潮流输入回路。

[0038] 在本实施例中,多条输出回路 6 分别接入第一母线 1 或第二母线 2 包括以下几种情况:

[0039] 1、多条输出回路 6 中的同名输出回路分别接入第一母线 1 或第二母线 2,保证对端

站点不会受到本站接入的第一母 1 线或第二母线 2 检修或运行故障影响,避免同名输电回路同时停电。举例而言,如 X 回路 I 回接入第一母线 1,X 回路 II 回接入第二母线 2,如果第一母线 1 退出运行时,X 回路 I 回随之退出运行,X 回路 II 回随第二母线 2 继续保持运行。

[0040] 2、当配电线路运行中存在穿越功率时,多条输出回路 6 中的转带回路与多条输出回路 6 中与其对应的电源回路同时接入第一母线 1 或第二母线 2,以避免电源回路所接入的母线退出运行时,转带回路能正常运行却无法获得负荷。

[0041] 3、多条输出回路 6 中来自不同站端的输出回路 6 按照数量平均接入第一母线 1 或第二母线 2,使两段母线出线数尽量接近。因为,某段母线出线数量多于另一段母线时,首先会使得平面布置困难,增加电气平面布置的尺寸,也增加了架空出线交叉的机会;同时如母线退出运行时同时退出运行的出线数量过多,影响了主接线的可靠性;再有如出线数量多可能会增加母线的额定载流量,使母线导体的选择困难,使导体发热量增加,运行经济性、稳定性降低。

[0042] 在本实用新型的具体实施例中,该配电线路除三组主变电路外,还可再添加其它主变,如果添加其它主变的话应采用前述三组的对应关系,但是主变过多的话,进出线规模都需要相应增加,进出线数量过多时,可靠性分析就是另一种结果了,同时改变后的方案就偏向于双母线方案了,同时变电站装设 3 台以上的情况多见于用户站,本实用新型的方案还是最适合 3 台的情况,当然在用户站这种进出线不多而主变多的情况下,也是适用的。

[0043] 输出回路 6 中由隔离开关 8、断路器 9、隔离开关 8 依次连接构成,其一端接入第一母线 1 或者第二母线 2,另一端连接外部电路。其中,输出回路 6 的条数与主变没有绝对的关系,输出回路的条数要看变电站在系统中的地位。在本实用新型所举的实施例主要是 220 千伏枢纽站的例子,存在穿越功率。

[0044] 开关电路 7 由隔离开关 8、断路器 9、隔离开关 8 依次连接构成,其两端分别接入第一母线 1 及第二母线 2。

[0045] 在电力系统中,高压变电站尤其是枢纽变电站大多数都是多台主变、多回进出线,本方案将多回送电线路潮流需求平均分接至两条母线上,并结合近远期主变情况,采用双母线接入方式接入两段母线。

[0046] 本实用新型的配电线路,如果需要母线退出运行时,主要需对第三主变进行操作,倒闸操作量小。本实用新型的配电线路较双母线接线,接线简单清晰、设备少、便于操作;较单母线分段接线,第三主变运行灵活,占地面积少、扩建方便;较单母线三分段接线,设备少、占地面积少、扩建方便。

[0047] 在相同的建设规模下,与双母线接线方式相比,本实用新型的配电线路在每一输出回路上可节省 1 组隔离开关。如果在同样利用 GIS 设备建设线路的情况下,设备间隔气室的设置优于双母线,避免了扩建时全站停电的可能性,且本方案操作简单、布置清晰。

[0048] 本方案与单母线分段方式相比,虽然增加了一台隔离开关,但是避免了单母线分段方式的两台主变同时停电的可能性,利于负荷分配;扩建时利用单母线分段方式需分阶段停一段母线,并停掉接在本段母线上的所有设备,本方案无论扩建哪个母线间隔时,都能保证两台主变供电,有效保证了枢纽站的中低压负荷的供电。

[0049] 经过接线可靠性计算分析,本实用新型的系统年停运时间期望值约为 5.54 小时,不可用率约为 0.063%。优于双母线方式的系统年停运时间期望值约为 5.58 小时,不可用

