(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102624088 A
(43)申请公布日 2012.08.01

(21)申请号 201210079038.3

(22)申请日 2012.03.22

(71)申请人 绍兴电力局
地址 312000 浙江省绍兴市胜利东路 58 号
申请人 山东科汇电力自动化有限公司

(72)发明人 吴敏 杨建平 王敬华 王俊江
徐丙垠

(74)专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所 37223
代理人 孙爱华

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)

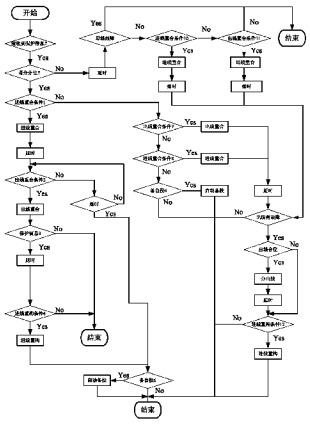
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种配电开关站故障自愈控制方法

(57)摘要

一种配电开关站故障自愈控制方法，属于电力系统自动化领域。包括实现故障隔离和供电恢复，主单元在收集到各从单元检测到的故障和保护数据后，根据故障后从单元的电气量和开关状态信息，智能判定重合闸跳开单元的时限、顺序和可行性，并采取重合从单元或备投母分单元的方式重合，主单元中设定逻辑算法，分为进线重合条件、出线重合条件、进线重构条件、备自投条件和出线重合条件，根据主单元获取的从单元保护信息和电气量，启动主单元的逻辑算法，实现故障后非故障线路快速恢复供电。能自动控制开闭所（环网柜）的运行方式实现故障隔离和供电恢复，提高供电的可靠性、安全性和经济性。



CN 102624088 A

1. 一种配电开关站故障自愈控制方法，其特征在于：包括实现故障隔离和供电恢复，主单元在收集到各从单元检测到的故障和保护数据后，根据故障后从单元的电气量和开关状态信息，智能判定重合闸跳开单元的时限、顺序和可行性，并采取重合从单元或备投母分单元的方式重合，主单元中设定逻辑算法，分为进线重合条件、出线重合条件、进线重构条件、备自投条件和出线重合条件，根据主单元获取的从单元保护信息和电气量，启动主单元的逻辑算法，实现故障后非故障线路快速恢复供电；从单元的保护功能都由从单元单独实现。

2. 根据权利要求 1 所述的配电开关站故障自愈控制方法，其特征在于：主单元中设定的逻辑算法具体步骤如下：

步骤 1：逻辑开始，主单元接收到从单元的保护信息后，判断母分位置，如母分处于分位，向下执行，否则延时后判断母线是否有故障，跳至步骤 13；

步骤 2：判断是否符合进线重合条件 1，进线重合条件 1 同时满足保护出线开关分位、进线有压、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、进线重合闸投则执行进线重合指令，否则判断是否符合出线重合条件 7；

步骤 3：延时后判断是否符合出线重合条件 2，出线重合条件 2 同时满足进线侧母线有压、进线开关合位、出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入为符合，执行出线重合指令，否则延时，判断是否满足备自投条件 6；

步骤 4：判断是否符合保护信息 3，保护信息 3 存在过流保护或后加速跳闸保护或过流后失压保护之一延时，延时后判断是否符合进线重构条件 4，否则结束；

步骤 5：进线重构条件 4 同时满足保护出线开关分位、进线有压、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、出线重合闸投入，执行进线重构指令；

步骤 6：备自投条件 6 满足出线无故障信息、进线无故障信息、进线开关分位、进线侧母线无压、逻辑备投投入、进线失压保护、另一侧无保护信息条件之一则启动备投设备后结束，否则备自投指令不启动，结束；

步骤 7：若进线重合条件 1 不满足时，则进入分逻辑流程；

步骤 8：判断是否符合出线重合条件 7，出线重合条件 7 同时满足进线侧母线有压、进线开关合位、出线保护动作、保护出线开关分位、出线重合闸投入则执行出线重合，否则执行判断进线重合条件 8；

步骤 9：判断是否符合进线重合条件 8，进线重合条件 8 同时满足进线开关分位、进线失压保护动作或出线过流故障、出线无保护信息、进线有压、进线重合闸投入则执行进线重合，否则判断备自投条件 6，满足备自投条件 6，启动备投指令后结束；

步骤 10：备自投条件 6 条件不满足时，判断是否出线有故障；

步骤 11：确定出线有故障，判断出线是否在合位，若是，执行分出线命令，分出线命令同时满足出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入、母线有压、进线开关合位，延时等待，否则判断进线重合条件 12；