率约为 0.064%。且优于单母线分段方式的系统年停运时间期望值约为 5.55 小时,不可用率约为 0.063%。

[0050] 在本实施例中,该配电线路适用于三台主变及以上的建设规模,尤其适用于 GIS 设备。

[0051] 另外,由于 GIS 自身独特的复杂结构,使其在安装或扩建过程中要求较高,扩建时往往需要大范围配合停电;尤其是 GIS 设备在安装完成后,为保证绝缘可靠,需要做工频耐压试验,由于试验电压较高,为保证安全,试验部分和运行部分之间需保证有 2 个隔离断口,这导致停电范围的扩大,降低了供电可靠性。

[0052] 双母线接线扩建出线间隔或主变间隔时,扩建端口与两段母线间分别都只有一个断口,扩建间隔工频耐压试验过程中,为保证安全可靠,两段母线均应停电,停电时间一般在 6 小时以内,停电范围为两段母线。

[0053] 单母线分段接线扩建端口时,由于分段间隔的存在,将分段间隔断开,只需要将扩建部分的母线停电,另一段仍能继续运行。

[0054] 本方案扩建时,例如扩建连接第一母线的出线间隔时,需将第三主变转移到第二母线上连接,断开分段断路器,第一母线退出运行,第二母线保持运行。工频耐压实验完成后,恢复运行。整个过程中能够保证全站不停电,且能保证 2 台主变运行,确保站内大部分负荷的供电。

[0055] 为了对上述基于双母线接线的配电线路进行更为清楚的解释,下面结合 GIS 设备提出一个具体的实施例来进行说明,然而值得注意的是该实施例仅是为了更好地说明本实用新型,并不构成对本实用新型不当的限定。

[0056] 图 4 为本实用新型一具体实施例的基于双母线接线的 220kV 枢纽变电站电路示意图。如图 4 所示,该变电站规划的主变容量为 3x240MVA,其中 #3 主变为预留主变容量。#1 主变接入主母线 1M, #2 主变接入主母线 1M、2M,预留的 #3 主变接入主母线 2M。

[0057] 该变电站中,220kV 规划出线为 6 回,其中,AA 变 2 回(AAI、AAII),BB 变 2 回(BBI、BBII),预留 CC2 回(CCI、CCII)。

[0058] AAI、AAII 两回线路分别接入主母线 1M、2M, BBI、BBII 两回线路同 AAI、AAII 两回线路接入,预留 CCI、CCII 两回线路同 AAI、AAII 两回线路接入。

[0059] 本实用新型的基于双母线接线的配电线路适用于后期存在扩建可能的 GIS 设备,节省设备数量,减少投资,并且减少因扩建产生的停电时间及范围,避免全站停电,提高供电可靠性和主变利用率。

[0060] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

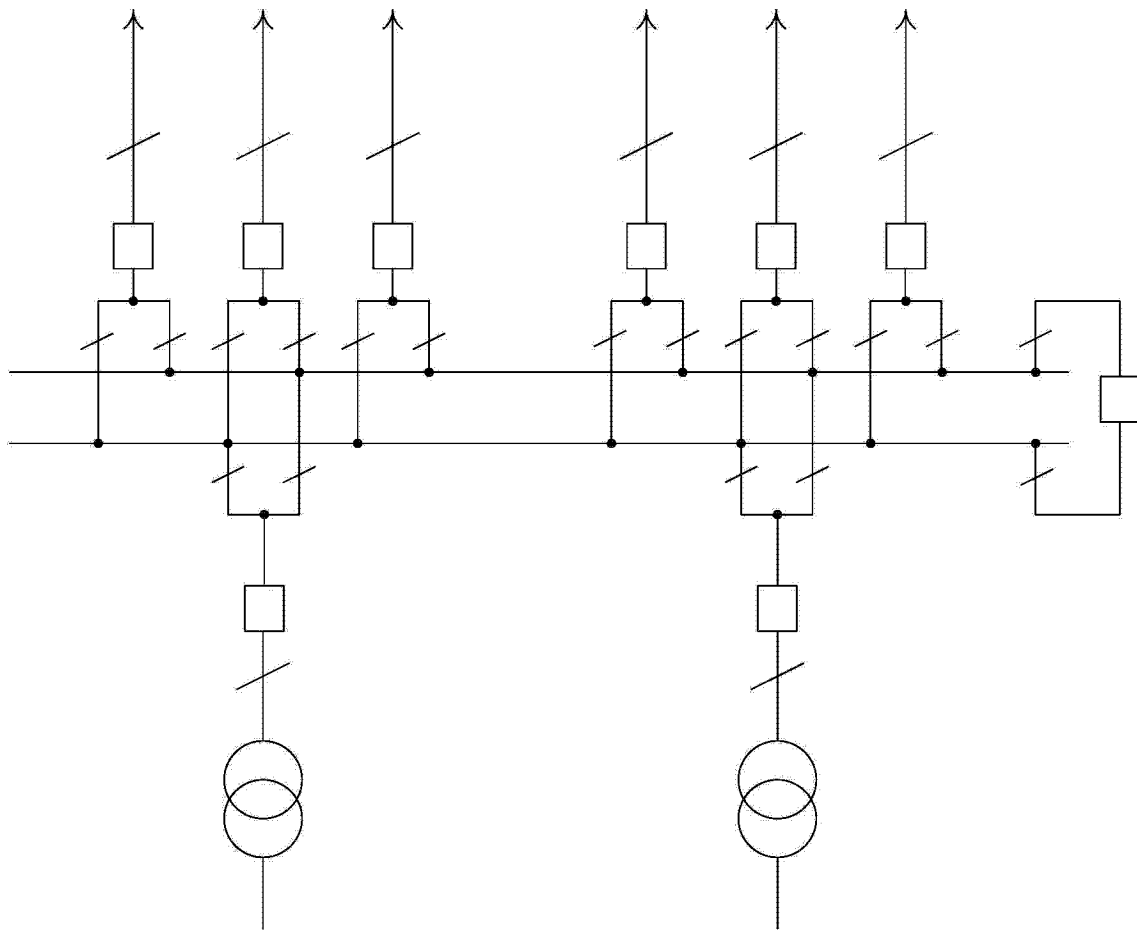