步骤 12：进线重合条件 12 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、出线分位，则执行进线重构后结束，否则，直接结束；

步骤 13：主单元未接收到从单元的保护信息，执行延时命令，判断母线故障，若是母线故障，则流程结束，否则判断是否符合进线重合条件 10，若符合，执行进线重合，延时等待，

否则判断是否符合出线重合条件 11 ；

步骤 14 ：延时等待后，判断出线是否有故障，若是，判断是否出线合位，若是，分出线、延时等待，出线不在合位时，判断是否符合进线重构条件 12 ；

步骤 15 ：进线重构条件 12 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、保护出线开关分位则执行进线重构，流程结束，否则不满足进线重构条件 12，流程结束。

一种配电开关站故障自愈控制方法

技术领域

[0001] 一种配电系统故障自愈控制方法，属于电力系统自动化领域，尤其涉及开关站、开闭所、环网柜的故障自愈控制方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展，用电单位对供电可靠性提出了更高的要求。目前，国内供电部门辖区内的开闭所（环网柜）普遍安装了配电监控装置，但是这些配电监控装置不具备故障保护功能，当线路发生故障时，只能由变电站出线跳闸保护，配电终端再把故障信息发送到主站，主站收集多方面的信息后确定故障区段，并通知管理人员处理故障。这种故障处理方式，需要几分钟级的时间，无法在短时间内对有故障区域进行隔离，延长了恢复供电时间，并且无法区分永久性故障和瞬时性故障。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是：克服现有技术存在的问题，提供一种配电开关站故障自愈控制方法，能自动控制开闭所（环网柜）的运行方式实现故障隔离和供电恢复，提高供电的可靠性、安全性和经济性。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：该配电开关站故障自愈控制方法，其特征在于：包括实现故障隔离和供电恢复，主单元在收集到各从单元检测到的故障和保护数据后，根据故障后从单元的电气量和开关状态信息，智能判定重合闸跳开单元的时限、顺序和可行性，并采取重合从单元或备投母分单元的方式重合，主单元中设定逻辑算法，分为进线重合条件、出线重合条件、进线重构条件、备自投条件和出线重合条件，根据主单元获取的从单元保护信息和电气量，启动主单元的逻辑算法，实现故障后非故障线路快速恢复供电；从单元的保护功能都由从单元单独实现。

[0005] 主单元中设定的逻辑算法具体步骤如下：

[0006] 步骤 1：逻辑开始，主单元接收到从单元的保护信息后，判断母分位置，如母分处于分位，向下执行，否则延时后判断母线是否有故障，跳至步骤 13；

[0007] 步骤 2：判断是否符合进线重合条件 1，进线重合条件 1 同时满足保护出线开关分位、进线有压、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、进线重合闸投则执行进线重合指令，否则判断是否符合出线重合条件 7；

[0008] 步骤 3：延时后判断是否符合出线重合条件 2，出线重合条件 2 同时满足进线侧母线有压、进线开关合位、出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入为符合，执行出线重合指令，否则延时，判断是否满足备自投条件 6；

[0009] 步骤 4：判断是否符合保护信息 3，保护信息 3 存在过流保护或后加速跳闸保护或过流后失压保护之一延时，延时后判断是否符合进线重构条件 4，否则结束；

[0010] 步骤 5：进线重构条件 4 同时满足保护出线开关分位、进线有压、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、出线重合闸投入，执行进线重构指令；

[0011] 步骤 6 :备自投条件 6 满足出线无故障信息、进线无故障信息、进线开关分位、进线侧母线无压、逻辑备投投入、进线失压保护、另一侧无保护信息条件之一则启动备投设备后结束,否则备自投指令不启动,结束 ;

[0012] 步骤 7 :若进线重合条件 1 不满足时,则进入分逻辑流程 ;

[0013] 步骤 8 :判断是否符合出线重合条件 7,出线重合条件 7 同时满足进线侧母线有压、进线开关合位、出线保护动作、保护出线开关分位、出线重合闸投入则执行出线重合,否则执行判断进线重合条件 8 ;

[0014] 步骤 9 :判断是否符合进线重合条件 8,进线重合条件 8 同时满足进线开关分位、进线失压保护动作或出线过流故障、出线无保护信息、进线有压、进线重合闸投入则执行进线重合,否则判断备自投条件 6,满足备自投条件 6,启动备投指令后结束 ;