图 1

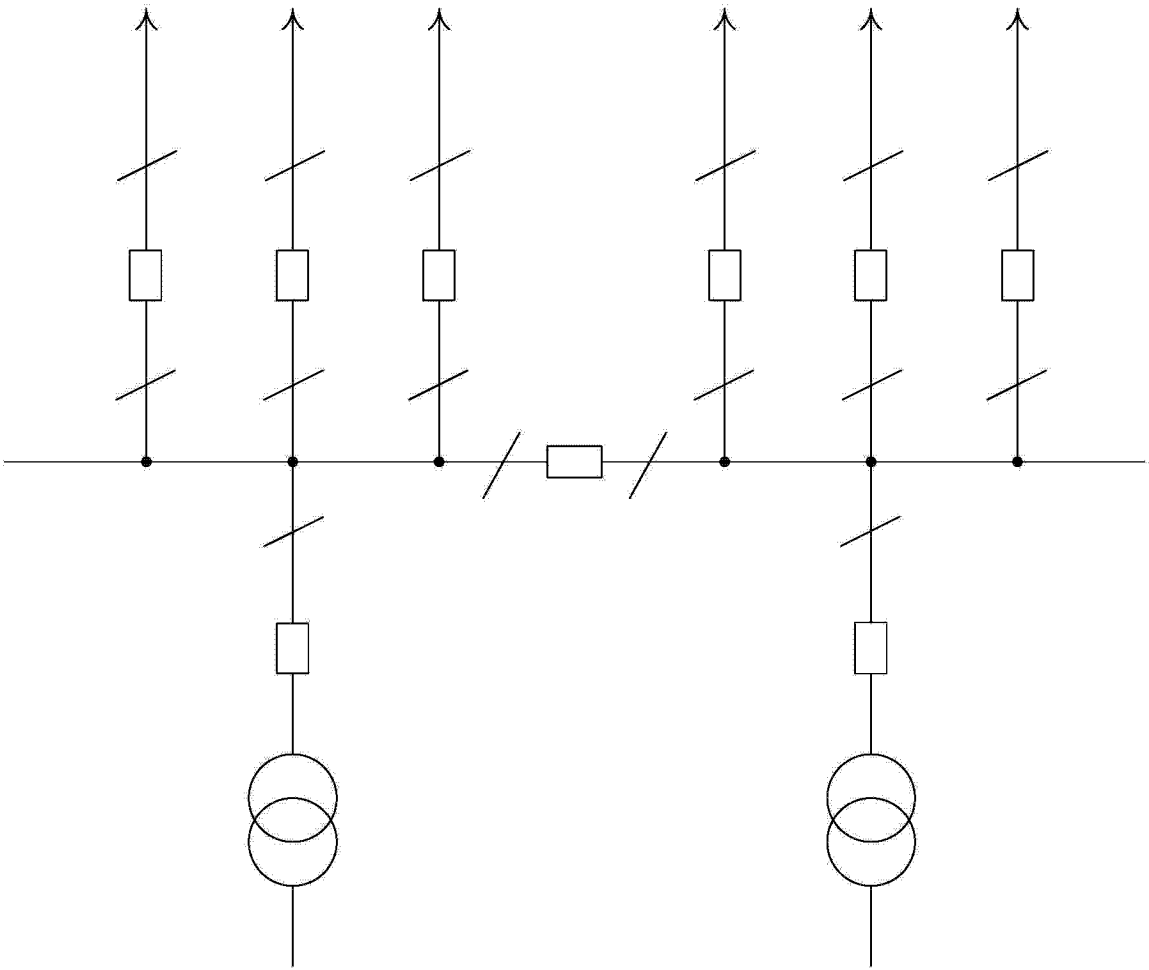


图 2