[0015] 步骤 10 :备自投条件 6 条件不满足时,判断是否出线有故障 ;

[0016] 步骤 11 :确定出线有故障,判断出线是否在合位,若是,执行分出线命令,分出线命令同时满足出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入、母线有压、进线开关合位,延时等待,否则判断进线重合条件 12 ;

[0017] 步骤 12 :进线重合条件 12 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、出线分位,则执行进线重构后结束,否则,直接结束 ;

[0018] 步骤 13 :主单元未接收到从单元的保护信息,执行延时命令,判断母线故障,若是母线故障,则流程结束,否则判断是否符合进线重合条件 10,若符合,执行进线重合,延时等待,否则判断是否符合出线重合条件 11 ;

[0019] 步骤 14 :延时等待后,判断出线是否有故障,若是,判断是否出线合位,若是,分出线、延时等待,出线不在合位时,判断是否符合进线重构条件 12 ;

[0020] 步骤 15 :进线重构条件 12 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、保护出线开关分位则执行进线重构,流程结束,否则不满足进线重构条件 12,流程结束。

[0021] 为保证故障隔离的安全性和恢复供电的快速性,本发明采取的技术方案分两个步骤实现故障隔离和供电恢复。故障隔离的方案是在从单元中设计了过流保护、失压保护、过流后失压保护以及后加速等保护功能,实现故障区域的快速保护 ;恢复供电的方案是当主单元接收到从单元的保护信息后,还要对从单元跳闸后的情况进行修正,区别永久性故障和瞬时性故障。

[0022] 本发明由一主多从的多台分布式的采集监控单元组合完成,每个单元监控一个间隔开关(为叙述方便,以下简称单元),各单元间采用 CAN 总线通讯进行数据交互,各从单元具备过流,失压,过流后失压,后加速等保护功能,主单元根据从单元的电气量,开关状态,故障、保护等信息,自动判别电流流向和故障点,并依此利用重合闸和备自投等功能实现故障隔离和供电恢复功能。

[0023] 保护功能都由从单元单独实现,重合闸和备投保护则由主单元控制实现,主单元在收集到各从单元检测到的故障和保护数据后,根据故障后从单元的电气量和开关状态等,智能判定重合闸跳开间隔的时限、顺序和可行性,并采取最有效的方式重合。

[0024] 与现有技术相比本发明的配电开关站故障自愈控制方法所具有的有益效果是 :

[0025] 1、故障隔离的安全性和实时性 :所有从单元的保护功能都由从单元单独实现,不

依赖于通信网络。

[0026] 2、恢复供电的有效性和实时性：当地的主单元根据故障后从单元的电气量和开关状态等，利用预先设定的逻辑算法，智能判定重合闸跳开单元的时限、顺序和可行性，并采取最有效的方式重合（重合从单元或备投母分单元），以保证故障后非故障线路安全可靠的恢复供电。

[0027] 3、能够在 1 秒内切除故障，在 10 秒内隔离故障区域，非故障区域恢复供电。

附图说明

[0028] 图 1：主单元装置控制逻辑流程图；

[0029] 图 2：开关站接线示意图。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图 1-2 对本发明配电开关站故障自愈控制方法做进一步说明。

[0031] 如图 1 所示：

[0032] 主单元中设定的逻辑算法具体步骤如下：

[0033] 步骤 1：逻辑开始，主单元接收到从单元的保护信息后，判断母分位置，如母分处于分位，向下执行，否则延时后判断母线是否有故障，跳至步骤 13。

[0034] 步骤 2：判断是否符合进线重合条件 1，进线重合条件 1 同时满足保护出线开关分位、进线有压（若出线做进线，则不判断此条件）、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、进线重合闸投则执行进线重合指令，否则判断是否符合出线重合条件 7；

[0035] 步骤 3：延时后判断是否符合出线重合条件 2，出线重合条件 2 同时满足进线侧母线有压（联络供电方式下可能无法准确获得母线电压，这时可选不检）、进线开关合位、出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入为符合，否则延时，判断是否满足备自投条件 6；

[0036] 步骤 4：判断是否符合保护信息 3，保护信息 3 存在过流保护或后加速跳闸保护或过流后失压保护之一延时，延时后判断是否符合进线重构条件 4，否则结束；

[0037] 步骤 5：进线重构条件 4 同时满足保护出线开关分位、进线有压、进线开关分位、进线保护动作、出线保护动作、出线重合闸投入，执行进线重构指令，否则结束；