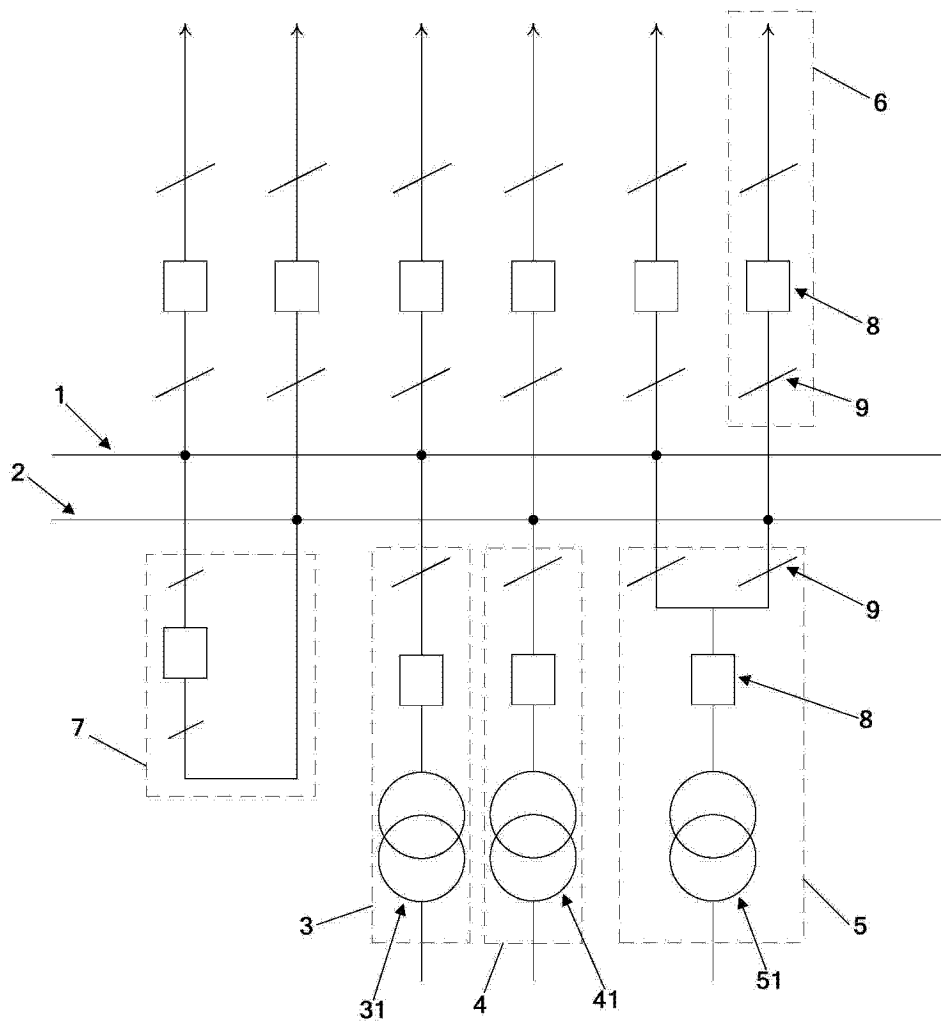


图 3

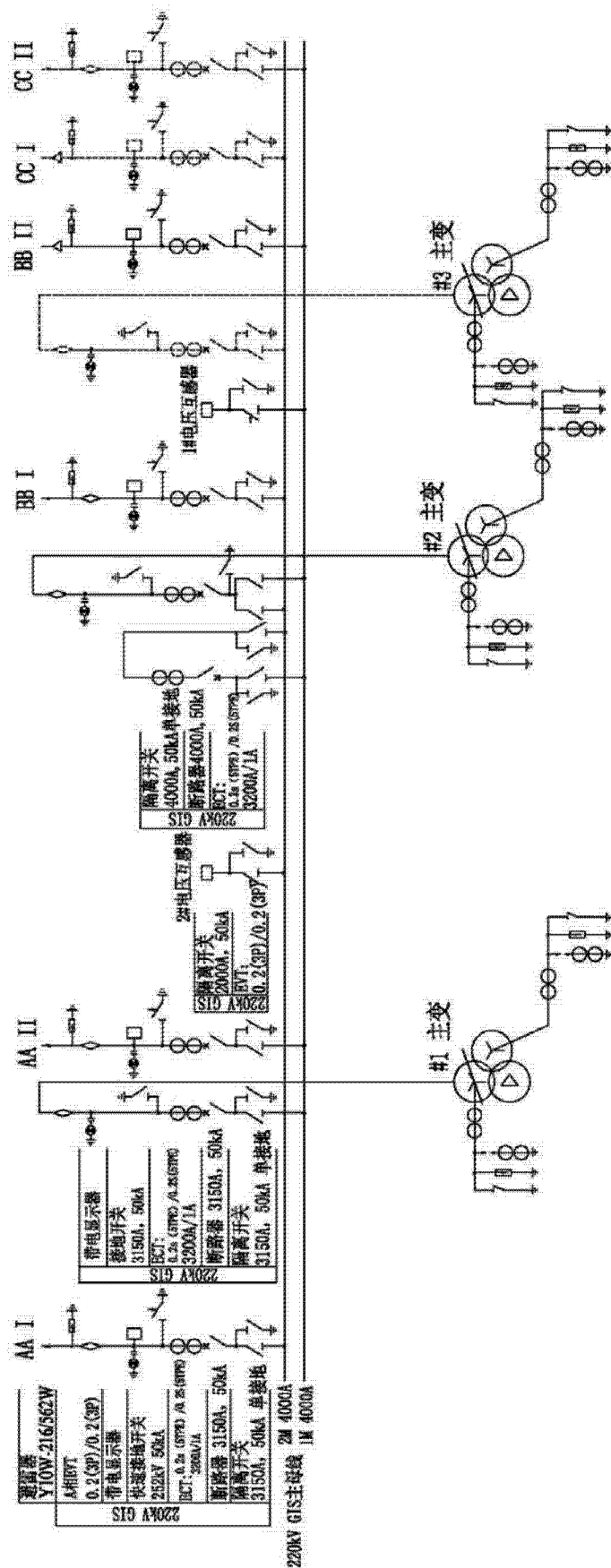


图 4