[0038] 步骤 6：备自投条件 6 满足出线无故障信息、进线无故障信息、进线开关分位、进线侧母线无压（可选）、逻辑备投投入、进线失压保护、另一侧无保护信息条件之一则启动备投设备后结束，否则备投指令不启动，结束；

[0039] 步骤 7：若进线重合条件 1 不满足时，则进入分逻辑流程；

[0040] 步骤 8：判断是否符合出线重合条件 7（适用状态：出线故障，进线不动作，出线保护动作），出线重合条件 7（可选不检）同时满足进线侧母线有压、进线开关合位、出线保护动作、保护出线开关分位、出线重合闸投入则执行出线重合，否则执行进线重合条件 8；

[0041] 步骤 9：判断是否符合进线重合条件 8（适用状态：在进线失压或出线故障且出线未动作，进线保护动作），进线重合条件 8 同时满足进线开关分位、进线失压保护动作或出线过流故障、出线无保护信息、进线有压、进线重合闸投入则执行进线重合，否则执行备自投条件 6，满足备自投条件 6，启动备投指令后结束；

[0042] 步骤 10 :备自投条件 6 条件不满足时,判断出线是否有故障 ;

[0043] 步骤 11 :确定出线有故障,判断出线是否在合位,若是,执行分出线命令,分出线命令同时满足出线开关分位、出线保护动作、出线重合闸投入、母线有压、进线开关合位,延时等待,否则判断进线重合条件 12 ;

[0044] 步骤 12 :进线重合条件 12(适用状态 :母联合位,进线保护动作) 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、出线分位,则执行进线重构后结束,否则,结束 ;

[0045] 步骤 13 :主单元未接收到从单元的保护信息,执行延时命令,判断是否母线故障,若是母线故障,则流程结束,否则判断是否符合进线重合条件 10(适用状态 :母联合位,出线保护动作),若符合,执行进线重合,延时等待,否则判断是否符合出线重合条件 11 ;

[0046] 步骤 14 :延时等待后,判断出线是否有故障,若是,则判断出线是否在合位,若是,分出线、延时等待,出线不在合位时,执行进线重构条件 12 ;

[0047] 步骤 15 :进线重构条件 12(适用状态 :母联合位,出线永久故障) 同时满足进线开关分位、进线保护动作、进线重合闸投入、进线有压、保护出线开关分位则执行进线重构,流程结束,否则不满足进线重构条件 12,流程结束。

[0048] 如图 2 所示 :

[0049] 电力部门用电管理所辖区内开关站接线示意图。其中 JX1 和 JX2 为进线开关,A、B 为两段母线,MF 为母联开关。CX11、CX12 为 A 段母线上的出线开关,CX21、CX22 为 B 段母线上的出线开关。需要说明的是,开闭所 (环网柜) 的各间隔 PT 和 CT 均采取固定的接入位置和方向,当电流从线路侧流入一个间隔时,PT 和 CT 的采样值相位相反,则此间隔计算出的功率为负值,而其他出线间隔检测到的功率都为正值,通过功率方向判断进线间隔和出线间隔。

[0050] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

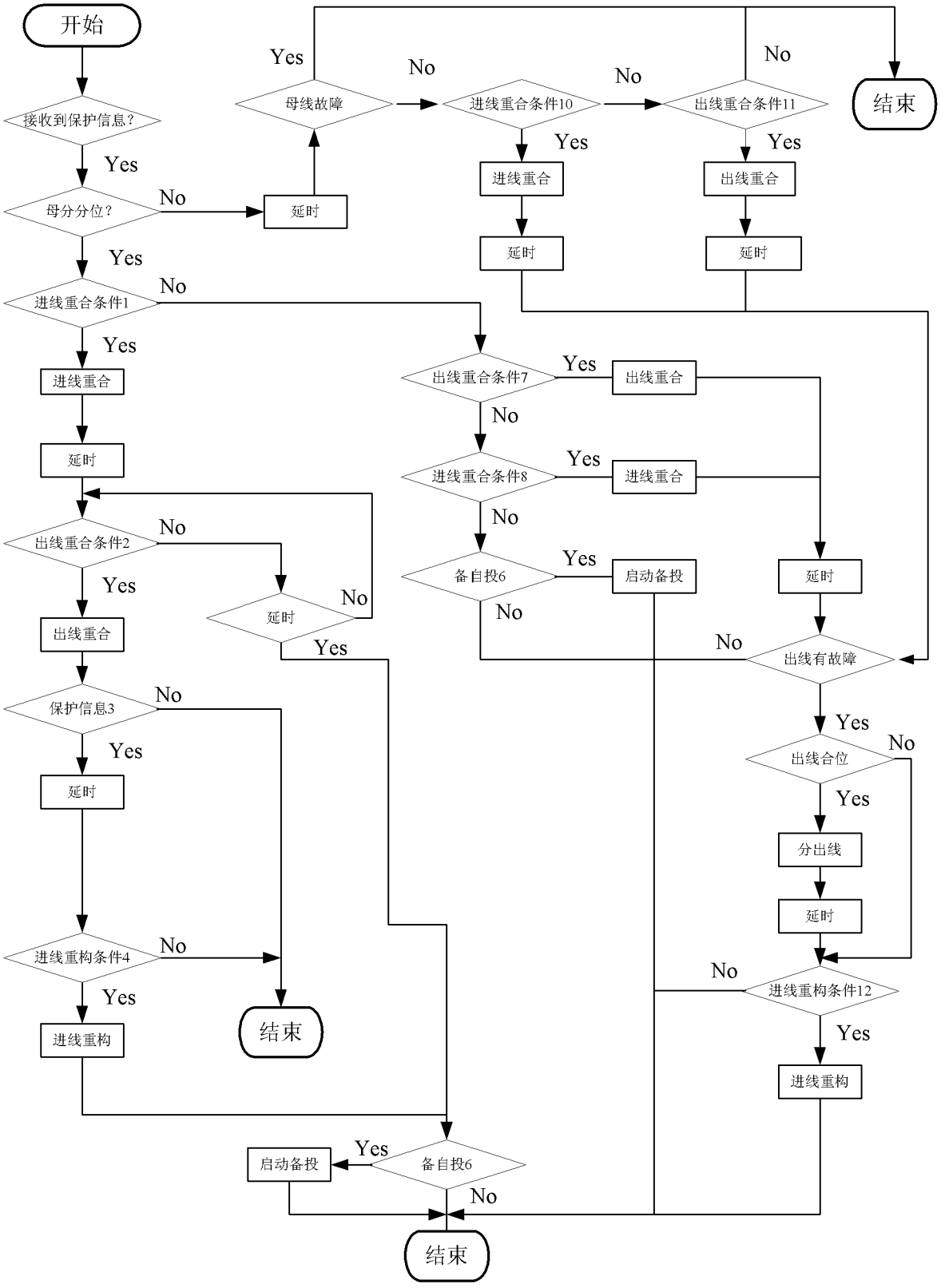

开始
接收到保护信息？
Yes
母分分位？
No
延时
Yes
进线重合条件1
No
Yes
进线重合
延时
出线重合条件2
No
Yes
出线重合
保护信息3
No
Yes
延时
进线重构条件4
No
Yes
进线重构
结束
延时
No
Yes
母线故障
No
进线重合条件10
No
出线重合条件11
No
结束
Yes
进线重合
Yes
出线重合
延时
延时
出线重合条件7
Yes
出线重合
No
进线重合条件8
Yes
进线重合
No
备自投6
Yes
启动备投
No
延时
No
出线有故障
Yes
出线合位
No
Yes
分出线
延时
No
进线重构条件12
Yes
进线重构
启动备投
Yes
备自投6
No
结束

图 1

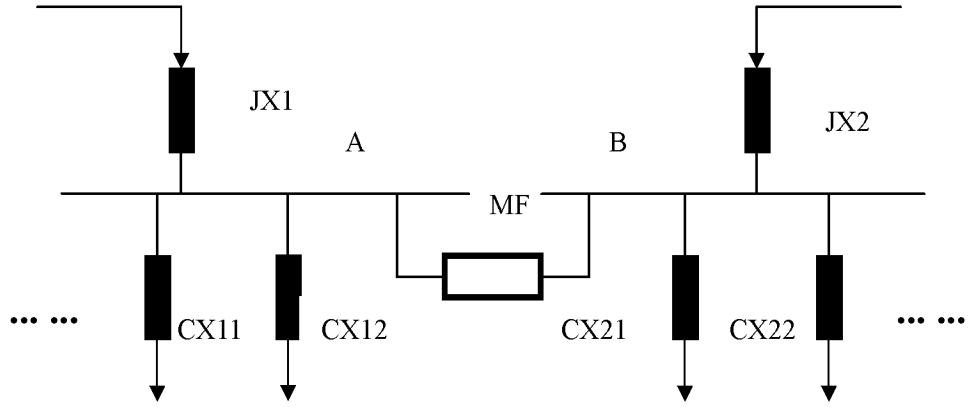


图 2